



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

(11) PI 0800965-1 B1

(22) Data do Depósito: 09/04/2008

(45) Data de Concessão: 09/05/2017



(54) Título: DISPOSITIVO DOSADOR DE SEMENTES

(51) Int.Cl.: A01C 7/20

(30) Prioridade Unionista: 13/04/2007 US 11/735116

(73) Titular(es): DEERE & COMPANY

(72) Inventor(es): NATHAN ALBERT MARIMAN; MILES RAYMOND KEATON; PAUL REED
RIEWERTS; MICHAEL ERIC FRIESTAD

“DISPOSITIVO DOSADOR DE SEMENTES”

CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção diz respeito a máquinas de semeadura agrícolas e, mais particularmente, a sistemas de dosagem de semente usados para dosar sementes para colocação em uma vala de semente.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[0002] Uma máquina de semeadura agrícola tal como uma plantadeira de lavoura em fileiras ou semeadeira de cereais coloca sementes a uma profundidade desejada dentro de uma pluralidade de valas de semente paralelas formadas no terreno. No caso de uma plantadeira de lavoura em fileiras, uma pluralidade de unidades de lavoura em fileira é tipicamente enterrada usando rodas, eixos mecânicos, engrenagens de correntes, caixas de transferência, correntes e similares. Cada lavoura em fileira tem um chassi que é acoplado movelmente a uma barra de ferramenta. O chassi pode levar uma tremonha de sementes principal, tremonha de herbicida e tremonha de inseticida. Se forem usados herbicida e inseticida, os mecanismos de dosagem associados com a dispensação do produto granular na vala de semente são relativamente simples. Por outro lado, os mecanismos necessários para dosar devidamente as sementes e dispensar as sementes em locais relativos predeterminados dentro da vala de semente são relativamente complicados.

[0003] Os mecanismos associados com a dosagem e colocação das sementes em geral podem ser divididos em um sistema de dosagem de sementes e um sistema de colocação das sementes que ficam em comunicação em série um com o outro. O sistema de dosagem de sementes recebe as sementes na forma a granel da tremonha carregada pelo chassi. Diferentes tipos de sistemas de dosagem de sementes podem ser usados, tais como chapas de semente, chapas de dedo e discos de semente. No caso de um sistema de dosagem de disco de semente, um disco de semente é formado com uma pluralidade de células de semente espaçadas pela periferia do disco.

Sementes movem-se para as células de semente com uma ou mais sementes em cada célula de semente, dependendo do tamanho e configuração da célula de semente. Um vácuo ou ar com pressão negativa diferencial pode ser usado em conjunto com o disco de semente para assistir no movimento das sementes para a célula de semente. As sementes são desagregadas e descarregadas a uma taxa predeterminada no sistema de colocação de sementes.

[0004] O sistema de colocação de sementes pode ser categorizado como um sistema de queda por gravidade ou um sistema de queda de potência. No caso do sistema de queda por gravidade, um tubo de sementes tem uma extremidade de entrada que fica posicionada abaixo do sistema de dosagem de semente. As sementes desagregadas provenientes do sistema de dosagem meramente caem no tubo de sementes e caem pela força gravitacional de uma extremidade de descarga do mesmo na vala de semente. Adicionalmente, a curvatura para trás reduz o resvalo da semente à medida que ela colide na base da vala de semente.

[0005] Um sistema de colocação de semente do tipo de queda de potência em geral pode ser classificado como de queda da semente por correia transferidora, queda por válvula rotativa, queda por corrente ou queda por ar. Esses tipos de sistemas de colocação de semente proporcionam uma colocação mais consistente das sementes ao longo de um caminho predeterminado com um espaçamento desejado.

[0006] Certos tipos de sementes, notadamente semente de milho flat com inseticida ou outros agentes de tratamento, são difíceis de ser desagregados em dosadores a vácuo. Uma desagregação deficiente de tipos de sementes difíceis é caracterizada por duplos, saltos e resvalos de semente carregada pelos discos. Duplos e saltos referem-se a múltiplas sementes e falta de semente, respectivamente, em cada célula de semente. Resvalos são múltiplas sementes carregadas pelos aceleradores da poça de semente que se salientam da superfície do disco de semente. Esses tipos de semente em geral

são bem plantados com um disco de semente plano ou em combinação com um eliminador de duplos. Comparado com um disco com células, um disco plano tem trajetória de semente menos favorável para o tubo de semente, em geral exigem mais vácuo e um eliminador de duplos da produção, e o ajuste é difícil.

[0007] O eliminador de duplos, ou singulador, em geral realiza uma tarefa adequada de garantir que uma única semente fica retida na célula de semente e é levada pelo disco de dosagem para o ponto onde ela cai no sistema de colocação de semente. A célula de semente tipicamente consiste em uma abertura ou furo no disco e o diferencial de pressão mantido através do disco retém a semente na célula. Por causa da irregularidade de sementes que ocorrem naturalmente, é possível que uma semente fique grudada no furo, e, portanto, impedida de cair no tempo e local atribuídos no sistema de colocação de semente. Além disso, é possível que a semente se divida e seja colocada contra o disco de dosagem em uma menor quantidade do que o normal. Este tubo pode fazer com que a semente parcial fique acunhada no furo e resista à queda no local atribuído.

[0008] O que é necessário na tecnologia é uma máquina de semeadura agrícola com um disco de semente que é resistente ao entupimento de semente nos furos no disco de semente.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0009] Numa forma preferida, a presente invenção inclui um sistema de dosagem de semente com um alojamento e uma chapa posicionada dentro do alojamento e que tem uma pluralidade de furos que se estendem a partir de uma primeira face até uma segunda face dela, os furos sendo colocados de forma substancialmente uniforme uns em relação aos outros, sendo cada qual dimensionado para receber uma única semente. Um diferencial de pressão é mantido entre a primeira e a segunda face da chapa dentro do alojamento, a pressão na primeira face sendo maior do que a pressão na segunda face para

impelir sementes contra a primeira face da chapa. Esse dispositivo é provido para distribuir uma pluralidade de sementes contra a primeira face da chapa, por meio do que o diferencial de pressão impele substancialmente uma única semente para um único furo na chapa. É provido um dispositivo para liberar as sementes únicas dos furos na chapa substancialmente no mesmo local para distribuição seqüencial de sementes. A chapa tem uma protuberância para interromper cada um dos furos, a protuberância tendo pelo menos uma parte da mesma substancialmente no plano da interseção da primeira face com os furos para impedir que sementes fiquem retidas nos furos de maneira a promover liberação desimpedida das sementes, a área da protuberância no plano sendo selecionada de forma a permitir a manutenção de um diferencial de pressão entre a primeira e segunda faces da chapa.

[00010] A invenção, em uma outra forma alternativa, é uma chapa que tem uma pluralidade de furos que se estendem de uma primeira face até uma segunda face da mesma, os furos sendo espaçados de forma substancialmente uniforme uns dos outros e cada qual dimensionado para receber uma única semente. A chapa é sujeita a um diferencial de pressão entre a primeira e segunda face, a pressão na primeira face sendo maior que a pressão na segunda face para impelir a semente para cada furo na primeira face da chapa. Uma protuberância estende-se da chapa para interromper cada um dos furos, a protuberância tendo pelo menos uma parte da mesma substancialmente no plano de interseção da primeira face com o furo para impedir que sementes sejam retidas nos furos de forma a promover liberação desimpedida das sementes. A área da protuberância no plano é selecionada para permitir ainda a manutenção de um diferencial de pressão entre a primeira e segunda faces da chapa.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[00011] Figura 1 é uma vista em perspectiva de uma unidade de dosagem de semente que tem um disco de sementes que incorpora a presente invenção.

[00012] Figura 2 é uma vista fragmentada ampliada daquele disco de sementes da Figura 1 mostrando uma modalidade da presente invenção.

[00013] Figura 3 é uma vista fragmentada ampliada daquele disco de sementes da Figura 1 mostrando uma modalidade alternativa da invenção.

[00014] Figura 4 é uma vista lateral de um disco de sementes da Figura 1 mostrando ainda uma outra modalidade da presente invenção.

[00015] Figura 5 é uma vista de extremidade daquele disco de sementes da Figura 4 feita nas linhas 5-5 da Figura 4.

[00016] Figura 6 é uma vista fragmentada ampliada daquele disco de sementes da Figura 4.

[00017] Figura 7 é uma vista daquele disco de sementes da Figura 4.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[00018] Referindo-se à Figura 1, um dosador de sementes, indicado no geral pelo caractere de referência 10, está incorporado em uma máquina de semeadura (não mostrada). A máquina de semeadura tem muitos recursos adicionais tal como uma tremonha principal ou uma bomba pneumática de sementes para distribuir sementes em dosadores de semente individuais dos quais a unidade 10 é uma das múltiplas unidades. Detalhes de um sistema geral como esse podem ser encontrados na patente U.S. 6.758.153, de mesmo requerente desta invenção, cuja revelação está por meio desta incorporada na sua íntegra. O dosador de sementes 10 inclui um alojamento 12 e uma tremonha de sementes 14 que recebe um suprimento apropriado de sementes de uma tremonha principal (não mostrada). A tremonha de sementes 14 distribui sementes a uma câmara em um alojamento 16 na parte inferior do alojamento 12. Um disco de sementes 18, na forma de chapa, é apoiado no alojamento 12 e tem um lado de sementes 22 exposto à câmara 16 e um lado de menor pressão 24 exposto a uma fonte de vácuo para manter um diferencial de pressão através do disco de sementes 18. O disco de sementes 18 tem uma pluralidade de células de sementes 20 posicionada de uma

maneira circular em torno do disco de sementes 18. Células de sementes 20 podem ter diferentes formas, mas, na forma ilustrada, elas são furos que se estendem através do disco de sementes 18 para conectar o lado de semente 22 no lado de pressão inferior 24. Versados na técnica entendem que os níveis de pressão dos lados 22 e 24 podem ser invertidos.

[00019] O disco de sementes 18 é apoiado no eixo 26 que é acionado por um motor apropriado 28 por meio de um mecanismo de engrenagem (não mostrado) para girar o disco de sementes 18 na direção das setas A. As sementes que acumularam na base do disco de sementes 18 então encontram seu caminho para as células de sementes em virtude do diferencial de pressão através do disco de sementes. À medida que o disco gira no sentido anti-horário, mostrado na Figura 1, as sementes que estão nas células de sementes são retidas uma por vez. A rotação do disco leva as sementes individuais para um segmento (não mostrado) superior ao ponto no qual a tremonha de sementes 14 distribui sementes ao disco 18 onde o diferencial de pressão é localizadamente interrompido para que a semente possa ser descarregada em um mecanismo de plantio apropriado.

[00020] Por causa da variabilidade de formas e tamanhos das sementes, sementes duplas podem ser retidas nas células de semente. Para eliminar esta condição, um singulador, indicado no geral pelo caractere de referência 30, é provido. Embora este componente possa ser referido como um singulador, ele está também descrito na tecnologia como "eliminador de duplos". O singulador 30 inclui um braço 32 montado a pivô no alojamento no parafuso 34 e posicionado adjacente ao caminho das células de sementes 20. O braço 32 tem uma pluralidade de rampas 36 e 38 para colidir com múltiplas sementes que ficaram de alguma forma retidas ou entupidas nas células de sementes 20. O braço 32 é no geral de forma arqueada e tem um mecanismo de ajuste, indicado no geral pelo caractere de referência 40, em uma extremidade espaçada radialmente do parafuso pivô 34. O propósito do

mecanismo 40 é fazer com que o singulador 30 pivote em torno do parafuso pivô 34 e acomodar sementes de diferentes variedades e graus para fornecer a eliminação mais efetiva de múltiplas sementes.

[00021] Referindo-se agora à Figura 2, o disco de sementes 18 tem uma pluralidade de furos 20, espaçados uniformemente uns dos outros na circunferência do disco 18. Os furos são modificados de acordo com a presente invenção para ter uma protuberância 42 estendendo-se da circunferência do furo 20 em direção ao centro de forma a interromper a periferia 21 de outra maneira uniforme do furo 20. Conforme mostrado na Figura 2, a protuberância 42 é integral com o disco 18. Entretanto, ela pode ser provida como um elemento separado fixado no disco 18, como fica aparente aos versados na técnica. O tamanho da protuberância 42 é selecionado para que ela impeça que sementes de menor tamanho e mesmo meias sementes entupam o furo 20, mas é pequeno o bastante na área que bloqueia o fluxo de ar para permitir ainda que um diferencial de pressão seja mantido através do disco 18 de forma a manter as sementes nos furos 20.

[00022] A Figura 3 mostra uma modalidade alternativa na qual uma protuberância 44 estende-se radialmente para dentro da circunferência 21 do furo 20. Por conveniência na discussão da invenção, o disco 18 será referido em toda a descrição pelo caractere de referência 18, ao passo que as modalidades alternativas de protuberâncias levam suas próprias designações. A protuberância 44 tem uma parte 46 que se estende do lado oposto 24 do disco 18 que, conforme mostrado, tem menor pressão nesse lado. O braço 46 estende-se até uma protuberância central 48 que se estende para cima até aproximadamente onde o plano do lado 22 do disco 18 intercepta o furo 20. Novamente, a protuberância central 48 é selecionada com tamanho de maneira a impedir que sementes menores e, até mesmo meias sementes, entupam o furo 20, mas pequena o bastante na área que bloqueia o fluxo de ar para permitir ainda a manutenção de um diferencial de pressão através do

disco 18 de maneira a manter as sementes nos furos 20.

[00023] As protuberâncias mostradas nas Figuras 2 e 3 são fixas em relação ao disco 18. As protuberâncias encontradas nas Figuras 4 a 7 são flexíveis tal como descrito a seguir. Referindo-se particularmente à Figura 4, o disco de sementes 18 tem uma pluralidade de células de sementes, aqui mostradas como furos 50 de uma configuração oval. Os furos 50 são espaçados uniformemente uns em relação aos outros em torno da circunferência do disco 18 e são dimensionados para receber a semente apropriada que se deseja plantar. O lado de semente 22 do disco 18 recebe sementes e, no lado de vácuo 24, existe um disco flexível 52 montado no disco de sementes 18 adjacente a um cubo central 54 e livre para flexionar na circunferência radialmente externa 56 do disco flexível 52. Uma pluralidade de protuberâncias 58 é posicionada no disco 52 para projetar-se em direção ao lado de sementes 22 do disco 18 e fica alinhada para projetar-se através dos furos 50, conforme mostrado na Figura 5. O disco 52 pode ser formado de material que dá a flexibilidade para permitir que as protuberâncias sejam deslocadas em relação aos furos 50.

[00024] Conforme mostrado particularmente na Figura 6, as protuberâncias são troncocônica e têm uma coroa 60 que aproximadamente se alinha com o plano da interseção dos furos 50 com o lado de semente 22 do disco de sementes 18 quando o disco 52 apóia-se no lado de vácuo do disco 18. Entretanto, em operação normal, as protuberâncias 58 ficam na posição ilustrada nas Figuras 4 e 6.

[00025] Conforme mostrado na Figura 7, o disco de semente 18 é anexado no cubo 54 para dar suporte rotacional e uma rampa 62 é devidamente afixada no alojamento 12 no lado de vácuo 24 do disco 18. Os detalhes de como a rampa é presa não estão mostrados para simplificar a discussão da presente invenção. A rampa 62 tem uma borda de avanço 64 conectada em uma superfície inclinada 66, levando a uma coroa 68 e uma

borda de saída 70. A rampa 62 age no disco flexível 52 para impeli-lo em direção ao disco de semente 18 e assim tem protuberâncias 58 que se estendem ao interior dos furos 50. A rampa 62 fica posicionada adjacente ao segmento no dispositivo de dosagem de sementes 10 onde o diferencial de pressão é interrompido localizadamente para que as sementes possam ser descarregadas em um mecanismo de plantio apropriado.

[00026] Em operação, as sementes acumulam-se contra a face 22 do disco 18 e o singulador 30 age para eliminar substancialmente toda e qualquer semente. As protuberâncias agem para impedir que sementes simples entupam as células de semente no caso de as sementes serem menores que o tamanho normal, ou meias sementes. Isto previne efetivamente qualquer impedimento da queda livre das sementes no segmento apropriado no dispositivo de dosagem de sementes 10. Na modalidade mostrada nas Figuras 4-7, as protuberâncias são mantidas fora das células de semente e entram em jogo no ponto onde se deseja descarregar as sementes em um mecanismo de plantio. Isto dá a vantagem de uma área superficial máxima exposta a diferencial de pressão para manutenção consistente da semente na célula de semente.

[00027] Ao mesmo tempo, as protuberâncias 58 são deslocadas para os furos 50 para desalojar e sementes de tamanho inferior ou meias sementes que podem ficar grudadas nos furos 50. Deve-se notar que a superfície inclinada 66 da rampa 62 desloca as protuberâncias 58 de uma maneira tal que as sementes caiam dos furos 50, em vez de ser propelidas dos furos. Isto melhora a precisão da colocação da semente no campo.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo dosador de sementes, compreendendo:

um disco de sementes (18) tendo uma pluralidade de furos (20, 50) que se estendem a partir de uma primeira face (22) até uma segunda face (24) da mesma, aqueles furos sendo espaçados de maneira uniforme uns dos outros e cada qual dimensionado para receber uma única semente; e

caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma protuberância (42, 44, 58) que se estende a partir daquele disco para cada um de tais furos, aquela protuberância possuindo uma parte dela no plano da interseção entre aquela primeira face e aqueles furos.

2. Dispositivo dosador de sementes de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a protuberância (58) ser deslocável para fora do plano.

3. Dispositivo dosador de sementes de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de a protuberância (58) ser deslocável.

4. Dispositivo dosador de sementes de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de as protuberâncias (42, 44) estenderem-se a partir da periferia daquele furo (20) em direção ao centro.

5. Dispositivo dosador de sementes de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de tais furos (20) serem circulares na seção transversal, e em que aquelas protuberâncias (42, 44) estendem-se radialmente para dentro da circunferência daquele furo.

6. Dispositivo dosador de sementes de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de as protuberâncias (58) estenderem-se a partir de um disco flexível (52) preso na parte central do disco (18) que contém aqueles furos (50), aquelas protuberâncias sendo alinhadas com aqueles furos.

7. Dispositivo dosador de sementes de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de as protuberâncias (58) serem troncocônicas em forma possuindo uma coroa (60) que fica disposta naquele plano quando tal disco flexível (52) se apóia no disco (18) contendo aqueles furos (50).

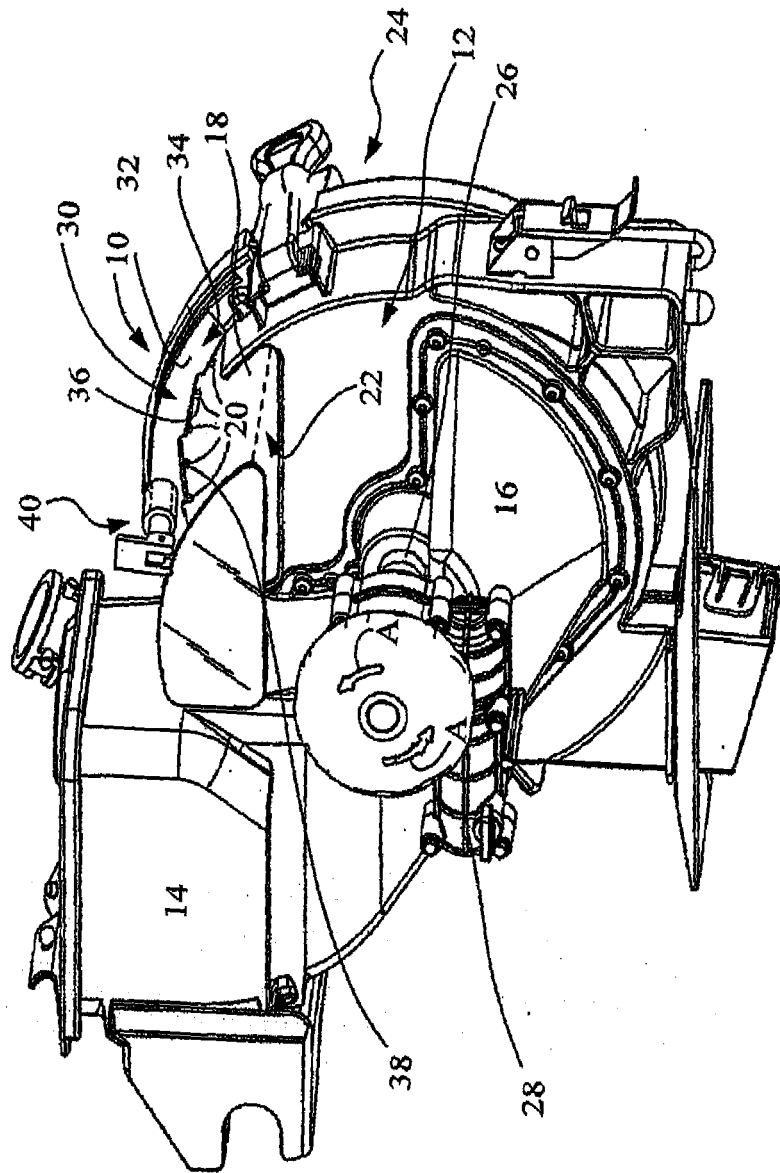


Fig. 1

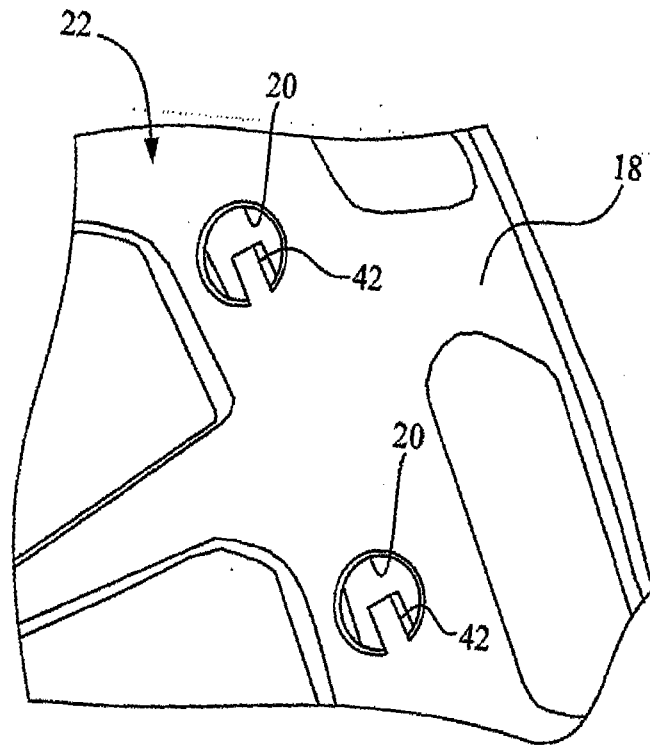


Fig. 2

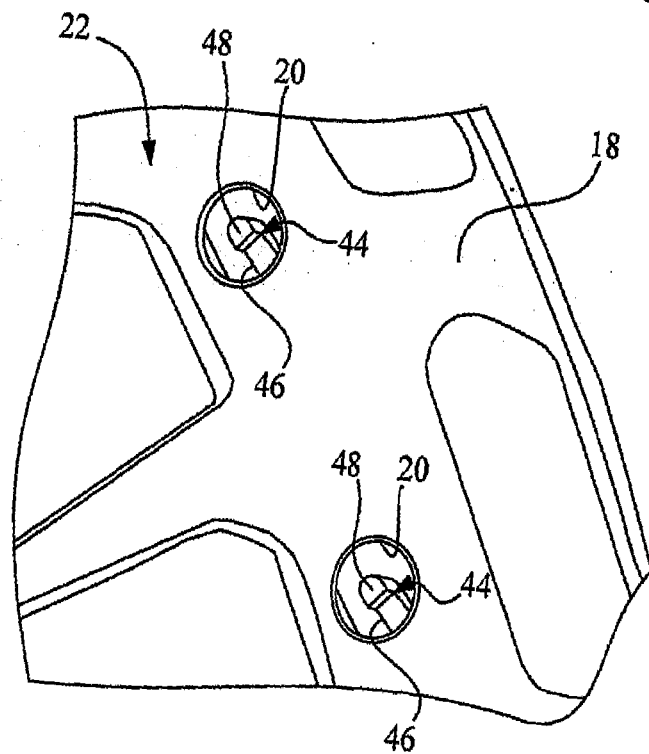


Fig. 3

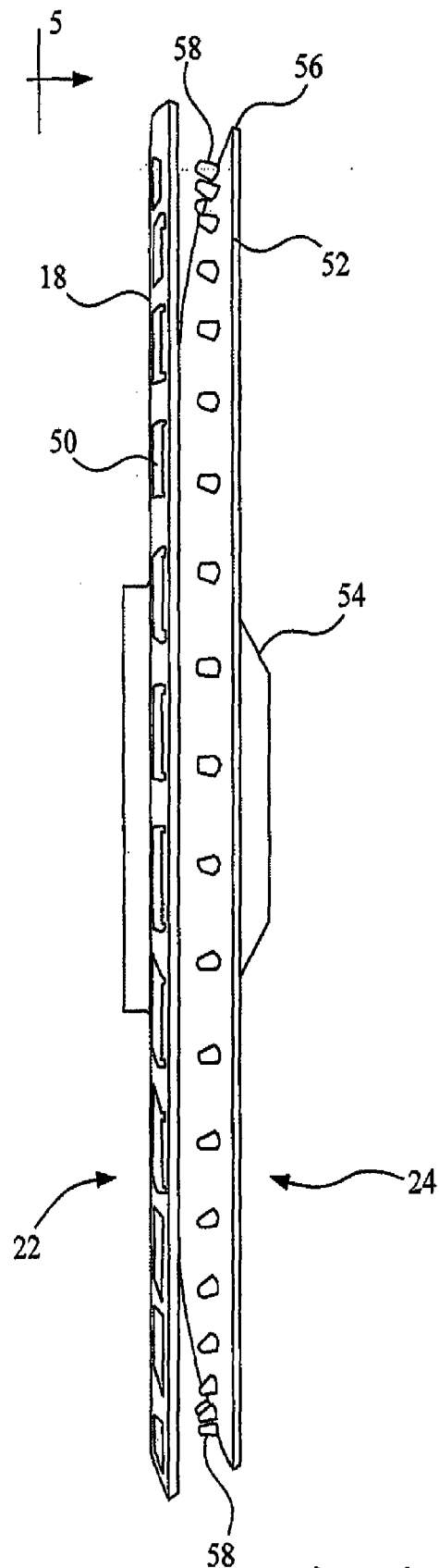


Fig. 4

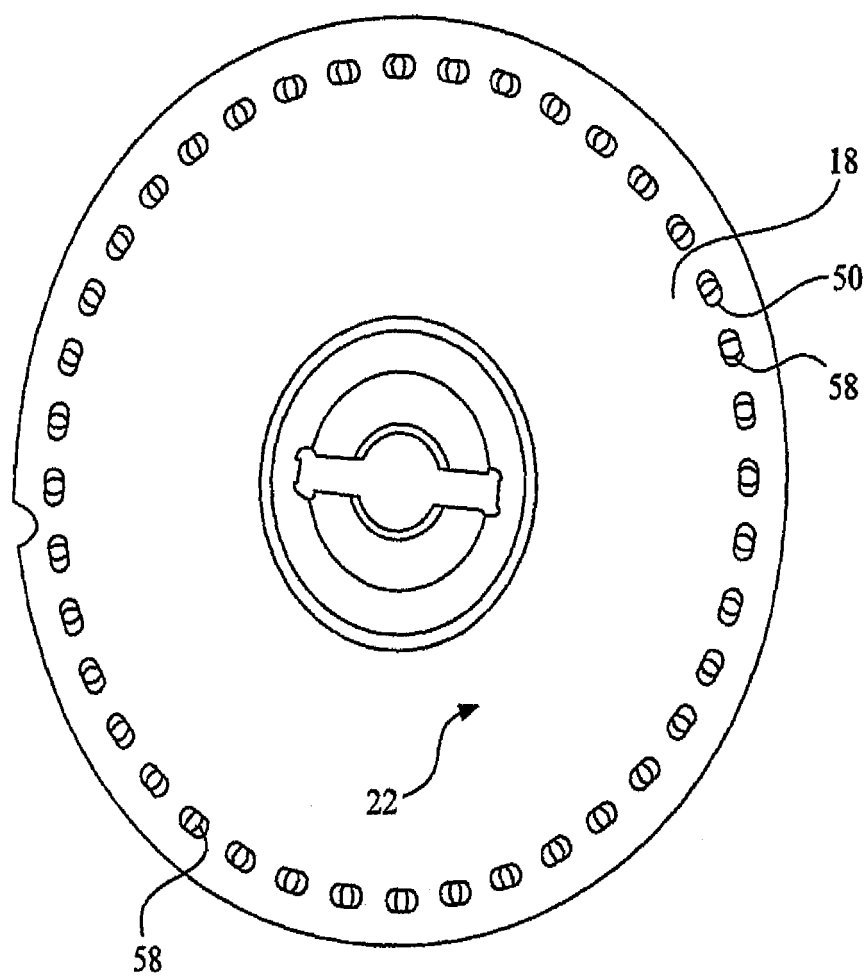


Fig. 5

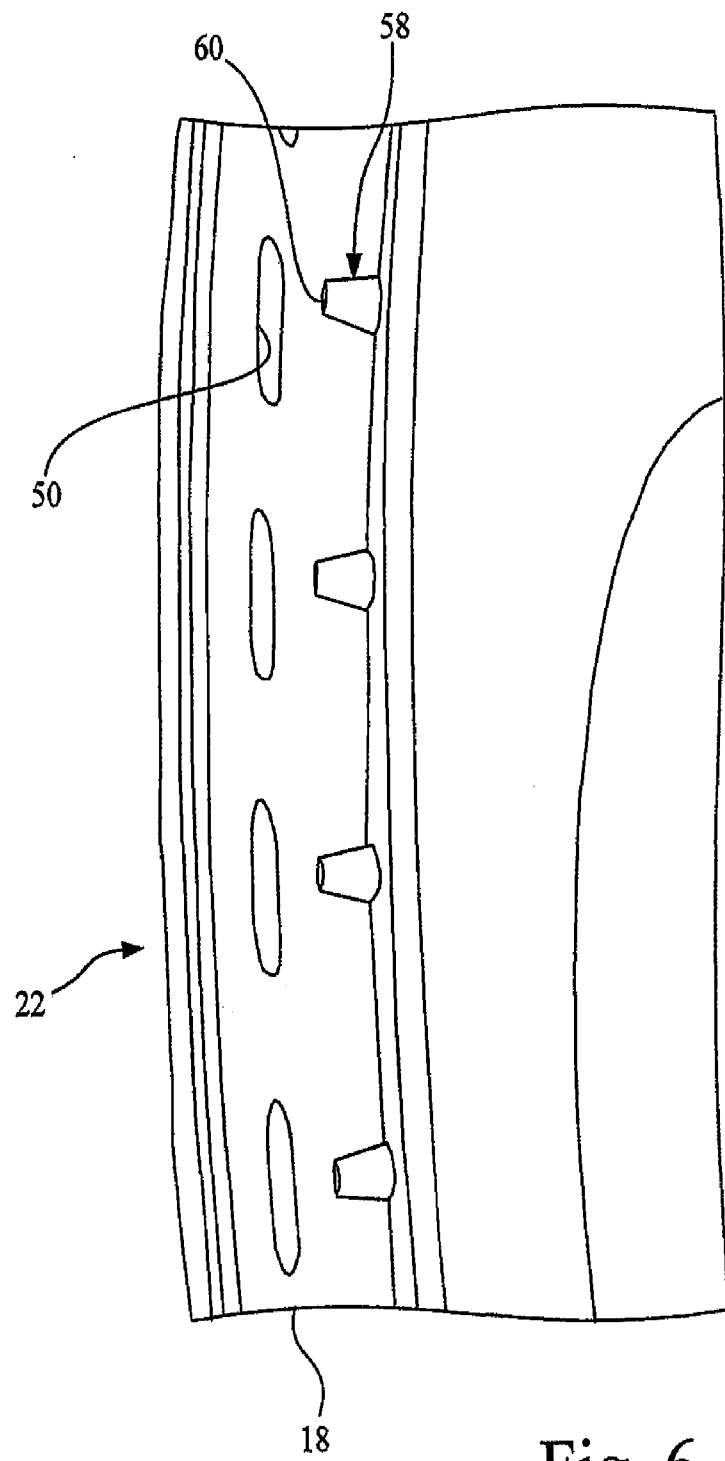


Fig. 6

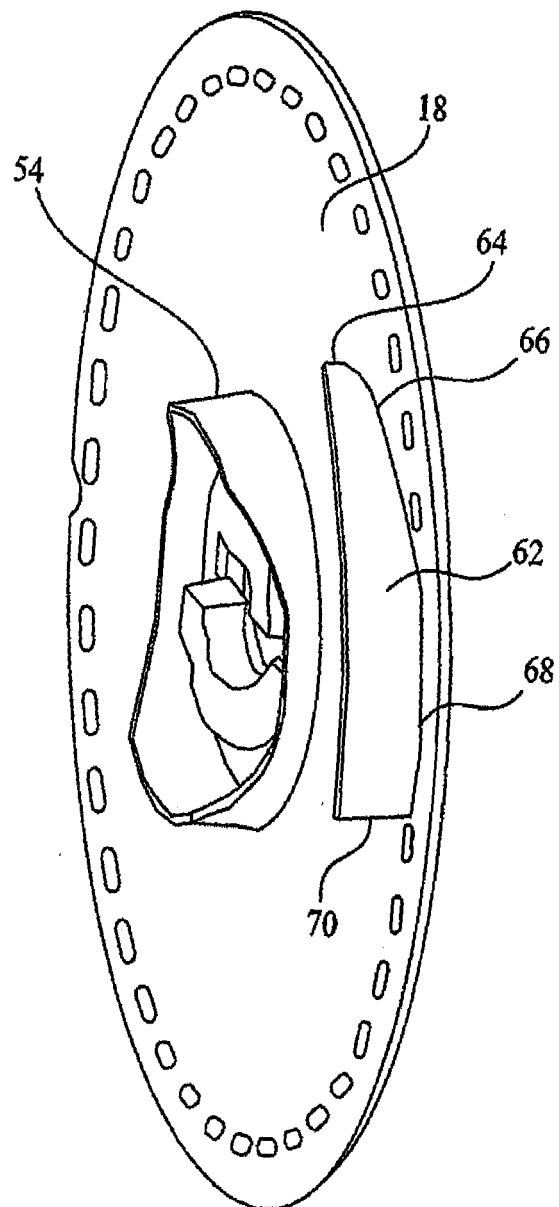


Fig. 7