



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

(11) BR 112014012052-8 B1



(22) Data do Depósito: 19/11/2012

(45) Data de Concessão: 15/12/2020

(54) Título: TRANSPORTE USÁVEL COM UM RACK

(51) Int.Cl.: B65G 1/04; B65G 1/06.

(30) Prioridade Unionista: 20/11/2011 US 61/561,895.

(73) Titular(es): SPG PACKAGING IRELAND LIMITED.

(72) Inventor(es): RAFAEL SALICHS; JUAN CARLOS TAMAYO.

(86) Pedido PCT: PCT US2012065777 de 19/11/2012

(87) Publicação PCT: WO 2013/075077 de 23/05/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 19/05/2014

(57) Resumo: SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E MÉTODOS. A presente invenção refere-se a um sistema de armazenamento que inclui um rack com uma pluralidade de camadas, cada camada incluindo um corredor e uma pluralidade de fileiras que se estende de um corredor que define locais de armazenamento para itens. Um transporte (100) que é usável com o rack inclui um primeiro carrinho (102) móvel ao longo do corredor e um segundo carrinho configurado para ser transportável pelo primeiro carrinho (102) e para ser móvel ao longo de uma fileira. O segundo carrinho é configurado para transportar um item entre o primeiro carrinho e os locais de armazenamento. Um transportador (140) está situado em um dos primeiro ou segundo carrinhos para mover o item para ou para fora do primeiro carrinho (102). São também descritos métodos relacionados de armazenamento e/ou recuperação de itens de um rack. Está descrito um sistema de rack e é prontamente montado sem solda, transferindo carga de maneira que o peso do rack e qualquer item armazenado na mesma seja suportado pelos elementos verticais por meio de suportes de apoio.

"TRANSPORTE USÁVEL COM UM RACK"

CAMPO DA TÉCNICA

[001] A presente invenção refere-se em geral a itens de armazenamento e recuperação em sistemas baseados em rack.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[002] Nos últimos anos, as facilidades de armazenamento e distribuição ganharam importância na cadeia de fornecimento. Em tais facilidades, são usados grandes armazenamentos usados para coletar e armazenar muitos tipos de mercadorias em um local central para expedição por caminhão para um ou mais locais, tipicamente locais de varejo. As mercadorias podem ser armazenadas no armazenamento por carga de palete ou individualmente, e as mercadorias podem ser expedidas ou por palete uniforme, palete mista ou de outra maneira. Para maximizar a eficiência, as mercadorias são frequentemente armazenadas em sistemas baseados em rack, multiplicando a quantidade de mercadorias que podem ser armazenadas em determinada quantidade de pé quadrado.

[003] Alguns sistemas, algumas vezes conhecido como sistemas de rack de alta densidade ou densidade ultra alta. Os paletes são armazenadas de acordo com identificadores conhecidos tais como os números SKU ou similares e o rack mantida por um sistema baseado em computador. À medida que os paletes de mercadorias são armazenadas no sistema, os identificadores relacionados são anotados e armazenados em uma memória de computador ou similar de maneira que quando as mercadorias são desejadas, podem ser recuperadas.

[004] Os sistemas desse tipo automatizados usam carrinhos que colocam as mercadorias no rack e recuperam as mercadorias quando desejado. Tais sistemas automatizados fornecem eficiência em termos de uso do espaço no chão, bem como rápido carregamento e recuperação das mercadorias com pouca necessidade de atenção manual ou monitoramento. Foram propostos vários sistemas de rack base-

ados em carrinho, com um ou mais carrinhos que percorrem de uma área de andaime para uma área de armazenamento para colocar e recuperar mercadorias. Os sistemas existentes baseados em carrinho e as estruturas de carrinho relacionadas fornecem capacidade de armazenamento aceitáveis. Contudo, os sistemas de carrinho tornam-se maiores, e seria bem-vindo o aperfeiçoamento na funcionalidade e eficiência do carrinho, bem como no projeto do carrinho para manipular sistemas maiores.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[005] Os aspectos e vantagens da invenção serão descritos em parte a descrição que se segue, ou podem ser claros a partir da descrição, ou podem ser aprendidos através da prática de invenção.

[006] De acordo com determinados aspectos da presente descrição, é descrito um transporte que é usada com um rack, o rack incluindo um corredor e uma pluralidade de fileiras que se estende a partir do corredor, os locais de armazenamento sendo situados ao longo das fileiras para armazenar um item. O transporte possui um primeiro carrinho que se move ao longo do corredor e inclui um segundo carrinho configurado para ser transportado pelo primeiro carrinho e para mover-se ao longo de uma fileira. O segundo carrinho é configurado para transportar o item entre o primeiro carrinho e os locais de armazenamento. Um segundo transportador situado em um dos primeiro ou segundo carrinhos move o item para dentro ou para fora do primeiro carrinho. Novamente, são possíveis várias opções e modificações.

[007] De acordo com outros aspectos da descrição, é descrito um transporte que é usada com um carrinho, o carrinho incluindo um corredor e uma pluralidade de fileiras que se estende a partir do corredor, os locais de armazenamento sendo situados ao longo das fileiras para armazenar um item. O transporte inclui um primeiro carrinho que se move ao longo do corredor e um segundo carrinho configurado para ser transportado pelo primeiro carrinho e para mover-se ao longo de uma fileira. O

segundo carrinho é configurado para transportar o item entre o primeiro carrinho e os locais de armazenamento. Um transportador é situado em um dos primeiro ou segundo carrinhos para mover o item para dentro ou para fora do primeiro carrinho. Novamente, são possíveis várias opções e modificações.

[008] Essas e outras características, aspectos e vantagens da presente invenção serão mais bem compreendidas com referência à descrição que se segue e as reivindicações em anexo. Os desenhos em anexo, que estão incorporados e não partes integrantes desse relatório ilustram modalidades da invenção e, junto com a descrição, servem para explicar os princípios da invenção.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[009] Uma descrição completa e habilitante da presente invenção está demonstrada no relatório, que faz referência às figuras em anexo, nas quais:

[010] A Figura 1 uma vista em perspectiva de um sistema de carrinho de acordo com determinados aspectos da descrição;

[011] A Figura 2 ilustra uma vista lateral do segundo carrinho da Figura 1;

[012] A Figura 3 ilustra uma vista de perto de uma parte do segundo carrinho da Figura 2.

[013] A Figura 4 ilustra uma vista de extremidade do segundo carrinho da Figura 1;

[014] A Figura 5 ilustra uma vista de perto de uma parte do sistema de carrinho da Figura 4;

[015] A Figura 6 ilustra uma vista em perspectiva de uma parte do sistema de carrinho da Figura 1 que ilustra uma parte de suporte;

[016] A Figura 7 ilustra uma vista em perspectiva dos elementos na Figura 6;

[017] A Figura 8 ilustra uma vista em perspectiva de um transporte duplo útil no sistema de carrinho da Figura 1;

[018] A Figura 9 ilustra uma vista em perspectiva de um primeiro (corredor)

carrinho do transporte duplo com um segundo (fileira) carrinho removido;

[019] A Figura 10 ilustra uma vista em perspectiva de perto de uma parte do segundo carrinho de corredor que ilustra um transportador de cadeia;

[020] A Figura 11 ilustra uma vista em perspectiva de carrinho de corredor com elementos de alojamento superior removidos por clareza para mostrar elementos de acionamento internos;

[021] A Figura 12 ilustra uma vista em perspectiva de um carrinho de fileira de acordo com determinados aspectos da descrição;

[022] A Figura 13 ilustra uma vista em perspectiva do carrinho de fileira da Figura 12 com sua plataforma superior removida para exibir elementos internos;

[023] A Figura 14 ilustra uma vista superior do carrinho de fileira da Figura 12 com a parte superior removida;

[024] A Figura 15 ilustra uma vista superior como na Figura 14 com as barras de levantamento também removidas;

[025] A Figura 16 ilustra uma vista diagramática lateral do carrinho de fileira da Figura 12 ilustrando a plataforma superior em uma orientação levantada;

[026] A Figura 17 ilustra uma vista diagramática lateral conforme na Figura 16, com a plataforma superior em uma orientação abaixada;

[027] As Figuras 18 a 22 ilustram vistas esquemáticas sequenciais de uma função de carregamento de palete usando um sistema de rack como na Figura 1 e um transporte duplo como na Figura 8;

[028] A Figura 23 ilustra uma vista em perspectiva de uma parte de um carrinho de corredor que ilustra contatos elétricos para energizar o carrinho de corredor;

[029] A Figura 24 ilustra uma vista em perspectiva da parte do carrinho de corredor da Figura 23 contatando um trilho eletrificado;

[030] A Figura 25 ilustra uma vista em perspectiva de um carrinho de corredor que ilustra os contatos elétricos para energizar um carrinho de fileira; e

[031] A Figura 26 ilustra uma vista em perspectiva de uma parte inferior de um carrinho de fileira que ilustra contatos elétricos para receber energia dos contatos elétricos no carrinho de corredor ilustrado na Figura 25.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[032] Será feita agora referência em detalhe às modalidades da invenção, um ou mais exemplos da qual estão ilustrados nos desenhos. Cada exemplo é fornecido a título de explanação da invenção, e não de limitação da invenção. Na realidade, será claro para aqueles versados na técnica que podem ser feitas várias modificações e variações na presente invenção sem se afastar do escopo ou espírito da invenção. Por exemplo, os aspectos ilustrados ou descritos como parte de uma modalidade podem ser usados com outra modalidade para produzir outra modalidade. Desse modo, pretende-se que a presente invenção cubra tais modificações e variações como se no escopo das reivindicações em anexo e seus equivalentes.

[033] As Figuras de 1 a 7 ilustram um exemplo de um rack 50 de acordo com determinados aspectos da descrição. Deve ser compreendido que o rack 50 conforme ilustrada seja apenas um exemplo construído usando os presentes ensinamentos. Por exemplo, o rack 50 pode ser muito maior do que ilustrada. Ainda, podem ser empregadas vários racks em um determinado local. Portanto, o rack 50 pode ser um componente de um sistema de armazenamento automatizado combinado maior. Por exemplo, as Figuras 18 a 22, comentadas abaixo, com referência ao uso das estruturas descritas, ilustram dois dois racks lado a lado 50 substancialmente maiores do que aquela ilustrada na Figura 1. As Figuras 20 e 21 também ilustram equipamento relacionado tais como elevadores e transportadores que serão também comentados abaixo como parte de um sistema automatizado geral. Portanto, deve ser compreendido que o escopo total da invenção inclui todas essas modificações, extensões e variações.

[034] Conforme ilustrado nas Figuras 1 a 7, o rack 50 inclui uma pluralidade

de elementos verticais 52 dispostos em uma grade, uma pluralidade de primeiros elementos horizontais 54 em uma primeira direção para conectar elementos verticais adjacentes, e uma pluralidade segundos elementos horizontais 56 que se estende em uma segunda direção perpendicular à primeira direção. O rack 50 inclui uma série de camadas 58 formada por tais elementos horizontais de interseção 54 e 56. Os suportes 60 podem ser também fornecidos para firmar a estrutura.

[035] Os elementos verticais 52 e os elementos horizontais 54 e 56 são conectados por prendedores fixados basicamente a uma pluralidade de apoios de suporte 62. Cada elemento vertical 52 possui uma pluralidade de apoios de suporte 62 montada em alturas diferentes com cada altura correspondente a uma camada 58. Os apoios de suporte 62 são fixados aos elementos verticais 52 por prendedores 64 sem solda (ver Figura 7). Ainda as abas de encaixe 66 e as fendas 68 podem ser fornecidas para alinhamento e assistência de suporte adicionais, ambos durante a montagem e uso.

[036] Cada elemento horizontal 56 forma um lado de uma parte de um trilho para uma fileira 88 a ser percorrida por um carrinho de fileira 104, como será descrito posteriormente. Portanto, os elementos opostos 56 montados nos suportes adjacentes 62 formam tal trilho de fileira (ver Figura 3). Os segundos elementos horizontais 56 são fixados aos suportes 62 por via dos prendedores 70 sem solda (ver Figura 7). Os suportes 62 podem ter flanges 72, 74, 76 para rigidez e para alinhar e fixar os segundos elementos horizontais 56, e o flange 77 para alinhar e fixar aos elementos verticais 52.

[037] Os primeiros elementos horizontais 54 fornecem espaçamento e suporte para os elementos dentro do rack 50 e podem ser fixados aos elementos verticais 52 com os prendedores 78 a 79 dos suportes 62 com os prendedores adicionais 80. Os suportes terminais 82 nas extremidades do rack 50 podem ter versões modificadas de suportes 62, projetados para aceitar apenas um elemento de trilho 56, se de-

sejado. Novamente, não é requerido solda. Quando as mercadorias são armazenadas no rack 50, as mercadorias são armazenadas em locais distintos predeterminados em fileiras 88 formadas pelos segundos elementos horizontais 56. Devido à estrutura do rack presa junta 50, a altura do rack e dos itens armazenados é transferida para e suportada pelos elementos verticais 52 substancialmente por meio dos suportes 62. Cada dos elementos acima pode ser formado de um metal como aço ou alumínio, pode ser pintado, revestido de pó, etc., conforme desejado. Devido a ampla variação nos tamanhos potenciais e carregamento, aquele versado na técnica pode selecionar prontamente as dimensões e os materiais para os elementos e prendedores para atender a uma determinada necessidade de aplicação.

[038] Tipicamente, os itens a serem colocados no rack 50 serão removidos para e dentro do rack em uma plataforma 84 tal como um palete de madeira, polímero, ou metal apesar de poderem ser usadas outras plataformas, e podem ser evitadas as plataformas onde estejam sendo movidos itens grandes ou unificados. Portanto, a menção no contexto de cargas móveis, cargas de palete, itens ou mercadorias pretende incluir itens móveis ou mercadorias em plataformas ou sem plataformas.

[039] Os itens são movidos dentro do rack 50 em cada camada ao longo de um corredor 86 e então ao longo de uma das fileiras 88. Podem ser usados vários dispositivos de transporte para tal movimento para dentro ou para fora do rack de acordo com determinados aspectos da descrição (ver os carrinhos de corredor 102 e os carrinhos de fileira 104 nas Figuras 2 a 5, comentadas em maior detalhe abaixo). Ao longo do corredor 86, os elementos horizontais 54 podem ser substituídos com ou suplementados por elementos de trilho 90 para transferir o dispositivo de transporte ao longo do corredor. Conforme comentado abaixo, pode ser fornecido pó para os carrinhos de transporte 102 e 104 em vários locais no rack.

[040] A Figura 8 ilustra um exemplo de um transporte duplo 100 útil no pre-

sente sistema e métodos. Conforme ilustrado, o transporte duplo inclui um primeiro carrinho (corredor) 102 (Figuras 8 a 11) e um segundo carrinho (fileira) 104 (Figura 8 e 12 a 17) que podem ser transportados no ou acionados para fora de carrinho de corredor. As partes de trilho 106 no carrinho de corredor 102 são dimensionadas para complementar as seções de trilho 56 do carrinho 50 permitindo que o carrinho de corredor 104 acione no ou fora do carrinho de corredor.

[041] O carrinho de corredor 102 inclui dois motores 108 e 110. O motor 108 aciona o carrinho de corredor 102 os elementos de trilho 90 para cima e para baixo do respectivo corredor 86 no qual o carrinho é situado. O motor 110 aciona um transportador 112 no carrinho de corredor 102 para carregar e descarregar itens para o carrinho de corredor. Deve ser compreendido que o transportador 112 pode ser situado no carrinho de fileira, se desejado. Ainda, deve ser compreendido que o transportador 112 pode colocar itens diretamente no carrinho de corredor 102, ou pode colocar itens no carrinho de fileira 104 alojados dentro do carrinho de corredor, tais modos sendo considerados movendo os itens para o carrinho de corredor e/ou movendo os itens para o transporte duplo. Portanto, conforme comentado em maior detalhe abaixo, são possíveis várias configurações e modos de operação dentro do escopo da presente invenção.

[042] Os motores 108, 110 podem ser energizados por um dispositivo de armazenamento de energia tais como uma bateria, um capacitor, uma combinação de bateria e capacitor, ou similares carregados por conexões elétricas adequadas (ver Figuras 23 a 26) no trilho 50. Se desejado, mesmo se um dispositivo de armazenamento de energia que poderia produzir corrente CC puder ser empregada, os motores 108, 110 podem ser motores CA, usados como um inversor. O uso de tais motores CA com um inversor pode fornecer uma alternativa menos dispendiosa do que um motor CC.

[043] Ainda, conforme comentado abaixo, o carrinho de corredor 102 pode

receber energia CA de fase única ou três fios ou trifásica diretamente dos elementos de trilho 90 por via de um sistema de trilho / limpador eletrificado. O uso de tal energização direta permite que o carrinho de corredor 102 possa ser constante e inteiramente eletrificado, sem a necessidade de carregamento. Ainda, o peso e o espaço usados pelos dispositivos de armazenamento de energia, inversores, etc., podem ser eliminados de cada carrinho de corredor 102. Como cada carrinho de corredor 102 atravessa apenas um corredor dedicado 86, a eletrificação dos corredores com interface de trilho e limpador (ver Figuras 23 a 26) é uma solução de custo eficaz para energizar os carrinhos de corredor 102.

[044] O motor 108 é conectado a uma caixa de engrenagens 114 com uma engrenagem de saída 116 que aciona uma corrente 118 que aciona uma engrenagem de entrada 120 de um eixo 122. As rodas 124 são montadas no eixo 122. As rodas 126 montadas no eixo 128 podem ser ociosas. Operando o motor 108 de uma forma ou outra, as rodas 124 são giradas no sentido horário ou anti-horário, desse modo movendo o carrinho de corredor 102 para cima e para baixo em um corredor no trilho. Se desejado, pode ser fixado um codificador ou similar a uma das rodas, eixo, motor, caixa de engrenagens, etc., para fornecer realimentação e controle como para o local do carrinho 102 ao longo do corredor. Alternativamente, ou, além disso, os dispositivos de detecção externa tais como os detectores óticos ou a laser, elementos de rfid, etc., podem ser usados para perceber a posição e controle. O carrinho 102 pode incluir um dispositivo de comunicação sem fio (não ilustrado) para comunicação com um controlador para o sistema para receber sinais e fornecer realimentação tal como para tarefas e locais desejados, etc.

[045] O motor 110 é conectado à caixa de engrenagens 129 que possui uma engrenagem de acionamento 130 que aciona uma correia 132. Uma engrenagem de saída 134 do eixo 136 é girada pela correia 132. Duas engrenagens de saída 138 no eixo 136 acionam as correias 140 de transportador de carregamento / descarrega-

mento 112. Portanto, o acionamento do motor 110 de uma forma ou de outra leva as correias 140 a moverem de uma forma ou de outra. Tal movimento de correias 140 pode ser usado para puxar os itens para ou empurrar os itens para fora do carrinho de corredor 102 quando desejado. Conforme ilustrado na Figura 8, quando o carrinho de fileira 104 é alojado dentro do carrinho de corredor 102 com sua superfície superior 142 em uma posição retraída (não levantada), as correias 140 são mais altas do que a superfície superior. Portanto, o movimento das correias 140 do transportador de carrinho 112 com o carrinho de fileira 104 no lugar permite que a carga, palete, etc., seja movida para o carrinho de corredor 102 sem interferência pelo carrinho de fileira 104. Contudo, os carrinhos 102 e 104 podem ser configurados ou operados de maneira diferente, de modo que as correias 140 movem uma carga para o carrinho 104, ou inicialmente ou após o levantamento da superfície superior do carrinho 104, conforme comentado abaixo. Portanto, apesar da presente descrição mostrar os paletes 84 sendo suportadas nas correias 140 situadas nos carrinhos de corredor 102, os paletes podem, por vezes, ser suportadas pelos carrinhos de fileira 104 quando os carrinhos de fileira estão nos carrinhos de corredor.

[046] Um exemplo de um carrinho de fileira 104 está ilustrado nas Figuras 12 a 17. O carrinho de fileira 104 inclui uma estrutura 144 e superfície superior móvel 142 que formam uma plataforma para receber cargas. A estrutura 144 são dois motores. O motor 146 aciona o carrinho 104 ao longo das fileiras 88 e o motor 148 move a superfície superior 142 para cima e para baixo. O motor 146 aciona a caixa de engrenagens 150, e uma engrenagem de saída 152 e uma correia 154. A corria 154 aciona uma engrenagem de entrada 156 e o eixo 158 no qual as rodas acionadas 160 são montadas. As engrenagens de saída 162 acionam as correias 164 que acionam as engrenagens de entrada 166 dos eixos 168 para acionar as rodas acionadas 170. Portanto, o motor de acionamento 146 em uma direção ou outra gira as rodas 160 e 179 no sentido horário ou anti-horário, desse modo movendo o carrinho

de fileira 104 ao longo de uma fileira 88, ou para ou fora do carrinho de fileira 102.

[047] O motor 148 levanta a superfície superior 142 do carrinho 104 quando desejado para levantar um item do transportador de carga 112 do carrinho 102 ou uma posição dentro do rack de armazenamento 50. O motor 148 aciona uma caixa de engrenagens 172 e uma engrenagem de saída 174 para acionar uma correia 176. A correia 176 aciona a engrenagem de entrada 178 montada no eixo 180, ao qual os elementos de came 182 são fixados para girar com o eixo 180 ao redor de um eixo geométrico substancialmente horizontal. As rodas 184 são ociosas que se movem independentemente do eixo 180. Os elementos de came 182 incluem os levantadores 186 que podem ser na forma de uma roda ou similares. Os pinos 188 e as barras 190 conectam os elementos de came 192 na outra extremidade da estrutura 144. Se desejado, um elemento de trilho 194 (ver Figura 14, removido na Figura 15 por clareza) pode estender-se entre os elementos de came para fixação ou contato com a superfície 142 quando os levantadores 186 são ativados. As rodas 196 são ociosas e um codificador 198 pode ser fixado para girar com uma das rodas 196 ou em outro lugar para a posição de trilho, conforme comentado acima. O uso de oito rodas em cada carrinho de fileira 104 ajuda a manter o carrinho de fileira estável ao acionar entre o carrinho 102 e a fileira 88.

[048] As Figuras 16 e 17 ilustram esquematicamente o levantamento da superfície superior 142 fora da estrutura 144 do carrinho de fileira 104. Conforme ilustrado, a rotação do motor 148 a pequena distância leva a corrente 176 a mover os elementos de came 182 e os elementos de came 182 (por via das barras 190). Portanto, as rodas 186 são movidas de modo a levantar ou abaixar a superfície superior 142 por via dos elementos de trilho 194. A Figura 17 ilustra a superfície superior 142 abaixo do nível levantado 200, que é mais alto do que o nível 202 dos transportadores de carregamento 112 no carrinho de corredor 102 quando os carrinhos 102 e 104 são alojados, e mais alto do que o nível das partes de trilho 56 nos quais as

cargas são colocadas.

[049] Deve ser compreendido que as engrenagens, correias, etc., usadas para acionar os vários componentes nos carrinhos 102 e 104 podem ser modificadas de varias maneiras. Por exemplo, podem ser usados vários motores de conexão de múltiplos itens acionados por correias ou engrenagens. Portanto, as funções de acionamento e levantamento dos carrinhos podem ser alcançadas de várias maneiras dentro do escopo da invenção.

[050] O carrinho 104 pode ser acionado por meio de um dispositivo de armazenamento de energia 204 tal como baterias, capacitores, combinações ou baterias e capacitores, ou similares. Os motores 146, 148 podem ser motores CC ou podem ser motores CA se for usado um inversor 206 e conversor de frequência 208 (todos ilustrados esquematicamente na Figura 14). Por exemplo, a operação de uma bateria em 24 VCC através de um inversor para criar 230VCA e um conversor de frequência para permitir o uso de motores 400VCA comuns pode propiciar economia de custo e manutenção. As baterias classificadas na variação de 24 ampère-hora fornecem energia adequada para percorrer ao longo das fileiras 88 com cargas com a duração de carregamento fornecida por contato com o carrinho de corredor 102, conforme descrito abaixo. SE o dispositivo de armazenamento de energia 204 incluir um capacitor, pode ser um ultracapacitor que fornece rendimento substancialmente equivalente. Os capacitores fornecem o benefício de carregamento rápido do carrinho de fileira 104, conforme descrito abaixo, e, portanto, podem fornecer modos de operação alternativos.

[051] A energia pode ser fornecida para o transporte duplo 100 de várias maneiras. Por exemplo, um trilho elétrico pode ser adicionado ao longo dos corredores 86 dentro do rack 50 para energizar constantemente o carrinho de corredor 102 ou carregar dispositivo de armazenamento de energia do carrinho de corredor 102, se desejado. Como há muito menos corredores 86 do que fileiras 88, adicionando

eletrificação aos corredores pode ser apenas de custo efetivo em algumas aplicações. Alternativamente, o carregamento pode ser fornecido em apenas um local ou alguns locais ao longo dos corredores. Tal estrutura pode requerer um dispositivo de armazenamento de energia dentro do carrinho de corredor 102.

[052] Similarmente, o carrinho de fileira 104 pode ser carregado por meio de um trilho eletrificado ou por meio de carga proveniente de um determinado local. Se desejado, o carrinho de corredor 102 e o carrinho de fileira 104 podem ter contatos elétricos de maneira que o carrinho de corredor possa manter carga no carrinho de fileira. Como pode haver muito mais fileiras 88 do que corredores 86, a adição de eletrificação de trilho / limpador em todas as fileiras embora simplificando os carrinhos de fileira 104 de modo a eliminar o dispositivo de armazenamento de energia e eletrônicos relacionados pode não ter um custo efetivo porque emprega mais carrinhos de fileira complicados eletricamente (com baterias ou capacitores, por exemplo), carregados por via dos carrinhos de corredor 102. Contudo, se forem usados capacitores nos carrinhos de fileira 104, colocando um único contato de carga situado em uma extremidade de uma fileira adjacente ao corredor pode ser um modo adequado de carregamento dos carrinhos de fileira. A carga do capacitor ocorre em uma questão de segundos, e cada vez que um carrinho de fileira 104 passar na extremidade de uma fileira, pode fazer uma pausa apenas tempo suficiente para carregar antes ou após o movimento para ou fora do carrinho de corredor 102, ou o carregamento pode ocorrer enquanto o carrinho de fileira está ocioso e o carrinho de corredor está em outro lugar. Alternativamente, o contato de carga do capacitor na fileira pode ser longo o suficiente para carregar o carrinho de fileira 104 enquanto se move (sem pausa) para tornar o sistema mais eficiente em termos de movimentos de carga por hora. Conectando eletricamente os carrinhos 102 e 104 de maneira que os carrinhos de fileira 104 sejam carregados pelos carrinhos de corredor 102, e os carrinhos de corredor são carregados por meio de um trilho elétrico, pode ser a

solução de custo mais efetivo em algumas aplicações, particularmente aqueles carinhos de fileira energizados por bateria. Contudo, deve ser compreendido que são possíveis vários métodos e sistemas de distribuição e uso elétrico com a presente invenção.

[053] As Figuras 18 a 22 ilustram diagramaticamente um grande sistema, usando dois racks 300 individuais, muito maiores do que o rack 50, dispostas lado a lado com uma série de peças de equipamento auxiliar. Por clareza, determinada estrutura das figuras anteriores foi eliminada das Figuras 18 a 22 de modo a focalizar em esquema e função geral.

[054] Conforme ilustrado, cada rack 300 inclui dois elevadores 302, um em qualquer lado de um corredor 303. O uso de dois elevadores 302, particularmente em um grande sistema, opcionalmente permite maior rendimento. Cada elevador 302 inclui uma plataforma de elevador 304 na qual os itens 306 são colocados, conforme ilustrado os itens / mercadorias 308 nos paletes 310. Cada plataforma de elevador 304 é movida para cima e para baixo do rack 300 ao longo de uma estrutura 312 entre as camadas 314 (nesse caso, seis camadas).

[055] Um sistema 316 de transportadores de alimentação e distribuição pode ser fornecido adjacente aos elevadores 302 e racks 300. Conforme ilustrado, os primeiros transportadores 318 dos elevadores adjacentes 302 alimentados pelos segundos transportadores 320 podem transferir itens para e da plataforma de elevador 304. Um arranjo de terceiros transportadores 322 pode ser fornecido juntamente com um transportador comum 324. Os terceiros transportadores 322 podem ser usados com veículos individuais, por exemplo, para carregamento e descarga. O transportador comum 324 pode usar um carrinho de transferência 326 similar ao carrinho de corredor 102 para receber itens de um dos terceiros transportadores 322 e distribuí-los para um dos segundos transportadores 322 (ou vice versar). Os vários transportadores descritos podem ser rolos acionados ou ociosos, transportadores de

correia, transportadores de corrente, etc., conforme desejado, com acionadores de motor apropriados, em várias possíveis orientações e disposições. A lógica e tomada de decisão para armazenamento e recuperação de itens nos racks 300 podem ser controladas por vários tipos de sistemas disponíveis de várias fontes, incluindo Automação de Armazém ITW, usando controladores lógicos programáveis ou similares. Portanto, deve ser compreendido que vários sistemas diferentes 316 para alimentação e distribuição dos itens, bem como lógica e gerenciamento de itens, estão dentro do escopo da presente invenção.

[056] Preferivelmente, cada plataforma de elevador inclui um transportador acionado por motor 328 com pelo menos uma correia ou corrente para o transportador 112 em carrinhos de transporte 100. Os transportadores de elevador 328 podem ser usados para mover itens para ou das plataformas de elevador 304 quando desejado. Se houver algum espaçamento entre os elevadores 302 e corredores 303, que podem ser tomados por um transportador de amortecimento 330. Cada transportador amortecedor 330 pode ser também dotado de um ou mais transportadores acionados por motor 331 tais como corrente, correias ou similares, contudo, os transportadores de amortecimento podem ser ociosos entre os transportadores de plataforma de elevador acionados 328 e os corredores onde os transportes 100 estão situados. Se desejado, todas as plataformas de elevador 304, os transportadores de amortecimento 330 e os transportes 100 (carrinhos de corredor 102 e/ou carrinhos de fileira 104) podem incluir transportadores de corrente ou correia acionados nas superfícies superiores para mover itens seletivamente. Portanto, um elevador 302 pode colocar um item em um transportador de amortecimento 330 em uma camada superior quando o carrinho de corredor 102 não está em uma posição de carregamento na extremidade do corredor 303 próxima ao transportador de amortecimento, e então o elevador pode retornar para a camada de base para recuperar outro item enquanto o carrinho de corredor retorna para recuperar o item colocado. Podem ser

colocados múltiplos itens em um determinado transportador de amortecimento 330 enquanto os carrinhos de transporte duplo 102 / 104 fazem seu trabalho colocando outros itens, ou enquanto esperam que o elevador 302 retorne para coletá-los para distribuí-los fora do rack 300. Se o transportador de amortecimento 330 for usado e também estiver motorizado, quando o carrinho de corredor 102 retornar para a posição de carregamento, o transportador de amortecimento 330 e o transportador de carrinho de corredor 112 podem ser ativados simultaneamente para arrastá-los para o carrinho de corredor. Carregando o carrinho de corredor 102 usando um transportador a bordo 112, o carrinho de fileira 104 não precisa ser enviado para fora e de volta no carrinho de corredor para carregamento, o que economiza tempo e energia dentro das baterias de carrinho de fileira. O uso de e/ou transportador de amortecimento motorizado 330 também ajuda nessa eficiência, mas não é requerido em todas as aplicações.

[057] Por exemplo, em algumas aplicações convencionais sem um transportador a bordo tal como um transportador 112 onde um carrinho de fileira deixa um carrinho de corredor em uma posição de carregamento de um sistema de trilho adjacente a um elevador ou similar, uma quantidade de tempo na variação em torno de 22 a 25 segundos é requerido para mover uma carga do elevador para o carrinho de corredor. Nesse momento, o carrinho de fileira precisa começar a se mover fora do carrinho de corredor, acelerar, mover-se, desacelerar, parar de se mover no elevador, coletar uma carga, começar a se mover fora do elevador, acelerar, mover-se, desacelerar, parar de se mover no carrinho de corredor, e então abaixar a carga para o carrinho de corredor. O tempo usado por tal atividade impacta o número de movimentos de palete por hora. Em alguns grandes sistemas de rack com 1000 a 1500 itens armazenados em aproximadamente 50 conjuntos de fileiras ao longo de um corredor, o sistema de transporte que carrega os carrinho de corredor usando os carrinhos de fileira como acima faz com que uma variação de 20 a 25 movimentos

de palete por hora. Tal atividade de carregamento de carrinho de corredor também leva o carrinho de fileira a estar fora do carrinho de corredor duas vezes por cada movimento de palete (recebendo o palete e depositando o palete), desse modo usando mais energia por movimento de palete, tornando necessária uma bateria maior, mais pesada, devido tanto a maior atividade e menos oportunidade para carregamento por movimento de palete.

[058] Usando o transporte 100 descrito com o transportador de carga / descarga 112 situado em um ou mais carrinhos 102, 104, o tempo necessário para carregar um palete em uma posição de carregamento adjacente um elevador em um sistema do tamanho acima é reduzido para uma variação menor do que em torno de 15 segundos e pode ser na variação em torno de 5 a 7 segundos. Portanto, se forem economizados 15 a 20 segundos por movimento de palete usando o transporte acima descrito 100 com o transportador de carregamento / descarga 112, são possíveis mais movimentos de palete por hora tornando todo sistema mais eficiente e/ou permitindo o aumento do tamanho do rack mantido por um transporte.

[059] A eficiência em termos de movimentos de palete por hora pode ser também alcançada pelos carrinhos de acionamento 102 e 104 mais rápidos do que nos sistemas convencionais, naturalmente dentro dos limites de modo a não manejar mal as cargas. Por exemplo, os acionando os carrinhos de fileira 104 em uma velocidade na variação de 4,0 m/s versus uma velocidade de 2,25 m/s como in determinados sistemas disponíveis propicia melhoria de movimento de palete por hora. A aceleração e desaceleração podem aumentar também para a variação de 0,5 m/s² de 0,17 m/s² como em determinados sistemas disponíveis.

[060] Portanto, para o sistema de rack dimensionado conforme acima (1000 a 1500 itens por camada em 50 conjuntos de fileiras ao longo de um corredor), os movimentos de palete podem aumentar para uma variação acima de 30 movimentos de palete por hora, e também para uma variação de 40 a 45 ou maiores movimentos

de palete por hora, através do uso do transportador de carregamento / descarga a bordo 112 e acionando os carrinhos de fileira 104 e/ou os carrinhos de corredor 102 mais rápido. Portanto, os movimentos de palete por hora para um rack de determinado tamanho pode ser mais ou menos dobrado usando as várias técnicas da presente descrição.

[061] Ademais, a operação simultânea separada de carrinhos de corredor e de fileira pelo menos parte do tempo pode ajudar a alcançar benefícios adicionais de eficiência. Por exemplo, se os carrinhos de fileira 104 não estiverem situados nos carrinhos de corredor 102 para carregar enquanto os carrinhos de corredor retornam de uma fileira para a área de carregamento / descarga com uma carga (ou para obter uma carga), os carrinhos de fileira podem estar simultaneamente ativos em uma fileira para obter ou retornar uma carga. A operação simultânea separada de carrinhos de corredor e de fileira, portanto, podem fornecer benefícios de eficiência ainda maiores ou até 60 movimentos de palete por hora ou mais, quando também usada com os aperfeiçoamentos. Tal operação simultânea pode ser alcançada permitindo que os carrinhos de fileira 104 sejam carregados algumas vezes ou sempre fora dos carrinhos de corredor 102, por exemplo, em fileiras. Alternativamente, tal operação simultânea pode ocorrer de modo mais limitado mesmo se o carregamento for feito apenas nos carrinhos de corredor 102. Deve ser compreendido que nem todos os aspectos da descrição precisam ser usados ou usados até o limite mencionado acima em todas as aplicações dentro do escopo da invenção. Além disso, o aperfeiçoamento na função, estabilidade, operação, etc., não requer um aperfeiçoamento nos movimentos de palete por hora em todos os aspectos da invenção.

[062] As Figuras 18 a 21 ilustram o uso dos elevadores 302 e dos transportadores de amortecimento 330 para obter itens para os transportes duplos 100 (incluindo os carrinhos alojados 102 e 104) na posição de carregamento. A Figura 22 ilustra que o transporte duplo 100 percorreu para baixo de um corredor 303 para

uma fileira desejada 332. O carrinho de fileira 104 levantou sua superfície superior 142 para levantar o item fora dos transportadores 112 do carrinho de corredor 102 e deixou o carrinho de corredor para distribuir o item para um local desejado na fileira 332. O carrinho de corredor 102 pode aguardar o carrinho de fileira 104 ou pode retornar para a área do elevador para outra carga enquanto o carrinho de fileira opera. Após alcançar o local desejado, o carrinho de fileira 1043 irá abaixar sua superfície superior 142 para colocar o item. O carrinho de fileira 104 pode então retornar para baixo da fileira para dentro do carrinho de corredor 102, se o carrinho de corredor estiver aguardando o carrinho de fileira, ou para aguardar o retorno do carrinho de corredor. O carrinho de corredor 102 irá então mover-se para baixo do corredor 303 para uma fileira diferente para recuperar um item do armazenamento, enviando p carrinho de fileira 104 para fora para fazer isso, ou retornar para a área de carregamento na extremidade do corredor para obter um item adicional para colocar no armazenamento, ou permitir que o carrinho de fileira 104 tome uma carga para a fileira presente ou uma fileira diferente se o carrinho de corredor tiver deixado para obter outra carga enquanto o carrinho de fileira estava operando. Esses padrões repetem conforme controlados pelo controlador mestre de todo sistema de armazenamento automatizado, se desejado.

[063] A recuperação de itens do rack é essencialmente o mesmo padrão ao contrário. O carrinho de fileira 104 obtém uma carga, transporta a mesma para o carrinho de corredor 102, e os dois carrinhos retornam aninhados para a posição de carregamento / descarga na extremidade do corredor. Nesse ponto, o transportador 112 aciona a carga fora do transporte 100.

[064] Conforme declarado, para alcançar maior movimento de palete por hora de modo eficiente, os carrinhos 102 e 104 não precisam estar sempre aninhados quando o carrinho de corredor 102 move-se entre as fileiras e a posição de carregamento / descarga nas extremidades dos corredores. Portanto, durante uma opera-

ção de carregamento, tão logo o carrinho de fileira 104 deixa o carrinho de corredor 102 com uma carga, o carrinho de corredor pode retornar para a área de carregamento para obter outra carga. O carrinho de corredor 102 pode então retornar para recuperar o carrinho de fileira 104, que se dirige para o carrinho de corredor abaixo da segunda carga. Se a segunda carga dever ser colocada na mesma fileira, o carrinho de fileira 104 pode colocar a carga na fileira, e o processo pode ser repetido. Pode ocorrer função similar durante a recuperação, como o carrinho de corredor 102 pode estar movendo uma carga recuperada até o corredor para a posição de carregamento / descarga enquanto o carrinho de fileira 104 está movendo-se ao longo de uma fileira para obter a carga seguinte, ou na mesma fileira como anteriormente ou uma fileira diferente (como deixado pelo carrinho de corredor).

[065] Contudo, a operação do carrinho de fileira e dos carrinhos de corredor separadamente dessa maneira reduz o tempo aninhado do carrinho de fileira no carrinho de corredor. Se o carrinho de fileira 104 deva para ser energizado e carregado por contato apenas com o carrinho de corredor 102, é aconselhável apenas uma quantidade definida e limitada de uso de tempo fora do carrinho de corredor antes do dispositivo de armazenamento de energia no carrinho de fileira 104 ser escoada. O sistema de controle geral pode opcionalmente monitorar e controlar tal operação se necessário para limitar tal operação de várias maneiras, tal como para permitir apenas um determinado número de viagens de carrinho de fileira por hora, para adquirir determinada quantidade de tempo aninhado por hora, para permitir que apenas um determinado número de viagens de fileira sucessivas ou viagens de fileira apenas em uma distância predeterminada da área de carregamento entre si, etc. Tais limitações podem não ser necessárias se os carrinhos de fileira 104 forem carregados ou energizados por contato de limpeza com trilhos elétricos nas fileiras ou outro método além de nidificação nos carrinhos de corredor 102. Os carrinhos de fileira 104 podem operar de maneira mais independente dos carrinhos de corredor

102 se forem dotados de um capacitor ou ultracapacitor com base no dispositivo de armazenamento de energia, como tal, podem ser carregados rapidamente por almo-fadas de carregamento nas fileiras, seja em vez de ou além do carregamento nos carrinhos de corredor.

[066] As Figuras 23 a 26 ilustram um exemplo de conexões elétricas que podem ser usadas para energizar os carrinhos de fileira e de corredor. Conforme ilustrado, o carrinho de corredor 102 pode incluir um contato elétrico 400 na forma de uma escova, limpador, etc., para receber energia de um trilho eletrificado 402 nos elementos laterais 90 que formam parte do trilho de carrinho de corredor. Conforme ilustrado, a escova 400 possui quatro contatos 404, 406, 408, 410, que podem ser usados para contatar os elementos individuais 412, 414, 416, 418 no trilho 402 para fornecer energia CA trifásica mais aterramento. Se desejado, a energia CA monofásica pode ser também provida de conexões positiva / negativa mais aterramento. O uso de uma conexão de deslizamento desse modo pode ser mais simples do que fornecer uma conexão de cabo para o carrinho de corredor 102 em algumas aplicações, apesar de poder ser empregada como uma opção.

[067] Um contato 420 no topo do carrinho de corredor 102 inclui dois elementos de mola carregados 422, 424 para contatar duas placas 426, 428 na parte de contato elétrico 430 do carrinho de fileira 104. O elemento de armazenamento (bateria e/ou capacitor) no carrinho de fileira 104 pode ser carregado sempre que estiver situado no carrinho de corredor 102 por meio do contato entre os elementos 422, 424 e as placas 426, 428. O local dos elementos 422, 424 e das placas 426, 428 pode ser revertido entre os carrinhos. Alternativamente, em vez de colocar os elementos 422, 424 (ou 426, 428) no carrinho de corredor 102, tais elementos podem ser colocados no rack. Por exemplo, no centro da extremidade de cada fileira adjacente ao corredor. Tal local pode ser particularmente útil se os capacitores ou ultracapacitores forem empregados como um dispositivo de armazenamento de

energia dentro dos carrinhos 104. Como uma alternativa adicional, os carrinhos de fileira 104 podem empregar um sistema limpador ou de trilho conforme descrito para os carrinhos de corredor 102 acima para direcionar energização ou carregamento ou um dispositivo de armazenamento de energia. Vários dispositivos adequados para realizar as conexões elétricas entre o trilho de carrinho de corredor 90 e o carrinho de corredor 102, e entre o carrinho de corredor e o carrinho de fileira 104 ou trilho, estão disponíveis de *Vahle Electrification Systems*.

[068] O uso de tais sistemas de distribuição de energia que permite que os carrinhos de fileira 104 a serem carregados nos carrinhos de corredor 102 e/ou dentro do rack, enquanto também aciona os carrinhos de fileira fora dos carrinhos de corredor para cima e para baixo das fileiras e não ter que carregar ou descarregar nos locais de carregamento nas plataformas de elevador 304, fornece vários benefícios. Primeiro, o sistema pode mover mais cargas por hora, usando o transportador de elevador 328 e as correias do transportador de amortecimento opcional 331 para mover cargas entre os elevadores e o transporte duplo é geralmente mais rápido do que acionar o carrinho de fileira 104 para trás e para frente do carrinho de corredor 102 para fazer isso. Ainda, manter o carrinho de fileira 104 no carrinho de corredor 102 por mais tempo propicia mais tempo dentro de um ciclo de serviço para carregar e/ou permitir o uso de um dispositivo de armazenamento menor no carrinho de fileira, desse modo fornecendo potencialmente economia de custos para o dispositivo de armazenamento e o motor usado para acionar o mesmo. Contudo, dentro de determinados aspectos da invenção mesmo se um carrinho de fileira 104 for acionado forra de um carrinho de corredor 102 para carregar e descarregar itens em uma posição de carregamento / descarga a extremidade do corredor, outras estruturas e métodos descritos acima fornecem outros benefícios dentro do escopo da presente invenção.

[069] Em vista do acima, estão descritos um rack, um transporte duplo, um

carrinho de corredor, um carrinho de fileira, e um sistema de armazenamento automatizado que possuem vários benefícios. Além disso, estão comentados os métodos de uso de tais itens. Os sistemas podem permitir um armazenamento e recuperação mais rápidos de itens, podem ser empregados carrinhos menores e mais eficientes, e pode ser mais fácil montar e usar. São fornecidos vários benefícios pelas várias matérias descritas que curam pelo menos parte dos inconvenientes apresentados por sistemas convencionais.

[070] A presente descrição escrita usa exemplos para descrever a invenção, incluindo o melhor modo, e também possibilita que qualquer pessoa versada na técnica pratique a invenção, incluindo a confecção e uso de quaisquer dispositivos ou sistemas e realizando quaisquer métodos incorporados. O escopo patenteável da invenção está definido pelas reivindicações, e pode incluir outros exemplos que ocorram àqueles versados na técnica. Tais outros exemplos pretendem estar dentro do escopo das reivindicações se incluírem elementos estruturais que não difiram da linguagem literal das reivindicações, ou se incluírem elementos estruturais com diferenças não substanciais das linguagens literais das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Transporte (100) usável com um rack (50, 300), o rack (50, 300) incluindo um corredor (86, 303) e uma pluralidade de fileiras (88) que se estende do corredor (86, 303), os locais de armazenamento estando situados ao longo das fileiras (88) para armazenar um item, o transporte (100) possuindo um primeiro carrinho (102) que se move ao longo do corredor (86, 303), o transporte (100) compreendendo:

- um segundo carrinho (104) configurado para ser carregado pelo primeiro carrinho (102) e para ser móvel ao longo de uma fileira (88), o segundo carrinho (104) configurado para transportar o item entre o primeiro carrinho (102) e os locais de armazenamento; e

- um transportador (112) situado em um dos primeiro e segundo carrinhos (102, 104) para mover o item para sobre o ou fora do primeiro carrinho (102),

CARACTERIZADO pelo fato de que o segundo carrinho (104) possui uma plataforma superior levantável (142), um primeiro motor (146) para mover o segundo carrinho (104) ao longo das fileiras (88) e um segundo motor (148) para levantar seletivamente a plataforma superior (142) para levantar um item, e

em que que a plataforma superior (142) é levantada por um dispositivo de came (182, 186, 192) que gira ao redor de um eixo geométrico horizontal.

2. Transporte (100), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o transportador (112) está no primeiro carrinho (102).

3. Transporte (100), de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo carrinho (104) está situado no primeiro carrinho (102) quando o transportador (112) é operado.

4. Transporte (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o transportador (112) move o item diretamente para o primeiro carrinho (102).

5. Transporte, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4,

CARACTERIZADO pelo fato de que o primeiro carrinho (102) possui um primeiro motor (108) para mover o primeiro carrinho (102) ao longo do corredor (86, 303) e um segundo motor (110) para acionar o transportador (112).

6. Transporte (100), de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os primeiro e segundo motores (108, 110) do primeiro carrinho (102) são motores CA.

7. Transporte (100), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a plataforma superior (142) pode ser levantada para remover um item do primeiro carrinho (102) quando os primeiro e segundo carrinhos (102, 104) estão situados em uma posição de transferência de maneira que o segundo carrinho (104) possa transportar o item para um local de armazenamento na respectiva fileira (88).

8. Transporte (100), de acordo com a reivindicação 1 ou 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a plataforma superior (142) pode ser levantada para recuperar um item a partir de um local de armazenamento em uma fileira (88) de maneira que o segundo carrinho (104) possa transportar o item para o primeiro carrinho (102), o primeiro carrinho (102) então transportando o item para a posição de carregamento para transferir para fora do rack (50, 300).

9. Transporte, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 7 e 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os primeiro e segundo motores (146, 148) de um segundo carrinho (104) são motores CA.

10. Transporte, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo carrinho (104) possui um dispositivo de armazenamento de energia (204) para armazenar energia usada para energizar o segundo carrinho (104).

11. Transporte (100), de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de armazenamento de energia (204) no segundo carri-

nho (104) é carregado por via de contato elétrico entre o segundo carrinho (104) e o primeiro carrinho (102).

12. Transporte, de acordo com a reivindicação 10 ou 11, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de armazenamento de energia (204) no segundo carrinho (104) é carregado por via de contato elétrico entre o segundo carrinho (104) e o rack (50, 300).

13. Transporte (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 12, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de armazenamento de energia (204) é uma bateria.

14. Transporte (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 13, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de armazenamento de energia (204) é um capacitor.

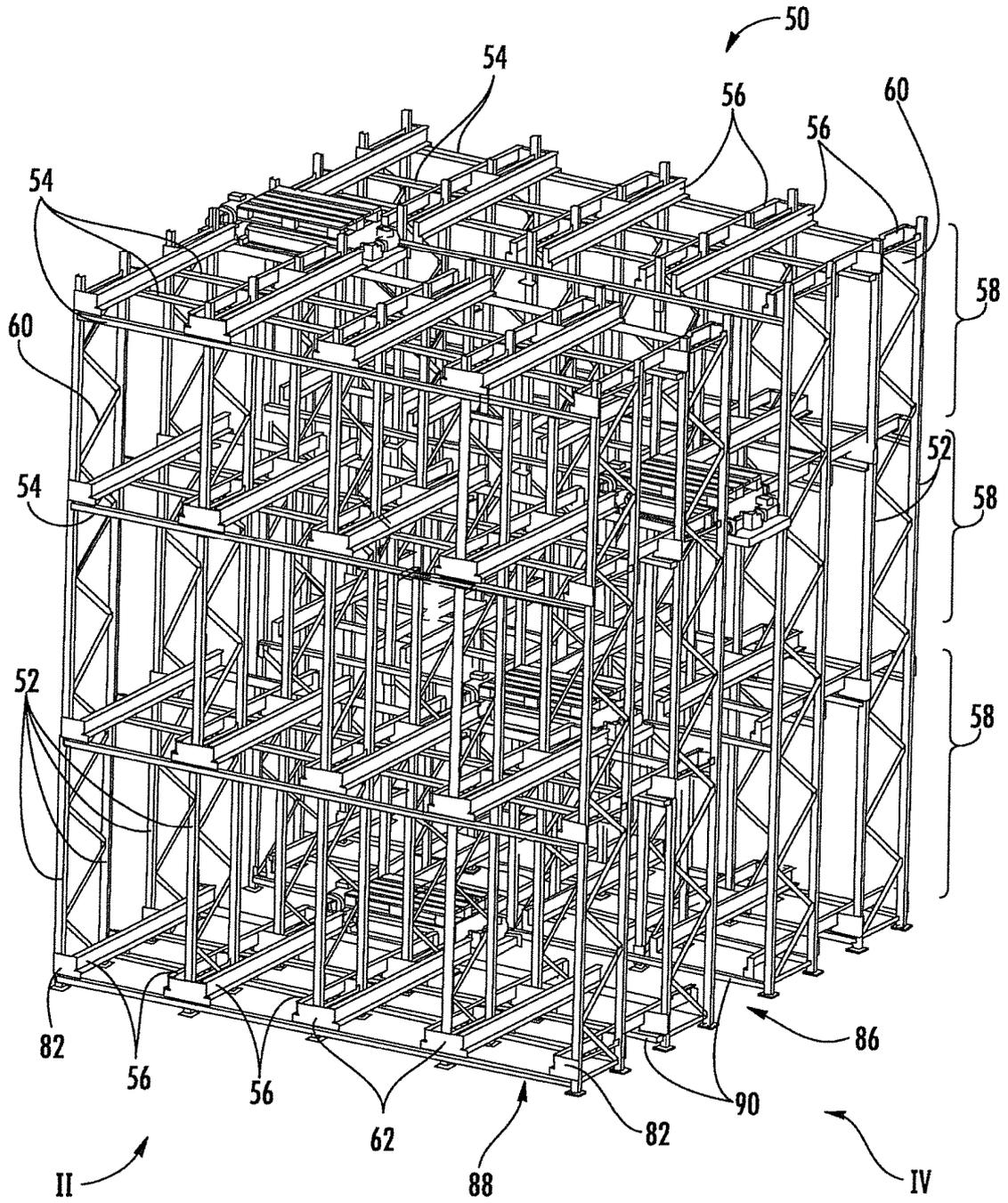


FIG. 1

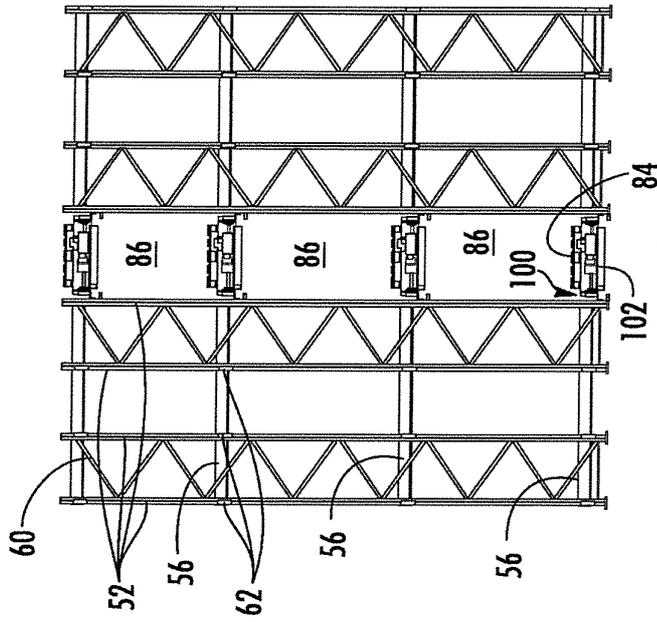


FIG. 4

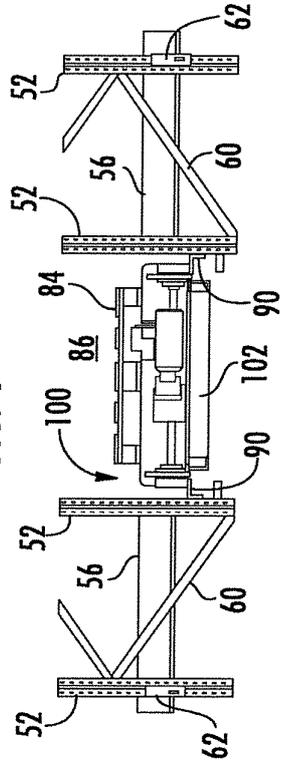


FIG. 5

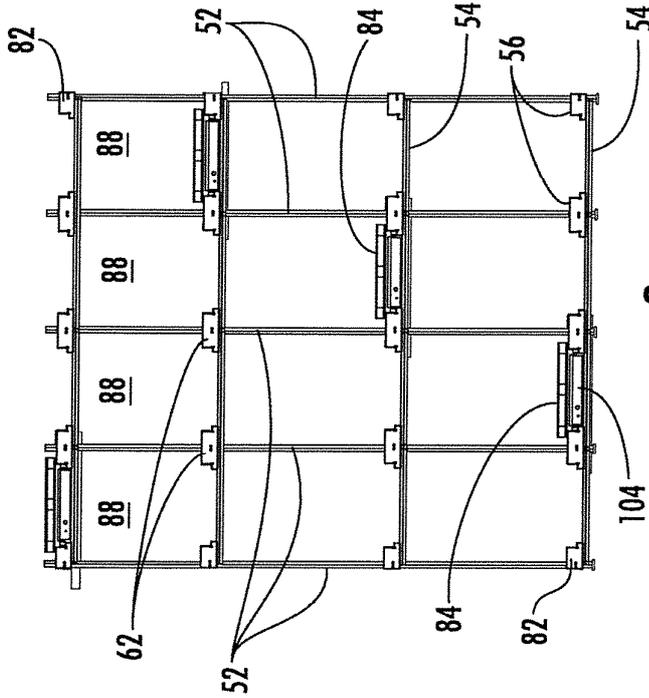


FIG. 2

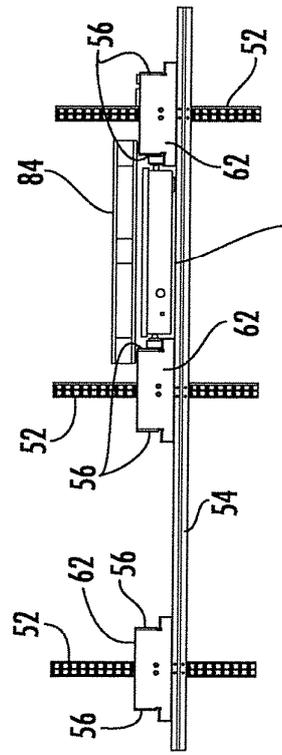


FIG. 3

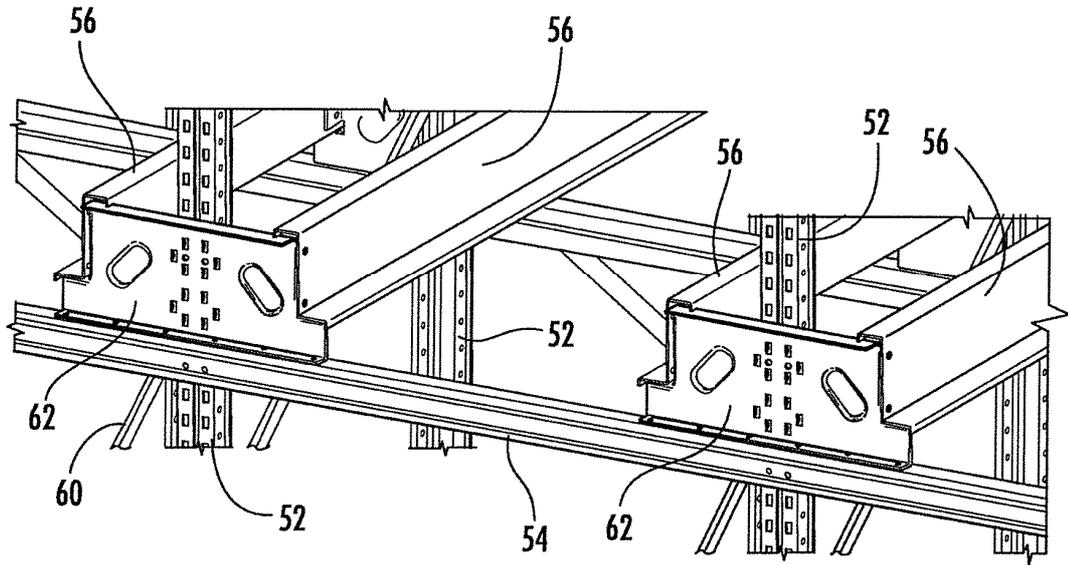


FIG. 6

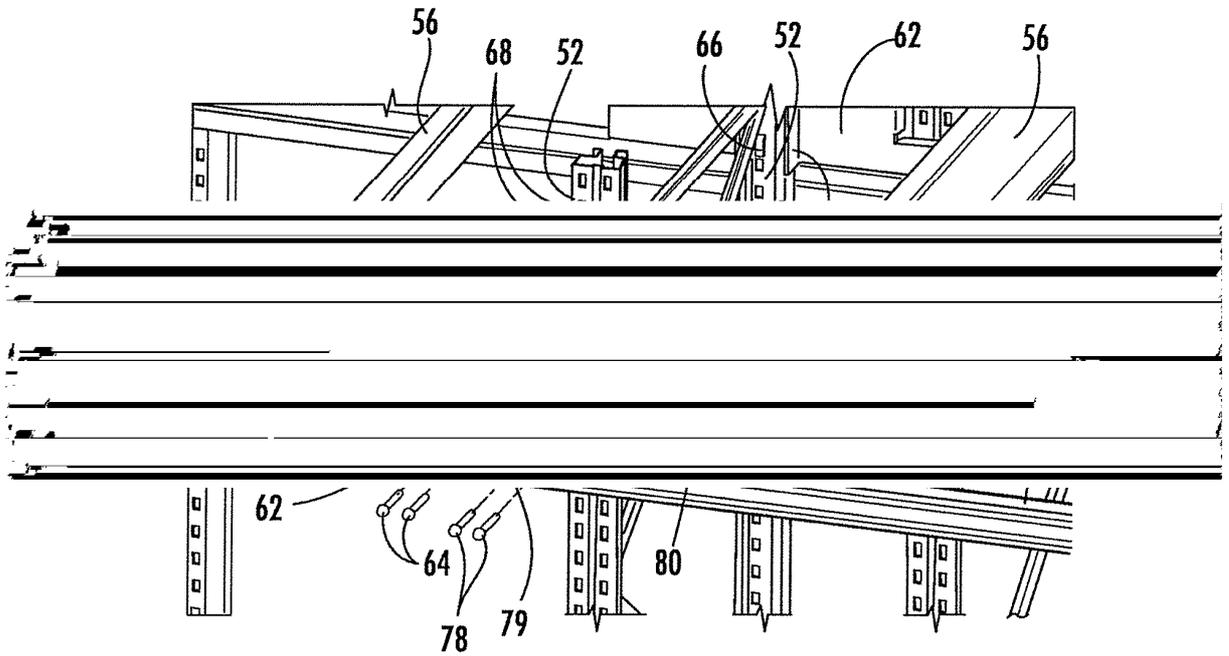


FIG. 7

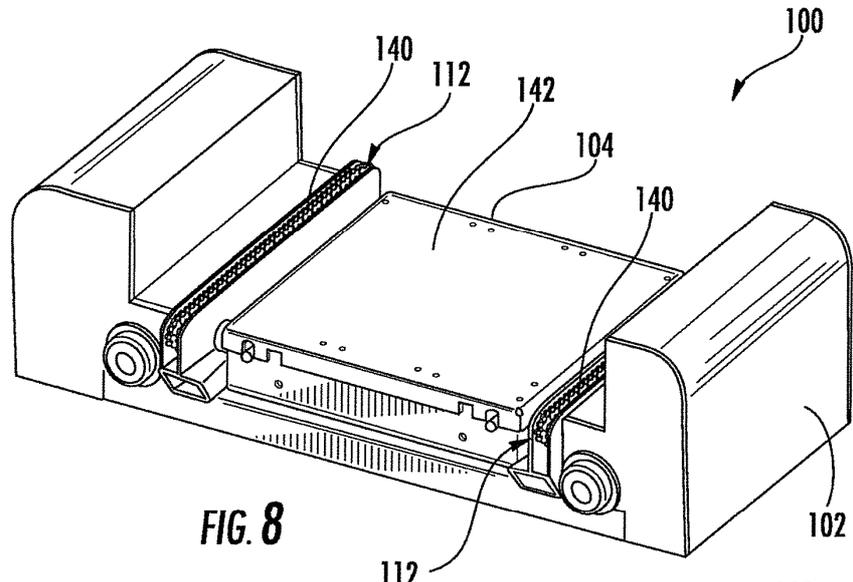


FIG. 8

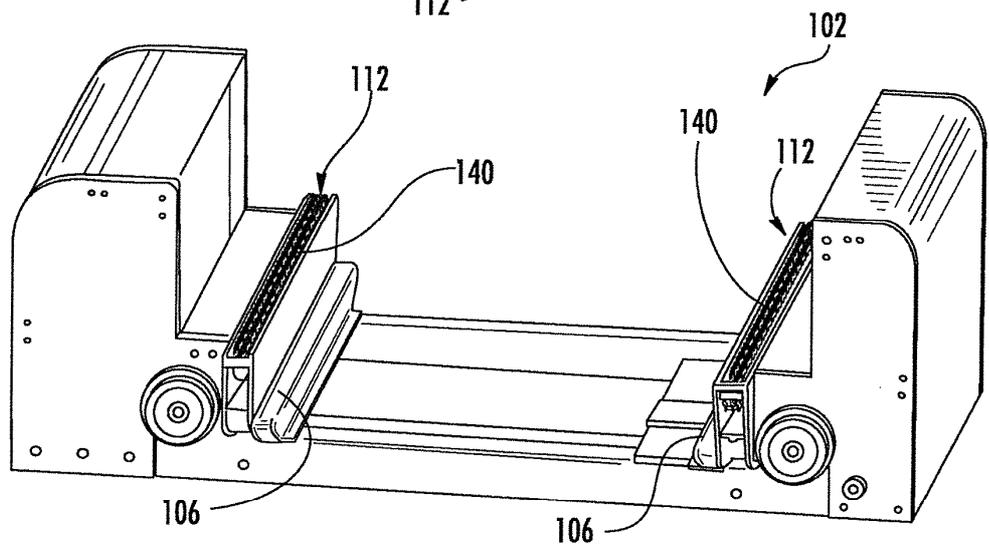


FIG. 9

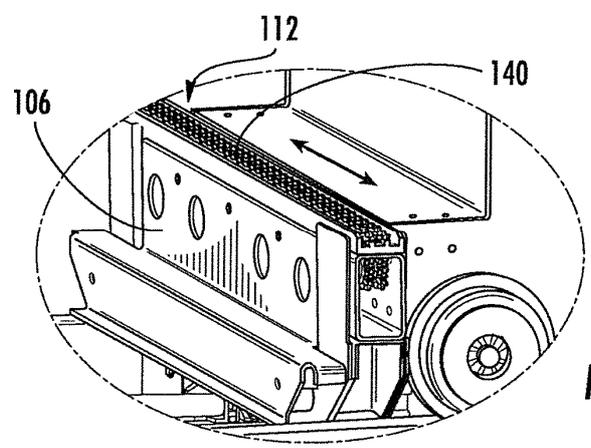


FIG. 10

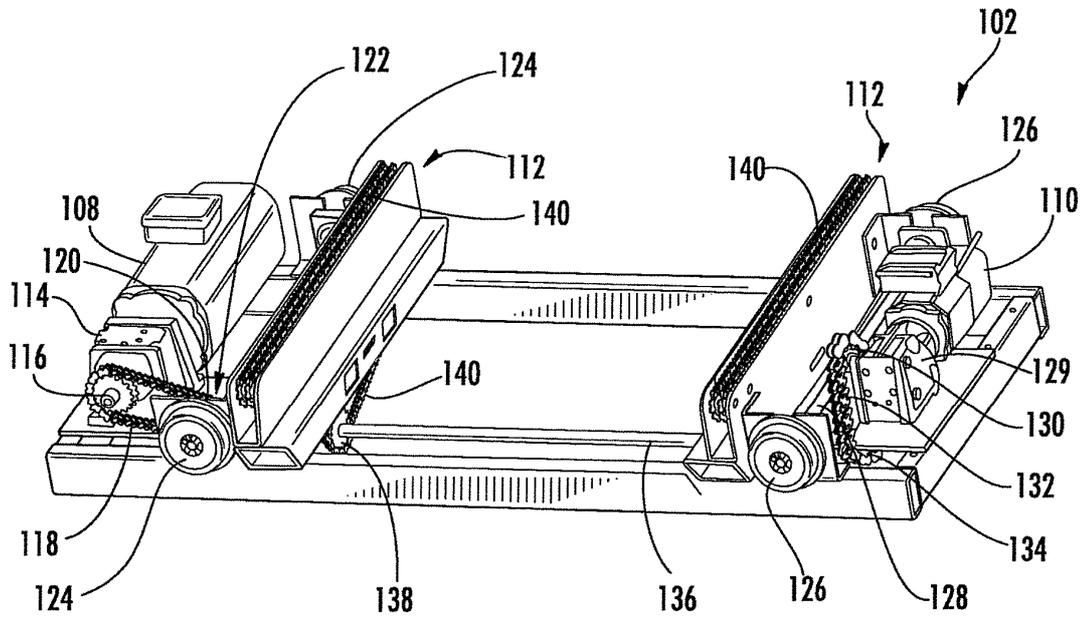


FIG. 11

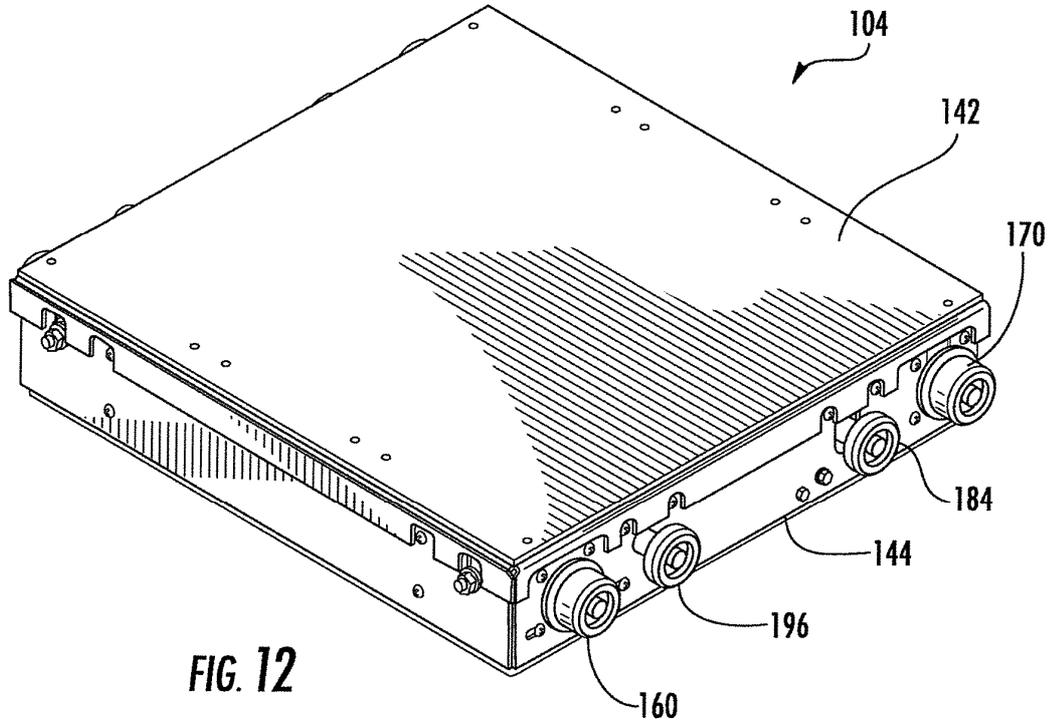


FIG. 12

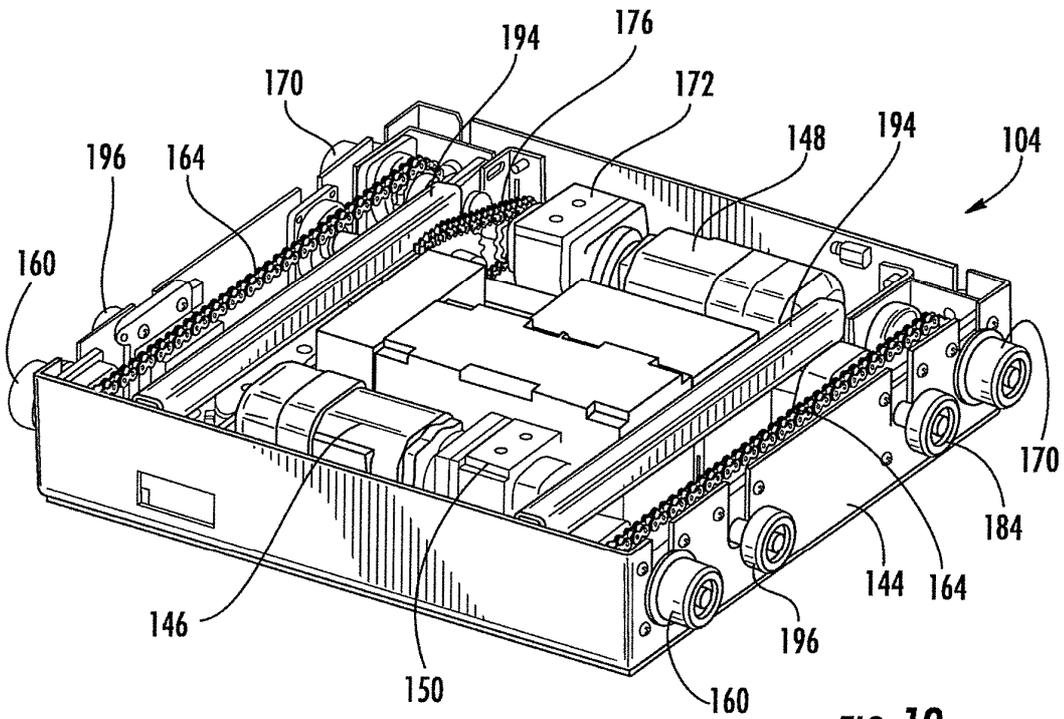


FIG. 13

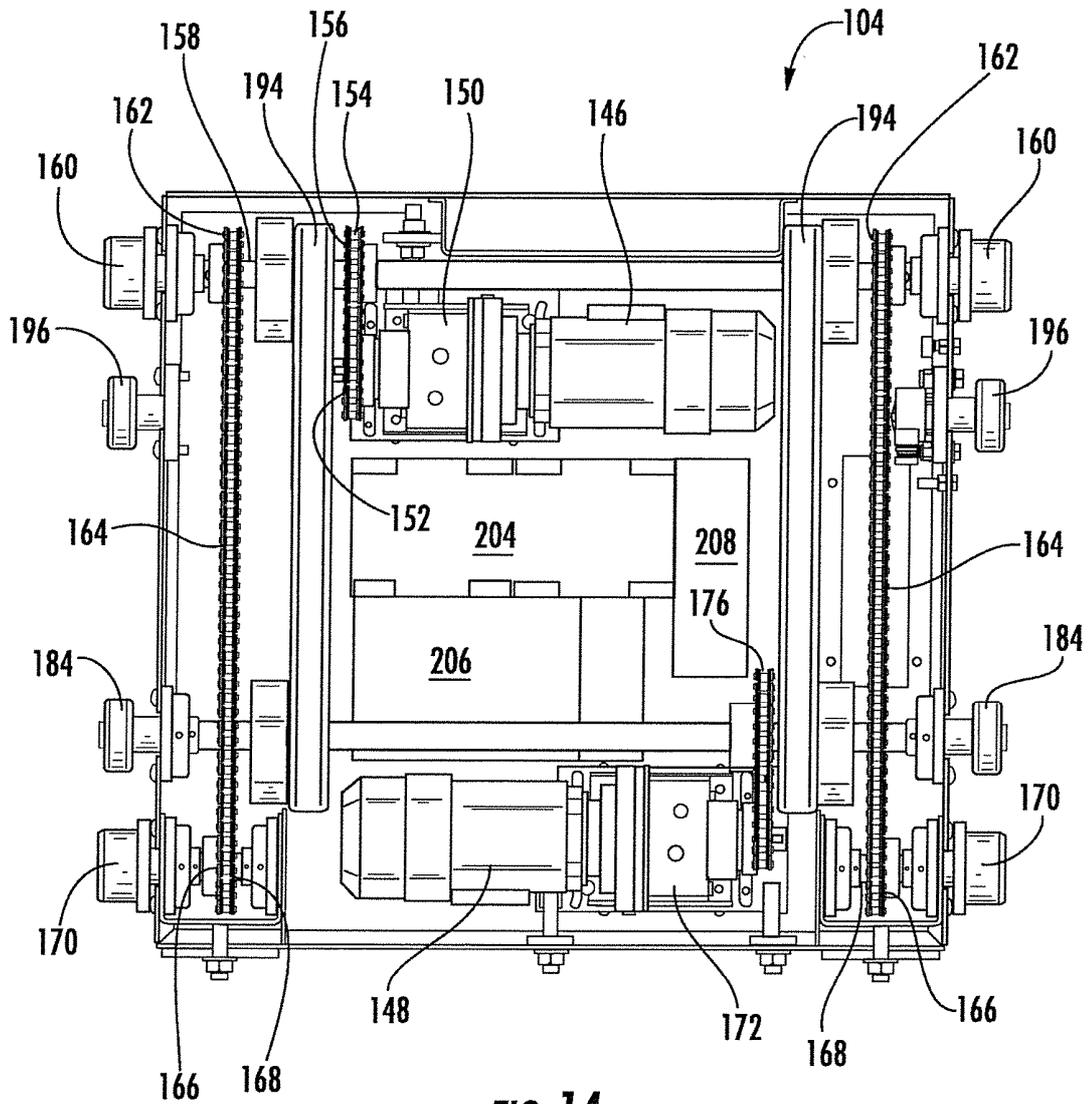


FIG. 14

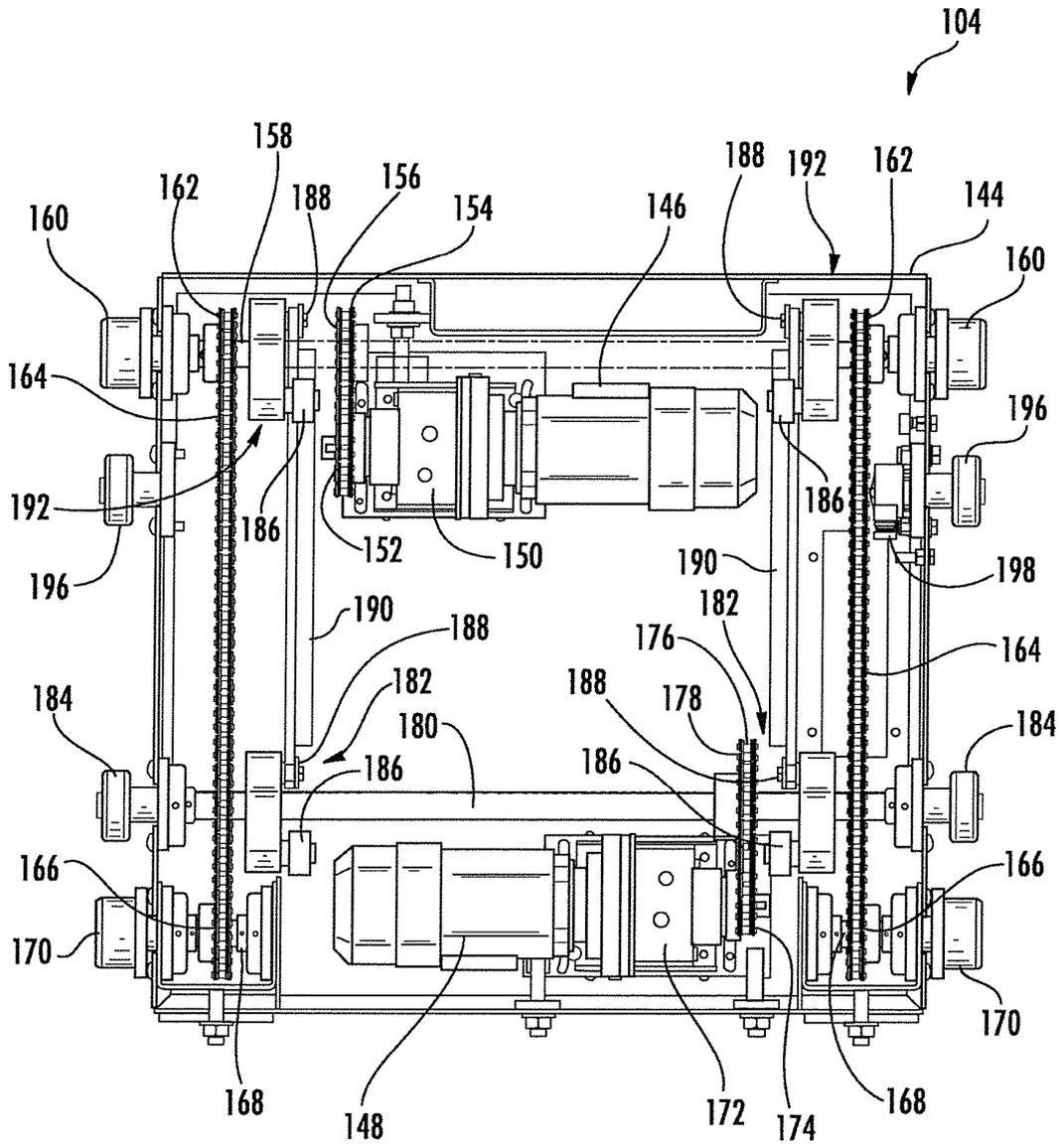
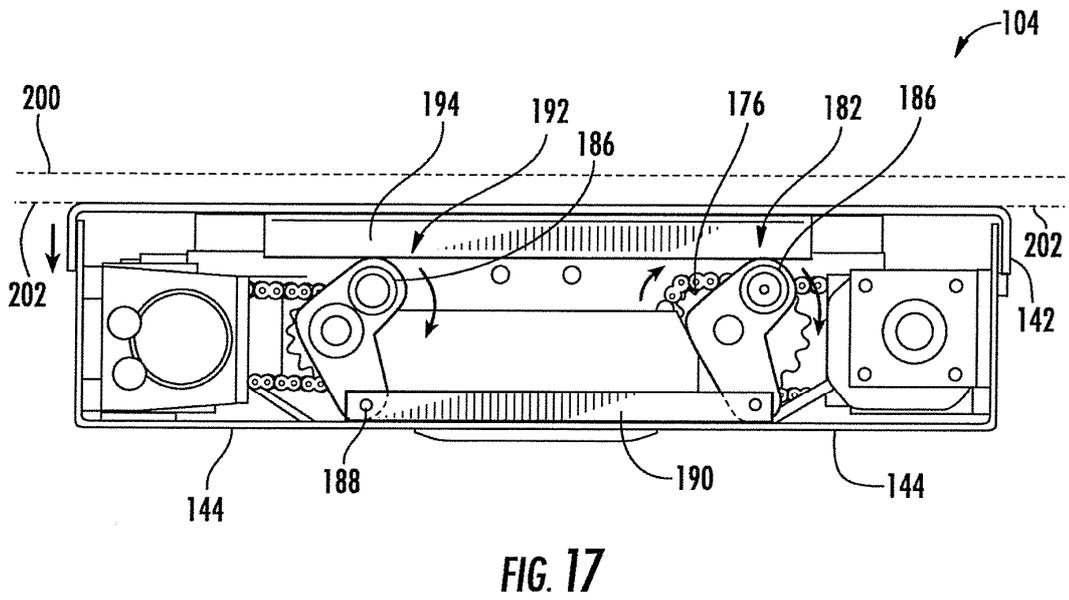
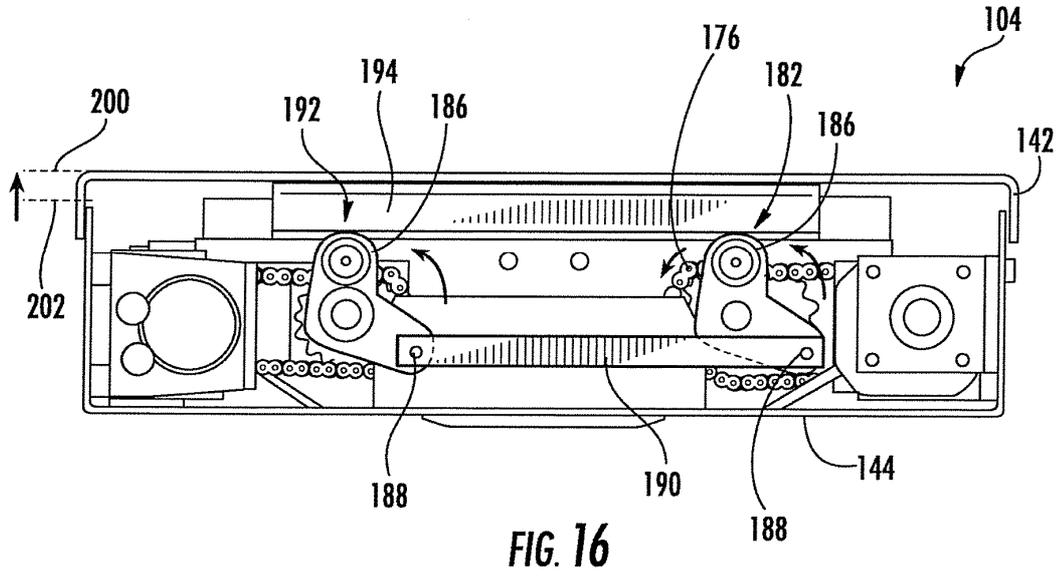


FIG. 15



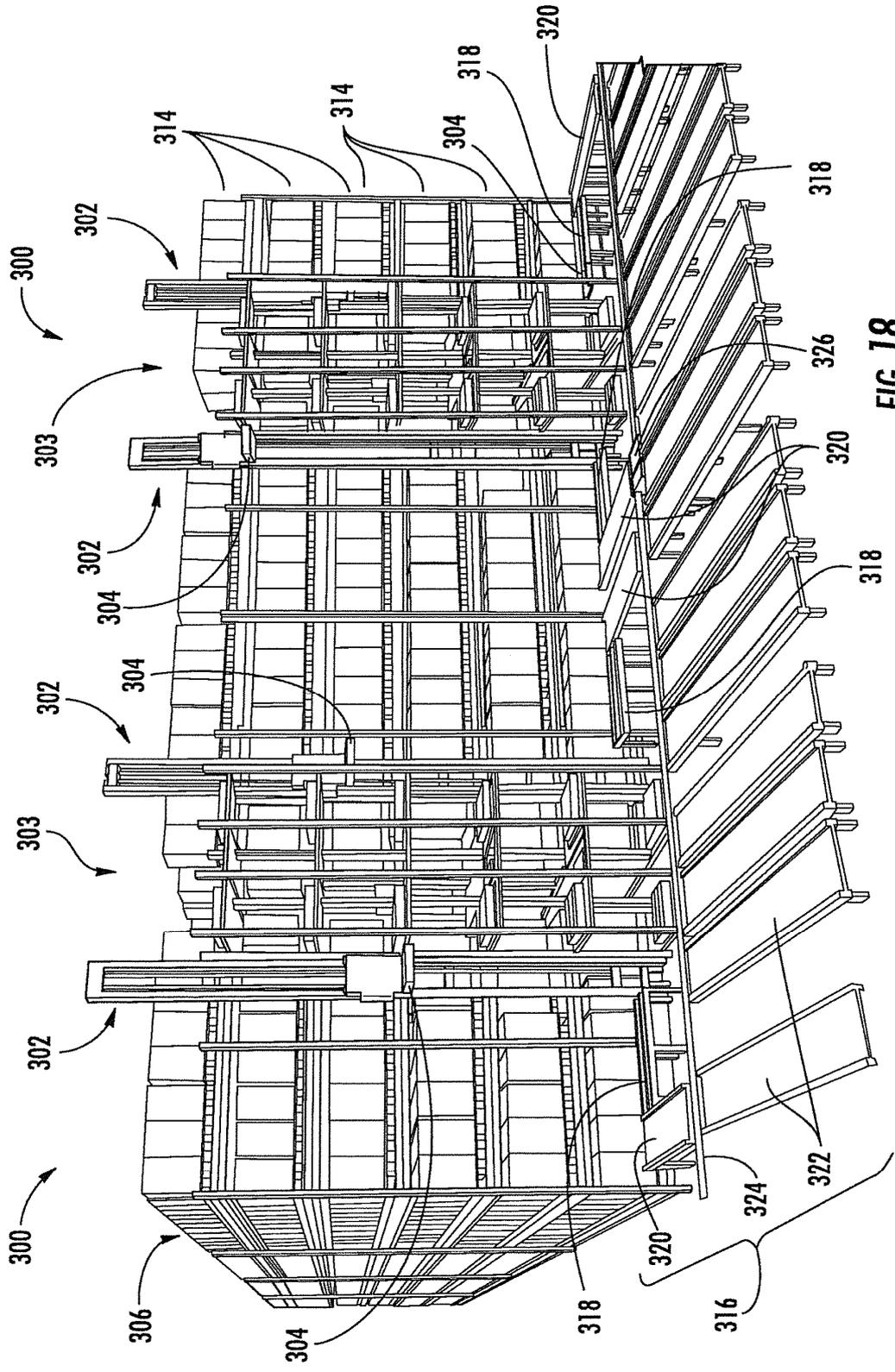


FIG. 18

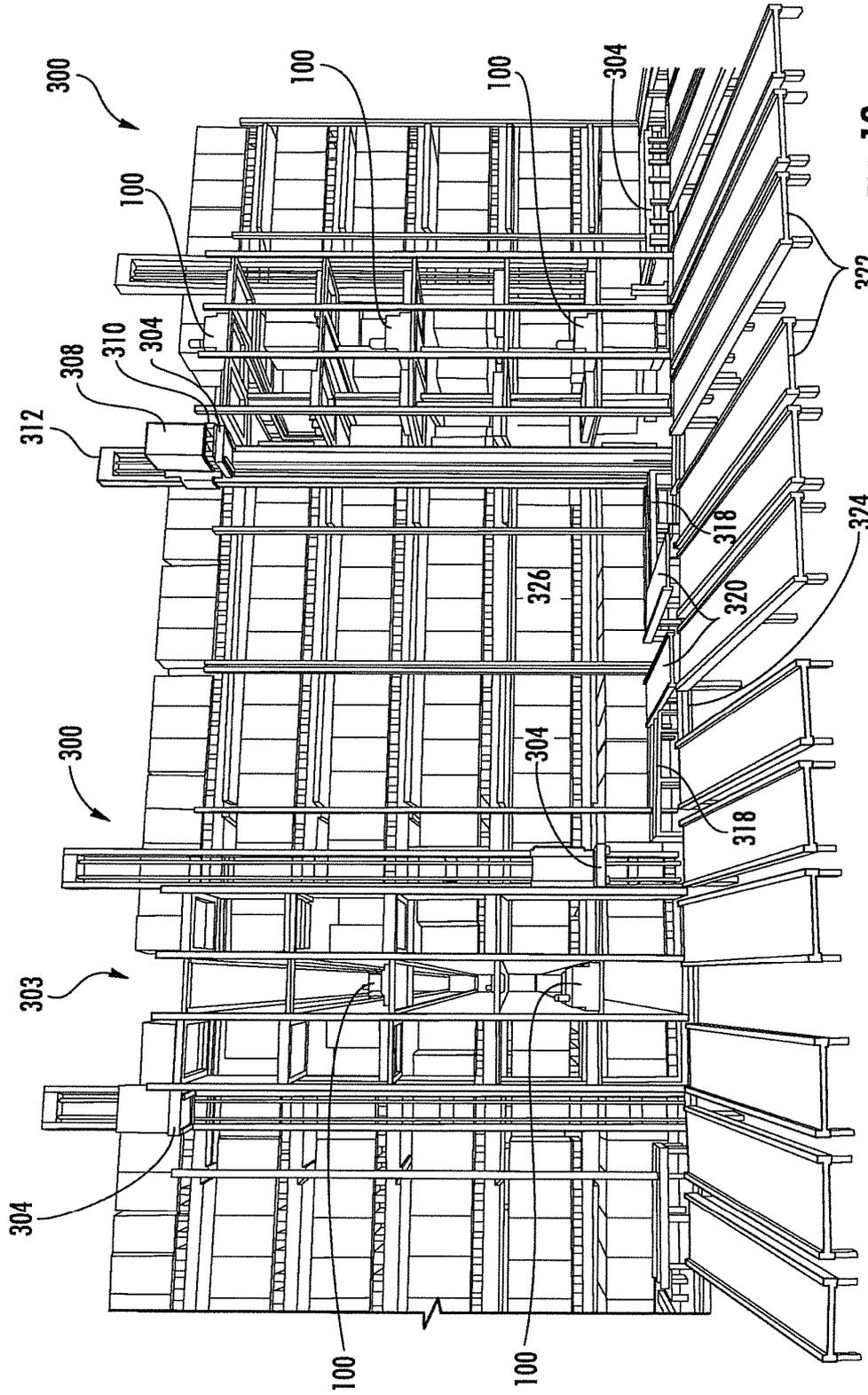


FIG. 19

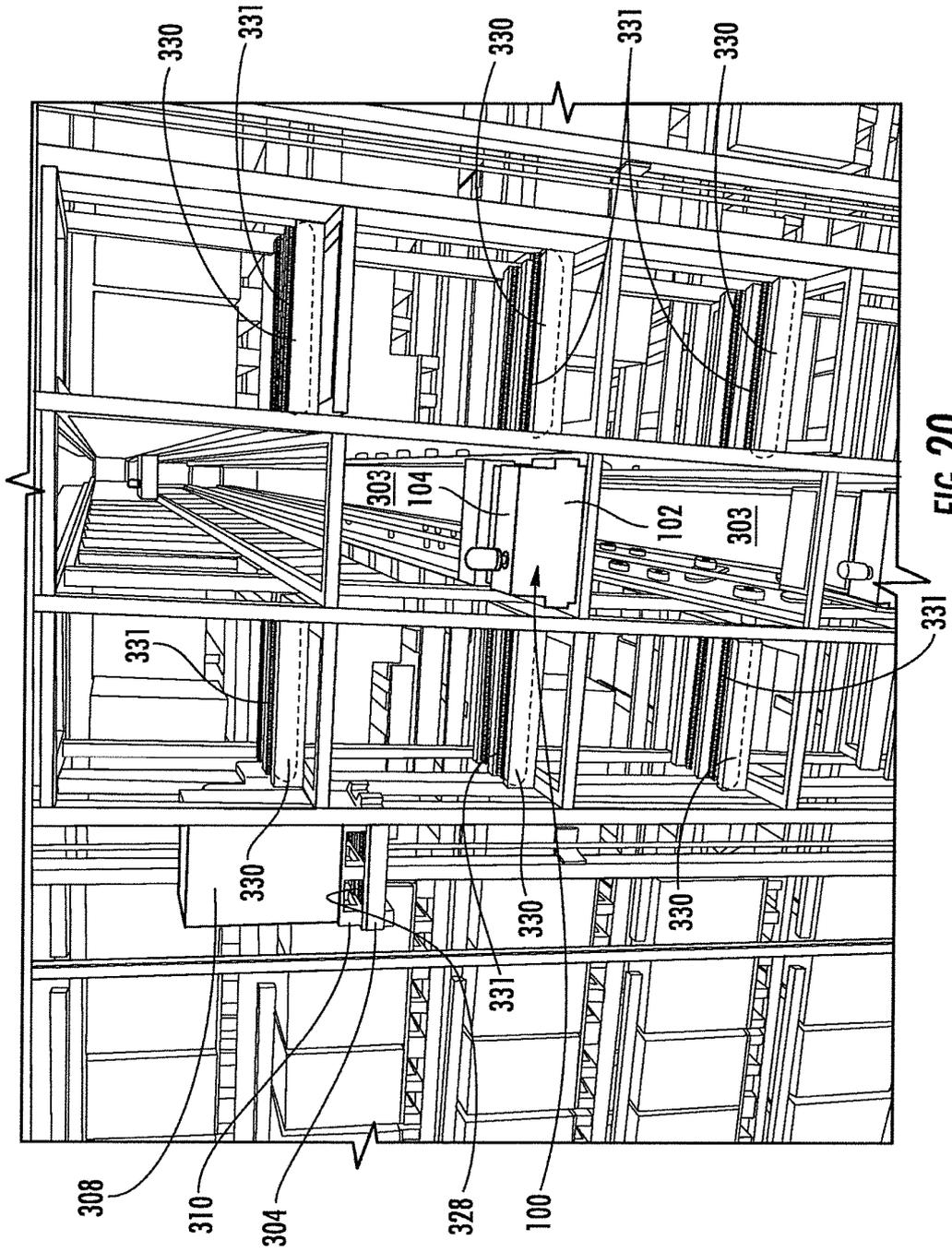


FIG. 20

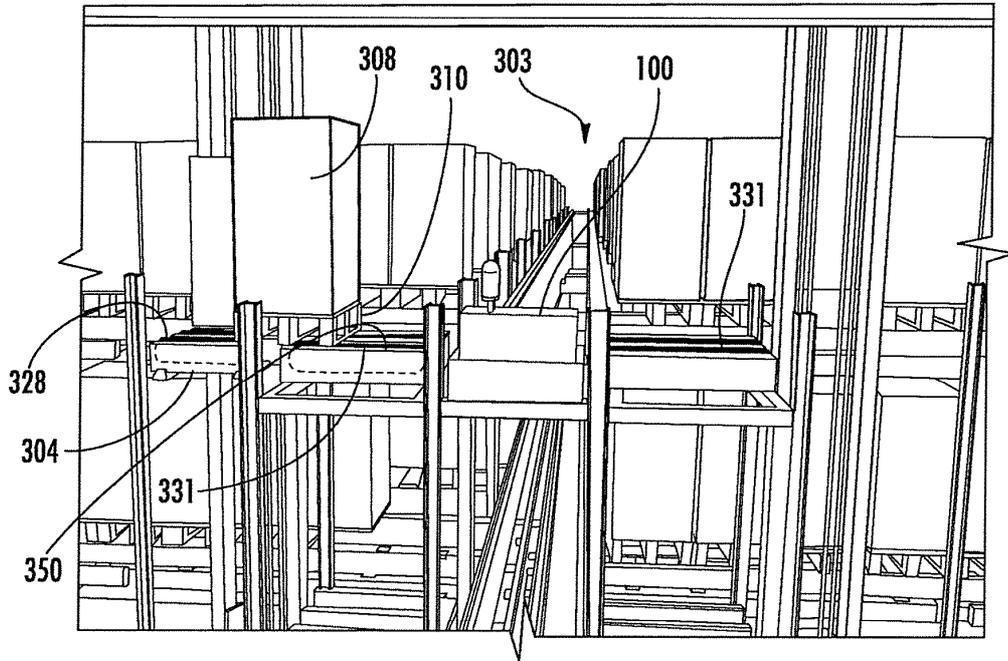


FIG. 21

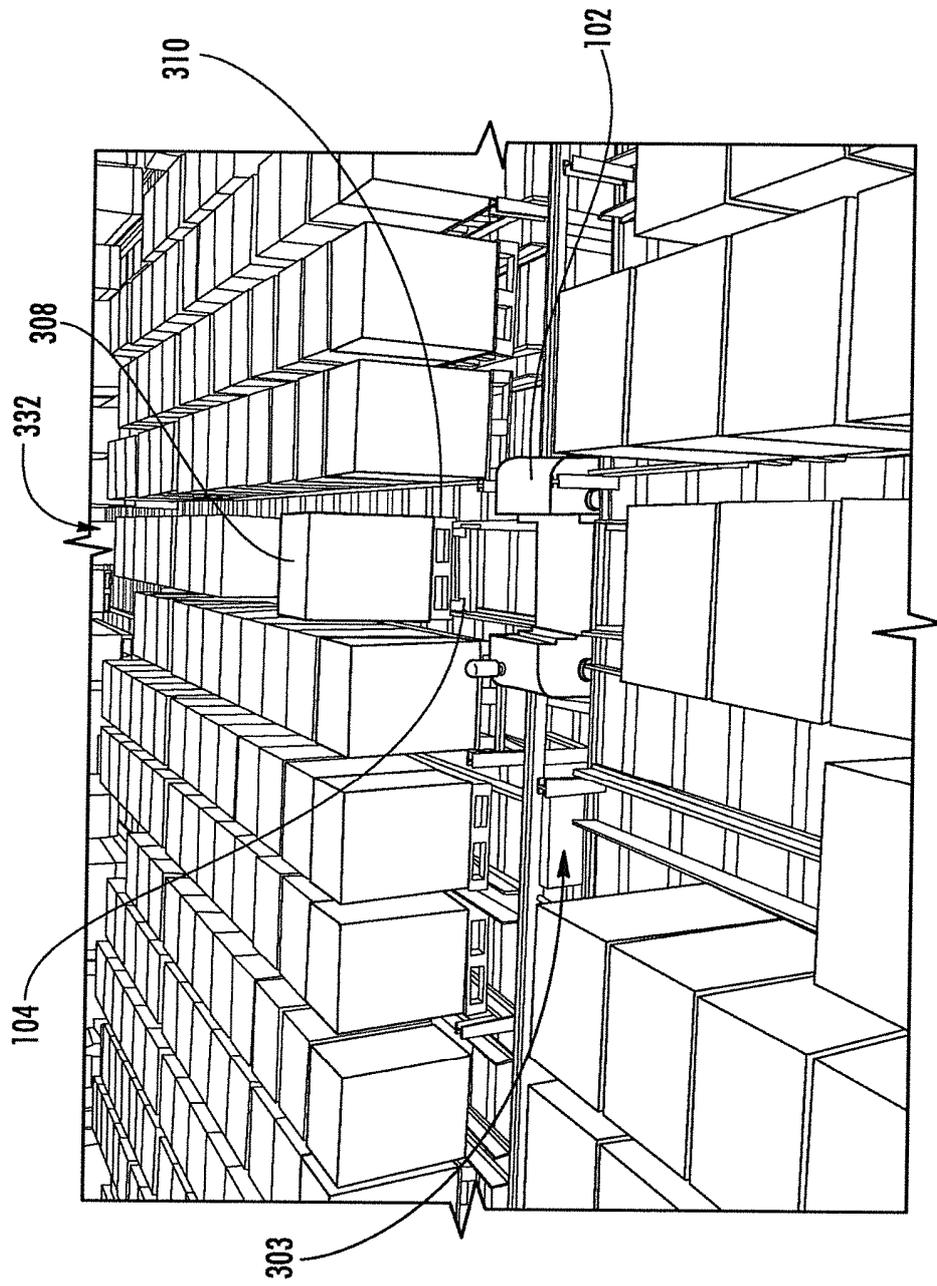


FIG. 22

