



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

(21) **PI0804450-3 A2**



(22) Data de Depósito: 24/07/2008
(43) Data da Publicação: 30/03/2010
(RPI 2047)

(51) *Int.Cl.*:
E04F 21/24 (2010.01)

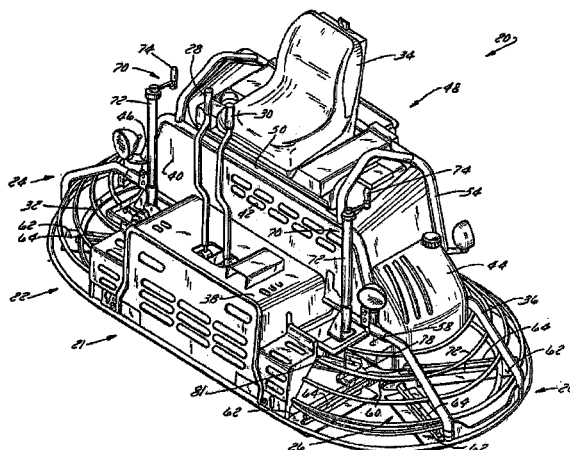
(54) Título: **ACABADORA DE CONCRETO, SISTEMAS DE DIRECIONAMENTO DA MESMA E MÉTODO DE ACABAMENTO DE CONCRETO**

(30) Prioridade Unionista: 25/07/2007 US 11/782,844

(73) Titular(es): Wacker Corporation

(72) Inventor(es): Roberto Berritta

(57) **Resumo:** Acabadora de Concreto, Sistemas de Direcionamento da Mesma e Método de Acabamento de Concreto. Uma acabadora de concreto autopropulsada tem um sistema de direcionamento que contraria uma parte da carga associada à manipulação do operador de um punho de direcionamento. Uma ligação de direcionamento conecta o punho de direcionamento a uma montagem de rotor. Um mecanismo de ajuda de direcionamento, que inclui, de preferência, uma barra de torção ou uma mola, impõe uma pré-carga sobre a ligação de direcionamento para reduzir as forças de atuação sobre o punho. O mecanismo de ajuda de direcionamento reduz as forças de retenção sobre o punho, exigidas para manter o punho numa posição particular, depois de mover o punho para essa posição, a menos do que aproximadamente 9 quilogramas ao longo do curso do punho operacional.



Relatório Descritivo

1 - Campo da Invenção

2 - Descrição da Técnica Correlata

Mais particularmente, a invenção relaciona-se com uma acabadora de concreto, tal como uma acabadora de montar, tendo montagens de rotor que podem ser desviadas para uma operação de direção. As acabadoras de montar de finalização de concreto deste tipo incluem tipicamente uma armação tendo uma gaiola que geralmente inclui duas e, às vezes, três ou mais montagens de rotor. Cada

montagem de rotor inclui um eixo dirigido e uma pluralidade de lâminas de acabadora, montadas e estendendo-se radialmente para fora a partir da extremidade inferior do eixo acionado. Os eixos acionados das montagens de rotor são acionados por um ou mais motores montados sobre a armação e tipicamente ligados aos eixos acionados por caixas de engrenagens das montagens de rotor respectivas.

O peso da acabadora de finalização, incluindo o operador, é transmitido por fricção para a superfície do concreto pelas lâminas rotativas, alisando, assim, a superfície do concreto. A inclinação das lâminas individuais pode ser alterada em relação aos eixos acionados via operação de uma alavanca e/ou sistema de ligação durante o uso da máquina. Essa montagem permite que o operador ajuste a inclinação da lâmina durante a operação da acabadora acionada. Como comumente entendido, o ajuste da inclinação das lâminas altera a pressão aplicada à superfície que está sendo acabada pela máquina. Este ajuste da inclinação das lâminas permite que sejam ajustadas as características de acabamento da máquina. Por exemplo, numa operação de acabamento ideal, o operador primeiro realiza uma operação de “flutuação” inicial em que as lâminas são operadas a baixas velocidades (da ordem de cerca de 30 rpm) mas sob torque elevado. Depois, o concreto é deixado curar durante outros 15 minutos até meia hora e a máquina é operada a velocidades progressivamente crescentes e aumenta progressivamente a inclinação das lâminas até à realização de uma operação de acabamento ou “queima” à maior velocidade possível - de preferência, acima de cerca de 150 rpm e até mais ou menos 200 rpm.

As montagens de rotor das acabadoras de montar podem também ser inclinadas em relação à vertical para propósitos de direcionamento. Inclinando as montagens de rotor, o operador pode utilizar as forças de fricção impostas sobre as lâminas pela superfície do concreto para propelir o veículo. Em geral, o veículo deslocar-se-á

numa direção perpendicular à direção de inclinação do eixo acionado. Especificamente, inclinar a montagem de rotor a partir de um lado para o outro e da frente para a traseira guia o veículo nas direções dianteira/posterior e esquerda/direita, respectivamente. Também é
5 comumente entendido que, no caso de uma acabadora de montar tendo duas montagens de rotor, os eixos acionados de ambas as montagens de rotor devem ser inclináveis de um lado para o outro para o controle da direção dianteira/posterior, enquanto apenas o eixo direcionado de uma das montagens de rotor precisa ser inclinado para frente e para
10 trás para o controle da direção esquerda/direita.

Muitas montagens de direção são operadas mecanicamente. Estas montagens incluem tipicamente dois manípulos de controle de direcionamento montados adjacentes ao assento do operador a acessíveis pela mão esquerda e mão direita do operador,
15 respectivamente. Cada alavanca está acoplada, via montagem de ligação mecânica, a uma caixa de engrenagens pivotável de uma montagem de rotor associada. O operador guia o veículo inclinando as alavancas para a frente e para trás e de um lado para o outro lado para inclinar as caixas de engrenagens de um lado para o outro lado e da
20 frente para atrás, respectivamente. Montagens de direcionamento deste tipo são descritas, por exemplo, na Patente US 4.046.484 para Holz e na Patente US 5.108.220 para Allen e colaboradores.

As montagens de controle de direção operada mecanicamente do tipo descrito nas Patentes de Holz e Allen e
25 colaboradores são algo difíceis de operar, porque exigem a imposição de uma força física significativa pelo operador tanto para mover o manípulo para uma posição particular como para retê-las naquela posição. O manípulo típico de controle de direcionamento exige 10-20 quilogramas de força para operar, quer na sua direção de frente para
30 trás, quer na sua direção de um lado para o outro lado. A maioria dos operadores experimenta fadiga quando exercem estas forças,

particularmente quando se considera que o operador deve exibir estas forças continuamente ou quase continuamente durante várias horas de cada vez com pequeno ou nenhum repouso. A fadiga de operador é particularmente problemática com respeito a movimentos de um lado para o outro, que, devido à ergonomia das máquinas, são consideravelmente mais difíceis para os operadores imporem do que os movimentos para a frente e para trás.

Têm sido feitas propostas para substituir as montagens de controle de direção tradicionais mecanicamente operadas de uma máquina de acabamento de concreto por montagens acionadas por potência. Por exemplo, Whiteman Industries, Inc., de Carson, Califórnia, introduziu uma acabadora de montar acionada por meios hidráulicos guiada sob o seu nome comercial "HTS-Series". Esta máquina é hidrostáticamente dirigida via bombas hidrostáticas que são acionadas pelo motor da máquina e que suprem fluido hidráulico pressurizado tanto para os motores hidráulicos das montagens de rotor como para os cilindros de direção hidráulica que inclinam os eixos acionados das montagens de rotor. As montagens de direção são controladas por *joysticks* montados na plataforma do operador adjacente à cadeira do operador. Estes *joysticks* são mais fáceis de operar do que as alavancas mecânicas tradicionais. O operador, portanto, não experimenta a fadiga experimentada por operadores de máquinas tradicionais, mecanicamente dirigidas.

Uma acabadora de concreto, hidrostáticamente direcionada, embora superior a respeito de alguns aspectos a uma máquina mecanicamente dirigida, apresenta os seus próprios inconvenientes e desvantagens. Por exemplo, a bomba hidrostática, o motor hidráulico, os cilindros de direcionamento e dispositivos hidráulicos associados tornam a máquina muito pesada. Conseqüentemente, mesmo com as lâminas ajustadas em sua inclinação mínima para distribuir o peso da máquina sobre uma área

máxima, o operador deve deixar o concreto curar durante mais tempo do que de outra forma seria necessário, antes que ele ou ela possa realizar a operação de acabamento inicial, assim chamada de “flutuante”. Esta demora dificulta uma operação de acabamento porque
5 deixa o operador com menos tempo para finalizar o concreto. Além disso, o sistema hidráulico complexo exigido por máquinas hidrostaticamente dirigidas é propenso a vazamentos. Os derramamentos de óleo sobre concreto fresco são, obviamente, indesejáveis. Por fim, as máquinas dirigidas hidrostaticamente são
10 consideravelmente mais caras do que as máquinas dirigidas manualmente devido aos motores hidráulicos relativamente grandes e caros, válvulas etc.

Conseqüentemente, existe uma necessidade de um sistema de direcionamento de acabadora de montar de finalização de concreto
15 que não aumente desnecessariamente o peso da máquina e ainda exija menos esforço de direcionamento do que as máquinas previamente conhecidas manualmente guiadas. É ainda desejado proporcionar um sistema de direcionamento de acabadora de montar que possa ser implementado em várias configurações de máquina, assim como
20 também uma que seja relativamente simples de operar, econômica de produzir e simples de manter.

Sumário da Invenção

A presente invenção proporciona uma acabadora acionada de finalização de concreto que supere uma ou mais das desvantagens
25 acima mencionadas. Um sistema de direcionamento de acordo com um aspecto da invenção inclui um sistema de direcionamento que seja relativamente simples, leve e econômico.

Outro aspecto da invenção é proporcionar uma acabadora acionada de finalização de concreto que satisfaça o primeiro aspecto

principal e que elimine substancialmente ou pelo menos reduza significativamente a fadiga do operador.

Ainda outro aspecto da invenção é proporcionar uma acabadora acionada de finalização de concreto que satisfaça o primeiro
5 aspecto e que não exija fluidos pressurizados nem de outra forma contidos para sua operação e, conseqüentemente, exiba possibilidade reduzida de derramamentos de fluidos, quando comparada com sistemas que exigem fluidos pressurizados para sua operação.

Um ou mais destes aspectos são realizados por um sistema
10 de direcionamento para uma acabadora acionada que inclui um mecanismo de assistência ao direcionamento que impõe uma pré-carga sobre a ligação de direcionamento para reduzir as forças de atuação sobre o manípulo, exigidas para deslocar o manípulo para uma posição particular. O mecanismo de ajuda de direcionamento também reduz as
15 forças de retenção sobre o manípulo, exigidas para manter o manípulo numa posição particular depois de mover o manípulo para aquela posição, a menos do que aproximadamente 10 quilogramas ao longo do curso operacional do manípulo. De fato, têm sido demonstrados com sucesso sistemas que reduzem as forças de retenção máximas a menos
20 do que 7 quilogramas e até a cerca de 5 quilogramas. Numa modalidade, uma ligação de desvio está encaixada na ligação de direcionamento e estende-se a partir de uma barra de torção entre extremidades geralmente opostas da barra de torção. Uma ligação de carga é conectada à barra de torção e dá uma pré-carga na barra de
25 torção de tal forma que a barra de torção carrega uma parte da carga associada com a inclinação da montagem de rotor.

Outro aspecto da invenção relaciona-se com uma acabadora de concreto tendo primeira montagem e segunda montagem de rotor fixadas numa armação. Cada montagem de rotor inclui um
30 eixo construído para suportar várias lâminas. Um motor dirige o eixo

das montagens de rotor de tal forma que cada uma das lâminas gira através de uma superfície do concreto. Uma ligação de direcionamento está operativamente conectada às montagens de rotor para inclinar a montagem de rotor em relação à armação. O primeiro e o segundo
5 manípulos, cada um dos quais está acoplado a uma montagem de rotor associada, pode ser operado através de um curso operacional que varia desde uma posição neutra em que o eixo do rotor associado se estende verticalmente até uma posição de curso máximo em que o eixo da montagem de rotor associada é inclinado de uma quantidade máxima
10 possível. O primeiro e o segundo mecanismos de ajuda de direcionamentos, cada um dos quais está acoplado a uma ligação de direcionamento associada, reduzem as forças de retenção sobre o manípulo associadas exigidas para segurar o manípulo associado numa posição particular, depois de deslocar o manípulo para aquela posição,
15 a menos do que aproximadamente 6,7 quilogramas ao longo do curso do manípulo operacional.

Um aspecto adicional da invenção descreve um sistema de direcionamento de acabadora de montar tendo uma barra de torção, uma alavanca de carga, uma barra de direção e uma alavanca de
20 transferência. A barra de direção é suportada por uma armação de uma acabadora e é rotativo em relação a ela. A alavanca de carga é conectada à barra de torção e a alavanca de transferência estende-se a partir da barra de torção e é montada de forma a se ligar à barra de direção. O sistema de direcionamento inclui uma montagem de
25 engrenagem disposta entre a alavanca de transferência e a barra de direção para isolar seletivamente uma carga da barra de torção a partir da rotação da barra de direção.

Ainda outro aspecto da invenção reside num método de dirigir manualmente uma acabadora de montar com esforço do
30 operador reduzido em comparação com o que é exigido para acabadoras de montar previamente conhecidas.

Estes e outros aspectos, vantagens e características da invenção ficarão evidentes para aquela pessoa qualificada na técnica a partir da descrição detalhada e os desenhos anexos. Deve ficar entendido, porém, que a descrição detalhada e os desenhos anexos, embora indiquem modalidades preferidas da presente invenção, são dados por via de ilustração e não de limitação. Muitas mudanças e modificações podem ser feitas dentro do âmbito da presente invenção sem partir do espírito da mesma. É por este meio descrito que a invenção inclui todas estas modificações.

Breve Descrição dos Desenhos

As modalidades exemplificativas preferidas da invenção são ilustradas nos desenhos anexos em que números de referência semelhantes representam partes semelhantes e em que:

a **Figura 1** é uma vista em perspectiva de uma acabadora acionada de montar equipada com a presente invenção;

a **Figura 2** é uma vista em projeção frontal da acabadora acionada mostrada na Figura 1 com uma parte central de uma gaiola da acabadora sendo mostrada como cortada de maneira a expor mais uma montagem de direção da acabadora;

a **Figura 3** é vista em perspectiva frontal da montagem de direção mostrada na Figura 2;

a **Figura 4** é uma vista em perspectiva lateral da montagem de direção mostrada na Figura 3;

a **Figura 5** é uma vista em seção do sistema de direcionamento ao longo da linha 5-5 mostrada na Figura 4;

a **Figura 6** é uma representação esquemática da montagem de direção mostrada na Figura 3;

a **Figura 7** é uma vista de em projeção lateral da montagem de direção mostrada na Figura 3;

a **Figura 8** ilustra esquematicamente outra modalidade de uma montagem de direção para uma acabadora acionada de montar, de acordo com a presente invenção;

a **Figura 9** ilustra esquematicamente ainda outra modalidade de uma montagem de direção para uma acabadora acionada de montar, de acordo com a presente invenção;

a **Figura 10** ilustra esquematicamente uma modalidade adicional de uma montagem de direção para uma acabadora acionada de montar, de acordo com a presente invenção;

a **Figura 11** é uma representação gráfica de comparação da operação das montagens de direcionamento mostradas nas Figuras 2-7 e 9 com outras montagens de direção conhecidas; e

a **Figura 12** é uma representação gráfica da comparação das forças de sustentação exigidas da montagem de direcionamento mostrada nas Figura 2-7 com aquelas exigidas para um sistema de direcionamento assistido anteriormente conhecido.

Descrição Detalhada

das Modalidades Preferidas

A Figura 1 mostra uma acabadora de montar de finalização de concreto auto-propulsada equipada com um sistema de direcionamento de acordo com presente invenção. O sistema de direcionamento guia a máquina inclinando os eixos direcionados das montagens de rotor da máquina sem exigir a imposição de forças de atuação fatigantes pelo operador da máquina. O sistema de direcionamento inclui um e, de preferência dois braços ou

manípulos de controle 28, 30 que se estendem além de uma proteção ou gaiola 32 da acabadora 20. Os manípulos 28, 30 são orientados com respeito à acabadora 20 de forma a serem manipulados por um operador posicionado numa cadeira 34.

5 Os manípulos 28, 30 são operacionalmente acoplados às montagens de rotor 24, 26 de tal maneira que a manipulação dos manípulos 28, 30 manipulam a posição da montagem de rotor 24, 26 em relação a uma armação 36 da acabadora 20, respectivamente. No caso típico em que a máquina é lateralmente guiada por rotação de uma
10 caixa de engrenagens de pelo menos uma montagem de rotor em torno de dois eixos, pelo menos um dos manípulos 28, 30 é montado de modo a ser móvel nas direções para a frente e para trás, assim como também nas direções de um lado para o outro. Embora mostradas segundo o que é comumente entendido como uma acabadora de montar, é
15 observado que a presente invenção é aplicável a qualquer acabadora acionada de finalização de concreto que seja dirigida inclinando uma ou mais montagens de rotor com respeito a uma armação da acabadora. É concebível que acabadoras de andar atrás poderiam ser dirigidas desta ou de uma maneira semelhante.

20 Com referência às Figuras 1-7 e inicialmente à Figura 1 em particular, a acabadora de concreto 20, de acordo com uma modalidade preferida da invenção, inclui como seus componentes principais uma armação metálica rígida 36, uma plataforma superior 38 montada sobre a armação 36, uma plataforma ou pedestal de operador 40 provida
25 sobre a plataforma e montagens direita e esquerda de rotor 24, 26, respectivamente, que se estendem descendentemente a partir da plataforma 38 e que suportam a máquina de acabamento 20 sobre a superfície a ser finalizada. As montagens de rotor 24 e 26 rodam na direção do operador, em sentido oposto ou no sentido dos ponteiros do
30 relógio, respectivamente, para realizar uma operação de acabamento. A gaiola 32 fica posicionada no perímetro exterior da máquina 20 e

estende-se descendentemente a partir da armação 36 até as imediações da superfície a ser acabada. O pedestal 40 é em geral posicionado longitudinalmente no centro da plataforma 38 numa parte posterior da mesma e suporta o assento 34 do operador. Um tanque de combustível 44 está disposto adjacente ao lado esquerdo do pedestal 40 e um tanque de retardante de água 46 fica disposto sobre o lado direito do pedestal 40. Uma montagem de gaiola de elevação 48, melhor vista na Figura 1, é fixada à superfície superior da plataforma 38 em baixo do pedestal 40 e do assento 34.

Com referência às Figuras 1, 3 e 6, cada montagem de rotor 24, 26 inclui uma caixa de engrenagens 58, um eixo acionado 60, que se estende descendentemente a partir da caixa de engrenagens, e uma pluralidade de lâminas circunferencialmente espaçadas 62, suportadas sobre o eixo dirigido 60 via braços de suporte radial 64 e estendendo-se radialmente para fora a partir da extremidade inferior do eixo acionado 60, para descansar sobre a superfície de concreto. Cada caixa de engrenagens 58 é montada sobre a superfície inferior da plataforma 38 de maneira a ser inclinável em relação à plataforma 38 e à armação 36, por razões detalhadas abaixo.

A inclinação das lâminas 62 de cada uma das montagens direita e esquerda dos rotores 24 e 26 pode ser individualmente ajustada por uma montagem dedicada de ajuste de inclinação de lâmina 70. Cada montagem de ajuste de inclinação de lâmina 70 inclui uma haste geralmente vertical 72 e uma manivela 74 que é montada em cima da haste 72 e que pode ser girada por um operador posicionado no assento 34 para variar a inclinação das lâminas da acabadora 62. Na configuração típica, um colar de impulso (não mostrado) coopera com um balancim 78 que é móvel para forçar o colar de impulso 76 numa posição de rotação das lâminas da acabadora 62 em torno de um eixo que se estende perpendicular ao veio do eixo direcionado 60. Um cabo de tensão 80 estende-se a partir da manivela 74, através da haste 72 e

para o balancim 78 para interconectar o balancim 78 com a manivela 74. A rotação da manivela 74 ajusta o ângulo do balancim para mover o colar de impulso 76 para cima ou para baixo, proporcionando, assim, um grau desejado de ajuste da inclinação da lâmina acabadora. A
5 inclinação das lâminas 62 é freqüentemente variada, à medida que o material que está sendo acabado cura e se torna mais resistente para ser trabalhado pelas lâminas. Uma acabadora acionada de finalização de concreto tendo este tipo de montagem de ajuste de inclinação de lâmina é descrito, por exemplo, na Patente US 2.887.934 para
10 Whiteman, cuja revelação é por este meio incorporada por referência.

Tanto as montagens de rotor 24 e 26 como também outros componentes da acabadora de finalização 20 são acionados por uma fonte de energia tal como um motor de combustão interna 42 montado sob o assento 34 do operador. O tamanho do motor 42 variará com o
15 tamanho da máquina 20 e o número de montagens de rotor acionadas pelo motor. A máquina ilustrada de dois rotores de 121 centímetros (48") empregará tipicamente um motor de cerca de 35 HP. As montagens de rotor 24 e 26 são conectadas ao motor 42 e podem ser inclinadas para propósitos de direcionamento via sistema de
20 direcionamento 22 (Figuras 2-7).

Como é típico das acabadoras de montar de finalização de concreto deste tipo, a máquina 20 é guiada inclinando uma parte ou todas de cada uma das montagens de rotor 24 e 26, de forma que a rotação das lâminas 62 gere forças horizontais que propulsionam a
25 máquina 20. A direção de guiar é geralmente perpendicular à direção da inclinação da montagem do rotor. Conseqüentemente, a inclinação da montagem de rotor de um lado para o outro e da frente para trás ocasiona que a máquina 20 se desloque para frente e para trás e para a esquerda e para a direita, respectivamente. A forma mais expedita de
30 efetuar a inclinação exigida para o controle de direção é inclinar as montagens de rotor inteiras 24 e 26, incluindo as caixas de

engrenagens 58. A discussão que se segue descreverá, portanto, uma modalidade preferida em que as caixas de engrenagens inteiras 58 se inclinam, ficando entendido que a invenção é igualmente aplicável a sistemas em que outros componentes das montagens de rotor 24 e 26
5 são também inclinados para controle da direção.

Mais especificamente, a máquina 20 é guiada de forma a deslocar-se para diante inclinando as caixas de engrenagens 58 lateralmente para aumentar a pressão sobre as lâminas internas de cada montagem de rotor 24, 26 e é guiada para mover-se para trás
10 inclinando as caixas de engrenagens 58 lateralmente para aumentar a pressão sobre as lâminas exteriores de cada montagem de rotor 24, 26. O direcionamento de caranguejo ou de um lado para o outro exige a inclinação apenas de uma caixa de engrenagens (a caixa de engrenagens da montagem de rotor direita 24, na modalidade
15 ilustrada), com inclinação para diante da montagem de rotor direita 24 aumentando a pressão sobre as lâminas dianteiras da montagem de rotor 24 para guiar a máquina 20 para a direita. De modo semelhante, a inclinação para trás da montagem de rotor 24 aumenta a pressão sobre as lâminas posteriores da montagem de rotor 24, guiando, assim,
20 a máquina 20 para a esquerda.

O sistema de direcionamento 22 inclina as caixas de engrenagens 58 das montagens de rotor direita e esquerda 24, 26 em resposta ao acionamento dos manípulos 28, 30 pelo operador. Com referência às Figuras 2-4, o sistema de direção 22 inclui geralmente
25 uma ligação de direcionamento do rotor esquerdo 82 e uma ligação de direcionamento do rotor direito 84. Como melhor mostrado na Figura 2, (com exceção do fato que a ligação de direcionamento direito contém componentes adicionais que possibilitam o direcionamento esquerdo/direito) as ligações de direcionamento do rotor esquerdo e
30 direito 82, 84 são geralmente imagens no espelho uma da outra. Cada barra de direção 86, 88 inclui uma primeira extremidade 90 e uma

segunda extremidade 92 que são rotativamente acopladas na armação 36 da máquina 20. O rolamento 94 suporta cada uma das extremidades geralmente opostas das barras de direção 86, 88 de tal modo que as barras de direção possam ser giradas em relação à armação 36. Um braço 96 estende-se geralmente para trás a partir de cada barra de direção 86, 88 de tal forma que a rotação da barra de direção pivote o braço respectivo 96 em torno de um eixo da barra de direção respectiva 86, 88.

Uma ligação 98 é conectada a cada braço de direcionamento 96 numa localização atrás da barra de direção 86, 88. A ligação 98 inclui uma primeira extremidade 100 tendo um pivô 102 para conectar articuladamente a primeira extremidade 100 da ligação 98 ao braço de direção 96. Outro pivô 104 conecta articuladamente uma segunda extremidade 106 da ligação 98 ao braço de balança 108. De preferência, a ligação 98 inclui um ajustador 110 para ajustar um comprimento de ligação 98, reduzindo, assim, o jogo no sistema de direcionamento 22 e facilitando ajustes prévios. Como melhor mostrado nas Figuras 3 e 6, um pivô 112 segura o braço de balança 108 na armação 36 de tal forma que o braço de balança 108 pode ser girado em torno do pivô 112. Um pino de pivô 114 conecta outra ligação 116 a uma extremidade do braço de balança 108 geralmente oposto à ligação 98. A ligação 116 inclui um munhão 118 conectado a uma montagem de alavanca de pivô 120 associada a cada caixa de engrenagens 58. Como mostrado na Figura 6, a translação do manípulo 28 nas direções para diante e para trás, indicada pela seta 122, comunica uma força rotacional, indicada pela seta 124, sobre a barra de direção 88. A rotação 124 pivota o braço 96 em torno do eixo 126 da barra de direção 88. Esse movimento translaciona a ligação 98 de modo geralmente vertical, conforme indicado pela seta 128. O movimento da ligação 98 é transladado através do braço de balança 108 de tal forma que, quando a ligação 98 é elevada ou abaixada, o braço de

báscula 108 gira em torno do pivô 112 para abaixar ou elevar a ligação do pivô 116.

A extremidade superior da ligação 116 é conectada de modo rotativo a uma extremidade exterior de uma barra que se estende lateralmente 117. As extremidades opostas da barra 117 são ligadas por munhão nos suportes de bloco de mancal 119 fixados na superfície superior da caixa de engrenagens 58. Uma parte central da barra 117 é soldada ou de outra forma fixada numa barra que se estende longitudinalmente 121 tendo as extremidades opostas ligadas em munhão nos suportes de bloco de mancal 123. Os suportes de bloco de munhão 123 são aparafusados sobre o lado inferior da armação.

Com esta disposição, a translação da ligação 116 ao longo da direção indicada pela seta 130 inclina a caixa de engrenagens 58 em torno de um eixo longitudinal 132 de montagem de alavanca de pivô 120. Conseqüentemente, a translação para diante do manípulo 28 inclina a caixa de engrenagens 58 na direção indicada pela seta 134 de tal modo que as lâminas 62 contatam o material que está sendo acabado de maneira a deslocar a máquina numa direção para diante. De uma maneira semelhante, a translação para trás do manípulo 28 inclina a caixa de engrenagens 58 na direção indicada pela seta 136 de tal modo que as lâminas 62 contatam o material que está sendo acabado de forma a deslocar a máquina numa direção para trás. O eixo 121 gira em suportes de bloco de mancal 123 para acomodar este movimento.

Com referência às Figuras 3, 5 e 6, o sistema de direção 22 inclui adicionalmente uma ligação de direcionamento de caranguejo ou lateral 200. A ligação de direcionamento lateral 200 estende-se até apenas uma das montagens de rotor 24, 26 e é construída de forma a girar, indicada pela seta 202 (Figura 6), uma das montagens de rotor 24, 26 em torno de um eixo 204 que está geralmente alinhado com um

eixo longitudinal da máquina 20. Essa construção resulta em que as lâminas 62 conferem à máquina uma força lateral, de caranguejo ou de um lado para o outro 20 sobre o movimento lateral ou de um lado para o outro dos manípulos 28, 30 em relação à armação 36. Como
5 mostrado na Figura 3, a ligação de direcionamento lateral 200 inclui uma ligação de caixa de engrenagens 206 e uma ligação de manípulo 208. A ligação da caixa de engrenagens 206 estende-se entre um dos manípulos 28 ou 30 e a respectiva montagem de rotor 24 ou 26. Como apenas uma caixa de engrenagens é inclinável em torno de um eixo
10 geralmente alinhado com um eixo longitudinal da máquina 20, uma ligação de manípulo 208 segura o manípulo 28, 30 de tal forma que o movimento lateral da máquina 20 pode ser realizado com translação lateral quer do manípulo 28 quer do manípulo 30.

Embora a ligação de manípulo 208 conecte a operação dos
15 manípulos 28, 30 para movimento lateral, a ligação de manípulo 208 pivota em relação tanto ao manípulo 28 como ao manípulo 30, de tal modo que cada manípulo 28, 30 pode ser movido para a frente e para trás independentemente do outro manípulo. Essa construção permite que qualquer manípulo 28, 30 controle o movimento lateral da máquina
20 20 e cada manípulo 28, 30 controle a direção para diante e para trás de inclinação de deslocamento da montagem de rotor 24, 26. Dependendo do tamanho da máquina e do grau de inclinação pretendido, as forças exigidas para proporcionar a inclinação pretendida da caixa de engrenagens podem ser consideráveis.

25 Com referência às Figuras 2-4, o sistema de direção 22 inclui um sistema de assistência 140 associado a cada manípulo 28, 30. Cada sistema de assistência 140 é construído de forma a superar pelo menos uma parte da carga associada à inclinação das caixas de engrenagens 58. Cada sistema de assistência 140 inclui um
30 dispositivo de desvio que é operacionalmente conectado à barra de direção respectiva 86, 88. Na modalidade das Figuras 1-6, o dispositivo

de desvio compreende uma barra de torção 142. Como melhor
mostrado na Figura 4, uma extremidade exterior 144 da barra de torção
142 passa através de uma abertura 146 formada na armação 36 e
segura de modo solto uma posição da barra de torção 142 em relação à
5 armação 36. Uma barra de ancoragem da extremidade superior 148
está rigidamente fixada na extremidade exterior 144 da barra de torção
142 próximo da abertura 146. Uma extremidade superior 150 da barra
de ancoragem 148 inclui uma braçadeira 152 que segura a orientação
da barra de ancoragem 148 em relação à barra de torção 142. A barra
10 de ancoragem 148 inclui um ajustador 154 posicionado próximo de
uma extremidade oposta, inferior 156 da barra de ancoragem 148. O
ajustador 154 inclui uma barra rosqueada 158 que se liga à barra de
ancoragem 148 e à armação 36 de tal modo que a posição da barra de
ancoragem 148 em relação à armação 36 pode ser ajustada. A posição
15 do ajustador 154 e da barra de ancoragem 148 determina a pré-carga
da barra de torção 142. Outra extremidade interna 160 da barra de
torção 142 é livremente suportada por uma sela 162 que está fixada na
armação 36. Esta construção permite que a barra de torção 142 se
desloque independentemente da armação 36 e proporcione carga
20 variável da barra de torção 142 de tal maneira que a carga variável é
seletivamente comunicada aos manípulos 28, 30.

Uma alavanca rígida 164 está rigidamente fixada na barra
de torção 142 geralmente entre as extremidades 144, 160. A primeira
extremidade 166 da alavanca rígida 164 é fixada na barra de torção 142
25 de tal maneira que a alavanca rígida 164 não gire independentemente
da barra de torção 142. Como melhor visto na Figura 3, uma
montagem de ligação 168, 170 conecta a extremidade frontal da ligação
de âncora 164 ao eixo 86, 88. A ligação superior 168 compreende um
grampo fixo na barra de direção 86 ou 88 numa extremidade superior.
30 A ligação inferior 170 compreende um esticador preso de modo rotativo
na parte inferior da ligação superior 168 na sua extremidade superior e

na alavanca 164 em sua extremidade inferior. A rotação da barra de direção 86 ou 88 ocasiona que a ligação superior 168 se torça, resultando num movimento sobre o centro da ligação inferior 170 em torno de sua extremidade superior com a assistência da pré-carga imposta na barra de torção 142. Essa construção comunica seletivamente a pré-carga da barra de torção 142 ao respectivo manípulo 28, 30 do sistema de direcionamento 22 para ajudar a superar as forças experimentadas nos manípulos 28, 30 devido à carga gravitacional das montagens de rotor 24, 26 durante a inclinação das montagens de rotor. Conseqüentemente, a torção da barra de torção 142 através do pivotamento da barra de ancoragem 148 comunica uma pré-carga sobre a alavanca 164 que ajuda o operador a superar uma parte da força de outra forma associada à inclinação das montagens de rotor 24, 26 para efetuar o direcionamento da máquina 20.

As Figuras 5 e 7 mostram as várias posições dos manípulos 28, 30. Para clareza, apenas a posição do manípulo 28 é variada. Como mostrado na Figura 7, quando os manípulos 28, 30 são orientados na posição neutra, como indicado pela seta 180, a ligação fixa 168 e a ligação ajustável 170 são orientadas numa posição sob o centro com respeito a um eixo da barra de direção 86, 88. Essa orientação isola os manípulos 28, 30 a partir do desvio da barra de torção 142, quando os manípulos 28, 30 são orientados na posição neutra 180. A translação dos manípulos 28, 30 em direção a uma posição dianteira, indicada pela seta 182, translaciona a ligação fixa 168 para trás da posição neutra 180 de tal forma que o desvio ou a pré-carga da barra de torção 142, indicada pela seta 184, é comunicada a partir da barra de torção 142 à barra de direção 86, 88 via a alavanca rígida 164 e ligações fixa e ajustável 168, 170. De modo semelhante, a translação do manípulo 28 em direção a uma posição traseira, indicada pela seta 186, translaciona a ligação fixa 168 para diante da posição neutra 180. Essa orientação também translaciona a pré-carga 184 da

barra de torção 142 para a barra de direção 86, 88. Conseqüentemente, a carga da barra de torção 142 é comunicada à barra de direção 86, 88 tanto para translação para diante como para trás dos manípulos 28, 30, ajudando, assim, tanto na direção para
5 diante como para trás da máquina 20 e montagens de rotor 24, 26, respectivamente. Isto é, o sistema de assistência 140 assiste na superação da carga associada à inclinação das montagens de rotor 24, 26 da máquina 20 para ambos os deslocamentos para frente e para trás. A mesma pré-carga resiste ao retorno dos manípulos 28, 30 para a sua
10 posição neutra, mas não o suficiente para superar a gravidade. Conseqüentemente, a pré-carga amortece o retorno dos manípulos 28 e 30 para as suas posições neutras.

O ajustador 154 e a barra de ancoragem 148 também são construídos de forma a proporcionar carga variável da barra de torção
15 142. Essa construção permite que o sistema de direcionamento 22 seja rápida e eficazmente adaptado para qualquer número de máquinas e várias configurações de máquina. O ajustador 154 também permite que o sistema de assistência 140 seja configurado de forma única para as preferências individuais do operador. Isto é, o sistema de assistência
20 140 pode ser configurado para permitir que tanta resistência à inclinação do rotor seja comunicada aos manípulos 28, 30 quanto um operador deseje. Compreensivelmente, é encarado que o sistema de assistência de direcionamento 140 suporta a maioria, se não toda, a carga comumente comunicada aos manípulos 28, 30 através das barras
25 de direção 86, 88 durante uma operação de inclinação de rotor. Conseqüentemente, é encarado que o sistema de assistência 140 seja configurado para suportar algo desde 22 até 362 ou mais quilogramas. Compreensivelmente estes valores são apenas dependentes da quantidade de resistência que um operador deseje superar e a
30 quantidade total de resistência gerada pela operação de inclinação. É encarado que o sistema de assistência 140 e a barra de torção 142

poderiam ser configurados para proporcionar qualquer valor dentre um certo número de valores de assistência de direcionamento.

As Figuras 8-10 mostram representações simplificadas de modalidades alternadas de sistemas de assistência de direcionamento para uso com acabadoras de montar 20, de acordo com a presente invenção. Como mostrado na Figura 8, um sistema de assistência de direcionamento 220, de acordo com outra modalidade da invenção, inclui uma barra de direção 222 que é rotativamente conectada a um manípulo de direcionamento 224. Um braço 226 estende-se a partir da barra de direção 222 de tal forma que a rotação da barra 222 gira o braço 226 em torno de um eixo 227 da barra 222. Uma ligação 228 está acoplada entre um braço de balança 230 e o braço 226. O braço de balança 230 é construído para pivotar sobre um pino de pivô 232 fixado numa armação da máquina. O braço de balança 230 é conectado a uma montagem de alavanca de pivô 234 de tal modo que o movimento do braço de balança 230 manipula uma caixa de engrenagens 236 geralmente semelhante à operação do braço de balança 108. Uma alavanca de desvio ou barra de torção 238 inclui uma primeira extremidade 240 que é presa a uma armação da máquina e outra extremidade 242 tendo um braço 244 que se estende a partir dela. Uma ligação 246 conecta o braço 244 e o braço 226 da barra de direção 222. A ligação 246 é ajustável para definir o grau relativo de rotação ou carga, indicado pela seta 248, da barra de torção 238. A ligação 246 é geralmente alinhada sob o centro de eixo 227 da barra de direção 222 de tal modo que a manipulação do manípulo 224, quer numa direção para a frente, quer para trás, permite a comunicação da carga da barra de torção 238 à barra de direção 222. Além disso, é observado que qualquer uma das barras de torção 142, 238 é provida na forma de uma mola de torção ou outro membro configurado para reter energia rotacional.

A Figura 9 mostra outra modalidade alternada de um

sistema de assistência de direcionamento 260, de acordo com a presente invenção. A conexão entre a barra de direção 222 e a montagem da alavanca de pivô é substancialmente semelhante àquela já descrita com respeito a sistemas de assistência de direcionamento 140 e 220. O sistema de assistência 260 inclui uma primeira ligação 262 fixada na barra de direção 222 e outra ligação 264 articuladamente fixada na armação 36. Cada ligação 262, 264 inclui um primeiro braço 266, 268 interconectados por uma barra 270. Um segundo braço 272, 274 de cada ligação 262, 264 encaixa-se na ligação de desvio ou mola de compressão 276. O braço 266 inclui vários orifícios 278 construídos para se conectarem à ligação 270 de tal forma que uma pré-carga da mola de compressão 276 é manipulada pela manipulação da conexão de ligação 270 e o braço 266. Os braços 272, 274 ficam geralmente alinhados com o eixo da barra de direção 222, quando o manípulo 224 está localizado numa posição neutra. A rotação do manípulo 224 quer numa direção para diante ou para trás pressiona a orientação da mola de compressão 276 e do braço de direção 222, permitindo, assim, a comunicação da pré-carga da mola de compressão 276 à barra de direção 222. Conseqüentemente, sistema de assistência de direcionamento 260 também assiste o operador a superar as forças associadas com a inclinação de qualquer uma das montagens de rotor 24, 26.

A Figura 10 mostra uma modalidade adicional de um sistema de assistência de direcionamento 280, de acordo com a presente invenção. O manípulo 224 está acoplado à barra de direção 222 e conectado na montagem da alavanca de pivô 234 e montagens de rotor 24, 26 geralmente semelhantes a sistemas 220, 260. O braço 226 estende-se a partir da barra de direção 222 e está conectado ao braço de balança 230 via ligação 228. O sistema de assistência 280 inclui uma ligação 282 montada de forma a girar sobre um pivô 284 tendo uma posição que é fixa em relação ao braço de balança 230. Uma

ligação de desvio ou mola de tensão 286 estende-se entre a ligação 282 e uma posição fixa 288. Uma ligação de conexão ajustável 290 estende-se entre o braço 226 e a ligação 282. A ligação 290 encaixa na ligação 282 geralmente entre a mola de tensão 286 e o pivô 284. A ligação 290
5 está geralmente orientada sobre o centro da barra de direção 222 de tal forma que a manipulação do manípulo 224, quer numa direção para diante, quer para trás, comunica a carga da mola de tensão 286 à barra de direção 222 na direção de rotação da barra de direção. A ligação ajustável 290 permite que o sistema de assistência 280 também seja
10 configurado de maneira a proporcionar qualquer de uma variedade de condições de pré-carga para a mola de tensão 286 de tal forma que o usuário pode rápida e eficazmente configurar o sistema de assistência para proporcionar o nível pretendido de assistência de direcionamento.

Cada sistema de assistência de direcionamento 140, 220,
15 260 e 280 proporciona um sistema de assistência de direcionamento de acabadora acionada que ajuda o operador a superar a resistência associada com a translação dos manípulos de direcionamento para inclinar as montagens de rotor. Os sistemas de assistência de direcionamento assistem o operador a realizar tanto a translação para
20 diante como para trás de cada um dos manípulos de direcionamento da máquina. Além disso, com referência à Figura 11, foi determinado que muito poucos sistemas de assistência de direcionamento de acabadora acionada proporcionam uma assistência relativamente uniforme e substancial para superar as forças anti-inclinação das montagens de
25 rotor sobre uma maioria da faixa de movimentos do manípulo de tais dispositivos.

A Figura 11 mostra graficamente que uma acabadora de montar equipada com um sistema de assistência de direcionamento, de acordo com a segunda modalidade preferida da presente invenção,
30 indicada pelo rumo 300, exige menor quantidade de esforço do operador através de aproximadamente 25 centímetros de deslocamento do

manípulo. Uma acabadora de montar equipada com um sistema de assistência de direcionamento de acordo com a segunda modalidade preferida da presente invenção, indicada pelos rumos 304, exigia esforços de operador semelhantemente baixos através da faixa plena de curso do manípulo. Estes esforços são proporcionais àqueles exigidos para a operação de uma acabadora manualmente guiada fabricada por Allen Engineering, conforme representado pela curva 302. O sistema de Allen Engineering alcança estas baixas forças de atuação utilizando uma ligação especialmente projetada com elevada vantagem mecânica. Todavia, como ao sistema de Allen Engineering falta um mecanismo de assistência de direcionamento que armazene energia potencial e a libere para assistir no direcionamento, as forças exigidas para segurar o manípulo de direcionamento numa posição particular depois do deslocamento para essa posição são proporcionais àquelas exigidas para deslocar o manípulo para aquela posição. Contudo, como o sistema de assistência de direcionamento inventivo usa energia potencial liberada para assistir no direcionamento, as forças exigidas para manter o manípulo numa posição particular depois de alcançar essa posição são relativamente baixas, como será discutido abaixo em conjunção com a Figura 12.

O esforço exigido do operador para ambos os sistemas inventivos providos referenciados acima é muito menos do que é exigido para operar uma acabadora do estado da técnica que é fabricada por Wacker Corporation e que tem um sistema de direcionamento que é bastante semelhante àqueles aqui descritos, mas para o mecanismo inventivo de assistência de direcionamento. Comparem-se as curvas 300 ou 304 com a curva 306.

O esforço exigido do operador para ambos os sistemas inventivos referenciados acima é também comparável ou menor do que um sistema de direcionamento assistido do estado da técnica comercializado por Whiteman e descrito na Patente US 5.899.631

através de cerca dos primeiros 16 centímetros do curso do manípulo, conforme representado por uma comparação dos vales 300 ou 304 com a curva 310. Depois disso, os esforços exigidos aumentam apenas gradualmente para os sistemas construídos de acordo com a presente invenção. Em contraste, as forças de atuação exigidas aumentam drasticamente para o sistema Whiteman depois de cerca dos primeiros 16 centímetros do curso do manípulo devido ao fato de que o mecanismo de assistência de direção de Whiteman reduz drasticamente a assistência para além daquele curso. (Note-se o ponto de ruptura 312 na curva 310). De fato, o sistema de Whiteman exige mais esforço do que o sistema de Wacker não assistido em cursos para além de cerca de 24 centímetros. Este ponto de ruptura 312 na curva de força de atuação de Whiteman 310 está também refletido num ponto de ruptura 318 na curva 316 de forças de retenção retiradas numa posição particular do manípulo, conforme representado na Figura 12. Segundo pode ser visto pela curva 314, que representa forças de retenção para a acabadora acima referenciada, construída de acordo com a primeira modalidade preferida da invenção, as forças de retenção exigidas para a acabadora inventiva são menores do que aqueles exigidas para a acabadora assistida de direcionamento Whiteman em cerca dos últimos 7,5 centímetros ou 25% do curso do manípulo. A força de retenção máxima exigida para a acabadora inventiva acima descrita é de mais ou menos 5 quilogramas. Isto é drasticamente menos do que a força de retenção máxima exigida de aproximadamente 17 quilogramas do sistema de direcionamento assistido de Whiteman e substancialmente menos do que é exigido em todos os sistemas conhecidos sem assistência em que as forças de retenção são proporcionais às forças de atuação. Este diferencial é muito significativo, porque, sobre grandes superfícies, um operador pode ter que segurar o manípulo numa posição particular durante um período de tempo relativamente longo para propelir a máquina para diante a uma velocidade pretendida, constante, resultando em fadiga do operador.

Conseqüentemente, o sistema inventivo reduz o esforço do operador para impor e manter forças de direção através do curso operacional das alavancas de direção.

É observado que muitas mudanças e modificações
5 poderiam ser feitas na invenção sem sair do espírito da mesma. Algumas destas mudanças, tais como a sua aplicabilidade a acabadoras de montar de finalização de concreto tendo um número diferente de dois rotores e mesmo para outras acabadoras de finalização auto-propulsadas, são discutidas acima. Outras mudanças ficarão evidentes
10 a partir das Reivindicações anexadas. Pretende-se que todas essas mudanças e/ou modificações sejam incorporadas nas Reivindicações anexas.

**“Acabadora de Concreto, Sistemas de Direcionamento da Mesma
e Método de Acabamento de Concreto”**

Reivindicações

1 - Sistema de Direcionamento Para Acabadora Acionada de Mon-

5 **tar**, tendo a acabadora pelo menos uma montagem de rotor que inclui um eixo rotativo e uma pluralidade de lâminas, sendo a montagem de rotor inclinável para guiar a acabadora acionada, **caracterizado** por que compreende:

10 pelo menos um punho que pode ser manipulado por um operador, tendo o punho um curso operacional que varia desde uma posição neutra em que o eixo do rotor se estende pelo menos de modo substancialmente vertical até uma posição de curso máximo em que o eixo da montagem de rotor fica inclinado de uma quantidade máxima possível;

15 uma ligação de direcionamento que conecta pelo menos um punho a uma montagem de rotor e que inclina a montagem de rotor por manipulação do punho; e

um mecanismo de ajuda de direcionamento que impõe uma pré-carga sobre a ligação de direcionamento para reduzir as forças de atuação sobre o punho exigidas para deslocar o punho para uma posição particular, em que o mecanismo de ajuda de direcionamento reduz as forças de retenção do punho, exigidas para manter o punho numa posição particular, depois de deslocar o punho para aquela posição, a menos do que cerca de 9 quilogramas ao longo do curso
25 operacional do punho.

2 - Sistema de Direcionamento Para Acabadora Acionada de Mon-
tar, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o meca-

nismo de ajuda de direcionamento reduz as forças de retenção sobre o punho a menos do que aproximadamente 6 quilogramas ao longo do curso operacional do punho.

3 - Sistema de Direcionamento Para Acabadora Acionada de Mon-

5 **tar**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o mecanismo de ajuda de direcionamento reduz as forças de retenção sobre o punho a não mais do que cerca de 4,5 quilogramas ao longo do curso operacional do punho.

4 - Sistema de Direcionamento Para Acabadora Acionada de Mon-

10 **tar**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o mecanismo de ajuda de direcionamento compreende uma barra de torção que, por movimento do punho em afastamento da posição neutra, impõe uma carga sobre o punho que ajuda o movimento do punho em afastamento a partir da posição neutra.

15 **5 - Sistema de Direcionamento Para Acabadora Acionada de Mon-**

tar, de acordo com a Reivindicação 4, **caracterizado** por que compreende ainda uma ligação de desvio encaixada na ligação de direcionamento e que se estende a partir da barra de torção entre extremidades geralmente opostas da barra de torção; e

20 uma ligação de carga que é conectada à barra de torção e que confere uma pré-carga à barra de torção.

6 - Sistema de Direcionamento Para Acabadora Acionada de Mon-

tar, de acordo com a Reivindicação 5, **caracterizado** por que compreende ainda um ajustador que se encaixa na ligação de carga e que pode
25 ser operado de forma a ajustar uma quantidade da pré-carga.

7 - Sistema de Direcionamento Para Acabadora Acionada de Mon-

tar, de acordo com a Reivindicação 5, **caracterizado** por que a pré-carga é ajustável entre aproximadamente 22,6 e aproximadamente 340

quilogramas.

8 - Sistema de Direcionamento Para Acabadora Acionada de Montar, de acordo com a Reivindicação 5, **caracterizado** por que a ligação de direcionamento compreende ainda uma montagem de ligação conectada pelo menos a um punho e à ligação de desvio, alinhando a montagem de ligação uma carga da ligação de desvio com um eixo de rotação da ligação de direcionamento para isolar pelo menos um punho a partir da pré-carga, quando pelo menos um punho está na posição neutra do mesmo.

9 - Sistema de Direcionamento Para Acabadora Acionada de Montar, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o mecanismo de ajuda de direcionamento inclui uma mola que contraria os efeitos das forças de gravitação sobre o movimento do punho em afastamento da posição neutra.

10 - Acabadora de Concreto, caracterizada por que compreende:

uma armação;

uma primeira e uma segunda montagens de rotor que se estendem descendentemente a partir da armação, tendo cada montagem de rotor um eixo que suporta uma pluralidade de lâminas, sendo cada uma da primeira e da segunda montagens de rotor inclinável para guiar a acabadora;

um motor que direciona os eixos das montagens de rotor para transladar as lâminas através de um material de concreto;

primeiro e segundo punhos, cada um dos quais está acoplado a uma montagem de rotor associada, tendo cada um dos punhos um curso operacional que varia desde uma posição neutra em que o eixo do rotor associado se estende pelo menos geralmente na vertical

até uma posição de curso máximo em que o eixo da montagem de rotor associada é inclinado de uma quantidade máxima possível;

primeira e segunda ligações de direção, cada uma das quais conecta um punho associado a uma montagem de rotor associada para inclinar a montagem de rotor associada em relação à armação;

primeiro e segundo mecanismos de ajuda de direcionamento, cada um dos quais está acoplado a uma ligação de direcionamento associada e que reduz as forças de retenção sobre o punho exigidas para segurar o punho associado a uma posição particular, depois de mover o punho para essa posição, até menos que cerca de 6,8 quilogramas ao longo do curso do punho operacional.

11 - Acabadora de Concreto, de acordo com a Reivindicação 10, **caracterizada** por que cada mecanismo de ajuda de direcionamento compreende uma barra de torção e uma alavanca que está rigidamente conectada à barra de torção e se estende entre a barra de torção e a ligação de direcionamento.

12 - Acabadora de Concreto, de acordo com a Reivindicação 10, **caracterizada** por que cada mecanismo de ajuda de direcionamento compreende ainda ligações que se estendem entre o elemento de desvio e a ligação de direcionamento, isolando as ligações a carga da ligação a partir do punho de operador associado, quando o punho de operador associado fica posicionado na posição neutra do mesmo.

13 - Acabadora de Concreto, de acordo com a Reivindicação 10, **caracterizada** por que cada mecanismo de ajuda de direcionamento compreende ainda um ajustador que ajusta a pré-carga imposta pelo mecanismo de ajuda de direcionamento.

14 - Acabadora de Concreto, de acordo com a Reivindicação 10, **caracterizada** por que apenas uma da primeira e da segunda monta-

gens de rotor é inclinável em torno de mais de um eixo.

15 - Sistema de Direcionamento de Acabadora de Montar, caracterizado por que compreende:

uma armação;

5 pelo menos uma montagem de rotor que se estende para baixo a partir da armação, tendo a montagem de rotor um eixo que suporta uma pluralidade de lâminas, sendo a montagem de rotor inclinável em relação à armação para dirigir a acabadora;

10 um motor que dirige o eixo da montagem de rotor para transladar as lâminas através de um material de concreto;

 um punho de direcionamento conectado operativamente à montagem de rotor para inclinar a montagem de rotor por manipulação manual do punho de direcionamento;

15 um barra de torção operativamente conectada ao punho de direcionamento;

 uma alavanca de carga conectada à barra de torção;

 uma barra de direção suportada por uma armação de uma acabadora e rotativa em relação a ela;

20 uma alavanca de transferência que se estende a partir da barra de torção e montada de modo a se ligar à barra de direção; e

 uma montagem de intertravamento disposta entre a alavanca de transferência e a barra de direção para isolar seletivamente uma carga da barra de torção a partir da rotação da barra de direção.

16 - Sistema de Direcionamento de Acabadora de Montar, de acordo com a Reivindicação 15, **caracterizado** por que o intertravamento

25

compreende uma primeira ligação articuladamente conectada a uma segunda ligação, sendo a primeira e a segunda ligações configuradas de modo a ficarem geralmente alinhadas durante o isolamento da carga da barra de torção a partir da barra de direção.

- 5 **17 - Sistema de Direcionamento de Acabadora de Montar**, de acordo com a Reivindicação 16, **caracterizado** por que a alavanca de carga e a alavanca de transferência são ligadas à barra de torção sobre lados geralmente opostos de uma parte de uma armação da acabadora.

- 10 **18 - Sistema de Direcionamento de Acabadora de Montar**, de acordo com a Reivindicação 15, **caracterizado** por que compreende ainda uma montagem de ajustador encaixada na alavanca de carga e configurada para se ajustar a uma posição da alavanca de carga em relação à alavanca de transferência.

- 15 **19 - Método de Acabamento de Concreto, caracterizado** por que compreende:

- 20 prover uma acabadora acionada tendo pelo menos uma montagem de rotor que inclui um eixo rotativo e uma pluralidade de lâminas, sendo a montagem de rotor inclinável para guiar a acabadora acionada, um punho que pode ser manipulado por um operador e uma ligação de direcionamento que conecta o punho à montagem de rotor e que inclina a montagem de rotor por manipulação do punho,

- 25 dirigir a acabadora deslocando o punho através de um curso operacional que varia desde uma posição neutra em que o eixo do rotor se estende verticalmente até uma posição de curso máximo no eixo da montagem de rotor que é inclinada de uma quantidade máxima possível; e

durante a etapa de direção, ajudar o direcionamento impondo uma pré-carga sobre a ligação de direcionamento, em que a pré-

carga reduz as forças de retenção sobre o punho, exigidas para manter o punho numa posição particular depois de pivotar o punho para essa posição, a menos do que cerca de 9 quilogramas ao longo do curso do punho operacional.

- 5 **20 - Método de Acabamento de Concreto**, de acordo com a Reivindicação 19, **caracterizado** por que a etapa de ajuda compreende impor uma pré-carga sobre a ligação de direcionamento via uma barra de torção trançada.

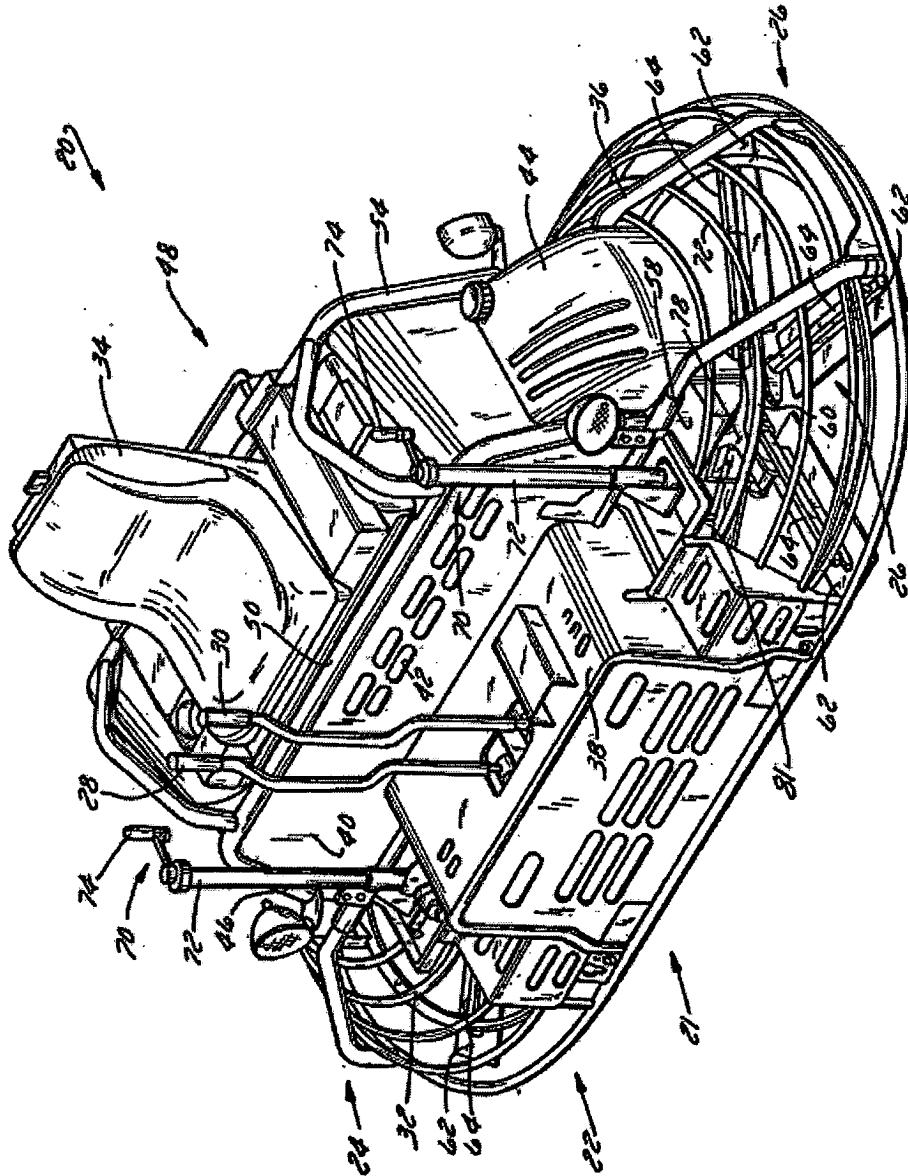


Figure 1

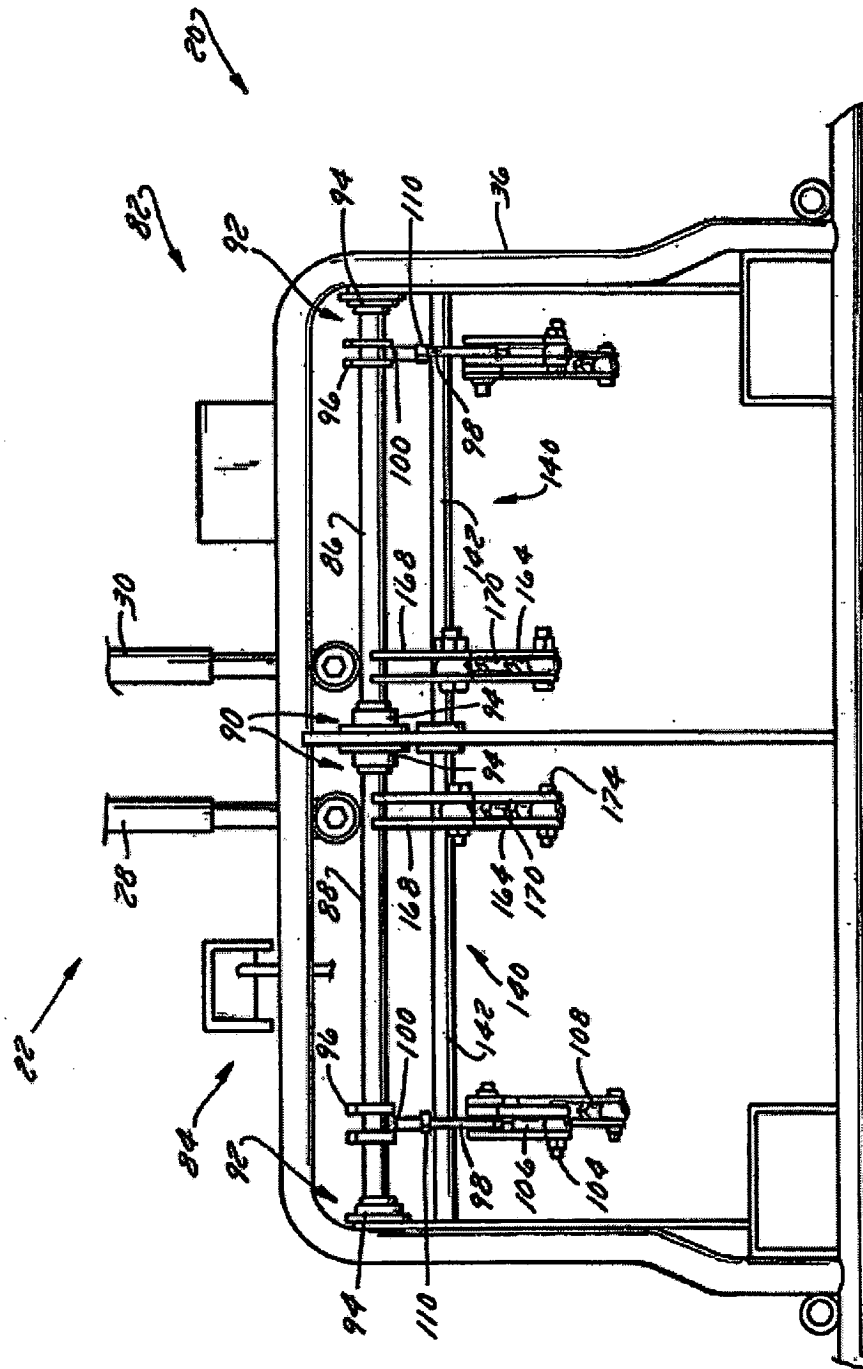


Figure 2

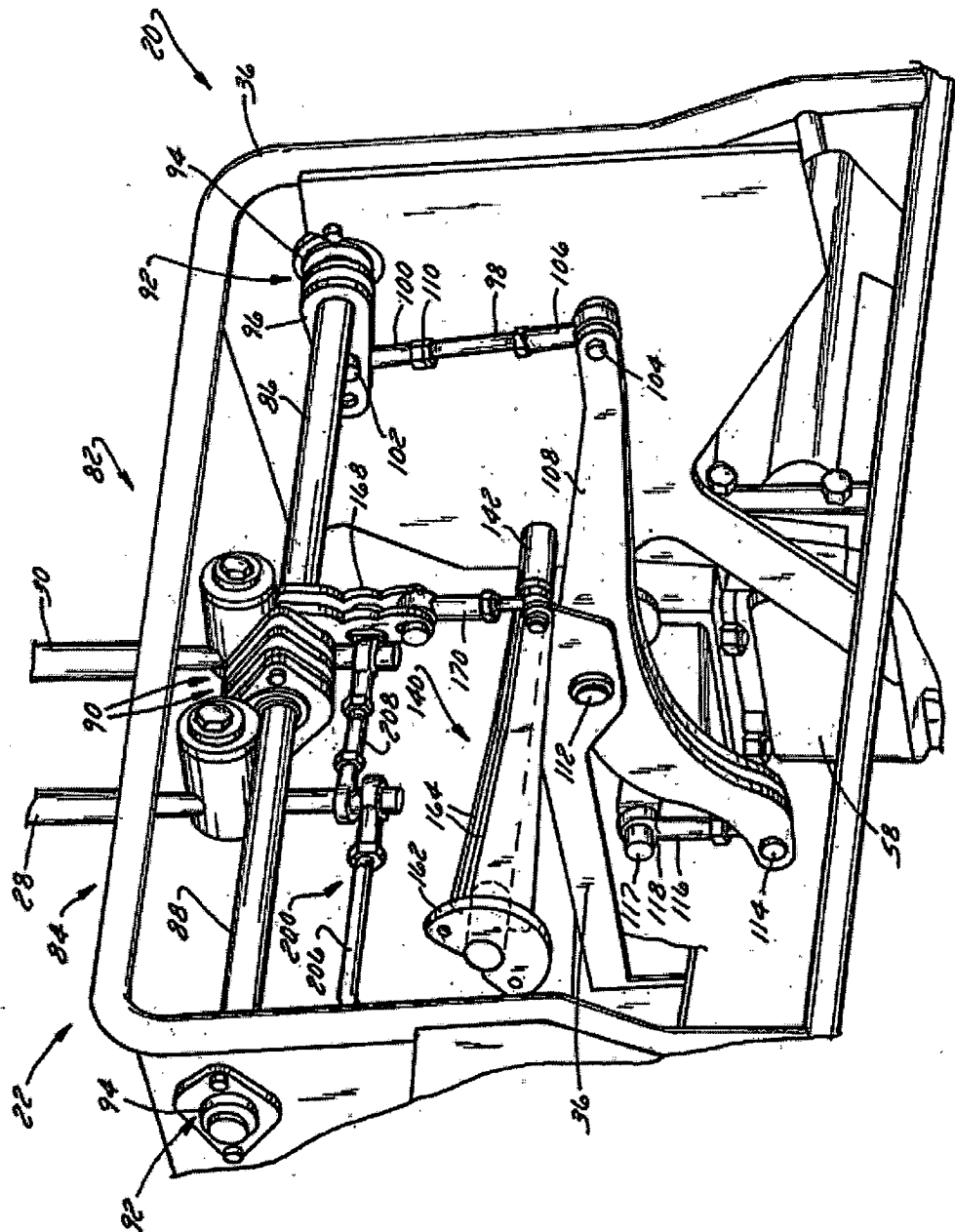


Figura 3

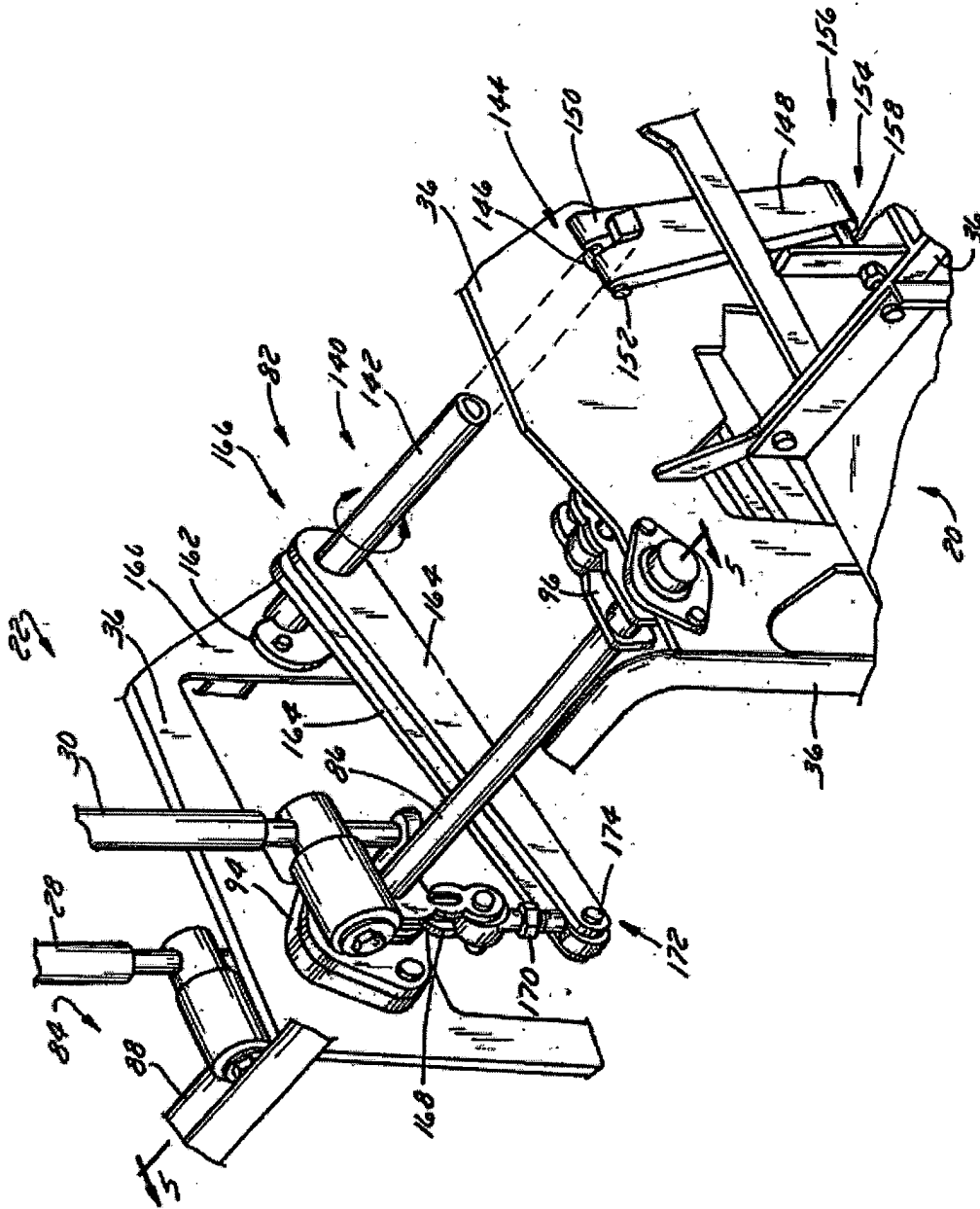


Figure 4

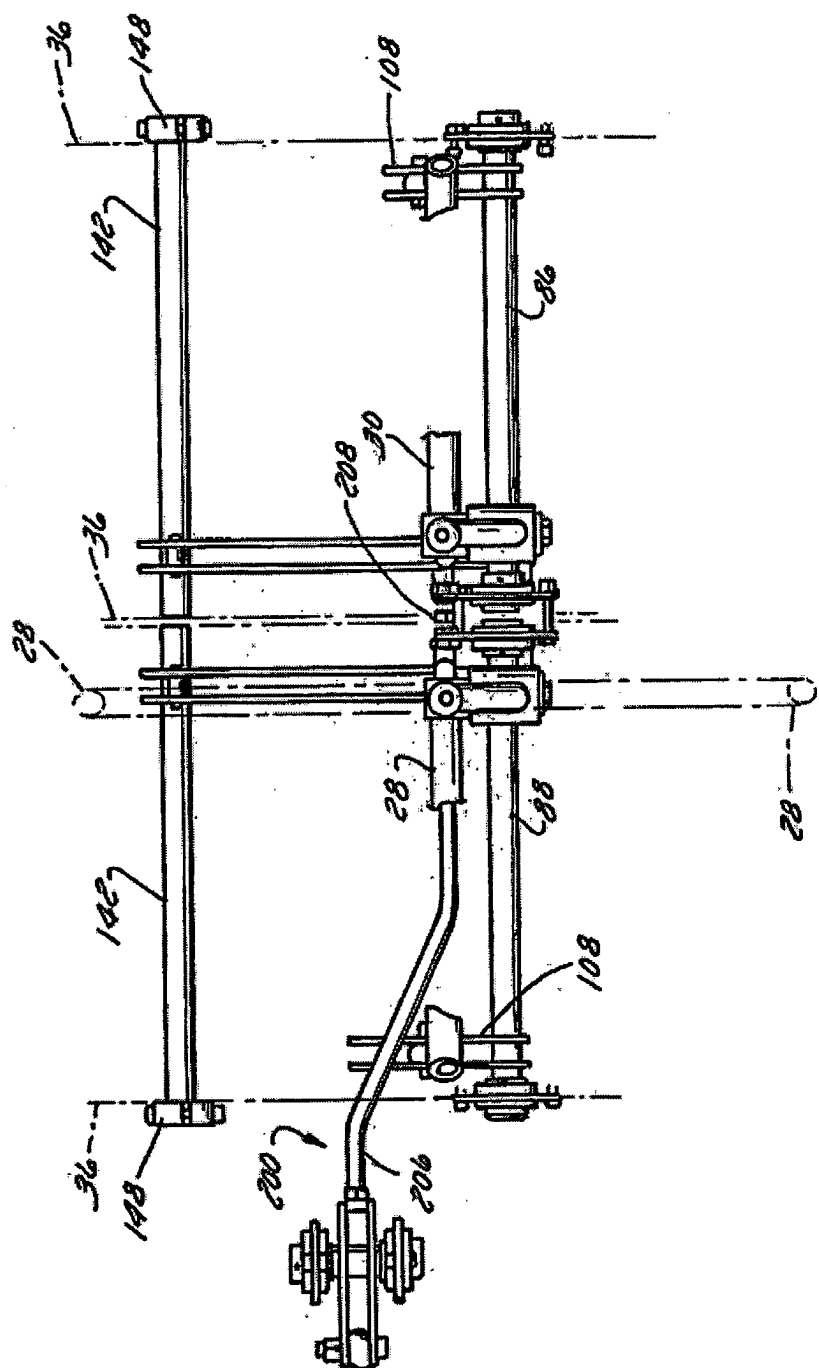


Figura 5

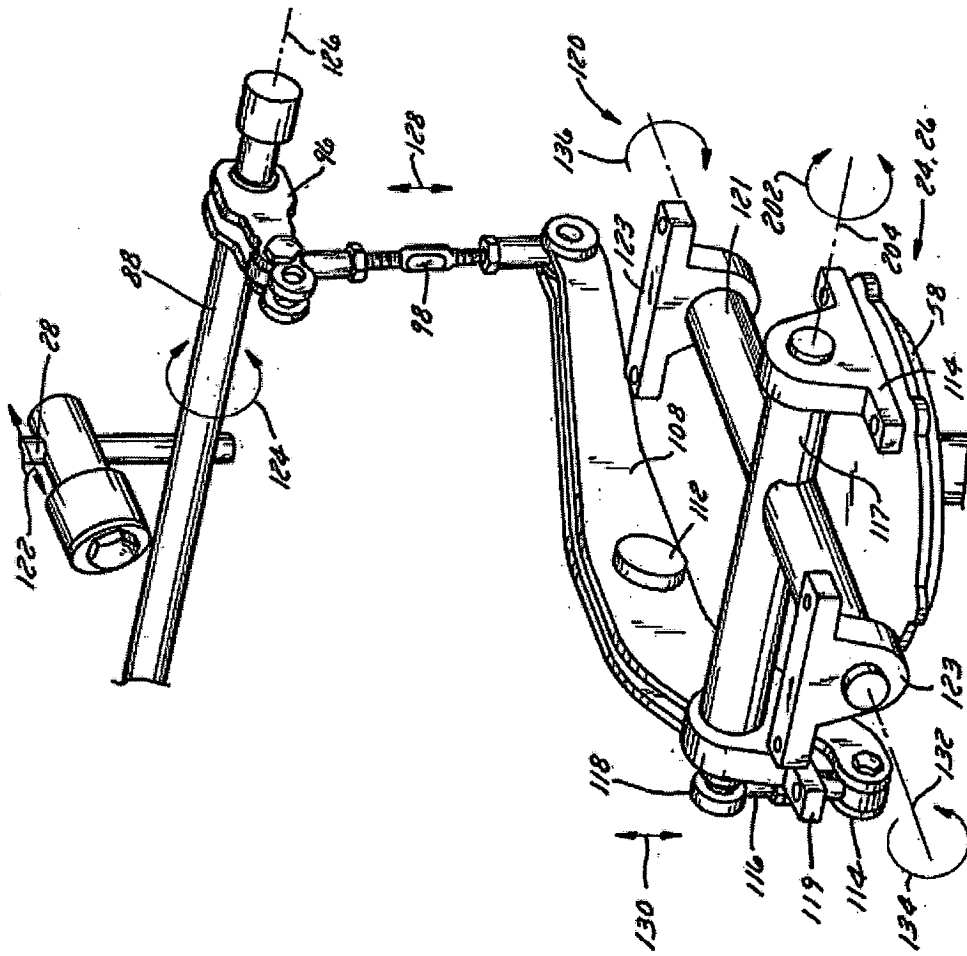


Figure 6

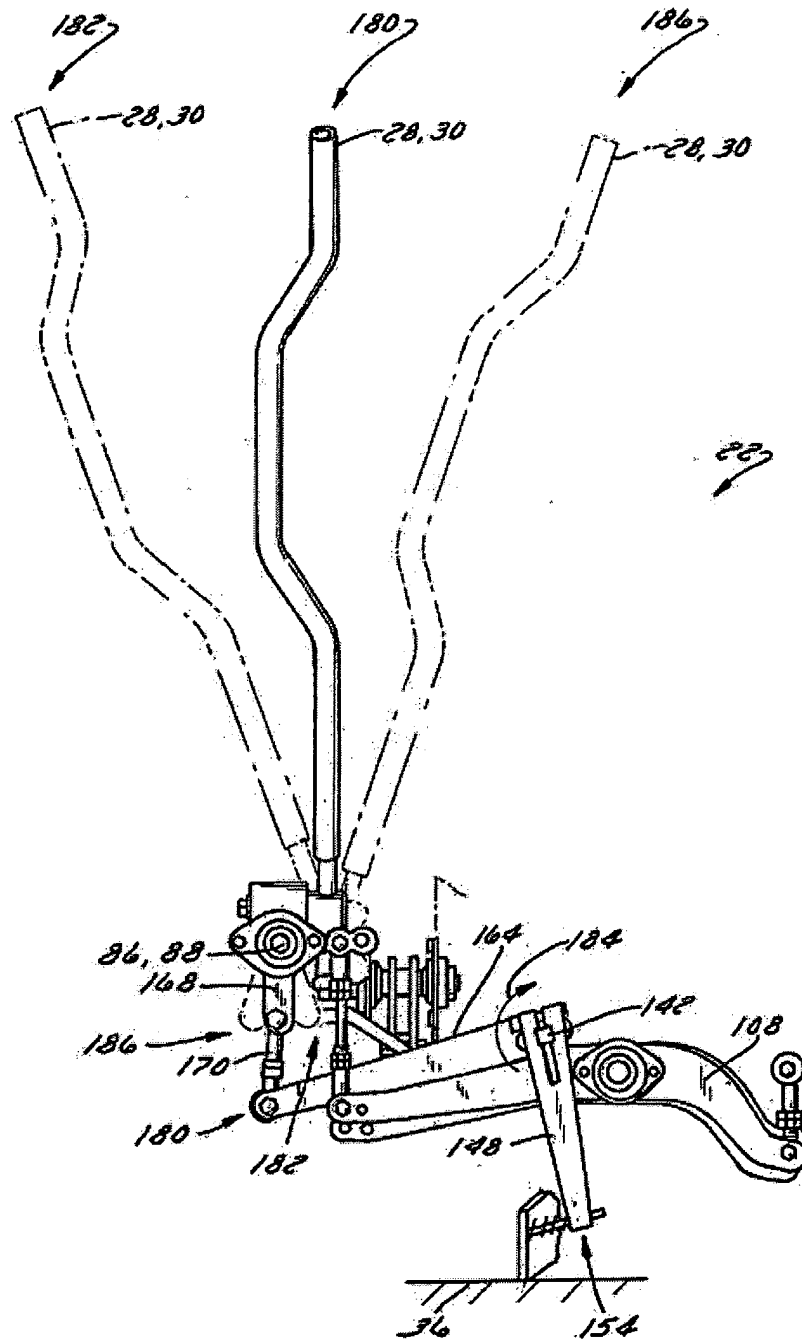


Figura 7

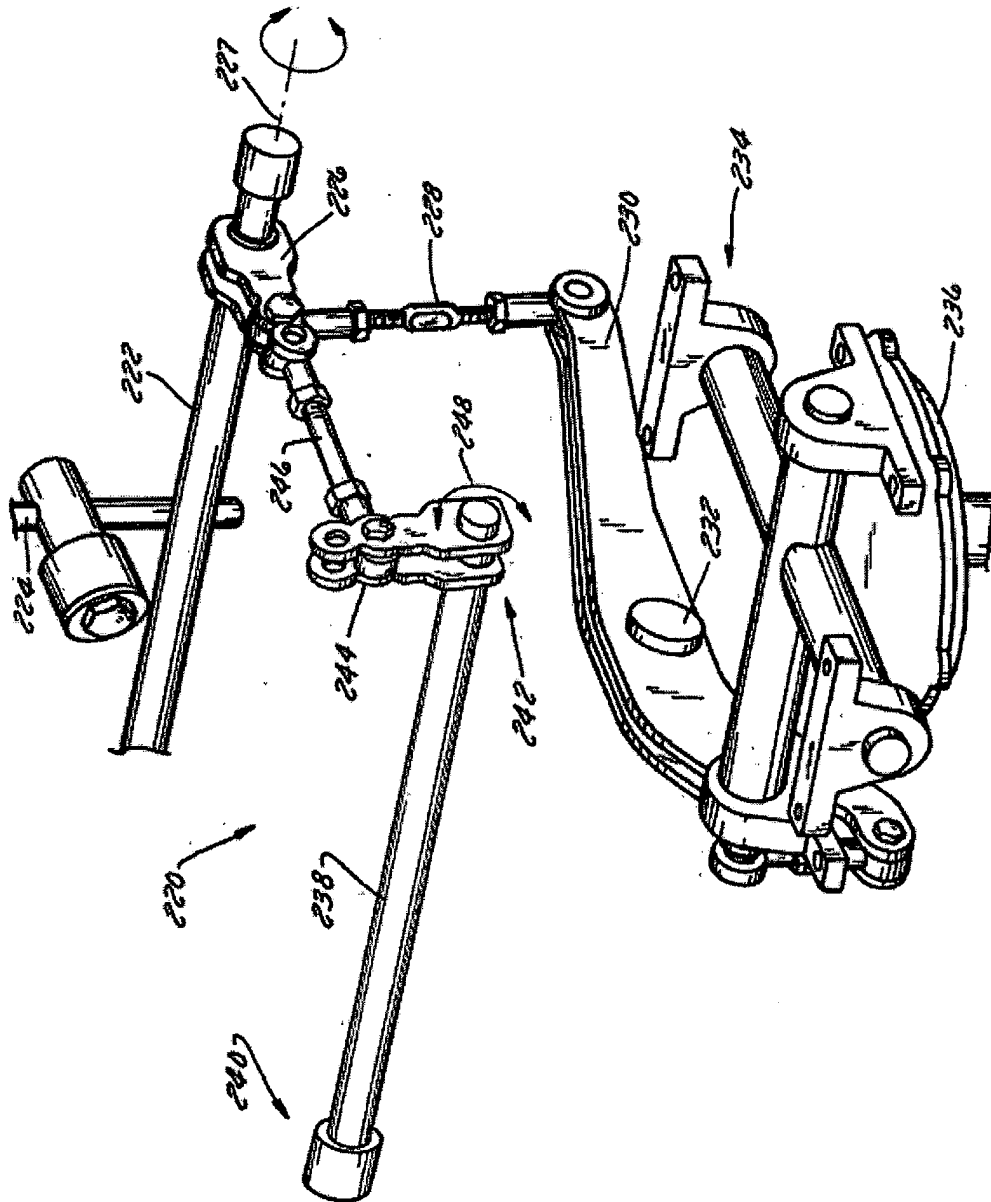


Figure 8

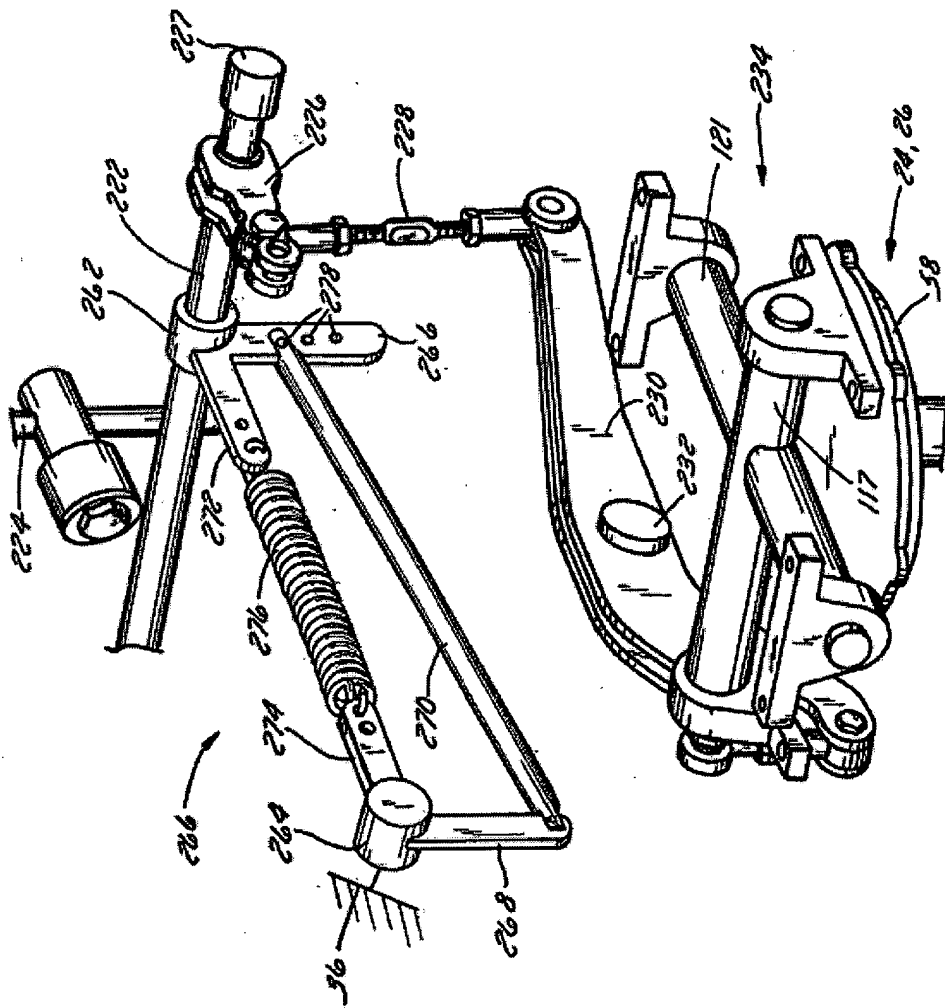


Figure 9

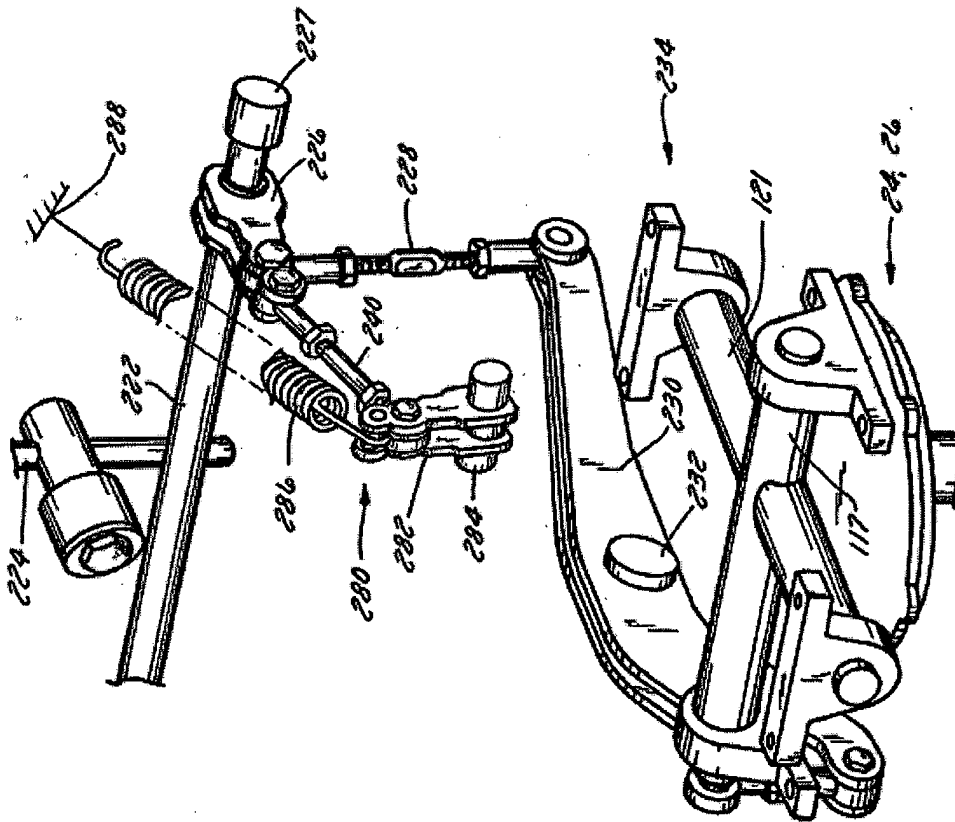


Figura 10

FM Estático CRT vs HHN vs Allen vs Deslocamento de Manuseio, Para Diante, Plano, R.S.

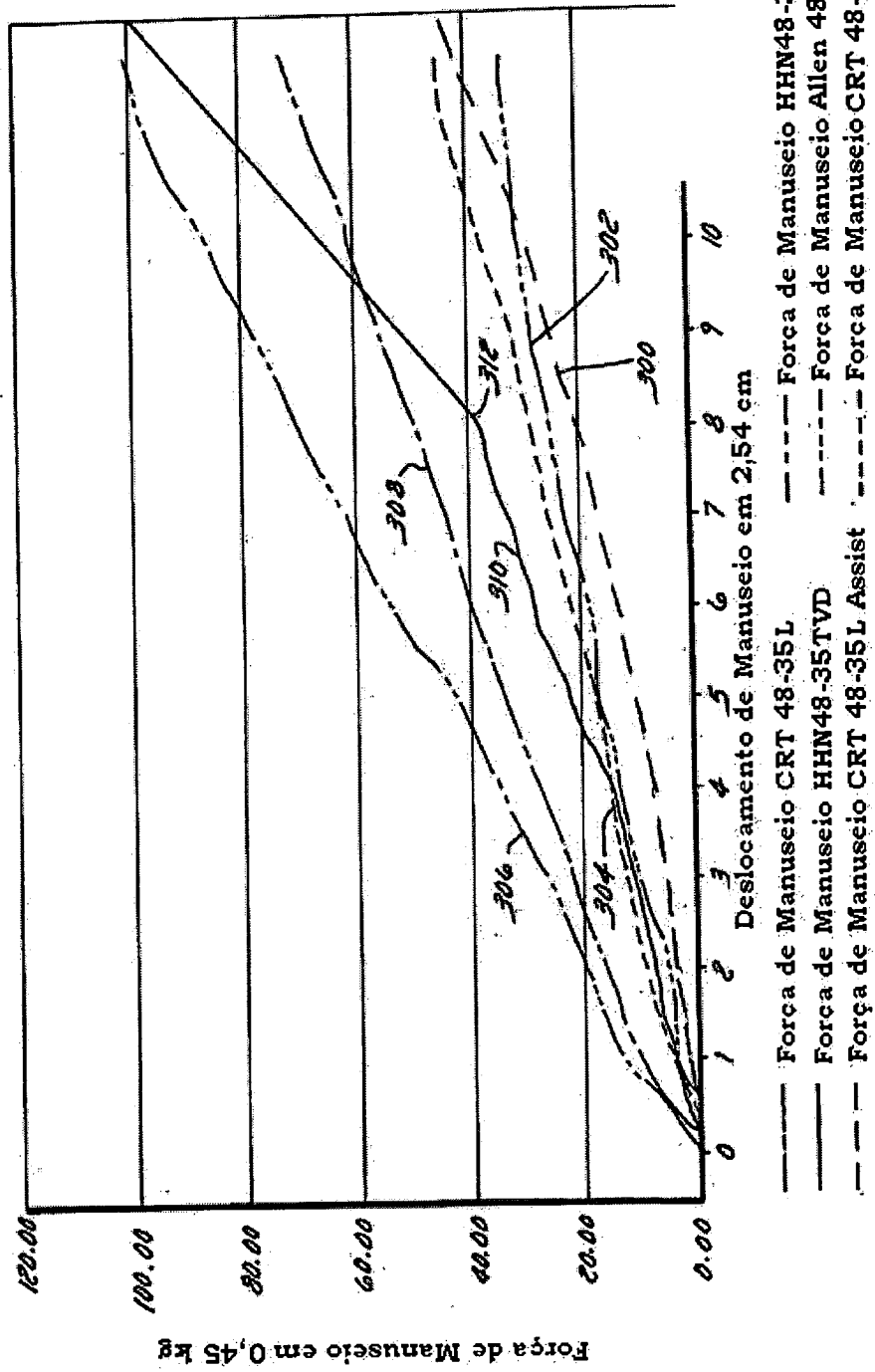
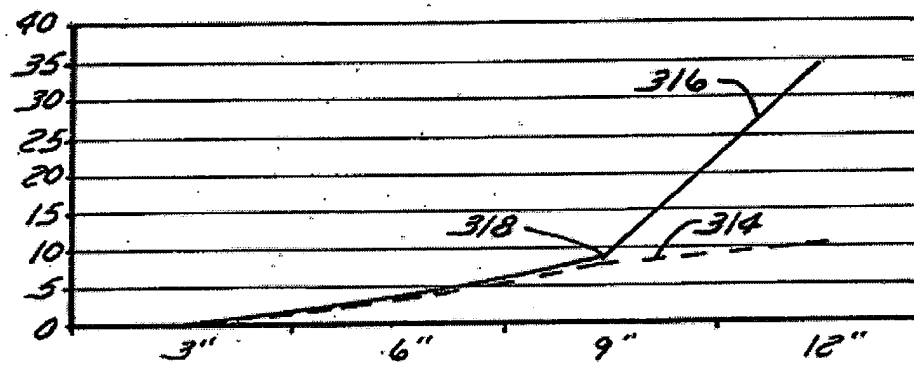


Figura 11

**Figura 12**

**“Acabadora de Concreto, Sistemas de Direcionamento da Mesma
e Método de Acabamento de Concreto”**

Resumo

Uma acabadora de concreto autopropulsada tem um sistema de direcionamento que contraria uma parte da carga associada à manipulação do operador de um punho de direcionamento. Uma ligação de direcionamento conecta o punho de direcionamento a uma montagem de rotor. Um mecanismo de ajuda de direcionamento, que inclui, de preferência, uma barra de torção ou uma mola, impõe uma pré-carga sobre a ligação de direcionamento para reduzir as forças de atuação sobre o punho. O mecanismo de ajuda de direcionamento reduz as forças de retenção sobre o punho, exigidas para manter o punho numa posição particular, depois de mover o punho para essa posição, a menos do que aproximadamente 9 quilogramas ao longo do curso do punho operacional.