



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

**(11) BR 102014025552-4 B1**



**(22) Data do Depósito: 14/10/2014**

**(45) Data de Concessão: 15/12/2020**

---

**(54) Título:** CORREIA TRANSPORTADORA DE ELEVAÇÃO COM INCLINAÇÃO AJUSTÁVEL E MÉTODO DE AJUSTE DA INCLINAÇÃO DA MESMA

**(51) Int.Cl.:** B65G 21/10; B65G 23/44.

**(30) Prioridade Unionista:** 15/10/2013 IT MI2013A001705.

**(73) Titular(es):** COSTRUZIONI MECCANICHE CRIZAF S.P.A..

**(72) Inventor(es):** LUCA CRIBIU.

**(57) Resumo:** Correia transportadora de elevação com inclinação ajustável. Correia transportadora de elevação (10) com inclinação ajustável, adequada para movimentar produtos finalizados ou semiacabados em níveis diferentes ao longo de linhas de produção, que compreende uma armação de apoio e rigidez (12) dividida em pelo menos duas seções adjacentes definidas por uma seção horizontal (14) ou seção de carga disposta de acordo com um plano horizontal e por uma seção de elevação (16) disposta de acordo com um plano inclinado e uma correia (28) tensionada entre uma extremidade frontal oposta da seção horizontal (14) e uma extremidade posterior da seção de elevação (16) e acionada de forma deslizante por meio de um motor elétrico (25), em que a seção horizontal ou de carga (14) e a seção de elevação (16) são articuladas reciprocamente por meio de uma conexão articulada (13) que compreende um meio móvel adequado para assegurar tensão constante da correia (28) com a mudança da inclinação recíproca entre as mencionadas seções.

## **CORREIA TRANSPORTADORA DE ELEVAÇÃO COM INCLINAÇÃO AJUSTÁVEL E MÉTODO DE AJUSTE DA INCLINAÇÃO DA MESMA**

[001] A presente invenção refere-se a uma correia transportadora de elevação com inclinação ajustável.

[002] Mais particularmente, a presente invenção refere-se a uma correia transportadora de elevação em que é possível ajustar a inclinação ou declive de um comprimento ou uma parte da correia com relação a outro comprimento ou parte.

[003] Como é conhecido, correias transportadoras são dispositivos mecânicos que têm a função de mover, continuamente ou de um ponto a outro, mercadorias finalizadas ou semiacabadas (dispostas a granel ou de maneira ordenada) ao longo de linhas de produção, por exemplo, para fornecer/carregar produtos em uma linha de produção, transferi-los de uma estação de trabalho para a próxima ou para descarregar/armazenar produtos finalizados.

[004] Correias transportadoras geralmente consistem de uma armação ou estrutura metálica que compreende o apoio da correia (a superfície deslizante dos rolamentos de apoio), uma polia ou rolamento de acionamento (geralmente a polia principal) e uma polia ou rolamento guia (geralmente a polia posterior) com rotação inativa e uma correia feita de lona, lona impregnada, borracha, lona emborrachada ou uma malha feita de plástico, aço ou de outro material conhecido e adequado sobre a qual os produtos ou mercadorias semiacabados são posicionados e transportados, de maneira mais ou menos ordenada, durante o ciclo de produção, armazenagem ou similar.

[005] Correias transportadoras podem ter, de acordo com requisitos específicos para o movimento dos produtos, com o tipo de produto que será movido ou o layout do sistema em que a correia transportadora está instalada, um desenvolvimento retilíneo plano, podem seguir caminhos curvilíneos ou ainda ter desenvolvimento inclinado.

[006] Particularmente, a correia de transmissão com desenvolvimento inclinado ou em inclinação é utilizada no caso do transporte de material de um nível mais baixo para um nível mais alto ou vice-versa.

[007] Uma correia transportadora com estrutura desse tipo pode consistir de uma estrutura rígida e integrada que compreende, por exemplo, duas porções horizontais

dispostas sobre níveis diferentes, rígida e estavelmente conectadas entre si por meio de uma porção intermediária inclinada com a inclinação da porção inclinada calculada na etapa de projeto em função dos requisitos.

[008] Entretanto, esta solução tem alguns problemas ligados ao fato de ter que calcular precisamente a inclinação da correia na etapa de projeto e, além disso, não permite a reutilização da correia transportadora se inclinações diferentes forem necessárias: na verdade, esta correia transportadora é feita sob medida para um sistema específico.

[009] De acordo com outras realizações convencionais, a estrutura da correia transportadora inclinada pode ser do tipo modular com um módulo inclinado disposto entre módulos da correia posicionados de acordo com superfícies horizontais em níveis diferentes; por exemplo, por meio da variação do tipo de módulo intermediário inclinado ou da diferença de nível entre os módulos planos, é possível reconfigurar o sistema.

[0010] Embora essas soluções sejam convenientes com relação àquelas com inclinação fixa descritas anteriormente, elas ainda apresentam alguns problemas consideráveis ligados ao fato de que cada um dos módulos únicos deve ser equipado com um motor adequado, com complicações consequentes com relação ao controle dos módulos (em termos de velocidade da correia transportadora) acoplados deste modo e à correta sincronização entre eles.

[0011] Para solucionar esses problemas, foram desenvolvidas correias transportadoras de elevação, nas quais a inclinação da porção intermediária para as duas porções horizontais pode ser modificada utilizando mecanismos de alavanca, dispositivos do tipo prateleira e pinhão, rolamentos de retorno e inativos para o movimento deslizante recíproco das placas.

[0012] Uma solução que soluciona o problema acima é descrita, por exemplo, em EP0731040, em que a correia transportadora compreende uma estrutura de apoio sobre a qual é enrolada uma correia deslizante, em que a mencionada estrutura compreende pelo menos duas partes articuladas entre si para ajuste da posição angular recíproca de uma configuração inclinada (com uma porção ascendente ou uma porção descendente) para uma configuração na qual as mencionadas duas porções repousam sobre um mesmo

plano horizontal e em que, para manter a tensão da correia transportadora constante quando a configuração é alterada, uma das porções da estrutura compreende, com relação às extremidades não restritas, uma flange que desliza longitudinalmente dentro da estrutura adequada para alterar a distância longitudinal entre as extremidades da correia transportadora e opcionalmente equipada com uma mola pré-tensionada para retorno elástico.

[0013] Outra solução é descrita no documento FR2956103, em que o ajuste da posição angular é implementado por meio de uma rampa equipada com rolamentos ou meios de deslizamento similares e disposta de forma correspondente com a conexão de dobradiça entre as porções da estrutura, com uma extremidade articulada com relação a uma parte da estrutura e com a outra extremidade oposta deslizando em uma ranhura da porção adjacente da estrutura, embora o ajuste da tensão da correia transportadora quando a posição angular relativa entre as mencionadas porções for alterada seja obtido por meio de rolamentos de guia sobre os quais a correia transportadora é tensionada e que se movem com relação à direção longitudinal do avanço da mesma correia.

[0014] Entretanto, embora essas soluções de construção resolvam eficientemente o problema ligado à alteração da inclinação da porção intermediária do elevador e do controle do movimento, elas apresentam alguns problemas consideráveis ligados à complexidade de sua construção (por exemplo, grande número de componentes) e projeto e, conseqüentemente, aos custos correlacionados resultantes.

[0015] Uma desvantagem adicional está ligada ao fato de que, nessas correias transportadoras com inclinação ajustável, embora elas deslizem ao longo de partes com diferentes inclinações, a correia tende a formar "saliências", ou seja, deformações locais da correia, que podem impedir o deslizamento correto e uniforme da correia e, conseqüentemente, o movimento correto do material sobre a mesma correia.

[0016] O objeto da presente invenção é solucionar os problemas indicados acima.

[0017] Mais especificamente, o objeto da presente invenção é o fornecimento de uma correia transportadora de elevação com inclinação ajustável, que seja flexível e que se adapte facilmente a diferentes configurações de uso.

[0018] Um objeto adicional da presente invenção é o fornecimento de uma correia

transportadora de elevação na qual o ajuste da inclinação de uma porção de elevador pode ser implementado de forma simples e direta e sem a formação de "saliências" indesejáveis.

[0019] Outro objeto da presente invenção é o fornecimento de uma correia transportadora de elevação que possua construção e estrutura simples.

[0020] Um objeto adicional da presente invenção é o fornecimento aos usuários de uma correia transportadora com inclinação ajustável apropriada para assegurar nível alto de resistência e confiabilidade com o tempo e também de forma que seja produzida de maneira fácil e barata.

[0021] Estes e outros objetos são alcançados pelo dispositivo de acordo com a presente invenção que possui as características reivindicadas na reivindicação 1.

[0022] De acordo com a presente invenção, é fornecida uma correia transportadora de elevação com inclinação ajustável, adequada para mover produtos finalizados ou semiacabados sobre diferentes níveis ao longo de linhas de produção, que compreende uma estrutura de apoio e rigidez dividida em pelo menos duas seções adjacentes definidas por uma seção horizontal ou seção de carga disposta de acordo com um plano horizontal e por meio de uma seção de elevação disposta de acordo com um plano inclinado e uma correia tensionada entre uma extremidade frontal oposta da seção horizontal e uma extremidade posterior da seção de elevação e acionada de forma que deslize por meio de um motor elétrico, a seção horizontal ou de carga e a seção de elevação são articuladas reciprocamente por meio de uma conexão articulada que compreende um meio móvel adequado para assegurar tensão constante da correia com a mudança da inclinação recíproco entre as mencionadas seções.

[0023] Realizações convenientes da presente invenção tornar-se-ão evidentes a partir das reivindicações dependentes.

[0024] As características funcionais e de construção da correia transportadora de elevação com inclinação ajustável de acordo com a presente invenção serão mais bem compreendidas a partir da descrição detalhada abaixo, na qual se faz referência às figuras anexas, que representam uma de suas realizações preferidas, mas não limitadoras, nas quais:

- a Figura 1 representa esquematicamente uma vista lateral de uma correia transportadora de elevação com inclinação ajustável de acordo com a presente invenção;
- a Figura 2 representa esquematicamente uma vista axonométrica da correia transportadora de elevação de acordo com a presente invenção;
- a Figura 3 representa uma vista seccional esquemática de acordo com um plano vertical da correia transportadora de elevação da Figura 1;
- a Figura 4 representa esquematicamente uma vista em perspectiva de baixo da correia transportadora de elevação de acordo com a presente invenção, parcialmente explodida para exibir os componentes internos;
- a Figura 5 representa uma vista axonométrica esquemática parcialmente explodida de cima da correia transportadora;
- as Figuras 6 e 7 representam esquematicamente dois detalhes ampliados, respectivamente, da Figura 5 (detalhe H) e da Figura 4 (detalhe K); e
- as Figuras 8A e 8B, 9A e 9B, 10A e 10B, 11A e 11B representam, de acordo com uma vista lateral frontal e posterior, configurações angulares diferentes de um elemento de ajuste da inclinação da correia transportadora de acordo com a presente invenção.

[0025] Com relação às figuras mencionadas acima, a correia transportadora de elevação com inclinação ajustável de acordo com a presente invenção, indicada como um todo por 10, compreende uma estrutura geralmente metálica definida por uma estrutura 12 que, na realização preferida de acordo com as figuras, compreende pelo menos duas seções adjacentes 14 e 16, restritas reciprocamente por meio de uma conexão articulada 13 de acordo com os métodos descritos abaixo e dispostas de acordo com um plano horizontal (seção horizontal 14 ou seção de carga) e de acordo com um plano em inclinação (seção de elevação 16).

[0026] A estrutura da seção horizontal 14 ou seção de carga compreende duas bordas opostas 14', enquanto a seção de elevação 16 compreende duas bordas opostas 16', com as mencionadas bordas opostas 14' e 16' enrijecidas por meio de elementos transversais 21.

[0027] A estrutura 12 deve ser de tamanho apropriado em função do material (produtos finalizados, semiacabados ou similares) movido e, conseqüentemente, das

cargas e das tensões estáticas e dinâmicas às quais a correia transportadora é submetida durante a sua operação.

[0028] Além disso, a mencionada estrutura 12 é fixada de forma estável ao chão por meio de uma base fixa e montantes, com altura opcionalmente ajustável ou, como esquematizado nas figuras, por meio de montantes 18 (com altura ajustável) fixados a uma base 20 móvel por meio de rodas 22 ou meios equivalentes.

[0029] A mencionada armação tem a função de manter e enrijecer a estrutura da correia transportadora.

[0030] Com relação às figuras e considerando a seção horizontal 14 ou seção de carga como elemento frontal e a seção de elevação como elemento posterior, a armação 12 compreende uma polia de motor 24 fixada de forma giratória à seção de elevação 26 correspondente à sua extremidade posterior e uma polia guia 26 fixada de forma giratória à seção horizontal 14 correspondente à sua extremidade frontal; em que a mencionada polia do motor 24 e a polia guia 26 são dispostas entre as bordas opostas 14' e 16' das duas seções 14 e 16 e transversalmente a elas.

[0031] A polia do motor 24 é girada por meio de um motor elétrico 25 (opcionalmente equipado com uma unidade de redução), enquanto a polia guia 26 é uma polia ociosa, para determinar o movimento deslizante de uma correia 28 enrolada e tensionada sobre essas polias.

[0032] Além disso, a armação 12 pode compreender elementos definidos, por exemplo, pelos rolamentos transversais de rotação ociosos ou por elementos similares a placas, posicionados para apoiar o deslizamento da correia 28 para definir substancialmente uma superfície de deslizamento adequada para assegurar estabilidade aprimorada dos produtos transportados pela mesma correia.

[0033] Como introduzido acima, a seção horizontal 14 ou seção de carga e a seção de elevação 16 são restritas reciprocamente por meio de uma conexão articulada 13 que compreende duas placas horizontais opostas 30 fixadas correspondentemente à extremidade posterior da seção horizontal 14 ou seção de carga e duas placas de elevação opostas 32 fixadas correspondentemente à extremidade frontal da seção de elevação 16, com as mencionadas placas opostas 30 e 32 fixadas às bordas das armações das seções

horizontal e de elevação por um meio de contenção de parafuso ou de tipo similar.

[0034] As placas horizontais opostas 30 e as placas de elevação opostas 32 são acopladas entre si (com as placas de elevação opostas 32 dispostas internamente às placas horizontais opostas 30) correspondentemente às porções posteriores opostas às de fixação com relação às bordas opostas da armação 12 das duas seções para definir um ponto de apoio ou articulação que compreende um par coaxial de rolamentos opostos 31 (geralmente, embora não exclusivamente, rolamentos de esfera) que suportem a rotação ociosa de um rolamento de apoio 34 disposto de forma transversal aos pares opostos de placas 30 e 32; em que o mencionado rolamento de apoio 34 é disposto de maneira inferior à correia 28 e, como definido acima, produz um apoio para o deslizamento da mencionada correia.

[0035] As placas opostas 30 e 32 compreendem ranhuras 36 com desenvolvimento retilíneo que se cruzam entre si adequadamente para definir a posição de dois rolamentos de retorno opostos 38 voltados para a parte interna das placas 30 e 32 na direção da correia 28 e com o eixo disposto paralelo e acima do eixo do rolamento de apoio 34; o rolamento de retorno 38 está em contato com a superfície superior da correia 28 e desliza em uma posição intermediária entre os mencionados rolamentos de retorno 38 e o mencionado rolamento de apoio 34.

[0036] As placas horizontais opostas combinadas 30 e as placas de elevação 32 compreendem ranhuras adicionais 40, com desenvolvimento retilíneo, equipadas com uma escala graduada 42 (formada sobre a face externa das placas visível para o operador) para a função descrita em mais detalhes abaixo; transversal e internamente a ela, é disposto um elemento de contenção definido por um parafuso de fixação 40' que tem a função de fixar de maneira rígida os pares de placas opostas e impedir movimentos de rotação relativa entre eles.

[0037] O desenvolvimento longitudinal das ranhuras 36 e das ranhuras adicionais 40 é calculado para permitir alteração da inclinação da seção de elevação 16 com relação à seção horizontal 14 ou seção de carga em um intervalo angular  $\gamma$  (calculado com referência a uma superfície horizontal) geralmente de 15° a 60°, como esquematizado nas Figuras 8A a 11B.

[0038] O método de ajuste da inclinação da correia transportadora descrita em detalhes acima com relação às características de construção é detalhado abaixo.

[0039] Caso uma mudança na inclinação da seção de elevação 16 seja necessária, o operador afrouxa os parafusos de fixação 40' e quaisquer elementos de parada 46 dos montantes 18 da armação 12 que bloqueiam a mudança da altura dos mencionados montantes 18 e, por meio da escala graduada 42, ajustam de forma precisa a inclinação da seção de elevação 16 com relação à seção horizontal 14 ou seção de carga no valor angular desejado, com o rolamento de retorno 38 e os parafusos de fixação 40', e deslizam com relação às ranhuras 36 e às ranhuras adicionais 40, como esquematizado nas Figuras 8A a 11B.

[0040] Após atingir a posição angular necessária, o parafuso de fixação 40' das placas opostas 30 e 32 e os elementos de parada 46 dos montantes 18 da armação 12 são fixados para impedir todos os movimentos de rotação relativos entre a seção horizontal ou seção de carga 14 e a seção de elevação 16.

[0041] Particularmente, durante a etapa de ajuste da inclinação da seção de elevação 16, a posição angular do rolamento de retorno 38 varia ao longo de uma trajetória retilínea (determinada pela forma das ranhuras 36) com amplitude angular definida por um ângulo  $\alpha$ , calculado com referência à vertical traçada a partir do centro do rolamento 31 e igual à bissetriz do ângulo  $\gamma$ ; desta maneira, é possível manter a tensão constante da correia 28 com a mudança da inclinação da seção de elevação 16 com relação à horizontal ou seção de carga 14.

[0042] Como pode ser percebido acima, as vantagens obtidas pela correia transportadora de acordo com a presente invenção são evidentes.

[0043] Devido à conexão articulada descrita, a correia transportadora de elevação com inclinação ajustável de acordo com a presente invenção permite, convenientemente, uma mudança rápida, fácil e precisa da inclinação da correia transportadora, de forma a adaptar a correia transportadora a configurações de layout diferentes.

[0044] Uma vantagem adicional é representada pelo fato de que os rolamentos de retorno opostos 38, por meio de alteração da sua posição durante o ajuste da inclinação da seção de elevação ao longo de uma linha retilínea, asseguram a tensão constante da

correia 28, evitando a formação de "saliências", sem a necessidade de apertá-los ou afrouxá-los com um meio acessório com a mudança de inclinação.

[0045] Outra vantagem é representada pelo rolamento de apoio 34 que, disposto de forma coaxial à articulação definida pelas placas opostas 30 e 32, permite que o número de componentes da correia transportadora seja reduzido e que a sua construção seja simplificada.

[0046] Uma vantagem adicional é o fato de que a correia transportadora de acordo com a presente invenção possui estrutura modular que permite a expansão da estrutura descrita com relação à realização principal exibida nas figuras por meio da adição de seções horizontal e/ou de inclinação em série.

[0047] Embora não ilustradas nas figuras anexas, sobre a correia 28 normalmente são fornecidas, em função do tipo de produto transportado, tiras transversais adequadas para apoiar a produção durante a transferência.

[0048] Embora a presente invenção tenha sido descrita acima com relação particularmente a uma de suas realizações fornecida somente por meio de exemplos não limitadores, diversas modificações e variantes do relatório descritivo acima serão evidentes para os técnicos no assunto. Portanto, a presente invenção pretende incluir todas as modificações e variantes que se enquadrem dentro do escopo das reivindicações anexas.

## Reivindicações

1. Correia transportadora de elevação (10) com inclinação ajustável, adequado para mover produtos finalizados ou semiacabados sobre diferentes níveis ao longo de linhas de produção, que compreende uma armação de apoio e rigidez (12) dividida em pelo menos duas seções adjacentes definidas por uma seção horizontal (14) ou seção de carga disposta de acordo com um plano horizontal e por uma seção de elevação (16) disposta de acordo com um plano inclinado e uma correia (28) tensionada entre uma extremidade frontal oposta da seção horizontal (14) e uma extremidade posterior da seção de elevação (16) e acionada de forma deslizante por meio de um motor elétrico (25), a seção horizontal ou de carga (14) e a seção de elevação (16) são articuladas reciprocamente por meio de uma conexão articulada (13) que compreende duas placas horizontais opostas (30) fixadas de forma correspondente à extremidade posterior da seção horizontal (14) ou seção de carga e duas placas de elevação opostas (32) fixadas de forma correspondente à extremidade frontal da seção de elevação (16), as ditas placas horizontais opostas (30) e as placas de elevação opostas (32) são acopladas entre si, com as placas de elevação opostas (32) dispostas internamente às placas horizontais opostas (30), de forma correspondente às porções posteriores opostas às de fixação com relação às seções (14, 16) para definir um ponto de apoio ou articulação que acomode um par coaxial de rolamentos opostos (31) que apoia a rotação ociosa de um rolamento de apoio (34) disposto de forma transversal com relação aos mencionados pares de pares opostos de placas, **caracterizado por** a conexão articulada (13) compreender meio móvel adequado para assegurar tensão constante da correia (28) com a mudança da inclinação recíproca entre as mencionadas seções definida por um par de rolamentos de retorno opostos (38) voltados para a parte interna da conexão articulada (13), em contato com a superfície da mencionada correia e dispostos de maneira transversal às placas opostas acopladas (30, 32) que compreendem ranhuras (36) com desenvolvimento retilíneo, em cujo interior os rolamentos de retorno (38) são móveis ao longo de uma trajetória com amplitude angular definida por um ângulo  $\alpha$ , calculado com referência à vertical traçada a partir do centro do rolamento (31) e igual à bissetriz de um ângulo  $\gamma$  que indica a inclinação da seção de elevação (16) com relação à seção horizontal (14).

2. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** o eixo dos rolamentos de retorno opostos (38) ser disposto paralelo e acima do eixo do rolamento de apoio (34).

3. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1 e 2, **caracterizada por** os rolamentos de retorno opostos (38) estarem em contato com a superfície superior da correia (28) que desliza em uma posição intermediária entre os mencionados rolamentos de retorno e o rolamento de apoio (34).

4. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** as placas horizontais opostas (30) e as placas de elevação opostas (32) compreenderem ranhuras adicionais (40) equipadas com uma escala graduada (42) formada sobre a face externa das mencionadas placas e em cujo interior é disposto um elemento de contenção definido por um parafuso de fixação (40') adequado para fixar rigidamente os pares de placas opostas.

5. Correia transportadora, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizada por** a seção horizontal (14) e a seção de elevação (16) definirem módulos adequados para uma expansão/reconfiguração da correia transportadora.

6. Método de ajuste da inclinação de uma correia transportadora de elevação conforme descrita na reivindicação 4, **caracterizado por** compreender as etapas de:

- afrouxamento dos parafusos de fixação (40');
- ajuste da inclinação da seção de elevação (16) por meio da escala graduada (42) em uma faixa angular  $\gamma$  entre  $15^\circ$  e  $60^\circ$ ; e
- fixação dos parafusos de fixação (40').

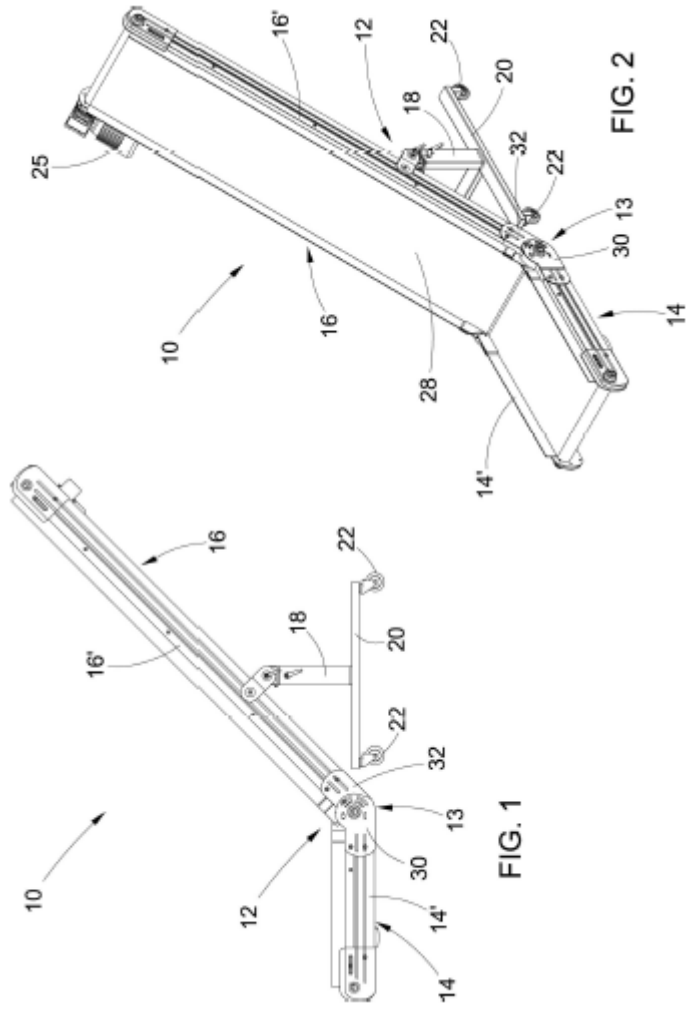


FIG. 1

FIG. 2

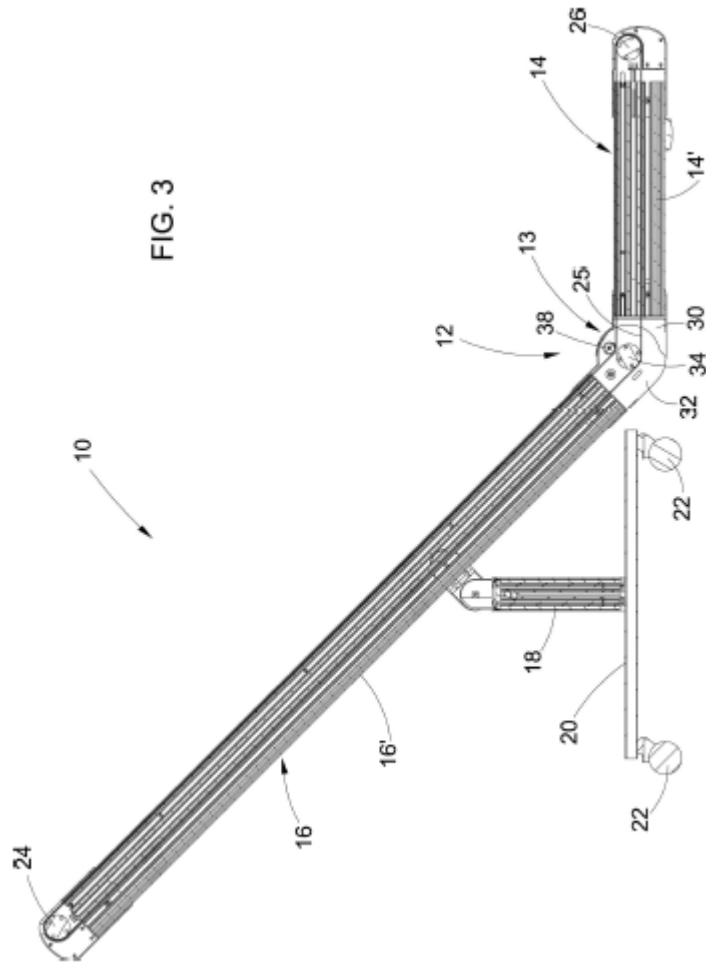


FIG. 3

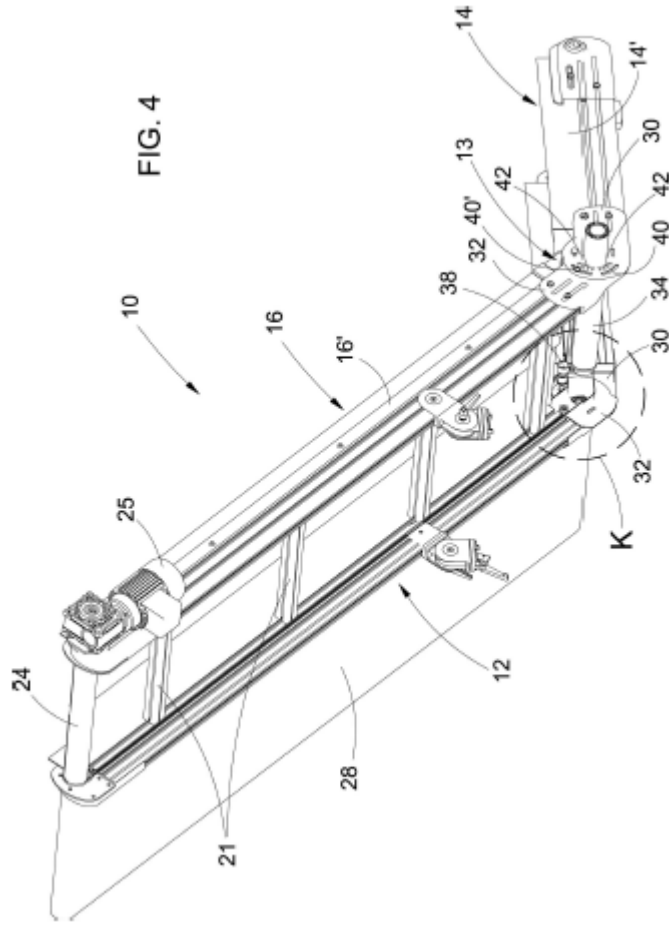
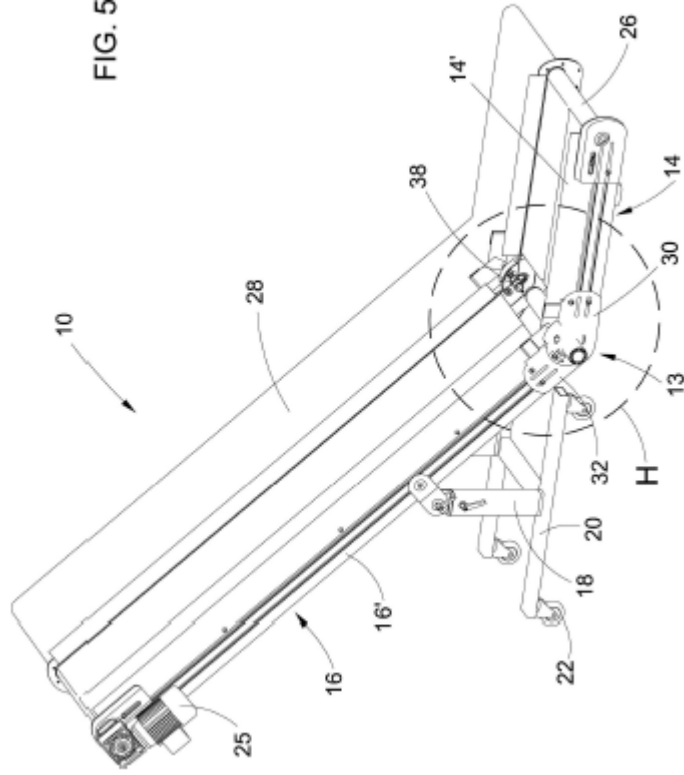


FIG. 5



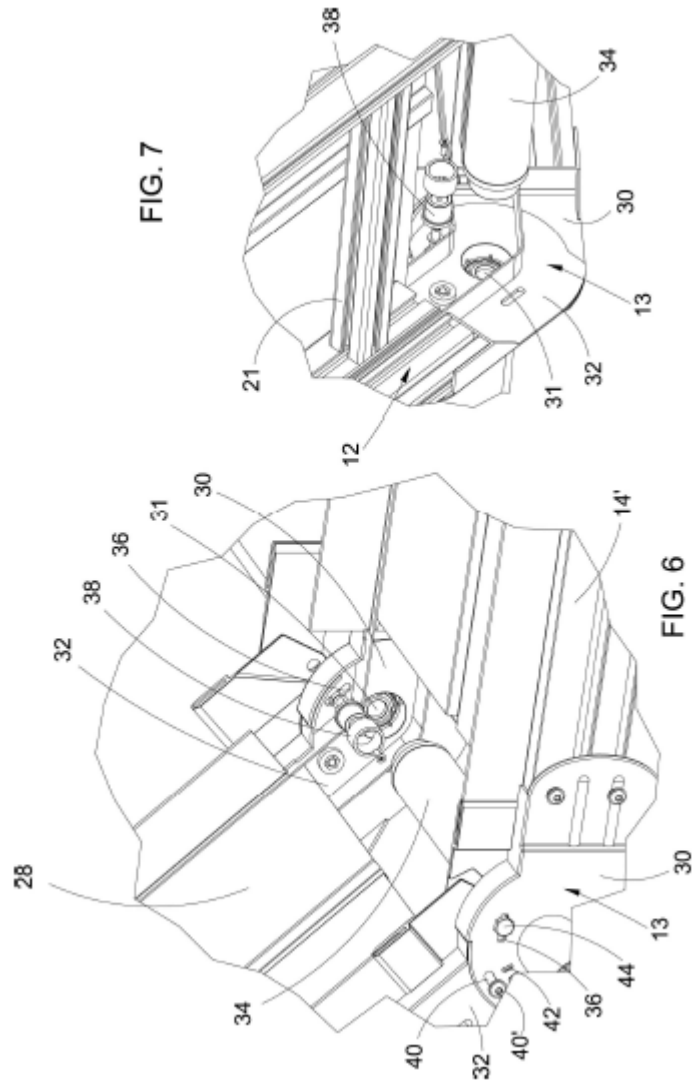


FIG. 7

FIG. 6

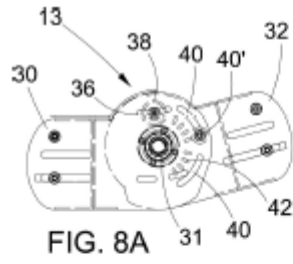


FIG. 8A

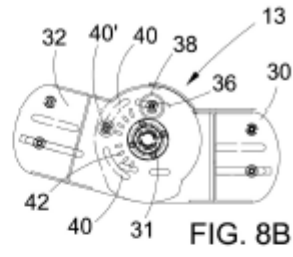


FIG. 8B

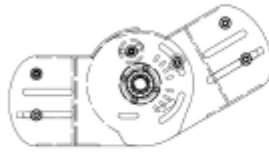


FIG. 9A

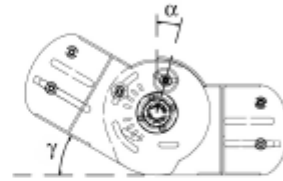


FIG. 9B

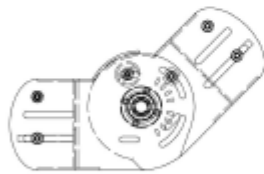


FIG. 10A

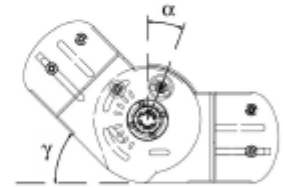


FIG. 10B



FIG. 11A

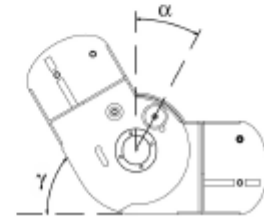


FIG. 11B