



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

(11) PI 0705263-4 B1



(22) Data do Depósito: 01/10/2007

(45) Data de Concessão: 13/06/2017

(54) Título: CABEÇA COLETORA PARA UMA MÁQUINA AGRÍCOLA DE CORTE DE PLANTAÇÃO, APARELHO DE FOICINHA PARA UMA CABEÇA COLETORA PARA UMA MÁQUINA AGRÍCOLA DE CORTE DE PLANTAÇÃO, E CABEÇA COLETORA PARA UMA MÁQUINA COLHEITADEIRA AGRÍCOLA

(51) Int.Cl.: A01D 34/42

(30) Prioridade Unionista: 22/12/2006 US 11/644,110

(73) Titular(es): CNH INDUSTRIAL AMERICA LLC

(72) Inventor(es): EDWARD H. PRIEPKE

"CABEÇA COLETORA PARA UMA MÁQUINA AGRÍCOLA DE CORTE DE PLANTAÇÃO, APARELHO DE FOICINHA PARA UMA CABEÇA COLETORA PARA UMA MÁQUINA AGRÍCOLA DE CORTE DE PLANTAÇÃO, E CABEÇA COLETORA PARA UMA MÁQUINA COLHEITADEIRA AGRÍCOLA".

5 Campo da Invenção

A presente invenção se relaciona geralmente a um mecanismo motriz para uma foicinha de cabeça coletora de uma máquina agrícola, tal como um combinado ou enfardador, ou colheitadeira, e mais particularmente a um mecanismo motriz compacto adaptado para ser integrado ou incorporado entre o piso ou plataforma de uma cabeça coletora, particularmente em um lugar distanciado das extremidades da cabeça coletora, e que possa ser configurado para movimento reciprocante de dois conjuntos de faca de um conjunto de barra de corte da foicinha dispostos lado a lado, em lados opostos, de modo que forças potencialmente vibratórias, incluindo as forças geradas pelas massas móveis dos conjuntos de faca, se cancelem mutuamente pelo menos substancialmente, e não sejam transferidas à estrutura da cabeça coletora.

Histórico da Invenção

Foicinhas, que tipicamente incluem barras de corte e suportam uma fileira de facas, têm sido usadas para cortar plantações, incluindo, mas não se limitando a, capim, grama, vários tipos de grão por muitos anos. As facas se constituem de uma pluralidade de seções de faca ou foicinhas lado a lado formando um conjunto alongado. O conjunto de faca alongado normalmente é deslizante longitudinalmente em uma barra fixa tendo anteparos espaçados que se projetam para frente, e são presos a uma estrutura. O conjunto de faca se move para frente e para trás de modo reciprocante movendo a faca em relação aos anteparos, assim as bordas das facas passam pelos anteparos ou ranhuras nos anteparos. Isto produz uma ação de corte que corta as plantas ou quaisquer materiais capturados entre as facas e os anteparos.

Em uma máquina colheitadeira, combinado, ou enfardador,

as facas e barras estacionárias são suportadas tipicamente junto com uma cabeça coletora cortante, e orientadas se estendendo lateralmente ao longo de uma porção ou estrutura de borda dianteira, tal como um piso 5 ou plataforma da cabeça coletora, que daqui por diante será chamado simplesmente de piso. O piso define a periferia inferior de uma área de fluxo ou corte de planta, que pode incluir um componente de transporte, tal como correias ou fusos, operáveis em cooperação com 10 um carretel, por exemplo, para a entrada do alimentador de um combinado ou enfardador.

O conjunto de facas é movido, de modo reciprocante, longitudinalmente por um mecanismo oscilante, incluindo, mas não se limitando a, um eixo excêntrico em um cubo 15 rotativo, um conjunto motriz oscilante, ou qualquer dispositivo similar disponível. Tais conjuntos motrizes tipicamente se localizam nos lados da cabeça coletora de modo a movimentarem o conjunto de facas a partir desta extremidade. Esta localização é vantajosa porque faz que 20 o ponto motriz do conjunto de faca esteja alinhado com a barra fixa, e provê um espaço de folga para remover o conjunto de faca, e provê um espaço para montar o conjunto motriz. Desvantajosamente, a cabeça coletora deve incluir uma estrutura de quadro que suporte 25 o conjunto motriz e as respectivas forças e vibrações.

A estrutura da extremidade ou divisor na extremidade da cabeça coletora também deve ser relativamente ampla para acomodar o conjunto motriz, direcionar as plantas, o que aumenta o risco de descartar plantas. Ademais, para uma 30 cabeça coletora que utiliza dois conjuntos motrizes em lados opostos, a operação dos conjuntos motrizes deve ser sincronizada, de modo que as forças e velocidades geradas pelos respectivos conjuntos motrizes se canceleem mutuamente, o que requer longas linhas motrizes que 35 liquem os conjuntos motrizes, adicionando peso e custo.

Um conjunto de faca pesando 35 a 38 libras de uma típica cabeça coletora de 20 pés deve acelerar e desacelerar

duas vezes por ciclo por causa do movimento reciprocante. Uma velocidade típica do conjunto de faca é cerca de 16 Hertz ou ciclos/segundo. Como pode ser visto, um movimento reciprocante nestas velocidades gera valores elevados de aceleração e desaceleração, que por sua vez geram forças elevadas sobre os componentes estruturais. Estas forças elevadas exercem pelo menos dois efeitos negativos: vibração no conjunto motriz; e falha por fadiga dos componentes estruturais. Em cabeça de grande porte, tal como tendo 30 pés de largura (ou mais), freqüentemente se usam dois conjuntos de faca, cada um deles tendo a metade do comprimento da cabeça coletora.

Movimentar um conjunto de faca ou vários conjuntos de faca de uma cabeça coletora a partir de um local central, tal como a partir do centro da cabeça coletora, provê diversas vantagens em relação à localização lateral. Notavelmente, a estrutura da cabeça coletora não precisa suportar pesadas unidades motrizes em um ou ambos lados, de modo que a estrutura da cabeça coletora pode ser mais leve, e adicionalmente, um aparelho de sincronização mais longo entre as extremidades também pode ser eliminado.

Se o conjunto motriz puder ser colocado em um lugar que não interrompa ou divida o fluxo de plantas na cabeça coletora, o fluxo de plantas não será significativamente afetado, e uma vez que os conjuntos motrizes não estão nas extremidades, os divisores laterais podem ser significativamente mais estreitos, e daí a cabeça coletora tem uma largura total menor, e por conseguinte sendo mais manobrável em relação às plantas adjacentes e reduzindo consideravelmente o risco de descarta-las.

Assim, busca-se desenvolver um conjunto motriz para uma foicinha de uma cabeça coletora de uma máquina agrícola, tal como um combinado ou enfardador, que supere tais problemas, efeitos negativos, e desvantagens.

35 Sumário da Invenção

Nesta especificação é descrito um mecanismo motriz compacto para uma foicinha ou máquina agrícola de corte,

tal como um combinado ou enfardador ou uma máquina colheitadeira, que supere os problemas, efeitos negativos, e desvantagens referenciadas acima.

De acordo com um aspecto preferido da presente invenção,
5 o mecanismo motriz compacto é adaptado para se localizar sob, ou incorporado a, o piso da cabeça coletora em um local distanciado dos lados da cabeça coletora, de modo que as plantas fluam sobre ou em torno do mecanismo motriz sem serem obstruídas. O mecanismo motriz
10 preferivelmente é configurado para mover dois conjuntos de facas de foicinha dispostos lado a lado, de modo reciprocante, em direções opostas, de modo que as forças geradas pelas massas móveis do mecanismo motrizes e dos conjuntos de faca incluindo as forças resultantes do
15 momento, fiquem completamente contidas na estrutura do mecanismo motriz, e, portanto, grandes e pesadas unidades motrizes necessárias para suportar vibrações e forças podem ser eliminadas das extremidades da cabeça coletora, e dai os divisores nas laterais podem ser estreitos.
20 De acordo com um outro aspecto preferido da invenção, o mecanismo motriz compacto de foicinha tem dois mecanismos motrizes epicíclicos, um para cada dois conjuntos de faca de foicinha. O mecanismo motriz epicíclico utiliza para movimentar cada conjunto de faca
25 um elemento de entrada embaixo do piso que gira em torno de um eixo de rotação central no elemento de entrada, e um pinhão suportado em conexão com o elemento de entrada que gira em relação ao mesmo em torno de um eixo estacionário deslocado e paralelo com o eixo de rotação
30 central. O mecanismo motriz epicíclico tem uma coroa montada em sua estrutura, concêntrica com o elemento de entrada e engrenando um pinhão, de modo que a rotação do elemento de entrada em torno do eixo de rotação central faz o pinhão girar ao redor da coroa no eixo excêntrico e
35 em torno do eixo excêntrico, essencialmente fazendo um movimento de orbitação. O mecanismo motriz epicíclico inclui um elemento excêntrico fixamente conectado ao

pinhão de modo a girar excentricamente em torno da coroa e do eixo de rotação central, quando o elemento de entrada gira. O mecanismo motriz inclui um elemento motriz de cabeça de faca conectado ao conjunto de faca e suportado para movimento lateral com o mesmo ao longo da porção de borda dianteira. O elemento motriz de cabeça de faca é conectado giratoriamente ao elemento excêntrico e configurado para transformar componentes laterais de rotação excêntrica do elemento excêntrico em movimento reciprocante lateral do conjunto de faca.

Preferivelmente, os dois mecanismos motrizes epicíclicos são montados lado a lado e conectados acionavelmente, de modo reciprocante, às duas facas, que preferivelmente são suportadas lado a lado adjacentes à porção de borda frontal do piso de uma cabeça coletora, para movimentar os conjuntos de faca simultaneamente de modo reciprocante em direções lateralmente opostas. A sincronização também gira os elementos excêntricos dos respectivos mecanismos motrizes a excentricamente de modo sincronizado, fazendo que as forças radiais geradas por desbalanceamento dos respectivos elementos excêntricos sejam também pelo menos substancialmente canceladas, fazendo que as forças e vibrações dos mecanismos motrizes e conjuntos de faca sejam substancialmente reduzidas ou eliminadas de todo.

De acordo com um outro aspecto preferido da invenção, o mecanismo motriz é configurado fazendo que os mecanismos motrizes epicíclicos sejam acionados em conjunto por um mecanismo motriz comum, preferivelmente de modo sincronizado, usando uma correia dentada, corrente, ou engrenagem. O mecanismo motriz comum pode ser um motor, tal como um motor hidráulico, um motor elétrico, um eixo PTO, etc..

Ademais, como um outro aspecto preferido da invenção, o mecanismo motriz compacto é configurado de modo que os dois mecanismos motrizes epicíclicos sejam comumente suportados e alojados na mesma estrutura. Como em outro aspecto preferido, os mecanismos motrizes epicíclicos

desta também podem ser montados suportados em um conjunto de faca, por exemplo, em suas extremidades traseiras, móveis para cima e para baixo em relação ao piso da cabeça coletora, portanto de modo flutuante, se movendo 5 para frente e para trás, se usados em uma cabeça coletora tipo piso variável, e permitindo um certo movimento angular dos conjuntos de faca, se usados em uma cabeça coletora flexível.

Como exemplo de configurações preferidas da invenção 10 usadas para uma ampla gama de cabeça coletora de grãos de um combinado agrícola com largura de cerca de 20 a 40 pés pode ser usado um mecanismo motriz compacto no centro da cabeça coletora igualmente distanciado de ambas extremidades e incluindo dois mecanismos motrizes 15 epicíclicos. Cada mecanismo motriz epicíclico é conectado a um conjunto de faca de comprimento igual a cerca da metade da largura da cabeça coletora. Ou para uma cabeça coletora de grãos mais larga nesta faixa, por exemplo, com uma largura de cerca de 36 a 40 pés, contempla-se que 20 dois mecanismos motrizes compactos, cada um deles incluindo dois mecanismos motrizes epicíclicos, poderiam ser usados, cada mecanismo motriz epicíclico conectado a um conjunto de faca de comprimento igual a um quarto da largura da cabeça coletora. Este último arranjo também 25 tem particular utilidade para uma cabeça coletora que transporta as plantas lateralmente em direção a uma correia central que transporta o material de plantação para trás para um alimentador de um combinado, ou para um enfardador. Como outro exemplo, usando o mecanismo 30 motriz da presente invenção com uma foicinha mais curta e/ou mais leve, o mecanismo motriz pode operar em altas velocidades reciprocas permitindo que a colheitadeira trabalhe em altas velocidades com relação ao solo.

Descrição Resumida dos Desenhos

35 A figura 1 é uma vista de extremidade dianteira de um combinado, incluindo uma cabeça coletora tendo um mecanismo motriz de foicinha compacto da invenção;

a figura la é uma vista de extremidade dianteira fragmentada ampliada de uma extremidade da cabeça coletora da figura 1;

5 a figura 1b é uma vista dianteira fragmentada ampliada da extremidade da cabeça coletora da figura 1, incluindo um mecanismo motriz de foicinha de técnica anterior;

a figura 2 é uma vista de topo fragmentada ampliada da cabeça coletora da figura 1, com uma tampa e um conjunto de rolamento superior para mostrar outros 10 aspectos do mecanismo motriz da figura 1;

a figura 3 é uma vista em corte transversal fragmentada ampliada da cabeça coletora tomada geralmente ao longo da linha 3-3 da figura 2, e com a tampa e piso da cabeça em linhas tracejadas para mostrar o mecanismo motriz;

15 a figura 3a é outra vista em corte transversal fragmentada e ampliada da cabeça coletora tomada geralmente ao longo da linha 3-3 da figura 2 com a foicinha e o mecanismo motriz deslocados verticalmente em relação ao piso da cabeça coletora para ilustrar a 20 utilidade da invenção para cabeça coletora tendo uma capacidade de flutuação;

a figura 4 é uma vista de topo do mecanismo motriz da figura 1, mostrando os conjuntos superiores de rolamento no lugar;

25 a figura 4a é uma vista fragmentada de topo da cabeça coletora e mecanismo motriz da figura 1 ilustrando a conexão do mecanismo motriz com um fonte de potência alternativa, que é um eixo PTO;

a figura 4b é uma vista fragmentada de topo da cabeça 30 coletora e mecanismo motriz da figura 1, ilustrando a conexão do mecanismo motriz com uma fonte de potência alternativa, que é um motor elétrico;

a figura 5 é uma vista em corte transversal fragmentada de uma porção do mecanismo motriz tomada ao longo da 35 linha 5-5 da figura 4, ilustrando aspectos internos do mesmo;

a figura 5a é uma vista em corte transversal fragmentada

- e ampliada de uma porção do mecanismo motriz da figura 5 ilustrando uma tampa de pó do mesmo;
- a figura 6 é uma vista de topo do mecanismo motriz da figura 1, ilustrando elementos do mesmo em uma primeira posição de operação representativa;
- 5 a figura 6a é uma vista de topo esquemática simplificada do mecanismo motriz da figura 1 na posição de operação da figura 6;
- a figura 6b é uma vista de topo esquemática simplificada de pinhão, coroa, e elemento excêntrico do mecanismo motriz da figura 1 para posição de operação da figura 6;
- a figura 6c é uma vista de topo fragmentada do mecanismo motriz da figura 6, ilustrando uma correia dentada;
- a figura 7 é uma outra vista de topo do mecanismo motriz da figura 1 ilustrando elementos do mesmo em uma segunda posição de operação representativa;
- 10 a figura 7a é uma vista de topo esquemática simplificada de pinhão, coroa, e elemento excêntrico do mecanismo motriz da figura 7;
- a figura 7b é uma vista de topo esquemática simplificada de pinhão, coroa, e elemento excêntrico do mecanismo motriz da figura 7;
- 15 a figura 8 é uma vista de topo esquemática simplificada do mecanismo motriz da figura 1, ilustrando elementos deste em uma terceira posição de operação representativa;
- a figura 8a é uma vista de topo esquemática simplificada de pinhão, coroa, e elemento excêntrico do mecanismo motriz da figura 8;
- 20 a figura 9 é uma outra vista de topo do mecanismo motriz da figura 1, ilustrando elementos do mesmo em uma outra posição de operação representativa;
- a figura 9a é uma vista de topo esquemática simplificada de pinhão, coroa, e elemento excêntrico do mecanismo motriz da figura 9;
- 25 a figura 9b é uma vista de topo esquemática simplificada de pinhão, coroa, e elemento excêntrico do mecanismo motriz da figura 9;
- 30 a figura 9c é uma vista de topo esquemática simplificada de pinhão, coroa, e elemento excêntrico do mecanismo motriz da figura 9;
- 35 a figura 9d é uma vista de topo esquemática simplificada de pinhão, coroa, e elemento excêntrico do mecanismo motriz da figura 9;

a figura 10 é uma vista de extremidade dianteira do combinado da figura 1 incluindo uma cabeça coletora tendo um mecanismo motriz de foicinha compacto de acordo com a presente invenção;

5 a figura 11 é uma vista de extremidade dianteira do combinado da figura 1, incluindo uma cabeça coletora utilizando dois mecanismos motrizes de foicinha compacto da invenção;

10 a figura 12 é uma vista de topo fragmentada do combinado da figura 11, com a porção de correia do mesmo removida para mostrar um mecanismo motriz de foicinha da invenção; a figura 13 é uma vista de extremidade dianteira de um enfardador convencional incluindo uma cabeça coletora tendo um mecanismo motriz de foicinha compacto de acordo 15 com a presente invenção.

Melhor Modo de Executar a Invenção

Fazendo referência agora aos desenhos, nos quais diversas configurações preferidas da presente invenção são mostradas. Na figura 1, uma máquina agrícola de corte bem conhecida (combinado 20) é mostrada incluindo uma cabeça coletora 22. A cabeça coletora 22 é mostrada de maneira convencional bem conhecida na extremidade dianteira 24 do combinado 20 e sendo operável para cortar plantações, tal como, mas não se limitando, de grãos, 25 como trigo e soja, e levando as plantas para um alimentador 26 para transporte no combinado 20 para desbaste e limpeza de maneira conhecida, à medida que o combinado avança.

Referindo-se agora às figuras 2 e 3, a cabeça coletora 22 inclui um piso ou plataforma 28 suportado em uma desejada proximidade à superfície da plantação durante operação de colheita, e uma foicinha 30 alongada que se estende lateralmente ao longo da porção de borda dianteira 32 do piso 28, a foicinha 30 operável para cortar a 35 plantação e levá-la para a cabeça coletora 22. A cabeça coletora 22 adicionalmente inclui um carretel 34 alongado e se estendendo lateralmente (figura 1) que é disposta

sobre a foicinha 30 e girável em uma certa direção para levar as plantas cortadas para a cabeça coletora 22. Um fuso alongado girável 36, (em contorno na figura 1) que se estende próximo à superfície de topo 38 do piso 28 tendo gumes helicoidais (não ilustrados) é operável junto com o carretel 34 para levar as plantas cortadas para uma abertura do alimentador 26 e dai levar as plantas para um combinado 20 de modo bem conhecido.

Referindo-se agora mais particularmente à figura 1, a foicinha 30 se estende lateralmente ao longo da largura do piso 28 entre uma primeira porção de borda lateral 40 do piso, e uma segunda porção de borda lateral oposta 42. A foicinha 30 inclui um primeiro conjunto de barra de corte 44 que se estende lateralmente e um segundo conjunto de barra de corte 46 alongado que se estende lateralmente lado a lado com o conjunto de barra de corte 44, os conjuntos de barra de corte 44 e 46 sendo suportados alinhados substancialmente longitudinalmente adjacente à porção de borda dianteira 32 do piso 28.

Referindo-se mais particularmente às figuras 2 e 3, cada um dos conjuntos de barra de corte 44 e 46 inclui uma pluralidade de ranhuras alinhadas voltada para o lado 48, através de um arranjo de anteparos que se estende lateralmente 50 e se projetam para frente a partir de uma barra estacionária 52 em intervalos lateralmente espaçados ao longo da mesma. Uma barra estacionária 52 se estende ao longo da extensão da foicinha 30 a frente da porção de borda dianteira 32 do piso 25, e anteparos 50 são montados às barras 52 por meio de fixadores 54. A barra 52, por sua vez, é montada em uma estrutura 58 na base da cabeça coletora, como ilustrado na figura 3. Cada um dos conjuntos de barra de corte 44 e 46 suporta um conjunto de faca alongado 60 com respeito ao movimento reciprocante longitudinal nas ranhuras 48, cada conjunto de faca 60 inclui uma fileira de seções de faca que, por sua vez, inclui bordas de faca em ângulo opostas que cortam caules e hastas de plantas e quaisquer materiais

capturados entre as facas e anteparos, quando as seções de faca se movem de modo reciprocante (seta A).

Como descrito na seção "Histórico da Invenção", é desejável reduzir os efeitos negativos do movimento lateral reciprocante dos conjuntos de faca 60 incluindo, mas não se limitando a, vibrações, fadiga, quebras, e etc. e também as desvantagens de estrutura conhecidas para efetuar o movimento, incluindo a necessidade de uma estrutura especial para suportar os mecanismos motrizes nas laterais das cabeças coletoras, de uma maior largura dos divisores laterais para conter os mecanismos, e de um dispositivo para sincronizar os mecanismos motrizes localizados em lados opostos da cabeça coletora.

Consegue-se reduzir os efeitos negativos e desvantagens acima com a presente invenção, por meio de um mecanismo compacto motriz de foicinha 66 construído e operável de acordo com os ensinamentos desta. O mecanismo motriz de foicinha 66 está ilustrado na figura 1 localizado na cabeça coletora 22 entre porções de borda lateral 22, embora deva ser notado que aqui também se contempla que o mecanismo motriz de foicinha 66 pode ser utilizado alternativamente em outros locais na cabeça coletora 22, e que diversos mecanismos motrizes de foicinha 66 poderiam ser usados em uma cabeça coletora, como será descrito e ilustrado mais adiante na especificação.

Referindo-se também às figuras 3, 3a, 4, um mecanismo motriz de foicinha compacto 66 inclui um primeiro elemento motriz de cabeça de faca 68 em conexão com o conjunto de faca 60 do primeiro conjunto de barra de corte 44, e um segundo elemento motriz de cabeça de faca 70, em conexão com o conjunto de faca 60 do segundo conjunto de barra de corte 46, os elementos motrizes de cabeça de faca 68, 70 são simultaneamente operáveis pelo mecanismo motriz 66 para mover, de modo reciprocante, os conjuntos de cabeça de faca 60 dos respectivos conjuntos de barra de corte 44 e 46 lateralmente, como ilustrado pela seta A, em uma relação sincronizada

em direções laterais opostas. Ou seja, o conjunto de cabeça de faca 60 do primeiro conjunto de barra de corte 44 é movido lateralmente, enquanto o conjunto de cabeça de faca 60 do segundo conjunto de barra de corte 46 é movido na direção lateral oposta. A extensão dos movimentos laterais (ou curso) deve ser suficiente para prover a desejada ação de corte que tipicamente é igual a cerca da extensão lateral da borda de faca 62 de uma típica seção de faca, como geralmente é dada pela distância B na figura 4. Os primeiro e segundo elementos motrizes de cabeça de faca são fundidos ou feitos de chapa ou têm uma seção como mostrado, e são conectados aos conjuntos de faca 44 e 46 de modo adequado, aqui usando barras alongadas 72 que se estendem lateralmente nas extremidades dianteiras dos elementos motrizes 68, 70 que se conectam aos conjuntos de faca 60 com fixadores apropriados, tal como parafusos 74, etc.. Aqui deve ser notado que se deseja que os conjuntos de cabeça de faca 60 se movam apenas lateralmente em relação à barra estacionária 52 e não para frente, para trás, para cima, ou para baixo, em uma extensão significativa com relação à mesma. Isto se consegue, pelo menos em grande parte, alojando os conjuntos de cabeça de faca 60 em ranhuras 48 da barra fixa 52, embora outras construções para conter os conjuntos de cabeça de faca também possam ser usadas. Como os elementos motrizes 68, 70 são rigidamente conectados aos conjuntos de cabeça de faca 60 respectivamente, os elementos de faca 68, 70 ficam restringidos somente para um movimento lateral.

O mecanismo motriz compacto 66 inclui um primeiro conjunto motriz epicílico 76 conectado acionavelmente ao primeiro elemento motriz e à cabeça de faca 60 e um segundo conjunto motriz compacto 78 conectado acionavelmente ao segundo elemento motriz de cabeça de faca 70, aos conjuntos motrizes epicíclicos 76, 78, e sendo contido em um alojamento comum compacto 80 do mecanismo motriz 66 montado por exemplo, na estrutura 58

da cabeça coletora 22. Também é contemplado e preferido que o mecanismo motriz de foicinha compacto 66 seja incorporado ao piso ou fique embaixo do piso da cabeça coletora 22, suficientemente de modo que o material de plantaçāo cortado pelas porções de conjuntos de barra de corte 44, 46 a frente do mecanismo motriz 66 seja capaz de fluir, de modo ininterrupto e relativamente suave, acima e em torno do mecanismo motriz 66, entrando na área de fluxo 82 acima do piso 28, para ser subseqüentemente transportado, por exemplo por meio de carretel 34 e fuso 36 para o alimentador 26 do combinado 20. Para facilitar, o mecanismo motriz 66 é compacto na vertical, e preferivelmente tem uma extensão vertical menor que cerca de 6 polegadas, e preferivelmente deve ser colocado embaixo e coberto por uma tampa embutida alinhada de perfil baixo 84 que preferivelmente feita de chapa, e fazendo parte do piso 28 e da superfície de topo 38 do piso no centro da cabeça coletora 22. A tampa 84 preferivelmente tem uma ranhura voltada para frente ou ranhuras através das quais se estendem os elementos motrizes 68, 70, mas quais ranhuras são suficientemente estreitas para impedir a passagem do material cortado através da ranhura ou ranhuras e dai para o interior da tampa 84. Aqui deve ser notado que cada um dos conjuntos motrizes epicíclicos 76, 78 inclui um rolamento 86 (deletado na figura 2, para permitir que outros aspectos dos conjuntos motrizes sejam visto) ilustrado nas figuras 3, 3a, 4 externo ao alojamento 80, mas alternativamente também pode ser incorporado ao alojamento 80. A região de base do alojamento 80 também preferivelmente é fechada para impedir a entrada de contaminantes.

Na figura 3a, a estrutura 58, a foicinha 30, o mecanismo motriz compacto 66, e a tampa 84 são mostradas em posição baixa em relação ao piso 28 para facilitar a capacidade de flutuação da foicinha, ilustrando a adaptabilidade do mecanismo motriz 66 para uso em uma cabeça coletora, tal como a cabeça coletora 22, que tenha esta capacidade.

Aqui pode ser visto que esta característica é útil na colheita de grãos, tal como soja, onde tipicamente é empregada a capacidade de flutuação. Alternativamente, a estrutura 58, a foicinha 30, e o mecanismo motriz 66 5 podem ser fixos e travados em uma posição elevada, como na figura 3, como na colheita de trigo. Ainda, o aparelho da presente invenção pode ser configurado para uso com foicinhas ou conjuntos de barra flexíveis, por exemplo permitindo uma certa torção lateral ou rotação da 10 estrutura, tal como a estrutura 58, que suporta o mecanismo 66. O aparelho da invenção pode ser configurado para uso com cabeças coletoras de piso variável, onde o conjunto de barra de corte e possivelmente a borda dianteira do piso se move para frente e para trás, 15 em relação à região posterior do piso.

Os conjuntos de faca 60 são preferivelmente acionados sincronizados de modo reciprocante pelos respectivos conjuntos motrizes epicíclicos 76, 78, em direções laterais opostas, de modo que as forças geradas pelas 20 massas em movimento dos conjuntos de faca sejam contidas, pelo menos substancialmente, na estrutura da invenção, dai reduzindo substancialmente ou eliminando por completo a transferência de vibrações para a estrutura da cabeça coletora 22, e dai para o combinado 20. Preferivelmente, 25 uma fonte de potência comum é usada que pode ser, mas não se limitando a, um motor de fluido 88. Um motor de fluido 88 é ilustrado montado à extremidade traseira 90 do alojamento 80. O motor de fluido 88 é conectado acionavelmente a um eixo de entrada horizontal girável 92 30 suportado por um rolamento 94 montado no alojamento 80 em conexão com uma engrenagem cônica 96 incorporada em ângulo reto com uma segunda engrenagem cônica 98. A segunda engrenagem cônica 98, por sua vez, é montada em conexão com um eixo de entrada vertical 100 montado 35 no alojamento 80. O motor de fluido 88 é conectado a uma fonte de fluido pressurizado e a um reservatório de fluido (não mostrado) no combinado 20 de modo

convencional bem conhecido, através de linhas de fluido 102, 104 (figura 2) e operável para girar o eixo de entrada 92, que, por sua vez, gira as engrenagens cônicas 96, 98 para girar o eixo 100. Isto provê potência para os primeiro e segundo conjuntos motrizes epicíclicos 76, 78 que são configurados para transferir esta potência em movimento reciprocante lateral dos primeiro e segundo elementos motrizes de cabeça de faca 68, 70, e, portanto, dos conjuntos de faca 60, como será explicado.

Referindo-se também às figuras 4a e 4b, como notado acima, o mecanismo motriz 66 pode ser acionado por uma fonte motriz alternativa que pode incluir, mas não se limitando a, um eixo PTO 106 (figura 4a) ou um motor elétrico (figura 4b) ou um outro conjunto motriz comum tal como correia ou corrente (não mostrados) ou uma combinação destes. Em ambos casos ilustrados, a fonte motriz alternativa 106 ou 108 pode ser conectada acionavelmente ao mecanismo motriz 66 através de um eixo de entrada 92 ou de algum outro modo. Aqui, deve ser notado que a capacidade de transmissão em ângulo reto provida pelas engrenagens cônicas 96, 98 facilita a compactação vertical do mecanismo motriz 66. E alternativamente, deve ser notado que os primeiro e segundo conjuntos motrizes epicíclicos 76, 78 podem ser acionados separadamente.

Referindo-se também à figura 5, uma vista em corte transversal do segundo conjunto motriz epicíclico 78 ilustra o componente que permite a compactação vertical do mecanismo motriz 66. Referindo-se também à figura 6, uma outra vista de topo do mecanismo motriz de foicinha 66 é mostrada ilustrando aspectos do mecanismo 66 para operar conjuntos motrizes 76, 78 de modo sincronizado. Mais particularmente, o eixo de entrada 100 inclui uma correia dentada 110 parcialmente circulada por uma correia dentada motriz 112. Um par de rodas "loucas" aumenta o percurso da correia 112 em torno da correia 110. A correia motriz 112 gira em torno da periferia

interna do alojamento 80 para parcialmente circular um elemento de entrada 116 de cada conjunto motriz epicíclico 76, 78. Aqui, deve ser notado que os primeiro e segundo conjuntos motrizes epicíclicos 76, 78 têm a mesma construção, mas são sincronizados diferentemente, de modo que embora girem na mesma direção acionados pela correia motriz 112, os primeiro e segundo elementos motrizes 68, 70 se movem simultaneamente em direções laterais opostas, como será explicado mais adiante. Cada um dos elementos de entrada 116 dos respectivos conjuntos motrizes 76, 78 compreende um volante tendo uma superfície circunferencial externa dentada 118 engatada com uma correia dentada 112, como ilustrado na figura 6c. Alternativamente, uma corrente ou engrenagem motriz, ou uma combinação destes, pode ser usada para prover acionamento sincronizado.

O elemento de entrada 116 de cada conjunto motriz 76, 78 é montado para girar em torno de um eixo de rotação central 120 do conjunto motriz em uma estrutura fixa 122 de um fundido ou uma outra construção robusta fazendo parte do alojamento 80. Isto se consegue, usando um flange anular que se estende para baixo 124 na estrutura 122, definindo uma cavidade arredondada voltada para baixo e incluindo um assento de rolamento circunferencial interno 126, no qual um rolamento 128 é montado e fixado adequadamente, por exemplo usando um anel de pressão 132. O elemento de entrada 116 inclui um cubo interno 130 dimensionado para ser recebido na cavidade aberta para baixo e tendo uma superfície circunferencial externa em torno do qual o rolamento 128 fica preso, por exemplo por ajuste prensado, por anel de pressão ou de alguma maneira adequada. A instalação de anéis 132 pode ser realizada por exemplo usando um ou mais furos que podem ser providos por exemplo no elemento de entrada 116. O cubo 130 inclui um furo 134 em um local fora do eixo de rotação central 136, e através do qual um eixo excêntrico paralelo, mas fora eixo de rotação 120,

se estende. Um assento de rolamento 138 se estende ao redor de uma porção de furo 134 e recebe um rolamento 140, adequadamente preso na posição por um anel de retenção 142, por ajuste prensado, etc..

- 5 A extremidade inferior de um eixo de pinhão 146 é recebida no rolamento de pinhão 140 e presa a este por parafuso e arruela para girar no elemento de entrada 116, e se estende para cima por uma passagem central 148 que se estende na estrutura 122, concêntrica com o eixo de rotação central 120.

Uma coroa 150 é fixamente montada ou incorporada à estrutura 122, de modo a se estender através da passagem central 148. O eixo de pinhão 146 inclui um pinhão 152 engrenado com a coroa 150, de modo que, quando 15 o elemento de entrada 116 gira em torno do eixo de rotação central 120, o pinhão 152 faz o eixo do pinhão 146 girar em torno do eixo excêntrico 136, enquanto circula em torno do eixo excêntrico 136, enquanto circula ou orbita em torno do eixo de rotação central 120. Aqui, 20 o diâmetro de passo interno da coroa 150 preferivelmente é igual a duas vezes o diâmetro de passo do pinhão 152, de modo que a cada revolução do elemento de entrada 116, o eixo de pinhão 146, e o pinhão 152 no eixo de rotação central 120, o eixo de pinhão 146 e a engrenagem 152 25 devem girar duas vezes em torno do eixo excêntrico 136.

O eixo de pinhão 146 se estende para cima acima da estrutura 122, de modo a ficar acima do alojamento 80, e um elemento excêntrico 154 é montado no eixo de pinhão 146 que sobe também acima do alojamento 80. Estes 30 elementos poderão ser vistos de cima, se o conjunto de rolamento superior 86 for removido, como mostrado nas figuras 2 e 6. O elemento excêntrico 154 é um membro arredondado ou em forma de disco montado no eixo de pinhão 146, excêntrico ao eixo excêntrico 136. O eixo de pinhão 146 também preferivelmente se estende acima do elemento excêntrico 154 sendo recebido em um furo 156 em 35 uma placa de rolamento superior 158 do conjunto de

rolamento superior 86. Um parafuso 160 roscado na extremidade superior do eixo de pinhão 146 prende a placa de rolamento superior 158 e o elemento excêntrico 154 no eixo 146. Um tipo de conexão trilobular ou estriado, ou outros tipos de conexão, pode ser usado para posicionar e manter a posição dos elementos 154 e 158 um no outro e com o pinhão. Um espaçador 162 é colocado em torno do eixo de pinhão 146 entre o elemento excêntrico 154 e a placa de rolamento superior 158. Adicionalmente, também com referência à figura 5a, um selo 164 e um encosto ou espaçador 166 se estendem através do eixo de pinhão 146 em um espaço entre o elemento excêntrico 154 e uma superfície superior da estrutura 122 do alojamento 80. Preferivelmente, o selo 164 é tipo lábio e cobre a passagem central 148 para limitar ou impedir a entrada de água, pó, e outros contaminantes na passagem central 148. Referindo-se mais particularmente às figuras 4 e 5, uma placa de rolamento superior redonda ou em forma de disco 158 é presa por um rolamento 168 suportado em uma estrutura de rolamento fixa 170 do conjunto de rolamento superior 86 e ligada ao alojamento 80, de modo que a placa de rolamento 158 gire em torno do eixo de rotação central 120 concêntrico com o elemento de entrada 116. A estrutura de rolamento fixa 170 ilustrada é uma estrutura de rolamento tipo sela tendo uma capa de rolamento semi-circular 173 presa no lugar na estrutura 170 por parafusos ou prisioneiros alinhados axialmente com o eixo de rotação central 120, embora outras estruturas de rolamento também possam ser usadas. Aqui, deve ser notado que a vista em corte na figura 5 onde eixo de pinhão 146, pinhão 152, placa de rolamento superior 158, e parafuso 160 estão ilustrados na posição de rotação em torno do eixo de rotação central 120 (ilustrado com parafuso 160 em linhas tracejadas na figura 4) que está girada de 90° no sentido anti-horário a partir da posição representada pelo parafuso 160 em linha cheia na figura 4, para mostrar melhor a relação

excêntrica deslocada destes elementos em relação ao eixo de rotação central 120.

Referindo-se mais particularmente à figura 6, o elemento excêntrico 154 de cada conjunto motriz epicíclicos 76, 5 78, que é circular ou tem uma forma de disco, suporta um conjunto de cabeça de faca 176 em um rolamento 178, de modo que o elemento excêntrico 154 e conjunto 176 girem em um plano perpendicular aos eixos 120, 136. O conjunto 176 de cada conjunto motriz 76 78 é 10 rigidamente conectado ao respectivo elemento motriz de cabeça de faca 68 ou 70, que se projeta a frente deste para conectar a respectiva cabeça de faca 60. O conjunto 176 inclui uma porção de braço 180 que se estende lateralmente do mesmo entre um par de rolos 182 montado 15 externamente na superfície de topo do alojamento 90. Deve ser observado que os conjuntos 176 são imagens especulares invertidas, de modo que a porção de braço 180 se estende a partir de direções opostas em direção ao centro do mecanismo motriz 66. Isto é importante, como 20 será explicado. Rolos 182 prendem, em cooperação com o constrangimento dos conjuntos de faca 60 nas ranhuras dos anteparos 50, o conjunto 176, os elementos motrizes 68, 70, e os conjuntos de faca 60 contra um movimento para frente e para trás, mas permite um movimento lateral 25 em direção a ambas extremidades da cabeça coletora, mesmo em toda gama de rotação dos elementos excêntricos 154. Com os conjuntos de faca 60 se localizando a uma distância a frente do conjunto motriz de foicinha 66, e particularmente do alojamento 80 e do eixo de rotação 30 120, os mesmos sendo atuados por consideráveis forças que chegam a milhares de libras, produzidas pela aceleração e desaceleração dos conjuntos de faca 60 e gerando substanciais momentos nos eixos de rotação 120. Tais momentos são restringidos pelas porções de braço 180 35 dos conjuntos de cabeça de faca 176 pelos rolos 182 no alojamento 80, que mantém as forças no alojamento 80. Na figura 6, deve ser notado que os conjuntos de faca 60

são ilustrados em meio curso, onde os anteparos 50 ficam aproximadamente eqüidistantes das bordas de faca 62 das seções da faca adjacentes. Nesta posição, o elemento excêntrico 154 de ambos conjuntos motrizes 76, 78 é aproximadamente concêntrico com o eixo de rotação central 120 do respectivo conjunto motriz. No entanto, o eixo de pinhão 146 do conjunto motriz 76 é ilustrado acima (atrás) do eixo de rotação central 120 deste conjunto motriz, enquanto o eixo de pinhão 146 do conjunto motriz 78 é ilustrado abaixo (na frente) do eixo de rotação central 120 daquele conjunto motriz. Isto é importante, porque a posição do eixo de pinhão 146 em torno do eixo de rotação central 120 de cada conjunto motriz 76, 78, dá a direção do movimento lateral e a posição do respectivo conjunto de faca 60 conectado àquele conjunto motriz. Nos exemplos, a correia 112 é movida no sentido horário no topo do desenho (seta C). Referindo-se também à figura 6a, os conjuntos de cabeça de faca 176 dos conjuntos motrizes 76, 78 são ilustrados de novo na posição de meio curso. O eixo de pinhão 146 do conjunto motriz 76 é disposto diretamente acima (atrás) do eixo de rotação central 120 daquele conjunto motriz. As porções de braço 180 de ambos conjuntos motrizes estão próximas do ponto de meio curso ao longo do curso em contato com seus respectivos rolos 182. A figura 6b representa esquematicamente a posição do eixo de pinhão 146 do conjunto motriz 78 na posição como nas figuras 6 e 6a. O pinhão 152 é mostrado engrenado com a coroa 150 que, como deve ser lembrado, é concêntrica com o eixo de rotação central 120. O elemento excêntrico 154 deste conjunto motriz é concêntrico com o eixo 120. Nesta posição, como o pinhão orbita no sentido horário em torno do eixo de rotação central 120 como indicado pela seta D, em consequência da rotação do elemento de entrada 116 provida pela correia 112 (figura 6), como explicado, o eixo de pinhão 146 gira no sentido anti-horário em torno do eixo excêntrico 136, como dado pela seta E,

em consequência do engate do pinhão 152 com a coroa 150. Isto faz que o elemento excêntrico 154 também gire no sentido anti-horário na direção E para a posição mostrada na figura 7b. Isto também é ilustrado nas 5 figuras 7 e 7a. Em consequência da limitação de os conjuntos de cabeça de faca 176 serem móveis apenas lateralmente e dos rolamentos 176, os elementos excêntricos 154 podem girar em relação ao respectivo conjunto, com o resultado adicional de os conjuntos 176 10 serem deslocados lateralmente. Aqui, o conjunto de cabeça de faca 176 do conjunto motriz 76 é deslocado lateralmente para dentro para a esquerda, como mostrado pela seta F na figura 7, enquanto o conjunto de cabeça de faca 176 do conjunto motriz 78 é deslocado lateralmente 15 para dentro para a esquerda como mostrado pela seta G. Esta posição, ilustrada na figura 7, representa a extensão máxima dos cursos dos conjuntos de faca 60. Referindo-se às figuras 6a e 7, o movimento nas direções F e G (figura 7) gera momentos contra rolos 182 em 20 virtude de os conjuntos de faca se localizarem a frente do conjunto motriz de foicinha 66, das consideráveis forças requeridas para aceleração ou desaceleração dos longos conjuntos de faca, e da oposição gerada pela ação de corte e fricção, quais forças chegam a milhares de 25 libras e são contidas na estrutura do conjunto motriz.

Referindo-se às figuras 8 e 8a, os conjuntos de cabeça de faca 176 dos conjuntos motrizes 76 e 78 são ilustrados de novo em uma posição de meio curso, após um movimento continuado dos eixos de pinhão 146 na direção D em torno 30 do eixo 120, provido pela rotação contínua dos elementos de entrada 116 na direção C (figura 6). Isto, por sua vez, produz uma correspondente inversão da direção lateral dos elementos motrizes de cabeça de faca 68 e 70 35 na direção lateral para fora (setas F e G). As porções de braço 180 de ambos conjuntos motrizes se encontram aproximadamente em um ponto médio da extensão de curso em contato com seus respectivos rolos 182, de modo que

os conjuntos de faca são posicionados, como ilustrado na figura 6. Na figura 8b, o pinhão 152 do conjunto motriz 78 tem uma rotação continuada na direção E, em torno do eixo 136, ao redor da coroa 150, do eixo 120 e do elemento excêntrico 154 do conjunto motriz e também concêntrico de novo com o eixo 120. De novo, os elementos excêntricos 154 podem girar em relação ao respectivo conjunto de cabeça de faca 176, resultando deslocar os conjuntos 176 apenas lateralmente. Durante esta direção de movimento, os momentos são gerados na direção oposta contra os rolos 182 em relação àquelas mostradas na figura 6a, como mostrado na figura 8, quais momentos ficam contidos na estrutura do conjunto motriz.

Fazendo referência às figuras 9, 9a, 9b, os conjuntos de cabeça de faca 176 dos conjuntos motrizes 76, 78 agora são ilustrados mais a frente na direção lateral H e J para fora para sua posição mais extrema, em consequência do movimento continuado dos eixos 146 na direção D em torno do eixo 120 como provido pela rotação continuada dos elementos de entrada 116 na direção C. As porções de braço 180 de ambos conjuntos motrizes se encontram na posição de curso mais afastada em contato com os respectivos rolos 182. Os conjuntos de faca 60 são ilustrados perto de sua extremidade afastada do curso, após a passagem das bordas de faca 62 pelos anteparos 50 no curso de corte externo. Na figura 9b, o pinhão 152 do conjunto motriz 78 faz uma rotação continuada na direção E em torno do eixo 136 ao redor da coroa 150 e do eixo 120, deslocando o elemento excêntrico 154 deste conjunto motriz lateralmente para fora do eixo 120. De novo os elementos excêntricos 154 podem girar em relação aos respectivos conjuntos 176, permitindo que os conjuntos 176 se desloquem apenas lateralmente. Com o movimento continuado dos eixos de pinhão 146 na direção D em torno do eixo 120, como provido pela rotação continuada dos elementos de entrada 116 na direção C, os elementos motrizes 76 78 retornam para as posições

ilustradas na figura 6, e por conseguinte completam uma rotação completa dos eixos de pinhão 146 em torno do eixo de rotação central 120 que corresponde à rotação completa dos elementos de entrada 116 dos conjuntos motrizes.

5 Nesta, vantajosamente para a invenção, é aparente que os conjuntos de cabeça de faca 176 e elementos motrizes 68 e 70 são deslocados pelos conjuntos motrizes 76 78 em direções lateralmente opostas, de modo que forças laterais exercidas sejam canceladas pelo menos em grande parte. Ademais, as forças geradas pelos respectivos movimentos excêntricos das respectivas placas excêntricas 158 se cancelam mutuamente pelo menos em grande parte, em virtude de os movimentos excêntricos serem opostos. Ademais, a estrutura dos conjuntos motrizes é robusta, 15 por conseguinte capaz de conter as forças que resultam dos momentos gerados pela aceleração e desaceleração dos conjuntos de faca. Em consequência, vibrações e forças exercidas pelo mecanismo motriz 66 sobre a estrutura, tal como a estrutura 58 da cabeça 22, serão mínimas.

20 Referindo-se às figuras 1a e 1b, também vantajosamente o mecanismo motriz de foicinha compacto da invenção pode ser montado entre as porções de extremidade de uma cabeça coletora, permitindo que o espaço no lado da cabeça coletora, onde o conjunto motriz de foicinha poderia ser colocado, possa ser eliminado, reduzindo significativamente a largura do divisor de plantação naquele lado. Isto é ilustrado na figura 1a, onde é usado um divisor convencional 184 que não inclui nenhum conjunto motriz de foicinha. O divisor 184 tem uma 25 largura 186 de cerca de 4 polegadas. Em contraste, um divisor de técnica anterior 188 é ilustrado suficientemente largo para acomodar um conjunto motriz oscilante 190 construído e localizado de modo convencional, um feixe de correia de transmissão 192 do conjunto motriz 190, e uma tampa 194. Uma largura total típica para um arranjo como este varia de cerca de 30 8 a 10 polegadas. Em consequência, quando uma cabeça 35

coletora, tal como a cabeça coletora 22, passa em um campo para colher uma fileira de plantação, uma largura mais estreita do divisor 184 em relação ao divisor 188 reduz a quantidade de material que pode ser 5 descartado pelo divisor e possivelmente perdido. Aqui, pode ser observado que um típico conjunto motriz oscilante, tal como o conjunto motriz 190 pode ter uma altura global de 12 a 15 polegadas, cerca de duas vezes ou mais a altura global do conjunto motriz da invenção.

10 A localização mais central do mecanismo motriz da invenção e a capacidade de cancelar a força também provê a vantagem de requerer uma estrutura suporte menos robusta nas laterais da cabeça coletora.

Ademais deve ser notado que as referências direcionais 15 dadas, para frente, para trás, para cima, e para baixo são usadas apenas como referência e não limitam a invenção a uma orientação qualquer em particular.

Adicionalmente na figura 10, o combinado 20 é mostrado incluindo uma cabeça coletora alternativa 198 que é uma 20 cabeça coletora representativa de pentes construída e operável de acordo com os ensinamentos da invenção, quais partes similares das cabeças coletoras 198 e 22 são identificadas por números de referência iguais. A cabeça coletora de pentes 198 inclui uma foicinha que se estende 25 ao longo de uma porção de borda dianteira 32 do piso 28 entre as primeira e segunda porções de borda laterais 40 e 42 do piso. A foicinha 30 é composta de um primeiro conjunto de barra de corte 563. Um carretel 34 é disposto acima da foicinha 30. Um par de correias alongadas de 30 pentes 200 e 202 que se estendem lateralmente forma uma porção de piso 28 e sendo móvel em direção ao centro da cabeça coletora para transportar o material cortado para boca ou abertura de um alimentador 26 do combinado. Um mecanismo motriz de foicinha compacto 66 de cabeça 35 coletora é construído e operável como mostrado acima e provê os aspectos e vantagens do mecanismo motriz de foicinha 66 da cabeça coletora 22. Nota-se que a tampa

superior 84 do conjunto motriz de foicinha compacto 66 é embutida alinhada e tem perfil baixo, para não obstruir substancialmente o fluxo de material no piso.

Nas figuras 11 e 12, a cabeça de pentes 198 é ilustrada incluindo e configurada para ser usada com dois conjuntos motrizes de foicinha compactos 66 que são construídos e operáveis com os ensinamentos da invenção, sendo que as partes similares da cabeça coletora 198 e das cabeças anteriores 22 e 198 são identificadas com os mesmos números de referência. Aqui, a foicinha 30 da cabeça de pentes 198 compreende quatro conjuntos de foicinha 206, 208, 210, 212 que se estendem de lado a lado entre as porções de direção 40 e 42 do piso 28 da cabeça coletora. Os conjuntos de barra de corte 206, 208 são conectados acionavelmente lateralmente, de modo reciprocante, ao conjunto motriz de foicinha compacto 66 no lado esquerdo da máquina, como visto no desenho, os conjuntos de barra de corte 210 e 212 são conectados acionavelmente de modo reciprocante ao conjunto motriz no lado direito. Os conjuntos motrizes 66 são construídos e operáveis como descrito acima. Aqui, com referência à figura 12, os conjuntos motrizes 66 são suportados sob as correias 200 e 202. A localização do carretel 34 na foicinha 30 também é dada na figura 12. Assim, fica aparente que o mecanismo motriz de foicinha compacto desta tem uso em uma ampla gama de cabeças coletoras.

Na figura 13, um enfardador agrícola convencional 214 é ilustrado incluindo uma cabeça coletora 216, que inclui um mecanismo motriz de foicinha compacto 66, construído e operável conforme os ensinamentos da presente invenção. As partes similares da cabeça coletora 216 e cabeça coletora 22 e 198 sendo identificadas com os mesmos números de referência. A cabeça coletora 216 inclui uma foicinha 30 que se estende ao longo de uma porção de borda dianteira de um piso 28 e um carretel 34 geralmente sobre a foicinha 30. A foicinha 30 e o carretel 34, construídos e operáveis como nos itens da cabeça 22.

Em particular, a foicinha 30 inclui um primeiro e segundo conjuntos de barra de corte 44 e 46 respectivamente, ambos conectados acionavelmente, de modo reciprocante, ao mecanismo motriz. O mecanismo 66 é incorporado ao piso 5 28 essencialmente da mesma maneira que aquele descrito com referência à cabeça coletora 22 acima.

Deve ser entendido que mudanças em detalhes, etapas, arranjos de partes descritas e ilustradas acima para explicar a natureza da invenção podem ocorrer e podem ser 10 implementadas por aqueles habilitados na técnica através da leitura atenta desta especificação, dentro dos princípios e escopo da presente invenção. A descrição acima ilustra a configuração preferida da invenção. No entanto, conceitos com base na descrição dada poderão 15 ser empregados em outras configurações sem sair do escopo da presente invenção. Por conseguinte, as reivindicações que se seguem pretendem proteger a invenção quer de modo geral ou na forma específica dada.

REIVINDICAÇÕES

01. CABEÇA COLETORA PARA UMA MÁQUINA AGRÍCOLA DE CORTE DE PLANTAÇÃO, caracterizada pelo fato de compreender:

5 um piso (28) tendo primeira e segunda porções de borda (40, 42) separadas em lados opostos, uma porção de borda dianteira alongada (32) se estendendo entre as porções de borda laterais (40, 42), e uma superfície voltada para cima (38) que se estende entre as porções 10 laterais (40, 42) de borda dianteira definindo uma área de fluxo de material de plantação cortado acima destas;

15 um primeiro conjunto alongado de facas incluindo um arranjo linear de facas (60), o primeiro conjunto de facas sendo suportado de modo a se estender longitudinalmente adjacente a uma primeira porção da porção de borda dianteira (32) do piso (28), de modo a ser longitudinalmente lateralmente móvel em relação a ela; e

20 um primeiro conjunto motriz epicíclico (76) incorporado suportado sob a superfície voltada para cima do piso (28) em um local entre as primeira e segunda porções de borda laterais (40, 42) da mesma, o primeiro conjunto motriz epicíclico (76) sendo conectado acionavelmente ao primeiro conjunto de facas (60) e 25 operável para mover o primeiro conjunto de facas (60) longitudinalmente lateralmente de modo reciprocante em relação à porção de borda dianteira (32) do piso (28).

2. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de adicionalmente compreender um segundo conjunto de facas 30 (60) suportado ao longo de uma segunda porção da porção de borda dianteira alongada (32) do piso (28) geralmente em uma relação de extremidade a extremidade com respeito ao primeiro conjunto de facas (60), de modo a ser 35 longitudinalmente lateralmente móvel em relação à porção de borda dianteira (32);

 um segundo conjunto motriz epicíclico (78)

suportado e disposto sob a superfície voltada para cima (38) em um local entre as primeira e segunda porções de borda (40, 42) e conectado acionavelmente ao segundo conjunto de facas e operável para mover o segundo conjunto de facas longitudinalmente lateralmente em relação à porção de borda dianteira do piso.

5 3. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de os primeiro e segundo conjuntos motrizes epicíclicos (76, 78) serem contidos em um único alojamento (80) sob a superfície voltada para cima (38) do piso (28).

10 4. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a localização entre as primeira e segunda porções de borda (40, 42) do piso (28) compreender uma região central do piso (28) aproximadamente igualmente espaçada das primeira e segunda porções de borda (40, 42) das mesmas.

15 5. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de adicionalmente compreender:

20 - terceiro e quarto conjuntos de facas (60) suportados geralmente em relação de extremidade a extremidade ao longo de terceira e quarta porções da porção de borda dianteira alongada (32) do piso (28) respectivamente, para movimento longitudinal lateral em relação às mesmas; e

25 - terceiro e quarto conjuntos motrizes (66) suportados e dispostos sob a superfície voltada para cima do piso em uma localização entre as primeira e segunda porções do mesmo e conectado acionavelmente aos terceiro e quarto conjuntos de facas (210, 212) respectivamente e operável para mover, de modo reciprocante, os terceiro e quarto conjuntos de facas (60) longitudinalmente e lateralmente em relação à porção de borda dianteira (32) do piso (28).

30 6. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de os primeiro

e segundo conjuntos motrizes epicíclicos (76, 78) serem conectados acionavelmente a uma fonte motriz comum (88/106/108).

5 7. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de os primeiro e segundo conjuntos motrizes (76, 78) epicíclicos serem conectados acionavelmente a uma fonte motriz comum (88/106/108) com uma correia (112).

10 8. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o primeiro conjunto motriz epicíclico (76) compreender:

- um elemento de entrada (116) suportado embaixo do piso (28) para girar em torno de um eixo de rotação central (120) que passa através do elemento de entrada;

15 - um pinhão (152) suportado em conexão com o elemento de entrada (116) para rotação em torno de um eixo excêntrico (136) deslocado e paralelo com o eixo de rotação central (120);

20 - uma coroa fixa (150) concêntrica com o elemento de entrada (116) e engrenada com o pinhão (152), de modo que a rotação de elemento de entrada (116) em torno do eixo de rotação central (120) faz o pinhão (152) girar na coroa (150) em torno do eixo de rotação central (120) e simultaneamente girar em torno do eixo excêntrico (136);

25 - um elemento excêntrico (154) fixamente conectado ao pinhão (152), de modo a ser girado pelo pinhão (152) ao redor da coroa (150) e em torno do eixo de rotação central (120), quando o elemento de entrada (116) gira; e

30 - um elemento motriz de cabeça de faca (68) conectado ao primeiro conjunto de facas (60) e suportado para se mover lateralmente com este ao longo da porção de borda dianteira (32) do piso (28), o elemento motriz de cabeça de faca (68) sendo giratoriamente conectado ao elemento excêntrico (154) de modo a transformar componentes laterais de rotação do elemento excêntrico

(154) em movimento reciprocante lateral do primeiro conjunto de facas (60).

9. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de adicionalmente compreender um segundo conjunto de facas (60) suportado ao longo da segunda porção da porção de borda dianteira alongada (32) do piso (28) para se mover lateralmente longitudinalmente em relação a mesma; e

- um segundo conjunto motriz epicíclico (78) suportado e disposto sob a superfície voltada para cima do piso (28) em uma localização entre as primeira e segunda porções de borda lateral (40,42) do mesmo, e conectado acionavelmente ao segundo conjunto de facas (60) e operável para mover, de modo reciprocante, o segundo conjunto de facas (60) longitudinalmente e lateralmente em relação à porção de borda dianteira (32) do piso (28), sendo que o segundo conjunto motriz epicíclico (78) compreende:

- um segundo elemento de entrada (116) suportado na cabeça coletora (22) para girar em torno de um segundo eixo de rotação central (120) que passa através do mesmo;

- um segundo pinhão (152) suportado no segundo elemento de entrada (116) para girar em relação ao mesmo em um segundo eixo excêntrico (136) deslocado e ao segundo eixo de rotação central (120);

- uma segunda coroa fixa (150) concêntrica com o segundo elemento de entrada (116) e engrenada com o segundo pinhão (152), de modo que a rotação do segundo elemento de entrada (116) em torno do segundo eixo de rotação central (120) faz o segundo pinhão (152) girar ao redor da segunda coroa (150) em torno do segundo eixo excêntrico (120); e

- um segundo elemento excêntrico (154) fixamente conectado ao segundo pinhão (152), de modo a girar em torno da segunda coroa (150) e do segundo eixo de rotação central (120) com o segundo pinhão (152), quando o segundo elemento de entrada (116) gira; e

- um segundo elemento motriz de cabeça de facas (70) conectado ao segundo conjunto de facas (60), e suportado para se mover lateralmente com o mesmo ao longo da porção de borda dianteira (32) do piso (28), o segundo 5 elemento motriz de cabeça de faca (70) sendo giratoriamente conectado ao segundo elemento excêntrico (154) e configurado de modo a transformar componentes de rotação direcionados lateralmente do elemento excêntrico (154) em movimento reciprocante lateral do segundo 10 conjunto de facas (60).

10. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de as primeira e segunda entradas (116) serem acionadas em comum em uma relação sincronizada, de modo que os movimentos laterais 15 reciprocos dos primeiro e segundo conjuntos de facas (60) se deem pelo menos substancialmente em direções laterais opostas, de modo que as forças laterais exercidas sobre a cabeça coletora (22) pelos primeiro e segundo conjuntos de facas (60) se cancelem pelo menos 20 substancialmente, mutuamente.

11. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de as primeira e segunda entradas (116) serem movidas por uma correia sincronizada (112).

25 12. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de os primeiro e segundo conjuntos motrizes (76, 78) serem suportados lado a lado sob o piso (28).

30 13. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o primeiro conjunto de facas (60) e o primeiro conjunto motriz epicíclico (76) serem suportados em conjunto para movimento vertical em relação ao piso (28).

35 14. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a superfície voltada para cima do piso (28) compreender pelo menos uma correia móvel (200/202) para transportar material de

plantação cortado através da área de fluxo de planta, e de o conjunto ser localizado a frente e sob a correia (112).

5 15. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o primeiro conjunto motriz epicíclico (76) ser disposto sob uma projeção saliente da superfície voltada para cima (38) do piso (28).

10 16. APARELHO DE FOICINHA PARA UMA CABEÇA COLETORA PARA UMA MÁQUINA AGRÍCOLA DE CORTE DE PLANTAÇÃO, caracterizado pelo fato de compreender:

15 - um primeiro conjunto de facas alongado (60) suportado adjacente a uma primeira porção de borda dianteira (32) que se estende lateralmente do piso (28) da cabeça coletora para se mover lateralmente de modo reciprocante ao longo da mesma;

20 - um segundo conjunto de facas alongado (60) suportado adjacente a uma segunda porção de borda dianteira (32) que se estende lateralmente do piso (28) da cabeça coletora (22) para se mover lateralmente, de modo reciprocante, ao longo do mesmo, geralmente em uma relação de extremidade a extremidade com o primeiro conjunto de facas (60); e

25 - um mecanismo motriz de foicinha compacto (66), incluindo um primeiro conjunto motriz epicíclico (76) conectado acionavelmente ao primeiro conjunto de facas (60) e operável para mover, de modo reciprocante, o segundo conjunto de facas (60) em relação à segunda porção de borda dianteira (32) do piso (28), o mecanismo motriz de foicinha compacto (66) sendo suportado e localizado pelo menos substancialmente sob uma porção de piso (28) espaçada dos lados opostos da cabeça coletora (22).

35 17. APARELHO DE FOICINHA, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de os primeiro e segundo conjuntos motrizes (76, 78) serem acionados em conjunto.

18. APARELHO DE FOICINHA, de acordo com a

reivindicação 16, caracterizado pelo fato de os primeiro e segundo conjuntos motrizes (76, 78) serem suportados lado a lado sob o piso (28).

5 19. APARELHO DE FOICINHA, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de o primeiro e segundo conjuntos de facas (60) e o mecanismo motriz de foicinha (66) serem suportados na cabeça coletora (22) para movimento em conjunto em relação ao piso (28) da cabeça coletora (22).

10 20. APARELHO DE FOICINHA, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de pelo menos uma porção do mecanismo motriz de foicinha (66) ser disposta sob uma projeção saliente do piso (28).

15 21. APARELHO DE FOICINHA, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de o piso (28) da cabeça coletora (22) incluir pelo menos uma correia móvel (200/202) para transportar um material de plantação cortado, e de o mecanismo motriz de foicinha (66) ser suportado sobre a cabeça coletora (22) embaixo da correia.

20 22. APARELHO DE FOICINHA, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de os primeiro e segundo conjuntos motrizes epicíclicos (76, 78) serem sincronizados de modo a mover os primeiro e segundo conjuntos de facas (60) respectivamente para lados opostos, de modo que pelo menos porções substanciais de forças lateralmente direcionadas que foram geradas pelo movimento reciprocante se cancelem.

30 23. APARELHO DE FOICINHA, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de os primeiro e segundo conjuntos motrizes epicíclico (76, 78) serem suportados em uma mesma estrutura, de modo que as forças direcionadas lateralmente se cancelem na estrutura.

35 24. CABEÇA COLETORA PARA UMA MÁQUINA COLHEITADEIRA AGRÍCOLA, caracterizada pelo fato de compreender:

- uma estrutura alongada tendo uma primeira porção de extremidade (40), uma segunda porção de

extremidade (42) oposta à primeira porção de extremidade, uma porção de borda dianteira alongada (32) que se estende entre as primeira e segunda porções de extremidade (40, 42), e pelo menos um piso de superfície (28) geralmente voltado para cima ao longo da porção de borda dianteira alongada (32) entre as primeira e segunda porções de extremidade (40, 42);

5 - um primeiro conjunto de facas alongado (60) suportado pela estrutura adjacente a uma primeira porção da porção de borda dianteira (32) do mesmo para se mover longitudinalmente ao longo do mesmo;

10 - um segundo conjunto de facas alongado (60) suportado pela estrutura adjacente a uma segunda porção da porção de borda dianteira (32) do mesmo para se mover longitudinalmente ao longo do mesmo, geralmente em uma 15 relação de extremidade a extremidade com o primeiro conjunto de facas (60), e

15 - um mecanismo motriz de foicinha (66) suportado na estrutura incluindo um primeiro conjunto motriz epicíclico (76) que conecta acionavelmente o primeiro conjunto de facas (60) em relação e ao longo da primeira porção de borda dianteira da estrutura (32), e um segundo conjunto motriz epicíclico (78) que conecta acionavelmente o segundo conjunto de facas (60) e é 20 operável para mover de modo reciprocante o segundo conjunto de facas (60) em relação e ao longo da segunda porção de borda dianteira da estrutura (32), o mecanismo motriz de foicinha (66) sendo disposto pelo menos parcialmente sob uma porção do piso (28) espaçada das 25 primeira e segunda porções da estrutura.

30 25. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de os primeiro e segundo conjuntos motrizes epicíclicos (76, 78) serem acionados em conjunto.

35 26. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de os primeiro e segundo conjuntos motrizes epicíclicos (76, 78) serem

suportados lado a lado em uma porção da estrutura disposta embaixo do piso (28).

5 27. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 26, caracterizada pelo fato de os conjuntos de facas (60) e o mecanismo motriz de foicinha (66) serem suportados na porção da estrutura disposta embaixo do piso (28), para movimento vertical em relação ao piso.

10 28. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de o piso (28) da cabeça coletora (22) incluir pelo menos uma correia móvel (200/ 202) para transportar o material de plantação cortado ao longo da mesma, e de o mecanismo motriz de foicinha (66) ser suportado na estrutura geralmente a frente da correia.

15 29. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de pelo menos uma porção do mecanismo motriz de foicinha (66) ser disposta embaixo de uma projeção saliente no piso (28).

20 30. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de os primeiro e segundo conjuntos motrizes epicíclicos (76, 78) serem sincronizados de modo a mover, de modo reciprocante, os primeiro e segundo conjuntos de facas (60) respectivamente em direções opostas às porções de extremidade da estrutura, de modo que pelo menos porções substanciais das forças direcionadas para as porções de extremidade geradas pelo movimento reciprocante se cancelem mutuamente.

30 31. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 30, caracterizada pelo fato de os primeiro e segundo conjuntos motrizes epicíclicos (76, 78) serem suportados em conjunto em um único alojamento (80), de modo que as forças se cancelem, pelo menos substancialmente, mutuamente no alojamento (80).

35 32. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de adicionalmente compreender:

- um terceiro conjunto de facas alongado (60) suportado pela estrutura adjacente a uma terceira porção da porção de borda dianteira (32) do mesmo, para movimento longitudinal ao longo da mesma;

5 - um quarto conjunto de facas alongado (60) suportado pela estrutura adjacente a uma quarta porção da porção de borda dianteira (32) do mesmo, para movimento longitudinal ao longo da mesma, de lado a lado com respeito ao terceiro conjunto de facas; e

10 - um segundo mecanismo motriz de foicinha (66) suportado na estrutura e incluindo um terceiro conjunto motriz epicílico conectado acionavelmente ao terceiro conjunto de facas e operável para mover, de modo reciprocante, o terceiro conjunto de facas em relação e
15 ao longo da terceira porção de borda dianteira (32), e um quarto conjunto motriz epicílico conectado acionavelmente ao quarto conjunto de facas para mover, de modo reciprocante, o quarto conjunto de facas em relação e ao longo da quarta porção de borda dianteira da
20 estrutura (32), o segundo mecanismo motriz de foicinha (66) sendo disposto, pelo menos parcialmente, embaixo de uma porção do piso (28) espaçada das primeira e segunda porções de extremidade da estrutura.

33. CABEÇA COLETORA, de acordo com a
25 reivindicação 32, caracterizada pelo fato de os terceiro e quarto conjuntos motrizes epicílicos serem acionados em conjunto.

34. CABEÇA COLETORA, de acordo com a
reivindicação 32, caracterizada pelo fato de os terceiro
30 e quarto conjuntos motrizes epicílicos serem suportados lado a lado em uma porção de estrutura disposta sob o piso.

35. CABEÇA COLETORA, de acordo com a
reivindicação 32, caracterizada pelo fato de, pelo menos
35 uma porção do segundo mecanismo motriz de foicinha, ser disposto embaixo de uma projeção saliente do piso.

36. CABEÇA COLETORA, de acordo com a

reivindicação 32, caracterizada pelo fato de os terceiro e quarto conjuntos motrizes epicíclicos serem sincronizados, para mover, de modo reciprocante, os terceiro e quarto conjuntos de facas respectivamente em direções opostas, em direção às porções de extremidade da estrutura, de modo que pelo menos porções substanciais de forças direcionadas para as porções de extremidade geradas pelo movimento reciprocante se cancelem mutuamente.

10 37. CABEÇA COLETORA, de acordo com a reivindicação 36, caracterizada pelo fato de os terceiro e quarto conjuntos motrizes epicíclicos serem suportados em conjunto em um único alojamento (80), de modo que as forças se cancelem, pelo menos substancialmente, no
15 alojamento (80).

1/19

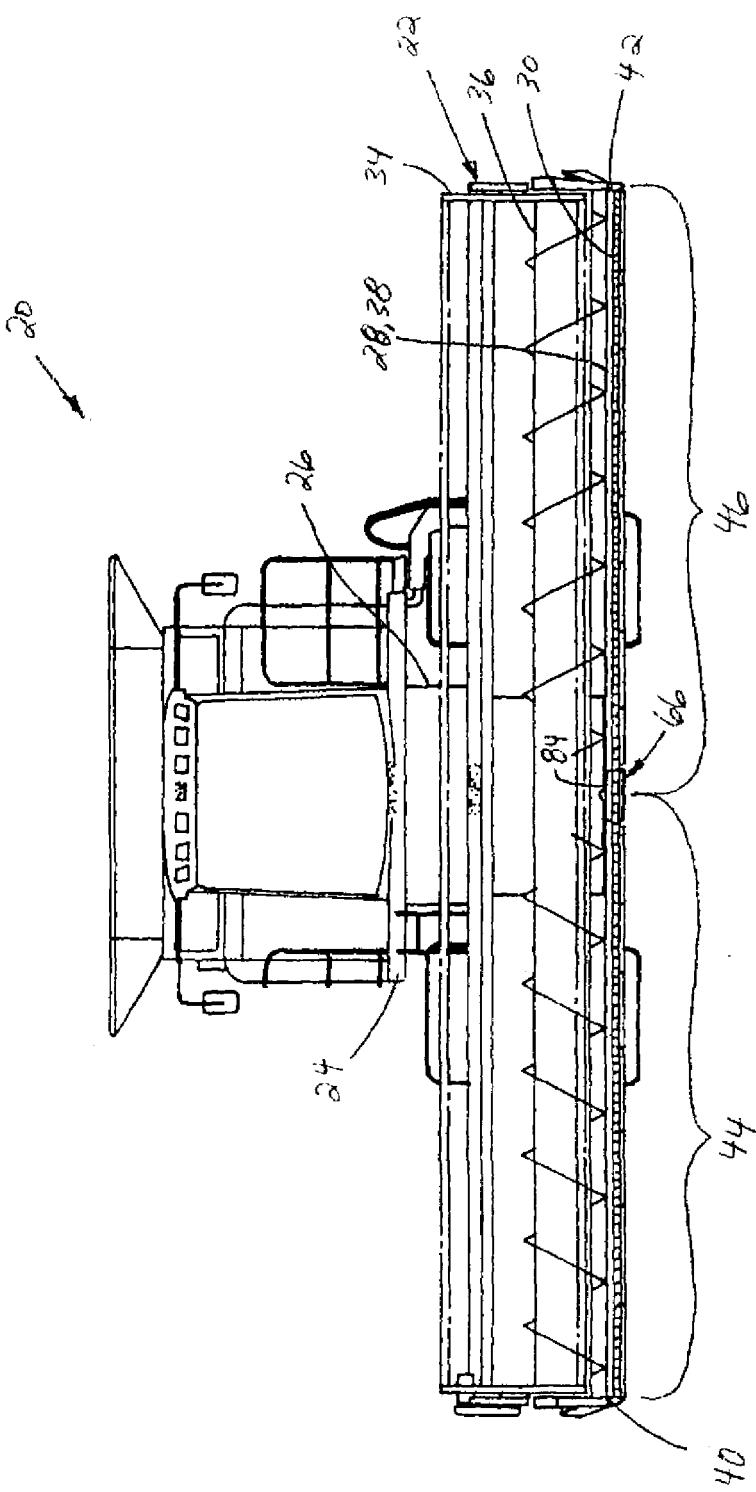


FIG.1

2/19

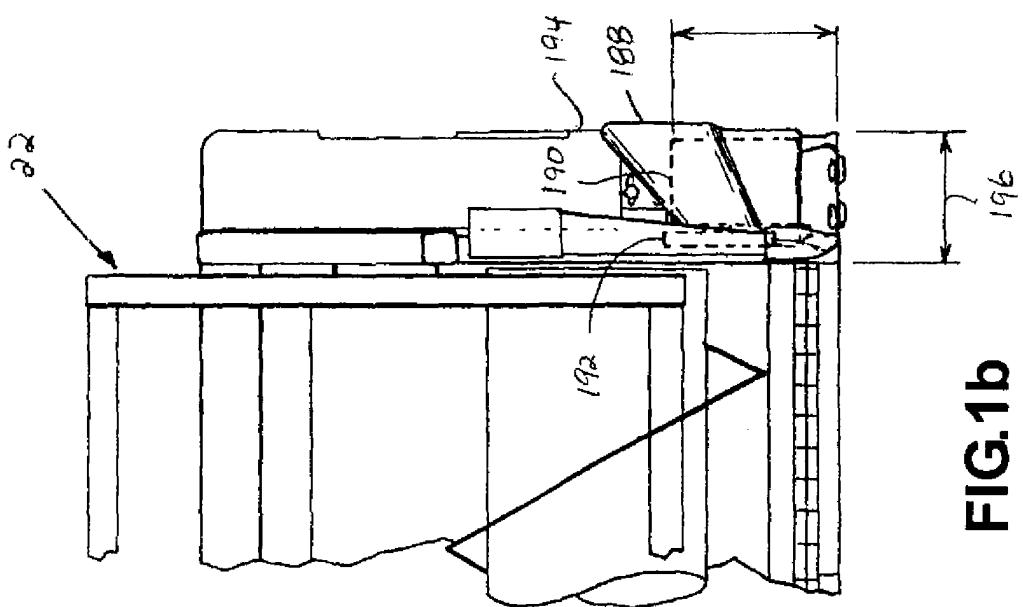


FIG. 1b

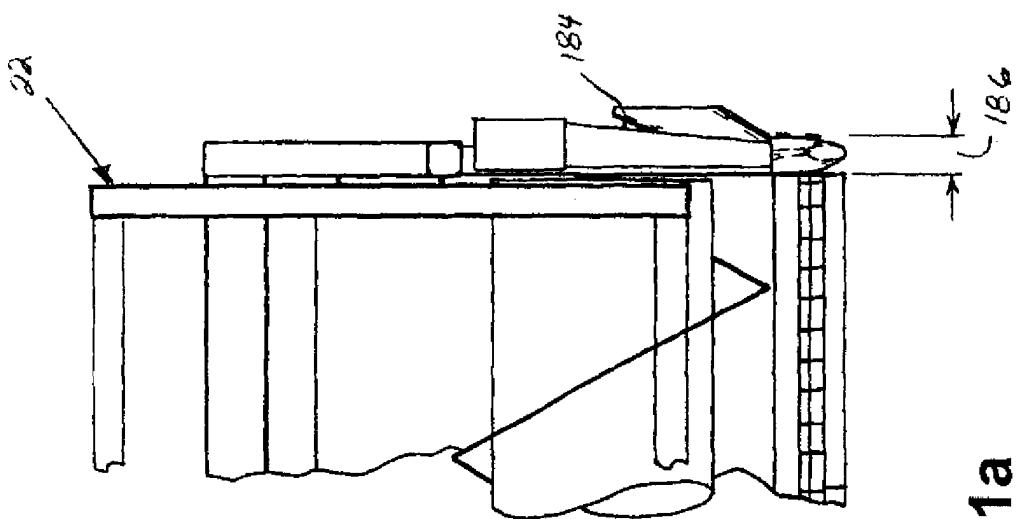


FIG. 1a

3/19

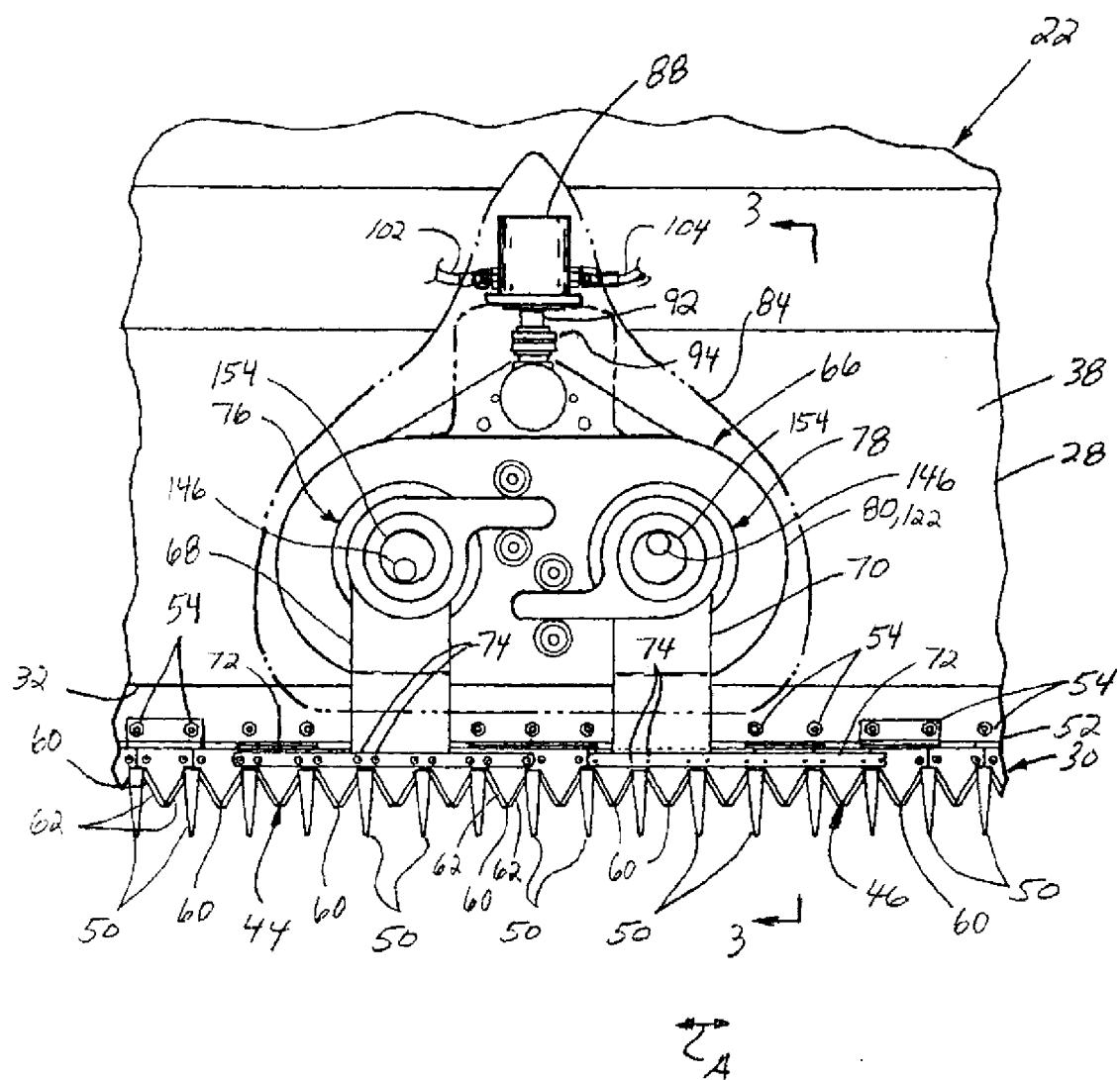


FIG.2

4/19

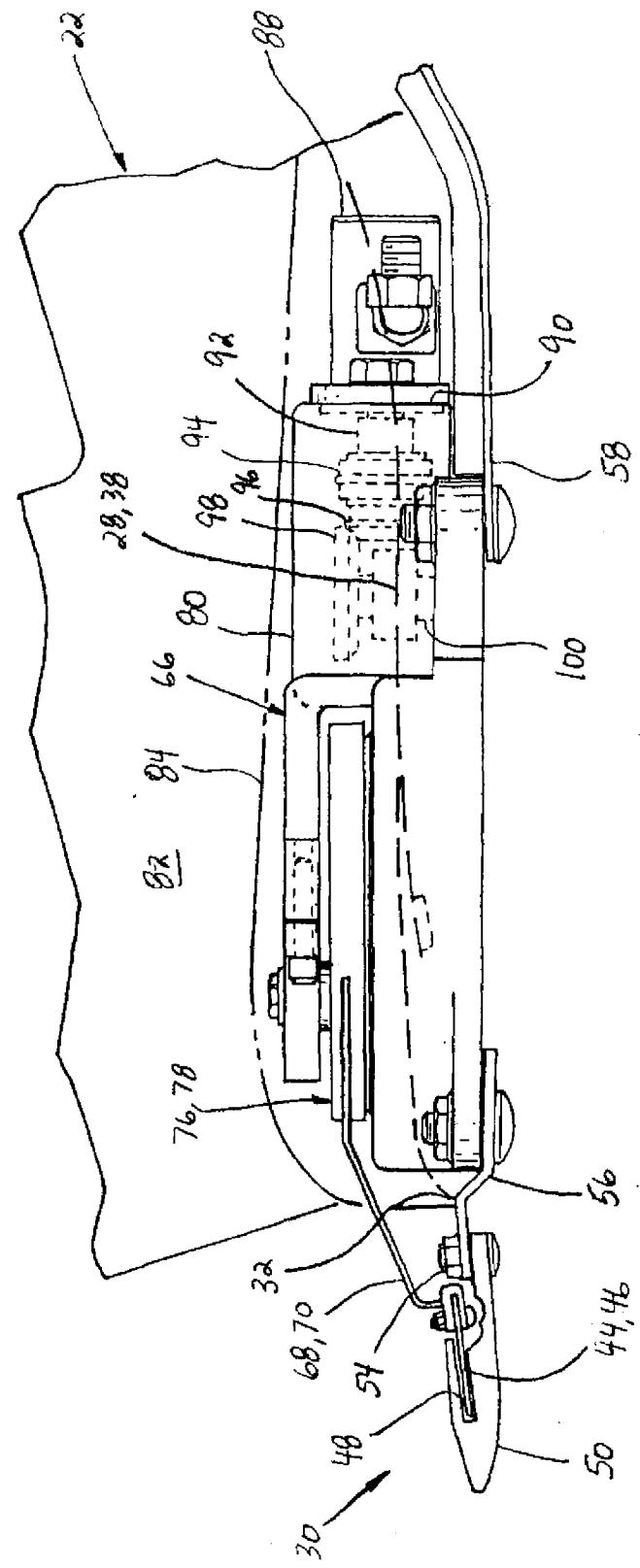


FIG.3

5/19

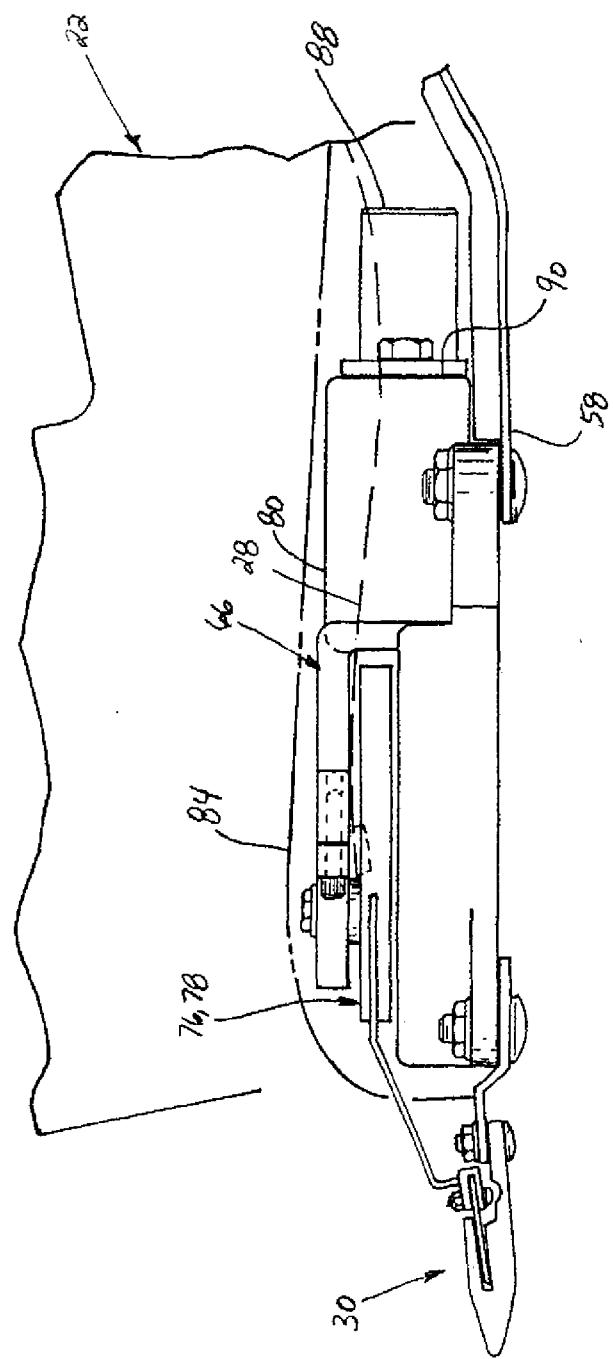


FIG.3a

6/19

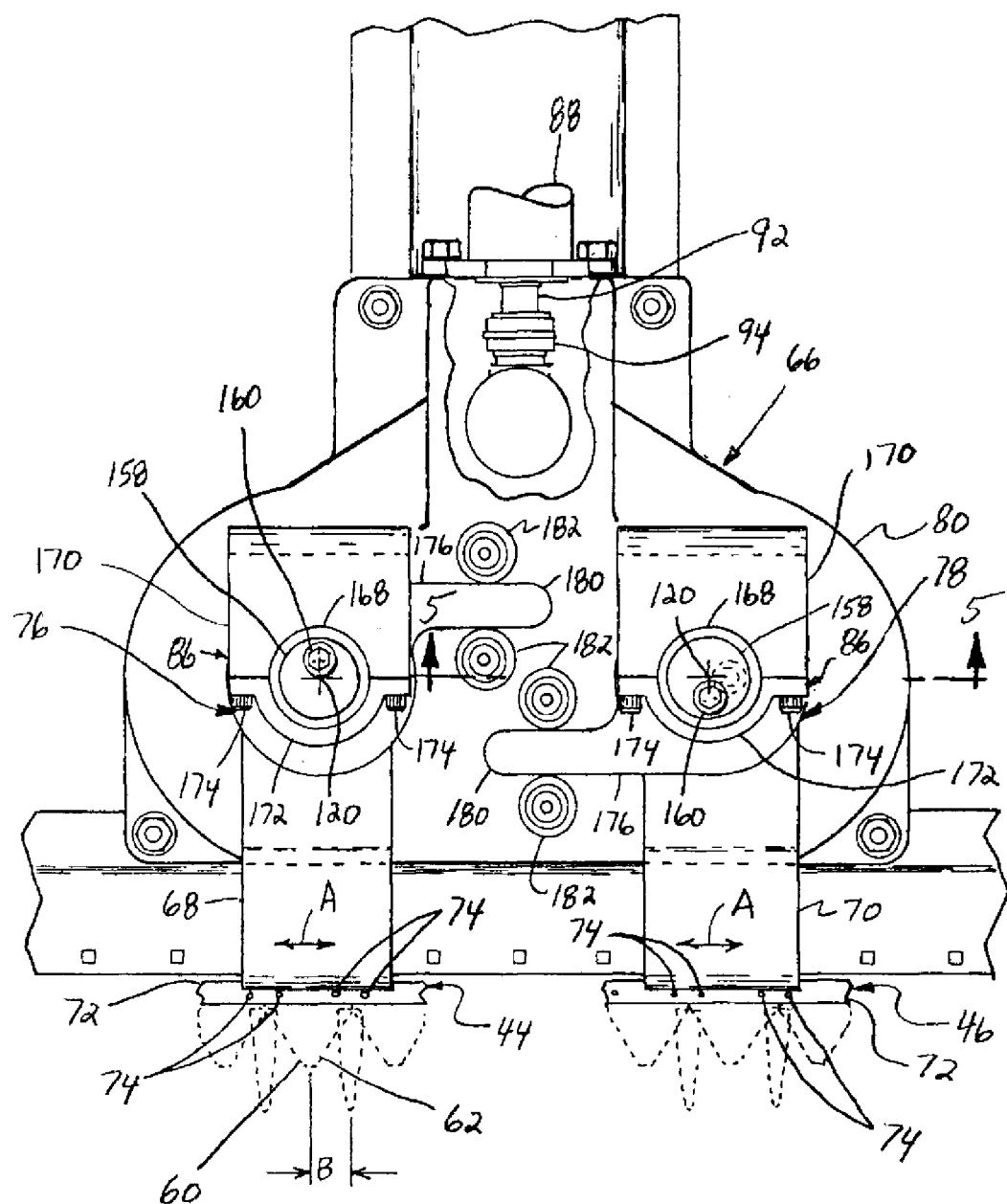


FIG.4

7/19

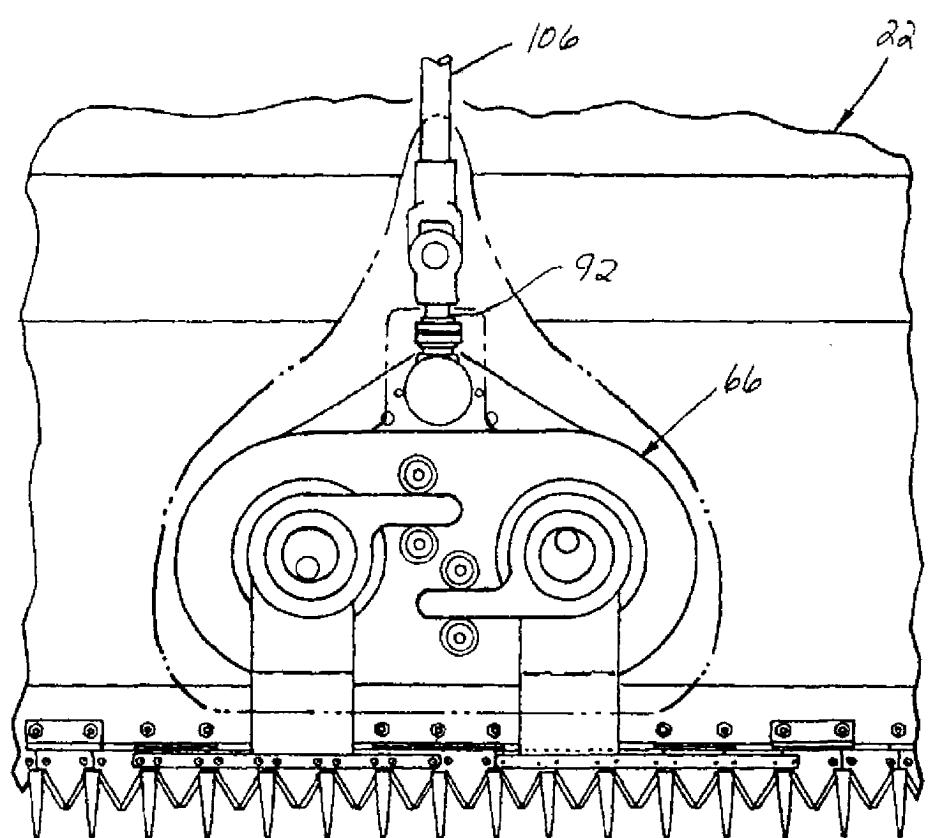


FIG.4a

8/19

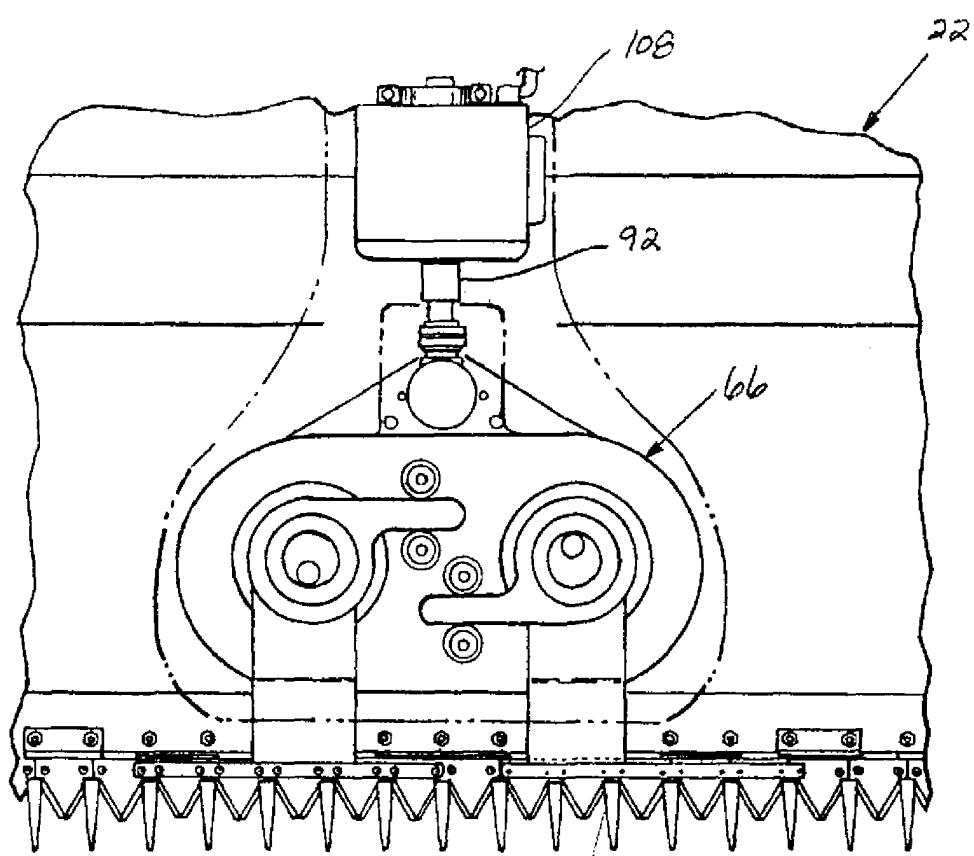


FIG.4b

9/19

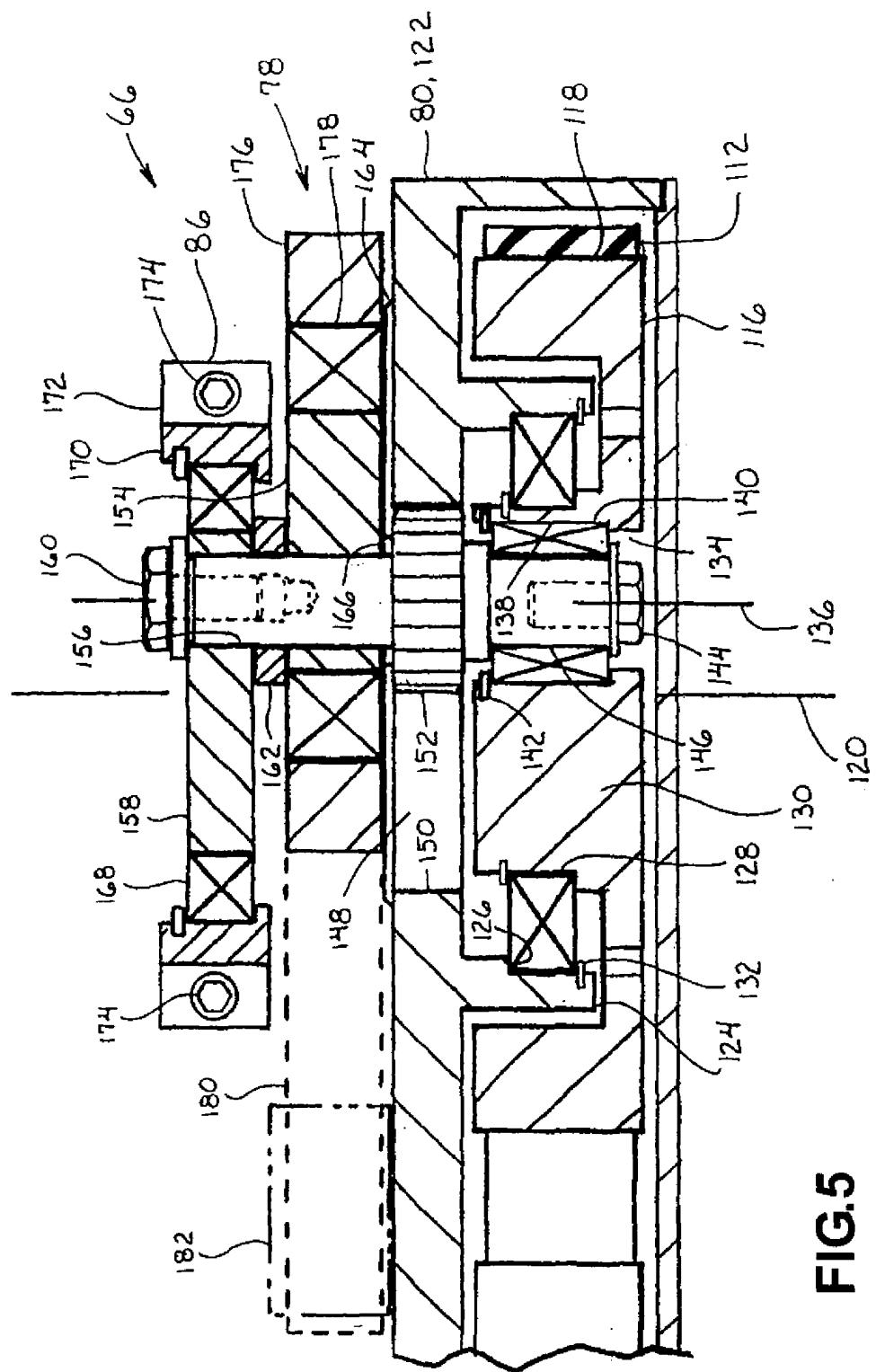


FIG. 5

10/19

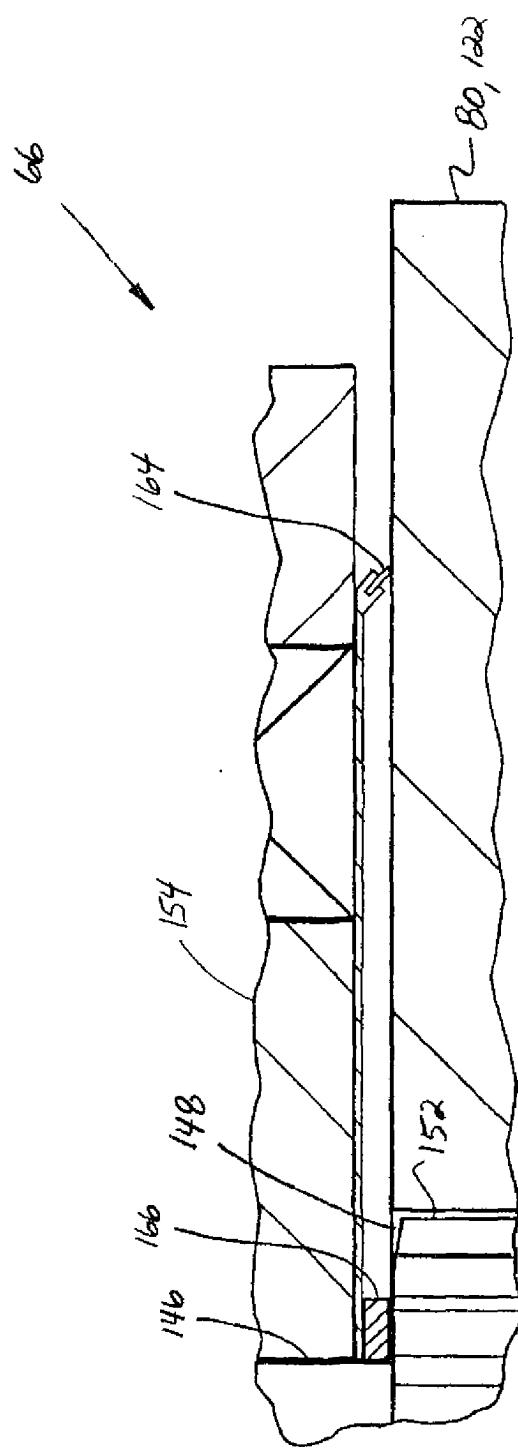


FIG. 5a

11/19

FIG.6

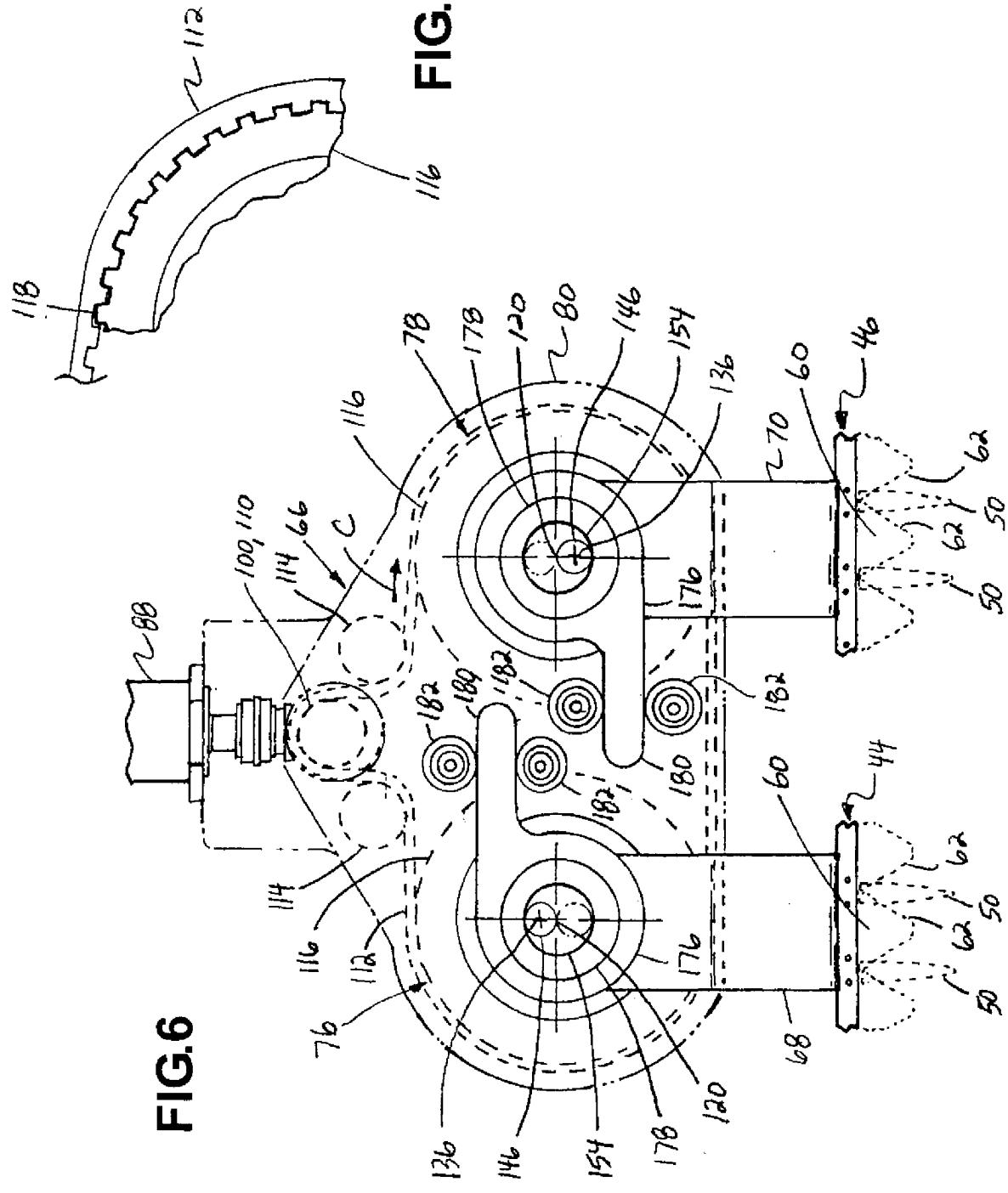


FIG.6c

12/19

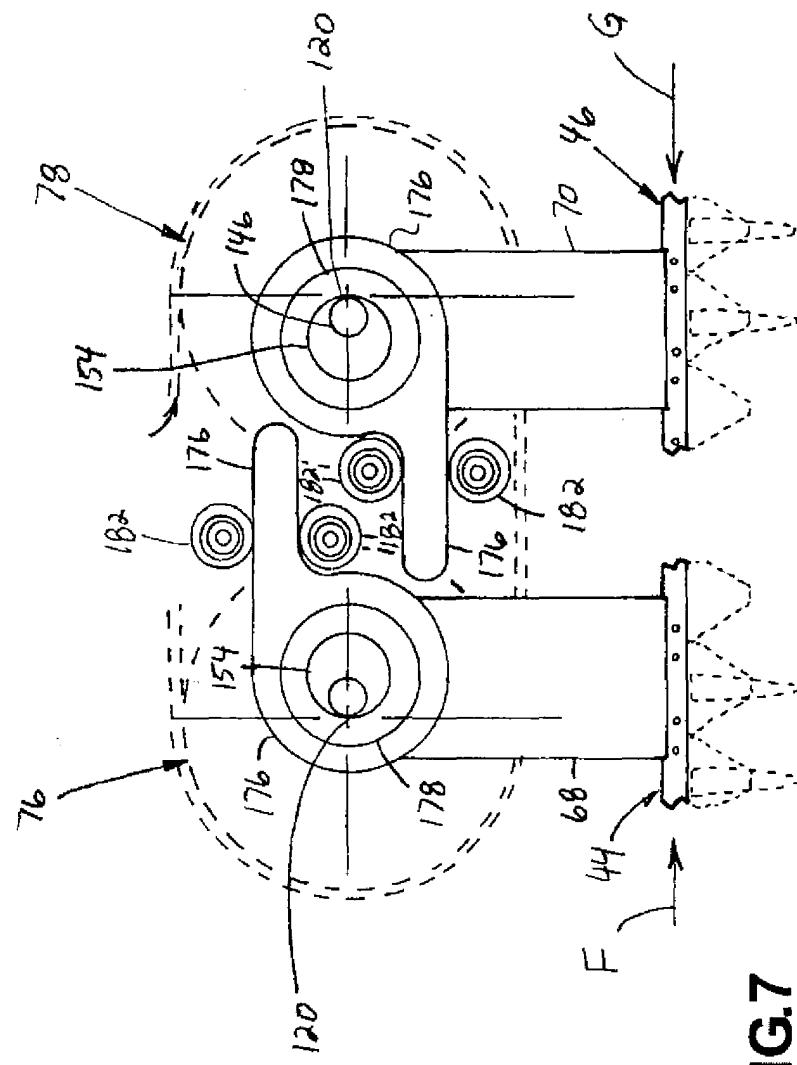
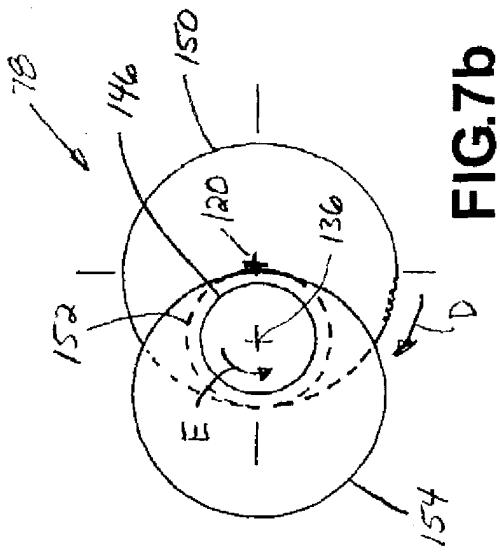
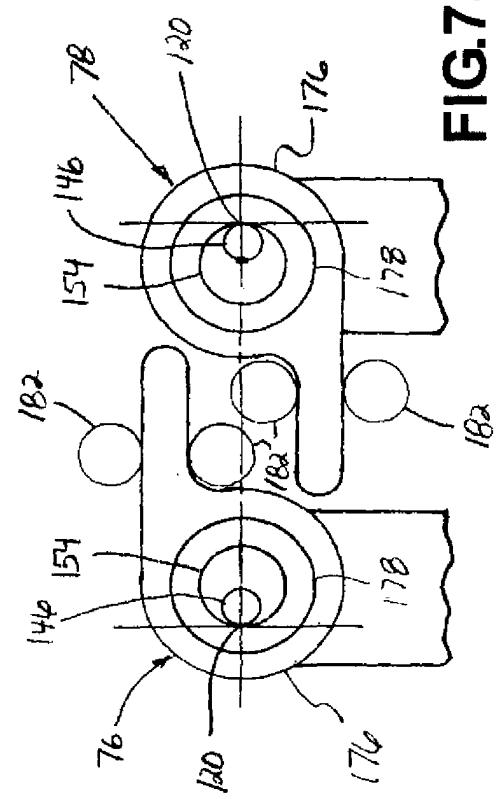
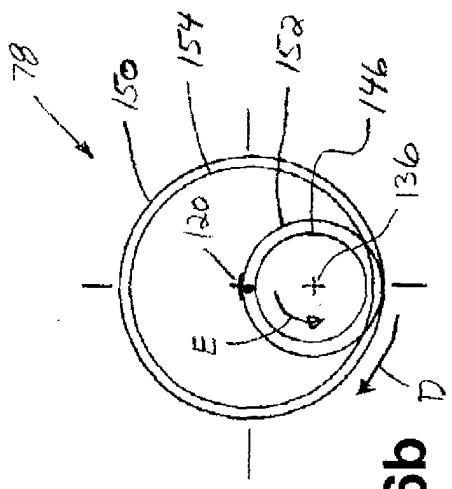
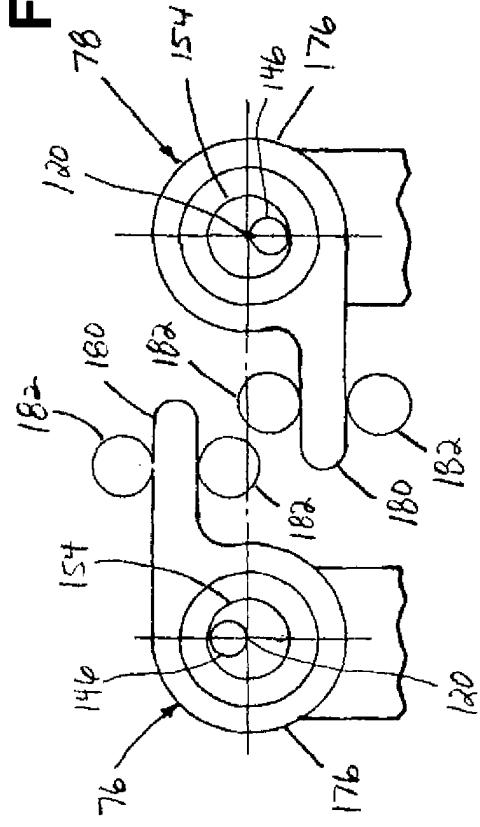
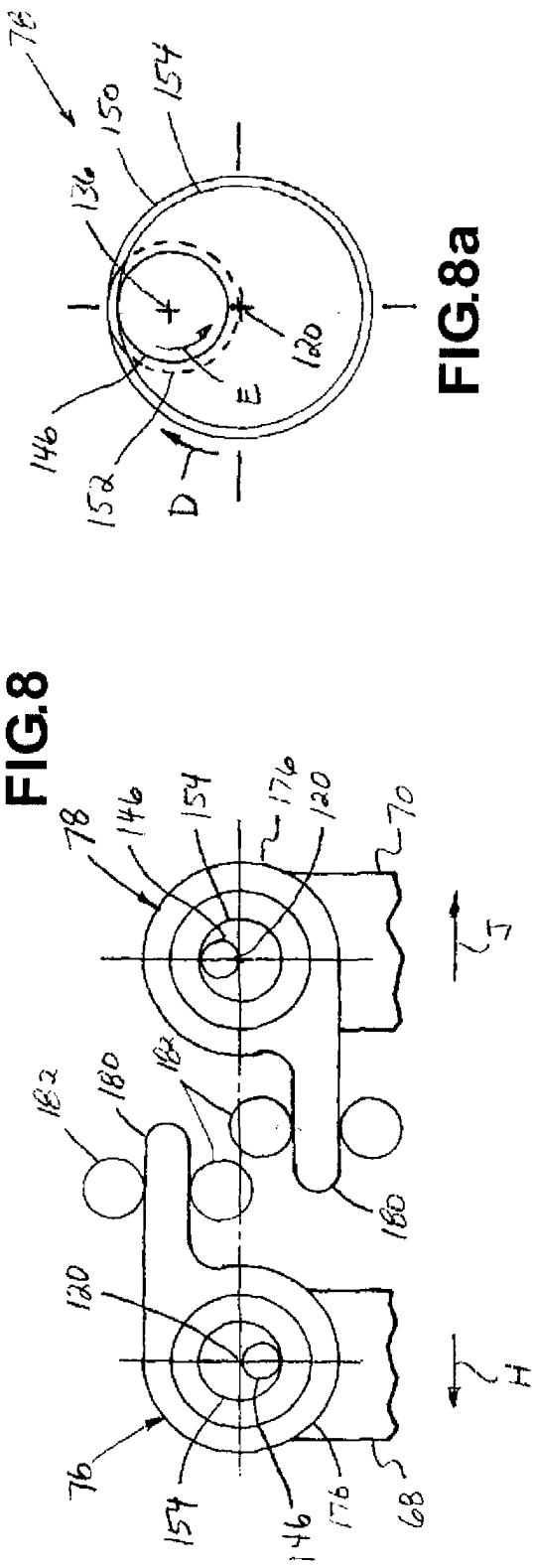


FIG.7

13/19



14/19



8
E

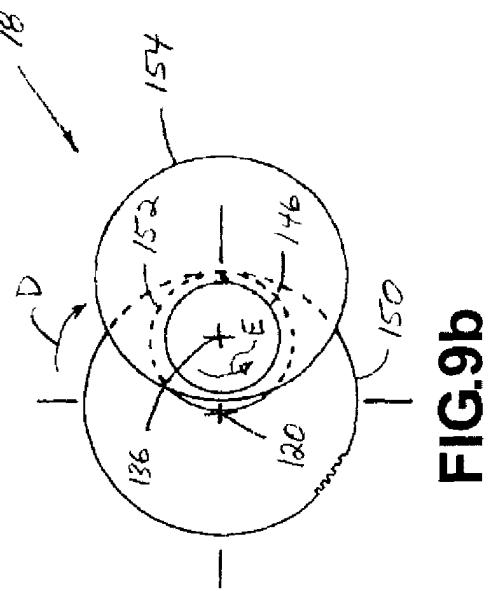


FIG. 9b

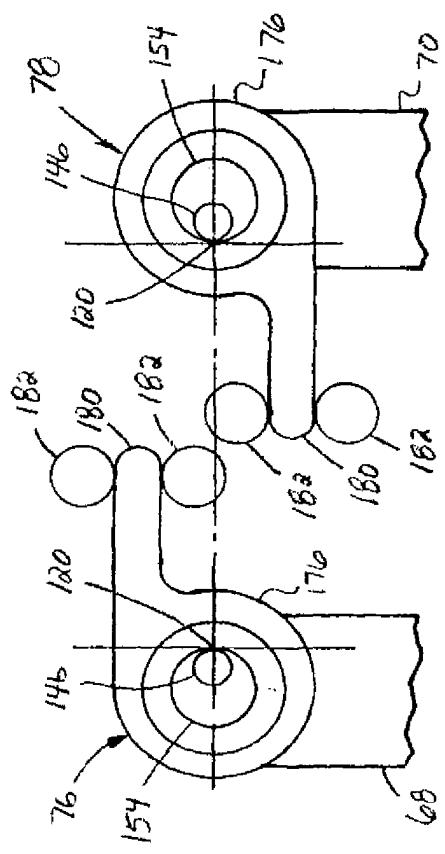
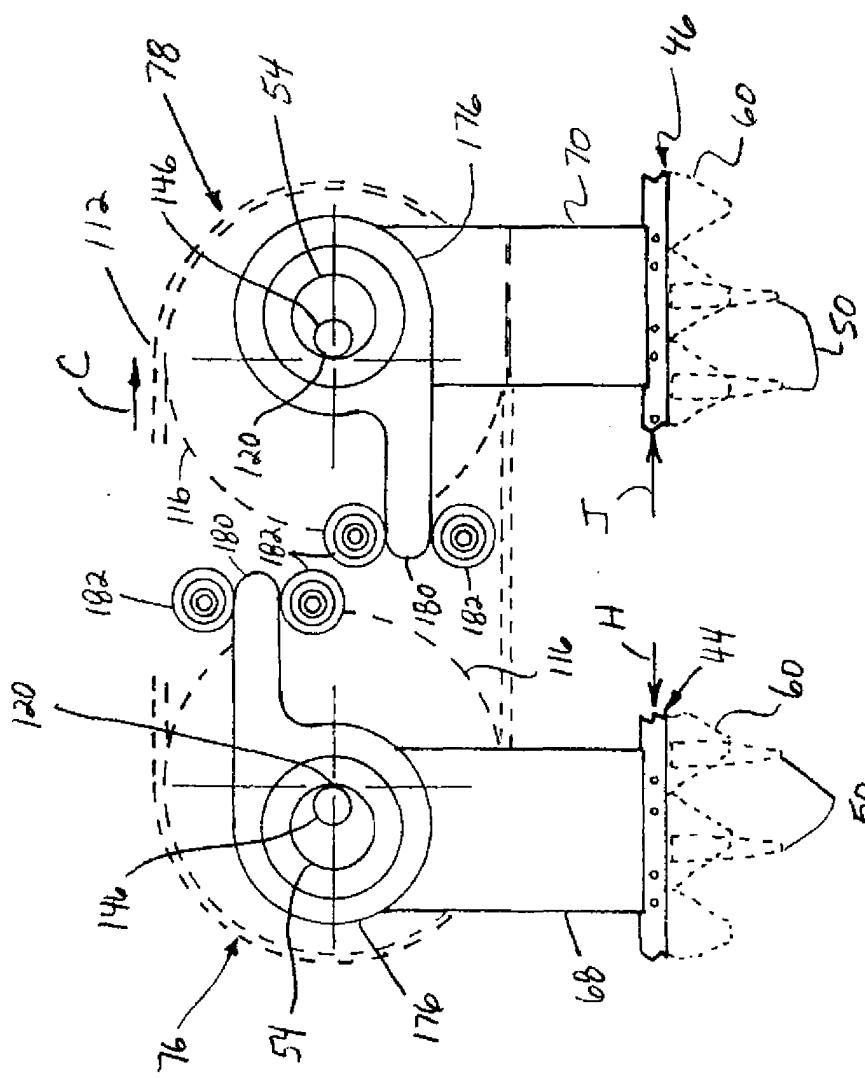


FIG. 9a

15/19



16/19

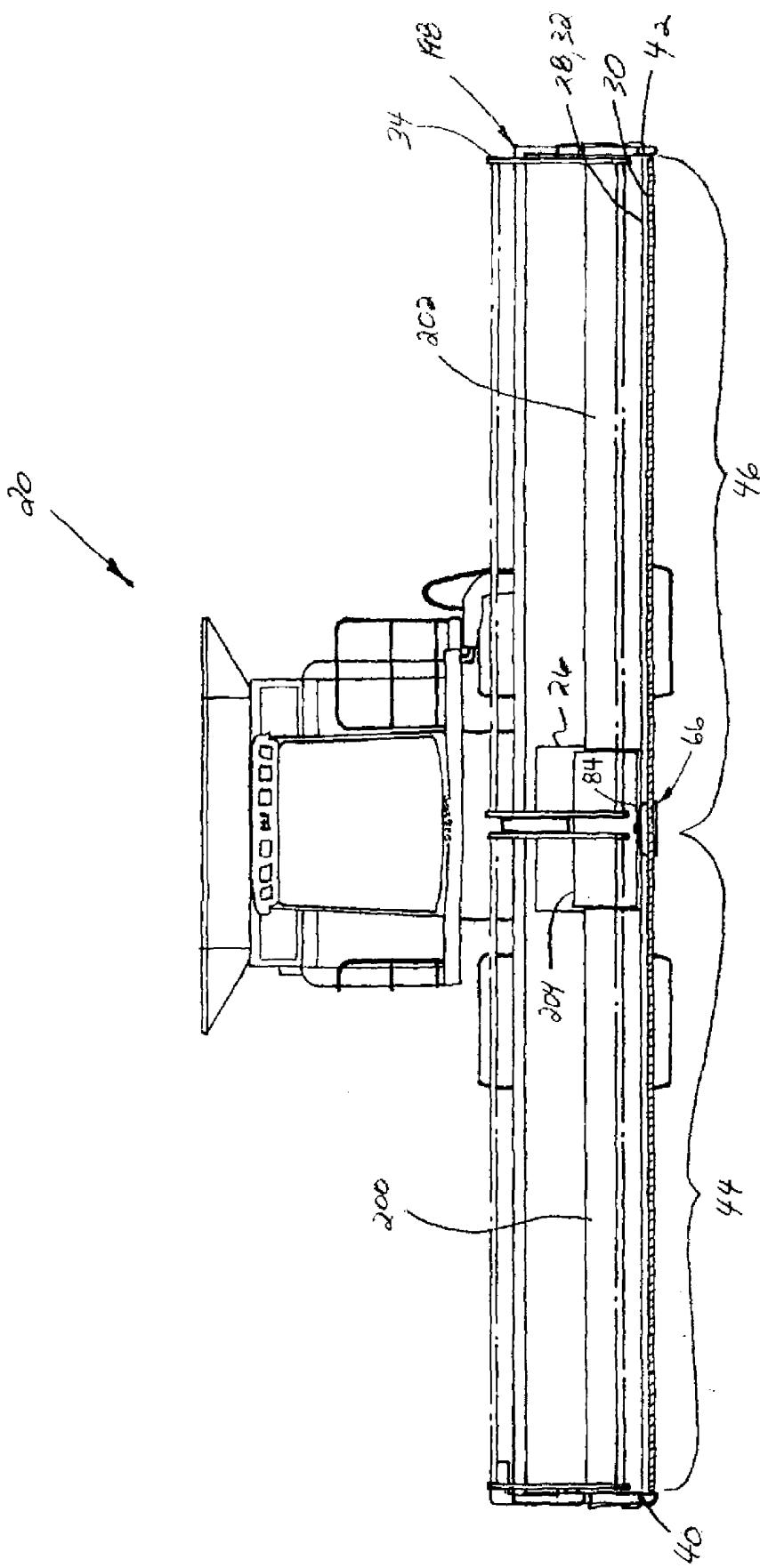


FIG. 10

17/19

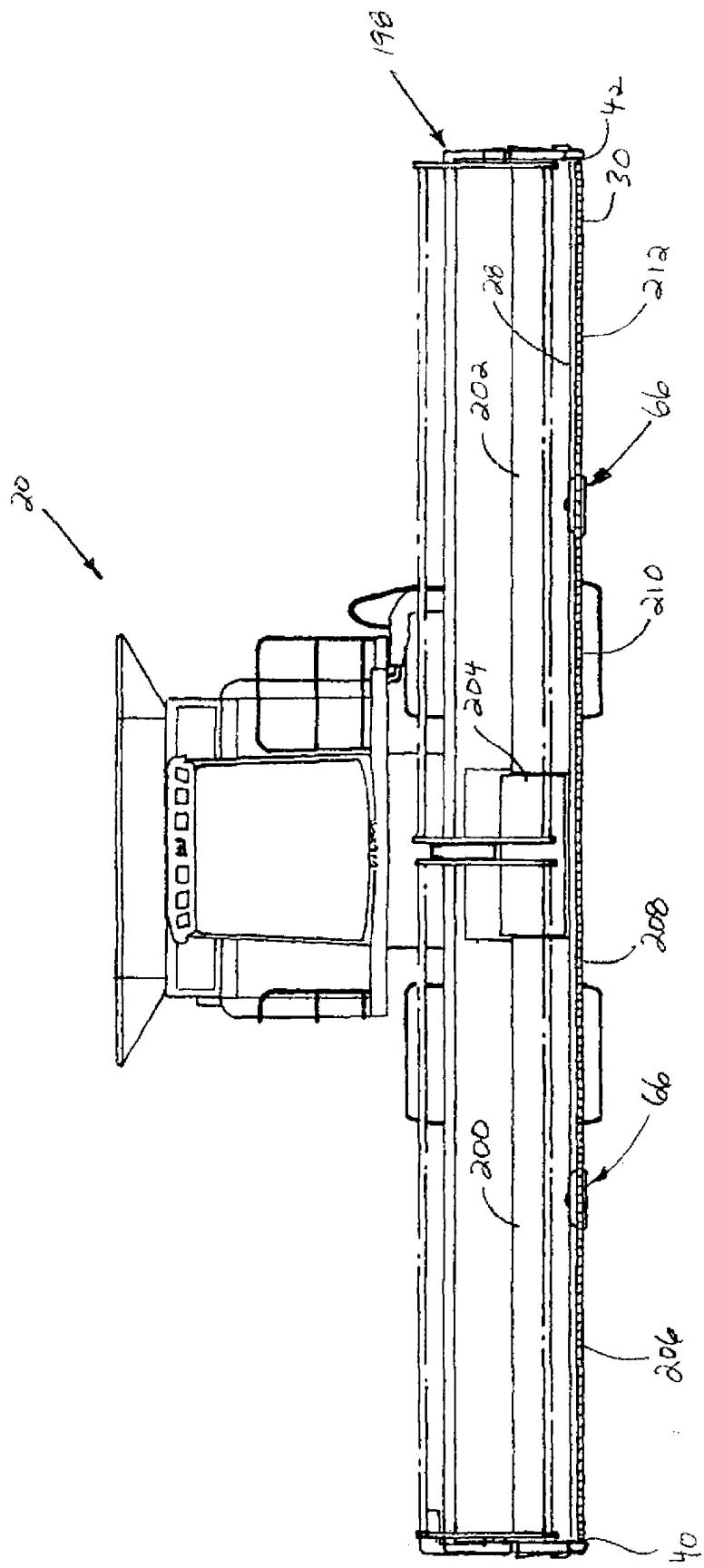


FIG. 11

18/19

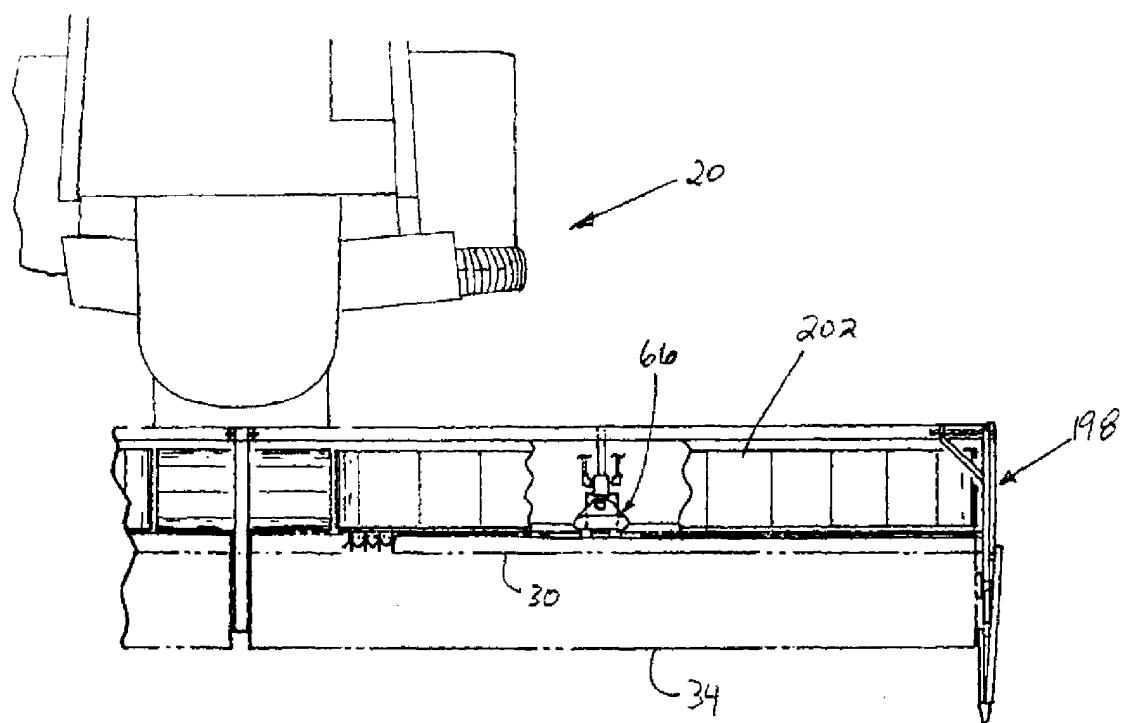


FIG.12

19/19

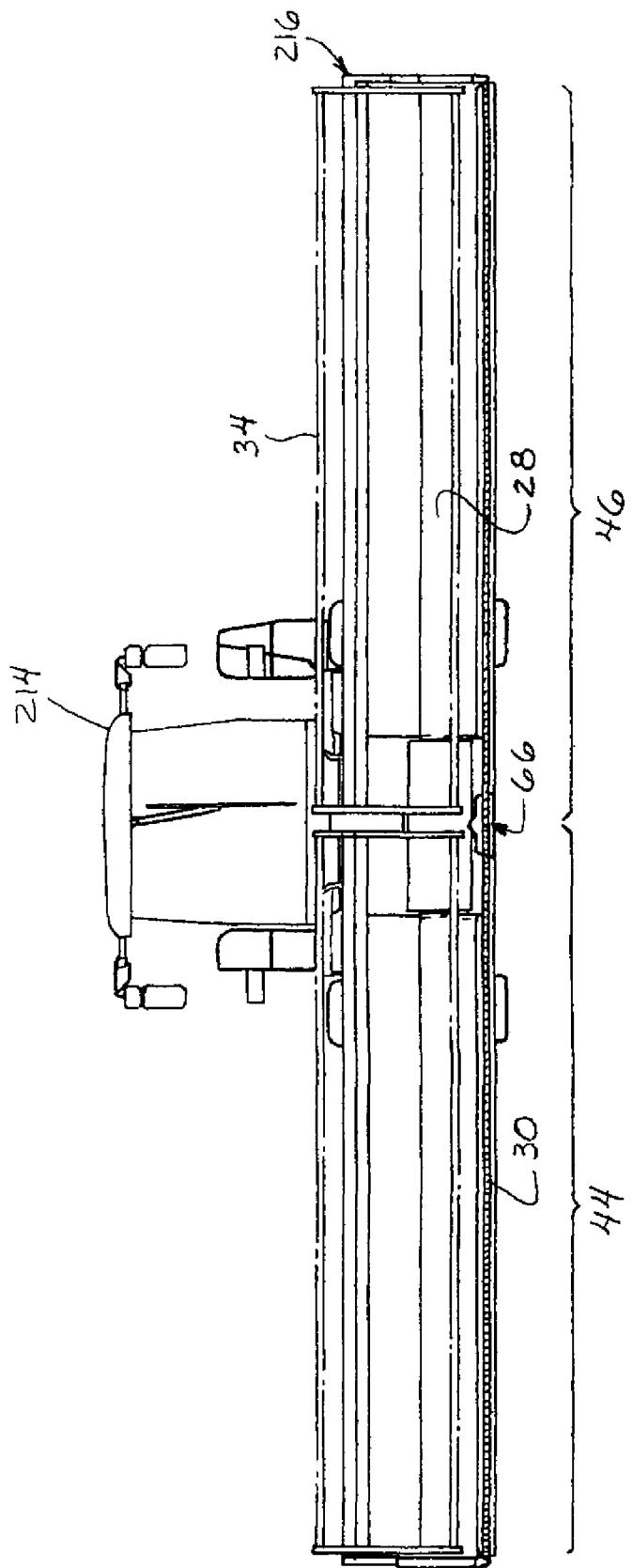


FIG.13