



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) (21) **PI 9402206-2**

(51) Int. Cl.:
B21B 39/00

(22) Data de Depósito: 24/08/94

(43) Data de Publicação: 21/02/96 (RPI 1316)



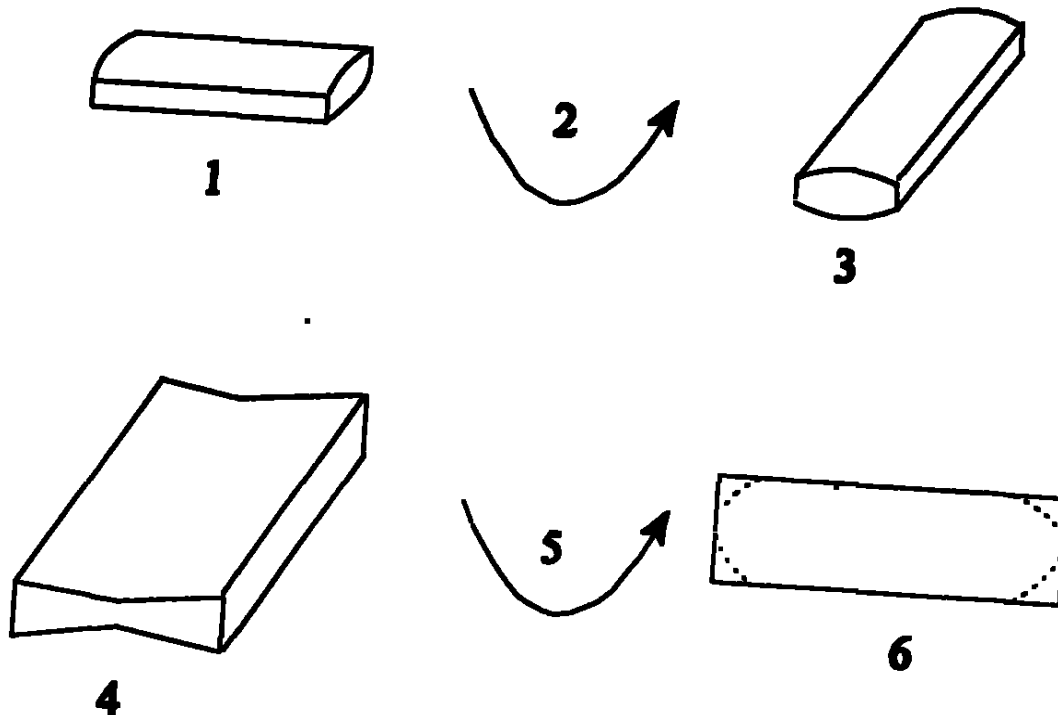
(54) Título Sistema de correção do formato das pontas em laminação de chapas grossas provenientes de placas obtidas por lingotamento contínuo.

(71) Depositante(s): Companhia Siderúrgica Paulista - COSIPA.
(BR/SP)

(72) Inventor(es): Antonio Augusto Gorni.; Jaelson Soares de Souza Reis.; Hélio Augusto de Lima Rangel.; Davidson Lemais.; Vicente Takashi Kawamoto.; Fernando Martins Bonilha.

(74) Procurador: Carlos Geggini.

(57) RESUMO: Patente de invenção para SISTEMA DE CORREÇÃO DE PONTAS EM LAMINAÇÃO DE CHAPAS GROSSAS PROVENIENTES DE PLACAS OBTIDAS POR LINGOTAMENTO CONTÍNUO. A patente de invenção consiste em um processo para aumentar o grau de retangularidade do formato de um esboço de chapa após o final do processo de laminação de chapas grossas, de modo a aumentar seu comprimento útil, a partir do qual são cortadas chapas grossas, na forma de produto final. O processo consiste na aplicação de um chanfro na largura original do esboço de chapa, durante o último passo do estágio de alargamento. Isto é feito através da movimentação vertical dos cilindros de laminação, alterando-se a distância entre eles de forma correspondente ao chanfro desejado durante a laminação do esboço de chapa. Esse chanfro redistribui a massa de metal ao longo da largura original do esboço de chapa, alterando o formato de suas pontas que se formam ao se escoar o restante do processo de laminação de chapas grossas. Conforme mostra a tabela I, o presente processo de invenção atingiu os objetivos propostos quando se laminam chapas grossas com espessura entre 8,0 e 25,0 mm, utilizando-se profundidade máxima de chanfro igual a 3,0 mm.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção "SISTEMA DE CORREÇÃO DO FORMATO DAS PONTAS EM LAMINAÇÃO DE CHAPAS GROSSAS PROVENIENTES DE PLACAS OBTIDAS POR LINGOTAMENTO CONTÍNUO".

05- A invenção consiste na aplicação de um perfil especial de espessura no esboço de chapa, por ocasião do último passe de deformação a ser aplicado dentro do estágio de alargamento.

10- Do ponto de vista geométrico, a laminação de chapas grossas apresenta três estágios distintos de execução.

15- Ao se iniciar o referido processo, os passes de deformação têm como objetivo básico regularizar a espessura do esboço de chapas que está sendo laminado, conforme mostra a figura 1, (1). Neste estágio, o esboço de chapa está sendo laminado no sentido do comprimento da placa que lhe deu origem.

20- A seguir, o esboço sofre rotação de 90°, figura 1, (2). Esse posicionamento do esboço de chapa faz com que, a partir de então, o sentido da laminação ocorra no sentido de sua antiga largura. Logo, neste estágio que então se inicia, o processo de laminação não só reduz a espessura do esboço de chapa, como também aumenta sua antiga largura. Decorre daí o nome desta fase do processo: 25- estágio de alargamento (3). Ela é executada até que o esboço de chapa atinja a largura desejada.

Em seguida, o esboço de chapa é novamente girado de 90°, retomando sua posição original quando do início do processo de laminação, figura 1, (5). O esboço de chapa é

Placas

então laminado até que se atinja a espessura desejada, (6).

05- As placas produzidas pelo processo de lingotamento contínuo possuem uma seção transversal típica, que se caracteriza por apresentar maior espessura no centro da largura da placa do que em suas bordas, conforme mostra a figura 2.

10- Fica evidente, a partir deste fato, que a distribuição de massa ao longo da largura dessa placa não é homogênea, pois há maior concentração de metal em sua região central do que em sua periferia. Ao se utilizar o estado atual da arte da laminação de chapas grossas, essa distribuição não-homogênea de massa faz com que o formato das pontas do esboço de chapa, obtido ao final do
15- processo, se apresente ligeiramente arredondado ao longo da largura, assumindo forma semelhante a uma "língua", conforme mostrado na figura 3.

20- O produto final do referido processo são chapas grossas, as quais devem apresentar formato rigorosamente retangular. Elas são cortadas a partir do esboço de chapa obtido após o final da laminação. Logo, se o esboço de chapa apresenta pontas com formato irregular, elas devem ser previamente cortadas, uma vez que não há interesse comercial por elas. Elas são transformadas em sucata, configurando-se um caso de desvio de parte do produto
25- final acabado. Esse descarte prejudica o rendimento metálico do processo, aumentando seu custo. De fato, o sobremetal relativo a essas pontas irregulares tem de ser acrescentado ao se dimensionar o tamanho da placa que dará origem ao esboço de chapa final quando submetida ao
30- processo de laminação de chapas grossas.

35- A presente invenção consiste em se alterar a distribuição de massa ao longo da largura do esboço de chapa no final do estágio de alargamento, de modo a corrigir os efeitos nocivos decorrentes da seção transversal peculiar às placas obtidas pelo processo de

Processo

lingotamento contínuo, minimizando ou mesmo eliminando os desvios de retangularidade observados no esboço de chapa, obtido ao final do processo de laminação de chapas grossas.

05- O processo de invenção aqui descrito pode ser visto esquematicamente na figura 1, e é executado da maneira descrita a seguir. Imediatamente após o final do estágio de alargamento, é aplicado um passe de deformação adicional, durante o qual os parafusos da cadeira de laminação se movem de forma sincronizada com a passagem do esboço de chapa entre os cilindros de laminação. Esse movimento dos parafusos altera a distância entre os cilindros de laminação simultaneamente à execução do passe de deformação, e conseqüentemente modificando a espessura do esboço de chapa ao longo de seu comprimento, (4). Note-se que, neste estágio da laminação, esse comprimento corresponde, na realidade, à largura original do esboço, uma vez que ele foi previamente rotacionado de 90°.

15- O objetivo dessa modificação no perfil de espessura do esboço de chapa é regularizar a distribuição de massa ao longo da largura original do esboço de chapa. Ao final da aplicação do passe de deformação a que se refere este processo de invenção, o esboço de chapa apresentará um chanfro simétrico em suas superfícies superior e inferior, com formato semelhante a um carretel. Ou seja, esse chanfro é caracterizado por impor ao esboço de chapa espessura mínima no segmento central de sua largura original e, nas regiões periféricas, espessura linearmente crescente no sentido centro-periferia do esboço de chapa. A figura 4 mostra esquematicamente o perfil do chanfro que é aplicado ao esboço de chapa através deste processo de invenção.

25- Note-se que o formato do chanfro é definido pela profundidade no segmento central da largura, figura 4, (1), e pela distância ao longo da qual o chanfro é progressivamente aplicado a partir da borda da chapa,

Plano

figura 4, (2). A definição dessas duas dimensões determina o comprimento da região do chanfro que apresenta profundidade máxima, ou seja, o segmento central da largura original do esboço de chapa, figura 4, (3).

- 05- As dimensões do chanfro a ser aplicado por este processo de invenção, definidas no parágrafo anterior, são determinadas, a princípio, pela diferença entre as espessuras do esboço de chapa ao término do estágio de alargamento e ao final de todo processo de laminação de chapas grossas. Quanto maior for essa diferença - ou seja, quanto maior for o grau de deformação a ser aplicado ao esboço de chapa entre o final do estágio de acabamento e o final de todo o processo de laminação de chapas grossas - maior será o grau de arredondamento observado nas pontas do esboço de chapa obtido ao final do processo de laminação de chapas grossas, utilizando-se o estado atual da técnica.

- 20- Conforme já foi comentado anteriormente, tal fenômeno ocorre em função da concentração de massa na região central da largura do esboço de chapa ao longo do processo de laminação de chapas grossas. Logo, ao se utilizar este processo de invenção, quanto maior for o grau de deformação a ser aplicado ao esboço de chapa entre o final do estágio de alargamento e a obtenção do esboço de chapa acabado, maior terá de ser a profundidade do chanfro - figura 4, (1) - a ser aplicado na região central da largura do esboço de chapa, para que o mesmo apresente pontas com o menor grau de arredondamento possível, ou seja, esboços de chapa de formato com o maior grau de retangularidade possível após o final do processo de laminação de chapas grossas.

- 35- Uma vez que a velocidade do parafuso da cadeira de laminação é constante durante a aplicação do chanfro (igual a 2,19 mm/s), o aumento de sua profundidade implica, automaticamente, no aumento da distância a partir da borda do esboço de chapa ao longo da qual o chanfro é

Proposição

progressivamente aplicado, figura 4, (2). Também ocorre redução do comprimento do segmento central da largura original do esboço de chapa, onde a profundidade do chanfro é máxima, figura 4, (3).

- 05- Para cada valor do grau de deformação a ser aplicado ao esboço de chapa entre o final do estágio de alargamento e o final do processo de laminação de chapas grossas, corresponde um valor otimizado de profundidade de chanfro - figura 4, (1) - a ser aplicado por este
- 10- processo de invenção. Este valor deverá proporcionar máximo grau de retangularidade ao formato do esboço de chapa obtido ao final do processo de laminação de chapas grossas.

- Eventualmente, caso o valor desta profundidade de
- 15- chanfro efetivamente aplicado ao esboço de chapa for inferior ao valor otimizado, a distribuição de massa no esboço de chapa continuará não-homogênea, ou seja, similar à da placa obtida por lingotamento contínuo que lhe deu origem. Assim sendo, continuará havendo concentração de
- 20- metal na região central da largura original do esboço de chapa; conseqüentemente, ao final do processo de laminação de chapas grossas, as pontas do esboço de chapa acabado ficarão arredondadas, ainda que com menor intensidade do que seria observado caso se aplicasse o estado atual da
- 25- técnica.

- Se, pelo contrário, o valor da profundidade de chanfro efetivamente aplicado por este processo de invenção for superior aquele valor otimizado, a distribuição de massa ao longo da largura original do
- 30- esboço acabará por se tornar desfavorável, mas de outra maneira. Neste caso, haverá concentração demasiada de metal nas regiões das bordas do esboço de chapa, em detrimento de sua região central, ao longo de sua largura. A laminação posterior deste esboço de chapa com tal
- 35- distribuição de massa levará à obtenção de um laminado, cujas pontas apresentarão formato similar a um "rabo de

Plano

05- preixe", o qual pode ser visto na figura 5. Essa ocorrência é igualmente indesejável, uma vez que também se constitui num desvio de retangularidade do esboço de chapa obtido ao final do processo de laminação de chapas grossas, implicando no descarte dessas pontas e, conseqüentemente, na redução do rendimento metálico útil do processo.

10- Os aspectos a serem levados em conta na definição da profundidade do chanfro no segmento central da largura original do esboço de chapa, a ser aplicado através deste processo de invenção, são variáveis de processo, tais como: velocidade máxima dos parafusos da cadeira de laminação (que é mantida fixa a 2,19 mm/s), velocidade mínima permissível de rotação dos cilindros de laminação e comprimento (ou largura original) do esboço de chapa após o estágio de alargamento.

20- A velocidade máxima dos parafusos da cadeira de laminação é determinada pela velocidade de resposta eletromecânica do equipamento utilizado. Por sua vez, a velocidade mínima permissível de rotação dos cilindros de laminação é definida de maneira a não provocar a ocorrência de fissuras nos referidos cilindros, decorrentes de seu super-aquecimento em função do contato prolongado entre eles e o esboço de chapa, que se encontra aquecido a temperaturas entre 1000 e 1100°C.

25- Os testes efetuados mostraram que, ao se utilizar cadeiras de laminação com velocidade máxima dos parafusos demasiadamente lenta, ou esboços com largura final muito estreita, não se consegue aplicar um perfil especial de espessura com formato de "carretel", conforme mostrado na figura 4. Nestas condições, o que se obtém é um chanfro 30- simétrico em forma de "V", mostrado na figura 6, cuja profundidade eventualmente poderá não atingir o valor otimizado que proporcionaria ao esboço de chapa final apresentar formato com alto grau de retangularidade. Ainda 35- assim, o grau de retangularidade do esboço de chapa obtido sob esta condição desfavorável, através da aplicação

P l a n o

deste processo de invenção, será melhor do que o obtido utilizando-se o estado atual da técnica, apesar de não ser uma situação completamente ideal.

Após a execução do passe de deformação que aplica o perfil especial de espessura (chanfro), que constitui este processo de invenção, o processo de laminação de chapas grossas prossegue de forma convencional, ou seja, giro de 90° do esboço de chapa e continuação do processo de laminação até ser atingida a espessura desejada no produto final.

A aplicação do chanfro no esboço de chapa a que se refere este processo de invenção é executada através de um microcomputador de processo industrial com oito "bits", que controla adequadamente os motores que acionam os parafusos da cadeira de laminação. Estes, por sua vez, determinam a distância entre os cilindros de laminação. Foram desenvolvidos programas específicos para este microcomputador calcular e executar corretamente o passe de deformação, que aplica o perfil especial de espessura ao longo da largura original do esboço de chapa, objeto deste processo de invenção.

A seguir será descrita a sequência operacional deste processo de invenção. As dimensões das placas a serem processadas, e das chapas grossas que serão obtidas, são fornecidas ao micro-computador de processo pelo computador de grande porte que controla o fluxo produtivo, através de um sistema de teleprocessamento. Os valores reais dos diâmetros dos cilindros de laminação, necessários para sincronizar adequadamente o movimento do esboço de chapa com o parafuso da cadeira de laminação ao longo do passe, também são fornecidos ao microcomputador.

A partir desses dados fornecidos, o microcomputador calcula o valor ótimo de profundidade do chanfro a ser aplicado ao esboço de chapa, por ocasião do último passe do estágio de alargamento do processo de laminação a quente. O fluxograma da sequência lógica de

Processo

- execução deste processo de invenção é descrito a seguir:
- a) Acionamento da botoeira para ativar o sistema específico para aplicação deste processo de invenção;
 - b) Bloqueio da condição normal de operação dos motores do laminador e do parafuso da cadeira (modo automático);
 - 05- c) Seleção do motor com ajuste fino, acoplamento da embreagem, abertura do freio pneumático (modo automático);
 - d) Desbloqueio dos motores do laminador e do parafuso da cadeira (modo automático);
 - 10- e) Acionamento do pedal pelo operador, que ativa os motores principais, os quais assumem rotação compatível com as condições do sistema eletromecânico;
 - f) Posicionamento do esboço pelo operador nas mesas de entrada ou saída após o estágio de alargamento;
 - 15- g) Detecção da entrada do esboço no laminador. A "mordida" do esboço pelos cilindros de laminação é detectada pelo sistema específico, em função da ultrapassagem de um valor mínimo de carga de laminação pré-definido;
 - h) Aplicação do chanfro (perfil especial de espessura).
 - 20- O parafuso desce até a espessura desejada a medida que o esboço se desloca entre os cilindros do laminador, subindo simetricamente ao longo de sua largura original (modo automático);
 - i) Rotação do laminado em 90°, retomando seu posicionamento original quando do início da laminação da placa;
 - 25- j) Aplicação de um passe com baixo grau de deformação, no sentido longitudinal do esboço de chapa (modo automático);
 - l) Acionamento da botoeira para desativar o sistema específico para aplicação deste processo de invenção.
 - 30-

Outro aspecto a ser considerado é o controle sobre a carga de laminação que tem de ser feito ao se aplicar este processo de invenção. De fato, o computador monitora continuamente a carga de laminação, enquanto o parafuso da cadeira de laminação se movimenta para aplicar o chanfro ao esboço de chapa, durante a utilização deste

35-

Plano

processo de invenção. Caso o valor máximo permissível de carga da cadeira de laminação seja ultrapassado, o microcomputador de processo interrompe o deslocamento do parafuso da cadeira, de modo a evitar danos ao equipamento. Esta interrupção prematura na aplicação do chanfro é levada em conta pela programação do microcomputador, a qual garante a obtenção de um chanfro simétrico em relação à largura original do esboço, através de um retardamento correspondente no levantamento do parafuso da cadeira, durante a fase final de aplicação do chanfro.

Foram efetuados testes com o processo de invenção ora descrito, com o objetivo de determinar os melhores parâmetros de processo a serem aplicados, maximizando-se o índice de retangularidade relativo ao esboço de laminação e, conseqüentemente, reduzindo-se as perdas por descarte de suas pontas, otimizando o rendimento metálico do processo. Com este objetivo, foram coletados dados reais sobre os parâmetros aplicados ao processo de invenção e sobre o desempenho observado no esboço de chapa final. Os testes foram realizados variando-se a espessura e largura original do esboço de chapa, bem como a profundidade do chanfro aplicado por este processo de invenção.

Nestes testes, os esboços de chapa submetidos a este processo de invenção tiveram medidos seu comprimento total, figura 3, (1), (ou seja, o comprimento máximo do esboço imediatamente após sua laminação) e seu comprimento útil, figura 3, (2), (ou seja, o comprimento do esboço após o corte de suas pontas com formato irregular, objetivando-se obter um laminado perfeitamente retangular e com o maior comprimento possível). Note-se que essa diferença entre os comprimentos total e útil dos esboços de chapa corresponde à soma do comprimento das pontas do mesmo, ou seja, suas flechas máximas.

Aproximadamente 300 esboços foram testados durante esta fase experimental. A tabela I mostra os resultados da

P 1940206

aplicação deste processo de invenção sobre o formato dos esboços de chapa, na forma da diferença entre os comprimentos úteis obtidos a partir do estado atual da técnica e os conseguidos aplicando-se o processo de invenção aqui descrito, estratificados por faixa de espessura.

	Faixa de Espessura (mm)	Faixa de Largura (mm)	Profundidade do Chanfro (mm)	Diferença (%)
10-	8,00	1600	0,00	0,00
	a	a	2,58	0,37
	25,00	2700	3,00	0,71
20-	25,01	1600	0,00	0,00
	a	a	2,00	-0,02
	40,00	2700	3,00	-0,34
25-	Tabela I: Diferença de comprimento útil, para determinadas faixas de espessuras e larguras, variando-se a profundidade do chanfro aplicado pelo presente processo de invenção.			

Os dados da tabela I permitem constatar que, considerando-se uma faixa de espessura de esboço de chapa final entre 8,0 e 25,0 mm, e de largura entre 1600 e 2700 mm, a aplicação do perfil especial de espessura (chanfro) com profundidade de 3,0 mm no último passo do estágio de alargamento permitiu um ganho de comprimento útil no esboço de chapa final da ordem de 0,70%. Este ganho

Plaque

implicou no redimensionamento das placas que dão origem aos esboços de chapa finais após a laminação de chapas grossas, ou seja, na redução de seu comprimento, mantendo-se as demais dimensões fixas. Isto significa que este processo de invenção levou a um aumento do rendimento metálico do processo de laminação de chapas grossas, na medida em que a mesma quantidade de produto final passou a ser conseguida com placas mais curtas e, conseqüentemente, de menor peso, implicando em economia de matéria prima.

O valor máximo de profundidade de chanfro é determinado em função das dimensões do esboço de chapa e das tuais limitações de velocidade do parafuso da cadeira de laminação de chapas grossas, ou seja, da velocidade máxima de deslocamento vertical dos cilindros de laminação. Nos testes efetuados, esta profundidade máxima foi de 3,0 mm, conforme mostra a tabela I. O efeito de maiores profundidades de chanfro sobre o grau de retangularidade do formato do esboço final de chapa, após o processo de laminação de chapas grossas, somente poderá ser avaliado quando a cadeira de laminação dispuser de maior velocidade de acionamento do parafuso.

Por outro lado, ao se considerar esboços de chapa finais com espessura entre 25,01 e 40,00 mm e largura entre 1600 e 2700 mm, a tabela I mostra que a aplicação deste processo de invenção levou a um efeito contrário em relação ao observado até o momento, ou seja, redução do comprimento útil do esboço final em relação ao conseguido através do estado atual da técnica. O que ocorreu neste caso é que este tipo de produto final, mais espesso, apresenta menor diferença de espessura em relação à placa que lhe deu origem. Dessa modo, ao se aplicar o estado atual da técnica, as pontas que ocorrem neste esboço de chapa final mais espesso não apresentam formato de língua acentuado, uma vez que o grau de deformação total aplicado durante o processo de laminação não foi tão intenso quanto

P1940206

o observado nos produtos mais finos. Logo, o fluxo de metal ao longo do comprimento na região central do esboço não é tão intenso e, desse modo, o esboço de chapa final apresenta formato com melhor grau de retangularidade, ao se utilizar o estado atual da técnica. Neste caso específico, a aplicação deste processo de invenção faz com que a distribuição de massa ao longo da largura do esboço de chapa se torne desfavorável, concentrando-a nas bordas do mesmo e levando ao aparecimento de pontas em formato de rabo de peixe no esboço de chapa final, as quais devem ser descartadas, reduzindo o comprimento útil do esboço.

A figura 7 mostra o efeito da profundidade do chanfro aplicado por este processo de invenção ao longo da largura original do esboço de chapa, sobre o comprimento médio das pontas dos laminados (flechas), em função da diferença de espessura entre a chapa grossa obtida no final da laminação (h_f) e a espessura do esboço de chapa quando do final do estágio de alargamento (h_0). Essa diferença de espessura pode ser expressa de forma matematicamente mais conveniente através do "índice de redução após o estágio de alargamento" (IR), definido pela fórmula I:

$$IR = \text{logaritmo neperiano } (h_0/h_f) \quad (I)$$

Conforme se pode observar a partir da figura 7, ao se utilizar o estado atual da técnica (ou seja, chanfro nulo ao longo da largura original do esboço), a medida que se aumenta o índice IR, o comprimento das pontas do esboço a serem descartadas aumenta. Em outras palavras, o grau de retangularidade do formato do esboço de chapa obtido ao final do processo de laminação de chapas grossas diminui, implicando em redução do rendimento metálico do processo. A figura 7 mostra ainda que, ao se utilizar este processo de invenção, ao se aumentar a profundidade do chanfro, menor será o descarte devido à formação de pontas irregulares no esboço de chapa, desde que IR seja superior

PLANO 2006

x 2,0.

- Considerando-se o atual perfil de produtos, o uso deste processo de invenção, através da aplicação de um chanfro com profundidade igual a 3,0 mm nos esboços de
- 05- chapa provenientes de placas lingotadas continuamente, permite evitar o desperdício mensal de 227 toneladas de aço por mês. Essa é a quantidade de material contida nas pontas que deveriam ser descartadas dos esboços de chapa finais, utilizando-se o atual estado da técnica. Com
- 10- a aplicação do atual processo de invenção, as placas lingotadas continuamente, que dão origem aos esboços de chapa, foram redimensionadas, tendo seu comprimento reduzido em 0,7%, mantendo-se o comprimento objetivado no esboço de chapa final. Esse aumento de rendimento metálico
- 15- corresponde a uma economia mensal estimada de US\$ 50.000, considerando-se a atual mistura de produtos fabricados.

Patentes

Reivindicações

1- SISTEMA DE CORREÇÃO DE PONTAS EM LAMINAÇÃO DE CHAPAS GROSSAS PROVENIENTES DE PLACAS OBTIDAS POR LINGOTAMENTO CONTÍNUO, cujo objetivo central é aumentar o grau de retangularidade do formato do esboço de chapa obtido por este processo de laminação, caracterizado por ser o processo composto da aplicação de um perfil especial de espessura (chanfro) ao longo da largura original do esboço de chapa, simultaneamente à aplicação do último passe de deformação no estágio de alargamento do processo de laminação de chapas grossas.

2- SISTEMA DE CORREÇÃO DE PONTAS EM LAMINAÇÃO DE CHAPAS GROSSAS PROVENIENTES DE PLACAS OBTIDAS POR LINGOTAMENTO CONTÍNUO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o perfil especial de espessura (chanfro) aplicado ao longo da largura original do esboço de chapa, conforme as figuras 4 e 6, é caracterizado por fazer com que o referido esboço de chapa apresente maior espessura em suas bordas do que em seu centro.

3- SISTEMA DE CORREÇÃO DE PONTAS EM LAMINAÇÃO DE CHAPAS GROSSAS PROVENIENTES DE PLACAS OBTIDAS POR LINGOTAMENTO CONTÍNUO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o perfil especial de espessura (chanfro) aplicado ao longo da largura de esboço de chapa apresentar valor máximo de profundidade na região central da largura, valor esse determinado e aplicado automaticamente pelo microcomputador que controla o sistema, em função do valor da largura original do esboço

P 19402205

de chapa, da velocidade de deslocamento do parafuso da cadeira de laminação e da velocidade dos cilindros de laminação.

- 4- SISTEMA DE CORREÇÃO DE PONTAS EM LAMINAÇÃO DE
- 05- CHAPAS GROSSAS PROVENIENTES DE PLACAS OBTIDAS POR LINGOTAMENTO CONTÍNUO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da aplicação do perfil especial de espessura (chanfro) não produzir cargas de laminação acima do valor máximo especificado para a cadeira de laminação
- 10- em qualquer momento durante a aplicação deste processo de invenção.

-1-PI 9402206
P19402206

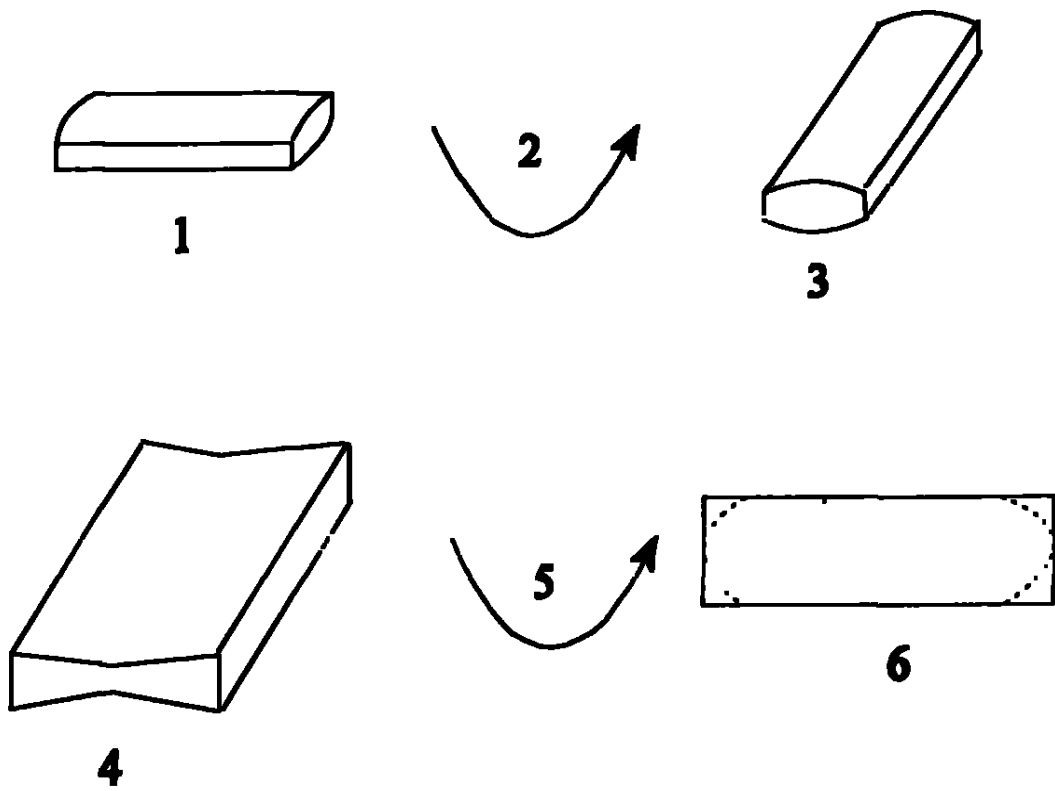


FIGURA 1

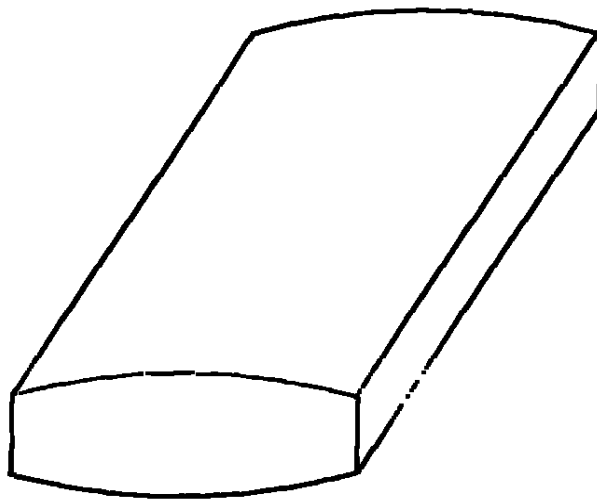


FIGURA 2

- 3 -

P 19402206

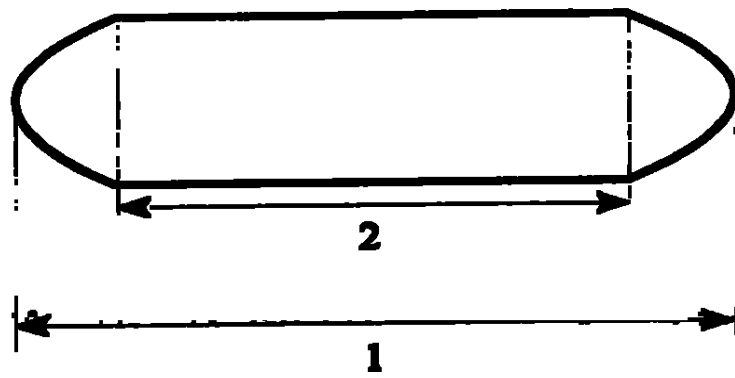


FIGURA 3

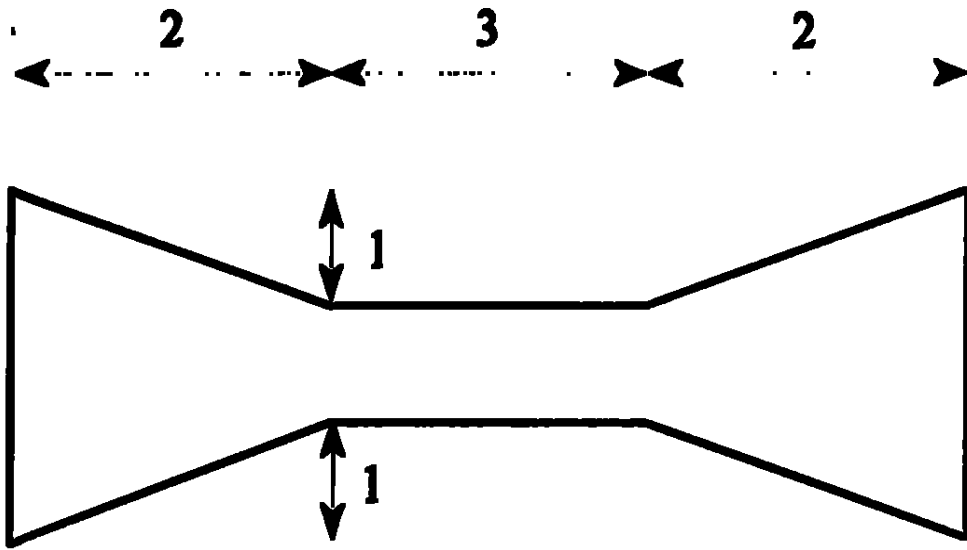


FIGURA 4

- 5 -

P19402206

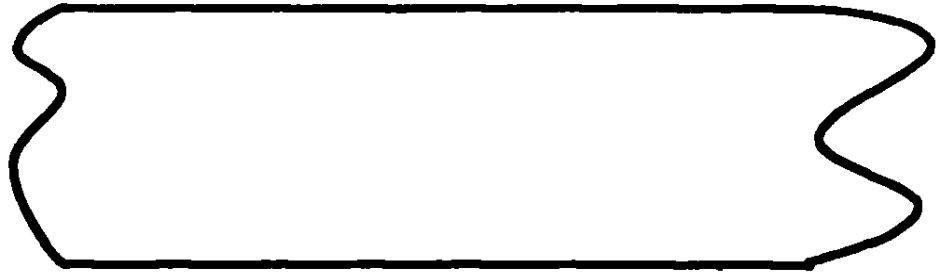


FIGURA 5

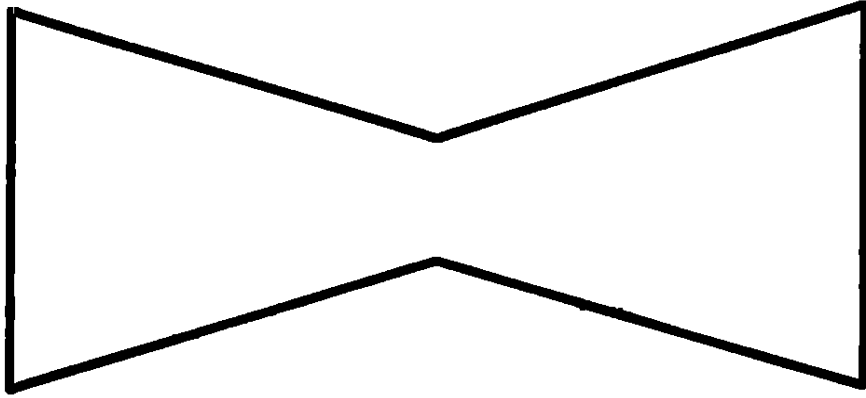


FIGURA 6

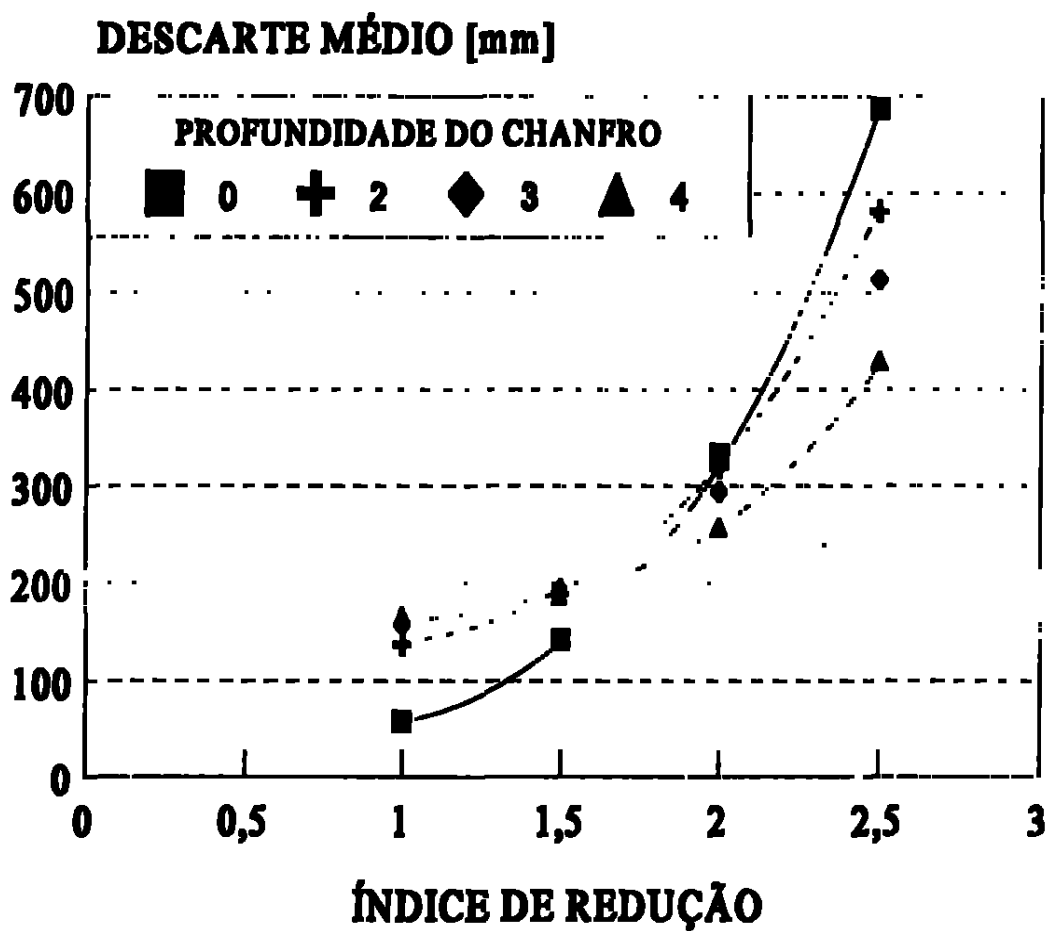


FIGURA 7

9402206
P 19402206

Resumo

Patente de Invenção para SISTEMA DE CORREÇÃO DE PONTAS EM LAMINAÇÃO DE CHAPAS GROSSAS PROVENIENTES DE PLACAS OBTIDAS POR LINGOTAMENTO CONTÍNUO.

- 05- A patente de invenção consiste em um processo para aumentar o grau de retangularidade do formato de um esboço de chapa após o final do processo de laminação de chapas grossas, de modo a aumentar seu comprimento útil, a partir do qual são cortadas chapas grossas, na forma de
- 10- produto final. O processo consiste na aplicação de um chanfro na largura original do esboço de chapa, durante o último passe do estágio de alargamento. Isto é feito através da movimentação vertical dos cilindros de laminação, alterando-se a distância entre eles de forma
- 15- correspondente ao chanfro desejado durante a laminação do esboço de chapa. Esse chanfro redistribui a massa de metal ao longo da largura original do esboço de chapa, alterando o formato de suas pontas que se formam ao se executar o restante do processo de laminação de chapas grossas.
- 20- Conforme mostra a tabela I, o presente processo de invenção atingiu os objetivos propostos quando se laminam chapas grossas com espessura entre 8,0 e 25,0 mm, utilizando-se profundidade máxima de chanfro igual a 3,0 mm.