

(11) Número de Publicação: **PT 2163789 E**

(51) Classificação Internacional:

**F16H 55/26** (2011.01) **F16H 55/12** (2011.01)  
**B23P 15/14** (2011.01) **B66B 9/08** (2011.01)

**(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **2009.09.15**

(30) Prioridade(s): **2008.09.15 GB 0816861**

(43) Data de publicação do pedido: **2010.03.17**

(45) Data e BPI da concessão: **2011.11.09**  
**028/2012**

(73) Titular(es):

**MINIVATOR LIMITED**  
**82 FIRST AVENUE PENSNETT ESTATE**  
**KINGSWINFORD WEST MIDLANDS DY6 7FJ GB**

(72) Inventor(es):

**NICK G. LUCKETT** GB

(74) Mandatário:

**LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO**  
**RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA** PT

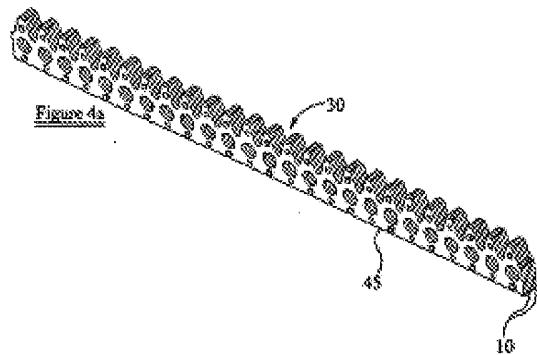
**(54) Epígrafe: CREMALHEIRA E MÉTODO PARA FORMAÇÃO DA MESMA**

(57) Resumo:

UM MÉTODO PARA FORMAÇÃO DE UMA CREMALHEIRA (45) (POR EXEMPLO, DO TIPO USADO NUM SISTEMA DE ENGRANAMENTO, COMO UMA CREMALHEIRA E PINHÃO), ADEQUADA PARA SER USADA NUMA CALHA DE CADEIRA-ELEVADOR DE ESCADA, COMPREENDE A DISPONIBILIZAÇÃO DE UMA MULTIPLICIDADE (30) DE TIRAS ALONGADAS (10) E A FIXAÇÃO CONJUNTA DESSA MULTIPLICIDADE (30) DE TIRAS (10) SOB A FORMA DE UMA PILHA DE TIRAS (10) PARA FORMAR A CREMALHEIRA (45). AS TIRAS (10) PODEM SER PERFILEDAS DE MODO A PROPORCIONAR UM CONTORNO PARA A CREMALHEIRA (45). PREFERENCIALMENTE, O CONTORNO PROPORCIONA UMA CREMALHEIRA DENTEADA (45). A CREMALHEIRA (45) PODE SER DIREITA OU CURVA. É TAMBÉM DESCrita UMA CREMALHEIRA (45) CONSTITUÍDA POR UMA MULTIPLICIDADE (30) DE TIRAS ALONGADAS (10) PRESAS ENTRE SI SOB A FORMA DE UMA PILHA DE TIRAS (10).

**RESUMO****"CREMALHEIRA E MÉTODO PARA FORMAÇÃO DA MESMA"**

Um método para formação de uma cremalheira (45) (por exemplo, do tipo usado num sistema de engrenamento, como uma cremalheira e pinhão), adequada para ser usada numa calha de cadeira-elevador de escada, compreende a disponibilização de uma multiplicidade (30) de tiras alongadas (10) e a fixação conjunta dessa multiplicidade (30) de tiras (10) sob a forma de uma pilha de tiras (10) para formar a cremalheira (45). As tiras (10) podem ser perfiladas de modo a proporcionar um contorno para a cremalheira (45). Preferencialmente, o contorno proporciona uma cremalheira denteada (45). A cremalheira (45) pode ser direita ou curva. É também descrita uma cremalheira (45) constituída por uma multiplicidade (30) de tiras alongadas (10) presas entre si sob a forma de uma pilha de tiras (10).



**DESCRIÇÃO****"CREMALHEIRA E MÉTODO PARA FORMAÇÃO DA MESMA"**

A presente invenção diz respeito a uma cremalheira e a um método para formação da mesma. Em particular, mas não de forma exclusiva, a presente invenção refere-se a uma cremalheira (por exemplo, do tipo adequado para ser usada num sistema de engrenamento, como uma cremalheira e pinhão) compreendendo uma multiplicidade de laminados. Os modelos de realização para a invenção são adequados para serem usados numa calha de cadeira-elevador de escada.

As cadeiras-elevador de escada proporcionam o transporte de uma pessoa (ou de uma cadeira de rodas, ou algo semelhante) para subir e descer escadas, ajudando as pessoas para quem se tornou difícil a subida e a descida de escadas e, em particular, para aquelas que têm mobilidade limitada. Normalmente, é montada uma calha num lance de escadas, ou perto dele, e é montada uma cadeira (ou plataforma para cadeira de rodas) por intermédio de um carrinho sobre a calha. O carrinho pode ser comandado pelo utilizador, através de meios de controlo, para se deslocar ao longo da calha subindo e descendo as escadas. A calha poderá ser direita ou curva, dependendo da configuração das escadas nos sentidos ascendente e descendente para cujas

deslocações se torna necessária a cadeira-elevador de escada.

As calhas de cadeira-elevador de escada são frequentemente fabricadas em alumínio ou aço, e estão disponíveis numa diversidade de diferentes secções transversais. Com frequência, a calha da cadeira-elevador de escada é formada por extrusão. No entanto, tais calhas de cadeira-elevador de escada podem ter uma produção lenta e dispendiosa. Elas podem ser pesadas, o que tem implicações de custo para a fabricação e dificulta a instalação. Como resultado, elas são geralmente produzidas apenas em comprimentos relativamente curtos - em especial para instalações domésticas - o que significa que pode ser necessário unir conjuntamente uma multiplicidade de troços de calha para formar o comprimento de calha necessário. Podem surgir problemas na junção conjunta dos troços de calha individuais, já que não é fácil proporcionar uma calha lisa e contínua ao longo da qual o carrinho se desloque. Isto é particularmente verdade para as calhas curvas de cadeiras-elevador de escada que se encurvem tanto radialmente como em forma de hélice. Qualquer distorção ou imperfeição nas juntas dos troços pode indesejavelmente conduzir a movimentos com solavancos durante a deslocação, o que pode ser desconfortável ou mesmo doloroso para o utilizador da cadeira-elevador de escada.

O documento JP 62 136655 faz a divulgação de uma cremalheira de laminados direita. O documento WO 01/32543

faz a divulgação de uma calha de cadeira-elevador de escada apresentando uma cremalheira curva.

A presente invenção foi concebida tendo em mente o que a seguir se expõe.

De acordo com uma primeira vertente da presente invenção, é proporcionado um método para formação de uma cremalheira conforme definido na reivindicação 1.

De acordo com uma segunda vertente da presente invenção, é proporcionada uma cremalheira de laminados conforme definido na reivindicação 6.

Em cada uma das primeira e segunda vertentes da invenção, a formação da cremalheira de cadeira-elevador de escada a partir de uma multiplicidade de laminados, em vez de ser feita por um processo de maquinagem convencional, permite vantajosamente a fabricação em troços mais compridos, o que significa que o fabrico e a instalação se tornam simultaneamente menos dispendiosos e mais fáceis. Além disso, a cremalheira irá vantajosamente ser essencialmente homogénea e apresentar uma espessura uniforme.

Além disso, a produção pode ser realizada através de um processo contínuo. Isso quer dizer que a linha de processamento pode trabalhar de forma contínua para proporcionar uma elevada eficiência - ao contrário dos

processamentos convencionalmente maquinados que limitam o comprimento e o número de troço processados de cada vez. Por outro lado, torna-se necessário que os operadores façam o carregamento e descarregamento, num processo convencional de maquinagem, agravando a ineficiência.

Num determinado modelo de realização, o método pode incluir a remoção de porções de material de cada uma das tiras, de maneira a reduzir a massa das mesmas. Por conseguinte, isso irá vantajosamente reduzir a massa da cremalheira produzida, facilitando a fabricação e a instalação da cremalheira.

Cada tira pode ser perfilada. Preferencialmente, a execução do contorno envolve a criação de uma multiplicidade de dentes. Com maior grau de preferência, a fixação conjunta das tiras envolve o alinhamento dos perfis de tal forma que a pilha de laminados apresente o mesmo contorno. Isto produz uma cremalheira 'denteada' adequada para ser usada com um carreto/rolete, por exemplo numa cadeira-elevador de escada. O alinhamento dos laminados fortalece vantajosamente a cremalheira no flanco do dente, e permite que a carga seja aplicada de uma maneira homogénea através dos laminados.

Também poderá ser removido material de 'áreas neutras' dos laminados, a fim de reduzir a massa de cada laminado e, consequentemente, a massa de toda a cremalheira. Isto irá vantajosamente permitir um mais

rápido manuseamento de material na produção, em comparação com os processos de fresagem convencionais.

Num determinado modelo de realização, a fixação das tiras é feita por brasagem e, preferencialmente, brasagem por indução. Com maior grau de preferência, é utilizada brasagem com cobre. Num determinado modelo de realização, também é utilizada brasagem de interferência. Num determinado modelo de realização, isto envolve a criação de elementos, em algumas ou em todas as tiras, que as torne encaixáveis com as tiras que lhes estão adjacentes para ajudar na brasagem por indução. A brasagem com cobre permite vantajosamente que a pilha de laminados seja dobrada de forma isotrópica, possibilitando assim a produção de cremalheiras curvas para serem usadas em calhas encurvadas de cadeiras-elevador de escada.

Pode ser instalada uma protecção, de um ou de ambos os lados da calha. A protecção pode consistir numa faixa alongada fixada num ou em ambos os lados da pilha (por exemplo, por brasagem). De preferência, a protecção é dimensionada de tal forma que a maior parte da pilha fique alojada dentro da protecção. Haverá vantagem em que esta aloje o contorno dos laminados denteados, fazendo com que a calha tenha uma utilização mais segura.

A cremalheira pode ser manuseada, encurvada ou dobrada, para proporcionar uma cremalheira curva ou dobrada. Vantajosamente, durante o manuseamento ou dobragem

da calha, a relação posicional de tiras adjacentes irá permanecer essencialmente constante.

Pode ser proporcionada uma cremalheira composta, constituída por uma multiplicidade de troços de cremalheira conjuntamente unidos para formar um comprimento de cremalheira. Podem ser usados troços de cremalheira direitos e/ou curvos. Quando utilizado numa aplicação de cadeira-elevador de escada, isso permite que um sistema de calhas para uma cadeira-elevador de escada seja proporcionado para qualquer escadaria ou caixa de escada, acompanhando quaisquer cantos, curvas ou dobras.

Pode ser disponibilizada uma multiplicidade de cremalheiras topo a topo, para formar uma cremalheira contínua adequada para ser usada numa cremalheira de cadeira-elevador de escada. Num determinado modelo de realização, um ou mais laminados podem ficar escalonados uns em relação aos outros dentro da pilha, para ajudar a garantir uma transição suave na junção entre eles, assegurando que a carga é espalhada de forma homogénea sobre a calha, e ao longo da mesma. Os contornos dos laminados escalonados podem ser alinhados para formar uma cremalheira contínua sem qualquer erro de passo ("pitch").

Passam agora a ser descritos modelos de realização para a presente invenção fazendo referência aos desenhos em anexo, nos quais:

as Figuras 1a a 1c mostram tiras perfiladas usadas em modelos de realização para a presente invenção, em várias etapas do processo de fabricação;

a Figura 1d é uma vista ampliada de uma região da Figura 1c;

as Figuras 2a a 2d ilustram as etapas do processo para formação de uma cremalheira de laminados para ser usada numa calha de cadeira-elevador de escada, de acordo com modelos de realização para a presente invenção;

as Figuras 3a e 3b mostram vistas alternativas das etapas apresentadas nas Figuras 2c e 2d;

as Figuras 4a a 4c mostram vários modelos de realização para a cremalheira de laminados, de acordo com a presente invenção;

a Figura 5 mostra uma cremalheira de laminados exemplificativa *in situ*, dentro de um troço direito de calha da cadeira-elevador de escada;

a Figura 6 mostra uma montagem conjunta de cremalheira de laminados exemplificativa, para um troço direito de calha de cadeira-elevador de escada;

a Figura 7a ilustra uma cremalheira de laminados de acordo com um outro modelo de realização para a invenção;

a Figura 7b mostra uma cremalheira de laminados de acordo com um outro modelo de realização para a invenção; e

a Figura 8 ilustra troços de cremalheira de laminados, de acordo com modelos de realização para a

invenção, em utilização num complexo conjunto de escadas com múltiplos lances.

Fazendo referência à Figura 1a, nela são mostradas duas tiras alongadas (ou laminados) **10**. As tiras **10** são perfiladas de modo a apresentarem picos **12** e vales **14** de maneira a produzir um contorno 'denteado'. Podem ser proporcionadas aberturas **16** na tira **10** para reduzir a massa da tira **10**. As tiras serão preferencialmente formadas a partir de metal, como por exemplo aço carbono ou aço inoxidável.

Os vales **14** nas tiras **10** podem ser passados a formão para reduzir o raio de raiz na localização **18**, como se mostra na Figura 1b. Isto produz o arredondamento dos vales **14'** nas tiras **10**. Constitui uma vantagem o facto de duas tiras poderem ser produzidas em conjunto, sob a forma de um perfil simétrico, e depois adicionalmente processadas para produzir um raio de raiz. O raio da raiz é escolhido para fortalecer os níveis de tensão que assim haviam sido reduzidos. Alternativamente, poderá ser usado um contorno de fundo plano, desde que a carga seja aceitável, o que irá eliminar a necessidade de um processamento adicional para produzir o raio **18**.

As tiras **10** podem ser formadas a partir de chapa metálica contínua existente numa bobina. Pode ser usado metal em folha com um tamanho desejado sob a forma de fita em bruto (mas com limitações em termos de massa, por

exemplo para bobinas normalmente com 1 a 3 tonelada). Para formar as tiras **10**, o metal é desenrolado e esticado, e 'alimentado' através de um processo contínuo, por exemplo, para o perfilar. No final da linha de processamento, o metal pode voltar a ser bobinado sobre enroladores, cortado em comprimentos especificados conforme exigido, ou ser adicionalmente transformado em laminados para formar uma cremalheira de cadeira-elevador de escada. O processamento contínuo pode ser dividido em blocos controláveis. Mais concretamente, o contorno pode ser começar por ser recortado e, em seguida, voltar a ser armazenado em bobinas. Posteriormente, essas bobinas podem ser levadas para a linha de processamento contínuo de brasagem com cobre para amalgamar um significativo número de camadas de laminados, proceder à respectiva brasagem, e corte no comprimento pretendido.

Em termos comparativos, as máquinas que actualmente produzem cremalheiras convencionais por extrusão têm alguma limitação em termos do tamanho e número de unidades simultaneamente processadas. De uma forma desvantajosa, o carregamento e descarregamento também tem de ser realizado por operadores.

As Figuras 1c e 1d mostram elementos prensados **20**, **22** e **24**, os quais são usados para criar uma montagem por interferência entre tiras adjacentes **10**. As tiras são prensadas para criar saliências **20** e correspondentes orifícios ou reentrâncias **22**, **24**, sendo as saliências **20**

dimensionadas para aí caberem. As saliências **20** podem ser feitas de maneira a se encaixarem nas costas umas das outras, se for requerida simetria, embora isso torne a concepção da ferramenta mais complexa. As saliências **20** e reentrâncias **22, 24** ajudam a unir conjuntamente as tiras **10**. As saliências **20** e reentrâncias **22** também ajudam a manter as tiras alinhadas, umas relativamente às outras, para preservar sua relação posicional. Pode no entanto ser desejável a existência de uma ligação adicional (brasagem, por exemplo), como irá ser adiante descrito em maior detalhe. A Figura 1c mostra igualmente as superfícies principais **21** das tiras **10** que apresentam uma pequena espessura **21**. A Figura 1d constitui uma vista ampliada da Figura 1c, onde se mostram em maior detalhe as saliências **20** e reentrâncias **22** (ou orifícios **24**).

As Figuras 2a a 2d representam as etapas na produção de uma cremalheira **30** para ser usada numa calha de cadeira-elevador de escada.

A Figura 2a representa duas tiras alongadas **10** a serem prensadas a partir de uma maior tira única **26**. Alternativamente, cada tira **10** pode ser individualmente produzida a partir de uma única tira, ou poderão ser produzidas múltiplas tiras a partir de uma tira larga **26**. No modelo de realização mostrado na Figura 2a, foram produzidas duas tiras **10**, cada qual apresentando um contorno denteado. As aberturas **16** também poderão ser produzidas nesta etapa do processamento contínuo, mais uma

vez usando técnicas convencionais de prensagem. Da mesma forma, os elementos de interferência **20**, **22**, **24** são prensados dentro das tiras **10**.

A próxima etapa no processamento consiste em acertar o passo ("re-pitch") (ou seja, alinhar) dos elementos **22** e **24**, e separar as duas tiras **10** que terão sido formadas - como se mostra na Figura 2b. A Figura 2b também mostra a prensagem adicional que é realizada a fim de reduzir o raio de raiz dos vales **14** (como foi atrás descrito fazendo referência à Figura 1b). Nesta etapa, é aplicado um material de brasagem, como por exemplo pasta de cobre **27**, sobre a superfície da tira **10** para uma subsequente brasagem com cobre. Alternativamente, pode ser usado qualquer processo que crie uma união de dois materiais (por exemplo, soldadura com costura, ou soldadura a laser).

Uma multiplicidade **30** de tiras alongadas **10** são então conjuntamente agrupadas - com as superfícies principais adjacentes umas às outras - a partir de uma alimentação de bobina (conforme foi anteriormente referido, em ligação com a descrição do processamento contínuo). As tiras são conduzidas entre rolos de compressão **32**, como ilustrado nas Figuras 2c e 3a. Um carroto comandado **34** garante que o contorno das tiras tem o seu passo temporizado, assegurando que os picos **12** e os vales **14'** ficam alinhados entre si. O carroto **34** dispõe de uma série de dentes espaçados **36**, que são dimensionados de maneira a

caberem dentro dos vales **14'** da pilha **30**. Desta forma, os elementos de interferência **20**, **22**, **24** serão conjuntamente prensados. Nestas Figuras, a cremalheira é feita a partir de duas filas de saliências assimétricas (quando observadas a partir do lado de cima do denteado) de tal forma escalonadas que os elementos de interferência **20**, **22**, **24** se encaixem conjuntamente, para proporcionar uma face exterior lisa em cada lado da cremalheira e ficarem simétricas. Alternativamente, poderá ser produzido um conjunto de tiras todas com as saliências viradas no mesmo sentido, se for assim requerido. Isso irá produzir um contorno assimétrico, quando observado a partir do lado de cima do denteado.

As Figuras 2c e 3a mostram dois grupos de laminados **30a**, **30b** escalonados um relativamente ao outro. O significado desta montagem será descrito ao fazer referência mais adiante às Figuras 6 e 7.

As Figuras 2d e 3b representam o aquecimento final por indução da pilha **30**. Nesta etapa, a pasta de cobre é fundida sobre as tiras **10** às quais está adjacente. Durante a brasagem por cobre, o cobre escoa-se/insere-se por entre os elementos de interferência, ou superfícies muito próximas como por exemplo os elementos primários **22** e **24**. A pilha **30** de tiras ou laminados **10** é então submetida a brasagem sob pressão por um conjunto de rolos de compressão **38**, para formar uma cremalheira **45** (por exemplo, como a que é mostrada na Figura 4a). Os dentes **42** de uma engrenagem

comandada **40** controlam de forma temporizada o passo da pilha perfilada **30** durante o processo de brasagem.

Em contraste com as Figuras 2c e 3a, as Figuras 2d e 3b mostram grupos de laminados **30a**, **30b** alinhados um em relação ao outro - ou seja, não escalonados. Esta montagem será discutida com maior detalhe ao fazer referência à Figura 5.

A Figura 3b mostra igualmente uma protecção **44** que pode ser adicionada às superfícies externas da pilha **30**. É de notar que a protecção **44** pode ser instalada sobre um ou ambos os lados da pilha **30**. A Figura **4a** mostra a pilha **30** sem qualquer protecção, a Figura **4b** mostra a pilha com a protecção **44** montada ao longo de um dos lados, e a Figura **4c** mostra a pilha **30** com protecção **44** montada de ambos os lados. A Figura **4a** representa assim uma cremalheira **45** já concluída e sem qualquer protecção, a qual poderá ser usada numa calha de cadeira-elevador de escada (ver, por exemplo, a Figura 5). As Figuras **4b** e **4c** representam uma cremalheira **46** já concluída e com protecção **44**, para ser usada numa calha de cadeira-elevador de escada (não representada). Uma roda, carroto ou rolete (não representado), disponibilizada dentro do carrinho da cadeira-elevador de escada é configurada de maneira a deslocar-se ao longo da cremalheira **45**, **46**. O acoplamento roda/dente comanda o movimento da cadeira-elevador de escada ao longo da cremalheira **45**, **46**.

Pode ser feita brasagem da protecção com a pilha **30**, por exemplo usando pasta de cobre como anteriormente. Alternativamente, a protecção **44** pode ser simplesmente soldada sobre ela. Noutra alternativa, a protecção **44** poderá ser encastrada ou prensada nas tiras externas **10** da pilha **30** dentro de cavidades nela providenciadas, por exemplo as aberturas **16** ou outras cavidades a isso dedicadas (não representadas). As calhas de cadeiras-elevador de escada já conhecidas implicam a maquinagem de um chanfro dentro de uma cremalheira extrudida para aposição de uma protecção na mesma. As maneiras atrás mencionadas para fixação de uma protecção numa cremalheira de laminados proporcionam assim vantajosamente uma poupança de custos e simplificam a fabricação, em comparação com as calhas já conhecidas.

A protecção também é benéfica de um ponto de vista de sanidade e de segurança. Os dentes da pilha **30** poderão estar afiados e, se ficarem expostos, podem tornar-se perigosos. A aplicação da protecção **44** irá portanto, envolver vantajosamente a cremalheira denteada e esconder os picos **12** da pilha **30**. A protecção também poderá contribuir para manter a roda ou carreto sobre a calha da cadeira-elevador de escada.

Como alternativa, a cremalheira **45** sob a forma de laminados poderá ser utilizada num sistema de calhas sem a protecção. As Figuras 5 e 6 mostram exemplos de cremalheiras de laminados **45** instaladas no interior de uma

estrutura da calha **50** de cadeira-elevador de escada. A calha **50** pode estar montada (por exemplo, parafusada) nos degraus de escada (não representados). A calha de suporte **50** pode tipicamente ser formada a partir de alumínio extrudido. Existem consolas **52** da calha de suporte **50** para manter aprisionados os laminados **30**. Em tais modelos de realização, a brasagem com cobre será opcional, já que o aprisionamento no seio da calha **50** irá fixar os laminados **10** conjuntamente e *in situ* dentro da calha **50**. Os elementos de interferência **20**, **22**, **24** poderão contudo ser usados para ajudar a fixar conjuntamente os laminados.

Na Figura 5, uma cadeira-elevador de escada (não representada) irá ser montada sobre um carrinho que integra um rolete ou carreto que seja comandado (por exemplo, por intermédio de um motor) para transportar o carrinho ao longo da calha (por exemplo, subindo e descendo um lance de escadas).

A calha **50** da cadeira-elevador de escada da Figura 5 pode ser formada a partir de uma multiplicidade de troços individuais. A Figura 6 mostra uma junção exemplificativa entre dois troços de calha **50a**, **50b** da cadeira-elevador de escada. No que diz respeito ao modelo de realização da Figura 5, as consolas **52** podem ser usadas para fixar conjuntamente os laminados **10** e no seio da calha **50**, sem a necessidade de brasagem com cobre. Adicionalmente, os laminados **50** podem ser unidos por escalonamento/sobreposição de grupos de laminados **10**, a fim

de assegurar um passo e alinhamento correctos ao longo do comprimento da calha **50**. A título de exemplo, na Figura 6, um primeiro troço de calha **50a** da cadeira-elevador de escada integra um primeiro grupo de laminados **30a** e um segundo grupo de laminados **30b**, escalonados um em relação ao outro. Um segundo troço de calha **50b** da cadeira-elevador de escada integra um primeiro grupo de laminados **30c** e um segundo grupo de laminados **30d**, igualmente escalonados um em relação ao outro. O escalonamento dos laminados **30a**, **30b** do primeiro troço de calha **50a** está em oposição ao dos laminados **30c**, **30d** do segundo troço de calha **50b**. Isso permite que os laminados **30a**, **30c** fiquem alinhados topo a topo e que, simultaneamente, os laminados **30b**, **30d** fiquem alinhados topo a topo, para efectivamente formarem uma cremalheira de laminados contínua **45**. Os laminados **30b**, **30c** podem ser conjuntamente fixados com meios de fixação, tais como rebites ou cavilhas **54**.

A discussão até aqui apresentada diz respeito a calhas direitas de cadeira-elevador de escada, mas podem também ser empregados modelos de realização da invenção em calhas curvas de cadeira-elevador de escada. Fazendo referência às Figuras 7a e 7b, nelas se mostra um troço de calha de guiamento curva **60**. Uma calha curva **60** pode ser formada a partir de um troço direito (por exemplo, como atrás descrito), dobrando a cremalheira numa máquina de dobragem especialmente criada (não representada), a fim de obter a curvatura desejada (radial e/ou em hélice) e manter o desejado alinhamento de contorno. A fixação conjunta dos

laminados por brasagem permite que a pilha de laminados **30** seja dobrada de forma isotrópica. O mesmo é dizer que a fixação conjunta dos laminados por brasagem, como discutido anteriormente, garante que os laminados não se movam uns em relação aos outros, à medida que a cremalheira vai sendo dobrada para a forma desejada - ou seja, é mantida a sua respectiva relação posicional. Isto é importante para assegurar que o verdadeiro passo da cremalheira não é alterado. Os modelos de realização para a invenção proporcionam portanto a fabricação e o manuseamento de uma cremalheira homogénea com espessura substancialmente uniforme, a partir de uma multiplicidade de tiras alongadas.

A pilha de laminados **30** - que formam a calha de condução **60** - pode ser ligada à calha **60**, por exemplo por soldadura. O carrinho da cadeira-elevador de escada (não representado) fica normalmente montado em redor da calha de guiamento **60**, e a cadeira-elevador de escada (não representada) é movível ao longo da calha de condução **30** por intermédio de um rolete ou carroço (não representado), disponibilizado dentro do carrinho da cadeira-elevador de escada. Uma extremidade **62** da calha de guiamento **60** pode estar equipada com um bujão de junção, que pode ser inserido dentro da extremidade da calha **60** ou poderá fazer parte integrante da mesma. O bujão **62** pode ser inserido dentro de uma extremidade **64** de um outro troço de calha de guiamento **60**. São disponibilizadas aberturas **66** na calha de guiamento **60**. Um elemento de fixação, por exemplo um

parafuso (não mostrado), poderá ser usado para segurar conjuntamente troços adjacentes **60** através das aberturas **66** existentes nas extremidades **62, 64** de calhas adjacentes.

Nestas circunstâncias, poderão ser acoplados troços differentemente encurvados **60**, no intuito de formar o comprimento desejado de calha. Esta montagem pode ser vantajosamente empregada em zonas em que as escadas não sejam direitas, por exemplo onde elas se encurvam ou dobram em redor de um canto. As calhas **30, 60** poderão ter qualquer comprimento e podem-se dobrar/encurvar segundo qualquer ângulo, inclusivamente de 90 graus (por exemplo). A título de exemplo, a Figura 8 mostra uma cadeira-elevador de escada **68** montada numa caixa de escada **70**. A cadeira-elevador de escada **68** desloca-se ao longo de um par de calhas de condução **60**. Uma roda, carreto, e/ou rolete (não representada) disponibilizada dentro do carrinho da cadeira-elevador de escada **68** é configurada de maneira a deslocar-se ao longo das calhas de condução **60**. As calhas **60** são constituídas por uma multiplicidade de troços de calha direitos **60a** e de troços de calha curvos **60b**. Os modelos de realização para a invenção proporcionam assim um sistema que é completamente adaptável para qualquer caixa de escada, ou conjunto de escadas, quer sejam direitas, ou encurvadas, ou uma mistura de cada uma delas em diferentes localizações. O facto de ser possível usar as mesmas cremalheiras tanto para os troços direitos como encurvados garante a homogeneidade da cremalheira ao longo de todo o

comprimento da calha, e proporciona suaves transições na junção de troços adjacentes.

Lisboa, 31 de Janeiro de 2012

**REIVINDICAÇÕES**

**1.** Um método para formação de uma cremalheira encurvada, sendo o método constituído pelas seguintes etapas:

disponibilização de uma multiplicidade de tiras alongadas (10), sendo as tiras perfiladas para proporcionar um contorno (12, 14) para a cremalheira;

alinhamento dos perfis para proporcionar uma pilha (30) de tiras com o mencionado contorno;

fixação conjunta daquela multiplicidade de tiras para formar a dita cremalheira, em que esta fixação compreende um ou mais dos seguintes processos: brasagem, brasagem por indução, brasagem com cobre, brasagem de interferência, ou soldadura com costura, ou soldadura a laser; e

dobragem da cremalheira, mantendo a relação posicional das tiras adjacentes.

**2.** O método de reivindicação 1, compreendendo ainda a execução de contornos nas referidas tiras (10) para proporcionar uma multiplicidade de dentes (12).

**3.** O método de qualquer das precedentes reivindicações, em que a fixação conjunta da dita multiplicidade de tiras para formar a mencionada cremalheira envolve a criação de elementos (20, 22, 24), em algumas ou em todas as tiras (10), que sejam encaixáveis em

correspondentes elementos criados nas tiras que lhes são adjacentes.

**4.** O método de qualquer das precedentes reivindicações, em que são removidas porções de material (16) de cada uma das referidas tiras (10), de maneira a reduzir a massa das mesmas.

**5.** Um método para formação de uma cremalheira composta, que compreende a constituição de uma multiplicidade de troços de cremalheira, de acordo com qualquer uma das precedentes reivindicações, e a junção de tais troços de cremalheira para formar um certo comprimento de cremalheira.

**6.** Uma cremalheira encurvada integrando uma multiplicidade de tiras alongadas (10), presas entre si sob a forma de uma pilha (30) de tiras para formar tal cremalheira, sendo as tiras perfiladas e os perfis (12, 14) alinhados para proporcionar um contorno para a cremalheira; na cremalheira, as tiras adjacentes são unidas umas às outras e conjuntamente fixadas numa união de dois materiais, o que pode ser proporcionado por um ou mais dos seguintes processos: brasagem, brasagem por indução, brasagem com cobre, brasagem de interferência, ou soldadura com costura, ou soldadura laser.

**7.** A cremalheira da reivindicação 6, em que são criados elementos (20, 22, 24) - em algumas, ou em todas as

tiras (10) - que sejam encaixáveis em correspondentes elementos criados em tiras adjacentes.

**8.** A cremalheira da reivindicação 6 ou reivindicação 7, em que cada uma das referidas tiras perfiladas compreende uma multiplicidade de dentes (12).

**9.** Uma cremalheira composta, compreendendo uma multiplicidade de troços de cremalheira (50a, 50b) de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 8, sendo estes troços de cremalheira conjuntamente unidos para formar um certo comprimento de cremalheira.

**10.** A cremalheira de qualquer uma das reivindicações 6 a 8, ou a cremalheira composta da reivindicação 9, em que tal cremalheira apresenta uma espessura uniforme.

**11.** A cremalheira, ou cremalheira composta, de qualquer uma das reivindicações 7 a 12, em que a dita cremalheira é adequada para ser usada numa calha de cadeira-elevador de escada.

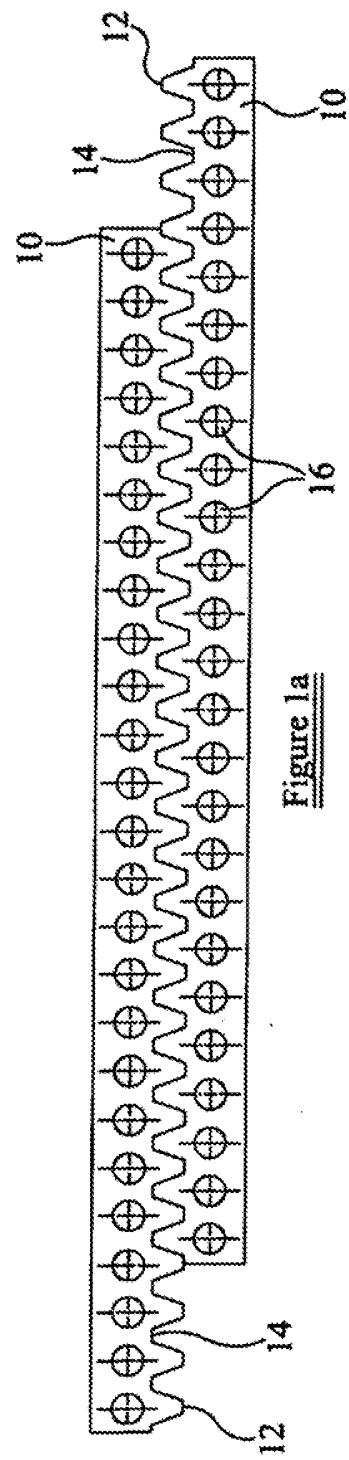


Figure 1a

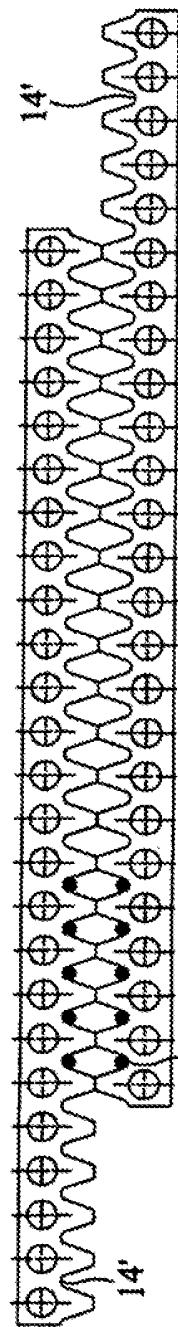


Figure 1b

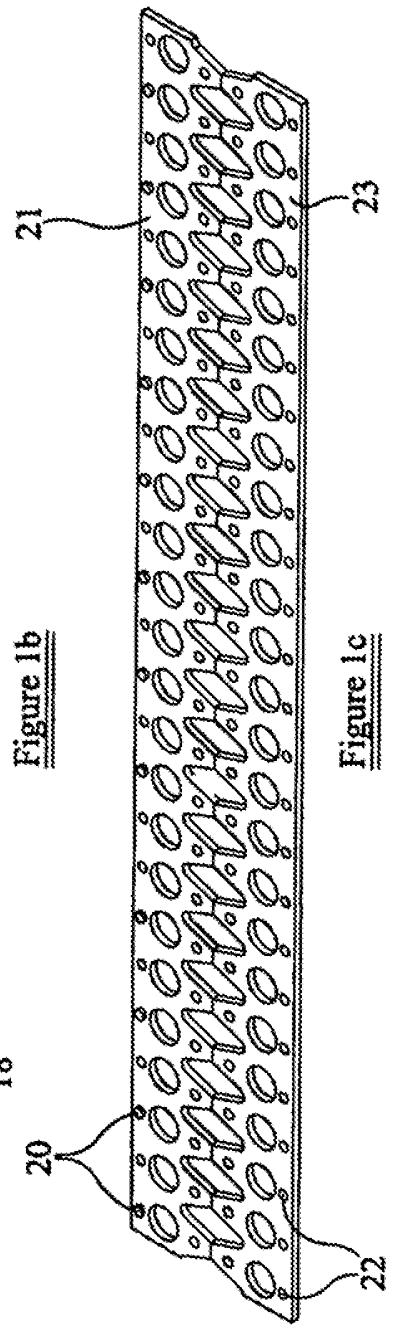
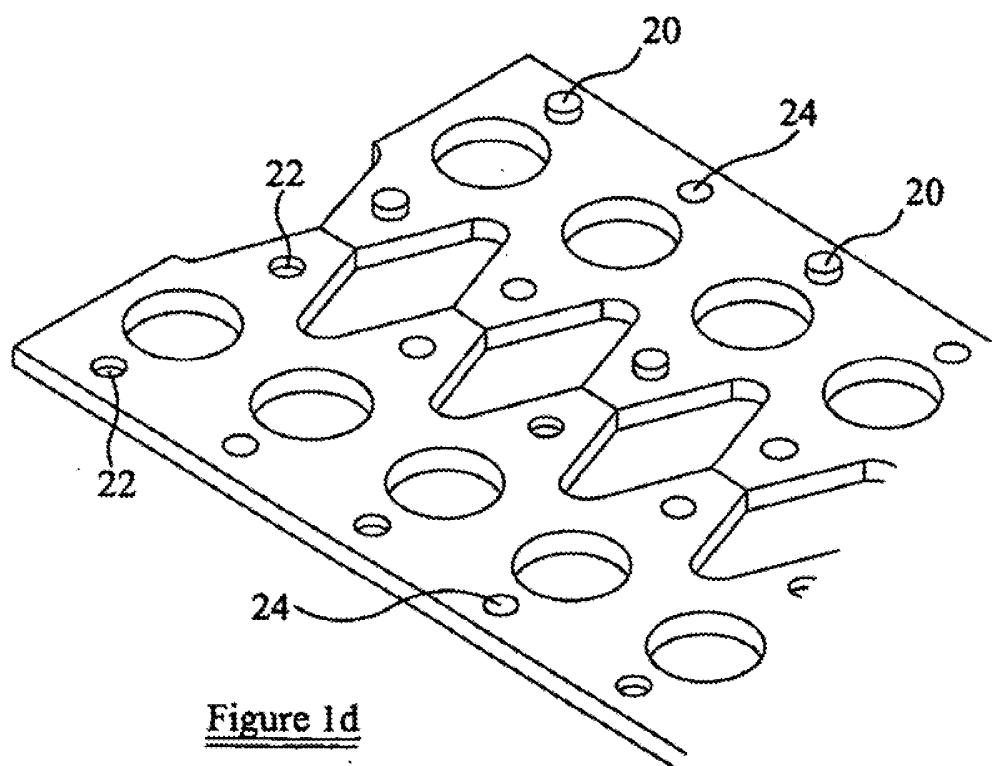


Figure 1c



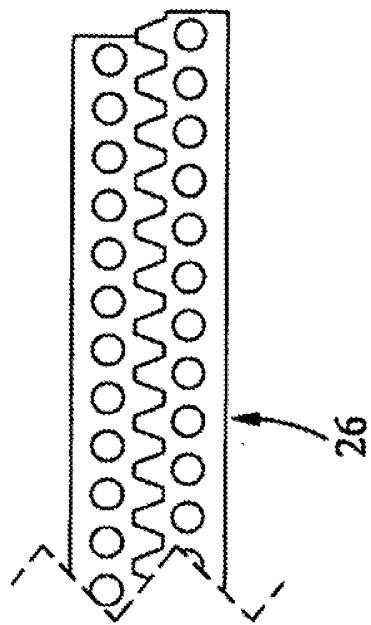


Figure 2a

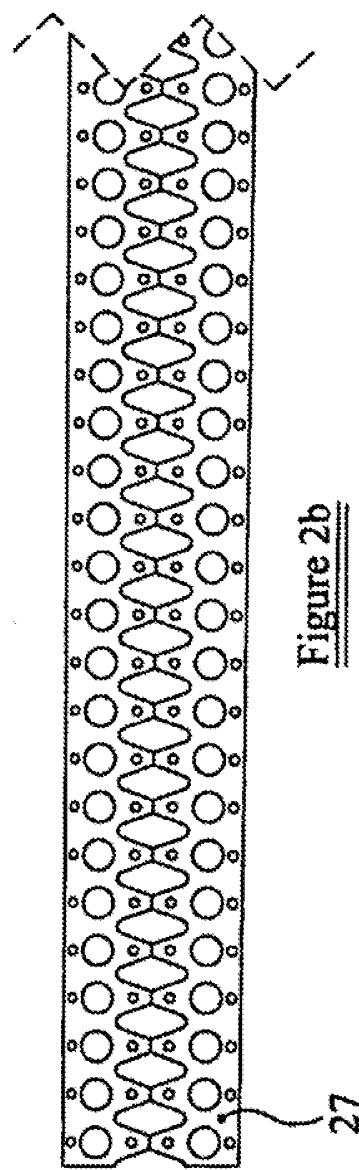
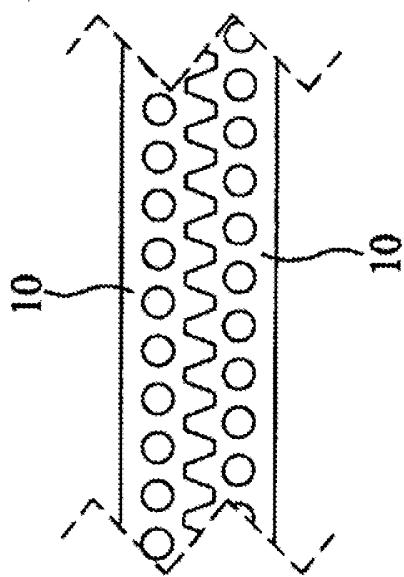
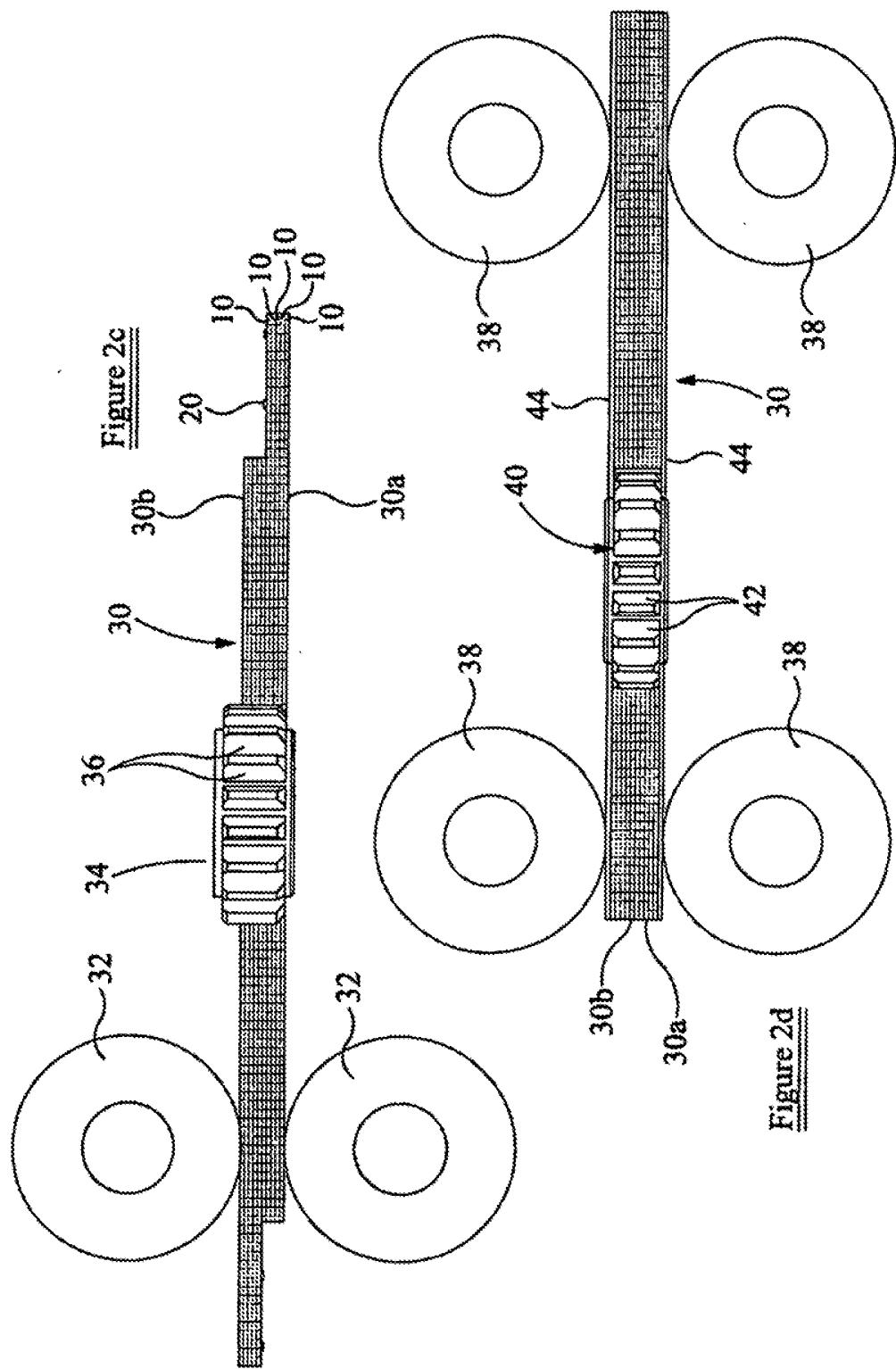


Figure 2b



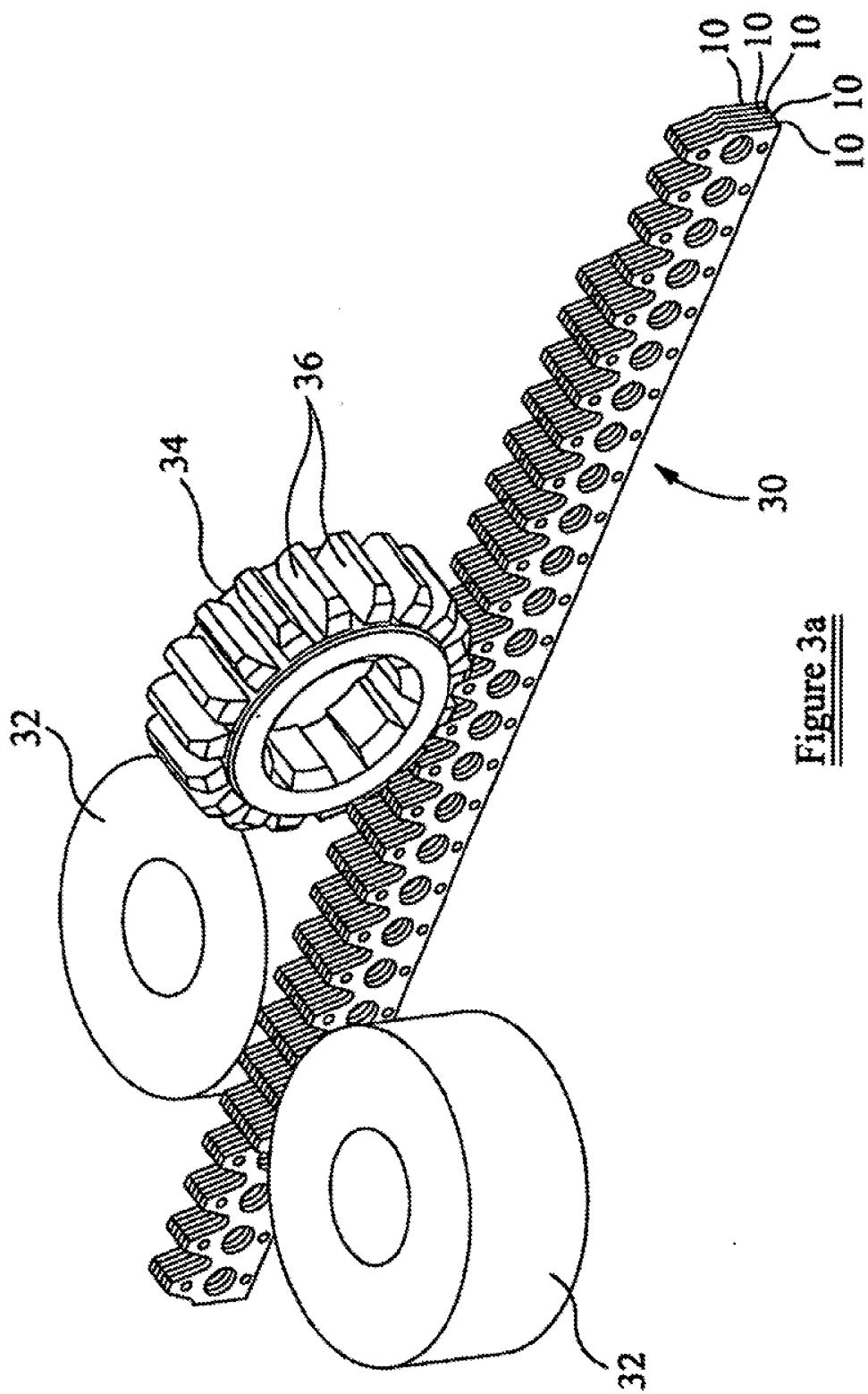


Figure 3a

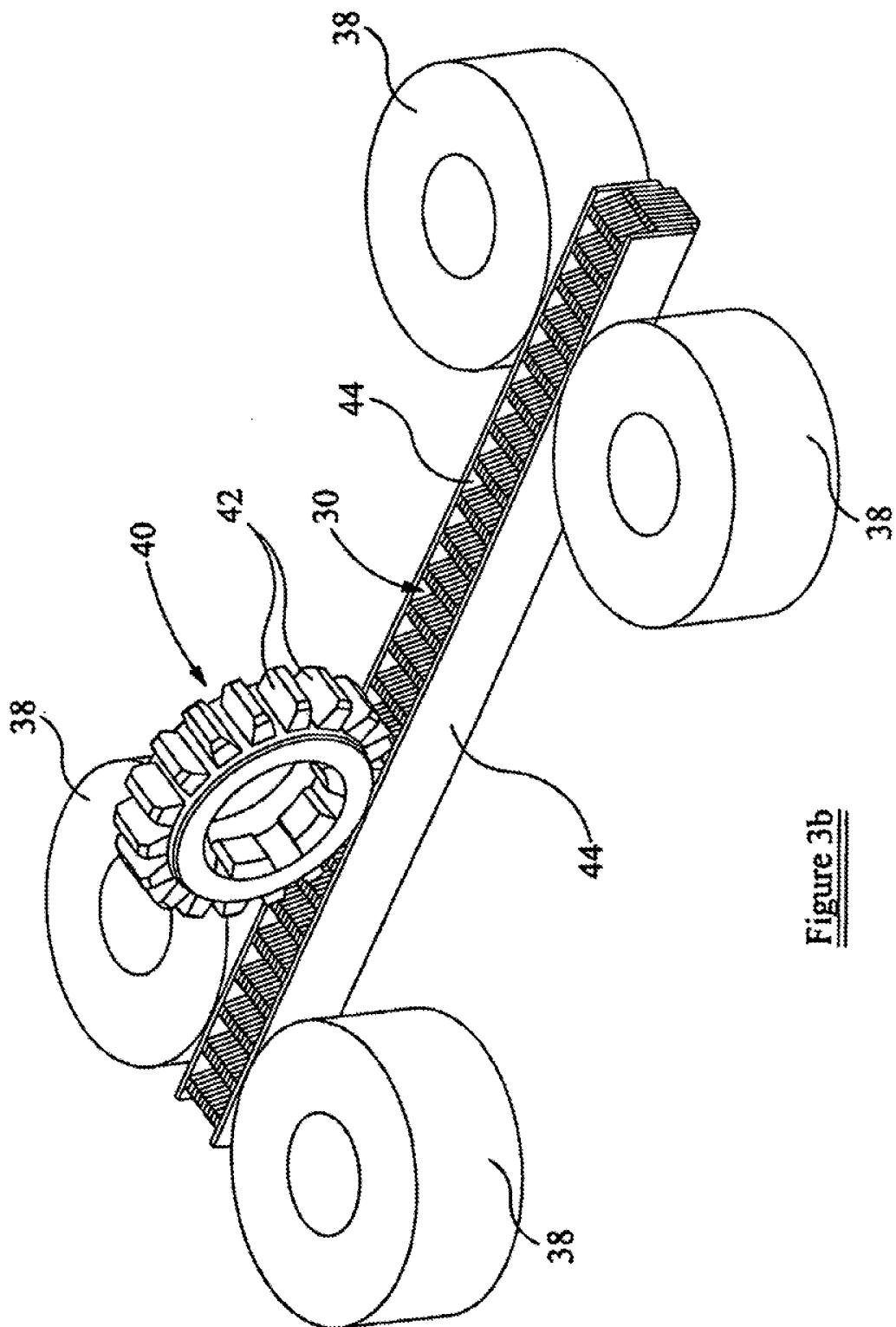


Figure 3b

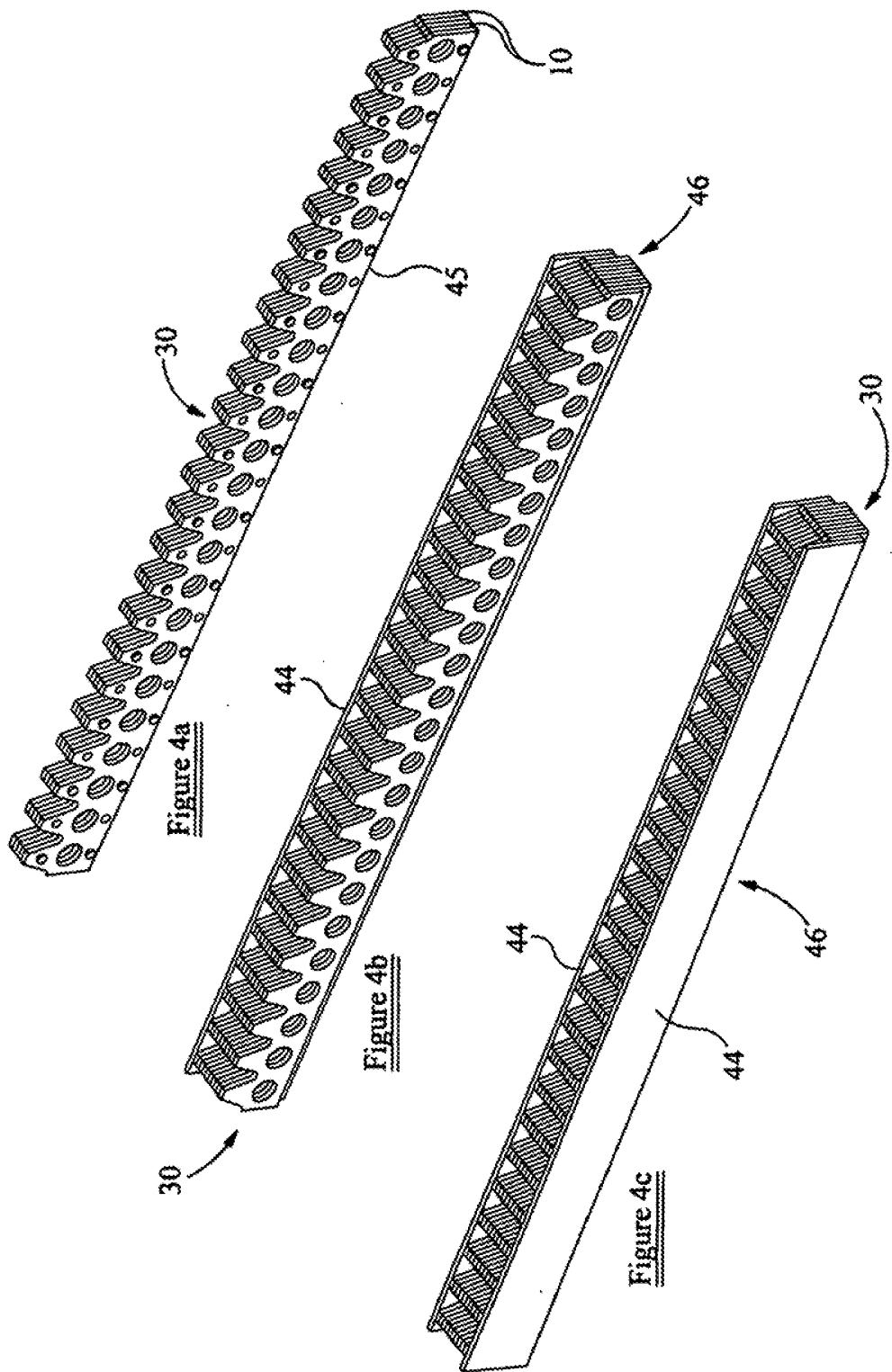
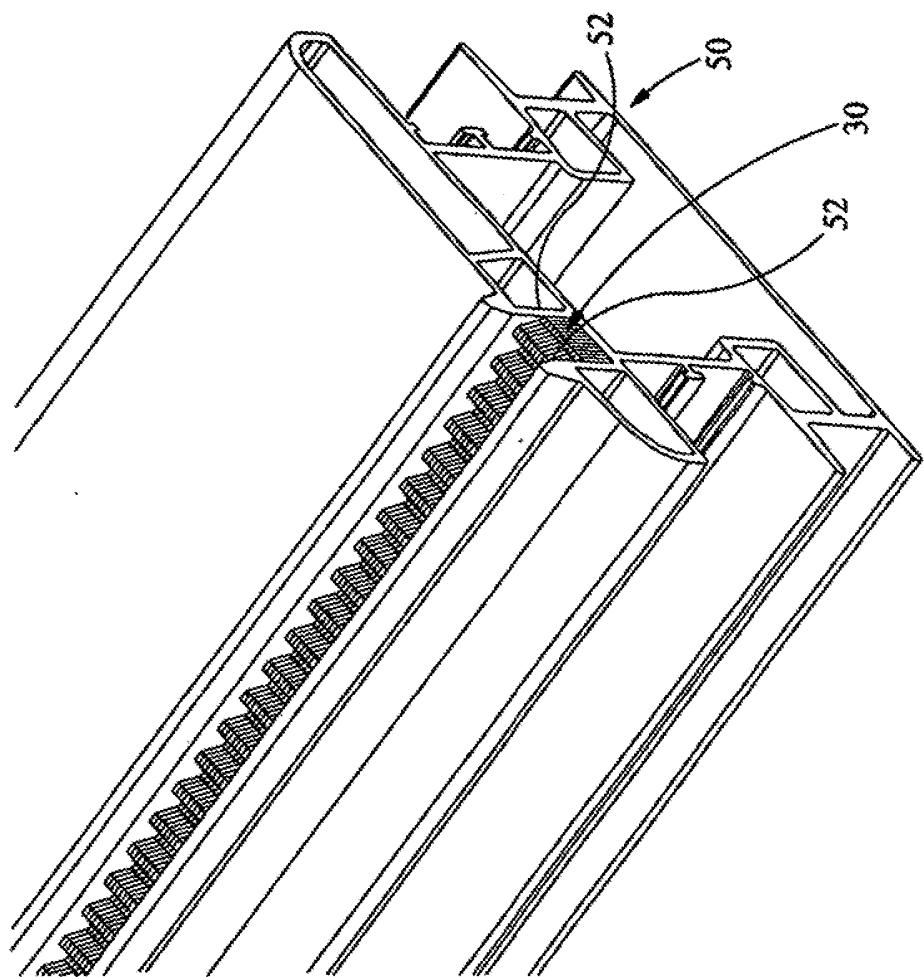


Figure 5



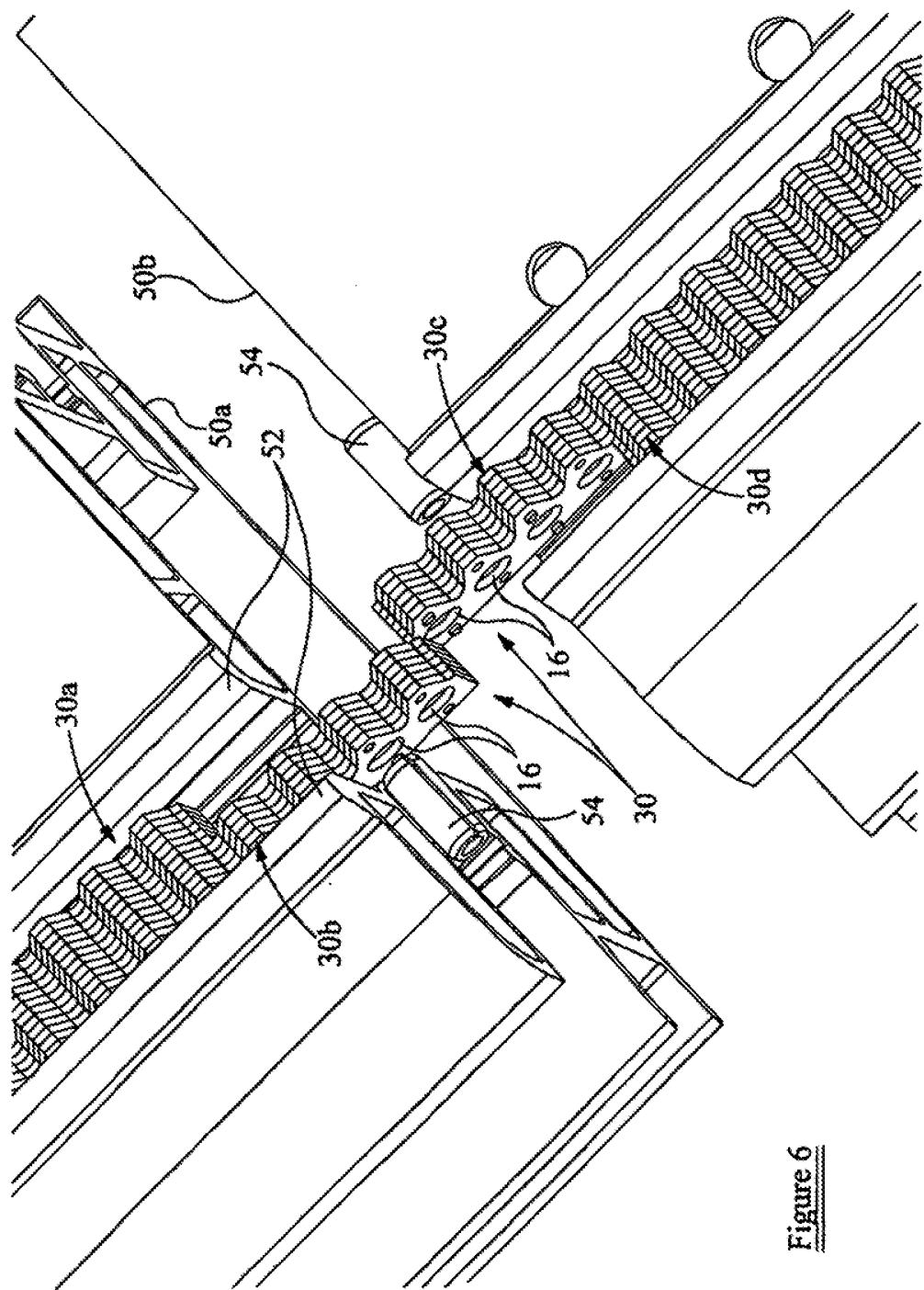


Figure 6

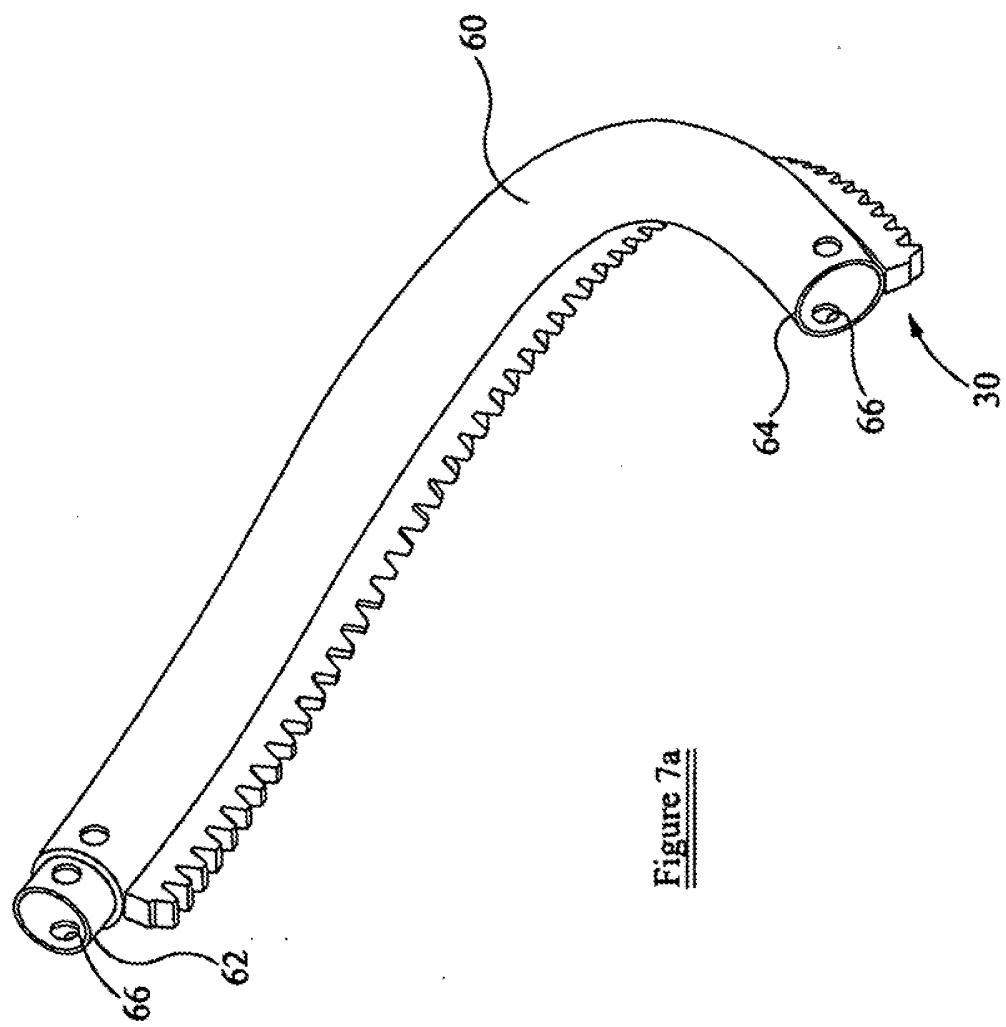


Figure 7a

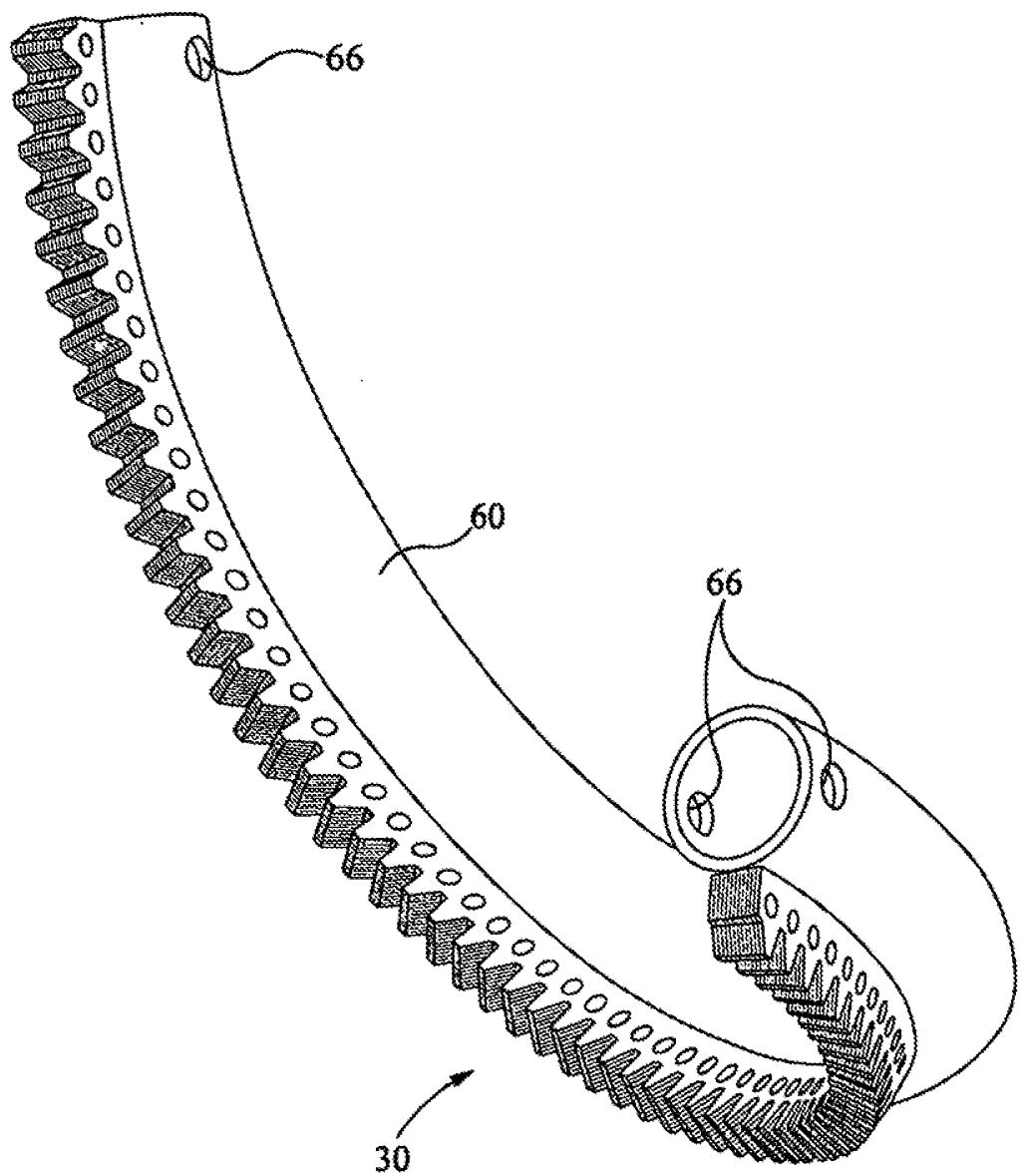


Figure 7b

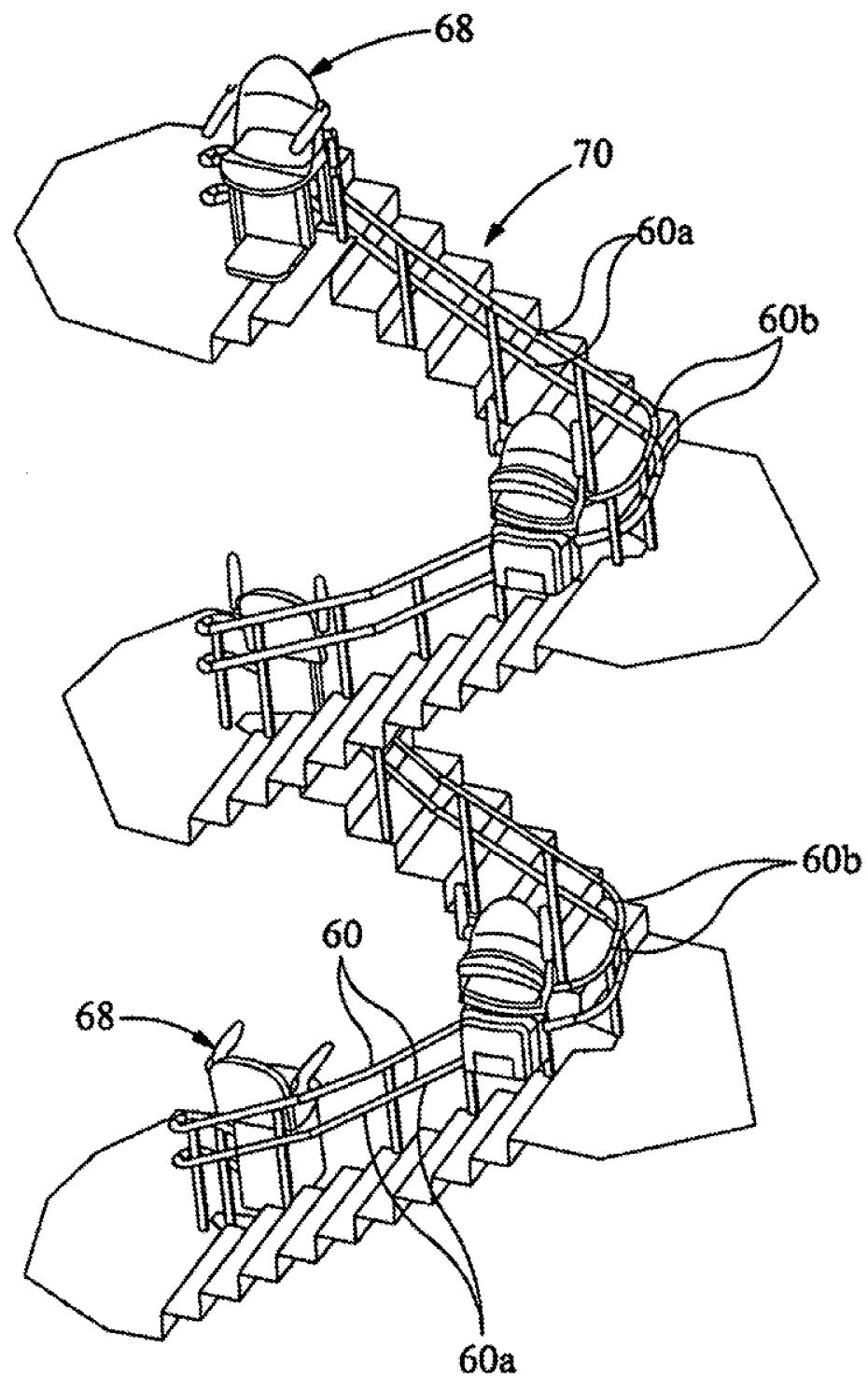


Figure 8

**REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO**

Esta lista de referências citadas pelo requerente é apresentada somente para conveniência do leitor. Ela não faz parte do documento de patente Europeia. Embora tendo havido um grande cuidado na compilação das referências, os erros e omissões não estarão completamente excluídos, e o European Patent Office - EPO descarta qualquer responsabilidade a este respeito.

**Documentos de Patente citados na descrição**

- . JP 62136655 A
- . WO 0132543 A