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

(11) PI 0806068-1 B1

(22) Data do Depósito: 19/12/2008

(45) Data de Concessão: 22/08/2017

(54) Título: IMPLEMENTO AGRÍCOLA

(51) Int.Cl.: A01B 3/24

(73) Titular(es): SHANE P. KELLY. PETER L. KELLY

(72) Inventor(es): SHANE P. KELLY; PETER L. KELLY

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"IMPLEMENTO AGRÍCOLA".**

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se, de forma geral, a equipamento agrícola e, mais particularmente, a um implemento agrícola que não retira meramente o material de cima de uma superfície de solo, mas preferivelmente é capaz de arar a terra, fragmentar o material de modo que ele possa ser incorporado no solo ou decomposto. O implemento agrícola também proporciona o nivelamento da terra e a extração das ervas daninhas.

A terra cultivada, por sua natureza, sofre períodos cíclicos de semeadura, cultivo e colheita. A semeadura, o cultivo e a colheita de safras, todos requerem o certo condicionamento da terra se retornos bem-sucedidos devem ser obtidos na área trabalhada. As condições deixadas sobre uma área cultivada, particularmente depois da colheita, não provêem normalmente as condições ideais nas quais safras adicionais podem ser semeadas. Quando a safra principal é colhida, a terra frequentemente inclui ervas daninhas que precisam ser destruídas, bem como restolho e semelhantes de safras prévias que precisam de extração e corte antes que qualquer semente possa ser semeada.

Não somente o restolho precisa ser extraído ou cortado, e as ervas daninhas ainda precisam ser eliminadas, mas também existe a exigência adicional que a terra esteja nivelada tal que implementos de semeadura responsáveis por reintroduzir uma nova safra no campo possam fazer isso eficiente e diligentemente.

Embora no passado vários implementos agrícolas tenham sido providos que tentam tratar certos dos problemas de engate no solo acima citado associado com a extração ou corte do restolho, eliminação de ervas daninhas e também nivelamento, até o momento ainda precisa ser provido uma peça de aparelho agrícola estrutural simples de múltiplas finalidades que possa realizar todos esses objetivos quando engatando uma superfície do solo. Além do mais, propostas existentes podem até mesmo levar a um exagero de alguns dos problemas também discutidos acima.

Por exemplo, uma patente russa citada como SU1523061 revela uma cadeia pesada tendo uma sequência de elos interligados que podem ser rebocados por um trator ou semelhante. A cadeia é capaz de pegar quaisquer fragmentos, restolho ou outro material deixado na superfície e à medida que ela avança pelo campo, ela essencialmente arrasta esse material como um ancinho e vagarosamente nivela o solo deixado para trás. Um problema com essa construção é que como a cadeia não tem características especiais além de simplesmente ser elos interligados sem rotação ajustada ou semelhante, a cadeia simplesmente opera como uma grande vassoura pesada ou ancinho que arrastaria o material em uma ação de varredura ao invés de ter o material assentado no lugar como parte do processo de nivelamento.

A cadeia nessa invenção russa não tem capacidade de eliminar as ervas daninhas que permanecem na superfície nem pode efetivamente extrair ou cortar o restolho e deixar tal material no lugar. Como explicado acima, ao invés de simplesmente extrair ou cortar o restolho deixado na superfície, a cadeia puxaria e varreria esse material para longe da localização de onde ele foi originalmente derivado. Portanto, o material varrido para longe não tem oportunidade de decompor e retornar para o solo. Na melhor das hipóteses, o implemento agrícola foi adaptado para engate no solo em SU1523061 com o efeito de remexer o solo em virtude das lâminas ou pontas que precediam a cadeia e a seguir um efeito de achatamento ou varredura foi proporcionado pela cadeia. O mero remexer do material na terra sendo cultivada é indesejável, já que ele remove nutrientes importantes que podem ser derivados do restolho e semelhante e também expõe a terra nova à erosão pelo vento e semelhantes.

Existiram propostas adicionais por meio das quais as cadeias foram usadas para tratar alguns dos problemas discutidos acima, mas novamente cada um desses implementos agrícolas, na busca de resolver o problema em um aspecto, tende a exagerar os problemas associados com os outros aspectos. Por exemplo, a patente US No. 4.893.682 proporciona um implemento agrícola no qual uma cadeia flexível rotativa pode auxiliar no

controle da erosão da terra. Contudo, a finalidade planejada da invenção é simplesmente reduzir a erosão controlando o movimento da água, o que é feito pela criação de ondulações ou barragens miniaturas ou semelhantes através da superfície do solo quando a cadeia é passada ao longo dela. A criação desses aspectos de ondulação resulta dos defletores únicos ou lâminas que se estendem para fora dos elos longitudinais. Embora a cadeia esteja sendo rebocada por um trator ou semelhante, ela ainda não tem uma função de múltiplas finalidades que seja capaz de prover o nivelamento do solo, controle de erva daninha e fragmentação do restolho substancialmente no local. Como com a cadeia proporcionada no documento russo citado acima, tudo o que essa cadeia faz é prover o efeito de remexer.

Embora os dispositivos propostos por SU745395 e SU982551 sejam potencialmente capazes de prover algum efeito de nivelamento do solo, não existe mecanismo para fragmentar o restolho, nem existe a capacidade de controlar a erva daninha, pelo corte das ervas daninhas com a ação de algum aspecto estrutural adicional.

Portanto, seria desejável ter um dispositivo agrícola que não apenas retira o material de cima de uma superfície do solo, mas também fragmenta o material e ara o solo de modo que o material fragmentado possa ser incorporado na terra ou decomposto. Além do que, seria desejável ter um implemento agrícola que nivela uma superfície do solo, não permite que suas grades da cadeia se tornem altamente centradas e que inclua grades auxiliares e redundantes para fragmentação eficiente e completa e gradeamento dos materiais de superfície e solo.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Dessa maneira, um implemento agrícola de acordo com a presente invenção inclui uma armação tendo uma extremidade frontal, uma extremidade traseira, um lado esquerdo, um lado direito e uma pluralidade de pneus. Além do que, o implemento inclui uma pluralidade de elementos de grade, cada elemento de grade tendo pluralidade de discos e uma cadeia com uma pluralidade de elos. Os discos são acoplados nos elos e se estendem geralmente para fora deles. Uma primeira grade é operativamente aco-

plada na armação geralmente adjacente à extremidade frontal e dito lado esquerdo, sendo que o primeiro elemento de grade se estende em uma primeira direção diagonal. Um segundo elemento de grade é operativamente acoplado na armação geralmente adjacente à extremidade frontal e lado direito, sendo que o segundo elemento de grade se estende em uma segunda direção diagonal. Um terceiro elemento de grade é operativamente acoplado na armação geralmente adjacente ao lado esquerdo e à extremidade traseira, sendo que o terceiro elemento de grade também se estende na segunda direção diagonal. Um quarto elemento de grade é operativamente acoplado na armação geralmente adjacente ao lado direito e à extremidade traseira, sendo que o quarto elemento de grade se estende na primeira direção diagonal. Elementos de grade adicionais podem ser posicionados no interior das grades reveladas acima e podem ficar situados em configurações diagonais opostas.

Cada cadeia tem uma extremidade frontal e uma extremidade traseira com cada extremidade frontal da cadeia sendo relativamente para frente da extremidade traseira da cadeia. Além do que, cada disco tem um lado côncavo virado para uma extremidade frontal da cadeia respectiva e um lado convexo virado para uma extremidade traseira da cadeia respectiva. A primeira, a segunda, a terceira e a quarta grades são elementos de grade externos. Cada elemento de grade externo tem uma extremidade acoplada em um conjunto de tração tal que o elemento de grade permanece flexível para se conformar com uma superfície do solo, mas com tensão para não afundar em baixas áreas ou deslizar sobre altas áreas sem escavar.

É importante que as porções côncavas dos discos geralmente fiquem viradas para frente. Isso facilita uma maior capacidade para engatar a terra e arar a terra. Essencialmente, essa orientação pode contribuir, na realidade, para um afiamento da borda dianteira do disco de modo a permitir que ele corte e extraia mais efetivamente ervas daninhas e melhora o efeito de recobrimento do restolho. Além disso, a orientação dianteira das porções côncavas revolve mais efetivamente a terra para a criação de uma maior capacidade de nivelar campos irregulares. O maior movimento da terra é

também benéfico quando usando a grade para incorporar sementes benéficas, adubos e fertilizantes na terra.

O implemento agrícola também inclui um par de rodas traseiras deslocadas que impedem que os elementos de grade fiquem altamente centrados usados quando uma porção do implemento está situada sobre uma área baixa, por exemplo, um sulco de água, enquanto uma outra porção está sobre uma área alta. Mais particularmente, as rodas deslocadas ajudam a manter todo o implemento apropriadamente posicionado sobre uma superfície do solo enquanto sendo arrastado sobre porções irregulares de um campo.

Portanto, um objetivo geral dessa invenção é proporcionar um implemento agrícola para fragmentar o solo, ará-lo e depositar o material fragmentado de volta no solo.

Um outro objetivo dessa invenção é proporcionar um implemento agrícola, como acima mencionado, que nivela o solo mantendo suas grades de cadeia flexível sob tensão.

Ainda um outro objetivo dessa invenção é proporcionar um implemento agrícola, como anteriormente mencionado, que inclui múltiplas grades de cadeia em configurações diagonais para fragmentar a terra e outros materiais.

Ainda um outro objetivo dessa invenção é proporcionar um implemento agrícola, como acima mencionado, que impede que suas grades de cadeia se tornem altamente centradas.

Um objetivo adicional dessa invenção é proporcionar um implemento agrícola, como acima mencionado, no qual a sua pluralidade de discos côncavos e elos de cadeia possibilitam que o material atravesse ao invés de ser arrastado.

Um objetivo ainda adicional dessa invenção é proporcionar um implemento agrícola, como anteriormente mencionado, tendo cadeia e elos de disco que são giratórios ao redor da direção longitudinal da cadeia de modo a efetuar o movimento de múltiplas finalidades da terra por ser capaz de nivelar a superfície ao invés de arrastar o material enquanto também

fragmentando ou arrancando ervas daninhas ou restolho.

Ainda um outro objetivo dessa invenção é proporcionar um implemento agrícola, como anteriormente mencionado, no qual a estrutura principal inclui elementos dobradiços esquerdo e direito que podem ser dobrados tanto para cima quanto para dentro para transporte e armazenamento.

Outros objetivos e vantagens da presente invenção se tornarão evidentes a partir da descrição seguinte tomada em conjunto com os desenhos acompanhantes, nos quais são apresentadas por meio de ilustração e exemplo modalidades dessa invenção.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 é uma vista em perspectiva de um implemento agrícola de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção,

A figura 2 é uma vista isolada em uma escala ampliada tirada de uma porção da figura 1,

A figura 3 é uma vista isolada em uma escala ampliada das rodas deslocadas como mostrado na figura 1,

A figura 4a é uma vista superior de um elemento de grade de cadeia removido do implemento agrícola como na figura 1,

A figura 4b é uma vista isolada em uma escala ampliada tirada de uma porção do elemento de grade da figura 4a,

A figura 5a é uma vista em perspectiva do implemento agrícola em uma escala reduzida como na figura 1 com os elementos laterais em uma configuração desdobrada,

A figura 5b é uma vista em perspectiva do implemento agrícola como na figura 5a com os elementos laterais em uma configuração dobrada para cima,

A figura 5c é uma vista em perspectiva do implemento agrícola como na figura 5a com os elementos laterais em uma configuração dobrada para cima e para dentro,

A figura 6 é uma vista em perspectiva de um disco removido de um elemento de grade onde o elo é um elo aberto,

A figura 7 é uma vista em perspectiva de um disco removido de um elemento de grade onde o elo é um elo fechado,

A figura 8 é uma vista de seção transversal do disco como na figura 6 mostrando o disco e o elo com uma construção integrada,

A figura 9 é uma vista lateral de uma porção de um elemento de grade como na figura 4b,

A figura 10 é uma vista de seção transversal do disco como na figura 6 mostrando o disco e o elo com uma construção separada,

A figura 11 é uma vista explodida do disco como na figura 6 e

A figura 12 é uma outra vista em perspectiva de um elemento de grade da cadeia.

DESCRIÇÃO DA MODALIDADE PREFERIDA

Um implemento agrícola 100 (também citado aqui como um "dispositivo de grade") de acordo com a presente invenção será agora descrito em detalhes com referência às figuras 1 a 12 dos desenhos acompanhantes. Mais particularmente, um implemento agrícola 100 de acordo com a invenção atual inclui uma armação 110 e uma pluralidade de elementos de grade 120.

A armação 110 tem uma extremidade frontal 112a, uma extremidade traseira 112b, um lado esquerdo 112c e um lado direito 112d. Como mostrado nas figuras 5a a 5c, um primeiro elemento dobradiço 113 pode definir o lado esquerdo 112c e um segundo elemento dobradiço 114 pode definir o lado direito 112d. Os elementos dobradiços 113, 114 podem seletivamente dobrar para cima (figura 5b) em relação a um restante 111 da armação 110 e para dentro (figura 5c) em relação ao restante 111 da armação 110. Similarmente, um elemento dobradiço 115 pode definir a extremidade traseira 112b e o elemento dobradiço 115 pode seletivamente dobrar para cima (figura 5c) em relação ao restante 111 da armação 110. A dobradura descrita acima pode permitir que a armação 110 se movimente em uma pista de estrada ou em outras áreas tendo larguras e/ou comprimentos restritos.

A armação 110 pode também incluir uma pluralidade de pneus 116. Dois dos pneus 116 podem ser acoplados na armação 110 em uma

localização geralmente central 116a e podem ser geralmente coaxiais (figura 1) e dois dos pneus 116 podem ser acoplados na armação 110 em uma localização geralmente traseira 116b e ter eixos deslocados (figuras 1 e 3). Os eixos deslocados dos pneus 116 na localização traseira 116b podem ajudar a impedir a alta centragem (ou "afundamento") da armação 110 quando passando sobre um sulco de água em um campo ou outros obstáculos similares, já que uma das rodas 116 pode permanecer em um lado mais alto do sulco mesmo quando a outra não.

Cada elemento de grade 120 pode incluir uma pluralidade de discos 122 e uma cadeia 124 com uma pluralidade de elos 125. Como mostrado nas figuras 4a, 4b e 6 a 12, os discos 122 podem ser acoplados nos elos 125 e se estendem geralmente para fora deles. Cada cadeia 124 pode ter uma extremidade frontal 124a e uma extremidade traseira 124b, cada disco 122 pode ter um lado côncavo 122b virado para uma extremidade frontal da cadeia respectiva 124a e cada disco 122 pode ter um lado convexo 122a virado para uma extremidade traseira de cadeia respectiva 124b (figuras 4a, 8, 9, 10 e 12). Os elos 125 são preferivelmente móveis em relação um ao outro e podem ser elos fechados 125a, tal como elos tipicamente usados em cadeias (figuras 4a, 4b e 12) ou os elos 125 podem ser elos abertos 125b com porções de gancho e aro 126a, 126b (figuras 6 a 11). Os discos 122 podem ser acoplados em cada elo 125 (figuras 4a e 4b), em aproximadamente cada segundo elo 125 (figura 12) ou de outra forma como apropriado. Se elos abertos 125b são usados, as porções de gancho 126a podem ser configuradas para receber uma porção de aro 126b respectiva de um outro elo 125 e as porções de aro 126b podem ser configuradas para receber uma porção de gancho 126a respectiva de um outro elo 125 (figura 9). Além disso, as porções de gancho e aro 126a, 126b podem ser seletivamente separáveis, como mostrado nas figuras 10 e 11. Em outras palavras, as porções de gancho e aro 126a, 126b podem ser atarraxadas ou de outra forma presas para formar aros 125.

Com referência novamente à figura 1, um primeiro elemento de grade 120 (marcado 120a na figura 1) pode ser operativamente acoplado na

armação 110 geralmente adjacente à extremidade frontal 112a e ao lado esquerdo 112c, de modo que o primeiro elemento de grade 120a se estende em uma primeira direção diagonal. Um segundo elemento de grade 120 (marcado 120b na figura 1) pode ser operativamente acoplado na armação 110 geralmente adjacente à extremidade frontal 112a e ao lado direito 112d, de modo que o segundo elemento de grade 120b se estende em uma segunda direção diagonal geralmente oposta à direção diagonal do primeiro elemento de grade 120a. Um terceiro elemento de grade 120 (marcado 120c na figura 1) pode ser operativamente acoplado na armação 110 geralmente adjacente ao lado esquerdo 112c e à extremidade traseira 112b, de modo que o terceiro elemento de grade 120c se estende geralmente na mesma direção diagonal como o segundo elemento de grade 120b. Um quarto elemento de grade 120 (marcado 120d na figura 1) pode ser operativamente acoplado na armação 110 geralmente adjacente ao lado direito 112d e à extremidade traseira 112b, de modo que o quarto elemento de grade 120d se estende geralmente na mesma direção diagonal que o primeiro elemento de grade 120a.

O primeiro e o segundo elementos de grade 120a, 120b podem ser separados adjacentes à extremidade frontal 112a e o terceiro e quarto elementos de grade 120c, 120d podem ser separados adjacentes à extremidade traseira 112b. Para garantir que todas as superfícies do solo passando abaixo da armação 110 entrem em contato com pelo menos dois elementos de grade 120 se estendendo em direções diagonais opostas, quinto e sexto elementos de grade 120 (marcados 120e, 120f na figura 1) podem ser incluídos. O quinto elemento de grade 120e pode ser operativamente acoplado na armação 110, de modo que ele se estende em uma direção diagonal sobre um espaço tendo uma largura que é tão larga quanto o espaço entre o primeiro e o segundo elementos de grade 120a, 120b na extremidade frontal 112a e tão larga quanto o espaço entre o terceiro e o quarto elementos de grade 120c, 120d na extremidade traseira 112b. Similarmente, o sexto elemento de grade 120f pode ser operativamente acoplado na armação 110, de modo que ele se estende em uma direção diagonal sobre um espaço tendo

uma largura que é tão larga quanto o espaço entre o primeiro e o segundo elementos de grade 120a, 120b na extremidade frontal 112a e tão larga quanto o espaço entre o terceiro e o quarto elementos de grade 120c, 120d na extremidade traseira 112b. A direção diagonal do sexto elemento de grade 120f pode ser oposta à direção diagonal do quinto elemento de grade 120e.

Para cada cadeia do elemento de grade 124, a extremidade frontal 124a pode ser relativamente para frente da extremidade traseira 124b, de modo que os lados côncavos 122b dos discos 122 ficam virados para frente (em direção à extremidade frontal da armação 112a). Como melhor mostrado na figura 2, a cadeia 124 de cada elemento de grade externo 120 (isto é, o primeiro, segundo, terceiro e quarto elementos de grade 120a, 120b, 120c, 120d) pode ter uma extremidade 124a, 124b acoplada em um conjunto de tração 130. Cada conjunto de tração 130 pode ter um eixo geralmente vertical 132 passando através da armação 110. O eixo 132 pode ter braços superior e inferior 134a, 134b que se estendem para fora. O braço superior 134a pode ser acoplado na armação 110 por uma mola 135 e o braço inferior 134b pode ser acoplado em uma extremidade da cadeia respectiva 124a, 124b. Um mancal 136 pode acoplar cada braço inferior 134b na extremidade de cadeia respectiva 124a, 124b para permitir que as extremidades da cadeia 124a, 124b girem em relação aos braços inferiores 134b.

Em uso, a armação 110 pode ser puxada através de uma superfície do solo (por exemplo, um campo usado para lavoura) por um trator ou um outro dispositivo de tração apropriado. Os elementos de grade 120 podem agir para nivelar a superfície do solo e adicionalmente fragmentar a superfície do solo sem arrastar e remover toda a terra superior. Mais particularmente, os elos 125 das cadeias 124 podem girar quando eles interagem com a superfície do solo, fazendo com que os discos 122 girem e cortem através da superfície do solo. O arranjo dos discos côncavos 122 pode permitir que partes da superfície do solo passem através das cadeias 124 ao invés de simplesmente ser arrastadas, como tipicamente resulta quando cadeias convencionais são puxadas através de uma superfície do solo.

Pelo posicionamento dos elementos de grade 120 como descrito acima, dois elementos de grade separados 120 podem passar em direções opostas sobre cada parte da superfície do solo sob a armação 110, ajudando o nivelamento e efeito de corte dos elementos de grade 120. Os mancais 136 podem permitir que as cadeias 124 girem em relação à armação 110 e os conjuntos de tração 130 podem manter as cadeias 124 em tensão relativa, de modo que as cadeias 124 não são forçadas muito alto sobre locais altos da superfície do solo ou muito baixo em locais baixos da superfície do solo. Em outras palavras, os conjuntos de tração 130 podem garantir que os elementos de grade 120 escavem na superfície do solo somente quando apropriado. Para permitir que o implemento agrícola 100 se movimente em uma pista de estrada ou em outras áreas tendo larguras e/ou comprimentos restritos, os elementos dobradiços 113, 114, 115 podem ser dobrados como descrito acima. Alguns ou todos os elementos de grade 120 podem ou não ter que ser removidos da armação 110 para que os elementos dobradiços 113, 114, 115 sejam dobrados.

É entendido que embora certas formas dessa invenção tenham sido ilustradas e descritas, ela não é limitada a elas, exceto desde que tais limitações sejam incluídas nas reivindicações seguintes e equivalentes funcionais permissíveis das mesmas.

REIVINDICAÇÕES

1. Implemento agrícola (100), compreendendo:

uma armação (110) tendo uma extremidade frontal (112a), uma extremidade traseira (112b), um lado esquerdo (112c), um lado direito (112d) e uma pluralidade de pneus (116),

uma pluralidade de elementos de grade (120), cada elemento de grade (120) tendo pluralidade de discos (122),

em que um primeiro dito elemento de grade (120a) é operativamente acoplado na dita armação (110) geralmente adjacente à dita extremidade frontal (112a) e dito lado esquerdo (112c), em que o dito primeiro elemento de grade (120a) se estende em uma primeira direção diagonal,

em que um segundo dito elemento de grade (120b) é operativamente acoplado na dita armação (110) geralmente adjacente à dita extremidade frontal (112a) e dito lado direito (112d), em que o dito segundo elemento de grade (120b) se estende em uma direção diagonal,

em que um terceiro dito elemento de grade (120c) é operativamente acoplado na dita armação (110) geralmente adjacente ao dito lado esquerdo (112c) e à dita extremidade traseira (112b), em que o dito terceiro elemento de grade (120c) se estende em uma direção diagonal,

em que um quarto dito elemento de grade (120d) é operativamente acoplado na dita armação (110) geralmente adjacente ao dito lado direito (112d) e à dita extremidade traseira (112b), em que o dito quarto elemento de grade (120d) se estende em uma direção diagonal,

em que:

os ditos primeiro, segundo, terceiro e quarto elementos de grade (120) são elementos de grade externos,

caracterizado pelo fato de que cada elemento de grade tem uma cadeia (124) com uma pluralidade de elos (125), os ditos discos (122) sendo acoplados nos ditos elos (125) e estendidos geralmente para fora deles, e em que cada dita cadeia (124) do elemento de grade externo tem uma extremidade (124a, 124b) acoplada em um conjunto de tração (130); e

cada dito conjunto de tração (130) tem um eixo (132) geralmente

vertical passando através da dita armação (110) e tendo braços superior (134a) e inferior (134b) se estendendo para fora dela, o dito braço inferior (134b) sendo acoplado em uma dita extremidade da cadeia respectiva (124a, 124b), o dito braço superior (134a) sendo acoplado na dita armação (110) por uma mola (135).

2. Implemento agrícola (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que discos respectivos (122) são acoplados em aproximadamente cada segundo dito elo (125) em cada dita cadeia (124).

3. Implemento agrícola (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

cada dita cadeia (124) tem uma extremidade frontal (124a) e uma extremidade traseira (124b), cada dita extremidade frontal (124a) da cadeia sendo relativamente para frente da dita extremidade traseira (124b) da cadeia e

cada dito disco (122) tem um lado côncavo (122b) virado para uma extremidade frontal (124a) da cadeia respectiva e um lado convexo (122a) virado para uma extremidade traseira (124b) da cadeia respectiva.

4. Implemento agrícola (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

os ditos primeiro e segundo elementos de grade (120a, 120b) são separados adjacentes à dita extremidade frontal (112a) da armação,

os ditos terceiro e quarto elementos de grade (120c, 120d) são separados adjacentes à dita extremidade traseira (112b) da armação,

um quinto dito elemento de grade (120e) é operativamente acoplado na dita armação (110) e se estende em uma direção diagonal,

um sexto dito elemento de grade (120f) é operativamente acoplado na dita armação (110) e se estende em uma direção diagonal oposta à dita direção diagonal do dito quinto elemento de grade (120e) e

todas as superfícies de solo passando abaixo da dita armação (110) entram em contato com pelo menos dois ditos elementos de grade (120) estendidos em direções diagonais opostas.

5. Implemento agrícola (100), de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que:

dois ditos pneus (116) são acoplados na dita armação (110) em uma localização geralmente central e são geralmente coaxiais; e

dois ditos pneus (116) são acoplados na dita armação (110) em uma localização geralmente traseira e têm eixos deslocados.

6. Implemento agrícola (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

a dita armação (110) tem um primeiro elemento dobradiço (113) que define o dito lado esquerdo (112c) da armação,

a dita armação (110) tem um segundo elemento dobradiço (114) que define o dito lado direito (112d) da armação e

cada dito elemento dobradiço (113, 114) seletivamente dobra para cima em relação a um restante da dita armação (110) e para dentro em relação ao dito restante da dita armação (110).

7. Implemento agrícola (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

a dita armação (110) tem um elemento dobradiço (115) que define a dita extremidade traseira (112b) da armação; e

o dito elemento dobradiço (115) seletivamente dobra para cima em relação a um restante da dita armação (110).

8. Implemento agrícola (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que um mancal (136) acopla cada dito braço inferior (134b) em cada dita extremidade de cadeia (124a, 124b) para permitir a rotação das ditas extremidades de cadeia (124a, 124b) em relação aos ditos braços inferiores (134b).

9. Implemento agrícola (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que cada dito elo (125) da cadeia é móvel em relação a cada outro dito elo (125) da cadeia.

10. Implemento agrícola (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

pelo menos um dito elo (125) de cadeia inclui uma porção de gancho (126a) e uma porção de aro (126b),

a dita porção de gancho (126a) é configurada para receber uma porção de aro (126b) respectiva de um outro dito elo (125) de cadeia e

a dita porção de aro (126b) é configurada para receber uma porção de gancho (126a) respectiva de um outro dito elo (125) de cadeia.

11. Implemento agrícola (100), de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que pelo menos uma dita porção de gancho (126a) e porção de aro (126b) são seletivamente separáveis.

12. Implemento agrícola (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que pelo menos um dito elo (125) é um elo fechado.

13. Implemento agrícola (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

cada dita cadeia (124) tem uma extremidade frontal (124a) e uma extremidade traseira (124b), cada dita extremidade frontal (124a) da cadeia sendo relativamente para frente da dita extremidade traseira (124b) da cadeia,

cada dito disco (122) tem um lado côncavo (122b) virado para uma extremidade frontal (124a) da cadeia respectiva e um lado convexo (122a) virado para uma extremidade traseira (124b) da cadeia respectiva,

os ditos primeiro, segundo, terceiro e quarto elementos de grade (120) são elementos de grade externos,

cada dita cadeia (124) do elemento de grade externo tem uma extremidade (124a, 124b) acoplada em um conjunto de tração (130) e

cada dito conjunto de tração (130) tem um eixo (132) geralmente vertical passando através da dita armação (110) e tendo braços superior e inferior (134a, 134b) estendidos para fora dela, o dito braço inferior (134b) sendo acoplado em uma dita extremidade de cadeia respectiva (124a, 124b), o dito braço superior (134a) sendo acoplado na dita armação (110) por uma mola (135).

14. Implemento agrícola (100), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que:

os ditos primeiro e segundo elementos de grade (120a, 120b)

são separados adjacentes à dita extremidade frontal da armação (112a),

os ditos terceiro e quarto elementos de grade (120c, 120d) são separados adjacentes à dita extremidade traseira da armação (112b),

um quinto dito elemento de grade (120e) é operativamente acoplado na dita armação (110) e se estende em uma direção diagonal,

um sexto dito elemento de grade (120f) é operativamente acoplado na dita armação (110) e se estende em uma direção diagonal oposta à dita direção diagonal do dito quinto elemento de grade (120e); e

todas as superfícies de solo passando abaixo da dita armação (110) entram em contato com pelo menos dois ditos elementos de grade (120) estendidos em direções diagonais opostas.

15. Dispositivo de grade (100), compreendendo:

uma armação (110) tendo uma extremidade frontal (112a), uma extremidade traseira (112b), um lado esquerdo (112c) e um lado direito (112d); e

uma pluralidade de elementos de grade (120), cada dito elemento de grade (120) tendo pluralidade de discos (122);

em que um primeiro dito elemento de grade (120a) é operativamente acoplado na dita armação (110) geralmente adjacente à dita extremidade frontal (112a) e dito lado esquerdo (112c), por meio do que o dito primeiro elemento de grade (120a) se estende em uma primeira direção diagonal,

em que um segundo dito elemento de grade (120b) é operativamente acoplado na dita armação (110) geralmente adjacente à dita extremidade frontal (112a) e dito lado direito (112d), por meio do que o dito segundo elemento de grade (120b) se estende em uma segunda direção diagonal,

em que um terceiro dito elemento de grade (102c) é operativamente acoplado na dita armação (110) geralmente adjacente ao dito lado esquerdo (112c) e à dita extremidade traseira (112b), por meio do que o dito terceiro elemento de grade (120c) se estende geralmente na dita segunda direção diagonal,

em que um quarto dito elemento de grade (120d) é operativa-

mente acoplado na dita armação (110) geralmente adjacente ao dito lado direito (112d) e à dita extremidade traseira (112b), por meio do que o dito quarto elemento de grade (120d) se estende geralmente na dita primeira direção diagonal,

em que:

os ditos primeiro, segundo, terceiro e quarto elementos de grade (120) são elementos de grade externos,

caracterizado pelo fato de que cada elemento de grade (120) tem uma cadeia (124) com uma pluralidade de elos (125); os ditos discos (122) sendo acoplados nos ditos elos (125) e estendidos geralmente para fora deles, e em que cada dita cadeia (124) do elemento de grade externo tem uma extremidade (124a, 124b) acoplada em um conjunto de tração (130),

cada dito conjunto de tração (130) tem um eixo geralmente vertical (132) passando através da dita armação (110) e tendo braços superior e inferior (134a, 134b) se estendendo para fora dela, o dito braço inferior (134b) sendo acoplado em uma dita extremidade da cadeia (124a, 124b) respectiva, o dito braço superior (134a) sendo acoplado na dita armação (110) por uma mola (135); e

um mancal (136) acopla cada dito braço inferior (134b) em cada dita extremidade de cadeia (124a, 124b) para permitir a rotação das ditas extremidades de cadeia (124a, 124b) em relação aos ditos braços inferiores (134b).

16. Dispositivo de grade (100) de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de que:

cada dita cadeia (124) tem uma extremidade frontal (124a) e uma extremidade traseira (124b), cada dita extremidade frontal (124a) da cadeia sendo relativamente para frente da dita extremidade traseira (124b) da cadeia; e

cada dito disco (122) tem um lado côncavo (122b) virado para uma extremidade frontal (124a) da cadeia respectiva e um lado convexo (122a) virado para uma extremidade traseira (124b) da cadeia respectiva.

17. Dispositivo de grade (100) de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que:

pelo menos um dito elo (125) da cadeia tem uma porção de gancho (126a) e uma porção de aro (126b),

a dita porção de gancho (126a) é configurada para receber uma porção de aro (126b) respectiva de um outro dito elo (125) da cadeia; e

a dita porção de aro (126b) é configurada para receber uma porção de gancho (126a) respectiva de um outro dito elo (125) da cadeia.

18. Dispositivo de grade (100) de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que pelo menos um dito elo (125) é um elo fechado.

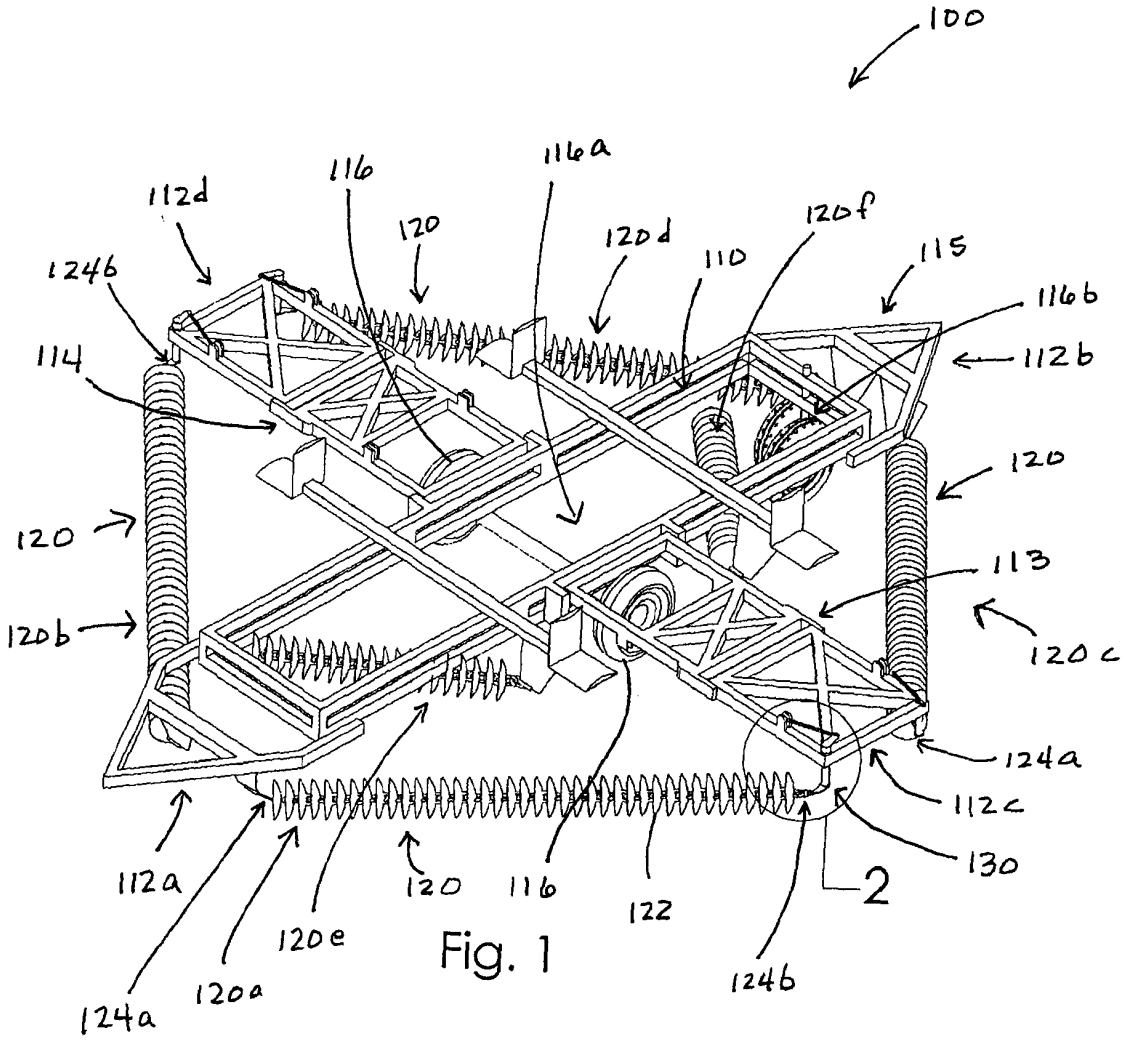

100
112d
116
116a
120
120d
120f
110
115
1246
1166
114
112b
120
120
113
120b
120c
124a
112c
130
112a
120
116
122
2
120e
120a
124a
124b

Fig. 1

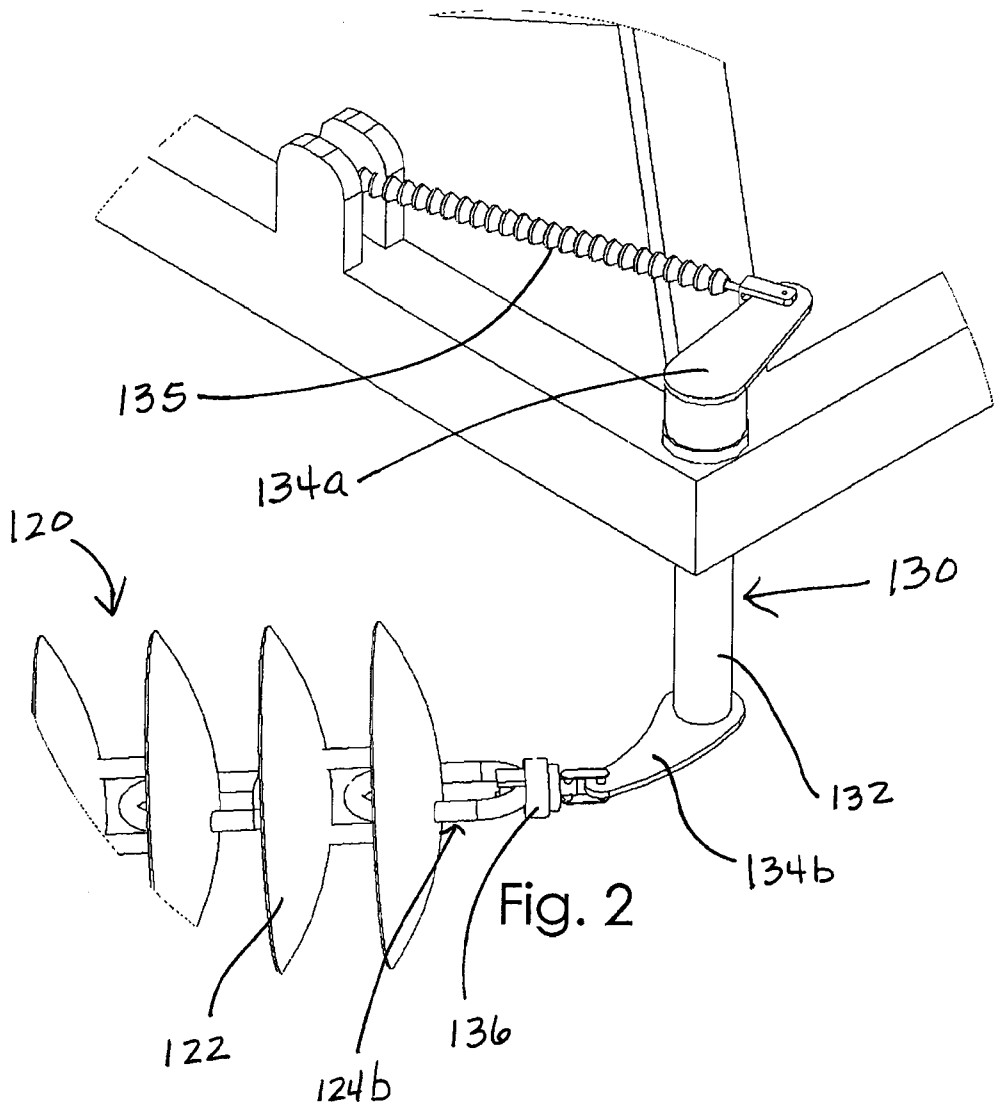


Fig. 2

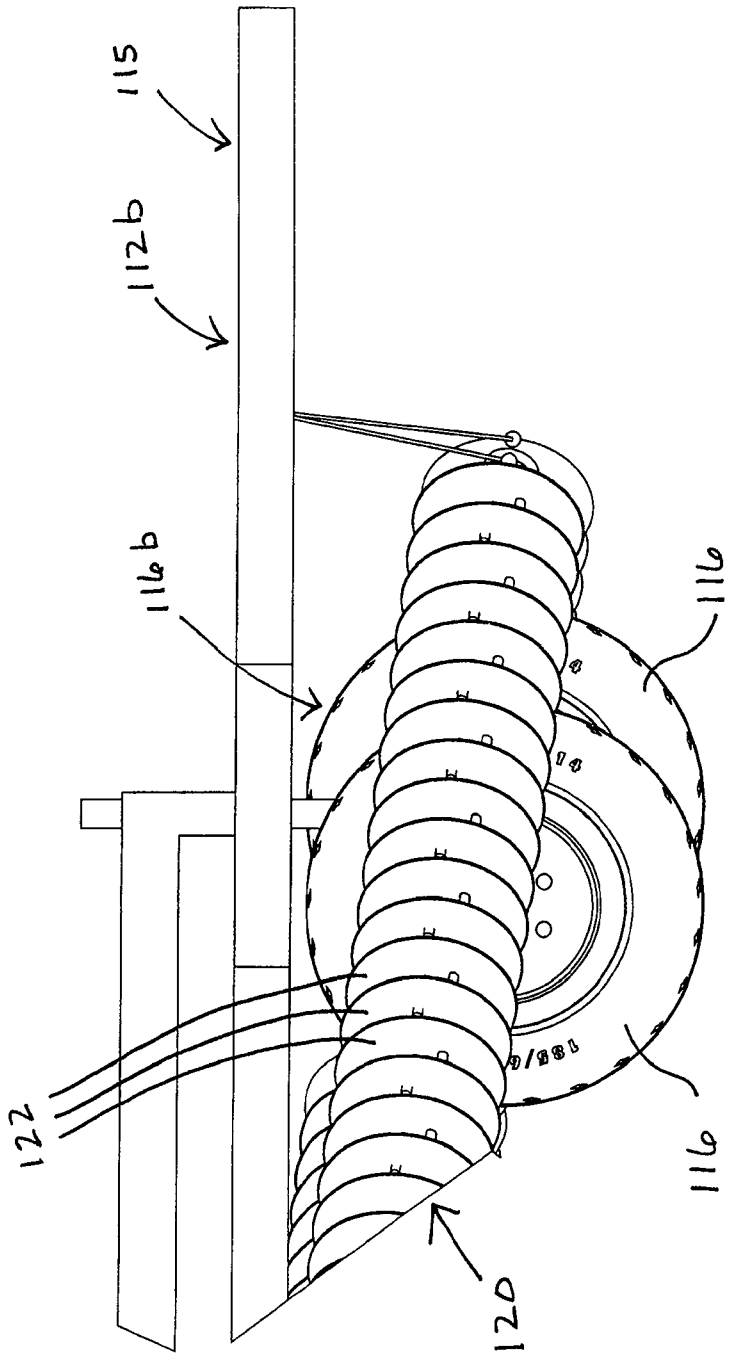


Fig. 3

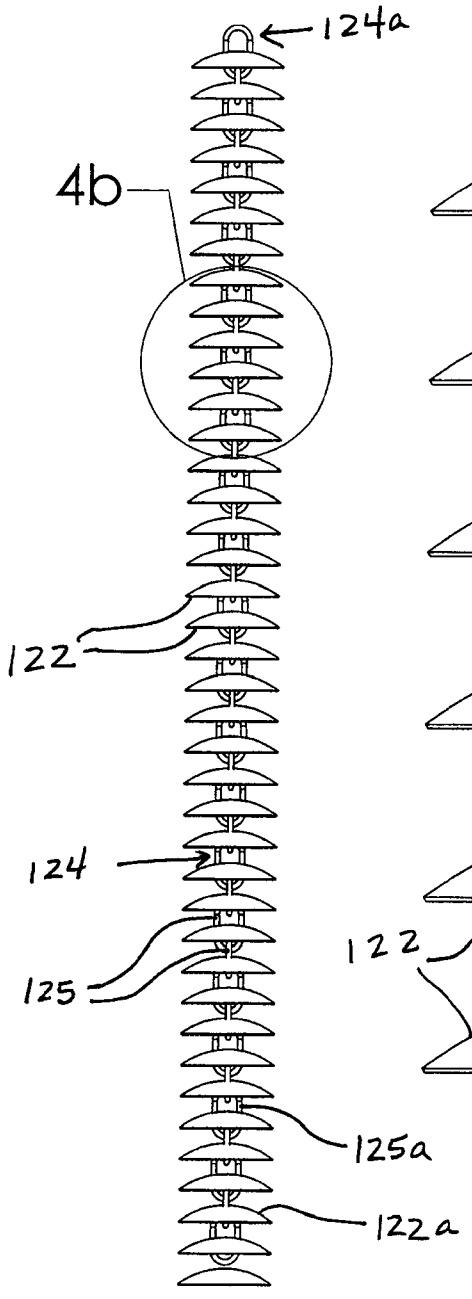


Fig. 4a

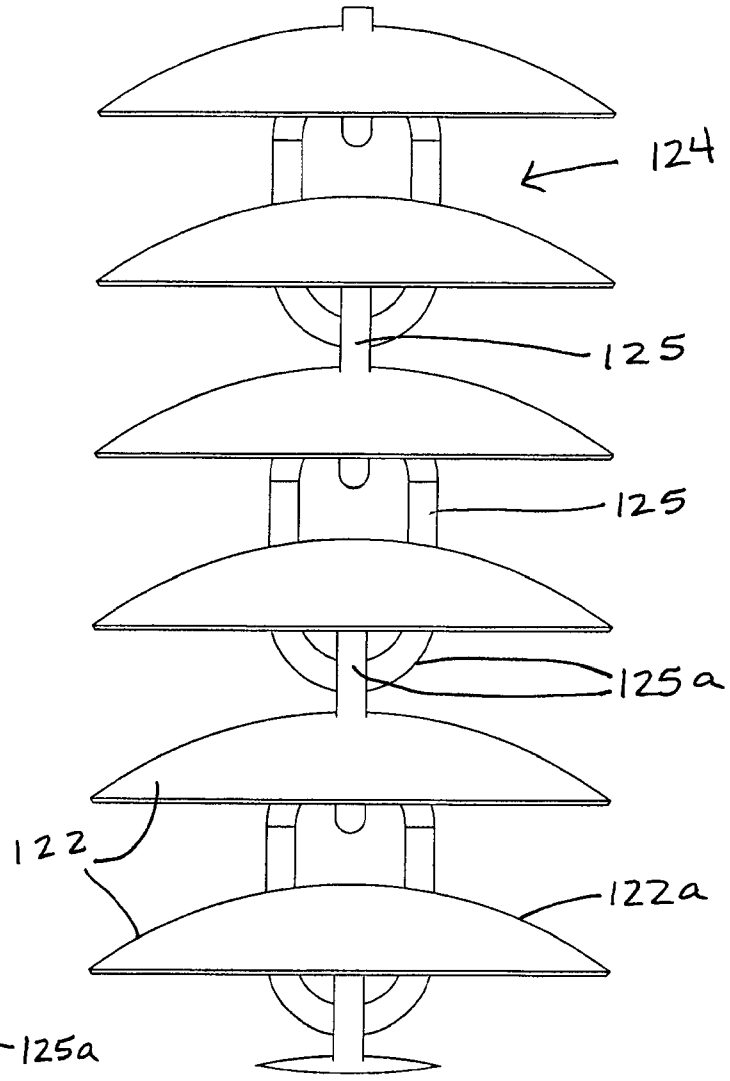


Fig. 4b

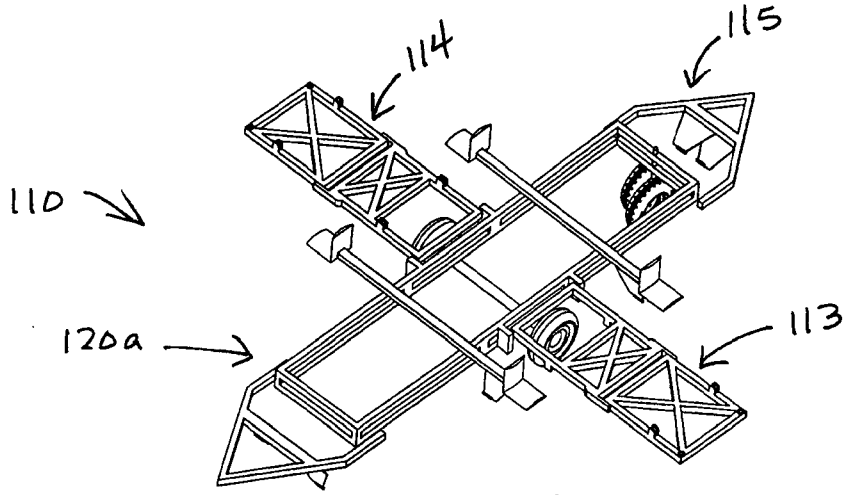


Fig. 5a

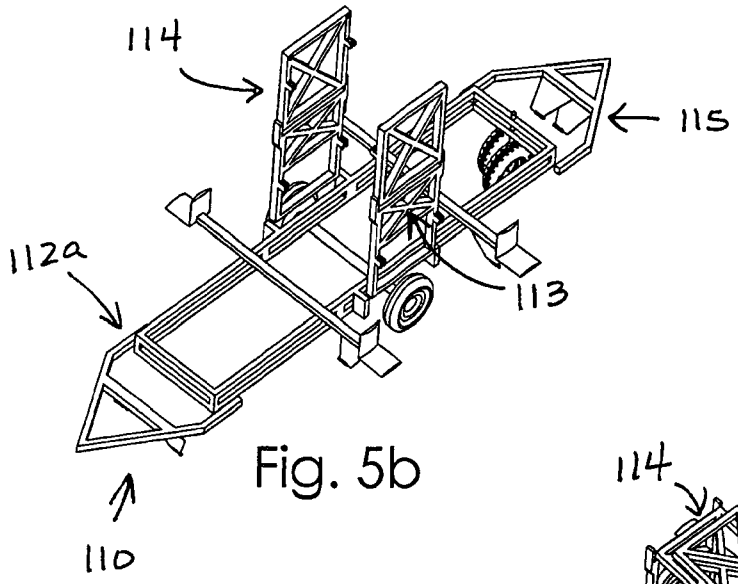


Fig. 5b

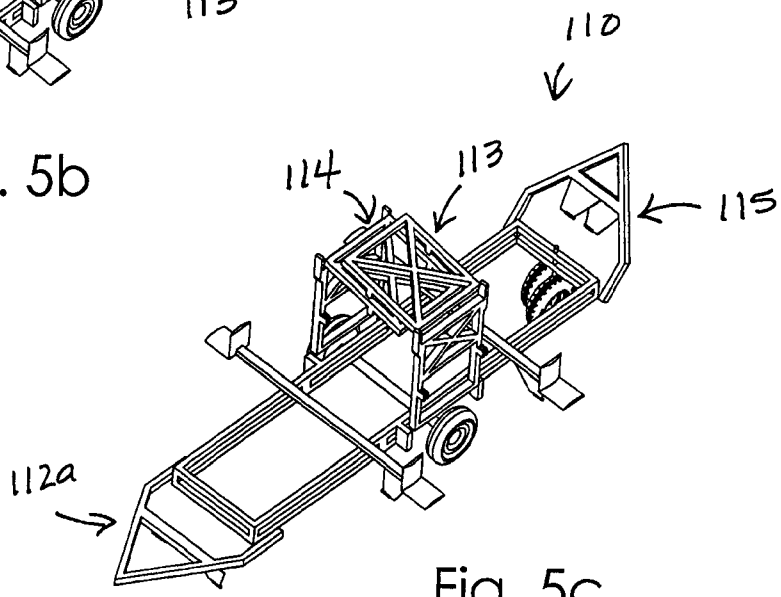


Fig. 5c

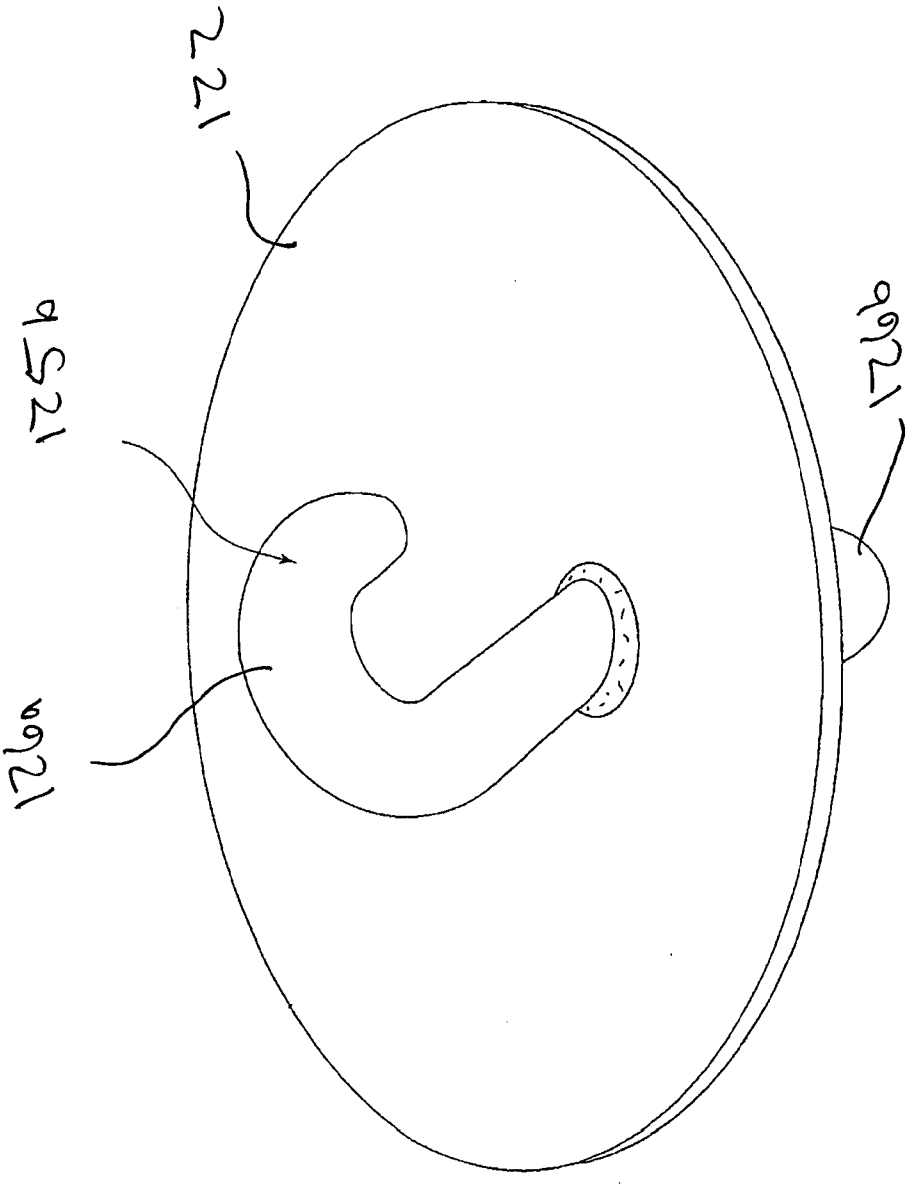


Fig. 6

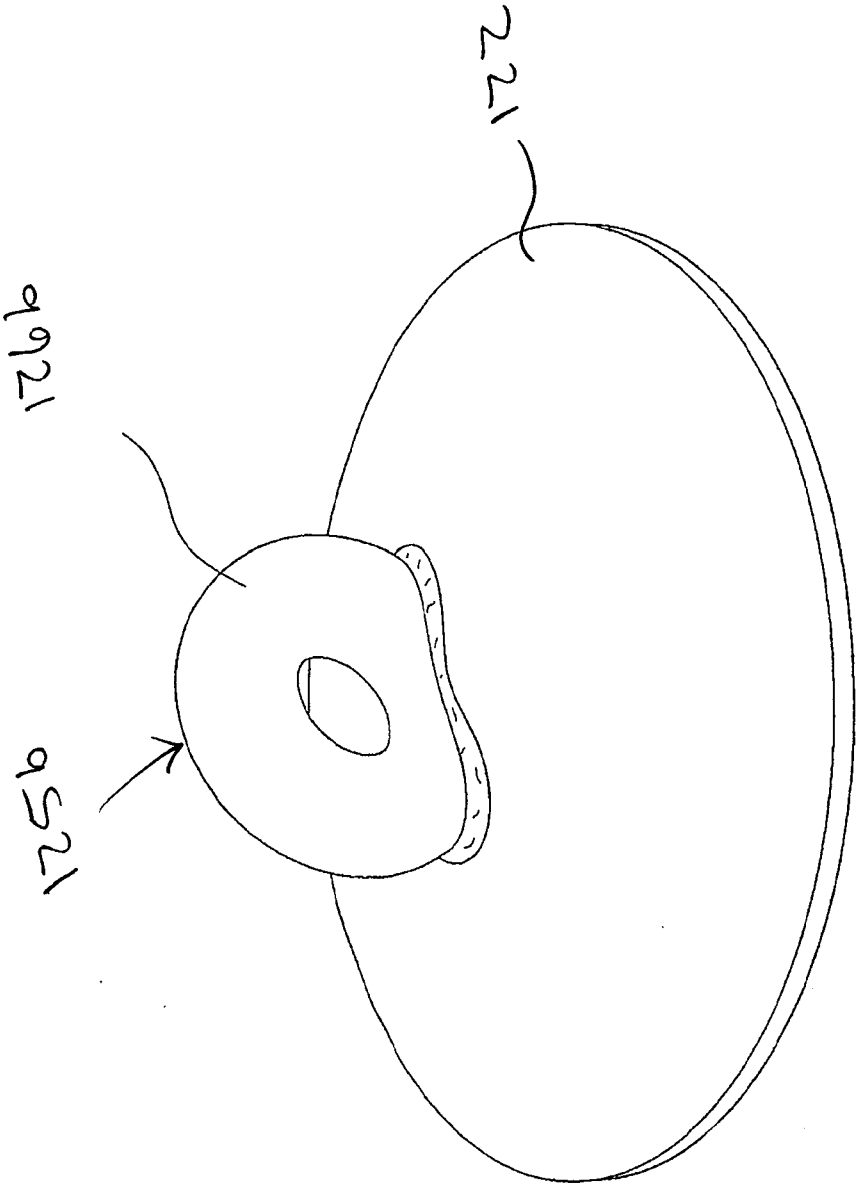


Fig. 7

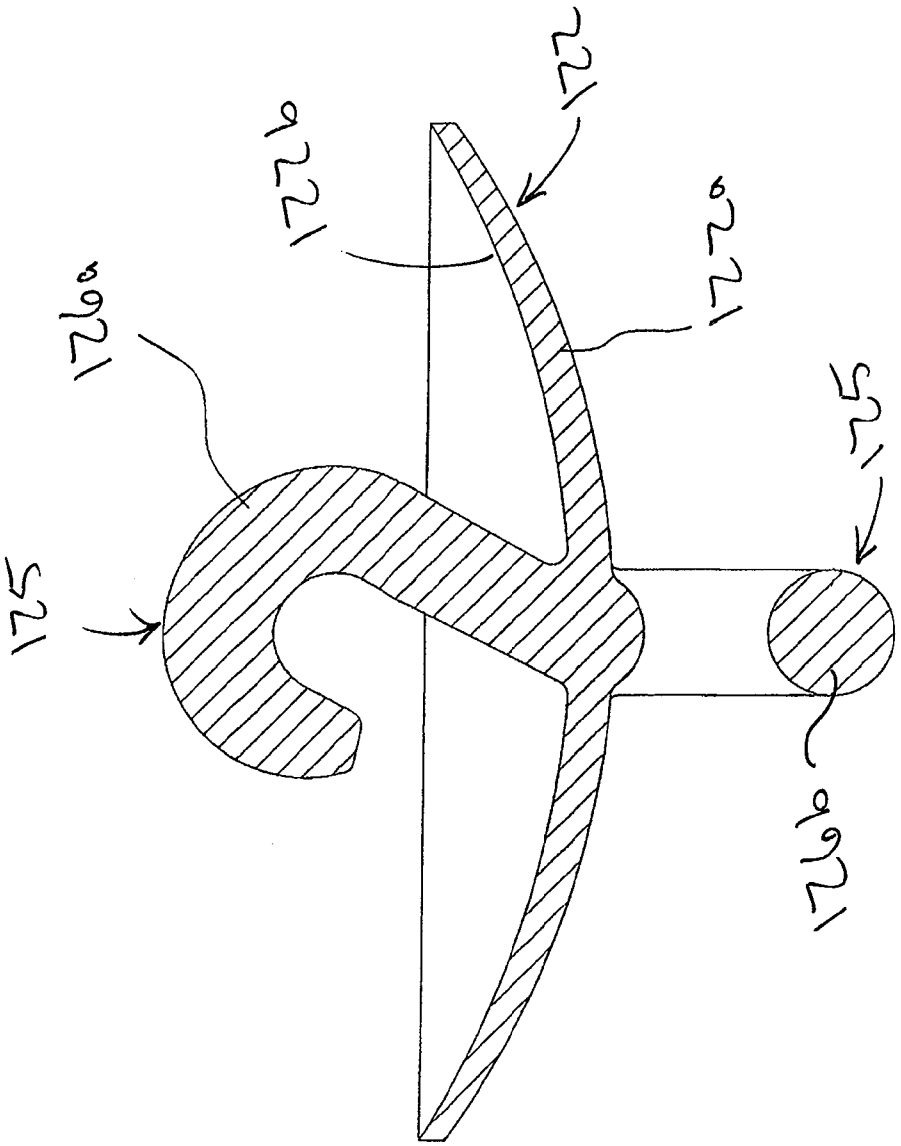


Fig. 8

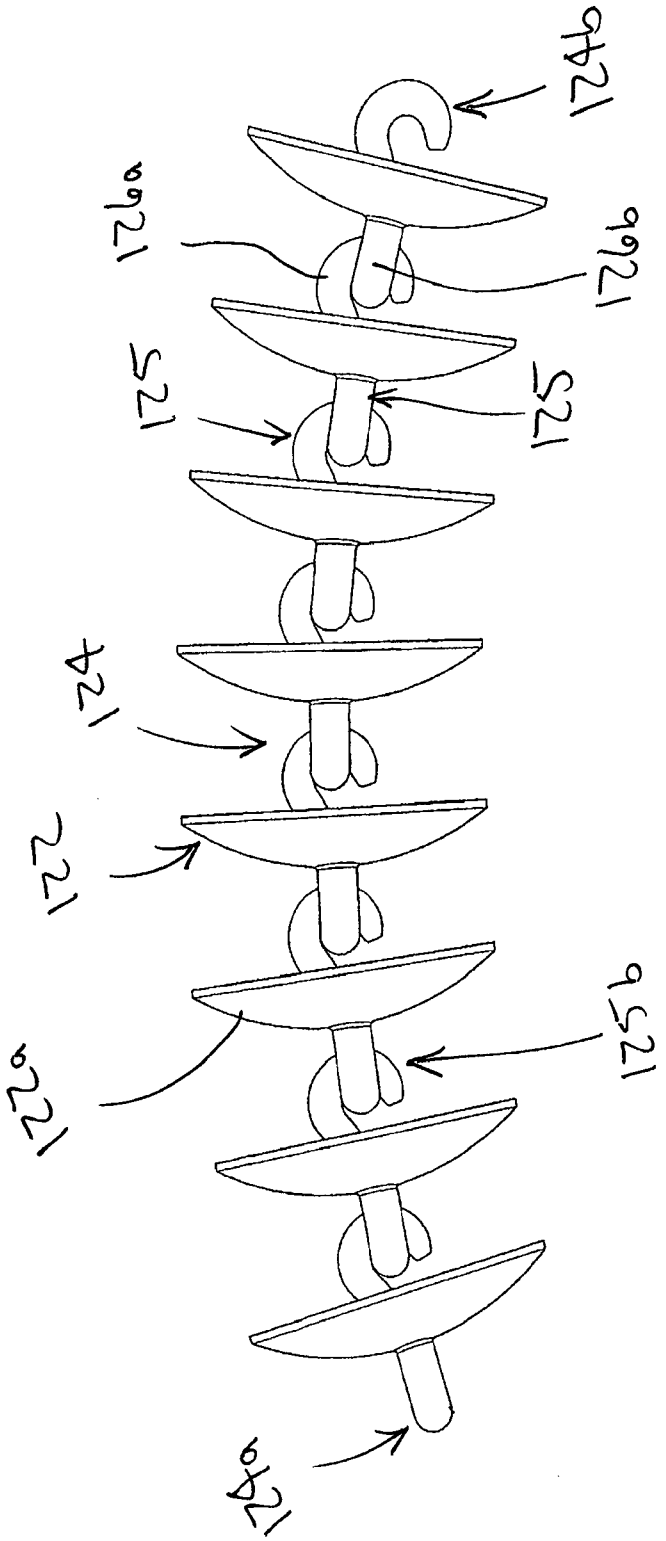


Fig. 9

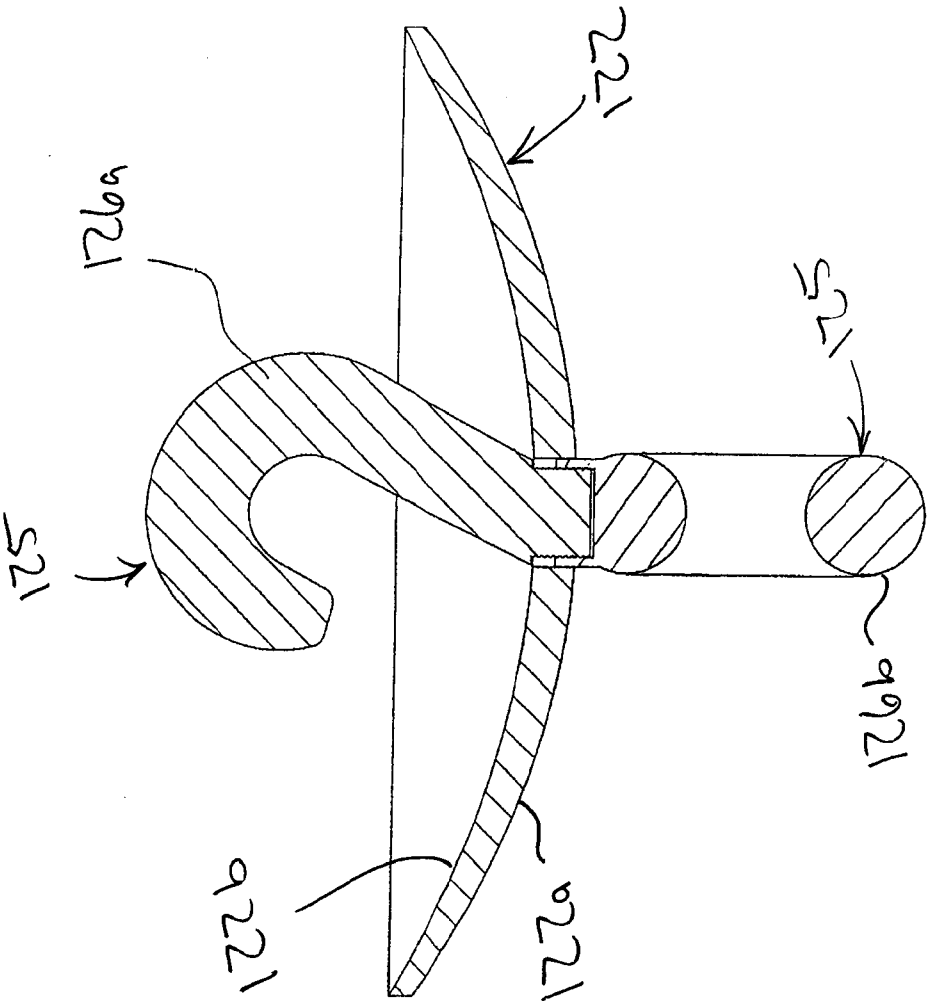


Fig. 10

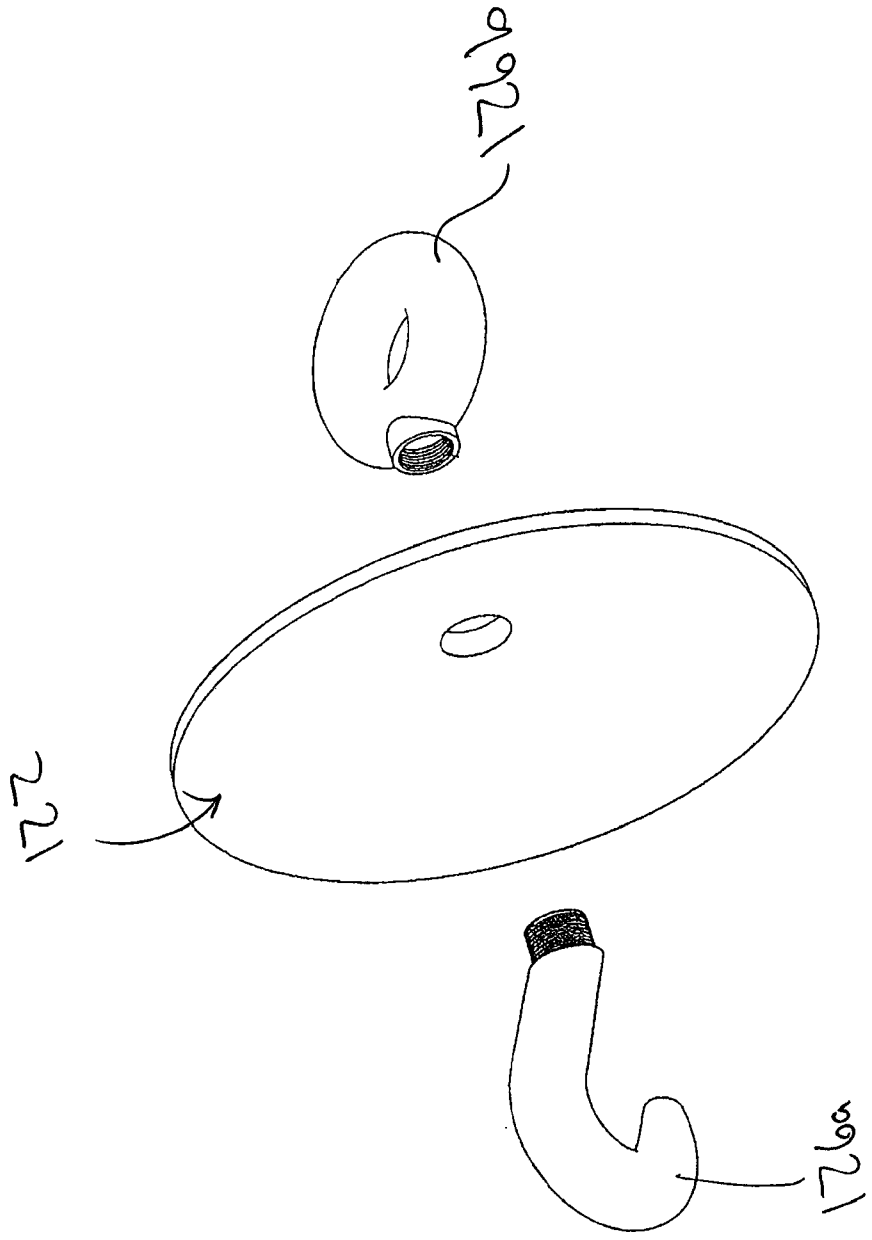


Fig. 11

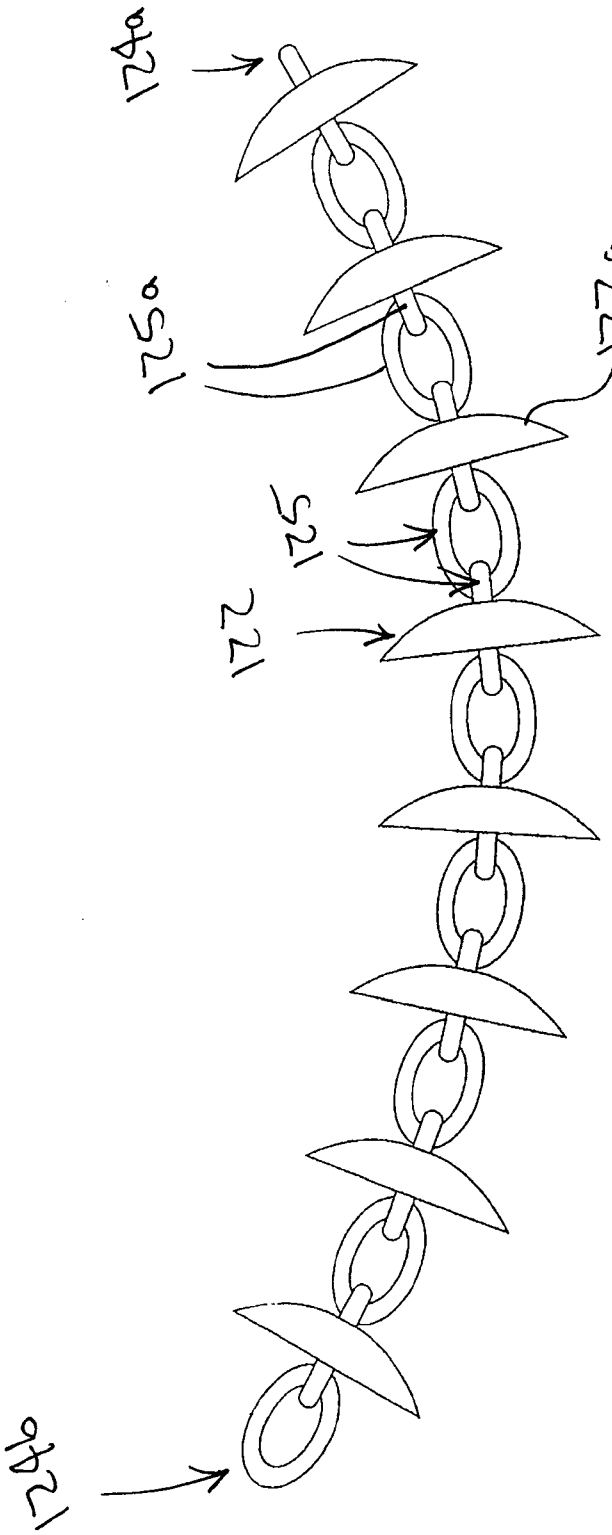


Fig. 12