



PI04141520
PI04141520

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0414152-0

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0414152-0

(22) Data do Depósito: 27/08/2004

(43) Data da Publicação do Pedido: 17/03/2005

(51) Classificação Internacional: B21B 37/28; B21B 37/32

(30) Prioridade Unionista: 04/09/2003 DE 103 40 694.8; 11/11/2003 DE 103 52 546.7

(54) Título: PROCESSO E DISPOSITIVO PARA APLICAR UMA DISTRIBUIÇÃO AJUSTÁVEL DO ESFORÇO DE TRAÇÃO, EM PARTICULAR NAS REGIÕES DAS BORDAS DE TIRAS DE METAL LAMINADAS A FRIO

(73) Titular: SMS DEMAG AG, Sociedade Alemã. Endereço: Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Düsseldorf, Alemanha (DE).

(72) Inventor: HANS-PETER RICHTER; HARTMUT PAWELSKI; LUDWIG WEINGARTEN; THORSTEN BODE; JÜRGEN KLÖCKNER; RALF OHRNDORF

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 20/10/2015, observadas as condições legais.

Expedida em: 20 de Outubro de 2015.

Assinado digitalmente por:

Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes



**PROCESSO E DISPOSITIVO PARA APLICAR UMA DISTRIBUIÇÃO
AJUSTÁVEL DO ESFORÇO DE TRAÇÃO, EM PARTICULAR NAS REGIÕES
DAS BORDAS DE TIRAS DE METAL LAMINADAS A FRIO**

A presente invenção se refere a um processo para
5 aplicar uma distribuição ajustável do esforço de tração, em
particular nas regiões das bordas, durante a laminação a
frio de tiras de metal, com a finalidade de diminuir o
perigo de se constituir uma tração demasiadamente elevada e
rachaduras nas bordas da tira, com a consequência nefasta
10 de ocorrerem rupturas da tira que diminuem a produção, bem
como de aprimorar a superfície da tira e sua lisura,
inclusive quando forem empregadas velocidades relativamente
mais elevadas de deslocamento da tira, e de reduzir as
larguras das tiras a serem recortadas. A presente invenção
15 também se refere a um dispositivo para executar o processo
acima.

O documento EP 0 054 172 A2 trouxe ao conhecimento do
público um processo segundo o qual o coeficiente de fricção
entre as superfícies da tira e as superfícies convexas da
20 mesa dos cilindros é influenciado ao se utilizar um agente
lubrificante para cilindros, para laminar tiras laminadas a
frio, de maneira isenta de esforço. Neste contexto, esta
lubrificação é realizada de acordo com os esforços de tração
parciais apurados nas áreas que se encontram atrás do último
25 montante de cilindros, visto no sentido transversal à tira.
Neste contexto, o óleo de base empregado como um agente
lubrificante para os cilindros é aplicado no espaço entre
os cilindros antes da entrada da tira, em quantidades que
são determinadas pelos esforços de tração parciais que
30 foram detectados, bem como diretamente sobre as superfícies

da tira, em regiões localmente restritas. O objetivo deste processo é aplicar localmente os componentes de lubrificação sobre faixas da tira a serem laminadas, de tal maneira a diminuir a força de laminação naqueles locais através de
5 uma lubrificação localmente melhorada e, com isto, também diminuir o aplainamento local do cilindro. Adicionalmente, o calor devido ao atrito sobre os cilindros é reduzido naqueles locais.

O documento EP 0 367 967 B1 trouxe ao conhecimento do
10 público um processo e um dispositivo em que a concentração de uma emulsão de óleo para a laminação é influenciada de maneira pontual e a emulsão, ou eventualmente sua dispersão, é recolhida e novamente separada depois de sair do espaço entre os cilindros ou, quando for o caso, ao escoar antes
15 do espaço entre os cilindros. Com isto, torna-se possível produzir a emulsão ou, eventualmente, a dispersão, a qual é aplicada dentro do espaço entre os cilindros sempre com a concentração determinada, a tempo, antes da entrada no espaço entre os cilindros. O cerne daquela invenção reside
20 na fabricação atual da emulsão e na separação dos meios envolvidos.

O documento EP 1 188 494 A1 descreve um dispositivo de recolha da tira, um método de recolha da tira, um montante de cilindros e um processo de laminação. Para aprimorar a
25 produtividade de um dispositivo de laminação a frio, este último foi dotado de dispositivo de recolha da tira.

No caso de cilindros de alta velocidade, com mais de 700 m/min, a produtividade do dispositivo de laminação a frio e a qualidade da superfície da tira sofreram melhorias
30 substanciais ao se acrescentar o dispositivo de recolha, o

que não poderia ser realizado com rolos limpadores ou separadores de tubo convencionais.

O documento EP 0 672 471 B1 trouxe ao conhecimento do público um processo e um dispositivo para laminar tiras.

5 Durante a laminação, os cilindros, que apresentam reduzido desgaste e são executados com um raio ampliado em pelo menos uma de suas regiões terminais, são deslocados de tal maneira um contra o outro que a tira laminada em sua largura está sempre em contato com as regiões de menor

10 raio, e que, conforme o abaulamento térmico e o aquecimento aumentam, as regiões de seu raio maior são deslocadas sobre as regiões das bordas da tira laminada, ao se deslocar os cilindros em sentidos opostos. Assim, é possível eliminar a sobre-elevação das regiões das bordas da tira que seriam

15 ocasionadas através do abaulamento térmico crescente.

O documento DE 199 08 743 A1 trouxe ao conhecimento do público um processo e um dispositivo para secar e manter seca, em particular, uma tira laminada a frio, na região de saída de instalações de laminação de tiras a frio. É conhecida

20 a técnica de empregar, para secagem e conservação em seco, em particular, de tiras laminadas, uma divisão estanque para separar a região seca da tira laminada pronta do espaço úmido do montante de cilindros. Para tanto, aquela invenção propõe uma vedação sem contato entre a divisão estanque e a

25 tira, através de uma almofada de gás comprimido parecida com uma almofada de ar, bem como uma circulação no espaço entre os cilindros, para aplicar gás comprimido em ângulo reto sobre as superfícies da tira, por cima e por baixo, sendo que o gás comprimido é proveniente de uma quantidade de bocais

30 de sopro dispostos sobre uma régua de bocais de sopro.

Esta medida impede eficazmente o óleo para laminação, ou também para a emulsão, de penetrar, mesmo quando forem utilizadas elevadas velocidades de deslocamento da tira, acima de 1.000 m/min, independentemente da largura da tira, e permite obter uma secagem da tira sem contato.

O documento DE 101 31 369 A1 trouxe ao conhecimento do público um processo e um dispositivo para refrigerar e/ou lubrificar cilindros, em particular, os cilindros de trabalho de um montante de cilindros e de uma tira laminada transportada através destes cilindros e laminada entre os mesmos, ao se utilizar água em forma de jatos pulverizados como agente de refrigeração e óleo pulverizado, uma mistura de óleo e ar ou uma mistura de óleo e água como agente de lubrificação. Para melhorar o efeito de refrigeração e de lubrificação, aquele documento propõe o emprego combinado de super-refrigeração da superfície da tira e da superfície dos cilindros, bem como a lubrificação dos cilindros do lado da entrada do montante de cilindros, sendo que ambos os agentes - água ou lubrificante - são conduzidos separadamente aos cilindros ou à tira laminada e são aplicados a diferentes locais de aplicação da superfície dos cilindros. É prevista a adoção de reservatórios separados para a água ou para o agente de lubrificação, bem como alimentações separadas até as vigas de pulverização para a água e para as vigas de pulverização para o agente de lubrificação. A grande vantagem resultante daí é um emprego ótimo do efeito de lubrificação ou do efeito de refrigeração de ambos os agentes, água e lubrificante e, com isto, também uma redução da energia e do trabalho necessários, condicionada pelos coeficientes de fricção minimizados nos cilindros. A superfície polida do

cilindro agüenta mesmo as maiores exigências. Descamações de material observadas até então em cilindros foram suprimidas. A superfície da tira laminada permanece otimamente lisa, e as incrustações de óxido de ferro e as marcas de vibrações
5 são eliminadas da superfície da tira.

A Patente Européia EP 0 672 471 B1 descreve um processo e um dispositivo para a laminação de tiras, com cilindros axialmente deslocáveis. O processo é caracterizado pelo fato de que cilindros pobres em desgaste, executados
10 com raios aumentados, pelo menos em uma de suas regiões extremas, são de tal maneira deslocados entre si, que a tira de laminação entra em contato em sua largura respectivamente também com regiões de menor raio e sendo que com crescente aquecimento e com crescente bombeamento, mediante deslocamento
15 em sentido contrário dos cilindros, regiões dos cilindros de maior raio são também deslocadas por faixas de borda da tira de laminação. Esse processo serve para fazer frente, de modo simples e barato, ao perturbador efeito de bombeamento térmico, para a possibilidade de configurar mais livremente
20 planos de laminação.

A Patente US 5,943,896 descreve um processo para influenciar o contorno de uma tira laminada na região de borda. Para essa finalidade se propõe empregar cilindros de trabalho CVC ("Continuously Variable Crown") possuindo uma
25 esmerilhagem assimétrica especial. Segundo tal esmerilhagem, cada cilindro de trabalho possui em uma de suas extremidades uma região tendo um diâmetro menor do que em sua outra extremidade, sendo que a região com a extremidade menor, vista pela largura do cilindro de trabalho, é mais curta do
30 que a região tendo o diâmetro maior. Numa região de transição,

o respectivo diâmetro do cilindro de trabalho passa, por exemplo, linearmente do diâmetro pequeno para o diâmetro maior. Durante a operação de laminação, os dois cilindros estão, de tal maneira, superpostos que a extremidade mais
5 fina de um cilindro se contrapõe respectivamente à extremidade mais grossa do outro cilindro.

O Pedido de Patente Japonês JP 05050122 descreve um dispositivo e processo para concretização de uma passagem de valor acentuadamente separada entre diversas faixas de
10 temperatura na superfície de um cilindro de trabalho.

O Pedido de Patente Japonês JP 03297507 descreve um processo para impedir a ocorrência de tensões nas regiões de borda de uma tira laminada e de um prolongamento das regiões de borda. Para tal finalidade, se propõe aplicar na
15 região do meio da tira laminada, logo não em suas regiões de borda, um agente refrigerante frio e, simultaneamente, aplicar nas regiões de borda, bem como fora das mesmas, um agente refrigerante quente.

A Publicação Alemã DE 31 144 87 A1 descreve um
20 processo e um dispositivo para a têmpera de cilindros em laminadores a frio. Para evitar a ocorrência de elevadas tensões de aresta quando da laminação de tiras finas e folhas, se propõe que uma região de cilindros, que se situa fora da aresta de tira e se conecta diretamente à aresta de
25 tira, seja temperada mediante a aplicação de lubrificante aquecido. Ajusta-se uma linha limítrofe relativamente precisa entre os jatos de lubrificante quente e frio. A posição da linha limítrofe deve coincidir com a posição da aresta de tira.

30 Finalmente, do Pedido de Patente Japonês JP 62142011

se conhece separar refrigeração e lubrificação de cilindros de trabalho na medida em que no lado de entrada é aplicado apenas óleo de laminação e no lado de saída apenas agente refrigerante. Dessa maneira, é aperfeiçoado o contorno de
5 uma tira de metal laminada.

Partindo-se do atual estado da técnica anteriormente citado, a invenção tem como objetivo, na área da laminação a frio, especialmente na indústria de alumínio, mas também eventualmente na área de aço e na área de metal não ferroso,
10 reduzir ainda mais as arestas de tira firmes resultantes quando da lâmina fina e as fibras de tira longas, próximas à borda, bem como fissuras de borda, economizar ainda mais os recortes e, com isso, aperfeiçoar ainda mais a qualidade bem como a quantidade quando da produção.

Esse objetivo é alcançado pelo processo reivindicado na reivindicação 1. Esse processo é caracterizado pelo fato de que as arestas de tira são influenciadas por "Hot Edge Spray", especialmente por pulverização por zonas de óleo de laminação com distintas temperaturas e nos cilindros de
20 trabalho na região das arestas de tira é empregado ainda um esmerilhamento especial, o qual é apropriado ao aumento parcial de material quando do avanço, sendo que o aumento de material nos passos seguintes conduz a uma aresta de tira mais longa e se contrapõe ao perigo de um elevado
25 aumento de tração.

Com auxílio das medidas, em conformidade com a presente invenção, o perigo de fissuras da referida tira mediante as fissuras nas arestas de tira é comprovadamente, assim como nitidamente, reduzido e adicionalmente a superfície da tira
30 é melhorada.

Mediante distribuição ajustável do esforço de tração, especialmente na região de borda da tira, é obtida, sem nenhum problema, uma taxa de material mais alta com redução de tempos secundários com velocidade de trabalho elevada.

5 Adicionalmente, no total, as planicidades são nitidamente melhoradas, aumentada a produção e reduzidas as quantidades de circulação de óleo de laminação.

Uma configuração do processo, de acordo com a atual reivindicação 1, prevê que seja procedida com uma maior

10 diminuição de diâmetro dos cilindros de trabalho na região de aresta devido a parcial aumento de diâmetro durante sua conformação por meio de aquecimento indutivo.

Ademais, a medida pode ser usada para que a distribuição de esforço de tração da tira seja, de tal maneira, alterada

15 por uma polia de desvio curvada ou curvável de maneira côncava e que o esforço de tração de tira nas arestas de tira seja reduzido e aumentado no centro da tira.

E, por fim, a outra medida pode ser usada para que, quando ocorrerem os avanços, o material nas arestas de tira

20 mediante "Edge Sprays" seja ativado com tal lubrificante de viscosidade relativamente maior.

O objetivo acima mencionado é ainda alcançado por um dispositivo para configuração de uma distribuição ajustável do esforço de tração. As vantagens associadas ao respectivo

25 dispositivo foram descritas anteriormente no processo, de acordo com a presente invenção.

Vantajosamente, uma outra configuração do dispositivo inclui um rolo de desvio curvado ou convexamente curvável na direção de curso da tira em disposição entre dois rolos

30 de guia para variação da distribuição de esforço de tração

de uma tira antes de sua entrada numa armação de laminação.

Em complementação a isso, o dispositivo é caracterizado ainda pelo fato de que no lado de entrada de uma armação de laminação possui meios para a aplicação direta de aditivo, especialmente sobre a tira de laminação, por exemplo, para lubrificante com viscosidade relativamente alta, e no lado de saída dos cilindros de trabalho, meios para refrigeração da superfície dos cilindros de trabalho e, de preferência, meios adicionais para remoção do referido lubrificante, que pulverizam a tira de laminação com os meios de pulverização associáveis de preferência tanto do lado superior da tira como também do lado inferior da tira.

E, finalmente, o dispositivo, em conformidade com a presente invenção, possui um mecanismo que remove o agente refrigerante no lado de saída da armação.

Outras particularidades, características e vantagens da presente invenção se depreendem da explicação a seguir de um exemplo de execução representado esquematicamente nos desenhos anexos.

Neles, são mostrados:

Figura 1: Um dispositivo para "Hot Edge Spray" (i.e., Pulverizador para Bordas Quentes) na borda dos cilindros;

Figura 2: Um esmerilhamento especial para os cilindros de trabalho;

Figura 3: Uma vista lateral de um rolo de guia convexo que pode ser dobrado ou arqueado;

Figura 4: Uma vista de cima do rolo de guia de acordo com a ilustração da Figura 3; e

Figura 5: Uma vista lateral de uma instalação de acordo com a presente invenção, que conta com a aplicação direta

de agente lubrificante sobre a tira laminada, refrigeração dos cilindros do lado da saída e remoção do referido agente lubrificante.

A ilustração da Figura 1 apresenta uma parte de um dispositivo para aplicar uma distribuição ajustável do esforço de tração, em particular sobre as regiões das bordas durante a laminação a frio de tiras de metal, que apresenta arranjos de bocais pulverizadores 11, 11' dispostos em pelo menos duas zonas 10, 10' separadas, com conexões com as alimentações separadas de meios de pulverização 19, 19' nas diferentes zonas 10, 10' de cada cilindro de trabalho 12. Adicionalmente, existe a possibilidade de um aquecimento indutivo parcial dos cilindros de trabalho, de uma maneira por si já conhecida.

Já a ilustração da Figura 2 mostra um par de cilindros de trabalho 12, 12', sendo que cada um apresenta, em uma região terminal, um esmerilhamento especial 13, 13' com a ampliação do diâmetro nas regiões terminais, para prolongar as bordas da tira a serem laminadas e ao mesmo tempo baixar os esforços de tração e reduzir as longas fibras da tira.

As ilustrações das Figuras 3 e 4 mostram conjuntamente, em uma vista lateral e numa vista de cima, um arranjo para prolongar a distribuição do esforço de tração pela largura da tira, durante passos de acabamento. Isto é alcançado por meio de um ângulo variável de contato W nas espessuras de tira seguintes:

1 - 6 μm com $W = 60 - 90^\circ$

8 - 20 μm com $W = 45 - 60^\circ$

> 20 μm com $W = 45^\circ$ e mais

no caso de folhas de metal $W = 15 - 20^\circ$

A ilustração da Figura 5 mostra uma vista lateral de uma instalação, em conformidade com a presente invenção, que apresenta um sarilho de desenrolar do lado esquerdo e um sarilho de enrolar do lado direito, bem como meios de guia para a tira laminada 16 no sentido de deslocamento da tira 14, bem como meios 21 para a aplicação direta de agentes lubrificantes com viscosidade ou, eventualmente, de aditivos, do lado da entrada da tira, bem como de meios 22 para a refrigeração da mesa dos cilindros do lado da saída dos cilindros de trabalho e de meios 23 para remover o agente de lubrificação do lado da saída. Consequentemente, com isto, uma estruturação de material na borda da tira durante o avanço e um desmantelamento correspondente de material na borda da tira durante o passo de acabamento são alcançados, com o auxílio de uma aplicação direta de aditivo do lado da entrada e uma refrigeração dos cilindros do lado da saída.

LISTA DOS SINAIS DE REFERÊNCIA

10, 10'	Zona de pulverização
11, 11'	Arranjo de bocais pulverizadores
20 13, 13'	Esmerilhamento especial
12, 12'	Cilindros de trabalho
14	Sentido de deslocamento da tira
15	Rolo de guia
16	Tira
25 17	Polia de guia
19, 19'	Alimentação de meios de pulverização
20	Montante de cilindros
21	Aplicação de aditivo
22	Agente de refrigeração das mesas dos cilindros
30 23	Remoção do agente lubrificante

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para aplicar uma distribuição ajustável do esforço de tração, especialmente nas regiões de aresta, quando da laminação a frio de tiras de metal, para efeito
5 de redução do perigo de um demasiado aumento de tração e de fissuras de arestas de tira com a desvantajosa consequência de fissuras de tira, reduzindo, assim, a produção, bem como para aperfeiçoamento da superfície de tira e de sua planicidade mesmo com velocidade de curso de tira relativamente maior e
10 para redução de larguras de recorte de tira, sendo que o processo abrange a seguinte etapa:

a) separar lubrificação e refrigeração dos cilindros de trabalho mediante a lubrificação no lado de entrada e a refrigeração no lado de saída, e ainda

15 caracterizado pelas seguintes medidas adicionais:

b) influenciar as arestas de tira mediante "Hot Edge Spray" (Pulverizador para Bordas Quentes), especialmente mediante a pulverização por zonas de óleo de laminação com temperaturas distintas, e

20 c) empregar um esmerilhamento especial dos cilindros de trabalho na região das arestas de tira para o aumento parcial de material quando ocorrer o avanço, que nos passos seguintes conduz a uma aresta de tira mais longa e se contrapõe ao perigo de um elevado aumento de esforço de tração.

25 2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ocorre uma redução ampliada do diâmetro dos cilindros de trabalho em regiões das bordas, em função da elevação parcial do diâmetro durante a sua perfilagem, por meio de aquecimento indutivo.

30 3. Processo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2,

caracterizado pelo fato de que a distribuição do esforço de tração da tira é alterada de tal maneira através de uma polia de desvio côncava que pode ser dobrada ou, eventualmente, arqueada, e que o esforço de tração da tira é diminuído nas
5 bordas da tira e é aumentado no centro da tira.

4. Processo, de acordo com qualquer uma reivindicação 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que, durante o avanço, um material é constituído nas bordas da tira com um agente lubrificante de viscosidade relativamente mais elevada, por
10 "Edge Sprays" (Pulverizador para Bordas).

5. Dispositivo para configuração de uma distribuição ajustável do esforço de tração, especialmente em arestas de tira quando da laminação a frio de tiras de metal, de preferência, para execução do processo conforme definido em
15 qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 4, sendo que o dispositivo abrange:

pelo menos um arranjo de bocal pulverizador (11, 11') no lado de entrada para aplicação de lubrificante e um meio para refrigeração da superfície do cilindro de trabalho no
20 lado de saída;

caracterizado pelo fato de que

há pelo menos dois dos arranjos de bocais pulverizadores (11, 11') apresentando conexões para alimentações de agente de pulverização separadas (19, 19') para pulverização do
25 lubrificante em forma de óleo de laminação com distintas temperaturas a zonas (10, 10') distintas em cada cilindro de trabalho (12); e

os cilindros de trabalho (12, 12') têm respectivamente um esmerilhamento especial (13, 13') possuindo aumentos de
30 diâmetro em suas regiões extremas para prolongamento das

arestas de tira laminadas com simultânea diminuição de esforços de tração e redução de fibras de tira longas em regiões das arestas de borda próximas à borda.

6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 5,
5 caracterizado por compreender um rolo de guia (15) convexo, que pode ser dobrado ou, eventualmente, arqueado no sentido de deslocamento da tira (14), posicionado entre as polias de guia (17), para modificar a distribuição do esforço de tração de uma tira (16) antes de sua entrada no interior de
10 um montante de cilindros (20).

7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 5 ou 6, caracterizado pelo fato de apresentar, do lado da entrada de um montante de cilindros (20), meios para a aplicação direta de aditivos (21), tais como um óleo lubrificante com
15 viscosidade relativamente elevada, em particular sobre a tira laminada (16), e, do lado da saída dos cilindros de trabalho (12, 12'), meios para refrigerar as mesas (22) dos cilindros de trabalho e, de preferência, meios adicionais (23, 23') para remover o agente lubrificante, que pulverizam
20 a tira laminada (16), preferencialmente, tanto na face superior da tira, quanto na face inferior da mesma, com meios de pulverização que podem lhe ser atribuídos.

8. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 5, 6 ou 7, caracterizado pelo fato de possuir
25 um mecanismo que remove o agente refrigerante do lado da saída do montante de cilindros (20).

FIG. 1

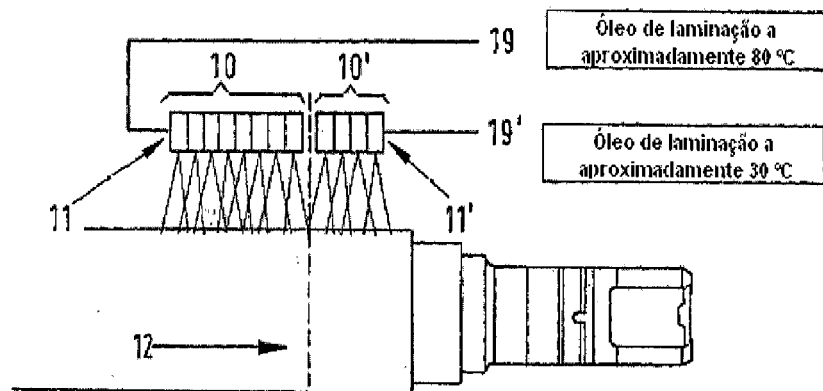
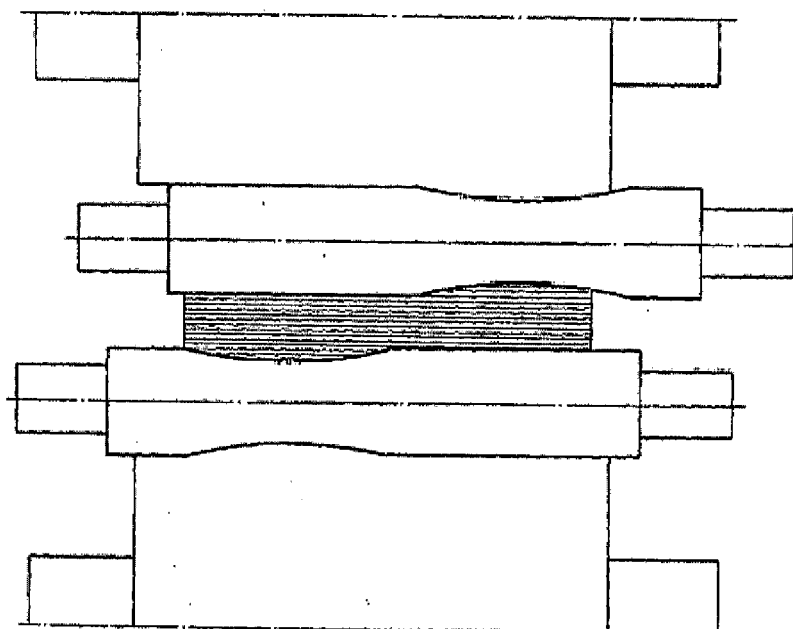


FIG. 2



ESMERILAMENTO ESPECIAL PARA CONSTITUIR
MATERIAL NA BORDA DA TIRA

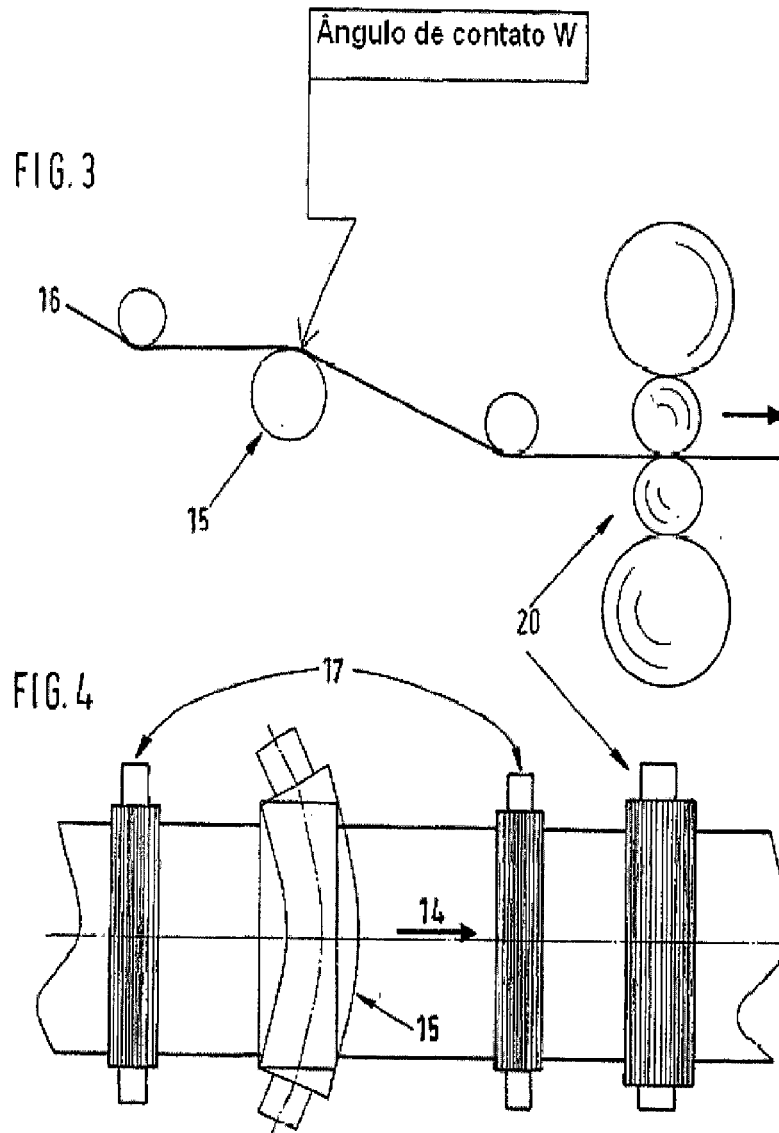
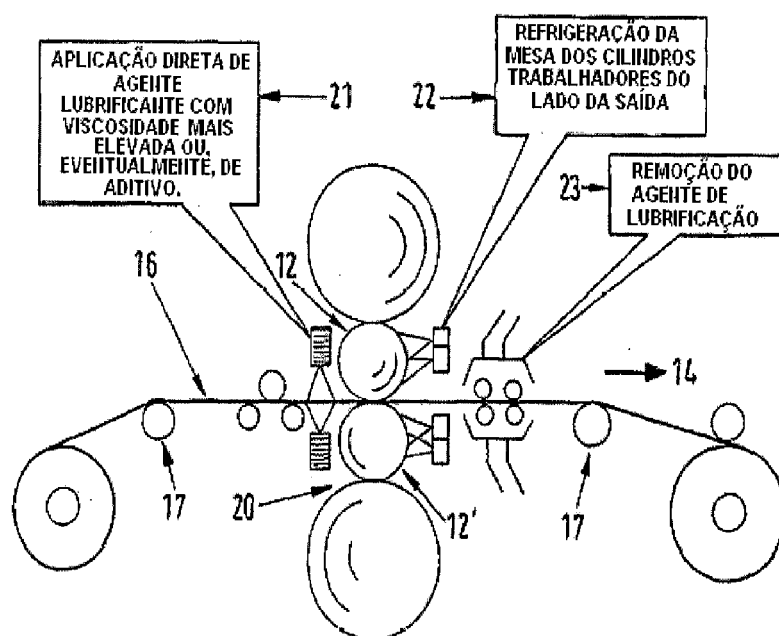


FIG.5



**PROCESSO E DISPOSITIVO PARA APLICAR UMA DISTRIBUIÇÃO
AJUSTÁVEL DO ESFORÇO DE TRAÇÃO, EM PARTICULAR NAS REGIÕES
DAS BORDAS DE TIRAS DE METAL LAMINADAS A FRIO**

A presente invenção se refere a um processo e a um
5 dispositivo para aplicar uma distribuição ajustável do esforço
de tração, em particular nas regiões das bordas, durante a
laminação a frio de tiras de metal (16), especialmente as
folhas de metal, com a finalidade de reduzir o perigo de se
constituir uma tração demasiadamente elevada e fissuras nas
10 bordas da tira, com a consequência nefasta de ocorrerem
rupturas da tira, que diminuem a produção, bem como de
aprimorar a superfície da tira e sua planicidade, inclusive
quando forem empregadas velocidades relativamente mais altas
de deslocamento da tira, e de reduzir as larguras das tiras
15 a serem recortadas. Para tanto, é empregada pelo menos uma
ou, eventualmente, uma combinação de pelo menos duas dentre
as seguintes medidas: a) separação da lubrificação e da
refrigeração dos cilindros de trabalho ao se praticar a
lubrificação do lado da entrada e a refrigeração do lado da
20 saída; b) Influência adicional sobre as bordas da tira
através do uso de um "Hot Edge Spray" (Pulverizador para
Bordas Quentes), em particular pela pulverização (21) local
de óleo de laminação com faixas de temperaturas diferentes; e
c) Uso de uma configuração de esmerilhamento especial dos
25 cilindros de trabalho (12, 12') na região das bordas das
tiras, para obter uma estruturação parcial de material
durante o avanço, que ocasiona uma borda da tira maior
durante os passos seguintes e que se contrapõe ao perigo de
se constituir uma tração muito elevada.