



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 1106262-2 A2



\* B R P I 1 1 0 6 2 6 2 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 12/08/2011  
(43) Data da Publicação: 19/11/2013  
(RPI 2237)

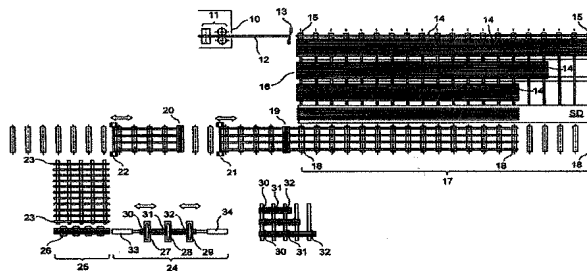
(51) Int.Cl.:  
B23D 36/00  
B21B 15/00  
B23D 25/02

(54) **Título:** MÉTODO E APARELHO PARA PRODUZIR BARRAS DE AÇO QUE SÃO CORTADAS EM UM COMPRIMENTO DADO

(73) **Titular(es):** David Teng Pong

(72) **Inventor(es):** David Teng Pong

(57) **Resumo:** MÉTODO E APARELHO PARA PRODUZIR BARRAS DE AÇO QUE SÃO CORTADAS EM UM COMPRIMENTO DADO. Um método e aparelho para produzir barras de aço que são cortadas em um comprimento dado em resposta à requisição de um cliente. O método inclui produzir um comprimento contínuo de barra de aço a partir de um laminador, cortar o comprimento contínuo de barra de aço em sucessivos segmentos, cada um representando um múltiplo do comprimento da barra da requisição do cliente, cortar os segmentos em tesouras a frio em linha primeiro em duas vezes o comprimento da barra da requisição do cliente e, em seguida, ao meio em comprimentos iguais ao comprimento da barra de requisição do cliente, mantendo ao mesmo tempo a produção do comprimento contínuo de barra de aço produzido pelo laminador e o enfeixar as barras do comprimento da requisição do cliente para descarregamento a partir o laminador.



## “MÉTODO E APARELHO PARA PRODUZIR BARRAS DE AÇO QUE SÃO CORTADAS EM UM COMPRIMENTO DADO”

### CAMPO DA INVENÇÃO

5 A invenção se refere a métodos e aparelhos para produzir feixes de barras de aço que são cortadas em um comprimento dado e particularmente em uma operação contínua.

Mais particularmente, a invenção refere-se à produção de tais feixes, que são requisitados por um cliente e são de comprimento específico.

10 Barras de aço, sejam elas para reforço de concreto ou aços especiais, todas têm um defeito fundamental no modelo de negócios: elas são todas as mercadorias, ainda que elas exijam investimento de capital substancial na instalação de uma unidade de laminação de aço para a sua produção. Esta invenção irá transformar a inerente natureza de “mercadoria”  
15 valores no processo. Esta invenção vai permitir que um laminador produza barras de aço cortadas em um comprimento dado em linha e ao mesmo tempo, reduzindo substancialmente as perdas de desponte. Ela pode ser incorporada em qualquer laminador existente com investimento adicional mínimo.

### ANTECEDENTES

20 Barras de aço são fornecidas em "comprimentos padrões" de 12 m, 15 m, ou 18 m e em "pesos padrões de feixe" de geralmente feixes de 2 toneladas para as barras de mesmo tamanho. No caso das barras ou vergalhões para reforço de concreto, elas ainda têm de ser cortadas em comprimentos mais curtos de acordo com o projeto da estrutura da construção  
25 para uma laje de piso, coluna, ou viga específicas. Estes comprimentos curtos específicos geralmente não são projetados para serem múltiplos de quaisquer comprimentos padrões e, portanto, vão resultar em perdas de desponte, quando cortados. Esta operação de corte no comprimento é normalmente realizada em um pátio de "cortar e dobrar", dentro ou fora do sítio de

construção. Em uma operação de "cortar e dobrar", é típico esperar uma perda de 5% nas extremidades das barras de aço, mesmo com os melhores programas de otimização auxiliados por computador. Estes 5% são bastante substanciais no projeto de construção, especialmente com os altos preços atuais das barras de aço.

Os comprimentos padrão de 12 m, 15 m e 18 m são selecionados para fazer o máximo uso do tamanho dos porões de navios e caminhões, enquanto o peso padrão do feixe também serve para otimizar a capacidade do aparelho de elevação de navios e caminhões .

Há uma tecnologia existente chamada "Soldagem Instantânea" de tarugos quentes em que a extremidade traseira de um tarugo é soldada à extremidade dianteira do próximo tarugo, em linha à medida que eles saem do forno de reaquecimento. Esta operação vai possibilitar a laminação de barras continuamente, sem qualquer fim; isso é similar ao "lingotamento em seqüência" em uma máquina de lingotamento contínuo. O principal objetivo deste processo de laminação sem extremidade é minimizar as rebarbas da cabeça e da cauda no laminador e as perdas de extremidade curta no leito de resfriamento. Ao empregar esse processo de soldagem instantânea em conjunto com a precisão muito alta do corte em movimento moderno antes do leito de resfriamento, pode-se alcançar uma precisão de +50/-00 milímetros de forma consistente para barras de 120 m de comprimento no leito de resfriamento. Isso representa cerca de 0,05% de perdas de desparte contra uma norma industrial de 2,5%.

O processo de soldagem instantânea gera temperatura elevada em cada uma das juntas soldadas instantaneamente do tarugo. Devido à dependência de temperatura de características de tração/alargamento, as juntas, estendo em uma temperatura mais alta que o resto do tarugo, vão ter mais alongamento do que alargamento, resultando em uma menor área de seção transversal de "estreitamento" que a área nominal no produto acabado.

Isto significa que a área da junta pode cair abaixo da área mínima especificada pela Norma Siderúrgica. A patente US 6.929.167 B2 de Pong et al. (BR PI0415599-8) ensina um método que irá eliminar este efeito de tal estreitamento. Na operação real, calibres foram instalados na linha de laminação para monitorar a dimensão das barras de aço e os resultados mostram que este método é capaz de manter uma seção transversal uniforme através de todo o comprimento da barra incluindo as juntas soldadas instantaneamente.

Com o uso da soldagem instantânea e seção transversal uniforme nas juntas de solda, barras de aço "Cortadas no Comprimento Dado em Linha são produzidas pelos laminadores sem perdas. Barras de aço são geralmente laminadas a partir de um tarugo quadrado de 150 mm (6 polegadas) de 12 metros (40 pés) de comprimento. Estes tarugos vão ser laminados em barras de aço acabadas de vários diâmetros de desde 50 mm (2 polegadas) a 10 mm ([3/8] de polegada). Como o peso inicial do tarugo é finito, ele vai terminar com vários comprimentos acabados das barras de aço de cada diâmetro. Os comprimentos totais das barras de aço a partir de cada pedaço de tarugo não serão múltiplos exatos do comprimento de barra acabada normal, de 12 m (40 pés) e vai se ter perdas de desponte. Isso geralmente é de 2,5%. Com laminação sem fim, como descrito acima, o tarugo é soldada de ponta a ponta para formar uma peça contínua infinita e não haverá perdas de desponte.

Nas especificações normas de barras de aço BS4449 ou ASTM 615, uma tolerância de tamanho é permitida, desde que não comprometa a resistência da barra de aço. Tipicamente, na BS4449 (2005) tal tolerância de tamanho permissível é mais ou menos 4,5%. O objetivo é focar em menos 3%, ou seja, uma barra mais leve, mas sem afetar a resistência da barra no diâmetro nominal. Com a laminação de tarugo único, os menos 3% do diâmetro da barra acabada vão terminar com um pedaço de extremidade mais

longo dos mesmos 3%. Este vai para o refugo. Com a laminação sem  
extremidade de soldagem dos tarugos, o pedaço de extremidade mais longo  
vai entrar no, e fazer parte do, próximo pedaço que chega e, portanto, estes  
menos 3% são completamente recuperados como aço utilizável e não são  
5 refugados.

Por razões de embarque em navios ou caminhões, estas barras  
de aço acabadas são normalmente cortadas em comprimentos de 12 m (40  
pés), 15 m (50 pés), ou 18 m (60 pés). Devido a diferentes comprimentos de  
colunas, vigas ou lajes, a exigência de comprimento real no sítio da  
10 construção não é nunca exatamente de 12 m, 15 m ou 18 m. Estas barras têm  
de ser cortadas em uma operação separada. Uma perda de desponte típica de  
corte para comprimentos de barras específicos é de 5%.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um objeto da invenção é fornecer um método e aparelho para  
15 cortar quaisquer comprimentos arbitrários específicos de barras de aço em  
linha em uma operação contínua de laminação.

Um outro objeto da invenção é possibilitar que tal método e  
aparelho produzam continuamente comprimentos curtos de barras de aço, o  
que iria normalmente requerer a interrupção da operação contínua.

20 Um objeto particular da invenção é fornecer um método e  
aparelho que podem produzir pedaços curtos cortados no comprimento dado  
de acordo com a requisição de um cliente, em linha, sem afetar a velocidade  
de laminação.

25 De acordo com a invenção, isso é conseguido correlacionando  
um primeiro corte da barra contínua em um comprimento que é um múltiplo  
do comprimento curto da barra acabada e cortando o primeiro comprimento  
cortado em seus comprimentos múltiplos durante operação contínua do  
laminador.

Assim, vista de um aspecto, a presente invenção fornece um

método de produzir barras de aço que são cortadas em um comprimento dado em resposta à requisição de um cliente, dito método compreendendo as etapas de: produzir um comprimento contínuo de barra de aço a partir de um laminador, cortar dito comprimento contínuo de barra de aço em segmentos sucessivos, cada um representando um múltiplo do comprimento da barra da requisição do cliente, cortar ditos segmentos em tesouras a frio em linha primeiro em duas vezes o comprimento da barra da requisição do cliente e, em seguida, ao meio em comprimentos iguais ao comprimento da barra da requisição do cliente, enquanto se mantém a produção do comprimento contínuo de barra de aço produzido pelo laminador, e enfeixar as barras do comprimento da requisição do cliente para descarregamento a partir do laminador.

Vista de outro aspecto, a presente invenção fornece aparelhos para produzir barras de aço que são cortadas em um comprimento dado em resposta à requisição de um cliente, dito aparelho compreendendo: um laminador para produzir um comprimento contínuo de barra de aço, uma tesoura volante em uma extremidade da saída do dito laminador, uma CPU conectada à dita tesoura volante para cortar dito comprimento contínuo de barra de aço em comprimentos cada um representando um múltiplo do comprimento da barra da requisição do cliente, duas tesouras a frio em linha a que ditos comprimentos são continuamente alimentados, ditas tesouras a frio tendo respectivas guias corredeiras ajustáveis, ditas tesouras a frio e ditas guias corredeiras sendo conectadas à dita CPU, que posiciona e opera ditas tesouras a frio de modo que uma tesoura a frio corta ditos comprimentos em pedaços igual a duas vezes o comprimento da barra da requisição do cliente e a outra tesoura a frio corta os pedaços cortados ao meio para produzir barras cortadas no comprimento da requisição do cliente, ditas tesouras a frio sendo operadas simultaneamente com a produção do comprimento continuamente produzido de barra, e uma estação de enfeixamento posicionada para receber as barras

cortadas da tesoura a frio para produzir feixes de barras do comprimento da requisição do cliente.

As reivindicações anexas incluem reivindicações dependentes que definem modalidades preferidas dos aspectos acima da invenção.

5 A seguinte descrição detalhada pormenoriza modalidades exemplificativas da invenção, com referência aos desenhos anexos.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

10 A fig. 1 é uma ilustração diagramática de uma porção de uma laminadora de aço em que uma barra laminada é formada em feixes cortados no comprimento específico.

A fig. 2 mostra diagramaticamente uma unidade de processamento central (CPU), que controla a operação para formar os feixes cortados em um comprimento dado.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

15 Na fig. 1 é mostrada a extremidade de saída 10 de um laminador 11 a partir do qual uma barra laminada 12 é continuamente descarregada a uma taxa determinada alta de velocidade. A barra laminada 12 foi laminada a partir de um tarugo contínuo unido de frente para trás e foi laminada a quente no laminador. A jusante da extremidade 10 do laminador  
20 fica uma tesoura volante 13, que é ativada por uma unidade de processamento central (CPU) para cortar a barra 12 durante o seu movimento e formar uma barra cortada 14 de um dado comprimento, que é depositada sobre os roletes 15 de uma mesa de roletes 16.

25 Como explicado anteriormente, a prática corrente é limitada a produzir barras na extremidade do laminador de comprimentos de cerca de 120 m uma vez que estes são os comprimentos mínimos que com a construção de laminador atual, podem ser produzidos na alta taxa de velocidades de laminação.

A invenção permite produzir comprimentos mais curtos

específicos arbitrários, sem reduzir a taxa de produção e, em particular cortando o comprimento das barras na requisição do cliente em correspondência com o comprimento necessário no trabalho, assim, eliminando completamente os resíduos de extremidade cortada no local de trabalho, bem como a necessidade para corte de produção no local de trabalho. Isso será explicado mais completamente adiante.

A barra cortada 14 é, então, deslocada lateralmente em um entalhe em um leito de resfriamento 16 para sofrer resfriamento. A barra 14 é avançada passo a passo entalhe por entalhe até que ele atinge o último entalhe onde ela é agora resfriada e está pronta para ser deslocada lateralmente com um dispositivo empilhador SD, onde um determinado número de barras por exemplo aproximadamente 10 é coletado e formado em uma camada de um lote de barras 14.

A construção e operação do leito de resfriamento e do dispositivo empilhador são convencionais e não são descritas em detalhe.

O lote de barras 14 no dispositivo empilhador é movido lateralmente para sobre uma mesa de rolos 17 disposta adjacente ao dispositivo empilhador SD. A mesa de rolos 17 tem rolos 18, que são acionados para fazer avançar o lote 14 de barras em sentido inverso à direção que ele foi avançado sobre a mesa de rolos 17.

A fim de acompanhar o ritmo de produção e fazer os cortes curtos cortados no comprimento dado, duas tesouras a frio 19,20 e respectivas guias móveis 21, 22 são colocados em seqüência ao longo da mesa de rolos de 17 para cortar as barras 14 nos comprimentos desejados. As tesouras a frio são maciças em tamanho para desenvolver as forças de 1000 toneladas ou mais e elas são presas fixamente em uma fundação rígida. As duas tesouras a frio são presas a um espaçamento de 20 metros para lidar com o maior tamanho cortado no comprimento dado contemplado. Especificamente, as barras 14 são movidas para uma posição parada controlada pela guia 21 em

que tesouras a frio 19 são espaçadas a uma distância a partir da extremidade das barras por uma quantidade igual ao dobro do comprimento da peça desejada cortada no comprimento dado. As peças cortadas avançam para a guia 22 em que a tesoura a frio 20 corta as peças ao meio no comprimento final desejado. Quando ambas as tesouras a frio 19, 20 tiverem cortado as barras, há peças 23 iguais ao comprimento cortado desejado. As guias móveis 21, 22 permitem ajuste da posição em que as tesouras a frio cortam as barras 14 para alterar o comprimento das peças a serem cortadas. Por este corte duplo das barras, a taxa de produção pode ser mantida. Além disso, quando o comprimento das peças cortadas deve ser alterado para um lote subsequente, as guias móveis são ajustadas para corresponder ao novo tamanho desejado.

As peças cortadas no comprimento dado são em seguida movidas lateralmente para uma estação de enfeixamento 24 onde as peças 23 são enfeixadas e prontadas para a expedição.

A estação de enfeixamento 24 inclui uma mesa de rolos 25 em que as peças cortadas 23 são depositadas. As peças 23 avançam para um coletor convencional 26, onde os rolos estão dispostos em um arranjo predominantemente circular para recolher as peças em um feixe circular.

A fim de amarrar o feixe de peças cortadas quando elas são de curto comprimento ou seja de substancialmente menos de 12 m, por exemplo 8 m ou menos, três amarras espaçadas são necessárias. Quando o comprimento das peças curtas é alterado com base em uma nova requisição de cliente, o espaçamento ou passo das amarras deve ser alterado correspondentemente. Além disso, de acordo com a invenção, a operação de amarrar é realizada em uma parada para acompanhar a velocidade do laminador. Geralmente, duas amarras de extremidade são feitas a uma dada distância das extremidades do feixe e uma amarra central é feita a meio caminho entre as mesmas. As peças coletadas são alimentadas para três enfeixadores convencionais espaçados 27, 28, 29, que amarram o feixe de

peças nas amarras 30, 31, 32 em locais espaçados apropriados. As amarras 30, 31 e 32 são feitas simultaneamente e o feixe é então avançado a partir da estação de enfeixamento 24.

5 De acordo com a invenção, o primeiro e o terceiro enfeixadores 27 e 29 são movelmente suportados de modo que eles possam ser rapidamente ajustados para ajustar o espaço quando o comprimento da peça cortada é alterado. Os enfeixadores móveis 27, 29 são conectados em acionamento a respectivos cilindros hidráulicos 33, 34, que são conectados à CPU para controlar a posição dos enfeixadores.

10 A invenção torna possível ser capaz de fornecer comprimentos curtos cortados específicos exigidos pelo canteiro de obras e recuperar todas as perdas associadas com a tecnologia existente e, ao mesmo tempo, não desacelerar a produção do laminador.

15 Um componente-chave da invenção é o CPU que controla com o carregamento cobrança dos tarugos, os seguintes elementos.

- a) tesouras volantes 13
- b) barras de inclinação e empilhamento
- c) rolos de mesa 17
- d) mesa de rolos 25
- 20 e) tesouras a frio 19, 20
- f) guias corredeiras 21, 22
- g) enfeixadores 27, 28, 29
- h) cilindros hidráulicos 33, 34

#### Exemplo

25 O exemplo a seguir irá explicar em detalhes o funcionamento do laminador para obter barras cortadas no comprimento dado.

O peso de cada tarugo é registrado à medida que ele é carregado no forno de reaquecimento. Estes pesos de carga serão comparados com os pesos de produto final para obter perdas de material para essa

mudança, que serão principalmente as perdas de oxidação. Haverá perdas mínimas por rebarba de extremidade dianteira e nenhuma perda por rebarba na extremidade traseira por causa do uso do processo soldagem instantânea como explicado anteriormente.

5 O operador tecla no número exato e comprimentos específicos exatos de acordo com a requisição desse tamanho particular de barra que é laminado para o comando da tesoura volante 13.

Com os métodos convencionais;

10 Se se fosse cortar para uma requisição de barra de 6,4 m a partir de um comprimento padrão de 12 m, vai-se acabar com uma barra de 6,4 m e uma peça curta de 5,6 m.

Se fosse para cortar a partir de um comprimento padrão de 15 m, vai-se ter duas peças de 6,4 m e uma peça curta de 2,2 m.

15 Se fosse para cortar a partir de um comprimento padrão de 18 m, vai-se ter duas peças de 6,4 m com uma peça curta de 5,2 m.

Estes comprimentos curtos geralmente são mantidos de lado para uma outra parte do projeto de construção que pode exigir um comprimento mais curto do que estes cortes de extremidade, ou eles vão ser rejeitados como sucata. Todas estas opções são indesejáveis.

20 Com a invenção, o operador irá definir na lógica programável da CPU a seqüência para as tesouras volantes 13 para produzir comprimentos de corte como múltiplos dos comprimentos específicos do produto final. Supondo que um leito de resfriamento típico é capaz de aceitar barras de 120 m de extensão, a lógica programável na CPU vai permitir ao operador definir  
25 a tesoura volante para cortar comprimentos de 115,2 m, que é de 18 múltiplos de 6,4 m. Se a requisição for para 500 peças de 6,4 m, o ajuste será 27 cortes de 115,2 m com o último corte de 89,6 m, perfazendo um comprimento total de 3200 m ou 500 peças de 6,4 m.

Um sinal de comando para o leito de resfriamento irá mover

um degrau duplo, após o último corte de 89,6 m para separar este lote do próximo.

Se a próxima requisição for para 5,2 m, o operador vai lançar 109,2 m, o que perfaz 21 peças de 5,2 m para seguir o lote anterior de 6,4 m.

5 Se esta requisição de 5,2 m é, por exemplo, 400 peças, o número de cortes para 109,2 m, vai ser de 18, com o corte final em 114,4 m. O comprimento total desta requisição é 2080 m perfazendo 400 peças de 5,2 m de comprimento acabado. Novamente um movimento de duplo degrau do leito de resfriamento vai separar esse novo lote do próximo. O mesmo processo

10 será repetido para quaisquer outros comprimentos específicos e quantidades para o mesmo tamanho de barra.

À medida que cada lote de barras deixa o leito de resfriamento 16 pelo movimento de inclinação e as barras de empilhar, o lote de barras será empilhado lateralmente na mesa de rolos 17 da forma convencional. Cada lote

15 será transferido separadamente para as tesouras a frio 19, 20 para o corte final nos comprimentos requisitados. Neste caso, o primeiro lote vai ser de 115,2 m com a última peça de 89,6 m, para um comprimento de corte final, de 6,4 m e o segundo lote vai se de 109,2 m com a última peça de 114,4 m, para o comprimento de corte final de 5,2 m. A capacidade de corte da tesoura a frio

20 vai determinar quantas barras a partir do mesmo de comprimento lote são apresentadas para o corte de cada vez. É interessante notar que, uma vez que a extremidade traseira de cada barra correndo para a leito de resfriamento está sendo movimentada em sentido inverso às tesouras a frio, estas extremidades traseiras tendo sido limpamente cortadas pela tesoura volante 13 não vai

25 exigir aparamento pelas tesouras a frio. Isso contribui para economia adicional de material.

Duas tesouras a frio estacionárias em linha 19, 20 são utilizadas, a fim de acompanhar a capacidade de laminação do laminador para o corte de tais barras curtas. Cada tesoura a frio terá suas respectivas guias

corrediças móveis 21, 22. Neste exemplo, a primeira guia corrediça 21, será ajustada para 12,8 m, que é de  $2 * 6,4$  m, e as barras cortadas vão se mover juntas para a próxima guia corrediça 24 que foi ajustada para 6,4 m e são cortadas para 6,4 m pelo segunda tesoura a frio. Depois de completar cada

5 lote de comprimentos específicos, as guias corrediças 21, 22 serão movidas automaticamente por um sinal proveniente da CPU para o próximo comprimento requisitado e travadas. Neste exemplo, a primeira guia corrediça 21 vai se mover para 10,4 m, que é de  $2 * 5,2$  m, enquanto que a segunda guia corrediça 22 vai se mover para 5,2 m.

10 Barras de aço de cada comprimento específico serão coletadas separadamente de uma maneira convencional e amarradas em feixes, em pesos de feixe convenientes para o manuseio. Comandos adicionais na lógica programável da CPU serão enviados para o enfeixadores em linha 27, 28, 29, para que as amarras sejam feitas nas posições espaçadas apropriadas ao longo

15 do comprimento das barras curtas. O primeiro e o terceiro enfeixadores 27, 29 são móveis e o enfeixador central 28 é fixado de modo a definir o passo apropriado para as amarras e possibilitar que todos as amarras sejam feitas simultaneamente. Cada feixe amarrado é pesado e etiquetado com o rótulo de

20 código de barras apropriado especificando número do contrato, tamanho, comprimento, número de peças e programações de dobramento. Pode ser necessário instalar mais estações de enfeixamento para aumentar a capacidade de enfeixamento de tais barras curtas para coincidir com a capacidade de produção do laminador.

25 Em uma operação separada, estes feixes de comprimento específico são transferidos para um pátio de dobramento perto do laminador. Este pátio de dobramento fará o necessário dobramento de cada uma das barras com uma programação de dobramento de barra. Estas barras cortadas e dobradas estarão então prontas para serem entregues ao canteiro de obras para a instalação nas várias vigas ou colunas ou lajes.

No total, a operação de laminação da invenção deve economizar tanto quanto 10% de perdas da fabricação convencional e ser capaz de fornecer barras cortadas num comprimento dado em um número específico para os clientes sem custo adicional.

5                   Embora a invenção tenha sido descrita com referência a uma modalidade descrita, torna-se evidente para aqueles especialistas na arte que numerosas modificações e variações podem ser feitas no escopo da invenção, tal como definida nas reivindicações.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para produzir barras de aço que são cortadas em um comprimento dado em resposta à requisição de um cliente, dito método caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

5 produzir um comprimento contínuo de barra de aço a partir de um laminador,

cortar dito comprimento contínuo de barra de aço em sucessivos segmentos, cada um representando um múltiplo do comprimento da barra da requisição do cliente,

10 cortar ditos segmentos em tesouras a frio em linha primeiro em duas vezes o comprimento da barra da requisição do cliente e, em seguida, ao meio em comprimentos iguais ao comprimento da barra da requisição do cliente, enquanto se mantém a produção do comprimento contínuo de barra de aço produzida pelo laminador, e

15 enfeixar as barras do comprimento da requisição do cliente para descarregamento a partir do laminador.

20 2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, quando uma alteração de comprimento da barra por uma requisição do cliente é feita, o comprimento dos ditos segmentos é alterado e ditos segmentos são reposicionadas em relação às ditas tesouras a frio para produzir o comprimento de barra correspondente ao comprimento alterado da requisição do cliente.

25 3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que uma CPU controla o corte do comprimento contínuo da barra de aço por uma tesoura volante e o corte da barra pelas tesouras a frio em linha.

4. Método de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que compreende ajustar a posição dos ditos segmentos em relação a ditas tesouras a frio dito tesouras para cortar os segmentos nos comprimentos desejados em resposta a sinais provenientes de dita CPU.

5 5. Método de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o enfeixamento das barras de aço é efetuado simultaneamente em três enfeixadores em linha, um dos quais é estacionário e os outros dois dos quais são movidos para posição em resposta a um sinal proveniente de dita CPU.

10 6. Método de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que ditas tesouras a frio têm guias corredeiras respectivas, dita CPU produzindo sinais para mover ditas guias corredeiras para posições em que as tesouras a frio cortam os segmentos no comprimento desejado da requisição do cliente.

7. Aparelho para produzir barras de aço que são cortadas em um comprimento dado em resposta à requisição de um cliente, dito aparelho caracterizado pelo fato de que compreende:

15 um laminador para produzir um comprimento contínuo de barra de aço;

uma tesoura volante em uma extremidade da saída do referido laminador;

20 uma CPU conectada à dita tesoura volante para cortar dito comprimento contínuo de barra de aço em comprimentos cada um representando um múltiplo do comprimento de barra da requisição do cliente;

duas tesouras a frio em linha a que ditos comprimentos são continuamente alimentados,

ditas tesouras a frio tendo respectivas guias corredeiras ajustáveis,

25 ditas tesouras a frio e ditos guias corredeiras sendo conectadas à dita CPU, que posiciona e opera ditas tesouras a frio de modo que uma tesoura a frio corta ditos comprimentos em pedaços iguais a duas vezes o comprimento da barra de requisição do cliente e a outra tesoura a frio corta os pedaços cortados ao meio para produzir barras cortadas no comprimento da

requisição do cliente,

ditas tesouras a frio sendo operadas ao mesmo tempo com a produção do comprimento de barra continuamente produzido, e

5 uma estação de enfeixamento posicionada para receber as barras cortadas a partir da tesoura a frio para produzir feixes das barras do comprimento da requisição do cliente.

8. Aparelho de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a dita estação de enfeixamento inclui três enfeixadores em linha, o primeiro e o terceiro sendo móveis e o segundo estacionário.

10 9. Aparelho de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que os ditos primeiro e terceiro enfeixadores são conectados à CPU para serem movidos em resposta a uma alteração no comprimento da barra da requisição do cliente.

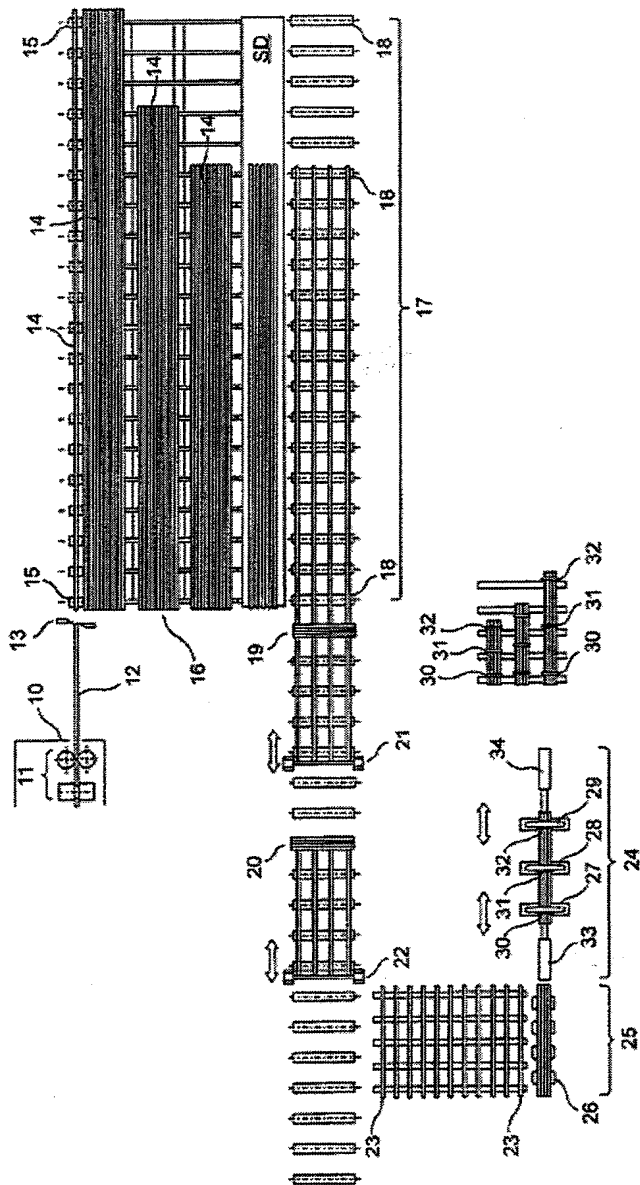
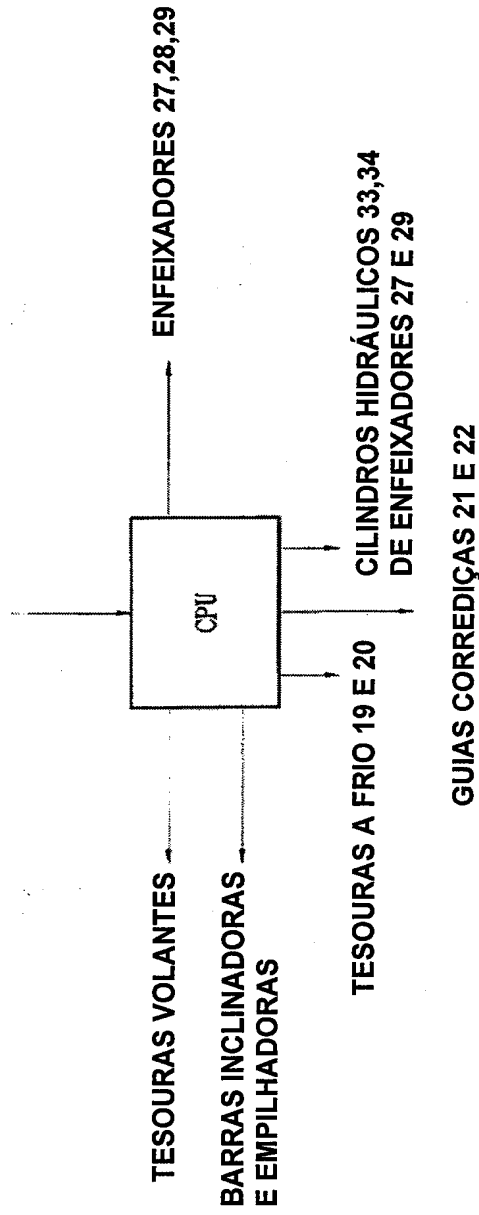


FIG. 1

**REQUISIÇÃO DO CLIENTE  
(COMPRIMENTO POR PEÇA E NÚMERO DE PEÇAS)**



**FIG. 2**

RESUMO**“MÉTODO E APARELHO PARA PRODUZIR BARRAS DE AÇO QUE SÃO CORTADAS EM UM COMPRIMENTO DADO”**

Um método e aparelho para produzir barras de aço que são cortadas em um comprimento dado em resposta à requisição de um cliente. O método inclui produzir um comprimento contínuo de barra de aço a partir de um laminador, cortar o comprimento contínuo de barra de aço em sucessivos segmentos, cada um representando um múltiplo do comprimento da barra da requisição do cliente, cortar os segmentos em tesouras a frio em linha primeiro em duas vezes o comprimento da barra da requisição do cliente e, em seguida, ao meio em comprimentos iguais ao comprimento da barra de requisição do cliente, mantendo ao mesmo tempo a produção do comprimento contínuo de barra de aço produzido pelo laminador e o enfeixar as barras do comprimento da requisição do cliente para descarregamento a partir do laminador.