



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

(11) PI 0909701-5 B1



(22) Data do Depósito: 05/03/2009

(45) Data de Concessão: 10/09/2019

(54) Título: DISPOSITIVO E PROCESSO PARA FORMAÇÃO DE FEIXES DE BARRAS LAMINADAS

(51) Int.Cl.: B21C 49/00.

(30) Prioridade Unionista: 06/03/2008 IT MI2008A000373.

(73) Titular(es): DANIELI & C. OFFICE MECCANICHE S.P.A..

(72) Inventor(es): POLONI, ALFREDO; BORDIGNON, GIUSEPPE.

(86) Pedido PCT: PCT IB2009050899 de 05/03/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/109929 de 11/09/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 02/09/2010

(57) Resumo: DISPOSITIVO E PROCESSO PARA FORMAÇÃO DE FEIXES DE BARRAS LAMINADAS A presente invenção está correlacionada a um dispositivo (1) para formação de feixes de barras laminadas (3), o que permite a obtenção de feixes perfeitamente arrumados e super compactados, em que as barras (3) são perfeitamente alinhadas entre si, sem a ocorrência de torção, entrelaçamento ou sobreposição, no interior e exterior do feixe, conferindo um excelente formato e uma uniforme aparência para o mesmo. Um processo para formação de feixes de barras laminadas usando o dispositivo anteriormente mencionado é também descrito.

**"DISPOSITIVO E PROCESSO PARA FORMAÇÃO DE FEIXES DE BARRAS
LAMINADAS"**

Campo da Invenção

5 A presente invenção se refere a um dispositivo para formação de feixes de perfis metálicos laminados, por exemplo, barras de seção arredondada, e a um processo para isso.

10 Estado da Técnica

Dispositivos adaptados para formar feixes de barras a jusante da zona de resfriamento disposta na saída de um laminador já são conhecidos; em tais dispositivos as barras são alimentadas por meio de esteiras transportadoras
15 contínuas, definindo um primeiro plano, inicialmente, sobre elementos tipo lança ou braço, dispostos em um segundo plano paralelo ao dito primeiro plano e, depois, a partir desses mesmos elementos tipo lança ou braço, são deixados cair em uma disposição aberta e de considerável altura (30-
20 50 cm) dentro de um assento de acumulação subjacente. Dessa forma, são executados movimentos desarrumados e descontrolados das barras, o que causa formas de torção e/ou de sobreposição das mesmas, formando feixes desarrumados, os quais não são muito compactos e
25 visualmente de baixa qualidade.

Um feixe de barras desse tipo provoca retardamento nas operações de usinagem a jusante, por exemplo, em processos que incluem a fabricação de redes ou suportes metálicos soldados eletricamente. De fato,
30 operações de desembaraçamento de feixes são freqüentemente necessárias para extrair as barras e operações de promover a retidão são necessárias, de modo a eliminar dobramentos e torções de barras acentuadamente deformadas.

Além disso, durante o ciclo de formação de camadas, as lanças se movimentam progressivamente com uma velocidade correlacionada à velocidade de descarregamento das barras pela esteira transportadora, a fim de ocupar uma
5 posição gradualmente mais externa com relação à zona de descarregamento das ditas barras, na extremidade terminal da esteira transportadora. As lanças de deposição cooperam com pelo menos um apoio frontal, que se movimenta junto com as ditas lanças, para conter a camada que progressivamente
10 é formada sobre as lanças. As ditas lanças são providas de um movimento de avanço e de recuo no dito segundo plano, paralelo ao primeiro plano definido pela esteira transportadora. Na posição máxima de recuo, as ditas lanças são colocadas abaixo da esteira transportadora, numa
15 posição de partida cíclica. Durante o procedimento de avanço, as lanças se projetam frontalmente, de uma maneira progressiva, com relação à extremidade terminal da dita esteira transportadora, até alcançarem uma posição máxima de avanço. Portanto, a camada de barras é formada sobre as
20 ditas lanças, enquanto elas se movimentam da posição máxima de recuo para a posição máxima de avanço. Tão logo a camada seja completada, a esteira transportadora é parada, e enquanto o apoio frontal permanece na sua posição máxima de avanço, as lanças começam a recuar, trazendo a extremidade
25 interna da camada de barras sobre um adicional apoio lateral fixo, pelo que as barras são obrigadas a cair em uma disposição aberta de considerável altura, dentro de um assento de acumulação subjacente.

Uma adicional desvantagem dos dispositivos
30 conhecidos de formação de feixes de barras se refere aos tempos de paralização esperados no ciclo de formação de feixes. De fato, são providas interrupções de alimentação das barras laminadas sobre as lanças de deposição, a fim de completar a evacuação do feixe formado anteriormente.

Portanto, é sentida a necessidade de se fabricar um dispositivo para formação de feixes de barras laminadas, que permita superar os inconvenientes acima mencionados.

5 Resumo da Invenção

O principal objetivo da presente invenção é proporcionar um dispositivo para formação contínua de feixes de barras laminadas, que permita a obtenção de feixes nos quais as barras sejam perfeitamente alinhadas entre si, sem a presença de torção, embaraçamento e sobreposição interiormente e exteriormente ao feixe, conferindo ao mesmo um excelente formato e uma uniforme aparência.

Outro objetivo da invenção é prover um processo para continuamente formar feixes de barras laminadas, através do uso do dispositivo anteriormente mencionado.

Portanto, a presente invenção propõe alcançar os objetivos acima mencionados, ao proporcionar um dispositivo para formação de um feixe de barras laminadas, adequado para cooperar com uma extremidade de uma esteira transportadora das ditas barras, a esteira transportadora definindo um primeiro plano, o dispositivo compreendendo, em conformidade com a reivindicação 1:

- uma pluralidade de elementos de suporte transversal dispostos sobre um segundo plano e paralelos entre si;
- meios de movimentação, adaptados para movimentar a pluralidade de elementos de suporte transversal ao longo do dito segundo plano, a partir de uma primeira posição de recebimento, a fim de receber um predeterminado número de barras para formar uma camada de barras, para uma segunda posição de descarregamento, a fim de descarregar a dita camada de barras sobre um assento de acumulação, numa tal velocidade que impeça que as barras que se dispõem nos ditos elementos de suporte sejam arrastadas;

- um primeiro dispositivo de contenção da dita camada de barras, cooperando com a dita pluralidade de elementos de suporte, em que o segundo plano é inclinado de um predeterminado ângulo, com relação ao dito primeiro plano.

5 Um segundo aspecto da presente invenção proporciona um processo para formação de feixes de barras laminadas, mediante uso do dispositivo anteriormente mencionado, em conformidade com a reivindicação 11, o qual compreende os seguintes estágios:

10 - prover a pluralidade de elementos de suporte transversal na primeira posição de recebimento;

- receber um predeterminado número de barras no dito segundo plano para formação de uma camada de barras, as barras sendo alimentadas pelo menos uma de cada vez por
15 meio da esteira transportadora, com um primeiro intervalo de tempo predeterminado entre a alimentação de pelo menos uma barra e a alimentação de pelo menos uma barra subsequente;

- movimentar a dita pluralidade de elementos de suporte a
20 partir da primeira posição de recebimento para a segunda posição de descarregamento, para descarregar a dita camada de barras no dispositivo de acumulação e desta segunda posição de volta para a primeira posição de recebimento, em um segundo intervalo de tempo mais curto do que o primeiro
25 intervalo.

O dispositivo e o processo da invenção, vantajosamente, permitem a obtenção de feixes de barras compactadas e arrumadamente acabadas, que são caracterizadas por um alto coeficiente de preenchimento.

30 Além disso, em virtude das características acima mencionadas, a invenção também permite a obtenção das seguintes vantagens:

- os tempos de paralização no ciclo de formação de feixe são cancelados mediante simultânea alimentação das barras sobre as lanças e contínua evacuação do feixe já formado;
- a retidão das barras dentro do feixe é garantida;
- 5 - a disposição arrumada das barras e sua retidão permitem aumentar a velocidade e simplificar as operações nos processos de usinagem a jusante, por exemplo, nos processos que proporcionam a implementação de redes ou suportes metálicos soldados eletricamente, pelo fato de que a
- 10 extração de cada barra do feixe é facilitada;
- os feixes permanecem geometricamente uniformes, mesmo após a operação de união;
- os tempos de paralização e os custos correlacionados ao desembaraçamento dos feixes e as operações de
- 15 desempenamento são completamente canceladas.

O dispositivo e processo de formação de feixe de barras, objeto da presente invenção, são, preferivelmente, aplicados a jusante dos laminadores a quente para as barras, desconsiderando-se o sistema de embalagem das

20 barras. Vantajosamente, o dispositivo e processo são usados para o empacotamento de feixes de barras de seção arredondada, com nervuras para o uso em concreto reforçado ou lisos, idealizados, por exemplo, para estiramento.

As barras que podem ser vantajosamente

25 empacotadas pelo dispositivo da invenção, preferivelmente, apresentam um diâmetro variando de 6 mm a 32-40 mm e uma extensão de 6-18 metros.

As reivindicações dependentes descrevem as modalidades preferidas da presente invenção.

30

Breve Descrição dos Desenhos

Adicionais características e vantagens da invenção se tornarão mais evidentes a partir da descrição detalhada de modalidades preferidas, porém, não exclusivas,

de um dispositivo de formação de um feixe de barras ilustrado por meio de um exemplo não-limitativo, com a ajuda dos desenhos anexos, nos quais:

- a figura 1 é uma vista lateral do dispositivo de acordo com a invenção, cooperando com uma primeira modalidade de esteira transportadora;
- a figura 2 é uma vista lateral do dispositivo de acordo com a invenção, cooperando com uma segunda modalidade de esteira transportadora;;
- a figura 3 é uma vista lateral de alguns componentes do dispositivo de acordo com a invenção;
- a figura 4 é uma vista de topo de um módulo pertencente ao dispositivo da invenção;
- a figura 5 é uma vista lateral do dispositivo de formação de feixe da presente invenção, de acordo com um plano paralelo ao eixo de laminação;
- a figura 6 é uma vista lateral de parte de uma primeira modalidade do dispositivo da invenção;
- a figura 7 é uma vista lateral de parte de uma segunda modalidade do dispositivo da invenção;
- a figura 8 mostra dois componentes do dispositivo acima mencionado numa posição de partida do ciclo de processo da invenção.

25 Descrição Detalhada de Modalidades Preferidas da Invenção

A figura 1 mostra uma vista lateral de parte de um sistema de laminação para barras lisas ou estriadas de metal, de seção arredondada, compreendendo um dispositivo de formação de feixe, de acordo com a presente invenção.

- 30 Tal dispositivo de formação de feixe, globalmente indicado pela referência numérica (1), coopera com a parte final da área para movimentação e descarregamento das barras laminadas (3), dispostas a jusante de um laminador.

O dispositivo compreende elementos tipo lança ou braço (2), adaptados para coletar as barras (3) que são alimentadas a partir da extremidade terminal da esteira transportadora (4) e, depois, descarregar as mesmas sobre um dispositivo tipo bolsa móvel (5), subjacente. Os elementos tipo lança ou, simplesmente, lanças de deposição (2), são dispostos com seu eixo longitudinal substancialmente ortogonal ao eixo das barras, próximo à extremidade terminal da esteira transportadora. As ditas lanças de deposição (2), de acordo com uma vista transversal com relação ao eixo de laminação, são colocadas sobre um plano ligeiramente inclinado com relação ao plano horizontal, no qual a esteira transportadora (4) se dispõe.

As lanças de deposição (2) são vantajosamente inclinadas com relação ao dito plano horizontal de um predeterminado ângulo (α), sendo providas de um movimento de avanço/recuo ao longo de seu eixo longitudinal por meio de apropriados mecanismos cinemáticos, por exemplo, do tipo haste-manivela. Outros mecanismos de tipo hidráulico ou pneumático podem ser também proporcionados. Cada lança (2) apresenta uma seção transversal substancialmente trapezoidal com relação ao seu eixo, com a base menor se defrontando ascendentemente, de modo a minimizar a superfície de contato com a barra que se apóia na mesma.

De acordo com uma vista lateral paralela ao eixo de laminação, mostrada na figura 5, as lanças de deposição (2) são dispostas de modo espaçado, com uma predeterminada distância entre si, a fim de suportar as barras laminadas (3), do ponto de início ao ponto final, ao longo de toda sua extensão longitudinal. Especificamente, lanças individuais (2') são providas no início e no final das barras, respectivamente, enquanto que nos segmentos intermediários do dispositivo (1), as lanças são montadas

em pares (2") sobre uma armação comum (9). Os motores de atuação (20) dos mecanismos cinemáticos ou mecanismos mencionados acima são mostrados na figura 5.

A figura 4 mostra uma vista de topo de um par de lanças de deposição (2), montado sobre a armação comum (9).

A dita predeterminada distância entre as lanças do mesmo par e entre duas lanças consecutivas de dois pares adjacentes, vantajosamente, não é muito grande, preferivelmente, variando de 0,5 a 1 metro.

De fato, pelo fato de a temperatura residual da barra ser ainda consideravelmente alta, variando de cerca de 200°C a cerca de 650°C, são geradas deformações longitudinais na barra com a formação de uma ou mais alças entre os pontos de apoio, isto é, entre as lanças, o que pode deteriorar a retidão da barra. Como o valor de deflexão do segmento da barra entre dois apoios não depende da temperatura residual da barra descarregada, como também do diâmetro da barra e da distância entre os dois apoios, por essa razão, o valor de tal deflexão pode ser mantido o mais baixo possível, mediante escolha da distância predeterminada acima mencionada entre as duas lanças (2), de modo que a barra apresenta uma melhor retidão durante a etapa de formação do feixe, para o benefício da qualidade final do próprio feixe.

Uma adicional vantagem do dispositivo da invenção é a provisão de adequados meios de lubrificação para a superfície superior das lanças (2).

Numa modalidade preferida, para cada lança (2) é proporcionado um dispositivo aplicador (10) de uma substância lubrificante, consistindo, por exemplo, de um cilindro de grafite sólido (figura 3), o qual, por meio de um contrapeso, permanece constantemente em contato com a superfície a ser lubrificada. Durante o movimento de recuo da lança, conforme descrito abaixo, o grafite é

ciclicamente e uniformemente depositado sobre toda a superfície superior da lança.

A lubrificação facilita a laminação da primeira barra em torno de seu eixo, descarregada sobre as lanças (2), que alcançam a base do plano inclinado definido pelas superfícies superiores das próprias lanças, e a laminação das subseqüentes barras descarregadas em torno de seus eixos, de modo que elas sejam dispostas lado a lado, em um perfeito contato recíproco, para formar uma camada uniforme e arrumada sobre o dito plano inclinado.

O ângulo de inclinação (α) do plano disposto para as lanças de deposição (2) com relação ao plano de disposição horizontal da esteira transportadora (4) é vantajosamente escolhido de modo a garantir a completa e uniforme descida das barras e evitar que as barras se embaracem na base desse plano inclinado. O dito ângulo (α), vantajosamente, varia de cerca de 1° a 20° , preferivelmente, é igual a 10° , valor pelo qual os melhores resultados são obtidos.

O dispositivo tipo bolsa móvel (5), provido numa posição de partida logo abaixo das lanças de deposição (2), compreende uma pluralidade de superfícies de apoio horizontais, as quais são reciprocamente espaçadas, cada superfície de apoio se dispondo, preferivelmente, em uma lança respectiva. O dispositivo tipo bolsa (5) coopera com um primeiro suporte vertical (7) e com um segundo suporte vertical (8), oposto ao primeiro suporte, substancialmente colocado abaixo da extremidade terminal da esteira transportadora (4). Os dois suportes (7), (8), ambos fixos, contêm as camadas que são formadas no dispositivo tipo bolsa, evitando indesejados movimentos transversais das barras, e também contêm o feixe acabado de barras durante a

transferência das barras do dispositivo tipo bolsa para a mesa rolante (6), subjacente.

A mesa rolante (6) consiste de rolos horizontais motorizados (6') e rolos verticais inativos (6''); as superfícies de apoio do dispositivo tipo bolsa (5), que passam através do espaçamento entre os rolos horizontais motorizados (6'), apóiam o feixe sobre os ditos rolos (6'). Uma vez o feixe de barras tenha sido recebido, os rolos motorizados (6') evacuam o mesmo, enviando esse feixe para a área de união do dispositivo de embalagem de barras. Adicionais mesas rolantes para transferência dos feixes unidos, uma estação de pesagem e grupos de dispositivos tipo bolsa de coleta e acumulação dos feixes unidos podem ser providos a jusante da área de união.

O ciclo de formação de feixe de barras, de acordo com a invenção, inclui uma etapa de depositar as camadas individuais de barras sobre as lanças (2), suspensas pelas etapas de descarregamento e acumulação de cada camada individual de barras sobre o dispositivo tipo bolsa móvel (5), subjacente. O dito dispositivo tipo bolsa móvel (5) é disposto imediatamente subjacente às lanças de deposição (2), na dita posição de partida, e recebe uma camada de barras (3) ciclicamente liberada pelas próprias lanças; o feixe de barras consistindo de barras dispostas perfeitamente lado a lado e adjacentes entre si é formado por meio da subsequente sobreposição das camadas no dispositivo tipo bolsa móvel.

A altura de queda das barras das lanças (2) para o dispositivo tipo bolsa (5), vantajosamente, é muito pequena; de fato, uma pequena diferença de nível permite evitar que as barras pulem ao descer, dessa forma, evitando o risco de embaraçamento e sobreposição das próprias barras.

Mais especificamente, a queda de altura ou altura de descarregamento média preferida (H_m) das barras das lanças (2) para o dispositivo tipo bolsa (5) é definida pela seguinte equação:

$$H_m = s \cdot \cos \alpha + (L/2) \cdot \operatorname{tg} \alpha + \operatorname{cost} + d,$$

Onde (figura 8):

"s" é a espessura das lanças de deposição (2), "L" é a extensão do dispositivo tipo bolsa (5) transversal às barras, isto é, a largura do dispositivo tipo bolsa móvel medida a partir do primeiro suporte vertical (7) para a extremidade; "cost" é uma constante na faixa de 0 a 100 mm, preferivelmente, igual a 30 mm; e "d" é o diâmetro das barras.

No caso de "cost" ser igual a 0:

$$H_m = s \cdot \cos \alpha + (L/2) \cdot \operatorname{tg} \alpha + d.$$

Uma vez uma camada de barras tenha sido descarregada da lança (2) para o dispositivo tipo bolsa móvel (5), este último é abaixado de uma altura fixa, igual a pelo menos o diâmetro de espessura das barras, de modo a sempre permitir o livre movimento das lanças (2). Esse abaixamento é gradualmente executado, até se alcançar o exigido número de camadas, em relação à dimensão final desejada do feixe a ser formado. Entretanto, a altura de queda das barras sobre as camadas subjacentes acumuladas não é substancialmente modificada.

Uma vez a formação do feixe tenha sido completada, o dispositivo tipo bolsa móvel (5) se abaixa na mesa rolante subjacente (6) (posição (5') na figura 1), deposita o feixe sobre os rolos horizontais motorizados (6') e se movimenta de volta para a posição inicial, imediatamente abaixo das lanças (2). Logo após a transferência do feixe para a mesa rolante, o dispositivo tipo bolsa móvel, vantajosamente, gira de 90°, descendente para uma posição substancialmente vertical

(5") (figura 1); a interferência com o feixe há pouco depositado é dessa forma evitada durante o movimento ascendente do dispositivo tipo bolsa. Assim, o dispositivo tipo bolsa pode se movimentar para cima, sem a necessidade de esperar que o feixe seja evacuado. Durante o curso de retorno para a posição de partida, o dispositivo tipo bolsa gira e é gradualmente retornado para a posição horizontal.

Mais especificamente, durante a etapa de deposição das barras, as lanças (2) se encontram em uma primeira posição máxima de avanço, adjacente à extremidade terminal da esteira transportadora (4), para receber as barras (3) que são descarregadas da própria esteira transportadora (4), por gravidade.

Devido à inclinação das lanças (2), as barras descem devido à laminação por gravidade em torno do eixo das mesmas, ao longo das superfícies superiores das próprias lanças. A primeira barra descarregada sobre as lanças é rolada até ser parada no primeiro suporte frontal (7), que realiza a função de contenção; as barras descarregadas seguintes, irão rolar para baixo, para serem dispostas lado a lado e formar uma primeira camada uniforme de lanças.

Tão logo a primeira camada de barras tenha sido formada, as lanças (2) são recuadas de uma maneira bastante rápida, para uma segunda posição de máximo recuo, a fim de obrigar a essa primeira camada de barras cair sobre o dispositivo tipo bolsa móvel (5), subjacente.

De acordo com um primeiro aspecto do processo de formação de feixe da invenção, a velocidade de recuo das lanças de deposição (2) é tal, de modo a ser possível criar um tipo de "efeito toalha de mesa", isto é, a superfície de apoio da barra é, praticamente, instantaneamente removida, de modo que nenhum arraste é provocado pela força de atrito nas superfícies de contato barra-lança. Durante a etapa de

descarregamento da lança, isso impede as barras de se embaraçar e sobrepor sobre as ditas lanças e respectivas camadas já acumuladas subjacentes; devido ao efeito "toalha de mesa", as barras caem simultaneamente, ao mesmo tempo em
5 que se mantêm paralelas entre si, e sobre o dispositivo tipo bolsa móvel (5), elas irão ter substancialmente a mesma posição mútua que tinham inicialmente sobre as lanças.

Além disso, o intervalo de tempo necessário para
10 as lanças passarem da posição máxima de avanço para a posição máxima de recuo e, depois, voltarem para a posição máxima de avanço, é vantajosamente mais curto do que a frequência pela qual a esteira transportadora (4) alimenta as barras (3), de modo que as barras podem ser
15 continuamente depositadas sobre as lanças, sem tempos de parada ou interrupções correlacionadas à etapa de descarregamento das barras já depositadas sobre as lanças. Esse intervalo de tempo, preferivelmente, é de cerca de 1 segundo.

20 Esse procedimento de descarregamento das lanças, evita, substancialmente, todos os movimentos laterais, embaraçamento ou torção das barras, que são descarregadas de modo arrumado sobre o dispositivo tipo bolsa móvel, dessa forma, formando feixes consistindo de camadas
25 sobrepostas de barras, de forma arrumada. O dispositivo tipo bolsa móvel (5), cooperando com suportes verticais (7, 8) é abaixado, para passar com as suas superfícies de apoio através do espaçamento entre os rolos motorizados (6'), a fim de depositar o feixe de barras formado sobre os ditos
30 rolos (6'). Nesse ponto, os rolos horizontais motorizados (6') irão transportar o feixe de barras para a área de união. Os rolos verticais inativos (6''), vantajosamente, contêm um feixe no segmento descendente final do dispositivo tipo bolsa.

De acordo com um segundo aspecto do processo da invenção, o tempo tomado pelo dispositivo tipo bolsa móvel (5) para abaixar e depositar o feixe de barras sobre a mesa rolante (6), e para retornar para a posição de partida para formação de um novo feixe, uma vez completado, é mais curto que o tempo do ciclo em que as lanças de deposição (2) são preenchidas com uma nova camada de barras. Portanto, a transferência do feixe de barras do dispositivo tipo bolsa móvel (5) para a mesa rolante (6) é também realizada, sem exigir a interrupção da alimentação das barras pela esteira transportadora (4).

De acordo com um adicional aspecto do processo da invenção, a esteira transportadora (4) que alimenta as barras (3) para as lanças de deposição (2), é adequada para vantajosamente manter uma determinada distância entre as barras movimentadas e pode consistir, por exemplo, de um dispositivo de transferência do tipo parafuso sem fim (figuras 1 e 3) ou uma placa de resfriamento com cavaletes dentados fixos e móveis (figura 4), ou uma combinação dos ditos dispositivos (figura 5). Ao se manter as barras fisicamente separadas entre si, antes do descarregamento das mesmas sobre as lanças, se contribui para uma formação precisa e arrumada de camadas sobre as lanças, sem a presença de indesejado embaraçamento. A dita esteira transportadora pode também alimentar as barras (3) na forma de pares, para as lanças de deposição (2), vantajosamente, mantendo uma determinada distância entre os pares de barras movimentados.

O uso da placa de resfriamento apresenta a vantagem adicional de permitir o abaixamento da temperatura das barras, desse modo, aumentando a rigidez das mesmas antes do descarregamento, em benefício de uma característica de retidão.

De acordo com uma modalidade do dispositivo da invenção, é proporcionado o uso de um adicional dispositivo tipo bolsa ou dispositivo de acumulação (30), conforme mostrado na figura 6, que pode ser ativado em um predeterminado momento do ciclo e adaptado para ser colocado imediatamente abaixo das lanças de deposição (2), quando o dispositivo tipo bolsa móvel (5) começa a transferir o feixe formado na direção da mesa rolante (6). O dito dispositivo tipo bolsa adicional (30) recebe uma primeira camada de barras (3) das lanças de deposição (2), da mesma maneira que do dispositivo tipo bolsa móvel (5) e, depois, libera a dita camada de barras (3) para o dispositivo tipo bolsa móvel (5), o qual, nesse meio tempo, é retornado para a posição de partida.

A configuração do adicional dispositivo tipo bolsa é tal, de modo a liberar essa primeira camada de barras para o dispositivo tipo bolsa móvel (5), mediante simples apoio da dita camada sobre as superfícies de apoio horizontais do dispositivo tipo bolsa (5). Nesse ponto, o adicional dispositivo tipo bolsa se movimenta sem obstrução e as outras camadas de barras são descarregadas, novamente, sobre o dispositivo tipo bolsa móvel (5), o ciclo continuando, conforme descrito acima. Portanto, o dito adicional dispositivo tipo bolsa atua como um completo amortecedor. Usando esse adicional dispositivo tipo bolsa, isso é particularmente vantajoso, no caso em que para atender exigências de instalação e de disposição (leiaute), o plano de disposição da esteira transportadora (4) é muito mais alto que o plano de disposição da mesa rolante (6), não permitindo ao dispositivo tipo bolsa (5) a possibilidade de retorno para a posição de partida a tempo de descarregar uma nova primeira camada de barras das lanças, devido ao percurso ser mais longo para ser coberto,

onde o tempo para a formação da camada sobre as lanças permanece o mesmo.

De acordo com uma adicional modalidade do dispositivo da invenção, é proporcionado o uso de um elemento de suporte móvel (13) (mostrado na figura 7), articulado na mesma armação das lanças (2) e cooperando com as próprias lanças. O dito elemento de suporte (13), através de rotação em torno do pino (14), é adaptado para ser colocado com uma superfície do mesmo, paralelo às superfícies superiores das lanças (2), a uma determinada distância, em função do diâmetro das barras. Essa distância é ligeiramente maior que o valor do diâmetro das barras, de modo a evitar qualquer embaraçamento, desse modo, garantindo o perfeito alinhamento e disposição lado a lado das barras. O uso desse elemento de suporte móvel (13) é particularmente vantajoso quando o tamanho final do feixe a ser produzido é considerável, pelo que uma maior distância entre os elementos de suporte verticais fixos (7), (8) e uma maior extensão das lanças de deposição (2) é exigida. Portanto, pode ocorrer que devido aos limites de inércia e limites físicos do mecanismo cinemático de movimentação, as lanças não sejam capazes de recuar rápido o suficiente para criar o chamado "efeito toalha de mesa".

Uma adicional modalidade do dispositivo da invenção pode incluir tanto o elemento de suporte móvel (13), como o adicional dispositivo tipo bolsa.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para formação de um feixe de barras laminadas, adaptado para cooperar com uma extremidade de uma esteira transportadora (4) das ditas barras, a esteira transportadora definindo um primeiro plano, o dispositivo compreendendo:

- uma pluralidade de elementos de suporte transversal (2), dispostos sobre um segundo plano e paralelos entre si;

- meios de movimentação, adaptados para movimentar a pluralidade de elementos de suporte transversal (2) ao longo do dito segundo plano, a partir de uma primeira posição de recebimento, adjacente à dita extremidade da esteira transportadora (4), na qual os elementos de suporte (2) são colocados durante uma etapa de recebimento de um predeterminado número de barras que são descarregadas da esteira transportadora (4), para formar uma camada de barras sobre os ditos elementos de suporte (2), para uma segunda posição de descarregamento, a fim de descarregar a dita camada de barras sobre um assento de acumulação (5), numa tal velocidade que impeça que as barras que se dispõem nos ditos elementos de suporte sejam arrastadas;

- um primeiro dispositivo de contenção (7) da dita camada de barras, cooperando com a dita pluralidade de elementos de suporte (2),

caracterizado pelo fato de que o segundo plano é inclinado de um ângulo (α) em relação ao dito primeiro plano na faixa de 1° a 20°, pelo que as barras descarregadas da esteira transportadora (4) são obrigadas a descer devido à gravidade, rolando em torno de um eixo das mesmas, ao longo de superfícies superiores dos elementos de suporte (2), para serem dispostas lado a lado e formarem uma camada uniforme de barras sobre os ditos elementos de suporte (2),

dita camada uniforme sendo contida pelo dito primeiro dispositivo de contenção (7).

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o assento de acumulação (5) é colocado em uma primeira posição, a uma distância subjacente aos elementos de suporte transversal (2), de modo que a altura média de descarregamento (H_m) para as barras, a partir dos ditos elementos (2) para o dito assento de acumulação (5), é definida pela seguinte equação:

$$H_m = s \cdot \cos \alpha + (L/2) \cdot \operatorname{tg} \alpha + \operatorname{cost} + d,$$

onde:

"s" é a espessura dos elementos de suporte transversal (2),

"L" é a extensão transversal do assento de acumulação (5),

"cost" é uma constante na faixa de 0 a 100 mm, e "d" é o diâmetro das barras.

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que são providos meios de lubrificação (10) para lubrificar a superfície superior do elemento de suporte transversal (2).

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que os ditos meios de lubrificação compreendem um aplicador de grafite sólido (10), para cada elemento de suporte transversal (2).

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que o assento de acumulação (5) compreende uma pluralidade de superfícies de apoio horizontais, espaçadas entre si, cada superfície de apoio se dispondo em um respectivo elemento de suporte transversal (2).

6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que o assento de acumulação (5) coopera com o dito primeiro dispositivo de contenção (7) e com um segundo dispositivo de contenção (8), oposto ao

primeiro e substancialmente colocado abaixo da extremidade terminal da esteira transportadora (4), ditos dispositivos sendo adaptados para serem movimentados da dita primeira posição para uma segunda posição (5'), em uma mesa rolante (6) subjacente.

7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que a dita mesa rolante (6) consiste de rolos horizontais motorizados (6') e rolos verticais inativos (6''), e as superfícies de apoio do assento de acumulação (5) são adaptadas para passar através de um espaçamento entre os rolos motorizados (6'), de modo a apoiar o feixe sobre os ditos rolos motorizados (6').

8. Dispositivo, de acordo com quaisquer das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de serem providos adicionais assentos de acumulação (30), adaptados para serem colocados imediatamente abaixo da pluralidade de elementos de suporte transversal (2), quando o dito assento de acumulação (5) começar a transferir o feixe formado para a mesa rolante (6).

9. Dispositivo, de acordo com quaisquer das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de ser provido um elemento de apoio móvel (13), articulado a uma mesma estrutura dos elementos de suporte transversal (2), e cooperando com os ditos elementos, sendo adaptado para ser colocado com uma superfície do mesmo em paralelo às superfícies superiores dos elementos de suporte transversal (2).

10. Processo para formação de feixes de barras laminadas, por meio de um dispositivo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de compreender os seguintes estágios:

- prover a pluralidade de elementos de suporte transversal (2) na primeira posição de recebimento;

- receber na dita primeira posição de recebimento um predeterminado número de barras no dito segundo plano inclinado, pelo que as barras descarregadas pela esteira transportadora (4) são obrigadas a descer devido à gravidade, rolando em torno de um eixo das mesmas, ao longo de superfícies superiores dos elementos de suporte (2), para serem dispostas lado a lado e formarem uma camada uniforme de barras sobre os ditos elementos de suporte (2), dita camada uniforme sendo contida pelo primeiro dispositivo de contenção (7);

- movimentar a dita pluralidade de elementos de suporte (2) da primeira posição de recebimento para a segunda posição de descarregamento, para descarregar a dita camada uniforme de barras no assento de acumulação (5), numa tal velocidade que as superfícies de apoio das barras são instantaneamente removidas, pelo que é evitado um arraste com base na força de atrito nas superfícies de contato da barra-elemento de suporte, e ainda em que as barras caem simultaneamente, se mantendo paralelas entre si, no assento de acumulação (5), em que as ditas barras terão a mesma posição mútua que tinham inicialmente nos elementos de suporte (2).

11. Processo, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que durante a etapa (b), as barras são alimentadas, pelo menos uma vez, por meio da esteira transportadora (4), com um primeiro intervalo de tempo predeterminado entre a alimentação de pelo menos uma barra e a alimentação de pelo menos uma barra subsequente, e que o movimento da dita pluralidade de elementos de suporte (2) da primeira posição de recebimento para a segunda posição de descarregamento, e dessa segunda posição de volta para a primeira posição de recebimento, ocorre em um segundo intervalo de tempo, mais curto do que o primeiro intervalo.

12. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o dito segundo intervalo de tempo é de cerca de 1 segundo.

13. Processo, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que cada vez que uma camada de barras é descarregada dos elementos de suporte transversal (2) no assento de acumulação (5), este último é gradualmente abaixado de uma altura, que é igual a pelo menos a espessura de diâmetro de uma barra.

14. Processo, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que tão logo a formação do feixe tenha sido completada, o assento de acumulação (5) é abaixado em uma subjacente mesa rolante (6), depositando o feixe sobre a mesma.

15. Processo, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que tão logo o feixe tenha sido depositado sobre a mesa rolante (6), o assento de acumulação(5) gira de 90° de modo descendente, para evitar a interferência com o feixe há pouco depositado, durante a etapa de movimentação ascendente.

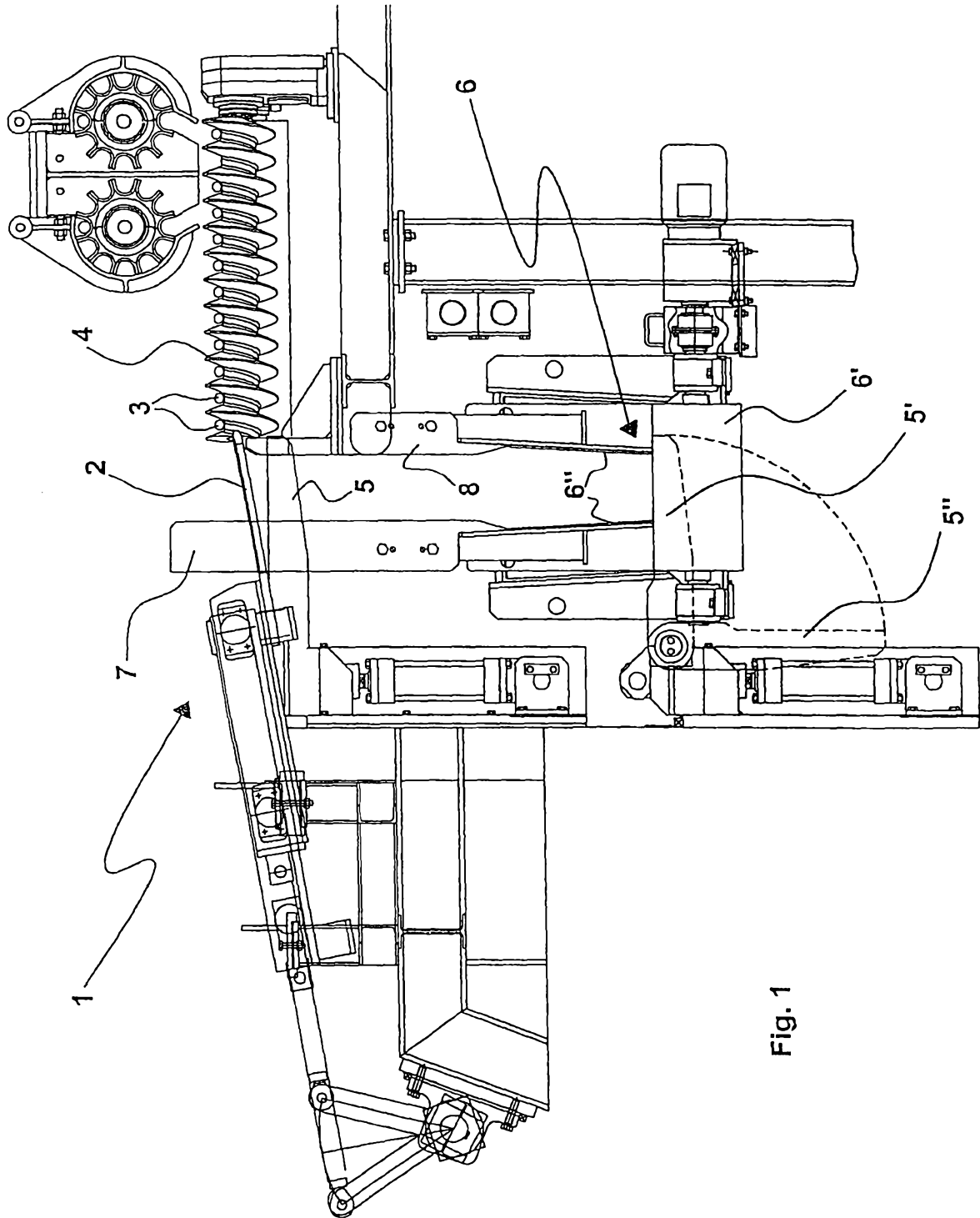


Fig. 1

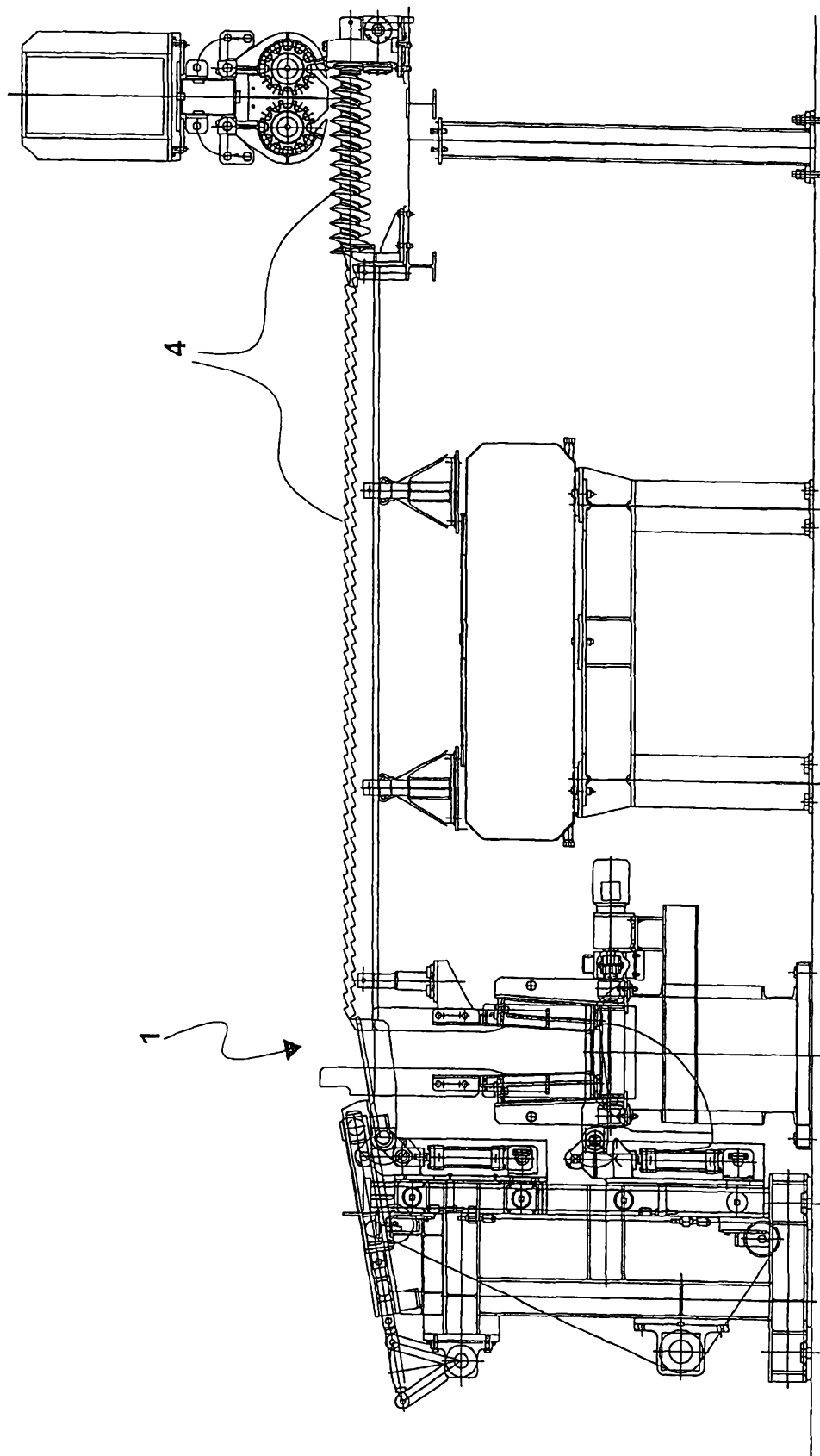


Fig. 2

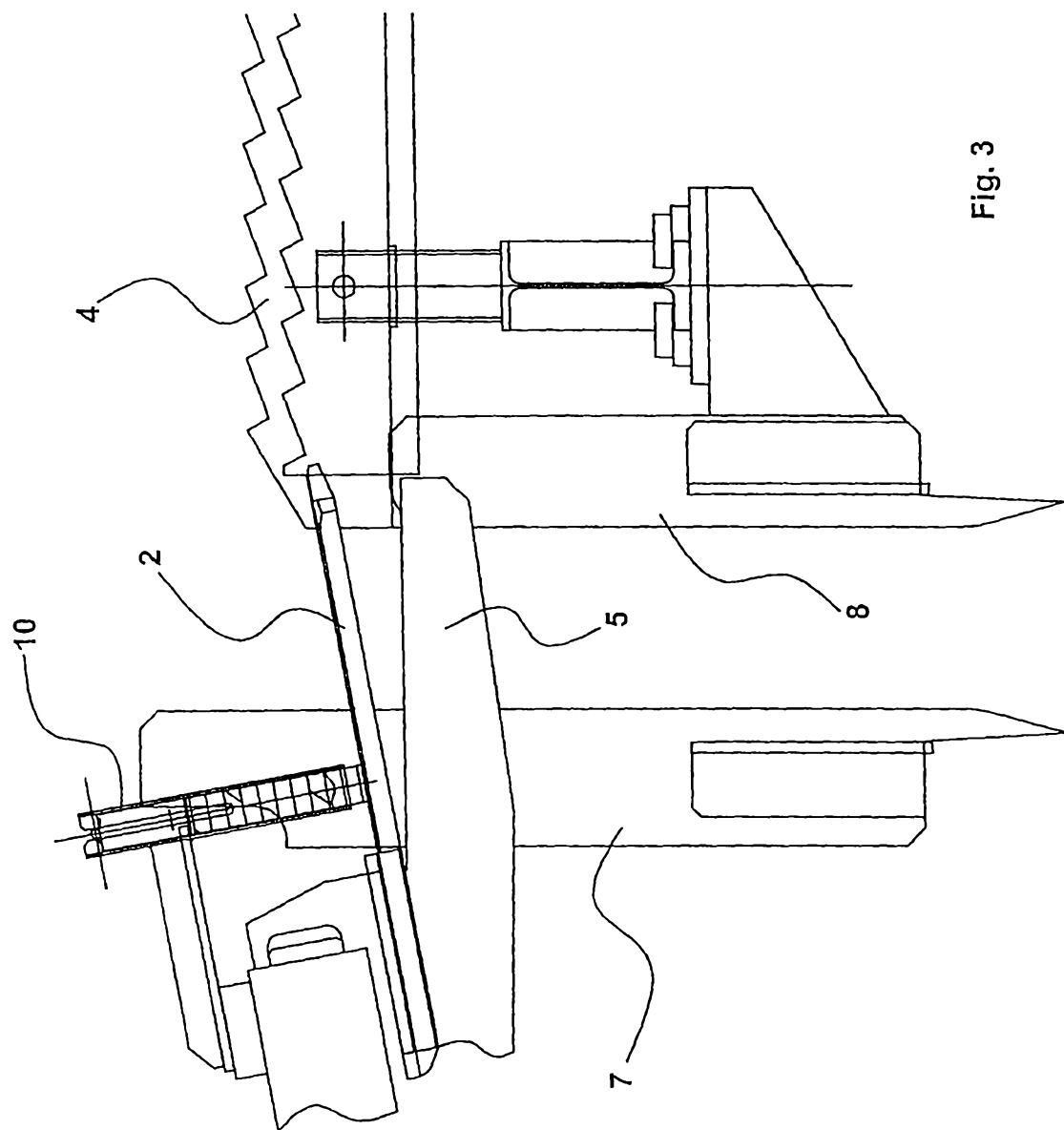
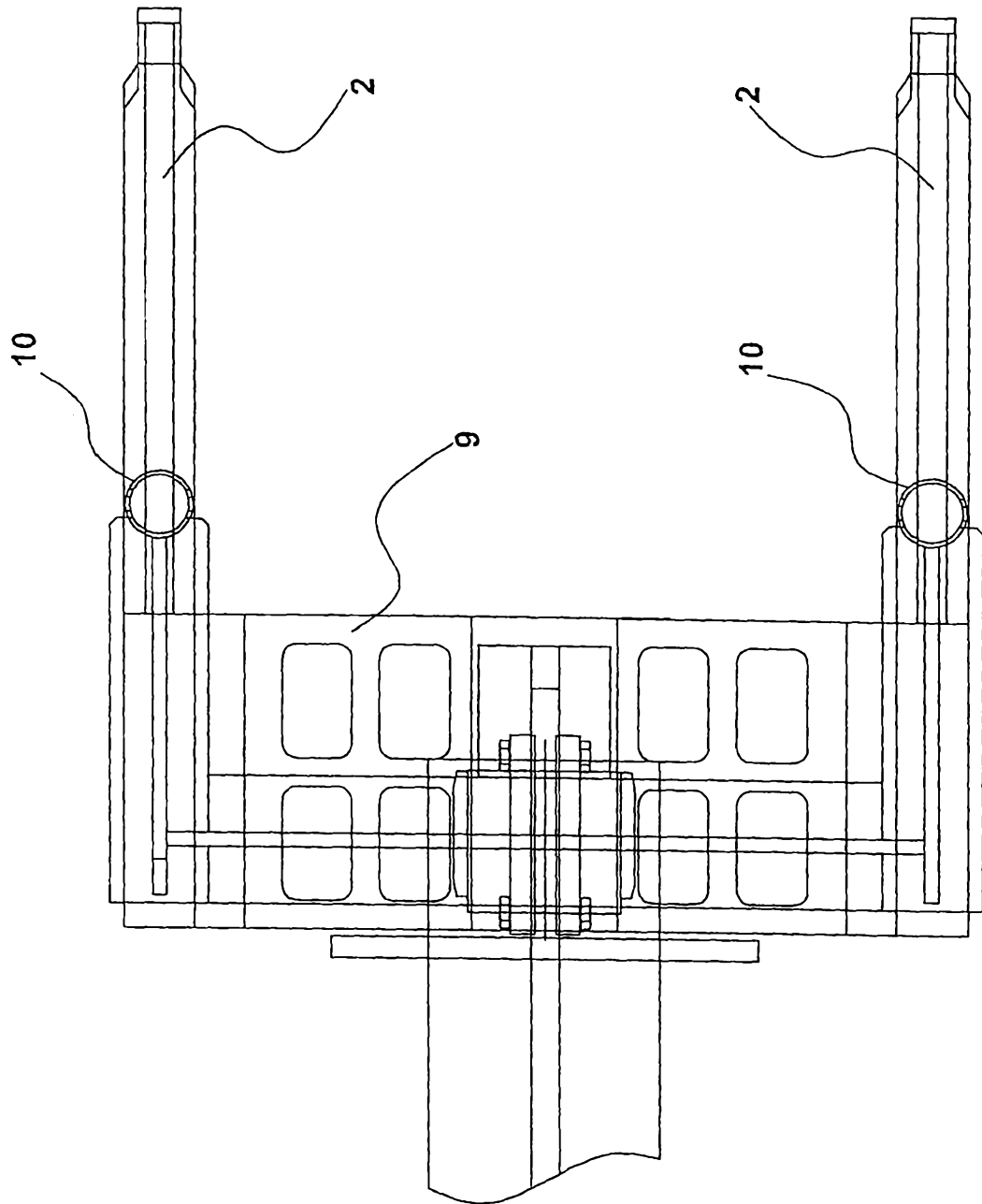


Fig. 3

Fig. 4



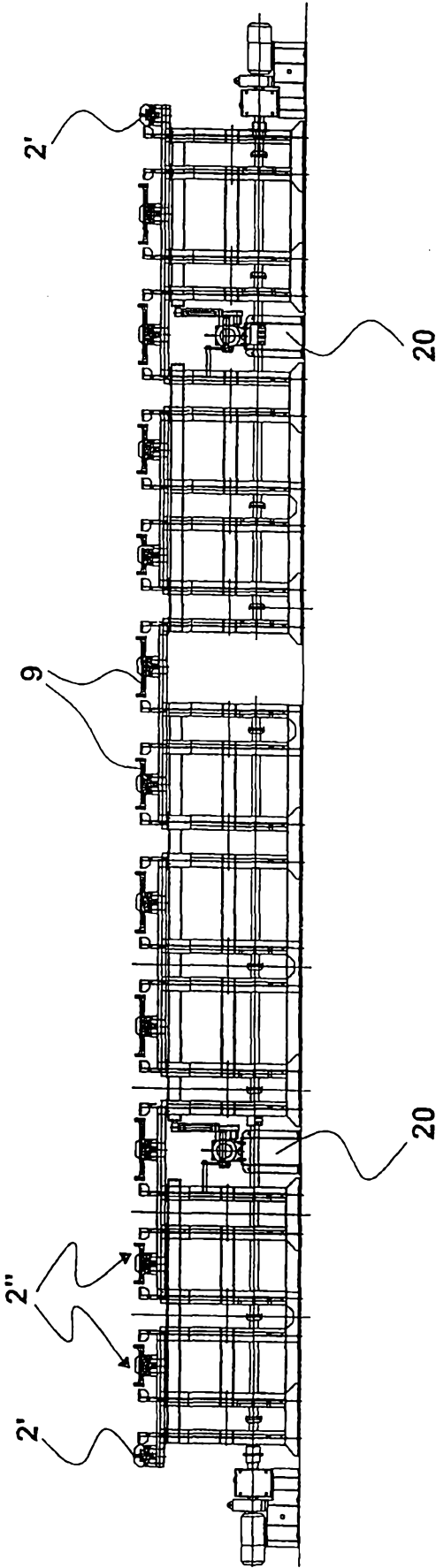


Fig. 5

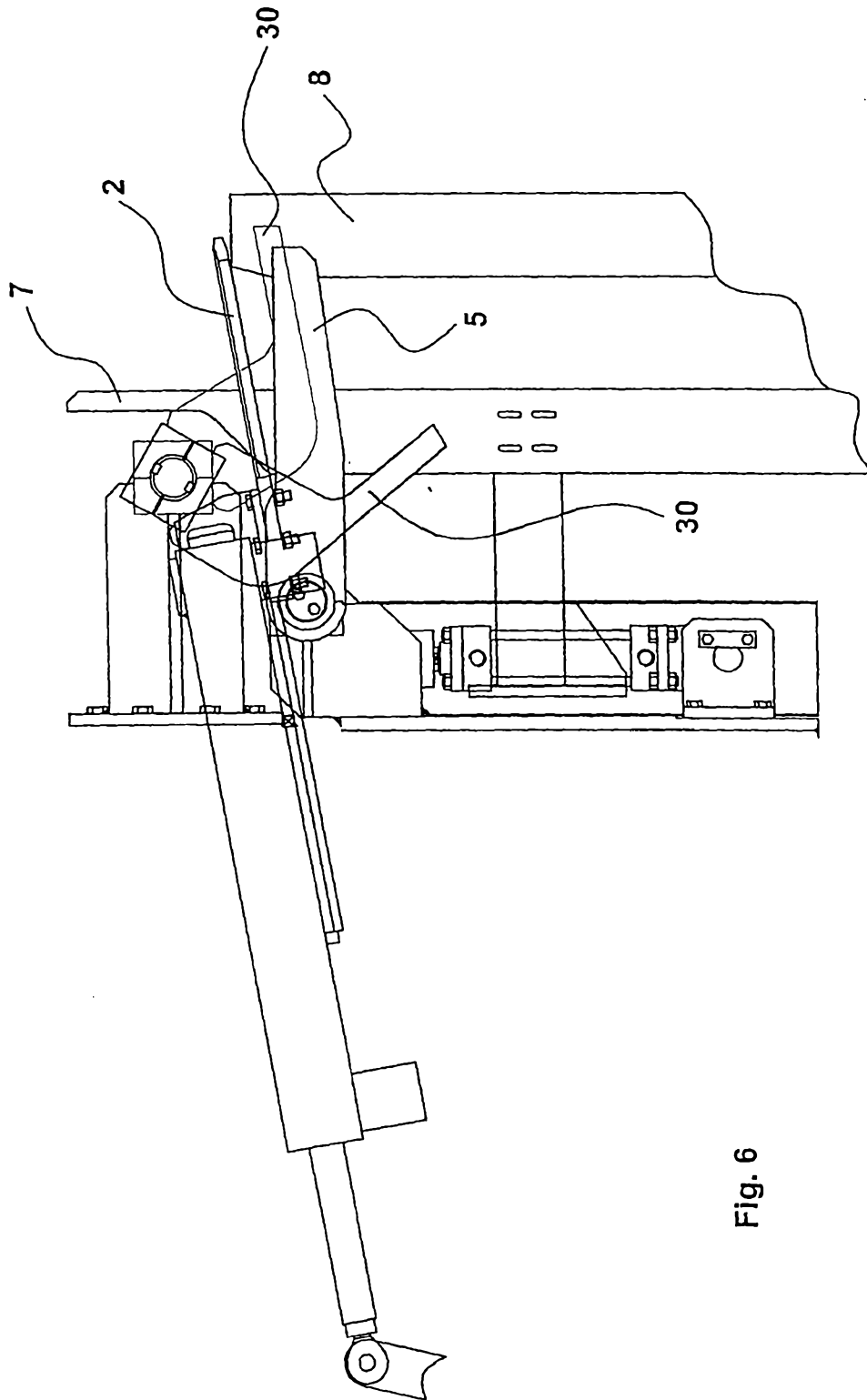


Fig. 6

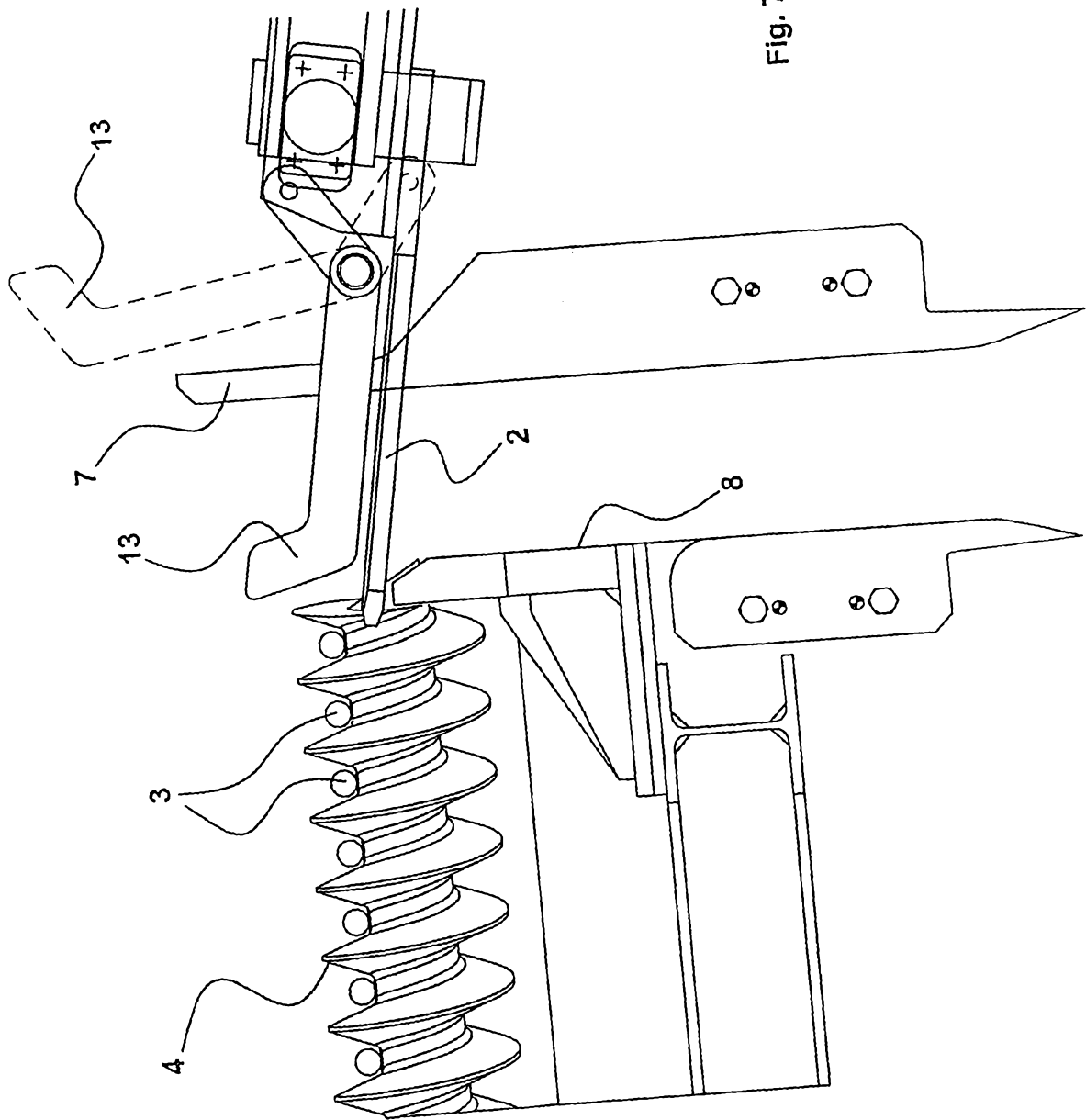


Fig. 7

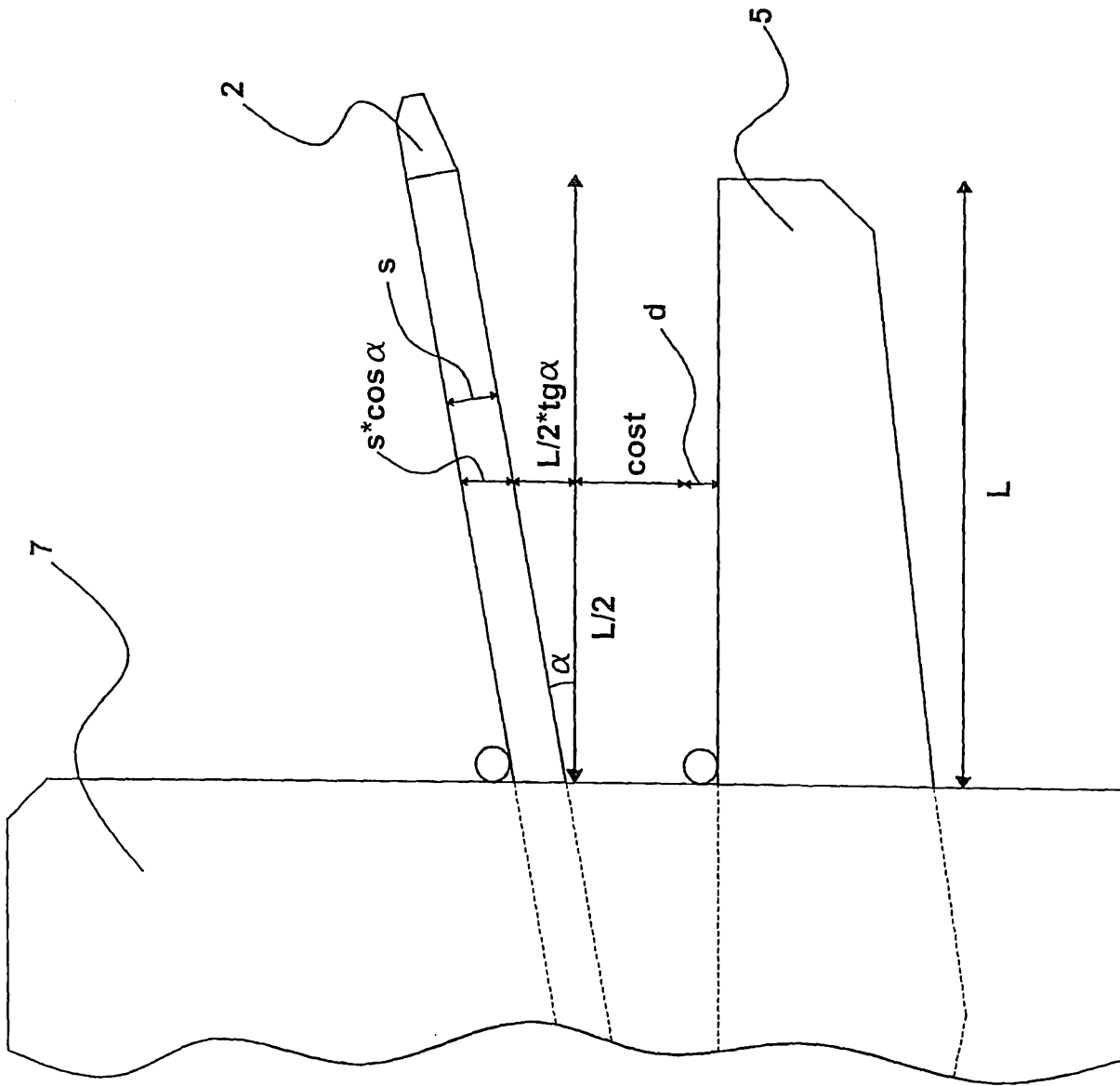


Fig. 8