



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0920964-6 B1**



**(22) Data do Depósito:** 04/12/2009

**(45) Data de Concessão:** 04/05/2021

**(54) Título:** APARELHO DE AUTOMAÇÃO E MÉTODO PARA DISPENSAR PRODUTOS EMBALADOS INDIVIDUALMENTE

**(51) Int.Cl.:** A61N 1/39; A61B 5/05.

**(30) Prioridade Unionista:** 05/12/2008 US 61/120,209; 12/11/2009 US 12/617,075; 15/09/2009 US 12/559,601; 15/09/2009 US 12/559,630.

**(73) Titular(es):** REMEDI TECHNOLOGY HOLDINGS, LLC.

**(72) Inventor(es):** KIMBERLY HAWKES; STEVEN E. SCHNEIDER; MARK STIELAU.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2009066756 de 04/12/2009

**(87) Publicação PCT:** WO 2010/065846 de 10/06/2010

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 30/05/2011

**(57) Resumo:** Dispensadores, Métodos de Processamento e Preenchimento de Pedidos de Produtos Farmacêuticos Para Pacientes de Medicções Múltiplas e Sistema de Montagem e Dispensação de Pedidos Um sistema de dispensação e método associado (10, 510) proporciona uma solução de chave na mão para dispensar produtos farmacêuticos tais como medicamentos sólidos e suplementos nutricionais (20, 512) a serem tomados oralmente em configurações de cuidados de saúde, incluindo, mas, sem limitação, configurações de cuidados de longo prazo (LTC) e configurações de vida associadas (514). Em outro aspecto desta invenção, um sistema de farmácia e metodologia globais começa com medicamentos e suplementos a granel (20, 512) introduzidos no fluxo do trabalho, embalados individualmente e juntados em ordens de passagem por pacientes e entregues na instalação de LTC ou outra instituição (514) para consumo dos pacientes. O processo, de acordo com uma modalidade desta invenção, começa convertendo medicamentos e suplementos a granel (20, 512) em doses unitárias embaladas (16, 518) e, em última instância, bolsas de passagem de medicamentos embalados individualmente (47, 520) para casa paciente num horário de 24 horas. O projeto do sistema global (10, 510) e de seus componentes individuais permite o controle físico de cada embalagem de dosagem unitária (16, 518) desde o início até o final sem qualquer "queda livre" de pacote de dosagem unitária (16, 518) no sistema.

**“APARELHO DE AUTOMAÇÃO E MÉTODO  
PARA DISPENSAR PRODUTOS EMBALADOS INDIVIDUALMENTE”**

**RELATÓRIO DESCRITIVO**

**Antecedentes da Invenção**

**[0001]** Este reivindica prioridade para o Pedido de Patente Provisório Número de Série US 61/120.209, depositado em 5 de dezembro de 2008 e incorporado por meio desta como referência em sua totalidade. O presente também é uma continuação em parte do Pedido de Patente Números de Série US 12/559.630 e 12/559.601, cada um dos quais depositado em 15 de setembro de 2009, bem como o Pedido de Patente Número de Série US 12/617.075, depositado em 12 de novembro de 2009 e cada um desses pedidos anteriores é incorporado por meio deste como referência em sua totalidade.

**[0002]** Essa invenção refere-se em geral a sistemas e métodos associados para distribuir produtos farmacêuticos e, mais particularmente, a sistemas de distribuição automatizada e métodos associados para distribuir produtos farmacêuticos a pacientes individuais em unidades de assistência médica.

**[0003]** Hospitais, unidades de assistência a longo prazo e outras unidades de assistência médica distribuem e administram produtos farmacêuticos a pacientes em doses individuais inúmeras vezes por dia. Produtos farmacêuticos, tais como medicamentos com prescrição médica, suplementos nutricionais e semelhantes são frequentemente armazenados a granel por farmácias e são reembalados em recipientes de doses múltiplas com base em prescrições individuais para descarte a varejo ou distribuição ambulatorial. Para distribuição a pacientes internados ou para aplicação na unidade, as farmácias também frequentemente reembalam produtos farmacêuticos a granel em embalagens de “unidades de uso” ou “unidade dose”, por exemplo,

múltiplas embalagens *blister*, que são conectadas em uma tira que contém múltiplas doses individuais do produto farmacêutico.

**[0004]** O método tradicional de distribuir unidades de dosagem individuais de produtos farmacêuticos a pacientes começa com a geração de um pedido de paciente por um médico para tratamentos médicos particulares. O pedido do paciente é entregue à farmácia. Lá, o processo de interpretar o pedido do paciente, tirar o medicamento ou suplementos especificados das áreas de armazenamento de drogas, embalar a medicação ou suplementos, e etiquetar a embalagem é feito rotineiramente de forma manual pelo pessoal de apoio da farmácia. Após a verificação final pelo farmacêutico da instalação, as unidades de dosagem individuais embaladas estão prontas para distribuição. Em grandes instalações, as embalagens contendo o pedido do paciente são encaminhadas para unidades individuais de enfermagem, onde enfermeiros as distribuem e administram aos pacientes.

**[0005]** Existem várias desvantagens associadas com o método tradicional de distribuição de unidades de dosagem individuais de produtos farmacêuticos. Para começar, o processo é trabalhoso e de custo intensivo. Muitas etapas de trabalho separadas são requeridas para preencher um simples pedido de paciente. Em grandes unidades atendendo a centenas de pacientes a cada dia, as necessidades de pessoal para processar rapidamente os pedidos do paciente são substanciais. Além disso, com tantas contribuições humanas requeridas no processo existente, também pode haver um risco de erro humano.

**[0006]** Como uma tentativa de abordar pelo menos algumas das questões em relação às necessidades de pessoal e erro humano, uma variedade de sistemas de distribuição de medicamentos automatizados foi desenvolvida. O panorama atual para a distribuição automatizada de medicamento é dominado por um sistema de 30 dias utilizando ou “cartões de bingo” ou unidades dose fornecidas em caixa de 30 dias. Os sistemas conhecidos fornecem uma provisão de 30 dias ou outra

provisão de múltiplos dias para cada horário da administração da medicação de paciente para cada prescrição em uma base de prazo relativamente longo. No caso de o paciente ser liberado ou o tratamento ser mudado, a porção não utilizada da provisão de 30 dias não pode ser efetivamente reutilizada apesar de o produto poder ser rotulado apropriadamente. O custo do trabalho requerido para reintroduzir os produtos farmacêuticos de volta para o sistema de distribuição e para manter a integridade e a rastreabilidade da data de fabricação e de validade excede o valor dos produtos farmacêuticos, mesmo se as taxas de rearmazenamento substanciais forem pagas pelo sistema de saúde. Como resultado, tais produtos farmacêuticos não utilizados são retornados para a farmácia para descarte. Esse descarte de produtos farmacêuticos não utilizados é um desperdício significativo destes recursos, bem como um dano ao ambiente.

**[0007]** Um sistema de distribuição de embalagens farmacêuticas conhecido automatiza vários aspectos da tarefa de preencher os pedidos do paciente para unidades de uso farmacêutico. O sistema emprega um número de cartuchos de armazenamento arranjados em linhas empilhadas em uma estrutura. Os cartuchos contêm tiras de embalagens de unidade dose dos produtos farmacêuticos. As embalagens consistem em *blisters* de unidade dose individual. Cada um dos *blisters* contém uma unidade de uso, por exemplo, um único comprimido ou cápsula. Diversas embalagens *blister* são unidas para formar as tiras lineares, tal que um dado cartucho possa conter diversas das tais tiras empilhadas verticalmente ou em forma de rolo. Cada cartucho é fornecido com uma abertura voltada para a frente através da qual uma porção da tira *blister* mais baixa contida nos mesmos se projeta. Um dispositivo de seleção é movível adjacente a uma linha respectiva de cartuchos para um local desejado adjacente a um cartucho. O dispositivo de seleção retira a tira de *blister* do cartucho e uma lâmina de corte montada no dispositivo de seleção corta um *blister* individual da tira. A embalagem *blister* cortada cai livremente em

um transportador ou em uma caixa no dispositivo de seleção ou em outro lugar e quando o dispositivo de seleção termina de selecionar os *blisters* para o pedido, descarrega os *blisters* na caixa em uma bandeja. A bandeja serve como um ponto de acumulação servindo a múltiplos dispositivos de seleção. A bandeja é movida para um local de descarga para esvaziar os *blisters* através da gravidade da bandeja para dentro de um funil de uma estação de acondicionamento.

**[0008]** A máquina de distribuição de droga descrita acima e sistemas similares a esses têm várias desvantagens. Para começar, apenas uma bandeja e corredeira de descarga para os múltiplos dispositivos de seleção são fornecidas. Portanto, um dispositivo de seleção pode ter de esperar uma bandeja esvaziar, o que reduz significativamente a eficiência da seleção dos dispositivos de seleção e rendimento da máquina de distribuição. Segundo, o *design* do cartucho, do dispositivo de seleção e da caixa pode levar a dificuldades quando uma dada tira de *blister* é puxada, cortada e solta do cartucho. A abertura através da qual as tiras de *blister* se projetam permite uma folga lateral significativa pelas tiras. Além disso, o tamanho das unidades dose pode variar muito e os mecanismos de recuperação do dispositivo de seleção e de corte devem ser ajustados para acomodar unidades dose de diferentes tamanhos. Isto pode levar a desalinhamentos com a lâmina de corte. A queda livre através da gravidade das unidades dose cortadas frequentemente resulta em unidades dose perdidas ou emperradas produzindo pedidos incompletos e requerendo intervenção manual para desalojar, recuperar e/ou coletar as unidades dose errantes.

**[0009]** Por isso, existe uma necessidade contínua de melhorar um sistema e metodologia global para distribuição de pedidos médicos para pacientes individuais em unidades de assistência médica.

### **Sumário da Invenção**

**[0010]** Esta invenção tem muitos aspectos e realizações geralmente direcionados a um processo ou método e sistema associado e subsistemas para fornecer uma solução eficaz para distribuir medicamentos e suplementos nutricionais a serem tomados administrados em configurações de assistência médica, incluindo, mas não limitados a configurações de tratamento a longo prazo (LTC) e de vida assistida.

**[0011]** O processo de acordo com uma modalidade desta invenção começa pela conversão de medicamentos e de suplementos a granel em unidades dose embaladas e, em última análise, em bolsas de passagem de medicação embaladas individualmente para cada paciente em uma programação de 24 horas. Adicionalmente, a administração de inventário é automatizada e as várias salvaguardas e medidas construídas nesse sistema aumentam a segurança do paciente, eliminam o desperdício e aumentam a eficiência no trabalho, reduzindo e/ou minimizando o descarte de medicamentos e suplementos não utilizados.

**[0012]** Um objetivo deste sistema e metodologia é evitar a necessidade de descarte de medicamentos com prescrição médica e de suplementos nutricionais, atacando, desse modo, as questões de desperdício e de ineficiência em suas fontes. A estratégia e abordagem utilizadas por esta invenção são muito mais abrangentes do que apenas um distribuidor automatizado de medicamentos e suplementos nutricionais. A estratégia abrangente empregada por esta invenção para a distribuição eficiente e econômica de medicamentos e suplementos começa com o registro em um banco de dados de inventário os medicamentos e suplementos a granel antes que cada uma das doses individuais seja embalada e, depois, reunidas em um tubo de armazenamento de unidade dose em conjunto com a revisão do farmacêutico. Um servidor de evento de abastecimento é atualizado a cada etapa no processo e o controle positivo de cada embalagem de unidade dose é mantido por todo o processo. Em outras palavras, a

alimentação por gravidade e a natureza aleatória dos comprimidos a granel ou soltos e outros medicamentos em queda livre através ou entupindo o sistema são evitados na abordagem adotada por esta invenção.

**[0013]** Depois que os tubos de armazenamento de unidade dose são preparados e introduzidos no banco de dados de inventário, eles são carregados no distribuidor para o preenchimento e empacotamento automatizado dos pedidos do paciente de passagem de medicação individuais. O distribuidor fornece uma solução automatizada para a preparação eficiente e oportuna dos pedidos de passagem de medicação manuseados nas configurações de LTC e de vida assistida através do preenchimento de pedidos de passagem de medicação individuais para cada paciente e reunindo-os em uma bolsa de medicamentos e suplementos de unidade dose e combinando bolsas individuais. O distribuidor é localizado tipicamente de forma remota da unidade de LTC e atenderá a múltiplas instalações. As bolsas são, então, embaladas em um caixa de embalagem e entregues ao LTC para distribuição. A cada etapa no processo, os medicamentos e suplementos em unidade dose são rastreados através de um *scanner* de código de barras e o *status* de cada medicamento de unidade dose é catalogado e atualizado regularmente no banco de dados do sistema de gestão de informação da farmácia (PIMS).

**[0014]** O *design* do sistema global e seus componentes individuais permitem o controle físico de cada embalagem de unidade dose do início ao fim sem qualquer “queda livre” de embalagem de unidade dose no sistema. Este processo é automatizado e não depende de triagem manual. As bolsas de passagem de medicação são consolidadas no recipiente de transporte final e não requerem triagem e empacotamento manuais, solucionando, assim, muitos dos problemas associados com soluções de técnicas anteriores.

**[0015]** As várias salvaguardas e medidas construídas no sistema desta invenção incluem a varredura da unidade dose nas várias etapas,

bem como inspeções pessoais, sempre que necessário, para aumentar a segurança do paciente, eliminar o desperdício e aumentar a eficiência do trabalho, reduzindo e/ou minimizando o descarte de produtos farmacêuticos não utilizados.

**[0016]** Um objetivo deste sistema e metodologia é evitar a necessidade de descarte de medicamentos de prescrição médica e suplementos nutricionais, atacando, desse modo, as questões de desperdício e ineficiência em sua origem. Esta invenção, em uma modalidade, é um distribuidor farmacêutico para prescrições, medicamentos e suplementos nutricionais. O controle positivo de cada embalagem de unidade dose é mantido por todo o processo. Em outras palavras, a alimentação por gravidade e a natureza aleatória dos medicamentos em queda livre através do sistema é evitado, de acordo com um aspecto desta invenção.

**[0017]** Os produtos farmacêuticos individuais são embalados em embalagens de unidade dose e múltiplas tais embalagens de unidade dose são arrumadas em um tubo de armazenamento. Depois que os tubos de armazenamento preenchidos são preparados e inseridos no banco de dados de inventário, eles são carregados em um distribuidor automatizado em locais apropriados para o empacotamento e preenchimento automatizado dos pedidos de paciente de passagem de medicação individuais. O distribuidor fornece uma solução automatizada para a preparação eficiente e oportuna dos pedidos de passagem de medicação manuseados nas configurações de LTC e de vida assistida através do preenchimento de pedidos de passagem de medicação individuais para cada paciente e reunindo-os em uma bolsa de produtos farmacêuticos de unidade dose e empilhando as bolsas individuais. O sistema de distribuição desta invenção pode ser localizado remotamente da unidade de LTC e servirá a múltiplas unidades. As bolsas empilhadas são, então, empacotadas em uma caixa de embalagem e entregues ao LTC para distribuição. Em cada etapa no processo, os produtos farmacêuticos de unidade dose são rastreados



através de um *scanner* de código de barras e o *status* de cada unidade dose é catalogado e regularmente atualizado no banco de dados do sistema de gerenciamento de informação.

**[0018]** O distribuidor de acordo com uma modalidade desta invenção utiliza dois módulos ou esquemas de distribuição distintos para distribuir as embalagens de unidade dose; no entanto, cada uma das embalagens de unidade dose é alojada dentro dos tubos de armazenamento no distribuidor. Um aspecto desta invenção é múltiplos amortecedores, nos quais embalagens de unidade dose para um pedido de um paciente em particular são selecionadas a partir dos tubos de armazenamento antes de serem reunidos no pedido do paciente, aumentando, assim, a velocidade e eficiência do preenchimento dos pedidos do paciente.

**[0019]** O sistema de distribuição de acordo com um aspecto desta invenção é um distribuidor de medicamento/suplemento automatizado configurado para armazenar e distribuir unidades dose individuais de produtos farmacêuticos e para reunir os produtos farmacêuticos distribuídos em pedidos de medicamentos de horário da administração da medicação (de passagem de medicação) individuais a serem entregues para uma unidade de assistência médica ou de LTC. O distribuidor é dividido em módulos de distribuição distintos dedicados a distribuir produtos farmacêuticos baseados na frequência de demanda destes itens. Um primeiro módulo de distribuição do distribuidor armazena e distribui produtos farmacêuticos de alta demanda, e um segundo módulo de distribuição do distribuidor é configurado para armazenar e distribuir demandas pequenas/médias de produtos farmacêuticos.

### **Breve Descrição dos Desenhos**

**[0020]** As várias características e vantagens desta invenção e a maneira de alcançá-las tornar-se-ão mais evidentes e a própria

invenção será melhor entendida como referência à seguinte descrição das realizações da invenção tomadas em conjunto com os desenhos em anexo, em que:

**[0021]** a **FIG. 1** é uma vista em perspectiva de um sistema de distribuição farmacêutica de acordo com uma modalidade desta invenção;

**[0022]** a **FIG. 2** é uma vista em perspectiva de um primeiro módulo de distribuição e uma porção adjacente de um transportador do sistema de distribuição da FIG. 1;

**[0023]** a **FIG. 2A** é uma vista em perspectiva de uma modalidade de uma embalagem farmacêutica de unidade dose individual contendo uma dose única de medicamento ou suplemento;

**[0024]** as **FIGS. 3 e 4** são vistas em perspectiva e terminais, respectivamente, de um portador de ninho de canal adaptado para ser montado no transportador do sistema de distribuição e para receber embalagens individuais de produtos farmacêuticos de unidade dose no portador de ninho de canal;

**[0025]** a **FIG. 5** é uma vista em perspectiva parcialmente separada de um banco de tubos de armazenamento retendo embalagens farmacêuticas de unidade dose adjacentes a portadores de ninho de canal no primeiro módulo de distribuição do sistema de distribuição de acordo com uma modalidade desta invenção;

**[0026]** a **FIG. 6** é uma vista ampliada similar à FIG. 5, com um dos tubos de armazenamento e portadores de ninho de canal parcialmente separados;

**[0027]** as **FIGS. 7-9** são vistas em projeção laterais em seção transversal da operação de um mecanismo de pistão de inserção inserindo embalagens farmacêuticas de unidade dose individuais dos tubos de armazenamento do primeiro módulo de distribuição para dentro dos portadores de ninho de canal no transportador, de acordo com uma modalidade desta invenção;

**[0028]** a **FIG. 10** é uma vista em perspectiva de uma modalidade

de um segundo módulo do sistema de distribuição da FIG. 1 de acordo com uma modalidade desta invenção;

[0029] a **FIG. 11** é uma vista em perspectiva de um banco de tubos de armazenamento contendo embalagens farmacêuticas de unidade dose no segundo módulo de distribuição do sistema de distribuição mostrado na FIG. 10;

[0030] a **FIG. 12** é uma vista em perspectiva de uma linha do banco da FIG. 11 com um tubo de armazenamento sendo inserido na mesma;

[0031] a **FIG. 13** é uma vista em perspectiva ampliada de uma porção da linha da FIG. 12 com o tubo de armazenamento retido na mesma;

[0032] a **FIG. 14** é uma vista em perspectiva representando um dispositivo de seleção e estação de transferência do segundo módulo de distribuição;

[0033] a **FIG. 15** é uma vista em projeção frontal de um dispositivo de seleção e cavalete para grua móvel associado para mover o dispositivo de seleção em relação ao banco no segundo módulo do sistema de distribuição de acordo com uma modalidade desta invenção;

[0034] a **FIG. 15A** é uma vista em seção transversal parcial tomada ao longo da linha 15A-15A da FIG. 22;

[0035] a **FIG. 16A** é uma vista em projeção lateral em seção transversal do dispositivo de seleção e de um mecanismo de transferência associado do segundo módulo de distribuição tomada ao longo da linha 16A-16A da FIG. 15;

[0036] a **FIG. 16B** é uma vista em seção transversal ampliada de uma pinça no dispositivo de seleção engatando uma embalagem farmacêutica de unidade dose em um tubo de armazenamento no segundo módulo de distribuição;

[0037] a **FIG. 17** é uma vista em seção transversal parcial representando um coletor a vácuo do dispositivo de seleção;

[0038] as **FIGS. 18A-21** são vistas em seção transversal

sequenciais da operação do dispositivo de seleção do segundo módulo de demanda de distribuição recuperando uma embalagem farmacêutica de unidade dose do banco e transferindo para um mecanismo de transferência de acordo com uma modalidade desta invenção;

**[0039]** as **FIGS. 22-24** são vistas em projeção laterais em seção transversal sequenciais do mecanismo de transferência no dispositivo de seleção transferindo embalagens farmacêuticas de unidade dose para uma estação de transferência adjacente ao transportador do sistema de distribuição de acordo com uma modalidade desta invenção;

**[0040]** a **FIG. 25** é um fluxograma representando a operação global do sistema de distribuição de acordo com uma modalidade desta invenção;

**[0041]** a **FIG 26** é um fluxograma representando a operação de um módulo de distribuição de alta demanda de acordo com uma modalidade do sistema de distribuição desta invenção;

**[0042]** a **FIG. 27** é um fluxograma representando a operação de uma porção de um módulo de distribuição de alta demanda de acordo com uma modalidade do sistema de distribuição desta invenção;

**[0043]** a **FIG. 28** é um diagrama de fluxo representando a operação de um dispositivo de seleção associado com o módulo de distribuição de alta demanda de acordo com uma modalidade do sistema de distribuição desta invenção;

**[0044]** a **FIG. 29** é um diagrama de fluxo representando a operação de um sistema de operação de câmera de acordo com uma modalidade desta invenção;

**[0045]** a **FIG. 30** é um diagrama de fluxo representando uma impressora para o sistema de ensacamento associado com uma modalidade desta invenção;

**[0046]** a **FIG. 31** é um diagrama de fluxo representando a operação de um sistema de ensacamento de acordo com uma modalidade desta invenção; e

**[0047]** a **FIG. 32** é uma representação esquemática de uma

modalidade de uma metodologia e componentes de sistema associados para a execução automatizada das prescrições do paciente para uma unidade de tratamento a longo prazo de acordo com outro aspecto desta invenção.

### **Descrição Detalhada da Invenção**

**[0048]** Um sistema de distribuição 10 de acordo com uma modalidade é mostrado na FIG. 1 e é configurado para armazenar e distribuir doses individualmente embaladas e rotuladas de medicamentos/suplementos, e para reunir os medicamentos/suplementos distribuídos em pedidos de medicamentos individuais, tais como pedidos de medicamentos de horário da administração da medicação a serem entregues para uma unidade de tratamento a longo prazo (LTC), por exemplo. Será apreciado, no entanto, que um sistema de distribuição 10 em conformidade esta revelação pode alternativamente ser configurado para distribuir outros itens. O sistema de distribuição 10 está dividido em módulos distintos, que são dedicados a distribuir os medicamentos/suplementos com base na demanda, ou frequência de pedido, daqueles itens. Na modalidade mostrada, um primeiro módulo 12 está configurado para distribuir medicamentos/suplementos tendo uma frequência de pedido ou demanda relativamente alta, e um segundo módulo 14 do sistema de distribuição 10 está configurado para armazenar e distribuir medicamentos/suplementos tendo uma frequência de pedido ou demanda relativamente baixa.

**[0049]** Na modalidade mostrada e descrita neste documento, os medicamentos/suplementos são fornecidos em embalagens 16 dimensionadas para receber uma dose individual de um determinado medicamento/suplemento, comumente referido como um pacote *blister*. Com referência à FIG. 2A, uma embalagem exemplificativa 16 inclui uma porção base 18 definindo uma cavidade para receber a dose

individual do medicamento/suplemento 20, e um fechamento geralmente planar 22 disposto sobre uma extremidade aberta da porção da base 18. As dimensões periféricas da porção base 18 da cápsula *blister* das embalagens de unidade dose são menores do que as dimensões do perímetro do fecho geralmente planar superior das embalagens 16. As embalagens 16 devem ser fornecidas com informações 24 relacionadas aos medicamentos/suplementos 20 contidos nas embalagens 16, tais como o nome do medicamento/suplemento 20, do fabricante, a data de fabricação, o número do lote, e/ou outras informações. Na modalidade mostrada, a informação 24 é fornecida na porção de fechamento 22 e inclui informação legível em máquina, tal como um código de barras, que pode ser utilizado para facilitar o armazenamento, rastreamento, distribuição, e empacotamento de pedidos automatizados.

**[0050]** Com referência continuada à FIG.1, o sistema de distribuição 10 ainda inclui um transportador contínuo 30 com uma pluralidade de portadores 32, que movem para além do primeiro módulo de alta demanda 12 e do segundo módulo de baixa demanda 14 para coletar medicações/suplementos encomendados e transportá-los a um local *designado* para processamento adicional. Na modalidade mostrada, uma primeira extremidade a montante 34 do transportador 30 é posicionada adjacente ao módulo de alta demanda 12. Os portadores 32 são movidos ao longo do transportador 30 para além do módulo de alta demanda 12 e do módulo de baixa demanda 14 em direção a uma segunda extremidade a jusante 36, onde os medicamentos/suplementos são embalados na estação de empacotamento ou ensacamento 26 em caixas, caixas de papel cartão ou caixas de embalagens 28 para distribuição à unidade de LTC. Cada portador 32 define um espaço dedicado ou *designado* no transportador 30 para um pedido em particular.

**[0051]** Na modalidade mostrada na FIG. 1, o transportador 30 tem um par de trilhos de extensão longitudinal, dispostos de forma oposta

38a, e 38b sustentando a pluralidade de portadores 32. O transportador 30 pode ainda ter travessas 40 se estendendo entre os trilhos 38a, 38b e pernas de suporte 42 configuradas para sustentar os trilhos de extensão longitudinal 38a, 38b a uma distância acima de uma superfície do chão. O transportador contínuo 30 transporta a pluralidade de portadores 32 conectados ao longo de um trajeto de transportador 31. O transportador 30 e trajeto de transportador 31 associado se estende de uma extremidade a montante 34 em direção à extremidade a jusante 36 do sistema de distribuição 10. Os vários componentes, módulos e estações do sistema de distribuição são, cada um, acoplados a uma estação de controle do operador 240 para comando e controle do sistema de distribuição 10.

**[0052]** As FIGS. 3 e 4 descrevem um portador 32 exemplificativo tendo um corpo 50 geralmente retangular, alongado, tendo uma ranhura ou canal 52 longitudinal formado dentro de um lado e se estendendo entre as extremidades longitudinais do corpo 50. O canal 52 é moldado de forma complementar à forma das embalagens 16 e inclui uma porção central profunda 54 e porções laterais mais rasas 56a, 56b dispostas em lados opostos da porção central 54, de modo que uma embalagem 16 pode ser recebida no canal 52 com a porção de base 18 posicionada na porção central 54 e os lados do fecho 22 apoiados sobre as porções laterais 56a, 56b. O canal 52 é aberto em ambas extremidades para permitir que a embalagem de unidade dose 16 seja inserida a partir de uma ou outra extremidade e dentro do canal 52 durante a reunião de um pedido particular. O canal 52 é exclusivamente moldado para receber embalagens de unidade dose 16 contendo doses individuais de medicamentos/suplementos. As porções laterais 56a, 56b são fechadas em suas extremidades superiores, tal como por placas de topo 58 ou outra estrutura, de modo que embalagens 16 recebidas no canal 52 têm seu movimento restrito a apenas ao longo de uma direção longitudinal do canal 52. Os portadores 32 são movidos ao longo do trajeto do transportador 31 para

além de cada um dos módulos 12, 14 para receber os medicamentos/suplementos que compõem um pedido em particular. Dependendo do número de medicamentos/suplementos em um pedido particular, um ou mais dos portadores 32 podem ser *designados* ao pedido. Após receber as embalagens de unidade dose 16 de cada módulo 12, 14, os portadores 32 são avançados a jusante pelo transportador 30 ao longo do trajeto do transportador 31 para a estação de empacotamento 26. Em uma modalidade, o transportador 30 é configurado para mover incrementalmente os portadores 32 da extremidade a montante 34 para extremidade a jusante 36, tal que um portador 32 é indexado aproximadamente a cada 3 segundos.

**[0053]** Enquanto o sistema de distribuição 10 mostrado na FIG. 1 mostra um único primeiro módulo 12 e um único segundo módulo 14 localizados no mesmo lado do transportador 30, uma pessoa de conhecimento comum na técnica irá apreciar que outras disposições para os módulos 12, 14 em relação ao transportador 30 são englobadas dentro do escopo dessa invenção. Por exemplo, o sistema de distribuição 10 pode incluir múltiplos primeiros módulos 12 dispostos do mesmo lado do transportador 30 e/ou em lados opostos do transportador 30; do mesmo modo, múltiplos segundos módulos 14 podem ser incluídos com o sistema de distribuição 10 no mesmo lado e/ou lados opostos do transportador 30. Do mesmo modo, em algumas realizações do sistema de distribuição 10, os primeiro ou segundo módulos 12, 14 podem ser omitidos para certas aplicações ou múltiplos primeiro ou segundo módulos 12, 14 podem ser incluídos com apenas um único segundo ou primeiro módulo 12, 14, como é apropriado para a aplicação particular.

**[0054]** Como mostrado nas FIGS. 1-2, o primeiro módulo ou módulo de alta demanda 12 do sistema de distribuição 10 está localizado a montante do segundo módulo ou módulo de baixa demanda 14, ao longo do trajeto do transportador 31 do transportador 30 e percurso dos portadores 32. O módulo de alta demanda 12 em uma



modalidade inclui duas unidades ou bancos 13 de tubos de armazenamento 15, cada uma posicionada em lados opostos do transportador 30, embora apenas uma unidade 13 seja mostrada nas FIGS. 1 e 2 para clareza. Cada unidade 13 do módulo de alta demanda 12 inclui um número de tubos de armazenamento orientados verticalmente 15, tal que as embalagens de unidade dose 16 em cada tubo 15 são empilhadas verticalmente uma sobre a outra. As embalagens de unidade dose 16 são carregadas em tubos de armazenamento 15 em uma pilha geralmente vertical e orientados de forma similar com a porção de base 18 pendendo para baixo a partir da porção de fecho planar superior 22 da embalagem 16.

**[0055]** Cada tubo de armazenamento 15 em cada uma das unidades 13 do módulo de alta demanda 12 tem uma configuração em seção transversal geralmente em forma de U (FIG. 5). Os tubos de armazenamento 15 são montados de forma removível para um mecanismo de pistão de inserção 17 do módulo de alta demanda 12, de modo que tubos vazios ou parcialmente vazios 15 podem ser removidos e substituídos no módulo de alta demanda 12 com tubos preenchidos 15. Alternativamente, os tubos 15 no módulo de alta demanda 12 podem ser recarregados a partir de um tubo de armazenamento portátil (não mostrado) através da extremidade superior aberta do tubo 15 sem remoção do tubo 15 do módulo 12. Uma ranhura longitudinal aberta 19 de cada tubo de armazenamento 15 é orientada para fora e para longe do transportador 30 quando o tubo de armazenamento 15 é montado no módulo de alta demanda 12. Como mostrado na FIG. 6, um peso 21 está no topo de cada pilha de embalagens de unidade dose 16 abrigados em um tubo de armazenamento 15 para comprimir parcialmente a pilha e forçá-la para baixo em direção a uma extremidade de distribuição inferior 23 do tubo de armazenamento orientado verticalmente 15.

**[0056]** Referindo-se às FIGS. 6-9, cada tubo de armazenamento 15 montado no módulo de alta demanda 12 tem um mecanismo de pistão de inserção 17 associado a ele e posicionado adjacente à extremidade de

distribuição inferior 23 do tubo de armazenamento 15. O mecanismo de pistão de inserção 17 tem um alojamento de sustentação 39 e um pistão geralmente em forma de L 25 montados para uma haste acionada pneumaticamente 27, que retribui em direção e para longe do transportador 30, em uma direção geralmente paralela à orientação dos portadores 32 no transportador 30. A haste 27 é acoplada a um acionador pneumático 37. Uma perna mais comprida 29 do pistão 25 é orientada geralmente horizontalmente e é também alinhada aos portadores 32 no transportador 30. Uma borda superior principal 43 do pistão 25 está na junção entre a perna comprida 29 e uma perna curta 33 do pistão 25, com a perna curta 33 pendendo verticalmente para baixo a partir da perna longa superior 29. Uma face interna 35 da perna mais curta 33 é conectada à haste de retribuição 27 do mecanismo de pistão de inserção 17. A posição de repouso estendida do pistão 25 veda efetivamente a extremidade dos portadores 32 do transportador 30 e a extremidade de distribuição 23 do tubo 15 para inhibir perda das embalagens de unidade dose 16 (FIG. 7).

**[0057]** À medida que os respectivos portadores 32 avançam no transportador 30, eles são sequencialmente alinhados aos tubos de armazenamento individual 15 no módulo de alta demanda 12. Cada um dos tubos de armazenamento 15 no módulo de alta demanda 12 inclui medicamentos/suplementos 20 similares e mais que um tubo de armazenamento 15 no módulo de alta demanda 12 pode incluir embalagens de unidade dose 16 preenchidas com o mesmo medicamento/suplemento 20 que outro tubo de armazenamento 15 no módulo de alta demanda 12, de modo a fornecer capacidade aumentada para medicamentos/suplementos 20 mais frequentemente prescritos. Quando um portador 32 identificado está alinhado com um tubo de armazenamento 15 no módulo de alta demanda que aloja uma embalagem de unidade dose 16 contendo um medicamento/suplemento 20 a ser incluído no pedido especificado, a haste 27 retrai na direção da seta A na FIG. 8, tal que a borda superior 43 do pistão com forma de L

25 é posicionada em um lado externo da porção de base pendendo para baixo 18 da embalagem de unidade dose mais abaixo 16 no tubo de armazenagem 15. A haste 27, então, se estende na direção da seta B na FIG. 9 a partir do alojamento do mecanismo de pistão de inserção 17 empurrando, assim, o pistão 25 em direção ao transportador 30 e portador 32. O pistão 25, da mesma forma, empurra a embalagem de unidade dose mais abaixo 16 a partir do tubo de armazenagem 15 em direção a e para dentro do portador alinhado 32 no transportador 30. Cada portador 32 é geralmente moldado em U e tem o canal 52 para receber as bordas opostas da porção de fecho planar superior 22 da embalagem de unidade dose 16. À medida que a embalagem de unidade dose 16 é inserida no portador 32, o pistão 25 permanece residente abaixo do tubo de armazenagem 15 e a perna mais longa superior 29 do pistão 25 retém a embalagem de unidade dose, agora, mais abaixo 16 no tubo 15 até tal momento em que embalagem de unidade dose 16 está para ser dispensada do tubo de armazenagem 15 e para dentro de um portador 32 apropriado no transportador 30.

**[0058]** O pistão 25 pode ser acionado múltiplas vezes por índice de transportador. Essa capacidade, combinada com o uso de unidades opostas 13 dos tubos de armazenagem 15 em lados opostos do transportador 30 no módulo de alta demanda 12, permite que os lados opostos de cada portador 32 sejam preenchidos simultaneamente com embalagens de unidade dose 16 dos tubos de armazenagem apropriados 15, aumentando, desse modo, o rendimento do módulo de alta demanda 12.

**[0059]** O módulo de baixa demanda 14 está a jusante do módulo de alta demanda 12 (FIG. 1) e inclui dois bancos ou unidades 66 de tubos de armazenagem de medicamento/suplemento 74, uma unidade 66 posicionada em cada lado lateral do transportador 30, embora as unidades 66 em apenas um lado do transportador 30 sejam mostradas na FIG. 1 para clareza. Como é o caso com o módulo de alta-demanda 12, as unidades 66 podem abastecer embalagens de unidade

dose 16 às extremidades opostas dos portadores 32, embora isso não seja realizado simultaneamente a partir das extremidades opostas dos portadores para evitar que as embalagens de unidade dose 16 de sejam empurradas para a unidade oposta 66.

**[0060]** Quando os portadores 32 no transportador 30 que são *designados* a um pedido em particular estão alinhados às ranhuras em uma estação de transferência 64 adjacente ao transportador 30 no módulo de baixa demanda 14 que contém as embalagens 16 para aquele pedido particular, os medicamentos/suplementos 20 são empurrados para dentro do portador 32 *designado*. O portador 32 *designado* pode já ter embalagens de unidade dose 16 no mesmo do módulo de alta demanda a montante 12.

**[0061]** O transportador 30 subsequentemente transporta os portadores 32 para a estação de empacotamento 26 para empacotamento e montagem final dos pedidos do paciente. Durante o movimento das embalagens 16, os portadores 32, ninhos de transferência e as estações de transferência são, cada um, configurados para manter controle positivo dos medicamentos/suplementos 20, tal que não se permite que nenhum medicamento/suplemento 20 "caia livremente" durante o processo de distribuição.

**[0062]** Referindo-se, agora, à FIG. 10, o módulo de baixa demanda 14 inclui um módulo de armazenamento 60 para armazenar os medicamentos/suplementos embalados e rotulados individualmente, um dispositivo de seleção 62 para recuperar medicamentos/suplementos selecionados do módulo de armazenamento 60, e uma estação de transferência 64 para distribuir os medicamentos/suplementos selecionados para os portadores 32 do transportador 30 para preencher pedidos. O módulo de armazenamento 60 tem uma ou mais unidades de armazenamento 66 posicionadas ao lado do transportador 30, como pode ser desejado, para acomodar armazenamento dos medicamentos/suplementos necessários para preencher os pedidos médicos. Com referência continuada à FIG. 10, e

se referindo ainda às FIGS. 11-13, cada unidade de armazenamento 66 tem uma pluralidade de placas 68 espaçadas verticalmente, geralmente retangulares, e uma pluralidade de paredes 70 espaçadas lateralmente dispostas entre cada placa 68 para definir um conjunto ordenado de caixas alongadas 72 configuradas para receber módulos ou tubos 74 de armazenamento contendo embalagens 16 empilhados dos medicamentos/suplementos embalados individualmente.

**[0063]** Os tubos de armazenamento 74 são recebidos de forma deslizável nas respectivas caixas 72 a princípio, recebendo extremidades 76 das caixas 72. Na modalidade mostrada, as placas 68 e paredes 70 da unidade de armazenamento 66 são formadas de material de folha de alumínio. As paredes 70 são formadas com entalhes 78 e abas 80, e as placas 68 são formadas com ranhuras correspondentes (não mostradas) pelas quais as paredes 70 e placas 68 podem ser reunidas para formar o conjunto ordenado de caixas 72. Na modalidade mostrada, as caixas 72 têm uma forma em seção transversal geralmente retangular, assim como os tubos de armazenamento 74 que são recebidos dentro das respectivas caixas 72. Nessa modalidade, os tubos 74 são formados de material plástico extrudado e uma tampa de extremidade 82 disposta em uma extremidade do tubo 74 facilita distribuição das embalagens 16 a partir do mesmo.

**[0064]** Como mostrado na FIG. 13, a tampa de extremidade 82 inclui uma ranhura 84 ao longo de um lado com a face para cima do tubo de armazenamento 74, por meio do qual uma embalagem de unidade dose individual 16 pode ser movida em uma direção transversal ao eixo longitudinal do tubo de armazenagem 74 para remoção da embalagem 16 do tubo de armazenamento 74 através da ranhura 84. Com referência continuada à FIG. 13, cada caixa 72 é provida de um pino de registro 90 próximo a uma segunda extremidade de distribuição 92, que defronta o dispositivo de seleção 62. À medida que os tubos de armazenamento 74 são colocados dentro das

respectivas caixas 72, os pinos de registro 90 engatam outra ranhura 94 formada na tampa de extremidade 82 para posicionar a tampa de extremidade 82 em uma localização que facilite o engate e recuperação da embalagem 16 de unidade dose individual armazenada no tubo 74 pelo dispositivo de seleção 62, como será descrito em mais detalhes abaixo.

**[0065]** Como retratado na FIG. 11, cada unidade de armazenamento 66 é sustentada em uma base 100, tal que tubos de armazenamento 74 sustentados nas caixas 72 da unidade de armazenamento 66 podem ser posicionados para acesso apropriado pelo dispositivo de seleção 62. A base 100 inclui uma placa geralmente plana 102, que pode ser aparafusada ou de outra forma segura à superfície do chão. O conjunto ordenado de caixas 72 pode ser acoplado articuladamente à placa 102 por conexões de pino apropriadas 104, 106, e pode ser ajustado para ter um ângulo de inclinação desejado em relação à superfície do chão por uma ligação ajustável 108 acoplada entre o conjunto ordenado de caixas 72 e a placa 102. A orientação inclinada das caixas 72 da unidade de armazenamento 66 coloca a extremidade de distribuição 92 das caixas 72 em uma elevação mais baixa do que as extremidades de recepção 76. As embalagens 16 de medicamentos/suplementos 20 são empilhadas uma sobre a outra dentro dos tubos de armazenamento 74, e os tubos de armazenamento 74 são recebidos de forma deslizável nas respectivas caixas 72 da unidade de armazenamento 66. Os tubos de armazenamento 74 são inseridos com as tampas de extremidade 82 posicionadas nas extremidades de distribuição 92 das caixas 72, tal que as embalagens empilhadas 16 dentro dos tubos 74 são impulsionadas por gravidade em uma direção para as tampas de extremidade 82 nas extremidades de distribuição 92 das caixas 72. Um peso (não mostrado) pode ser fornecido no topo da embalagem 16 mais acima dentro de cada tubo de armazenamento 74 para facilitar o movimento das embalagens 16 em direção às tampas de extremidade 82.

**[0066]** Como representado na FIG. 16B, cada caixa 72 pode ser fornecida com um sensor 97 próximo à extremidade de distribuição 92 para detectar a presença de embalagens 16 dentro do tubo de armazenamento 74 sustentado na caixa 72, e para se comunicar com um controle 240 para indicar quando o tubo de armazenamento 74 precisa ser substituído por um tubo de armazenamento 74 preenchido com embalagens 16. As caixas 72 podem também ser fornecidas com um ou mais sensores 99 para detectar a presença de um tubo de armazenamento 74 na caixa, e para se comunicar com o controle 240 quando um tubo de armazenamento 74 não está na caixa 72. Na modalidade mostrada, nas FIGS. 16B e 18B, sensores 97 para detectar a presença de embalagens 16 em um tubo de armazenamento 74 estão localizados com o pino de registro 90. Cada tubo de armazenamento 74 contém apenas um único tipo de medicamento/suplemento 20, e os tubos de armazenamento 74 podem ser fornecidos com informação 96 identificando o tipo particular de medicamento/suplemento contido nas embalagens 16 empilhada dentro do tubo 74 (FIG.13). Em uma modalidade, a informação fornecida nos tubos de armazenamento 74 inclui informação legível por máquina, tal como códigos de barra, RFID, ou outros tipos de informação legível por máquina, para facilitar o armazenamento, rastreamento e distribuição dos medicamentos/suplementos automatizados.

**[0067]** Os medicamentos/suplementos 20 armazenados no conjunto ordenado de caixas 72 das unidades de armazenamento 66 do módulo de armazenamento 60 são recuperados pelo dispositivo de seleção 62 e são distribuídos a uma estação de transferência 64 para transferência subsequente para um portador *designado* 32 à medida que o portador 32 se move para além da estação de transferência 64 no transportador 30, como será descrito em mais detalhes abaixo. Com referência às FIGS. 10 e 14, o dispositivo de seleção 62 inclui uma cabeça de seleção 110 e um ninho de transferência 112 sustentado em uma estrutura de transferência 114, que se move com a cabeça de

seleção 110. O dispositivo de seleção 62 é sustentado em um cavalete para grua móvel inclinado verticalmente 116 tendo membros de estrutura vertical 118 e membros de estrutura horizontal 120 posicionados próximos às extremidades de distribuição 92 das caixas 72 do módulo de armazenamento 60 para acesso aos tubos de armazenamento 74. Um membro de cruzamento de cavalete para grua móvel 122 é acionado por um primeiro motor 124 para movimento longitudinalmente ao longo dos membros de estrutura horizontal 120, e um segundo motor de acionamento 126 move o dispositivo de seleção 62 verticalmente ao longo do membro de cruzamento de cavalete para grua móvel 122, de modo que a cabeça de seleção 110 pode acessar qualquer de uma pluralidade de tubos de armazenamento 74 abrigado no módulo de armazenamento 60. Guias de cabo flexível 128a, 128b podem ser fornecidos adjacente ao membro de cruzamento de cavalete para grua móvel 122 e/ou aos membros de estrutura horizontal 120 para abrigar cabos ou fios se estendendo entre o dispositivo de seleção 62 e fontes de alimentação correspondentes e/ou módulos de controle.

**[0068]** Como mostrado nas FIGS. 15 e 16A, a cabeça de seleção 110 inclui uma pluralidade de pinças 130 se estendendo a partir de um alojamento rotativo 132 para engatar e recuperar embalagens selecionadas 16 dos tubos de armazenamento 74 sustentados no módulo de armazenamento 60. Quatro pinças 130a, 130b, 130c, 130d são representadas e são coletivamente referidas como “pinças 130” nesse documento. O ninho de transferência 112 é sustentado dentro de uma estrutura de transferência 114 acoplada à cabeça de seleção 110 para movimento com a mesma, tal que embalagens 16 selecionadas pela cabeça de seleção 110 podem ser recebidas no ninho de transferência 112 e subsequentemente distribuídas à estação de transferência 64. Na modalidade mostrada, o ninho de transferência 112 inclui quatro ranhuras 134 para recebimento das embalagens 16 de medicamentos/suplementos das pinças 130 da cabeça de seleção 110. Será observado, no entanto, que o ninho de transferência 112 pode



alternativamente ter um número menor ou um número maior de ranhuras 134, como pode ser desejado. As ranhuras 134 do ninho de transferência 112 são configuradas para receber as embalagens 16 das pinças 130 da cabeça de seleção 110 e para manter controle positivo sobre o movimento das embalagens 16 à medida que elas são movidas à estação de transferência 64. Para esse fim, as ranhuras 134 são moldadas de forma complementar à forma das embalagens 16, de uma forma similar aos canais 52 de portadores 32 e como representado na FIG. 15A.

**[0069]** O ninho de transferência 112 é móvel ao longo de um eixo 140 em uma direção longitudinal em relação à cabeça de seleção 110, de modo que as embalagens selecionadas 16 de medicamentos/suplementos podem ser recebidas em uma pluralidade de ranhuras 134 no ninho de transferência 112 através do alinhamento de uma ranhura selecionada 134 em registro para receber uma embalagem 16 das pinças 130 da cabeça de seleção 110. O ninho de transferência 112 é também articulável em torno de um eixo 142 acoplado à estrutura de transferência 114 para posicionar o ninho de transferência 112 adjacente à estação de transferência 64 para distribuição das embalagens selecionadas 16 de medicamentos/suplementos à estação de transferência 64. Na modalidade mostrada, o ninho de transferência 112 é acoplado articuladamente à estrutura de transferência 114 por um eixo 142 recebido em suportes de eixo 144 se estendendo a partir da estrutura de transferência 114. Um suporte 146 se estendendo a partir do ninho de transferência 112 é acoplado em uma junta de rotação 148 à extremidade de uma haste de acionamento 150 de um pistão pneumático 152, por meio do qual o ninho de transferência 112 pode ser girado em torno do eixo 142 através do acionamento do pistão pneumático 152, de uma primeira posição em que o ninho de transferência 112 está localizado adjacente à cabeça de seleção 110 para receber as embalagens selecionadas 16 de

medicamentos/suplementos (representado nas FIGS. 14 e 15), para uma segunda posição em que o ninho de transferência 112 está posicionado adjacente à estação de transferência 64 (descrito na FIG. 22).

**[0070]** Referindo-se novamente à FIG. 14, a estação de transferência 64 inclui um conjunto de corredeira 160 para mover as embalagens 16 de medicamentos/suplementos 20 do ninho de transferência 112, e um suporte de fila 162 para receber as embalagens 16 de medicamentos/suplementos do ninho de transferência 112 e sustentá-los até o portador 32 *designado* para receber as embalagens 16 de medicamentos/suplementos para um pedido em particular está posicionada no suporte de fila 162 no registro para receber as embalagens 16. O conjunto de corredeira 160 tem uma pluralidade de membros de corredeira 164 acionáveis individualmente, tendo dentes extensíveis para cima 166, que engatam as embalagens 16 de medicamentos/suplementos sustentados no ninho de transferência 112 quando o ninho de transferência 112 gira para a segunda posição. Os dentes 166 deslizam as embalagens 16 de medicamentos/suplementos do ninho de transferência 112 para dentro de canais correspondentes 168 formados no suporte de fila 162 da estação de transferência 64. Na modalidade mostrada, os canais 168 formados no suporte de fila 162 são moldados de forma complementar à forma das embalagens 16 de medicamentos/suplementos, de uma forma similar aos canais 52 de portadores 32, tal que as embalagens 16 recebidas nos respectivos canais 168 do suporte de fila 162 têm seu movimento restringido e apenas permitido ao longo de direções longitudinais dos canais 168.

**[0071]** Com referência continuada à FIG. 15, e referindo-se ainda à FIG. 16A, operação do dispositivo de seleção 62 para recuperar embalagens selecionadas 16 de medicamentos/suplementos dos tubos de armazenamento 74 sustentados no conjunto ordenado de caixas 72 das unidades de armazenamento 66 e para colocar as embalagens selecionadas 16 no ninho de transferência 112 para transferência

subsequente para a estação de transferência 64 será, agora, descrita. O dispositivo de seleção 62 tem uma cabeça de seleção 110 tendo quatro pinças 130 dispostas geralmente circunferencialmente ao redor de um alojamento 132 da cabeça de seleção 110 e dispostas tal que pares de pinças 130a, 130c e 130b, 130d são posicionados em lados diametralmente opostos do alojamento 132. Cada pinça 130 tem um braço de pinça 170 deslizavelmente recebido em guias 172 acopladas ao alojamento 132 para facilitar movimento dos braços de pinça 170 ao longo de direções radiais em relação ao alojamento 132. Molas 174 acopladas aos braços de pinça 170 e em contato com as guias 172 desviam os braços de pinça 170 em direções radialmente para fora do alojamento 132. O alojamento 132 da cabeça de seleção 110 é passível de rotação para indexar as pinças 130 das posições adjacentes aos tubos de armazenamento 74, para engatar e recuperar embalagens 16 de medicamentos/suplementos, para posições adjacentes ao ninho de transferência 112 para colocar as embalagens selecionadas 16 dentro de uma ou mais ranhuras 134 do ninho de transferência 112.

**[0072]** Como representado na FIG. 18D, a cabeça de seleção 110 da modalidade mostrada é indexada de forma rotatória por um mecanismo de acionamento Geneva 180 para posicionamento intermitente sucessivo das respectivas pinças 130 adjacentes aos módulos de armazenamento 60 e ao ninho de transferência 112. Uma roda motriz 182 é sustentada de forma rotatória em um eixo central 184 da cabeça de seleção 110 e é acionada para rotação intermitente por uma roda motriz 186 sustentada sobre um eixo de acionamento de rotação 188 espaçado do eixo central 184. À medida que a roda motriz 186 gira, hastes de engate 190 posicionadas em lados diametricamente opostos da roda motriz 186 engatam em ranhuras 192 correspondentes formadas na roda motriz 182 para girar a roda motriz 182. A roda motriz 182 é acoplada a uma placa de indexação 194, que por sua vez é acoplada ao alojamento de cabeça de seleção 132, por meio da qual movimento rotacional intermitente é transmitido ao alojamento 132

para mover as pinças 130.

**[0073]** A cabeça de seleção 110 também é configurada para mover os braços da pinça 170 ao longo das direções se estendendo radialmente a partir do alojamento 132 para facilitar o engate das embalagens 16 de medicamentos/suplementos armazenados nos tubos de armazenamento 74 e colocando as embalagens selecionadas 16 dentro das ranhuras 134 no ninho de transferência 112. O movimento radial dos braços da pinça 170 é controlado por uma placa de came rotativa 200 disposta dentro do alojamento da cabeça de seleção 132. Uma abertura 202 formada na placa de came 200 define uma superfície de came 204, que se engata aos pinos seguidores 206 acoplados às extremidades proximais 208 dos braços da pinça 170. Na modalidade mostrada, a superfície de came 204 é configurada para mover um par de braços de pinça diametralmente opostos 170 radialmente para fora (associado com pinças 130b e 130d, por exemplo), enquanto o outro par de braços de pinça 170 disposto opostamente é movido radialmente para dentro (associado com pinças 130a e 130c, por exemplo). O movimento para dentro/para fora dos pares de braço da pinça é alternado à medida que a placa de came 200 gira dentro do alojamento da cabeça de seleção 132.

**[0074]** A extremidade distal 210 de cada braço de pinça 170 inclui uma ventosa 212 para aplicar pressão a vácuo ao fecho planar 22 de uma embalagem 16 posicionada adjacente à ranhura de distribuição 84 de um tubo de armazenamento 74. A extremidade distal 210 de cada braço de pinça 170 deve incluir um pino 214 para engatar positivamente uma borda do fecho 22 da embalagem 16 para facilitar a elevação da embalagem 16 da ranhura de distribuição 84 do tubo de armazenamento 74. No entanto, o pino 214 pode ser eliminado para evitar possível dano às embalagens 16 durante a transferência para as ranhuras 134. Pressão a vácuo é fornecida às ventosas 212 por conduítes 220, que são operativamente acoplados a um coletor a vácuo 222 disposto dentro do alojamento da cabeça de seleção 132 e a uma

passagem de vácuo 223 no braço da pinça 170. Como mostrado em mais detalhes na FIG. 17, o coletor a vácuo 222 compreende uma passagem de vácuo 224 configurada para fornecer pressão a vácuo às ventosas 212 das respectivas pinças 130 em posições apropriadas das pinças 130 em relação ao alojamento da cabeça de seleção 132 para facilitar a retenção das embalagens 16 nas extremidades distais 210 dos braços da pinça 170 a partir do momento em que as embalagens 16 são recuperadas dos tubos de armazenamento 74 até que as embalagens 16 sejam colocadas nas ranhuras 134 do ninho de transferência 112. Para este fim, a passagem de vácuo 224 tem uma primeira porção 224a que se estende geralmente circunferencialmente ao redor de uma porção do alojamento da cabeça de seleção 132, e uma segunda porção 224b se estendendo em uma direção radial ao longo do coletor 222 e se comunicando com uma porta de saída 226 acoplada a uma fonte de pressão a vácuo.

**[0075]** Com referência continuada às FIGS. 16A e 16B, a recuperação de uma embalagem selecionada 16 de um tubo de armazenamento 74 pela cabeça de seleção 110 será, agora, descrita. Na FIG. 16A, a cabeça de seleção 110 foi movida para uma posição em relação ao módulo de armazenamento 60 para posicionar uma primeira pinça 130a adjacente ao tubo de armazenamento 74 sustentado no módulo de armazenamento 60 e contendo uma pluralidade de embalagens 16 de um medicamento/suplemento em particular requerido para preencher um pedido. A extremidade distal 210 do primeiro braço da pinça 170 é espaçado da tampa de extremidade 82 do tubo de armazenamento 74. Com a primeira pinça 130a posicionada adjacente ao tubo de armazenamento 74, a pressão a vácuo é fornecida à ventosa 212 pelo coletor a vácuo 222. A placa de came 200 gira para mover o primeiro braço da pinça 170 em uma direção para a tampa de extremidade 82 do tubo de armazenamento 74, tal que a ventosa 212 se engata à superfície do fecho 22 da embalagem mais abaixo 16 no tubo de armazenamento 74, e o pino 214 se engata à borda lateral da

embalagem 16, como representado nas FIGS. 12A e 12B. A pressão a vácuo aplicada na ventosa 212 puxa a embalagem 16 firmemente contra a extremidade distal 210 da primeira pinça 130a, e suspende a embalagem 16 através da ranhura de distribuição 84 da tampa de extremidade 82 à medida que o mecanismo de acionamento Geneva 180 é indexado para a próxima posição, como representado nas FIGS. 18D e 19A.

**[0076]** Referindo-se, agora, à FIG. 19A, a embalagem selecionada 16 é sustentada na extremidade distal 210 da primeira pinça 130a adjacente ao sensor 230 configurado para detectar a presença de uma embalagem 16 na primeira pinça 130a. O sensor 230 pode também ser configurado para ler informação legível em máquina fornecida na embalagem 16. O sensor 230 pode, portanto, ser utilizado para confirmar que uma embalagem 16 foi recuperada pela primeira pinça 130a e que a embalagem selecionada 16 é a embalagem 16 que se pretende que seja selecionada para preencher o pedido. A indexação do mecanismo de acionamento Geneva 180 para mover a primeira pinça 130a e a embalagem 16 sustentada sobre a mesma adjacente ao sensor 230 também move a segunda pinça 130b para uma posição para engate e recuperação de outra embalagem 16 do tubo de armazenamento 74, no caso de mais do que uma dose do medicamento/suplemento ser requerido para preencher o pedido. Se um medicamento/suplemento diferente for requerido, o dispositivo de seleção 62 pode ser movido no cavalete para grua móvel 116 para posicionar a segunda pinça 130b adjacente a um tubo de armazenamento apropriado 74 contendo embalagens 16 do medicamento/suplemento desejado.

**[0077]** A placa de came 200, então, gira para mover a primeira pinça 130a sustentando a embalagem 16 em uma direção radialmente para dentro em direção à ranhura da cabeça de seleção 132, enquanto ao mesmo tempo a segunda pinça 130b é movida radialmente para fora para se engatar a uma embalagem subsequente 16 sustentada em um tubo de armazenamento 74 respectivo para a recuperação da

embalagem 16, como descrito acima. A FIG. 19C representa o coletor a vácuo 222 e ilustra como a pressão a vácuo é mantida na ventosa 212 da primeira pinça 130a adjacente aos sensores 230.

**[0078]** Referindo-se, agora, à FIG. 20A, o mecanismo de acionamento Geneva 180 indexa a primeira pinça 130a para uma posição adjacente ao ninho de transferência 112, enquanto simultaneamente move a segunda pinça 130b (agora sustentando uma embalagem 16) adjacente ao sensor 230, e movendo a terceira pinça 130c adjacente ao módulo de armazenamento 60 para uma posição para recuperar uma embalagem subsequente 16 do mesmo tubo de armazenamento 74, ou de um tubo de armazenamento 74 diferente, como pode ser requerido. À medida que a roda motriz 186 do mecanismo de acionamento Geneva 180 continua a girar, a placa de came 200 gira para mover a primeira pinça 130a radialmente para fora para posicionar a embalagem 16 no registro com uma ranhura selecionada 134 do ninho de transferência 112, como representado na FIG. 20B. Simultaneamente, a segunda pinça 130b é movida em uma direção radialmente para dentro, enquanto a terceira pinça 130c é movida radialmente para fora para engatar uma embalagem subsequente 16. A FIG. 14C ilustra o coletor a vácuo 222 com a primeira pinça 130a adjacente ao ninho de transferência 112 e mostra como a pressão do vácuo é aplicada à ventosa 212 nesta posição. À medida que a primeira pinça 130a é indexada subsequentemente para a próxima posição, a pressão do vácuo aplicada através da primeira porção 224a da passagem de vácuo 224 é desligada para o conduíte 220, e a embalagem 16 é liberada dentro da ranhura 134 no ninho de transferência 112, como ilustrado na FIG. 21, que representa a cabeça de seleção 110 indexada para a próxima posição sucessiva pelo mecanismo de acionamento Geneva 180, por meio do qual a segunda pinça 130b está na posição para colocar uma embalagem 16 sustentada na segunda pinça 130b sobre o ninho de transferência 112. Após a última embalagem 16 em um pedido ser escolhida, o cavalete para grua

móvel 116 move o dispositivo de seleção 62 para uma localização entre as unidades de armazenamento 66, onde não existem tubos de armazenamento 74. Uma vez que não há embalagens 16 presentes, o dispositivo de seleção 62 pode avançar duas posições, transferindo, assim, as embalagens já apoiadas pelas duas pinças remanescentes 130 para dentro da ranhura 134 do ninho de transferência 112 sem a aquisição adicional de embalagens 16, completando o pedido.

**[0079]** Depois que as embalagens 16 de medicamentos/suplementos associados com um ou mais pedidos são colocados no ninho de transferência 112, o dispositivo de seleção 62 é movido pelo cavalete para grua móvel 116 para uma posição adjacente à estação de transferência 64. O pistão pneumático 152 é então acionado para girar em volta do eixo o ninho de transferência 112 da primeira posição adjacente à cabeça de seleção 110 para a segunda posição adjacente ao conjunto de corredeira 160 da estação de transferência 64, como representado na FIG. 22. Com o ninho de transferência 112 na segunda posição, um ou mais membros da corredeira 164 devem ser acionados para empurrar as embalagens selecionadas 16 das ranhuras 134 no ninho de transferência 112 para dentro dos canais correspondentes 168 no suporte de fila 162 no registro com as ranhuras 134 do ninho de transferência 112, como representado na FIG. 23. As embalagens 16 de medicamentos/suplementos sustentadas no suporte de fila 162 são mantidas até que o portador *designado* 32 *designado* para receber o pedido particular associado aos medicamentos/suplementos esteja na posição adjacente ao canal correspondente 168 do suporte de fila 162. Subsequentemente, os dentes 166 do membro de corredeira 164 são ainda acionados para empurrar as embalagens correspondentes 16 de medicamentos/suplementos do suporte de fila 162 para dentro do portador apropriado 32 no transportador 30, como representado na FIG. 24.

**[0080]** Depois que as embalagens 16 de medicamentos/suplementos tenham sido movidas do ninho de transferência 112 para



o conjunto de correção 160, o ninho de transferência 112 é girado em volta do eixo da segunda posição de volta para a primeira posição, adjacente à cabeça de seleção 110, e o dispositivo de seleção 62 é movido no cavalete para grua móvel 116 para uma posição adjacente a um tubo de armazenamento selecionado 74 para a recuperação de uma embalagem 16 requerida para o próximo pedido. O processo descrito acima é repetido para reunir pedidos adicionais. Depois que as embalagens 16 de medicamentos/suplementos para um pedido tiverem sido transferidas do suporte de fila 162 para o portador ou portadores *designados* 32, os membros de correção 164 retornam para posições retraídas, como representado na FIG. 22, para esperar a entrega do próximo lote de embalagens 16 do dispositivo de seleção 62. Tendo recebido todas as embalagens 16 de medicamentos/suplementos requeridos para preencher os pedidos, os portadores 32 continuam ao longo do transportador 30 para uma estação de empacotamento para o processamento subsequente em recipientes apropriados para a entrega a uma ou mais unidades de tratamento a longo prazo. Uma estação de câmera com ao menos um sensor 41 é posicionada a montante do módulo de baixa demanda 14 e a jusante da estação de empacotamento ou ensacamento 26 para verificar os medicamentos/suplementos 20 nos portadores 32 através do código de barras 24 em cada embalagem 16 no portador 32.

**[0081]** O módulo de baixa demanda 14 de acordo com uma modalidade desta invenção é revelado no Pedido de Patente relacionado Número de Série US 12/559.601, depositado em 15 de setembro de 2009 e incorporado como referência neste documento em sua totalidade.

**[0082]** Na modalidade mostrada, o módulo de baixa demanda 14 do sistema de distribuição 10 inclui cinco estações de transferência individuais 64 configuradas para receber embalagens 16 de medicamentos/suplementos para transferir para portadores respectivamente *designados* 32 no transportador 30, como descrito

acima. Será apreciado, no entanto, que o sistema de distribuição pode incluir alternativamente menos do que cinco estações de transferência 64, ou mais do que cinco estações de transferência 64, como pode ser desejado para os requisitos específicos do sistema de distribuição 10. O fornecimento de uma ou mais estações de transferência 64 permite que a cabeça de seleção 110 pré-selecione as embalagens 16 de medicamentos/suplementos associadas com uma pluralidade de pedidos e transferir as embalagens 16 para dentro dos suportes de fila respectivos 162 para servir como um amortecedor e para acomodar operação substancialmente contínua do transportador 30.

**[0083]** O sistema de distribuição 10 ainda inclui um controle 240 configurado para receber pedidos de medicamentos/suplementos e para processar os pedidos para entrega a uma unidade de LTC. Os pedidos podem ser recebidos eletronicamente pelo controle 240 a partir de uma ou mais unidades de LTC, tais como pela transmissão através de uma rede, ou por qualquer outro método apropriado. Alternativamente, os pedidos podem ser inseridos diretamente no controle 240 através de uma interface apropriada, tal como um teclado ou outros dispositivos apropriados. O controle 240 identifica quais medicamentos/suplementos 20 são requeridos do módulo de alta demanda 12 e do módulo de baixa demanda 14 para preencher cada pedido. Em uma modalidade, os pedidos correspondentes a cada passagem da medicação a ser administrada a um determinado paciente para aquele dia determinado são processados pelo controle 240 de modo que as embalagens 16 de medicamentos/suplementos 20 para cada passagem de medicação a ser administrada ao paciente são reunidos em uma embalagem, e as embalagens das passagens de medicação são, então, agrupadas em caixas de embalagens 28 para entrega na unidade de LTC.

**[0084]** O controle 240 atribui um ou mais portadores 32 para receber as embalagens 16 de medicamentos/suplementos para cada pedido. O controle 240, então, controla o movimento dos portadores 32

no transportador 30 através do módulo de alta demanda 12 e do módulo de baixa demanda 14 para receber as embalagens 16. O controle 240 controla a operação do módulo de baixa demanda 14 para recuperar as embalagens 16 de medicamentos/suplementos para os pedidos à frente da chegada dos portadores 32 *designados* aos pedidos e enquanto os portadores 32 estão recebendo os medicamentos/suplementos pedidos do módulo de alta demanda 12, à medida que os portadores 32 são movidos para além do módulo de alta demanda 12. As estações de transferência 64 proporcionam um amortecedor para acumular os medicamentos/suplementos com antecedência da chegada do portador 32 para o pedido específico. O controle 240 é acoplado a um banco de dados de entrada do pedido e através de um serviço de *web*, os pedidos são passados ao sistema de distribuição 10 um de cada vez. Alternativamente, múltiplos pedidos podem ser passados de uma vez, por exemplo, dez pedidos passados de uma vez. Como tal, os pedidos remanescentes, subsequentes são mantidos no banco de dados.

**[0085]** Em outra modalidade, o sistema de distribuição 10 pode ser configurado para receber e processar pedidos de tempo de rotação curto (“pedidos stat”), que são recebidos separadamente dos pedidos recebidos periodicamente das unidades de LTC. O controle 240 integra os pedidos stat aos pedidos que estão sendo processados e pode direccionar o pedido stat reunido a uma localização separada para manipulação subsequente. O controle 240 pode também ser configurado para receber sinais de vários sensores associados ao sistema de distribuição 10 para facilitar a operação de gestão do sistema de distribuição 10. Por exemplo, em uma modalidade, o controle 240 é configurado para receber sinais dos sensores 97, 99, 230 do módulo de baixa demanda 14 relacionados à detecção das embalagens 16 em um tubo de armazenamento 74, à presença de tubos de armazenamento 74 em uma caixa 72, e à presença de uma embalagem 16 sustentada em uma pinça 130, respectivamente.

Quando o controle 240 recebe um sinal de um sensor 97 indicando que o tubo de armazenamento 74 associado ao sensor 97 está vazio, o controle 240 fornece um sinal a um operador indicando que o tubo de armazenamento precisa ser substituído ou reabastecido. Quando o controle 240 recebe um sinal de um sensor 99 indicando que um tubo de armazenamento 74 não é detectado na caixa associada 72, o controle pode fornecer um sinal a um operador indicando a ausência detectada de um tubo de armazenamento 74. O *status* de inventário é mantido no controle 240 e o sensor 230 fornece uma verificação de falha segura no caso do inventário não estar correto, em que o controle 240 não direcionará o dispositivo de seleção 62 para selecionar a partir de uma localização vazia. Quando o controle 240 recebe um sinal de um sensor 230 indicando que uma embalagem 16 não foi detectada em uma pinça 130, o controle pode fornecer um sinal a um operador de que a embalagem 16 não foi detectada. O controle 240 também pode sinalizar o pedido associado com a ausência detectada da embalagem 16 com base na entrada da estação da câmera com ao menos um sensor 41 para separar processamento para confirmar que o pedido é imperfeito e, opcionalmente, para corrigir o erro no preenchimento do pedido. O controle 240 também pode ser configurado para parar a operação do sistema de distribuição 10 quando um erro detectado afetará adversamente a operação do sistema de distribuição 10 para preencher os pedidos.

**[0086]** O controle 240 também pode ser configurado para otimizar a seleção das embalagens 16 do módulo de armazenamento 60 e a transferência das embalagens 16 para os portadores 32. Em particular, o controle 240 pode ser configurado para monitorar a frequência do pedido de medicamentos/suplementos e para atribuir localizações aos tubos de armazenamento 15 ou 74 nas caixas 72 dos módulos de armazenamento 60, 13 com base na frequência do pedido. Por exemplo, o controle 240 pode atribuir localizações aos tubos de armazenamento 74 contendo medicamentos/suplementos 20, que têm uma frequência

de pedido relativamente alta, a serem colocados em caixas 72, que estão localizadas relativamente mais baixo nas unidades de armazenamento 66 e/ou estão localizadas relativamente mais perto das estações de transferência 64 de modo que a distância requerida a ser atravessada pelo dispositivo de seleção 62 para recuperar as embalagens 16 de medicamentos/suplementos de alta demanda é minimizada, diminuindo, assim, o tempo requerido para transferir embalagens 16 para os pedidos nos suportes de fila 162. Consequentemente, as localizações particulares dos tubos de armazenamento 15, 74 dos módulos de armazenamento 13, 60 podem ser dinâmicas e podem ser modificadas pelo controle 240, como pode ser desejado para processamento eficiente dos pedidos.

**[0087]** Em outro aspecto, o controle 240 pode ser configurado para rastrear o distribuidor de medicamentos/suplementos a partir dos tubos de armazenamento 15, 74 dentro dos módulos 12, 14 e para fornecer sinais a um operador quando o suprimento das embalagens 16 em um dado tubo de armazenamento 15, 74 está ficando baixo. Isto permite a substituição dos tubos de armazenamento 15, 74 ou, alternativamente, o reabastecimento das embalagens 16 dentro dos tubos de armazenamento 15, 74, em momentos convenientes. O sistema de distribuição 10 também é configurado para facilitar a substituição dos tubos de armazenamento 15, 74 ou, alternativamente, o reabastecimento das embalagens 16 dentro dos tubos de armazenamento 15, 74, instantaneamente enquanto o sistema de distribuição 10 estiver operando para preencher os pedidos. Em particular, a configuração dos módulos de armazenamento 13, 60 facilita o acesso para a remoção e substituição dos tubos de armazenamento 15, 74, enquanto o sistema de distribuição estiver operando para preencher os pedidos. No caso em que o dispositivo de seleção 62 tenta recuperar uma embalagem 16 de um tubo de armazenamento 74 quando o tubo de armazenamento 74 foi removido para substituição, o controle 240 recebe um sinal do sensor 99

associado à caixa 72 e pode controlar o dispositivo de seleção 62 para esperar até que o tubo de armazenamento 74 tenha sido substituído antes de tentar recuperar a embalagem 16.

**[0088]** Embora a FIG. 1 ilustre o sistema de distribuição 10 como tendo um módulo de alta demanda 12 e um módulo de baixa demanda 14 fornecidos em apenas um lado do transportador 30, o sistema de distribuição 10 pode alternativamente ser configurado com módulos de alta demanda 12 e módulos de baixa demanda 14 fornecidos em ambos os lados do transportador 30, para acomodar a quantidade de medicamentos/suplementos e requisitos de rendimento do sistema, como pode ser desejado. Em tal configuração, os módulos de alta demanda 12 e módulo de baixa demanda 14 em ambos os lados do transportador 30 são controlados por um controle comum 240, contudo, as embalagens 16 de medicamentos/suplementos podem ser transferidas para os portadores 32 movendo-se ao longo do transportador 30 dos módulos de alta demanda 12 e módulos de baixa demanda 14 em ambos os lados do transportador 30.

**[0089]** Um aspecto do sistema de distribuição desta invenção é a estrutura e o processo para manter o controle positivo (isto é, nenhum movimento induzido de queda livre ou gravidade de embalagens de unidade dose) através da operação de distribuição de cada módulo 12, 14. Este aspecto minimiza manuseio inadequado, perda, embalagens errantes ou emperradas 16 no preenchimento dos pedidos dos pacientes.

**[0090]** Adicionalmente, pelo menos três níveis de armazenamento intermediário para a seleção avançada de medicamentos/suplementos 20 no processo de preenchimento de pedido são proporcionados com o sistema de distribuição 10. O sistema de distribuição 10 desta invenção utiliza pelo menos três níveis distintos de armazenamento intermediário ou seleção de embalagens 16 antes da chegada do portador 32 acionado pelo transportador. Por exemplo, a distância física entre o lado a jusante do módulo de alta demanda 12 e o lado a montante do módulo

de baixa demanda 14 que os portadores 32 devem percorrer permite um nível de armazenamento intermediário. Com relação ao módulo de baixa demanda 14, os múltiplos ninhos de transferência localizados no dispositivo de seleção permitem um nível adicional de armazenamento intermediário tal que os medicamentos/suplementos específicos podem ser selecionados dos tubos de armazenamento 74 do módulo de baixa demanda 14 e colocados em qualquer um dos cinco ninhos de transferência no dispositivo de seleção e permanecem lá enquanto medicamentos/suplementos adicionais 20 são selecionados antes dos portadores que se aproximam 32 *designados* aos respectivos pedidos.

**[0091]** Um terceiro nível de armazenamento intermediário é as estações de transferência 64 posicionadas adjacentes ao trajeto do transportador 31 no módulo de baixa demanda 14. Os medicamentos/suplementos 20 selecionados e mantidos nos ninhos de transferência 112 no dispositivo de seleção 62 podem ser transferidos para uma das estações de transferência 64 antes da chegada dos portadores *designados* 32 para o pedido associado. Enquanto aqueles medicamentos/suplementos encontram-se na estação de transferência 64 aguardando a transferência para os portadores *designados* que se aproximam 32, o dispositivo de seleção 62 é livre para retornar para os tubos de armazenamento 74 do módulo de baixa demanda 14 para selecionar medicamentos/suplementos 20 para os pedidos subsequentes. Portanto, o sistema de distribuição 10 desta invenção utiliza pelo menos três níveis de armazenamento intermediário e acredita-se que essa característica tanto é benéfica, quanto eficiente se comparado aos sistemas de distribuição conhecidos.

**[0092]** A economia de trabalho e a segurança do sistema foram anteriormente identificados neste documento. No entanto, o fato de o controle 240 poder comparar o código de barras da embalagem de unidade dose 24 com o pedido da prescrição e o código de barras da bolsa de passagem de medicação 47 comparado com a ID do portador (e, portanto, de volta para o pedido da prescrição) na hora do

preenchimento da prescrição é uma vantagem. Esta característica é a base para eliminar a necessidade da adição de verificação de uma enfermeira ou outro profissional frequentemente exigido em sistemas de distribuição manuais e outros sistemas de distribuição automatizados (o primeiro sendo na entrada do pedido e o segundo sendo na conversão de granel para unidade dose na operação de pré-empacotamento). Este método de verificação cruzada tanto das embalagens de unidade dose 16 quanto da bolsa de passagem de medicação 47 de volta para o pedido original é um aspecto benéfico desta invenção.

**[0093]** Referindo-se às FIGS. 25A-31, fluxogramas representando a operação do sistema de distribuição 10 são apresentados. Nas FIGS. 25A-25B, um fluxograma representando a operação global do sistema de distribuição 10 de acordo com uma modalidade deste sistema é mostrado. As FIGS. 25A-25B delineiam as funções de alto nível do sistema de distribuição 10 e suas interações com o controle 240 ou o configurador de evento de preenchimento (FEC). A interação entre os componentes do sistema de distribuição 10 e o FEC ou controle 240 é facilitado por um grupo de serviços de *web* que passam pacotes de dados para frente e para trás entre o banco de dados e os componentes do sistema de distribuição 10.

**[0094]** O sistema de distribuição 10 é uma coleção interrelacionada de várias estações que funcionam independentemente e em coordenação por meio do FEC ou controle 240 uma com a outra para processar os pedidos dos pacientes por medicamentos/suplementos. O FEC ou controle 240 fornece para cada uma das estações ter completado o trabalho requerido para preencher um pedido anterior em particular para o transportador 30 e portadores associados 32 sendo indexados para a próxima posição. Como tal, cada uma das estações ou módulos pode funcionar assincronamente para facilitar o processamento paralelo dos medicamentos/pedidos individuais. O sistema de distribuição 10 continua a operar até que cada uma das tarefas atribuídas seja concluída e neste ponto, um



pacote de dados adicional é solicitado e transferido para o FEC/controlador 240. O sistema de distribuição 10 continua a solicitar pacotes de dados até que um pacote de dados subsequente seja entregue ou o sistema de distribuição 10 seja desligado.

**[0095]** O sistema de distribuição 10 como representado nas FIGS. 25A-25B, aceita pedidos de prescrição de um sistema de gerenciamento de informação de farmácia (PIMS) através do FEC ou controle 240. O sistema de distribuição 10 seleciona e empacota os pedidos com base nas regras recebidas do FEC para tal operação.

**[0096]** Referindo-se às FIGS. 25A-25B, as operações do sistema de distribuição 10 podem ser descritas como se segue. Para iniciar preenchendo e processamento de um pedido de prescrição para um medicamento/suplemento, o controle ou FEC ou controle 240 a 300 importa dinamicamente o pedido de prescrição do sistema de gerenciamento de informação de farmácia ou PIMS. Em seguida, em 302 um técnico seleciona a execução de ciclo 304 ou execução de não ciclo 306 e o FEC implementa os critérios das configurações de instalações *designadas* para processamento do pedido de prescrição. Para uma execução de não ciclo 306, os critérios da configuração da instalação são implementados numa base de não ciclo. A seguir, o FEC ou controle 240 determina o módulo sugerido (módulo de alta demanda ou de baixa demanda) em 308 para o pedido. O técnico, então, tem a opção de aceitar ou ajustar o pedido sugerido em 310 e de iniciar o sistema de distribuição 10. Uma vez que o sistema de distribuição 10 é iniciado, o distribuidor envia uma chamada de inventário para o FEC em 312, que, então, retorna a listagem de inventário total 314.

**[0097]** A operação global continua na FIG. 25B em que o sistema de distribuição 10 envia um sinal em 316 para o sistema de ensacamento. O FEC ou controle 240, então, retorna um indicador de unidade de obtenção de bolsas 318, momento em que o sistema determina em 320 se as bolsas foram retornadas com medicamentos/suplementos não utilizados. Se as bolsas não foram

retornadas, então, o FEC determina se todos portadores de transportador estão vazios em 322 e, em caso afirmativo, então o processo é retornado à etapa de chamado de bolsa 316. Se os portadores do transportador 32 não forem retornados vazios, então o FEC retorna um sinal de autorização de preenchimento curto em 324 para mais atenção e processamento pelo técnico. Se bolsas forem retornadas em 320, então o sistema de distribuição 10 *designa* portadores de transportador 32 em 326 adequadamente e aloca estoque apropriado. Em seguida, o sistema de distribuição 10 em 328 envia um sinal de sincronização de inventário ao FEC. O FEC, então, retorna um sinal de sincronização de inventário em 330 para o sistema de distribuição 10 e para determinação se todos os pedidos foram alocados em 332. Se é determinado que os pedidos não foram alocados, então, o FEC deve determinar se reabastece 334 e, se assim for, então, o processo é retornado para a etapa 324 para autorização de preenchimento curto. Se reabastecimento em 324 não é indicado, então, um pedido de substituição do supervisor 336 para um preenchimento curto é necessário. Se todos os pedidos forem alocados, então, o controle 240 questiona se qualquer trabalho foi exigido pela estação ou módulo particular 338 e, se nenhum trabalho foi exigido, então, o transportador é indexado para a próxima posição 340. Se trabalho é exigido, então, é realizado 342 e o sinal de trabalho é novamente consultado 344 antes de indexar o transportador 340 para a posição seguinte. Uma vez que o transportador é indexado para a posição seguinte, o controle 240 consulta em 346 se o portador de transporte está em uma posição vazia zero e, se assim for, então, o sistema é retornado para a etapa de chamado de bolsa 316.

**[0098]** Referindo-se à FIG. 26, a operação do módulo de alta demanda 12 é mostrada. O módulo de alta demanda 12 dispensa embalagens de unidade dose 16 diretamente dentro dos portadores 32 no transportador 30 e pode operar múltiplas vezes por indexação de transportador para aumentar o rendimento do sistema de distribuição

inteiro 10. A operação do módulo de alta demanda 12 se inicia com a questão de controle em 348 de se o transportador 30 e portadores associados 32 estão em estação no módulo de alta demanda 12. Se a resposta for sim, então, o controle 240 pergunta em 350 se trabalho é necessário para distribuir a embalagem de unidade dose 16 do tubo de armazenamento alinhado 15 do módulo de alta demanda 12. Se uma resposta positiva é indicada, então, a embalagem 16 é empurrada para dentro do portador alinhado 32 no transportador 30 em 352. Se é determinado em 354 que o impulsor ou mecanismo de pistão de inserção 17 está retraído na posição inicial (FIG. 8), então, o controle 240 atualiza a condição de seleção e estoque de distribuidor em 356 e retorna à etapa de consulta necessária de trabalho 350. Se o mecanismo de pistão de inserção 17 não é identificado em sua posição inicial, então, uma falha é indicada 358.

**[0099]** Referindo-se à FIG. 27, a operação do módulo de baixa demanda 14 é retratada. As estações de transferência 64 do módulo de baixa demanda 14 fornecem uma sugestão intermediária para medicamentos/suplementos armazenados no módulo de baixa demanda 14 do sistema de distribuição 10. Isso permite ao dispositivo de seleção 62 pré-processar pedidos antes do portador atribuído 32 no transportador 30 alcançar a localização de transferência pré-determinada.

**[00100]** Como mostrado na FIG. 27, a operação do módulo de baixa demanda 14 inicia com uma varredura 362 dos portadores de transportador 32 os requerimentos de medicamentos/suplementos para um dado pedido de prescrição do módulo de baixa demanda 14. Em seguida, a dose requerida do módulo de baixa demanda 14 é, então, determinada em 364 e se tal requerimento é identificado, então, os dados do pedido são copiados em 366 para dentro de um banco de dados de ninho de transferência virtual, que indica o *status* de medicamentos e suplementos e embalagens associadas 16 nas estações de transferência 64 do módulo de baixa demanda 14. Em seguida, uma

determinação é feita em 368 se a estação de transferência 64 tem quatro canais 168 para pedidos associados. Deve ser prontamente entendido que esse número não é uma limitação nessa invenção e pode ser qualquer número apropriado para os requisitos do sistema. Se o ninho de transferência virtual não tem quatro pedidos, então, o processo retorna para varrer os portadores de transportador para outros requerimentos de módulo de baixa demanda em 362. Se os quatro canais do ninho de transferência virtual estão cheios, então, a próxima etapa é uma varredura sequencial 370 para ninhos de transferência vazios, e, se for determinado em 372 que um está disponível, então, os dados de pedido são copiados 374 para dentro do ninho de transferência. Se um não estiver disponível, então, uma determinação é feita em 376 se há um ninho de transferência vazio. Em caso afirmativo, então, os dados são copiados para dentro do ninho vazio 378. Se o ninho não estiver disponível em 376, então, é determinado em 380 se o transportador 30 está alinhado com a estação de transferência 64. Em caso afirmativo, então, a determinação é feita em 382 se as doses no ninho de transferência correspondem aos dados de pedido nos portadores de transportador alinhados. Se não, então, o processo é retornado à varredura sequencial 370 por um ninho de transferência vazio. Em caso afirmativo, então, os dados são copiados 384 do ninho de transferência virtual e determinação é, então, feita se o impulsor está na posição inicial 386. Se o impulsor não estiver apropriadamente posicionado, então, uma falha é detectada 388. Se o impulsor está na posição inicial, então, as embalagens associadas são empurradas 390 para dentro dos transportadores alinhados para conclusão desse ciclo de carregamento de embalagens 16 a partir de módulo de baixa demanda 14 nos portadores de transportador 32.

**[00101]** A FIG. 28 mostra a operação do dispositivo de seleção 62 no módulo de baixa demanda 14. O dispositivo de seleção 62 funciona assincronamente do transportador 30 para assegurar que as estações de transferência 64 (FIG. 27) têm os medicamentos/suplementos

prescritos para completar os pedidos à medida que os portadores apropriados 32 no transportador 30 chegam ao módulo 14. Como mostrado na FIG. 28, esse processo inicia com uma etapa de aceitação de pedido 394 do ninho de transferência e, então, uma determinação é feita 396 se trabalho é requerido para o módulo de baixa demanda 14 para preencher o pedido de prescrição. Se nenhum trabalho for requerido, então, o processo retorna à etapa de aceitação de pedido 394. Se trabalho for necessário, então, o dispositivo de seleção 62 é movido 398 para a posição apropriada em relação à caixa de unidade de armazenamento respectiva 72 para recuperar os medicamentos/suplementos apropriados. O dispositivo de seleção 62, então, seleciona 400 a embalagem principal 16 da caixa de unidade de armazenamento 72 e uma determinação 402 é feita se a seleção foi bem sucedida. Se não, uma indicação de falha é emitida 404, mas se a escolha for bem sucedida, então, o *status* de seleção e inventário de distribuidor é atualizado 406. A determinação 408 é, então, feita se uma dose adicional é necessária a partir daquela caixa 72 da unidade de armazenamento 66 e, em caso afirmativo, então, o processo é retornado à etapa de seleção de dose 400. Se nenhuma embalagem adicional 16 for necessária a partir daquela caixa 72 da unidade de armazenamento 66, então, uma determinação 410 é feita se todos os quatro pedidos estão completos nas estações de transferência 64 do dispositivo de seleção 62. Se não, então, o dispositivo de seleção 62 é movido para a próxima posição de caixa na grade 398 para um medicamento/suplemento subsequente. Se todos os quatro pedidos estão completos, então, o dispositivo de seleção se move para uma posição vazia 412. Em seguida, os dois mais recentes medicamentos/suplementos selecionados a partir da unidade de armazenamento 66 são esvaziados 414 no ninho de transferência. Em seguida, uma determinação 416 é feita se a estação de transferência *designada* 64 está vazia e se não, então, o processo é retornado à etapa vazia 414. Se as estações de transferência 64 estão vazias, então, o

dispositivo de seleção é movido 418 para a estação de transferência *designada* 64 após o que a carga é empurrada 420 para dentro das estações de transferência 64 e, então, o pedido de *status* de seleção é atualizado 422 e o processo retorna para a etapa de aceitação de pedido 394 para processamento de pedido subsequente.

**[00102]** Referindo-se à FIG. 29, a operação da estação de câmera 41 é representada. A estação de câmera 41 varre os códigos de barras 24 nas embalagens 16 nos portadores 32 no transportador 30 e o FEC ou controle 240 compara os dados coletados da varredura de câmera com os dados atribuídos ao portador do transportador 32. A operação da estação de câmera 41 começa com uma determinação 424 de se o transportador 30 e os portadores associados 32 estão apropriadamente posicionados na estação de câmera 41. Se não, então, esse processo é atrasado até tal momento à medida que os portadores 32 transportando o pedido associado estão na estação de câmera 41. Em caso afirmativo, então, os portadores são *scanneados* 426 e, então, a informação *scanneada* é transferida 428 para o FEC ou controle 240. Uma comparação 430 é, então, feita entre os dados para o pedido no FEC ou controle 240 e os dados recuperados da estação de câmera 41. Se os dados da estação de câmera 41 correspondem 432 àqueles no FEC ou controle 240 para o pedido de prescrição respectivo, então, uma determinação 434 é feita se este pedido é um pedido urgente ou *stat*. Em caso afirmativo, a bolsa é apropriadamente marcada 436 como um pedido *stat*. Se os dados *scanneados* a partir da estação de câmera não forem aprovados porque não correspondem aos dados associados no FEC ou controle 240, então, uma determinação 438 é feita para aprovar o pedido de preenchimento curto e, em caso afirmativo, a bolsa é marcada 440 apropriadamente. Se a aprovação do pedido de preenchimento curto não for aceita, então, a bolsa é marcada 442 como uma exceção. Se a bolsa é um preenchimento curto, *stat*, ou uma exceção, o *status* da bolsa é enviado em 444 ao FEC ou controle 240 como uma atualização. Se uma determinação é feita que a bolsa satisfaz

o pedido apropriadamente 446, então, o *status* da bolsa é copiado em 448 para o portador transportador e o trabalho está completo 450. Se a bolsa é determinada como sendo inadequada e o limite de falha consecutivo tendo sido alcançado 452, um indicador de falha é emitido 454.

**[00103]** A operação de impressão e operação de ensacamento de realizações do sistema de distribuição 10 de acordo com essa invenção estão mostradas nas FIGS. 30 e 31, respectivamente. O processo de ensacamento é desencadeado por dados de código de barras válidos estando presentes na estação de empacotamento ou ensacamento 26. O processo de impressão é desencadeado por dados válidos sendo atribuídos ao primeiro portador de transportador 32 processado para além da estação de câmera 41. O processo de impressão de bolsa opera assincronamente até uma falha ocorrer, que permite ao sistema de distribuição 10 resolver impressão e erros de alimentação de bolsa com mínimo impacto no rendimento global.

**[00104]** Referindo-se à FIG.30, a operação da impressora de acordo com uma modalidade do sistema de distribuição 10 dessa modalidade é descrita. Inicialmente, o portador de transportador 32 avança 456 a partir da estação de câmera 41 e os dados de bolsa são atribuídos 458 ao portador transportador 32. Se não, então, o processo se inicia mais uma vez. Em caso afirmativo, uma determinação 460 é feita se a bolsa precisa ser impressa e, se não, então, a etapa de atribuição de dados de bolsa 458 é repetida. Se uma bolsa precisa ser impressa, então, uma solicitação em 462 por informação relativa à *string* de impressão deve ser recebida do FEC ou controle 240. Uma vez que essa informação é recebida, então, a bolsa é impressa 464 e o processo retorna à etapa inicial 456 para operação adicional. Se a bolsa não é impressa, então, a determinação 466 é feita se o limite de tempo limite foi alcançado para impressão da bolsa e, em caso afirmativo, então, uma falha é emitida 468. Se não, então, uma solicitação subsequente para a *string* de impressão a partir do FEC 420 é emitida em 462 até tal momento em

que a bolsa é impressa com sucesso ou uma falha é emitida.

**[00105]** A operação da estação de empacotamento ou ensacador 26 de acordo com uma modalidade do sistema de distribuição 10 dessa invenção é descrita na FIG. 31 e começa com montagem de ensacador apresentando uma bolsa 470. Em seguida, o ensacador sinaliza em 472 o distribuidor para ler um código de barras incluído na bolsa. Após o distribuidor ler o código de barras 474, uma determinação é feita em 476 se o código de barras corresponde ao número de bolsa associado ao pedido a ser colocado dentro da bolsa. Se não, então, uma determinação 478 é feita se para repetir a operação de ensacador e para começar um processo de recuperação 480. Se um processo de recuperação é iniciado, uma bolsa é descartada na estação de preenchimento 482 e uma nova bolsa é impressa 484 e, uma determinação é feita em 486 se a nova bolsa está pronta para ser preenchida. Se não, então, aquela bolsa é descartada 482 e uma bolsa subsequente é impressa. Se a bolsa está pronta para ser preenchida, então, o processo começa novamente na etapa de operação de ensacamento inicial 470.

**[00106]** Se o limite de tentativas não foi alcançado após uma incompatibilidade ser identificada entre o código de barras na bolsa e aquele do pedido de prescrição na etapa 478, então, o processo inicia novamente na etapa inicial 470. Se o código de barras da bolsa corresponde a informação com o pedido, então, a bolsa é preenchida 488 e uma determinação é feita 490 se a bolsa foi preenchida com sucesso. Se o preenchimento de bolsa foi mal sucedido, então, um sinal de falha é emitido 492. Se a bolsa foi preenchida com sucesso, então, a bolsa é selada 494 e a próxima etapa é copiar 496 os dados do portador do transportador na bolsa e a bolsa é, então, movida 498 para uma posição de transferência para distribuição definitiva para a unidade de LTC.

**[00107]** Outro aspecto dessa invenção é mostrado na FIG. 32 e é geralmente direcionado a um processo ou método e sistema e



subsistemas associados 510 para fornecer uma solução eficaz para distribuir medicamentos sólidos e suplementos nutricionais 512 a serem tomados oralmente em unidades de assistência médica, incluindo mais não limitados a configurações de tratamento de longo prazo (LTC) e de vida assistida 514. O processo inicia convertendo suplementos e medicamentos a granel 512 em unidades dose empacotadas individuais 518 e em última análise em bolsas de passagem de medicação empacotadas individualmente 520 contendo os medicamentos e suplementos prescritos 512 para cada paciente em uma programação de 24 horas. Geralmente, essa invenção é direcionada a um processo 510 para preencher prescrições que comecem com o recebimento de um pedido 522 pelo sistema 510. Adicionalmente, gestão de inventário é também automatizada por meio de um servidor de evento de preenchimento de empacotamento *master* 524. As várias salvaguardas e medidas construídas dentro do sistema dessa invenção incluem varrer unidade dose em várias etapas, bem como inspeções pessoais, conforme necessário, para aumentar segurança do paciente, eliminar desperdício e aumentar eficiência do trabalho, reduzindo e/ou minimizando o descarte de medicamentos e suplementos não utilizados.

**[00108]** O sistema e método associado 510 dessa invenção são utilizados para distribuir medicamentos e suplementos sólidos orais de unidade dose 512 dentro de uma unidade de LTC 514 com base em um ciclo de preenchimento de vinte e quatro (24) horas. O sistema 510 é capaz de manipular frascos como um recurso adicional, caso o sistema requeira e assim demande. Os medicamentos e suplementos 512 são distribuídos pela farmácia dentro da unidade de LTC para os pacientes da unidade de LTC. O sistema 510 é projetado para cumprir pedidos de ciclo de preenchimento, novos pedidos de prescrição, pedidos PRN, pedidos de reabastecimento de caixa de ER e pedidos de licença tanto no modo de distribuição manual quanto no STAT.

**[00109]** Um objetivo desse sistema e metodologia 510 é evitar a

necessidade de descarte de medicamentos e suplementos 512 não utilizados, atacando, assim, as questões do desperdício e ineficiência em sua origem. A estratégia e abordagem utilizadas por essa invenção utilizam um distribuidor de unidade dose 528, mas esse aspecto da invenção é muito mais abrangente do que apenas o distribuidor automatizado de medicamento e suplemento nutricional 528 que pode ser utilizado. A estratégia abrangente empregada por essa solução para a distribuição eficiente e econômica de medicamentos e suplementos 512 começa com o registro em uma base de dados de inventário 530 dos suplementos e medicamentos a granel 512 antes de cada um dos medicamentos e suplementos 512 serem inicialmente colocados em armazenamento de inventário a granel 546 ou diretamente empacotados em um empacotador de unidade dose 538 e em seguida reunidos em um tubo de unidade dose 532 em conjunção com revisão do farmacêutico 534. Um servidor de evento de preenchimento 524 é atualizado em cada etapa no processo e controle positivo de cada embalagem de unidade dose 518 é mantido por todo o processo 510. Em outras palavras, a alimentação por gravidade e a natureza aleatória dos medicamentos em queda livre através do sistema 510 é evitado na abordagem de acordo com esta invenção. Após os tubos de armazenamento de unidade dose 532 serem preparados e introduzidos no banco de dados de inventário do distribuidor 536, eles são carregados no distribuidor automatizado 528 para a reunião por meio de enchimento e ensacamento automatizado de bolsas de paciente de passagem de medicação individuais 520.

**[00110]** Os suplementos e medicamentos a granel 512 são individualmente empacotados em embalagens de unidade dose 518 por um empacotador de unidade dose 538. O empacotador de unidade dose 538 em uma modalidade dessa invenção inclui um sistema de transporte de comprimidos e sistema carregador de depósito (não mostrado na FIG. 32), que sela medicações/suplementos individuais 512 em embalagens *blister*, separa as embalagens *blister* em raias

discretas e carrega as embalagens *blister* individuais 518 em tubos 532. As embalagens de unidade dose 518 podem ser armazenadas em estoque 548 antes de serem colocadas em tubos 532 como indica a demanda. Múltiplos tubos 532 podem ser preenchidos simultaneamente e uma vez que os tubos 532 são preenchidos, eles são verificados por um farmacêutico e com a verificação apropriada, transferidos para o distribuidor de unidade dose 528 para distribuição para preencher os pedidos de prescrição individuais.

**[00111]** Em uma modalidade, o empacotador de unidade dose 538 utilizado com essa invenção é fabricado por Pentapack N.A. Corp. ([www.pentapackna.com](http://www.pentapackna.com)), como o Modelo BP515. O empacotador Pentapack empacota medicamentos e suplementos 512 nas embalagens *blister* 518 e pode ser utilizado em combinação com um transporte de comprimidos (não mostrado) para auxiliar um operador no carregamento de medicamentos e suplementos a granel 512 no empacotador de unidade dose 538.

**[00112]** Os tubos 532 preenchidos com embalagens de unidade dose 518 são carregados no distribuidor 528. O distribuidor 528 fornece uma solução automatizada para a preparação eficiente e oportuna de bolsas de passagem de medicação 520 manuseadas em configurações de LTC e de vida assistida 514 preenchendo pedidos de de passagem de medicação individuais para cada paciente e os reunindo em uma bolsa 520 de medicamentos e suplementos de unidade dose 512 e empilhando as bolsas individuais conforme necessário. O distribuidor de unidade dose 528 pode estar localizado remotamente da unidade de LTC 514 e irá servir a múltiplas unidades 514. As bolsas empilhadas 520 são, então, empacotadas em uma caixa de embalagens 540 e distribuídas ao LTC 514 para distribuição. Em cada etapa no processo, as embalagens de unidade dose 518 são empilhadas por meio de um ou mais *scanners* de códigos de barra 26 e o *status* de cada embalagem de unidade dose 518 é catalogado e regularmente atualizado nos bancos de dados do sistema de gestão de informação de farmácia (PIMS).

**[00113]** O projeto do sistema global 510 e seus componentes individuais de acordo com essa invenção permitem o controle físico de cada unidade dose 518 do início ao fim sem qualquer “queda livre” de unidade dose no sistema. Esse processo é automatizado por meio de operações de computador apropriadas 550 e não depende de triagem manual. As bolsas de passagem de medicação 520 são consolidadas na caixa de embalagens de expedição final 540 e não exigem empacotamento e triagem manual. O servidor de evento de preenchimento 524 faz interface com o distribuidor de unidade dose 528 para fornecer comandos de seleção apropriados 552 de acordo com os pedidos 522. Será observado que, embora seja preferível reter separadamente cada uma das unidades dose dentro de embalagens individuais 518 que são reunidas umas às outras numa dada bolsa 520, tal como sequencial de data para um único paciente, de passagem de medicação ou por número de paciente (para múltiplos pacientes dentro de uma configuração institucional); os medicamentos e suplementos 512 podem ser alternativamente empacotados em qualquer forma conveniente que permita que um conjunto de medicamentos ou suplementos 512 que foi selecionado por meio do pedido 522 seja tomado em um dado momento ou de passagem de medicação seja facilmente recuperado para uso sem se afastar da invenção.

**[00114]** Cada bolsa individual 520 pode ser configurada com um índice 544 contendo informação sobre para quem a prescrição individualizada foi criada, e o momento em que a dose deve ser tomada. Por exemplo, cada bolsa 520 pode conter o nome de quem deve tomar o pedido, por exemplo, “Jane Doe” e seu endereço, no caso do pacote ser extraviado, “1990 Paxit Drive, Columbus, Ohio 43230”. Cada pacote de dose preferencialmente contém a data e o momento em que a dose deve ser tomada, por exemplo, uma série pode aparecer como: “8:00 na terça-feira, 1º de junho de 2009”, “14:00 na terça-feira, 1º de junho de 2009”, “20:00 na terça-feira, 1º de junho de 2009”, “8:00 na quarta-

feira, 2 de junho de 2009”,... “20:00 na terça-feira, 29 de junho de 2009”. A bolsa 520 pode incluir informação adicional, tal como “Tomar com comida” e quaisquer outras precauções. A lista do conteúdo ou as instruções inseridas podem também ser incluídas dentro de cada bolsa 520. Além disso, a bolsa 520 pode conter informação de listagem de informação sobre os medicamentos ou suplementos 512 contidos na mesma. O fio de bolsas individualizadas 520 é colocado na caixa de embalagens 540 com quaisquer outras porções do pedido 522, e transportado para o LTC 514.

**[00115]** Um usuário pode submeter um pedido 522 ao banco de dados do PIMS 542, pedido o qual pode se originar a partir de um consumidor, paciente, médico, administrador ou farmacêutico por meio de um computador ou ferramenta habilitada de *Internet*, acessando através da *Internet*, um *web site* hospedado por um servidor de *web*. Dentro do *web site*, o indivíduo pode estabelecer um programa de dosagem selecionando a duração de tempo durante cada dia e as medicações e/ou suplementos 512 a serem tomados naqueles períodos. O servidor de evento de preenchimento 524, que é associado ao sistema 510, recebe os pedidos processados 522 a partir dos PIMS 542. Será apreciado que formas alternativas de comunicação de dados, tais como intercâmbio de dados eletrônico, XML, e assim por diante podem ser utilizadas para permitir que o usuário submeta o(s) pedido(s) a ser(em) processado(s) pelo sistema 510. Ademais, o sistema de comunicação pode ser integrado em, ou operado em conjunção com um sistema de computador institucional, tal como um hospital, casa de enfermagem, LTC e sistemas similares que podem agir como um usuário em nome de um paciente. Deve também ser apreciado que instituições frequentemente preferem suas próprias interfaces, em que protocolos de comunicação alternativos são estabelecidos para comunicar a informação de dose ao sistema de dosagem temporal, sem se afastar dessa invenção. Pedidos de prescrição 522 que são feitos por telefone ou enviados por fax podem ser inseridos nos PIMS 542 através de um

terminal de controle (não mostrado) por um operador local. Ademais, o terminal de controle também será utilizado para realizar manutenção no sistema de processamento de prescrição 510 e para interagir com e atualizar programas de *software* no sistema 510.

**[00116]** Em uma modalidade, o distribuidor de unidade dose 528 que pode ser utilizado com essa invenção é descrito nesse documento acima com relação às FIGS. 1-31, mas um distribuidor com outro *design* poderia facilmente ser utilizado nesse aspecto dessa invenção.

**[00117]** Um transportador (não mostrado na FIG. 32) do distribuidor recebe embalagens de unidade dose individuais 518 a partir de uma série de módulos de distribuição e em uma extremidade a jusante do transportador, as embalagens de unidade dose 518 são depositadas em uma bolsa 520. A bolsa 520 é coletada com outras bolsas e os grupos de bolsas são unidas por meio do calor e empilhadas em conjunto. As bolsas empilhadas 520 são, então, carregadas em uma caixa de embalagens 540 e uma vez que a caixa de embalagens 540 está preenchida, é automaticamente rotulada, verificada através de um *scanner* 26 e distribuída ao LTC 514 para consumo pelos pacientes. O inventário do distribuidor 528 é atualizado 536 conforme refletido no servidor de evento preenchido 524.

**[00118]** A partir da revelação acima dos princípios gerais dessa invenção e a descrição detalhada precedente de pelo menos uma modalidade, aqueles versados da técnica irão facilmente compreender as várias modificações a que essa invenção é suscetível. Portanto, pretendemos ser limitados apenas pelo escopo das seguintes Reivindicações e equivalentes das mesmas.

## REIVINDICAÇÕES

### **1. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, o aparelho compreendendo:

uma disposição de armazenamento adaptada para armazenar uma pluralidade de produtos, cada um contido numa embalagem individual (16, 518), **caracterizado** por que a disposição de armazenamento compreende um primeiro e um segundo módulo (12, 14), em que o primeiro módulo (12) é adaptado para armazenar produtos de alta demanda tendo uma primeira demanda de frequência atendendo a um primeiro limite e o segundo módulo (14) é adaptado para armazenar produtos de menor demanda tendo uma segunda demanda de frequência atendendo a um segundo limite que é inferior ao primeiro limite;

uma primeira montagem de descarga (17) adaptada para deslocar as selecionadas das embalagens individuais (16, 518) a partir do primeiro módulo (12) da disposição de armazenamento sem queda livre, durante a seleção de cada uma das embalagens individuais (16, 518) selecionadas;

uma segunda montagem de descarga (62, 64) sendo de um tipo diferente da primeira montagem de descarga (17), a segunda montagem de descarga (62, 64) adaptada para deslocar as selecionadas das embalagens individuais (16, 518) a partir do segundo módulo (14) da disposição de armazenamento sem queda livre, durante a seleção de cada uma das embalagens individuais (16, 518) selecionadas;

uma estação de transferência (64) adaptada para receber e segurar as embalagens individuais (16, 518) selecionadas a partir da segunda montagem de descarga (62, 64) sem queda livre, durante a transferência para a estação de transferência (64), de cada uma das

embalagens individuais (16, 518) selecionadas; e

um transportador (30) adaptado para receber as embalagens individuais (16, 518) selecionadas da primeira montagem de descarga (17) e da estação de transferência sem queda livre, durante a transferência para o transportador (30), de cada uma das embalagens individuais (16, 518) selecionadas.

**2. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que compreende ainda:

um sensor (97) para inspecionar as embalagens individuais (16, 518); e

um dispositivo de controle (240) para verificar se as embalagens individuais (16, 518) estão corretas.

**3. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 2, **caracterizado** por que cada produto embalado individualmente é um medicamento ou um suplemento.

**4. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que a disposição de armazenamento compreende ainda:

uma pluralidade de tubos de armazenamento (15, 74), cada um adaptado para conter uma pluralidade de um tipo de produto em embalagens individuais (16, 518).

**5. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 4, **caracterizado** por que os tubos de armazenamento (15, 74) do primeiro módulo (12) são



dispostos num conjunto linear e orientados perpendicularmente em relação à direção de deslocamento do transportador (30) e os tubos de armazenamento (15, 74) do segundo módulo (14) são dispostos num conjunto bidimensional e orientados obliquamente em relação à direção de deslocamento do transportador (30).

**6. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 5, **caracterizado** por que a segunda montagem de descarga (62, 64) compreende ainda:

um dispositivo de coleta (62) deslocável em relação aos tubos de armazenamento (15, 74) do segundo módulo (14) para deslocar as embalagens individuais (16, 518) selecionadas a partir de qualquer um dos tubos de armazenamento (15, 74) no segundo módulo (14).

**7. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o transportador (30) compreende ainda:

uma pluralidade de portadores (32), cada um fixamente montado em relação um ao outro e deslocável ao longo de um trajeto de transportador (31), sendo cada portador (32) adaptado para receber uma pluralidade das embalagens individuais (16, 518) sem queda livre de cada embalagem individual (518) recebida.

**8. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que a segunda montagem de descarga compreende ainda:

um dispositivo de coleta (62) tendo pelo menos uma garra (130) deslocável a partir de uma primeira posição para encaixe e coleta de uma embalagem individual (518) para pelo menos uma segunda posição;

um ninho de transferência (112) próximo à garra (130), incluindo o ninho de transferência (112) pelo menos uma fenda (134) para receber uma ou mais embalagens individuais (16, 518) da garra (130), o ninho de transferência (112) deslocável a partir de uma primeira posição em que a embalagem individual (518) pode ser recebida na fenda (134) a partir da garra (130) até uma segunda posição para entregar a embalagem individual (518) para o transportador (30);

um atuador (164) que coopera com o ninho de transferência (112) para deslocar a embalagem individual (518) a partir do ninho de transferência (112) até o transportador (30).

**9. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 8, **caracterizado** por que a estação de transferência (64) é adaptada para segurar a embalagem individual (518) entregue a partir do ninho de transferência (112) antes da entrega em direção ao transportador (30).

**10. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o transportador (30) é ainda adaptado para permitir a descarga completa de uma encomenda preenchida constituída pelas embalagens individuais (16, 518) numa localização predeterminada.

**11. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que:

uma pluralidade de repositórios de tampão nos quais embalagens individuais são armazenadas antes de serem montadas,

em que cada produto embalado individualmente é um medicamento ou um suplemento.

**12. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 11, **caracterizado** por que um primeiro repositório de tampão é proporcionado via um espaçamento entre o primeiro e o segundo módulos de armazenamento (13, 60), permitindo, assim, que um primeiro conjunto de embalagens individuais do primeiro módulo de armazenamento (13) seja descarregado sobre o transportador (30) no espaço designado com antecedência a um segundo conjunto de embalagens individuais do segundo módulo de armazenamento (60) ser descarregado sobre o transportador (30) no espaço designado.

**13. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 12, **caracterizado** por que um segundo repositório de tampão compreende:

um ninho de transferência (112) associado ao segundo módulo de armazenamento (60) e adaptado para segurar embalagens individuais recuperadas a partir do segundo módulo de armazenamento (60) com antecedência à sua colocação no transportador (30) no espaço designado.

**14. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 13, **caracterizado** por que um terceiro repositório de tampão compreende:

uma estação de transferência (64) associada ao segundo módulo de armazenamento (60) e adaptada para receber embalagens individuais (16, 518) a partir do ninho de transferência (112) antes de sua colocação no transportador (30) no espaço designado.

**15. Método Para Dispensar Seleção de Produtos Embalados Individualmente**, selecionado a partir de uma pluralidade de diferentes embalagens individuais, o método compreendendo:

atribuir um espaço designado num transportador para receber a seleção de produtos embalados individualmente;

deslocar o espaço designado no transportador ao longo de um trajeto de transportador passando por um primeiro e um segundo módulo de armazenamento, **caracterizado** por que o primeiro módulo é adaptado para armazenar produtos de alta demanda tendo uma primeira demanda de frequência atendendo a um primeiro limite e o segundo módulo é adaptado para armazenar produtos de demanda inferior tendo uma segunda demanda de frequência atendendo a um segundo limite que é inferior ao primeiro limite;

recuperar um primeiro subconjunto da seleção de produtos embalados individualmente a partir do primeiro módulo de armazenamento e um segundo subconjunto da seleção de produtos embalados individualmente a partir do segundo módulo de armazenamento;

deslocar o primeiro subconjunto recuperado da seleção de produtos embalados individualmente através de uma primeira montagem de descarga;

deslocar o segundo subconjunto recuperado da seleção de produtos embalados individualmente através de uma segunda montagem de descarga;

colocar o primeiro subconjunto recuperado da seleção de produtos embalados individualmente no transportador no espaço designado;

colocar o segundo subconjunto recuperado da seleção de produtos embalados individualmente numa estação de transferência e segurar a seleção de produtos embalados individualmente na estação de transferência antes de transferir a seleção de produtos embalados

individualmente para o transportador; e

colocar o segundo subconjunto recuperado da seleção de produtos embalados individualmente no transportador no espaço designado,

em que os produtos embalados individualmente deixam de cair livremente durante a recuperação, movimentação e colocação dos primeiro e segundo subconjuntos recuperados de produtos embalados individualmente.

**16. Método Para Dispensar Seleção de Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 15, **caracterizado** por que compreende ainda:

tamponar o segundo subconjunto recuperado da seleção de produtos embalados individualmente, enquanto o espaço designado no transportador se aproxima de uma localização do segundo subconjunto recuperado da seleção de produtos embalados individualmente.

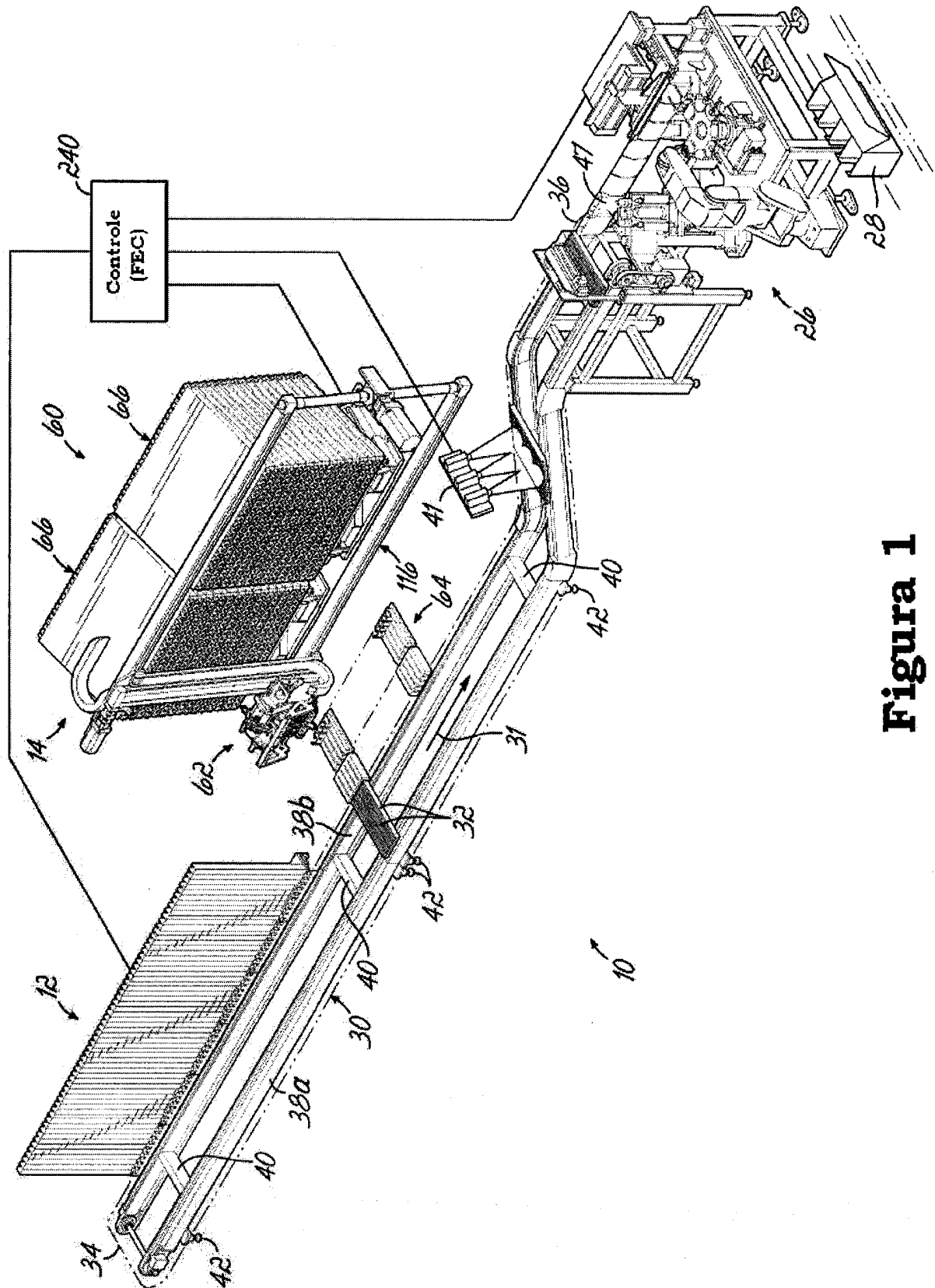
**17. Método Para Dispensar Seleção de Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 15, **caracterizado** por que a segunda montagem de descarga é um tipo diferente da primeira montagem de descarga.

**18. Método Para Dispensar Seleção de Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 15, **caracterizado** por que cada produto embalado individualmente é um medicamento.

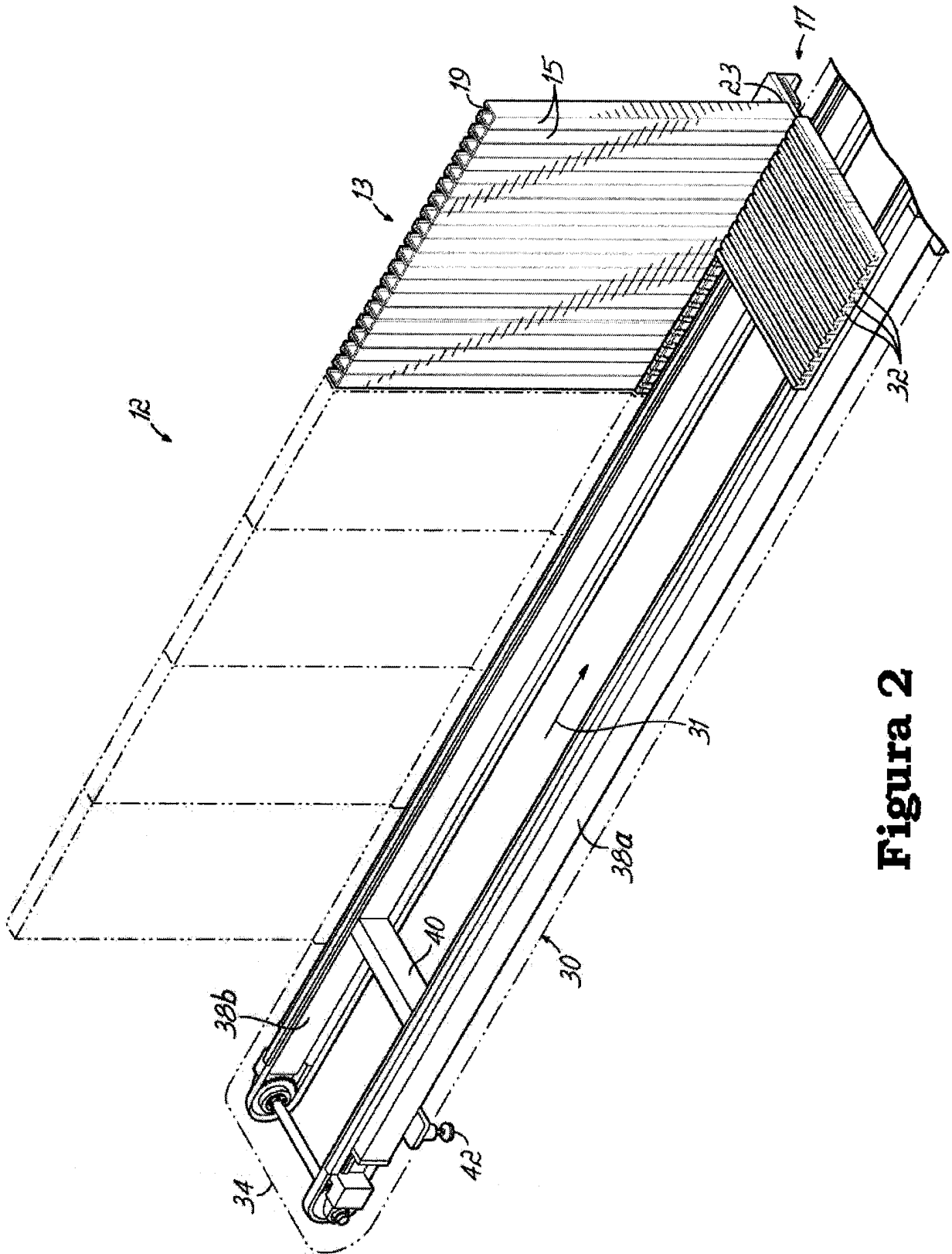
**19. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que a segunda montagem de descarga (62, 64) é de um tipo diferente da primeira montagem de descarga (17).

**20. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que a primeira montagem de descarga (17) opera várias vezes por índice de transporte.

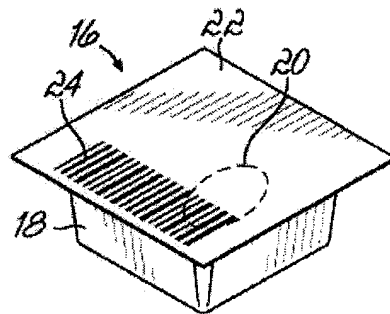
**21. Aparelho de Automação Para Dispensar Produtos Embalados Individualmente**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que a segunda montagem de descarga (62, 64) pré-processa as selecionadas das embalagens individuais (16, 518).



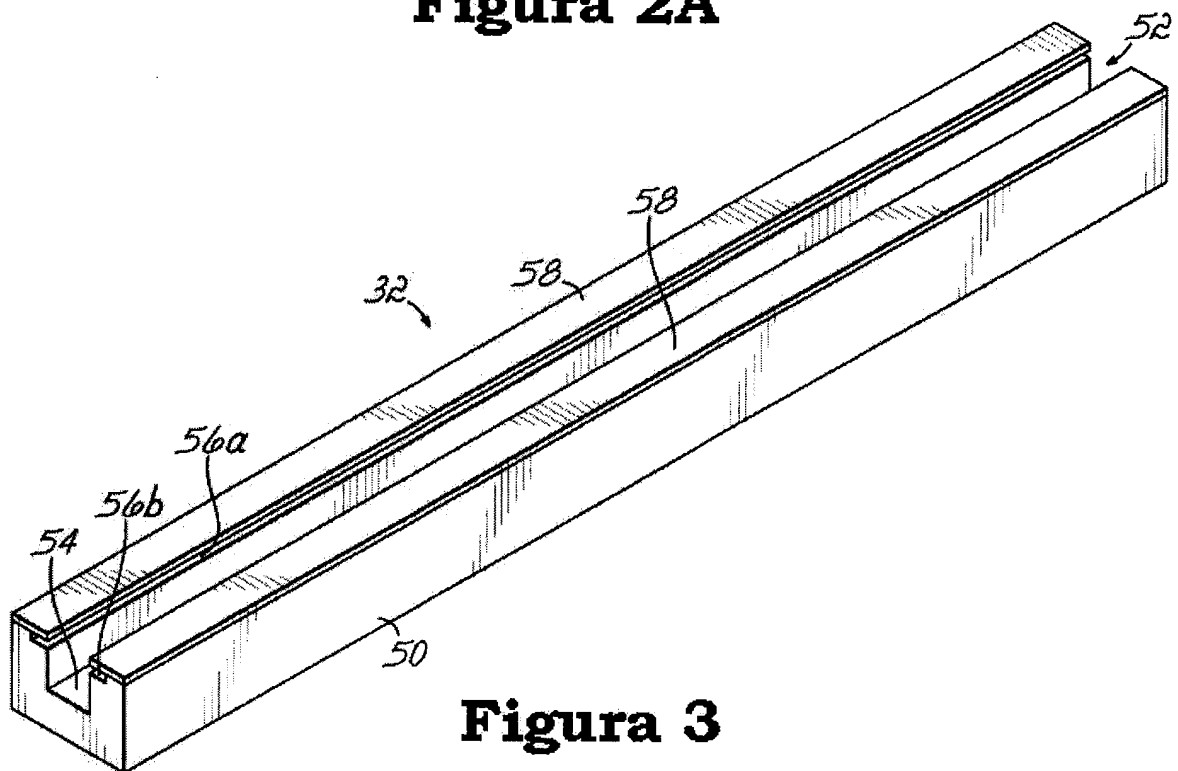
# Figura 1

**Figure 2**

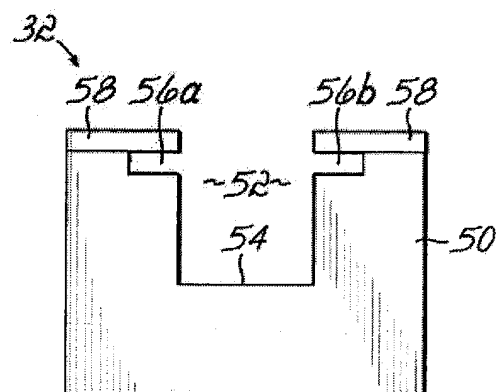




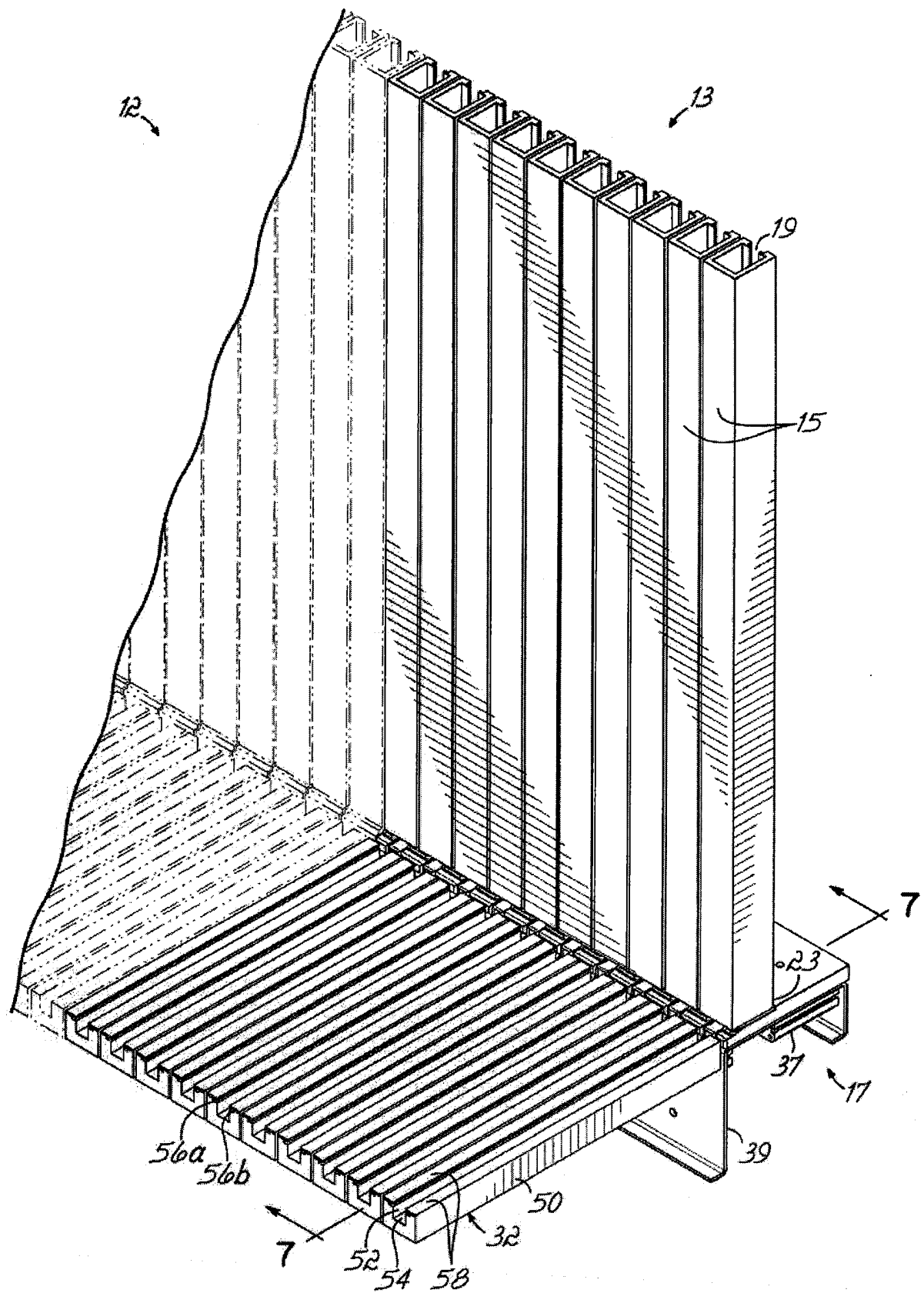
**Figura 2A**

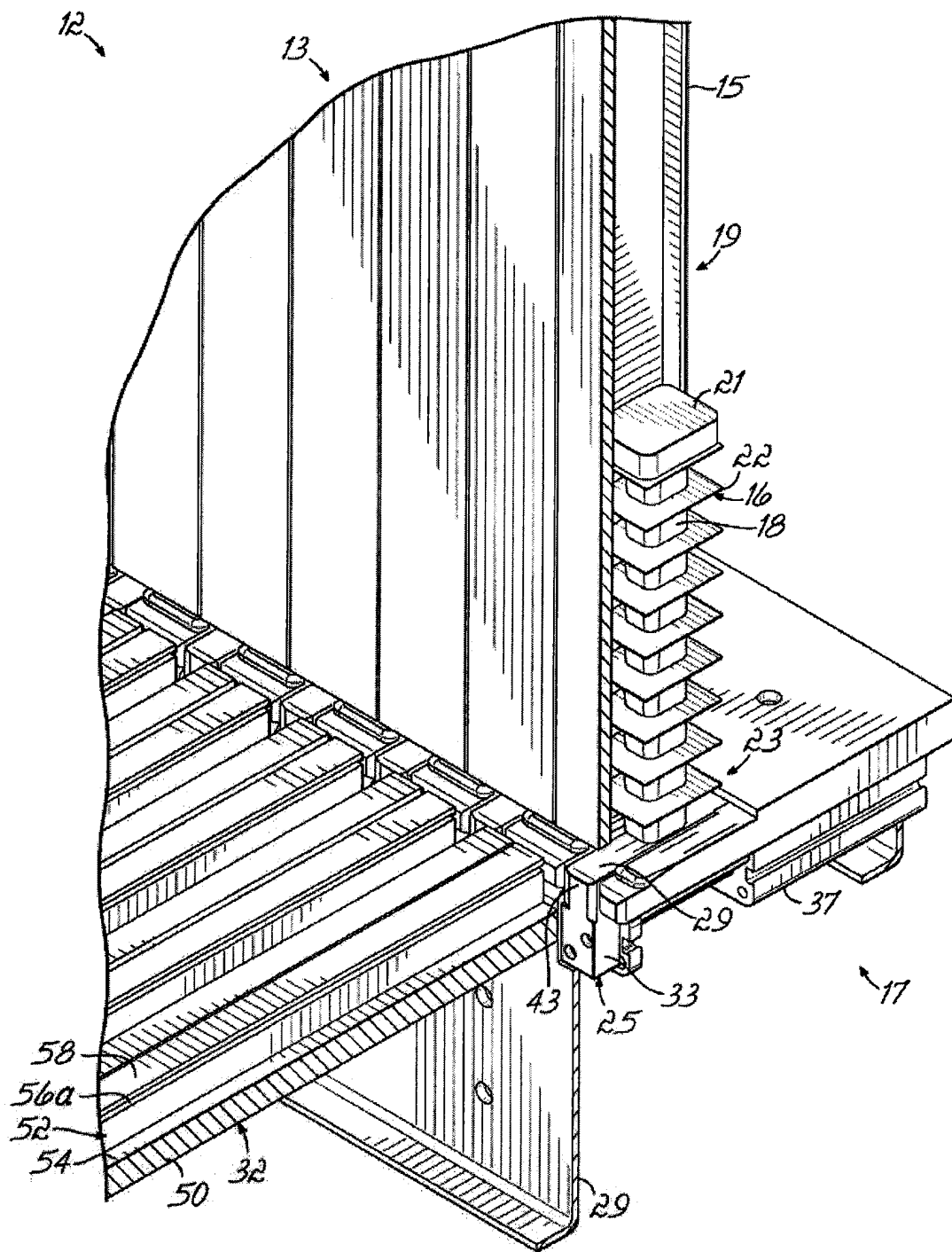


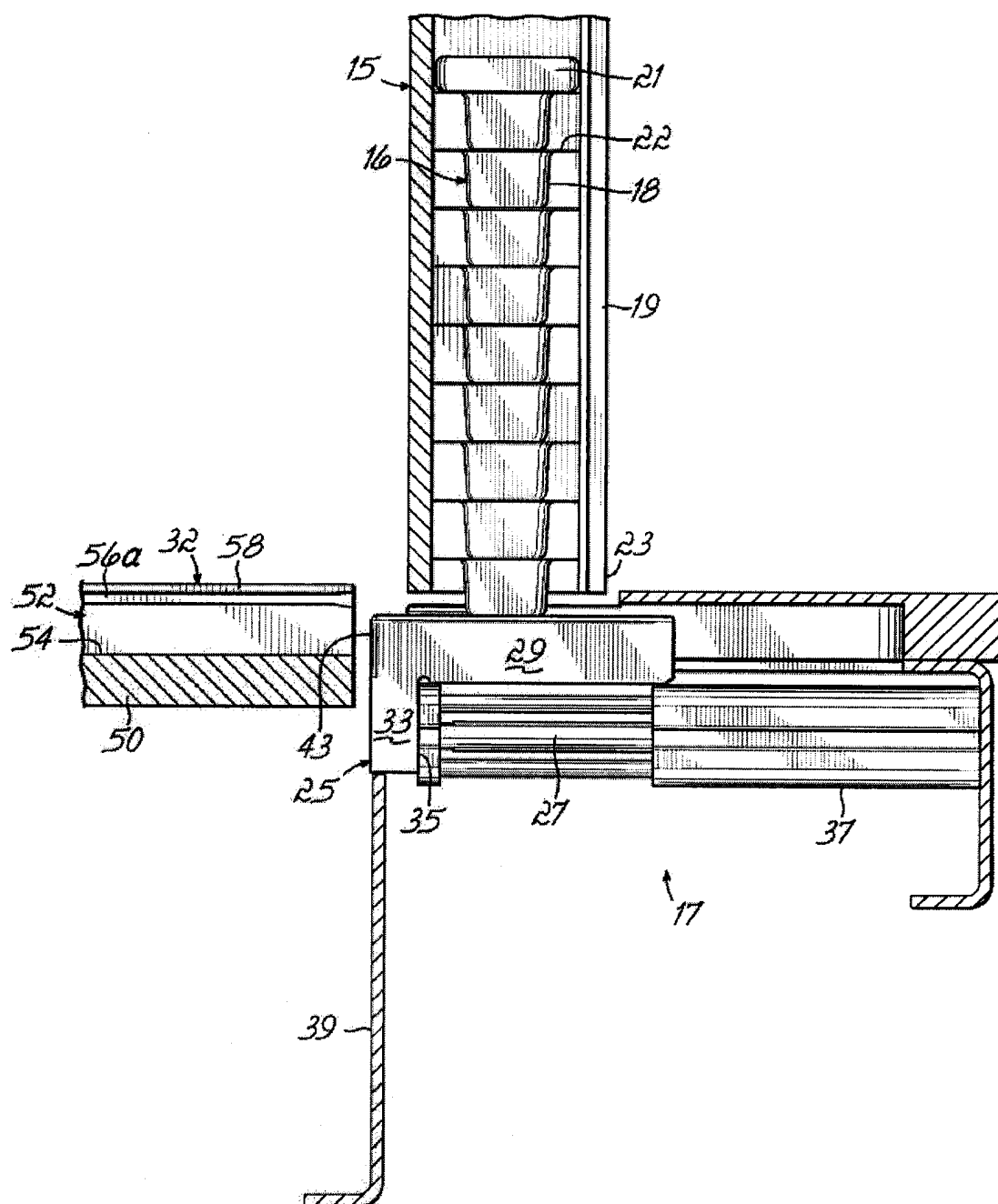
**Figura 3**



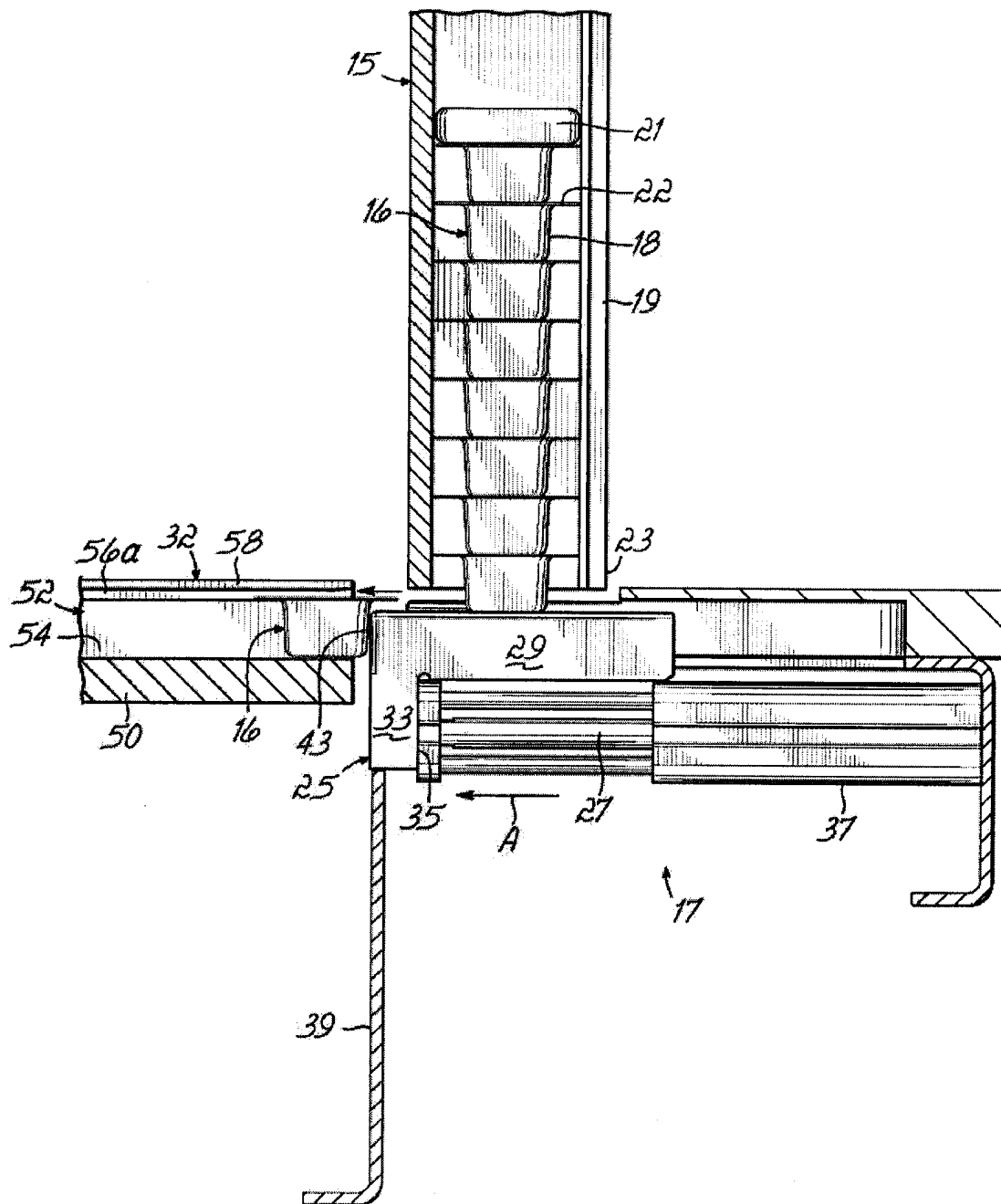
**Figura 4**

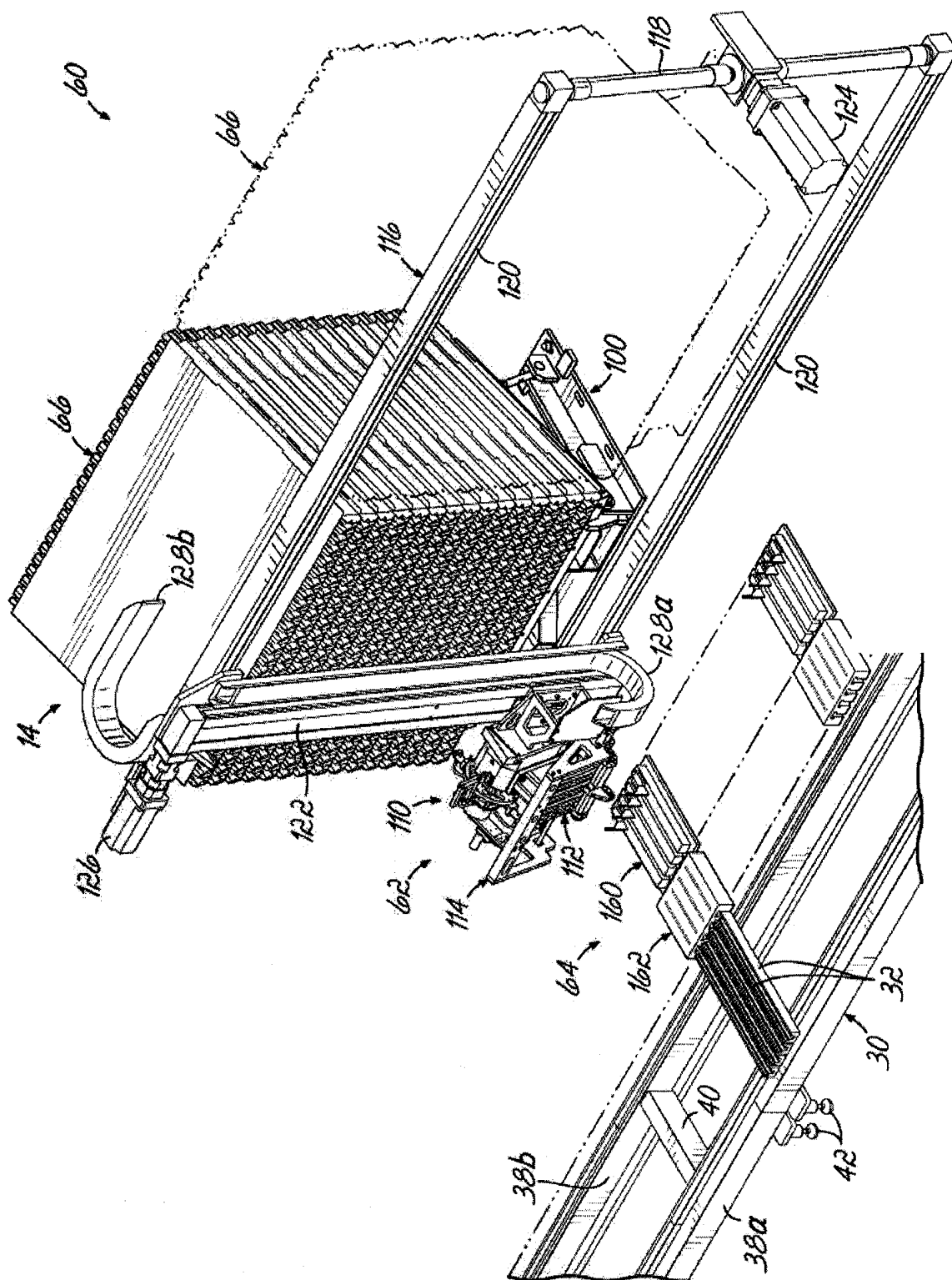
**Figura 5**

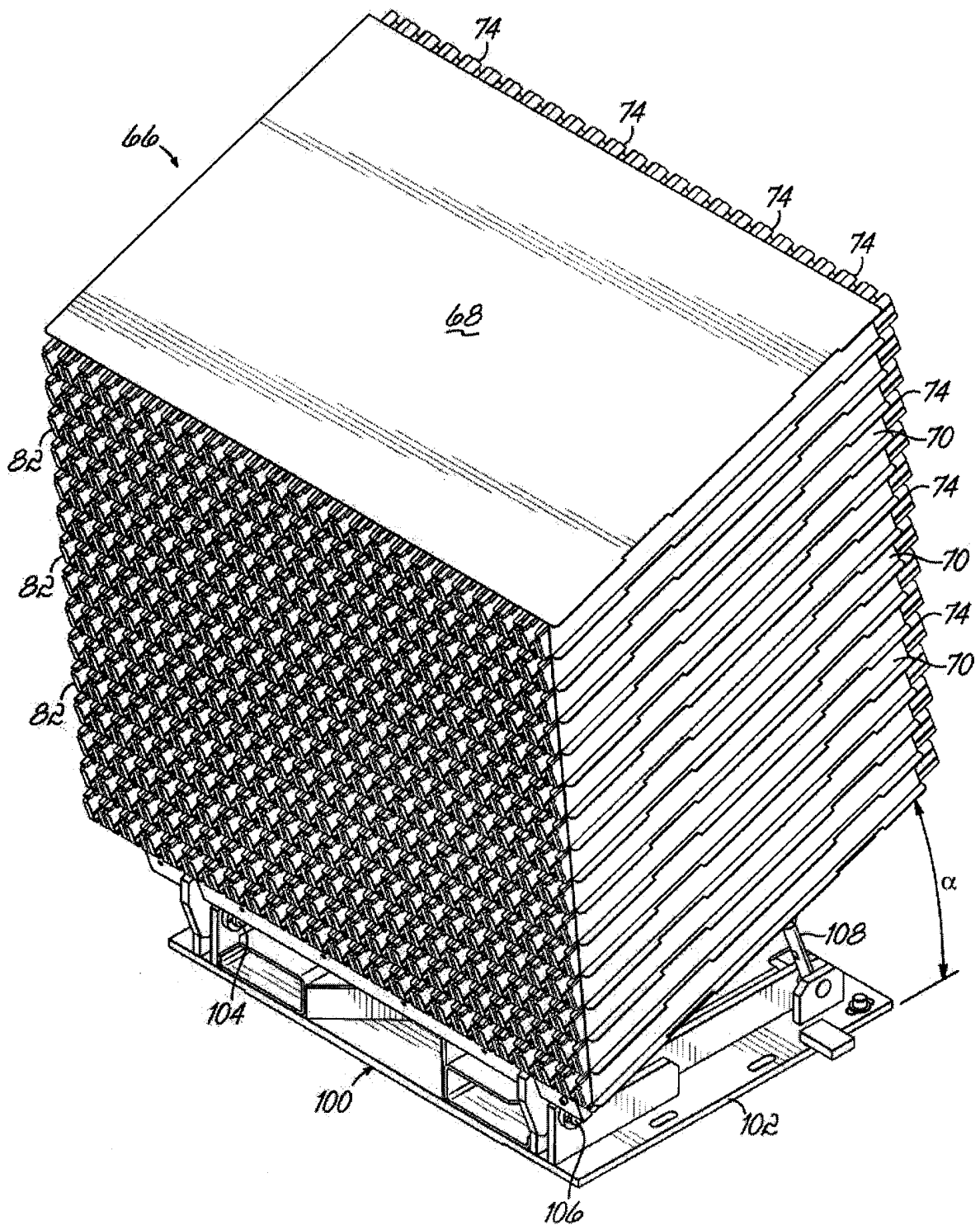
**Figura 6**

**Figura 7**

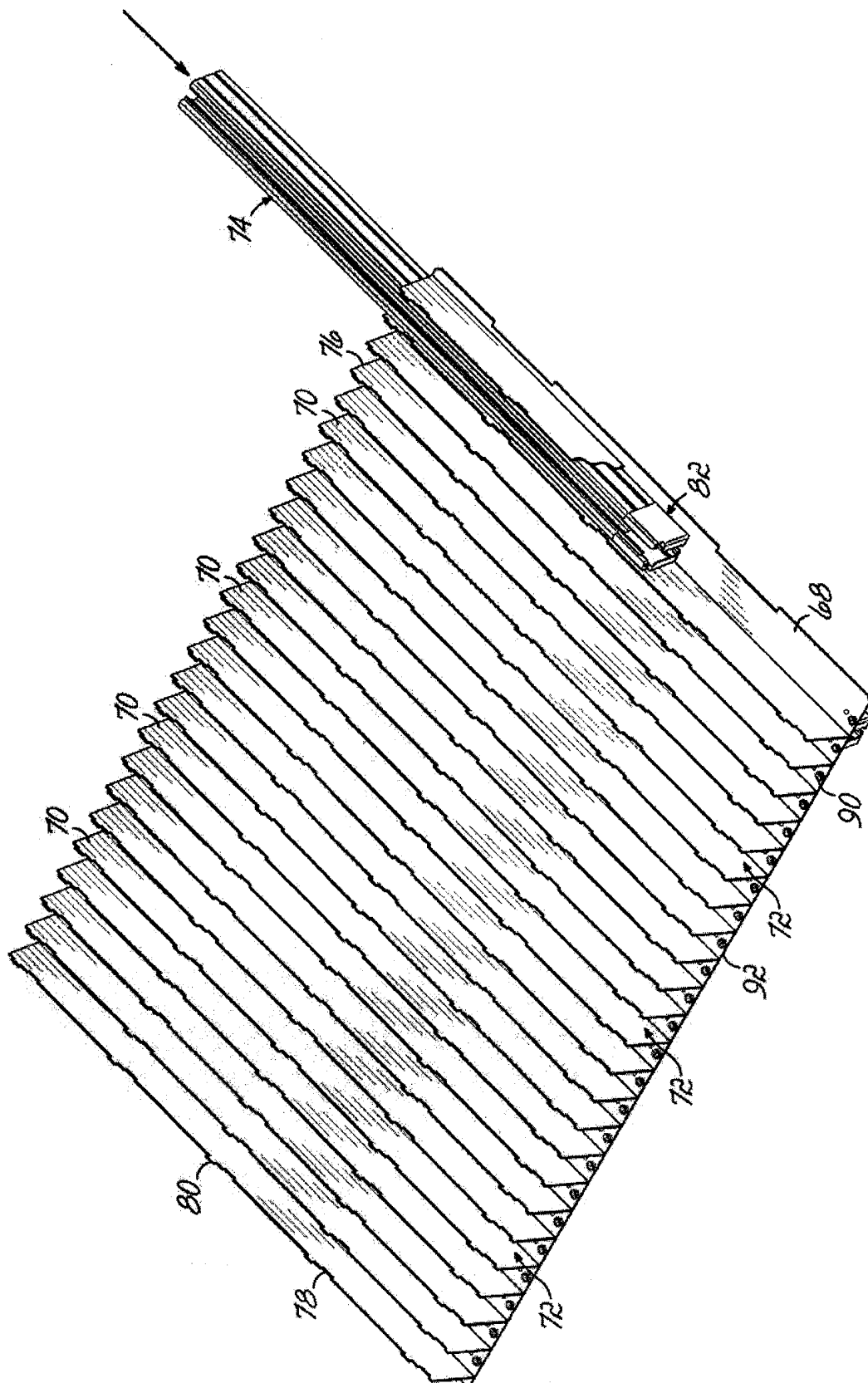


**Figura 9**

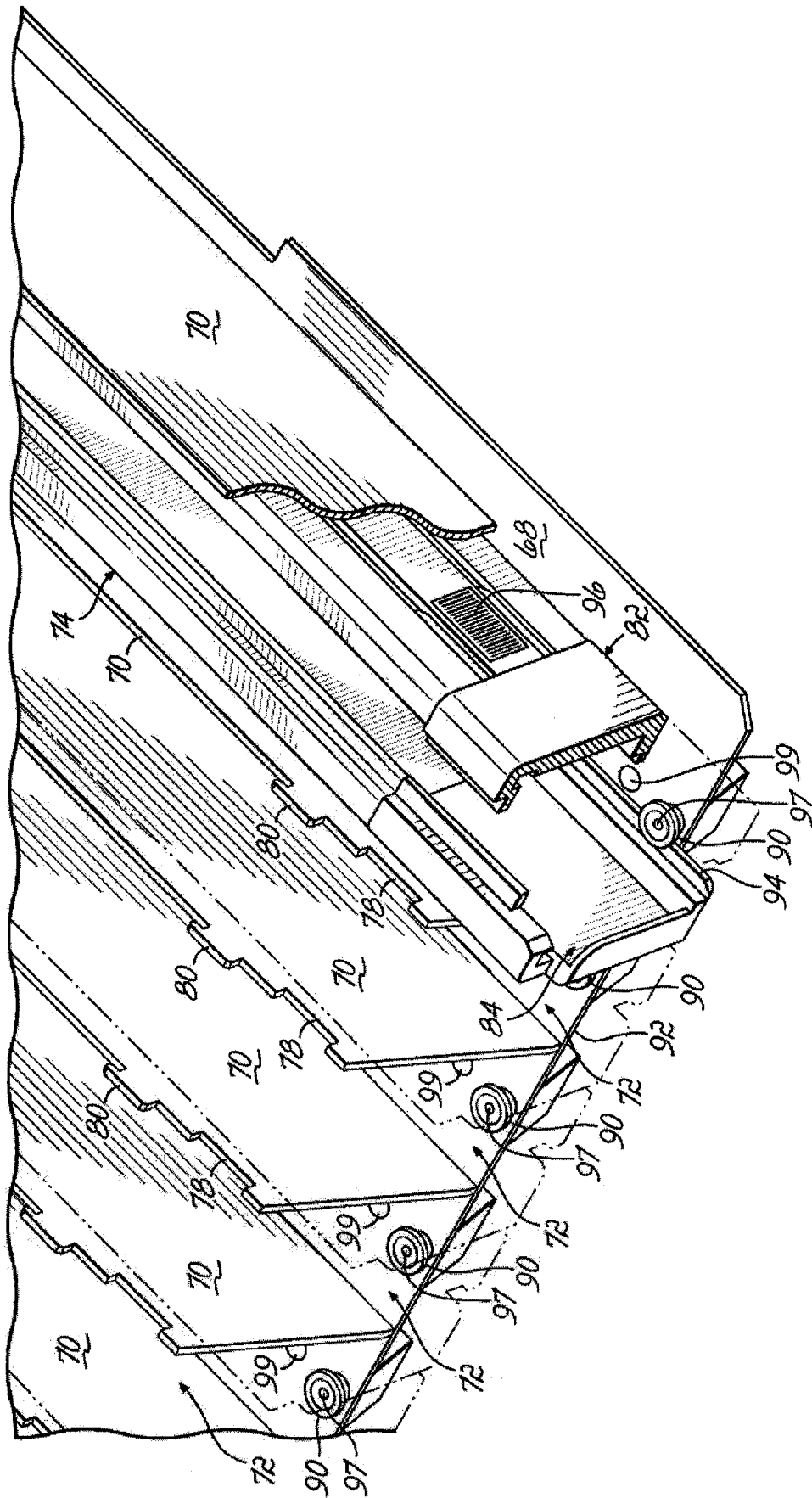
**Figure 10**

**Figura 11**





**Figura 12**



**Figure 13**



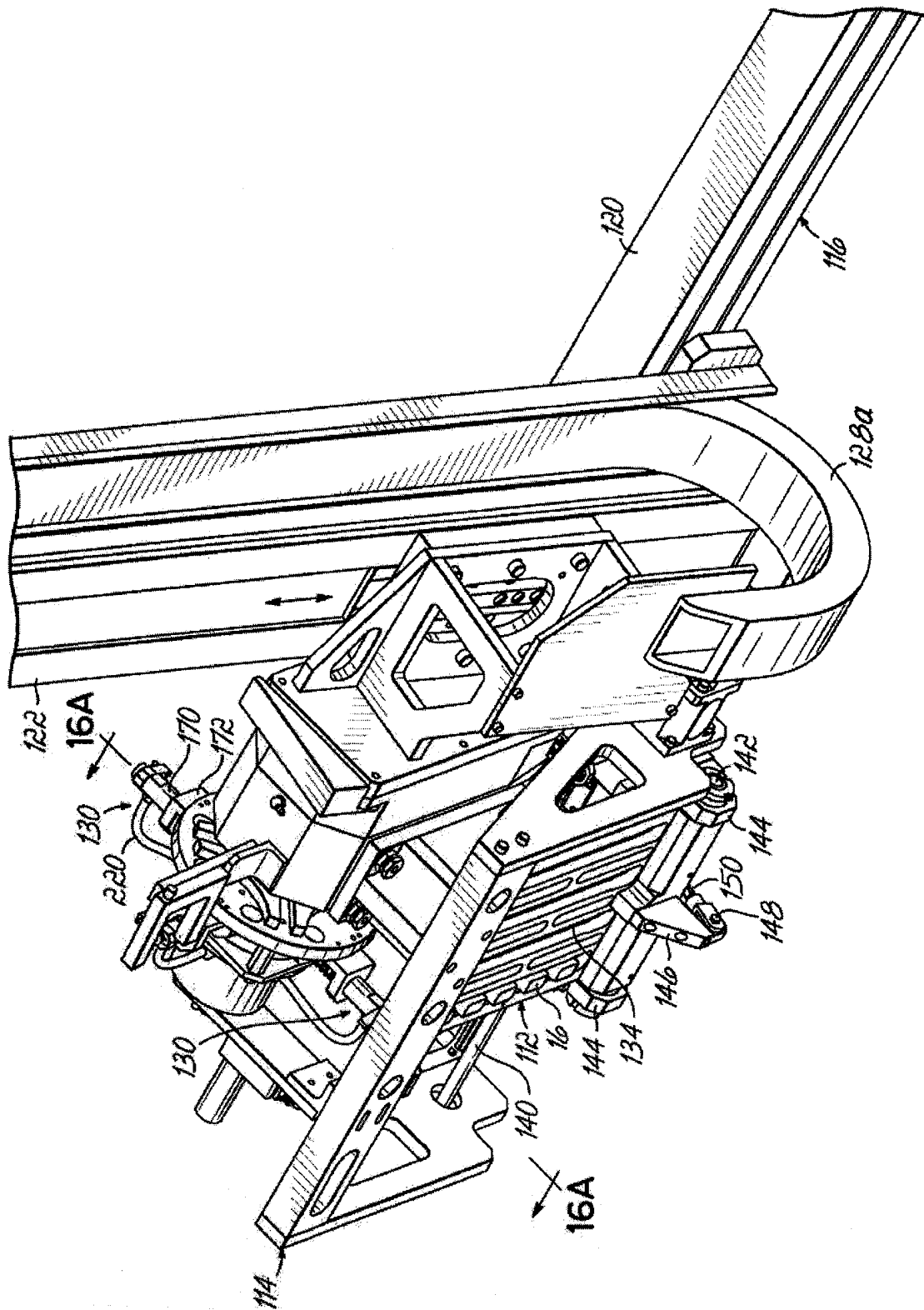
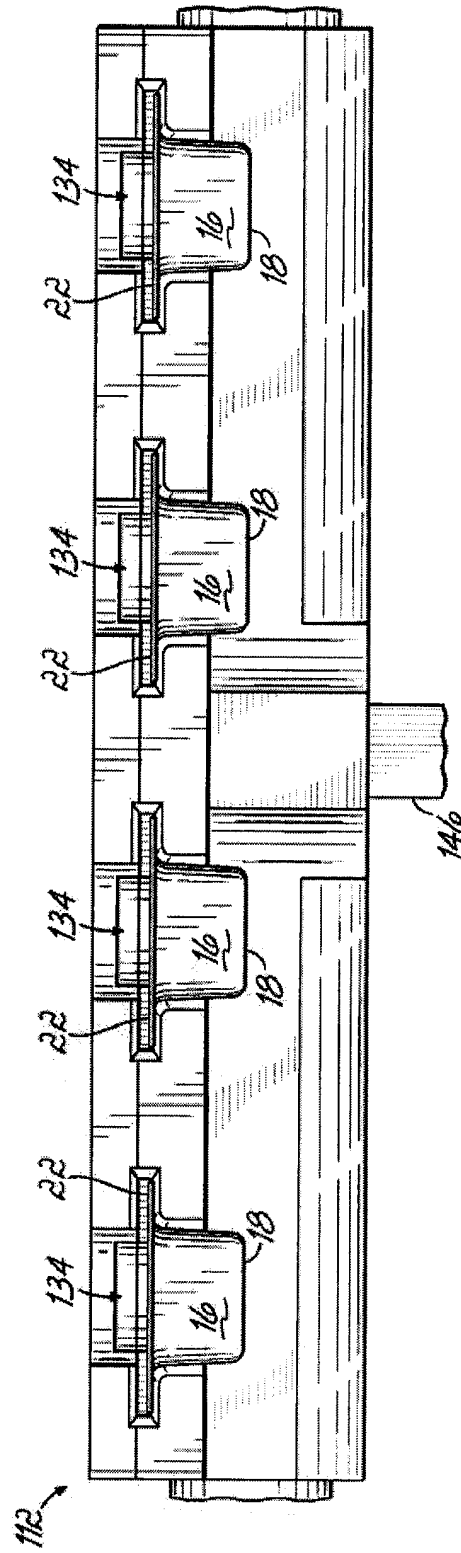
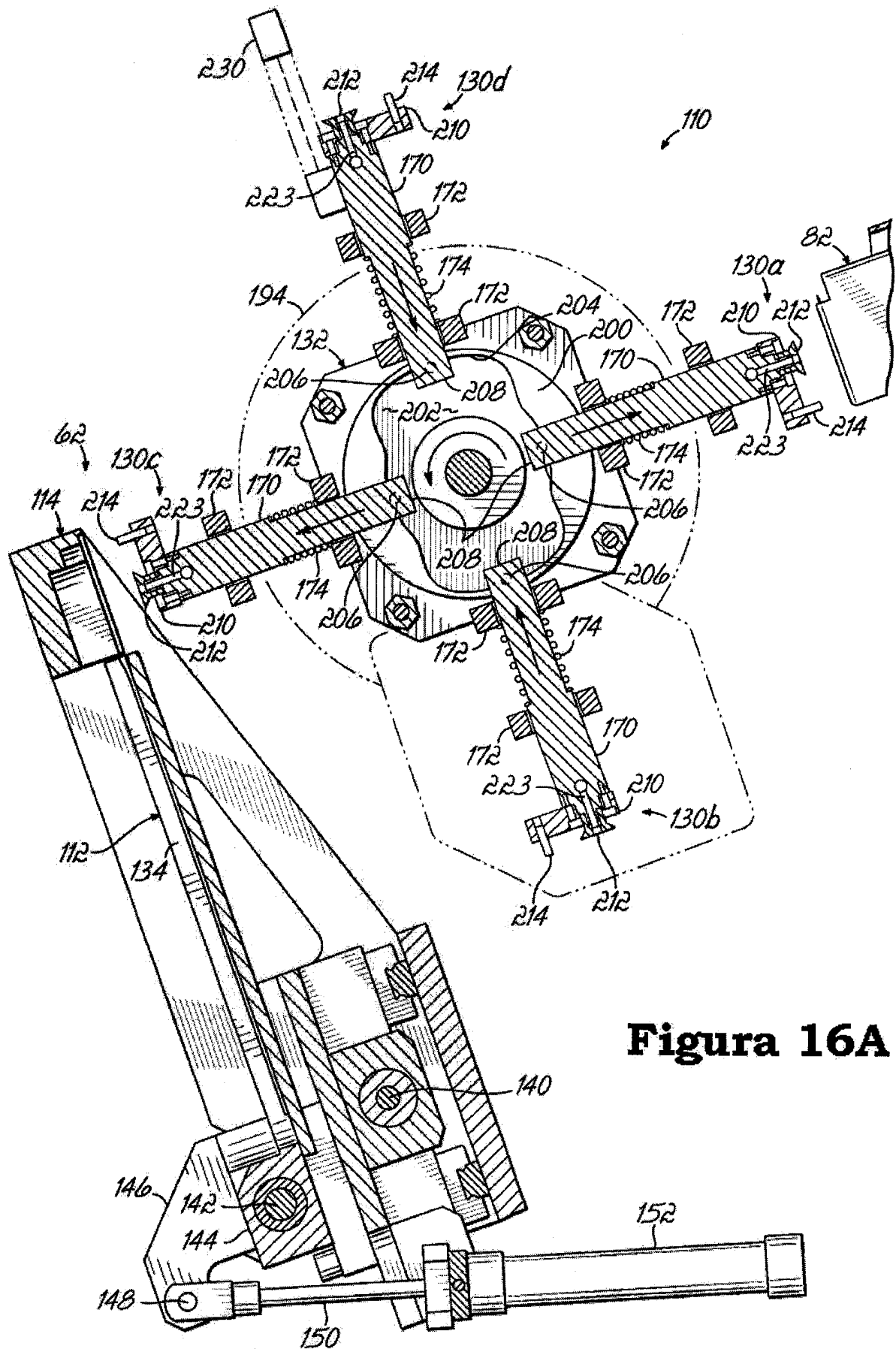
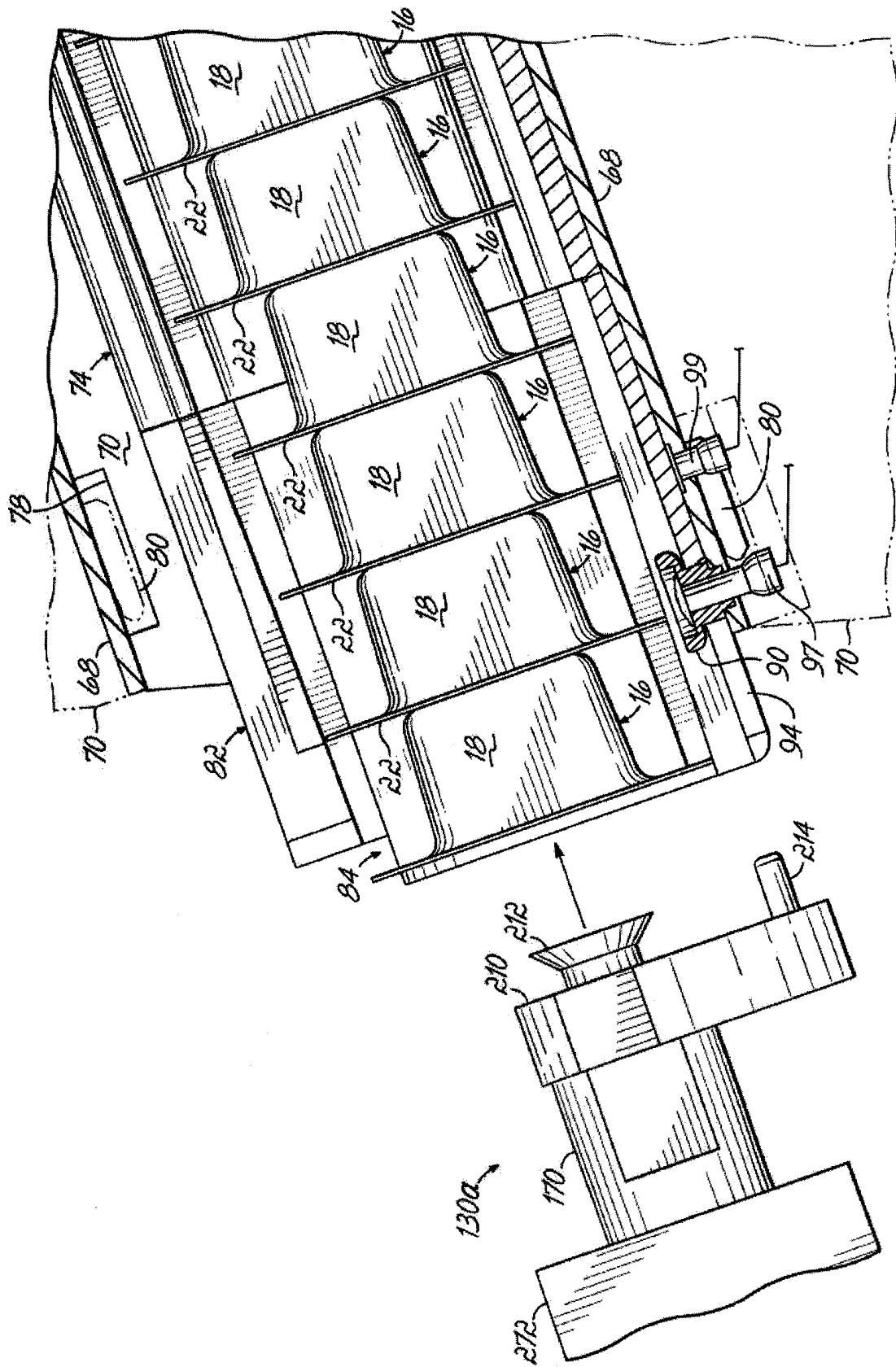


Figura 15

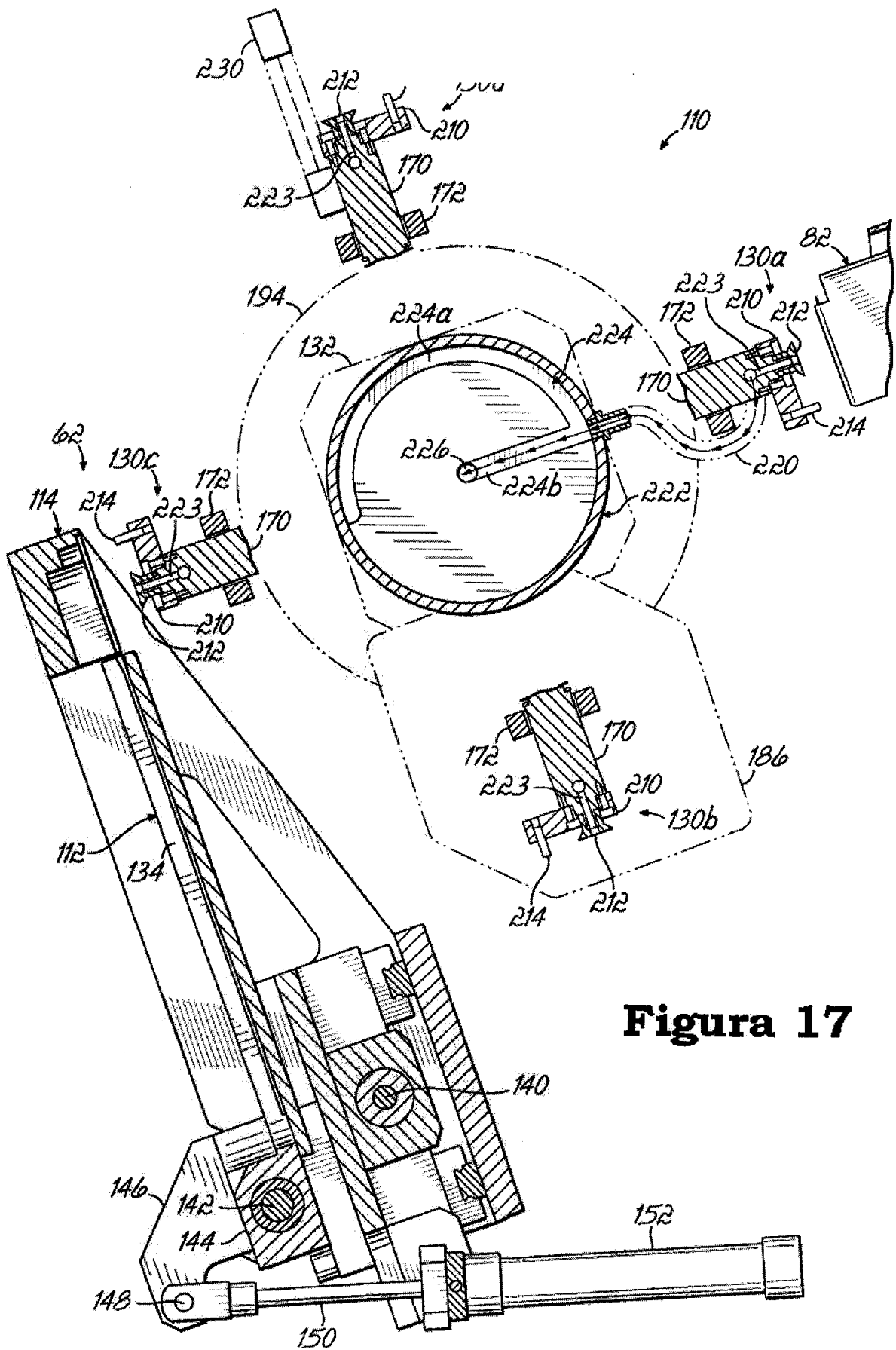


**Figure 15A**

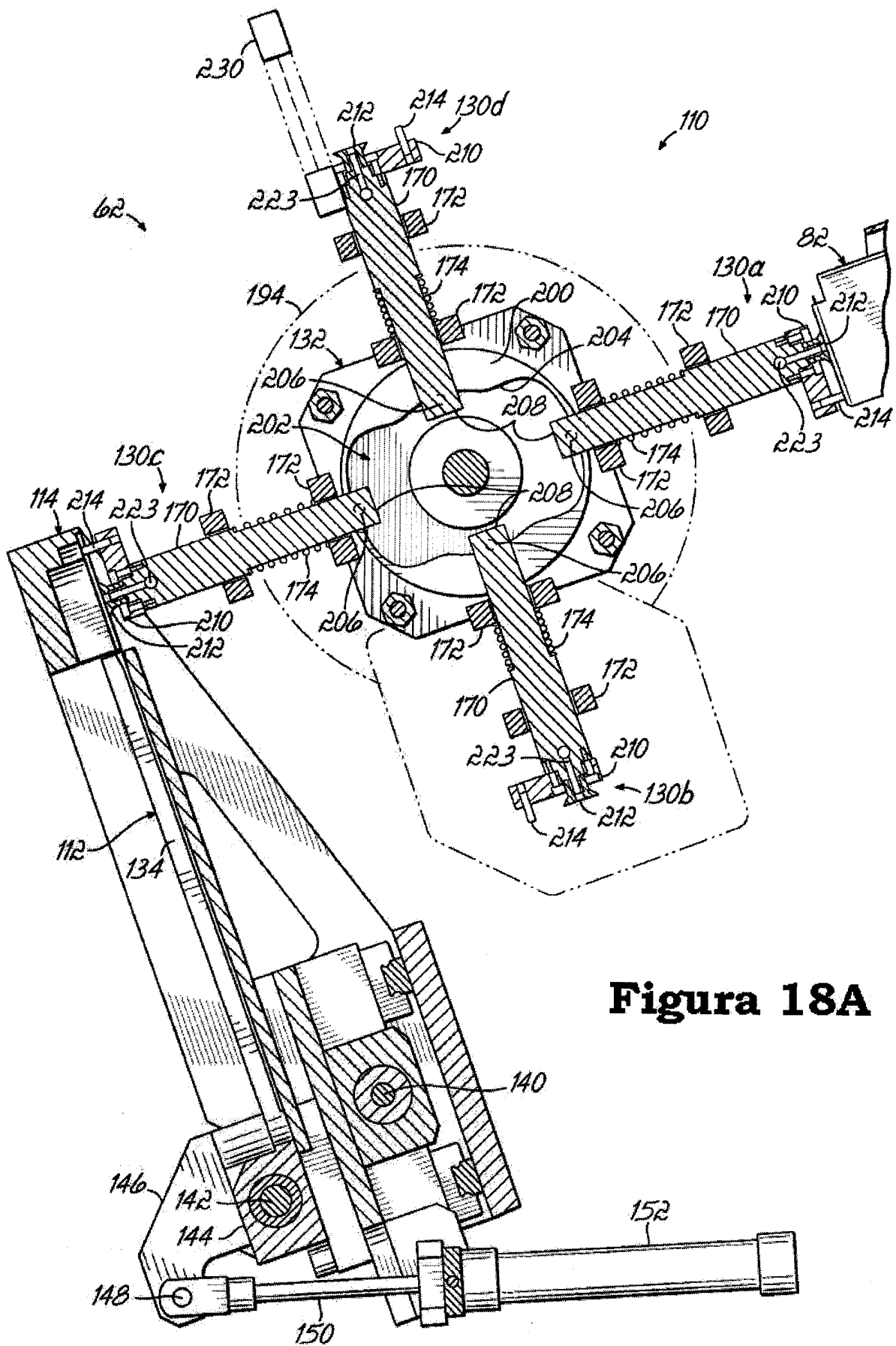




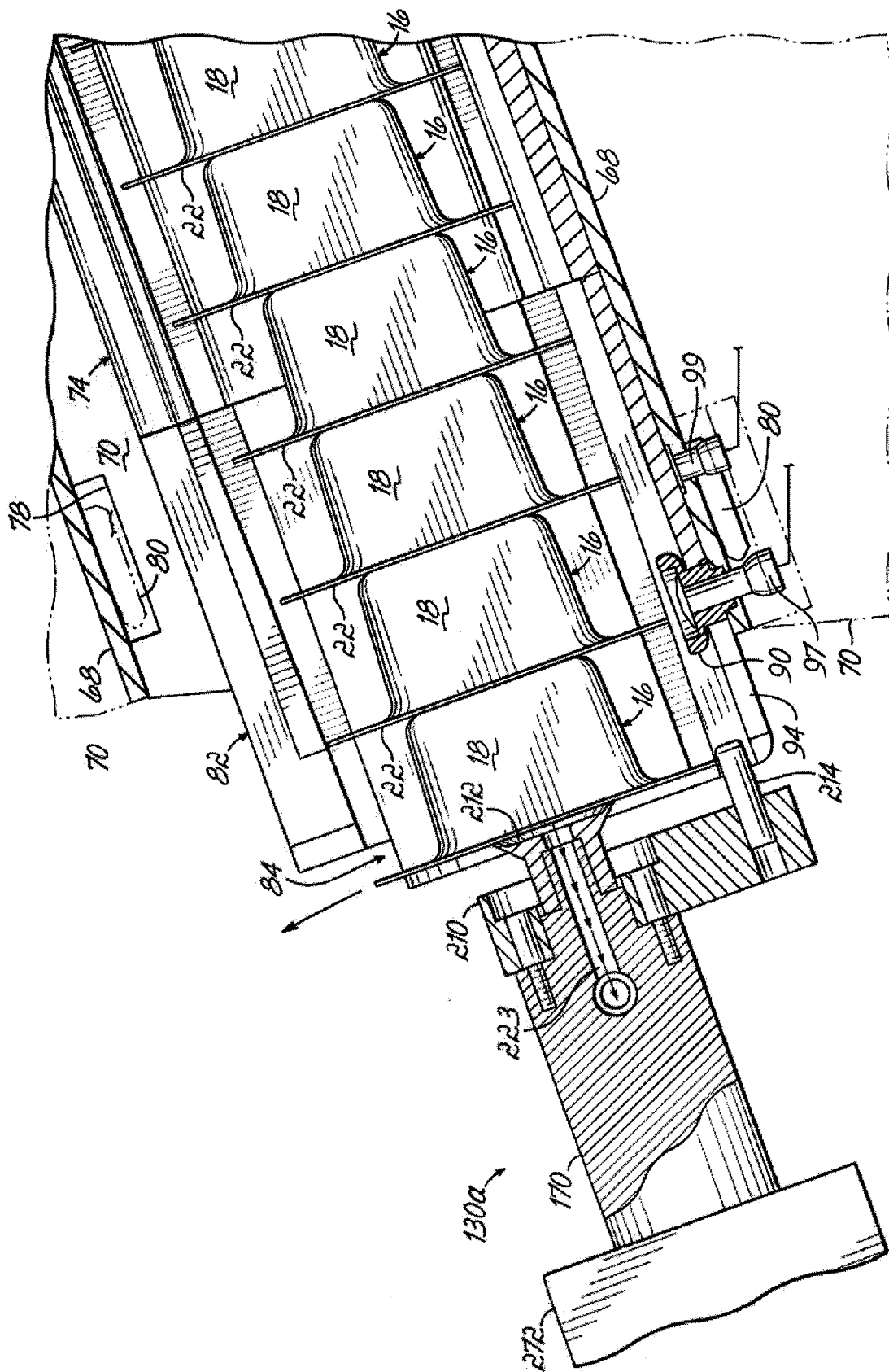
**Figure 16B**



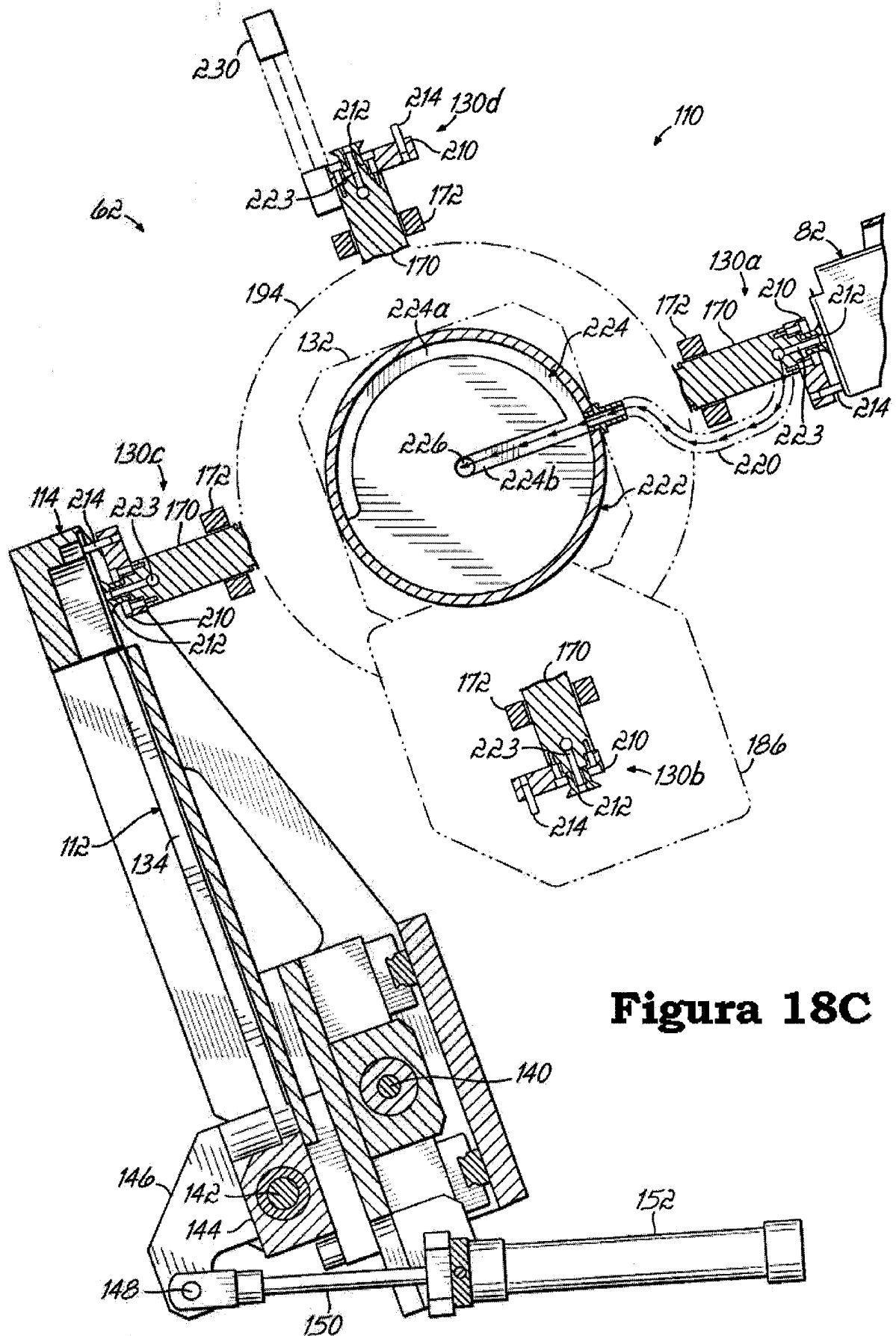


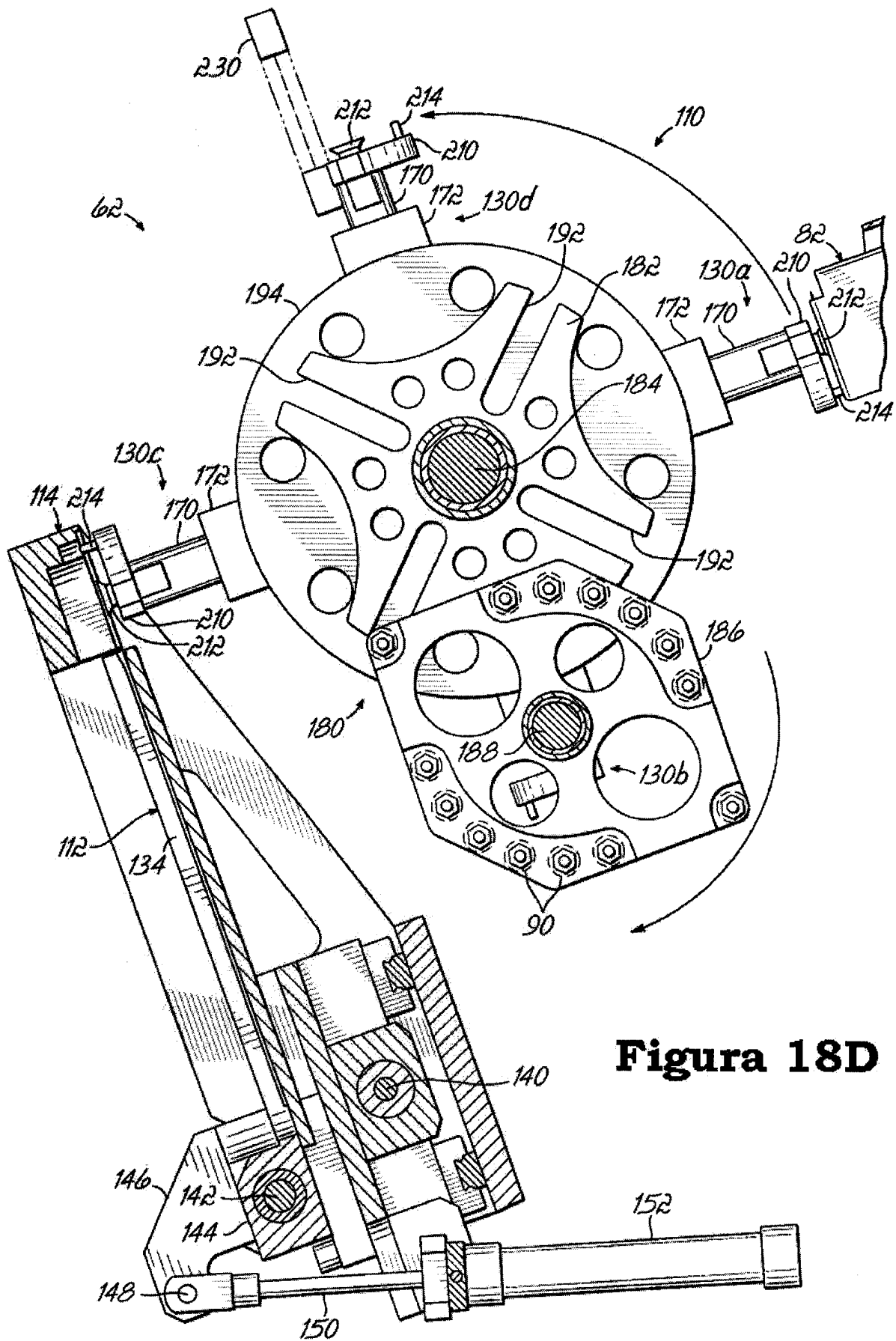


**Figura 18A**

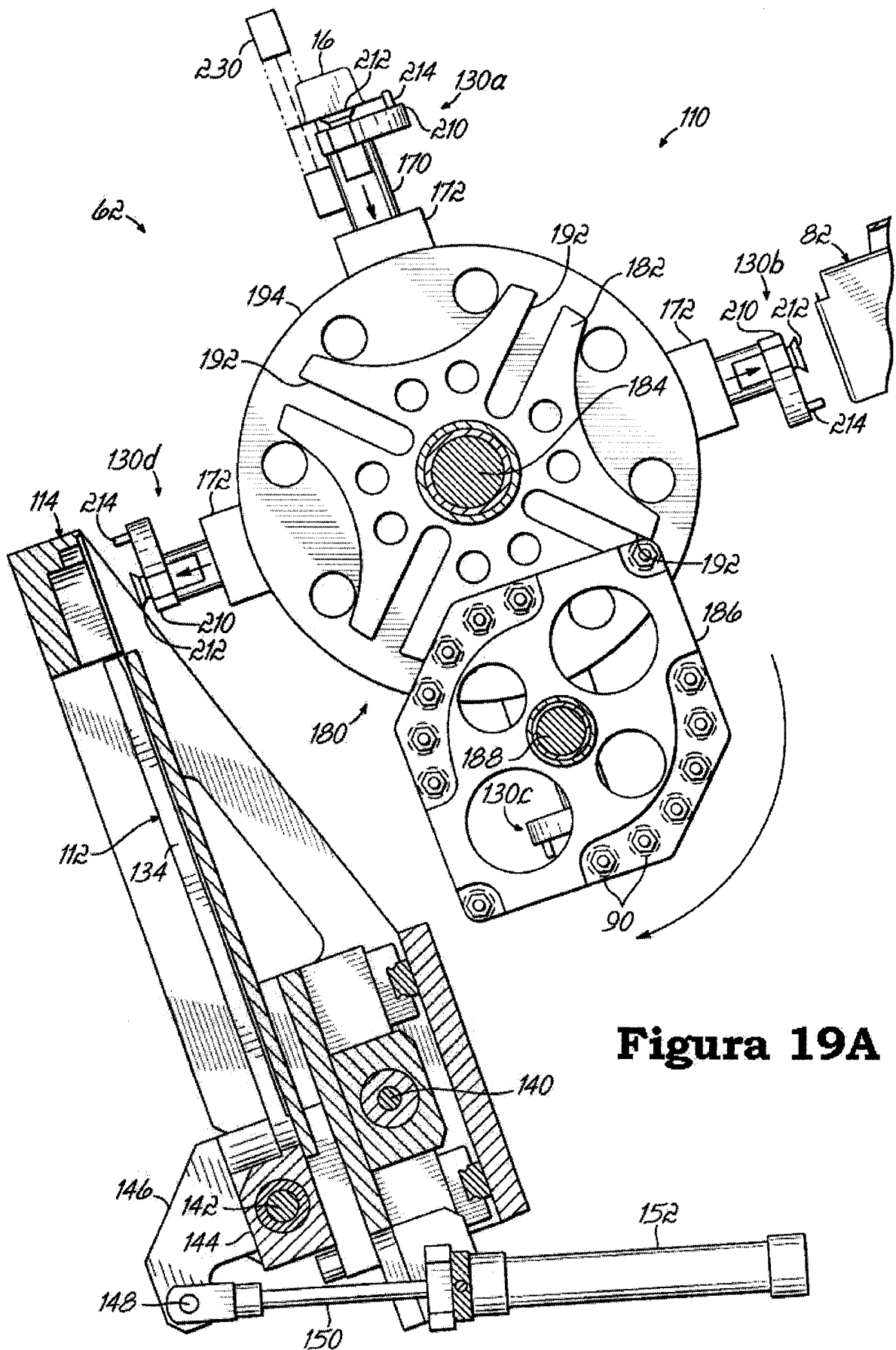


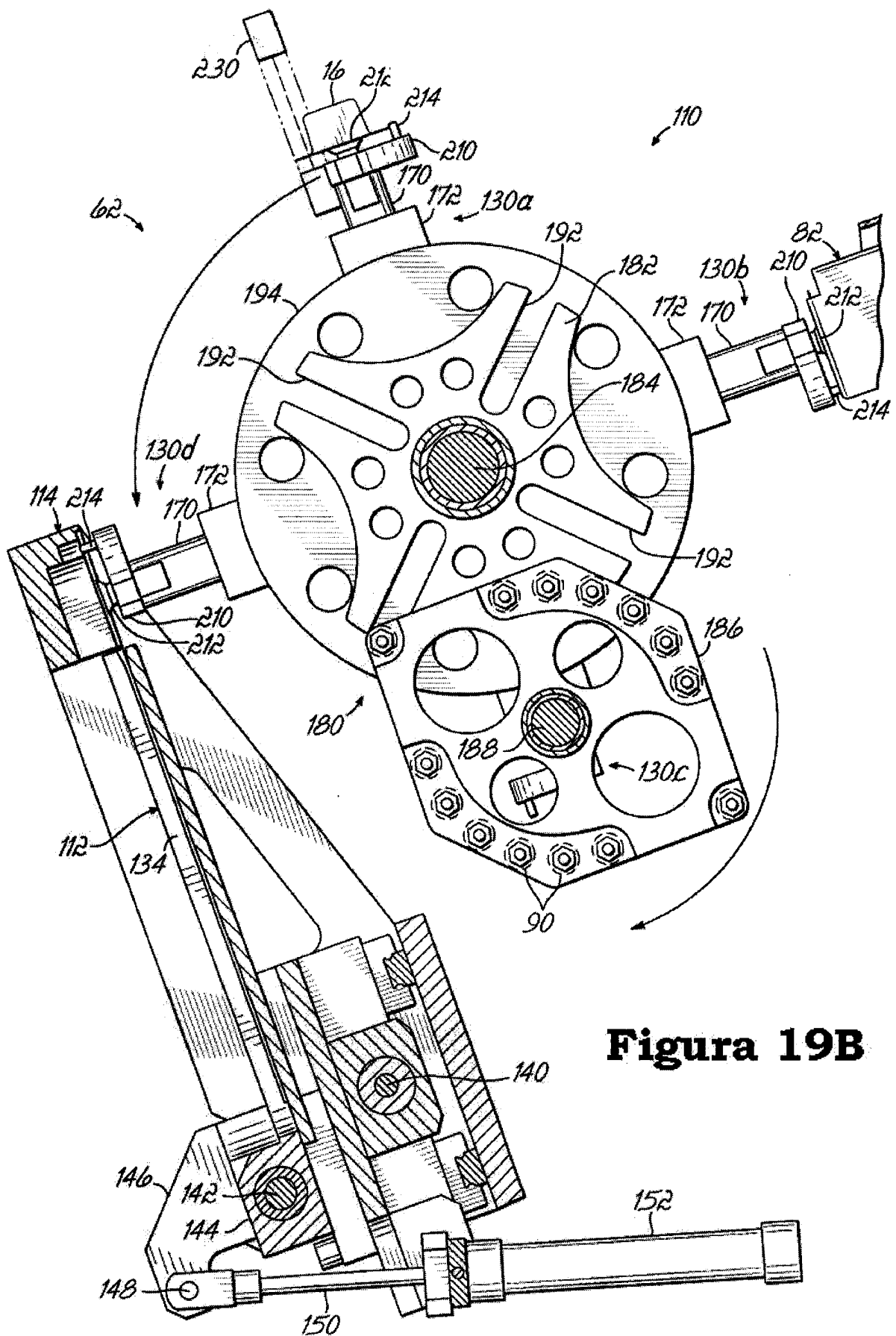
**Figure 18B**

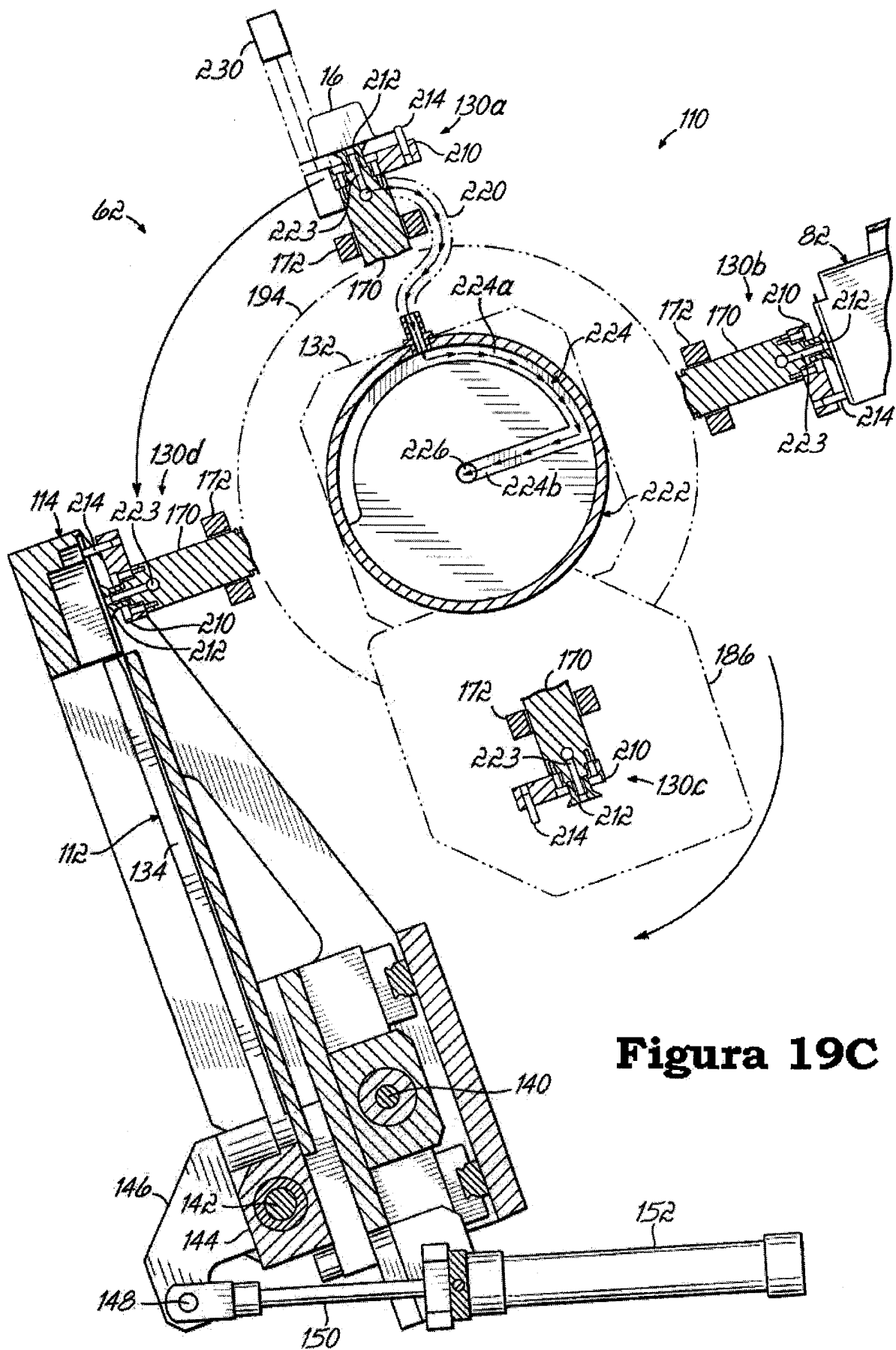


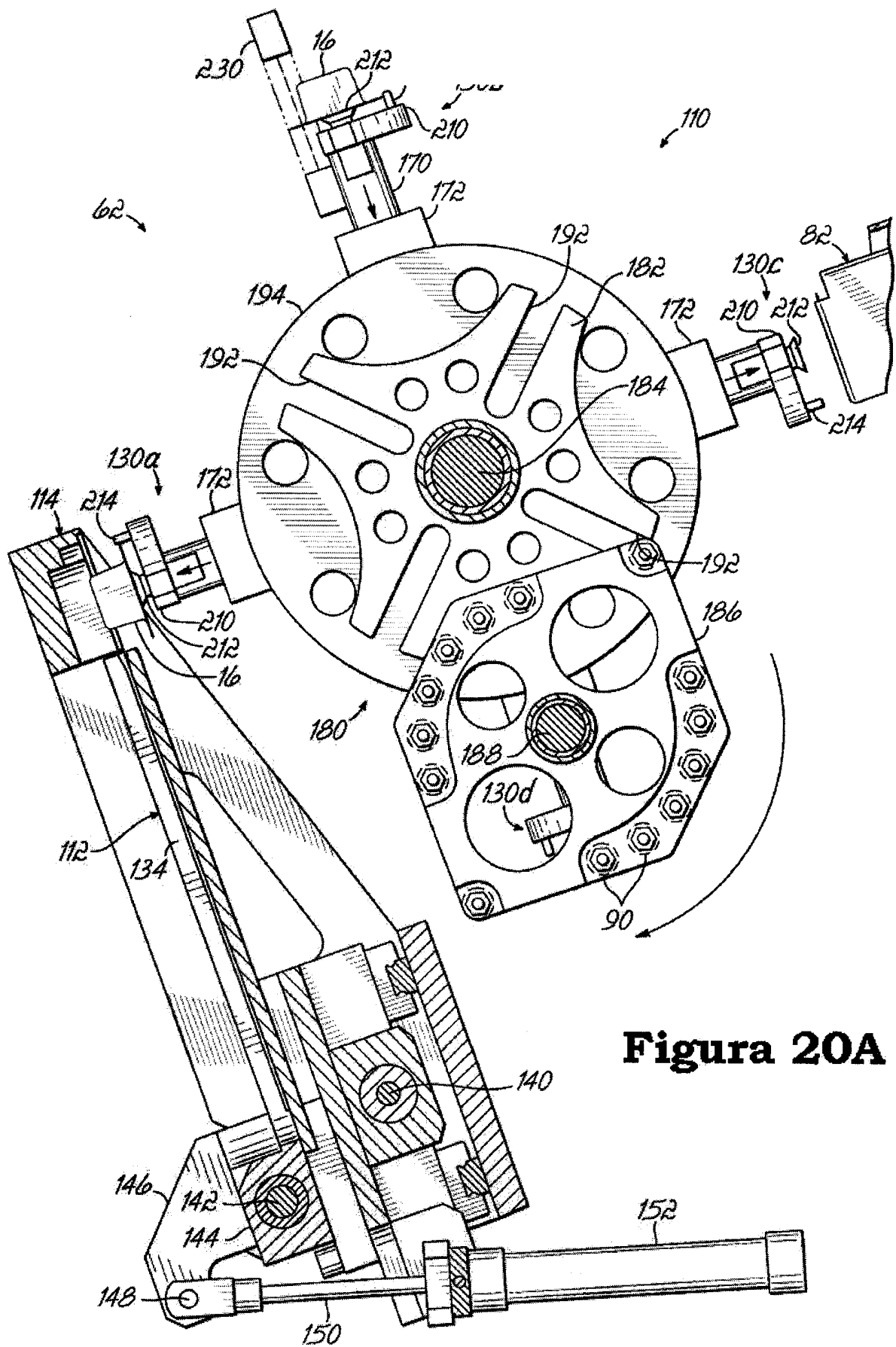


### Figura 18D

**Figura 19A**

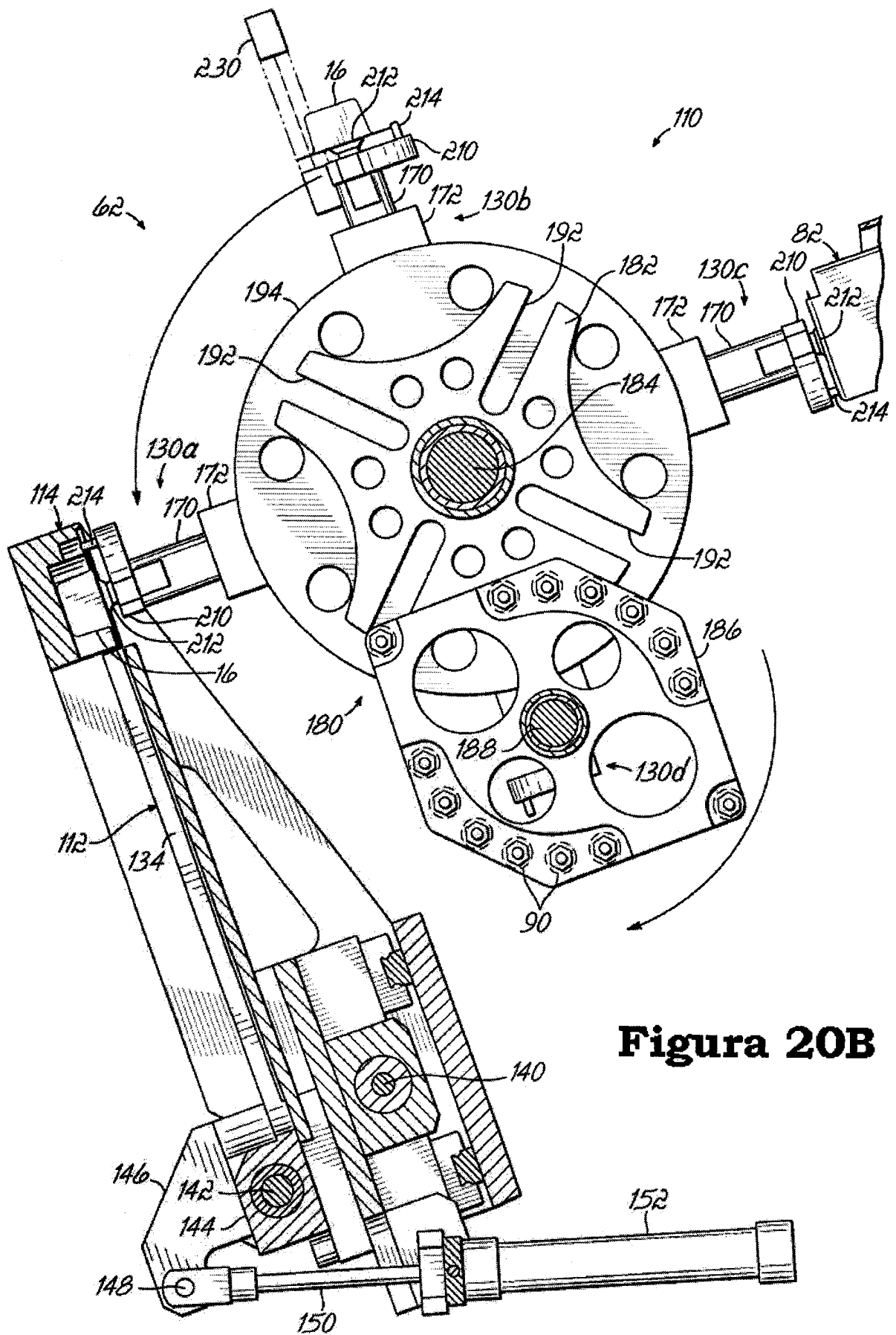


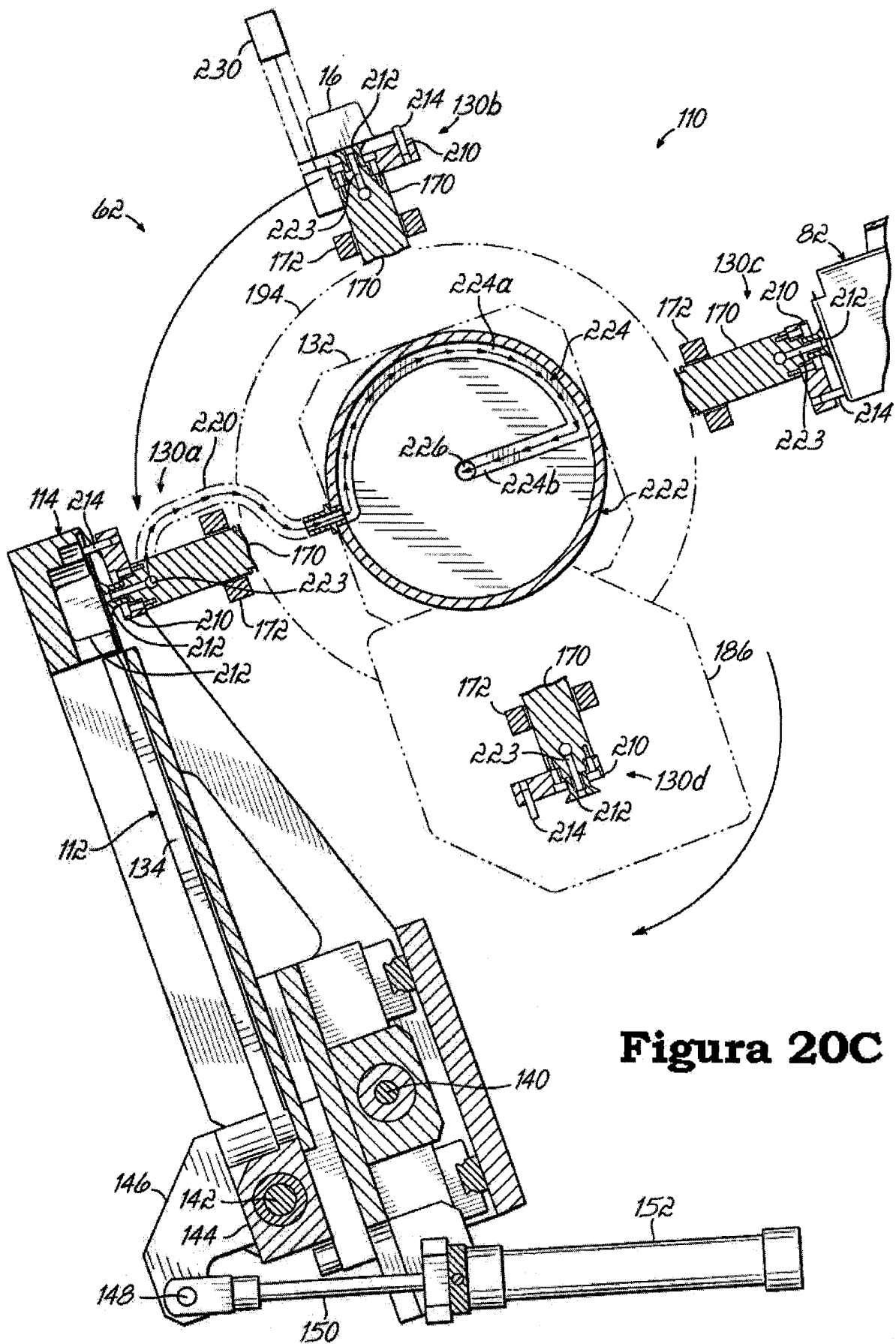


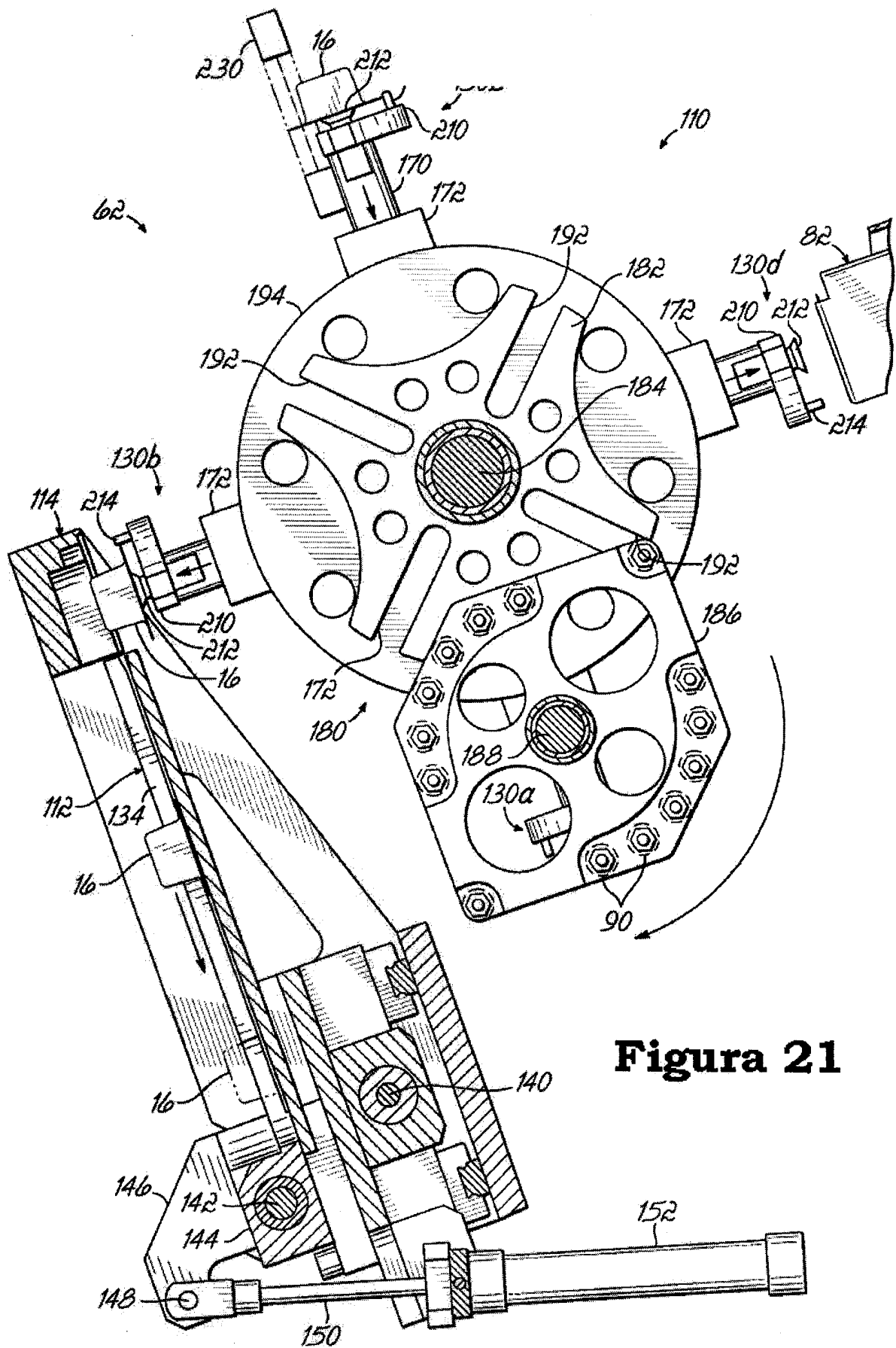


**Figura 20A**





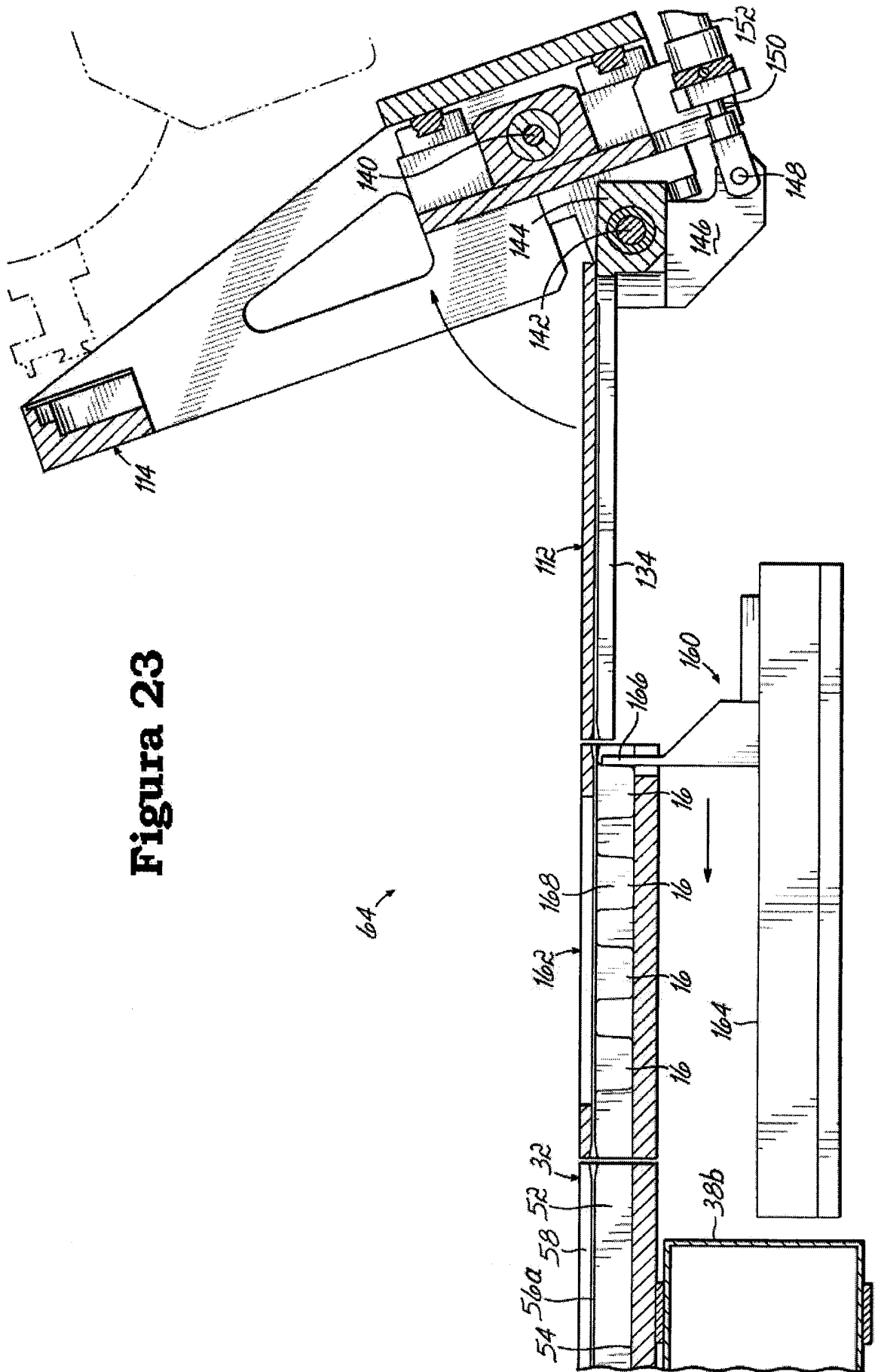




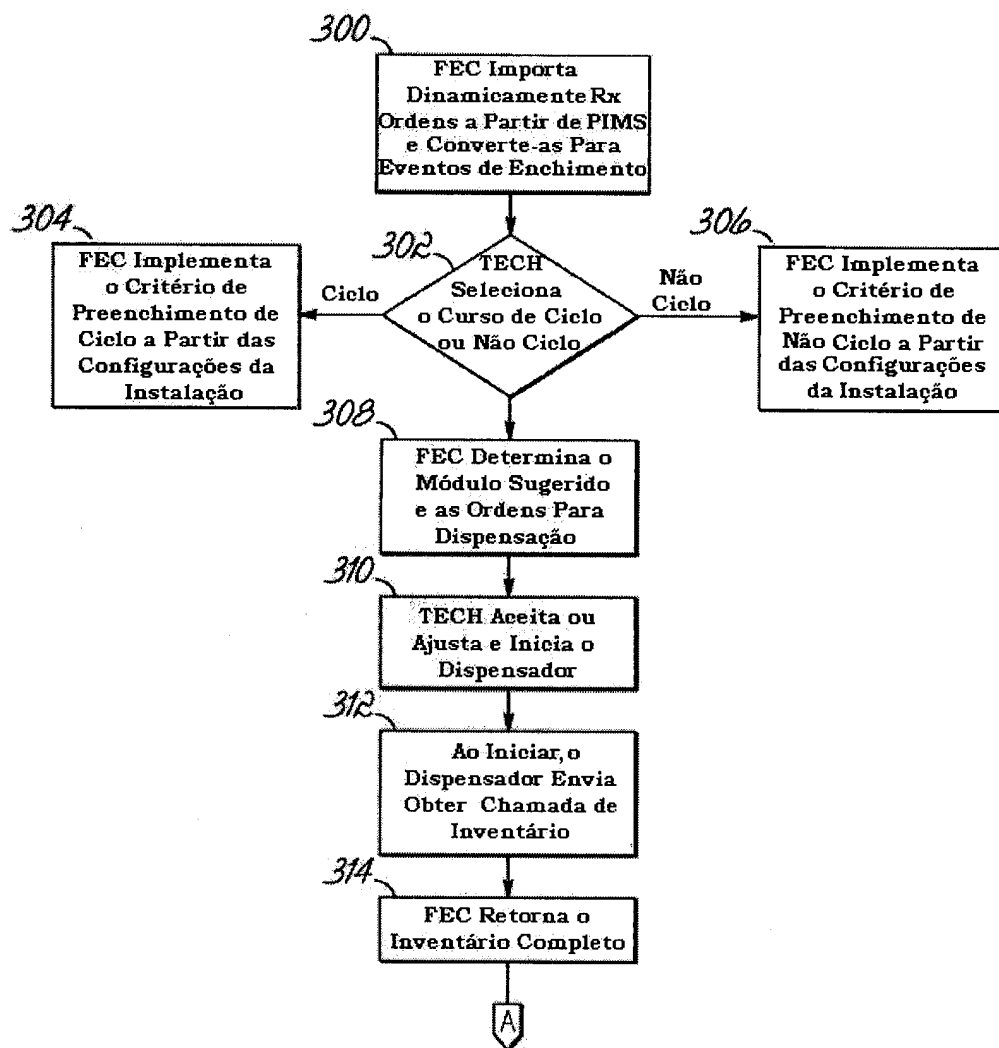
**Figura 21**



Figura 23





**Figura 25A**

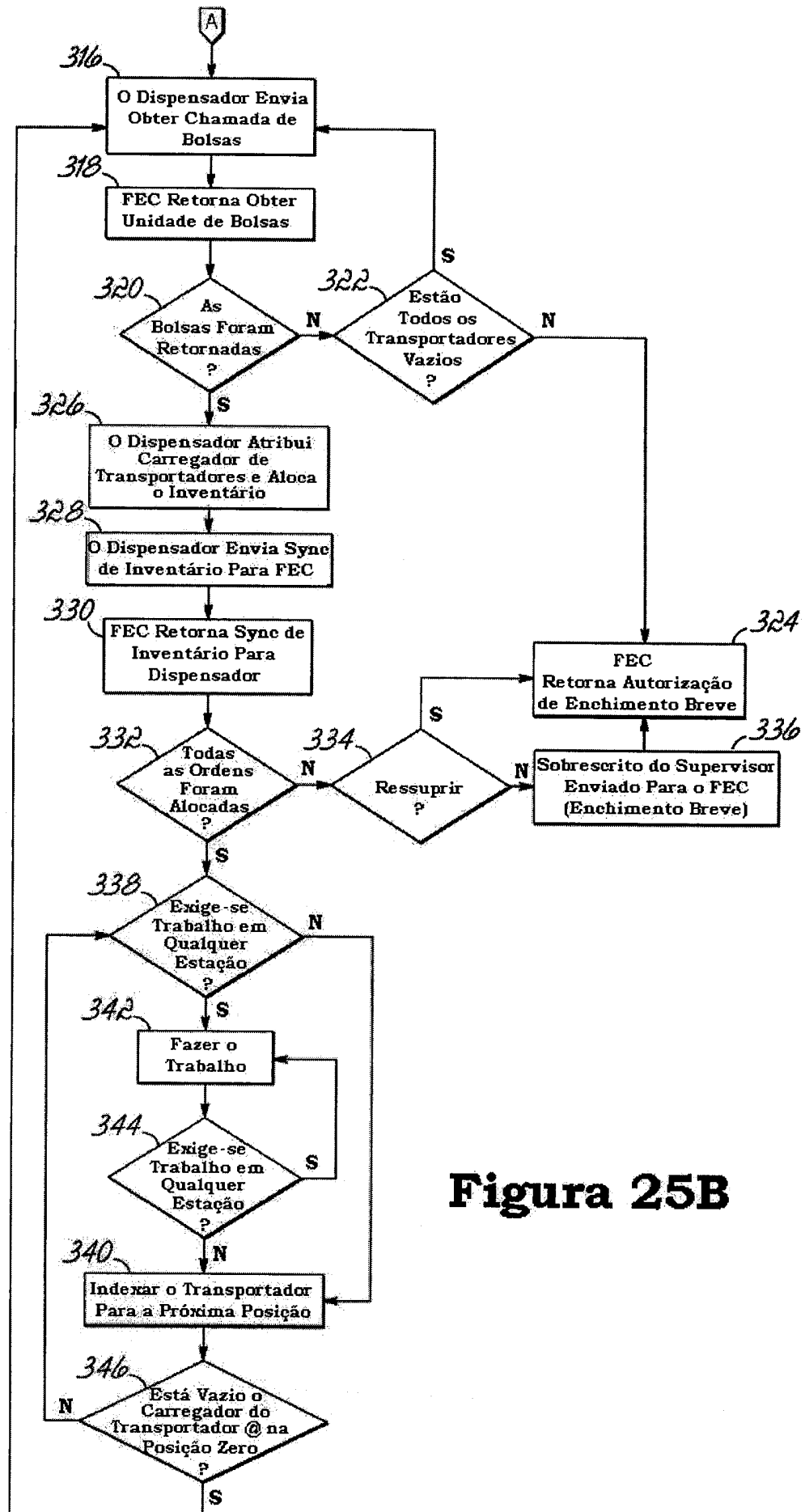
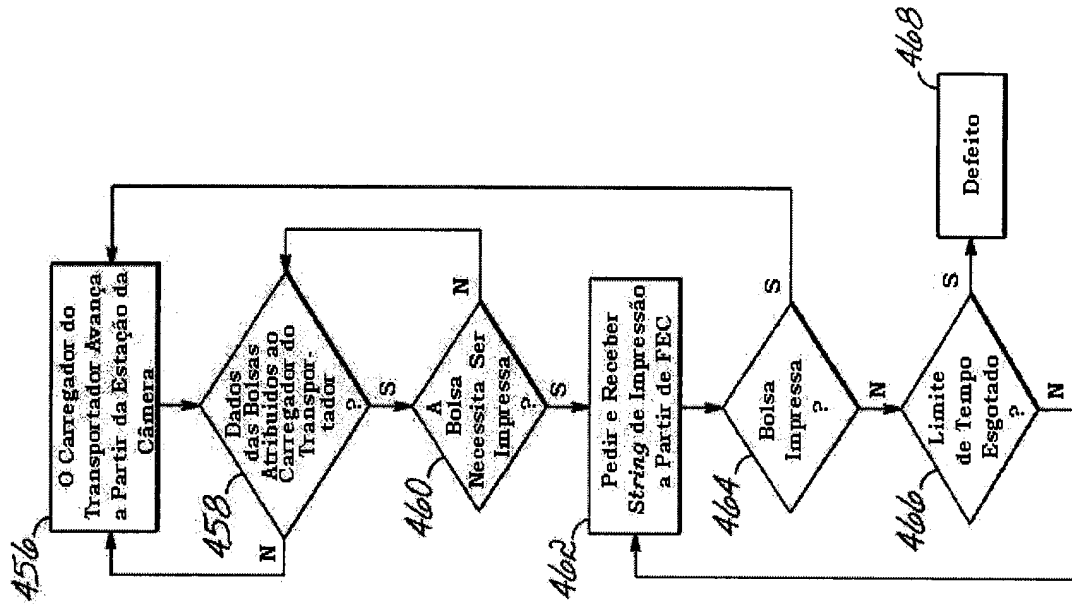
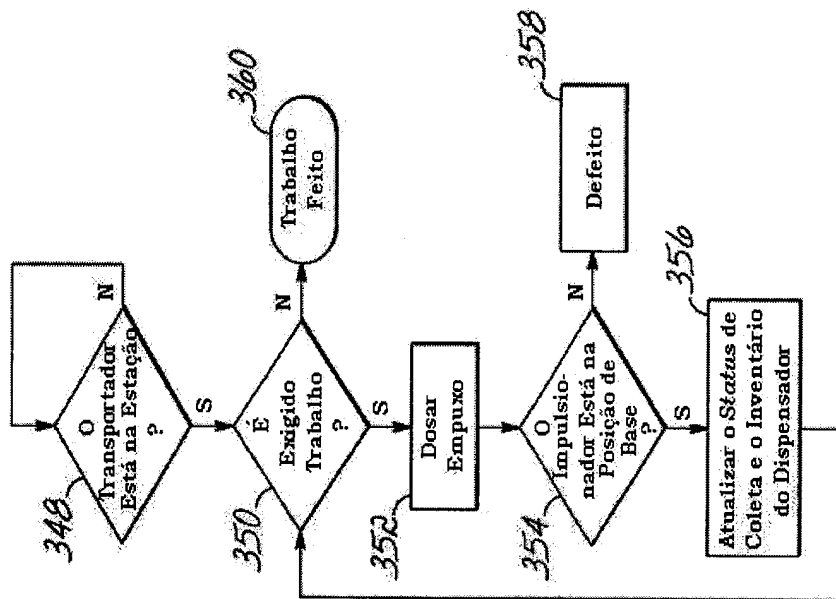


Figura 25B

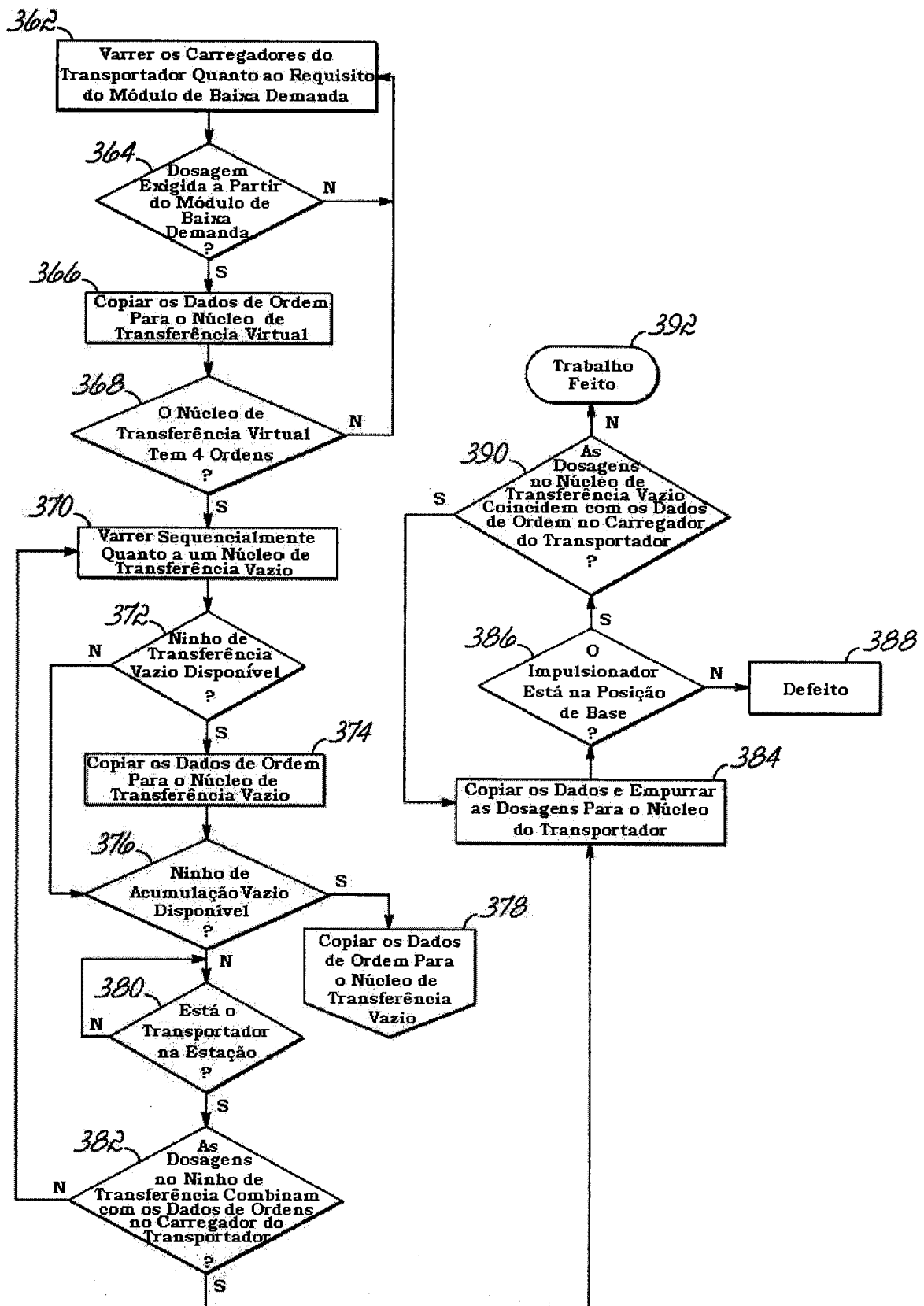




**Figura 30**



**Figura 26**



**Figura 27**

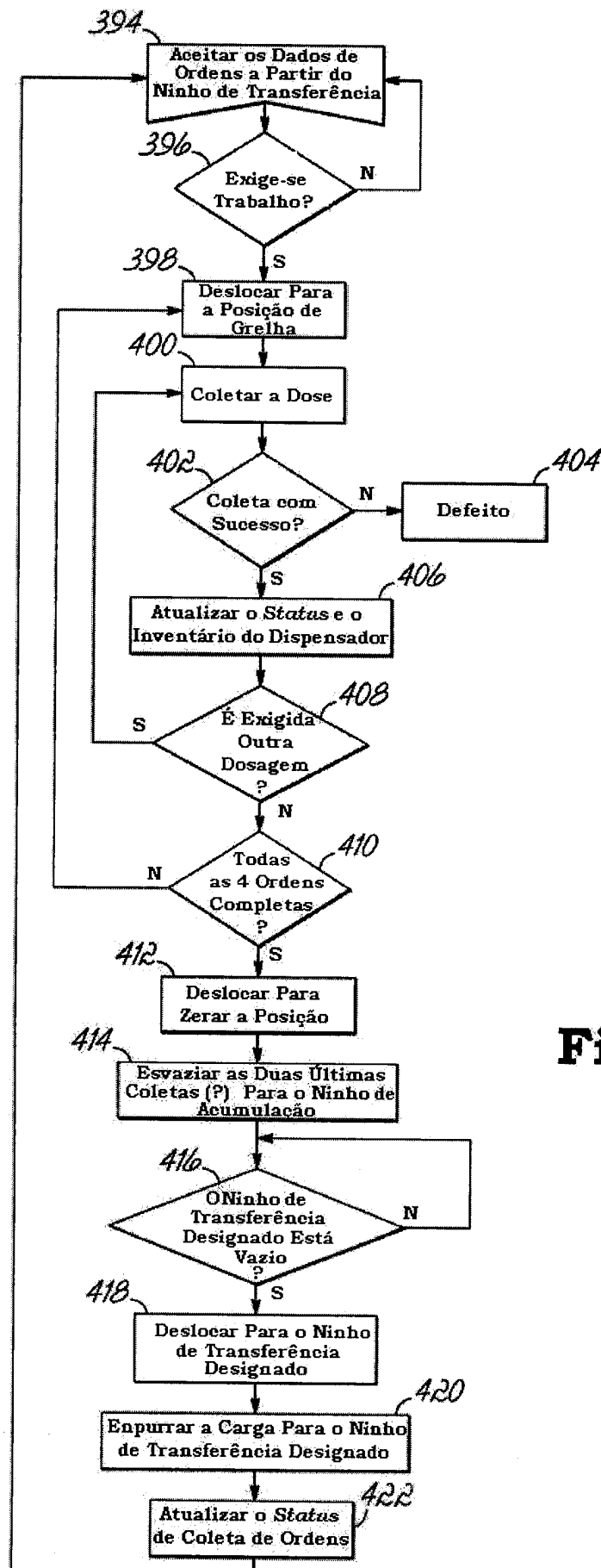
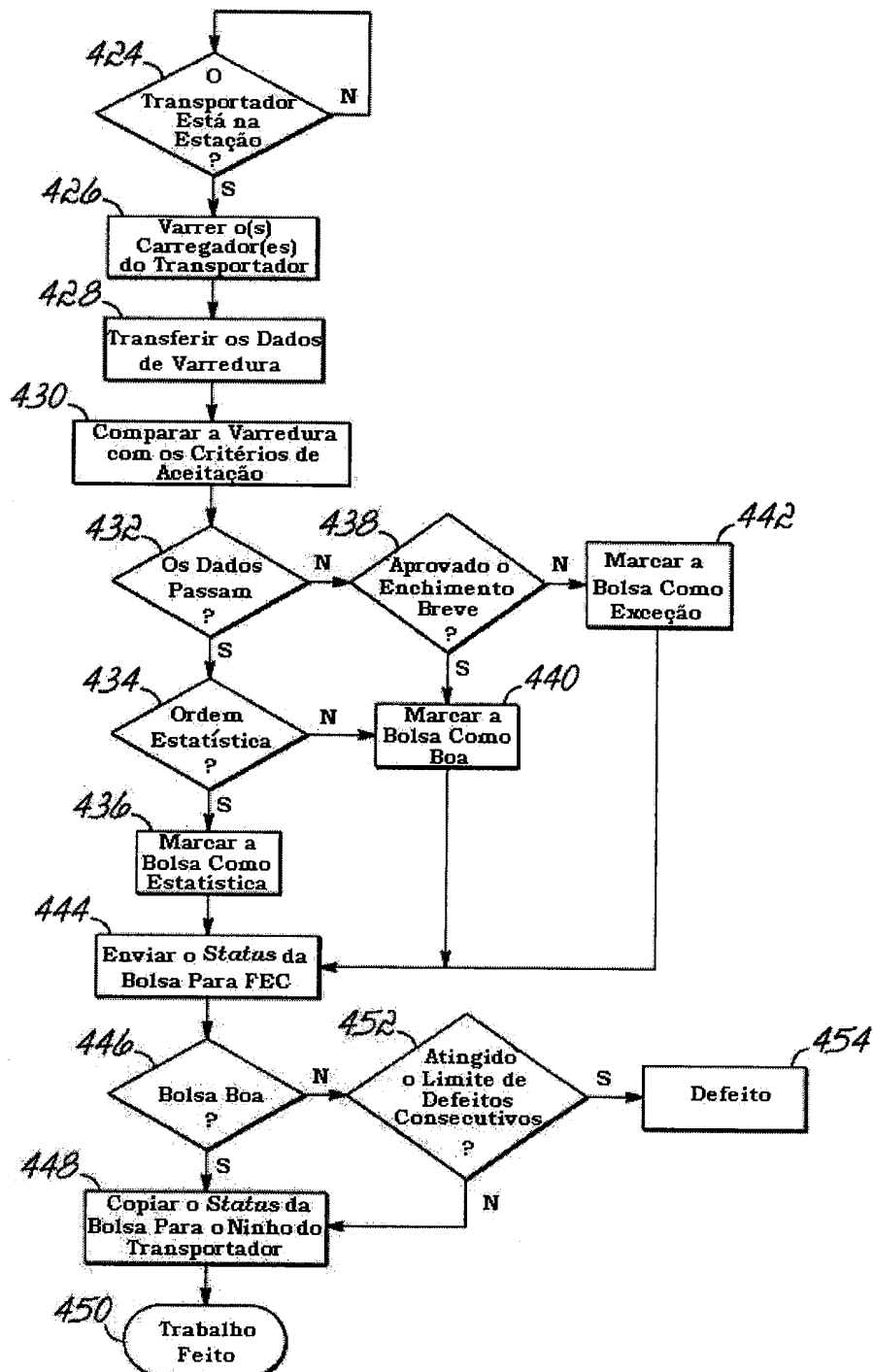
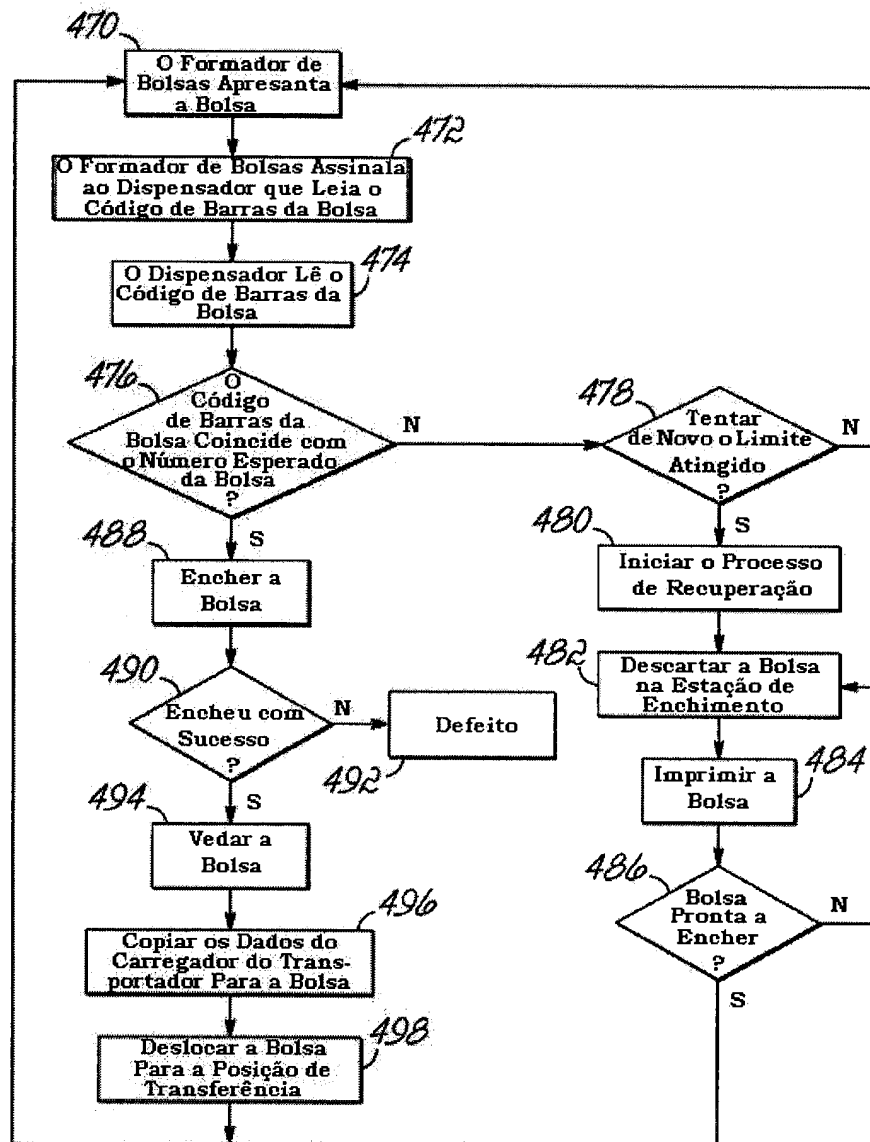


Figura 28

**Figura 29**



**Figura 31**

