

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

(21) **PI0619123-1 A2**

(22) Data de Depósito: 17/11/2006
(43) Data da Publicação: 13/09/2011
(RPI 2123)



(51) *Int.Cl.:*
B21B 45/04
B21B 45/02
B08B 7/00

(54) Título: PROCESSO E DISPOSITIVO PARA LIMPEZA OU REMOÇÃO DE CAREPA DE LINGOTES FINOS E TIRAS EM LAMINADORES DE TIRA A QUENTE, INSTALAÇÕES DE TRATAMENTO DE TIRA OU SIMILARES

(30) Prioridade Unionista: 01/12/2005 DE 10 2005 057 679.6, 27/04/2006 DE 10 2006 019 544.2

(73) Titular(es): SMS Demag AG

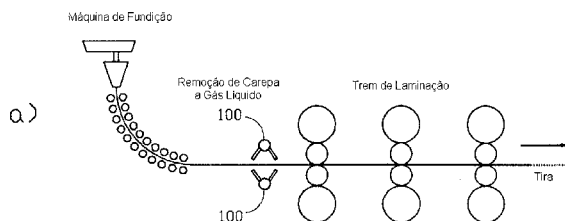
(72) Inventor(es): Andreas Gramer, Hans Peter Richter, Heinrich Röse, Heinz Dieter Gabriel, Jürgen Seidel, Stephan Krämer, Walter Timmerbeul

(74) Procurador(es): ORLANDO DE SOUZA

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006011021 de 17/11/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/062749de 07/06/2007

(57) Resumo: PROCESSO E DISPOSITIVO PARA LIMPEZA OU REMOÇÃO DE CAREPA DE LINGOTES FINOS E TIRAS EM LAMINADORES DE TIRA A QUENTE, INSTALAÇÕES DE TRATAMENTO DE TIRA OU SIMILARES. A invenção refere-se a um processo para limpeza ou remoção de carepa de lingotes finos e tiras laminadas em um laminador de tira a quente e é caracterizada pelo emprego de criôgenos como nitrogênio ou de um composto de criôgenos com um veículo como ar comprimido, que são injetados líquidos, congelados, sobre a superfície do lingote ou sobre a superfície da tira. A invenção refere-se também a um processo para limpeza ou remoção de carepa de tiras de uma instalação de tratamento de tira com as características anteriormente mencionadas bem como a um dispositivo corre spondentemente configurado.





PI0619123-1

1/5

PROCESSO E DISPOSITIVO PARA LIMPEZA OU REMOÇÃO DE CAREPA DE
LINGOTES FINOS E TIRAS EM LAMINADORES DE TIRA A QUENTE,
INSTALAÇÕES DE TRATAMENTO DE TIRA OU SIMILARES

A invenção refere-se a um processo para limpeza ou
5 remoção de carepa de lingotes finos e tiras em laminadores
de tira a quente, instalações de tratamento de tira ou
semelhantes bem como a um dispositivo para execução do
processo.

No processo de laminação a quente em laminadores de
10 tira a quente o lingote ou a tira é submetido a uma remoção
de carepa contínua quando do transporte por forno ou
laminador a quente. Essa carepa é removida, via de regra,
com auxílio de lavadores de carepa, antes de ser realizada
uma laminação. Água é então injetada com alta pressão
15 (cerca de 20 ... 38 MPa) sobre a superfície quente. Devido
à ativação com água, além do processo de limpeza desejado,
ocorre um resfriamento não desprezível da tira. Em
instalações de laminação, em que a máquina de fundição está
diretamente unida com o trem de laminação, isto é, a
20 laminação se processa com velocidade de fundição, esse
efeito de resfriamento é particularmente perturbador devido
às baixas velocidades de transporte.

Em instalações de tratamento de tira, a carepa via
de regra é removida com linhas de mordentagem, antes de ser
25 executada uma laminação. A tira é então puxada por um banho
de ácido (ácido clorídrico, ácido sulfúrico, ácidos mistos,
etc.). Devido às reações químicas ocorre o desejado
processo de limpeza. Mas esse processo é dispendioso e não
incondicionalmente ecologicamente compatível devido ao
30 banho de ácido empregado.

No documento DE 199 53 230 C2 é de fato descrito um processo de laminação a frio, em que na região da fenda de laminação, em lugar de líquido refrigerante, é insuflado gás inerte, que tem uma temperatura de gás inerte situada
5 abaixo da temperatura ambiente, que é inferior à temperatura do material de laminação na fenda de laminação; e da WO02/087803 são conhecidos um processo e um dispositivo em que quando da laminação a frio o gás inerte é conduzido pela fenda de laminação dos rolos, mas as
10 condições quando da laminação a frio não são transferíveis à laminação a quente e ao tratamento de superfície de tiras.

Portanto, segundo o objetivo, são buscadas alternativas para minimizar quando da laminação a quente a
15 perda de temperatura no processo de remoção de carepa e aperfeiçoar o efeito de limpeza bem como aperfeiçoar a limpeza da tira em instalações de tratamento de tira.

Como atingimento vantajoso do objetivo se comprova o emprego de criógeno para o processo de limpeza ou remoção
20 de carepa de lingotes ou tiras. Trata-se então de gases líquidos, como p.ex. nitrogênio ou dióxido de carbono líquido. Os gases são empregados em forma pura ou com emprego de ar comprimido ou com um outro veículo apropriado. O gás líquido é injetado, analogamente a água
25 do lavador de carepa, sobre a superfície do lingote ou tira ou sobre a tira a ser decapada. Como, no entanto, se trata de gás líquido, o mesmo se liquefaz após a incidência sobre a superfície e produz assim apenas uma redução mínima da temperatura. O gás não tóxico com a partícula de poeira ou
30 carepa é em seguida eventualmente aspirado. A ação de

limpeza ou efeito de remoção de carepa se baseia em três efeitos:

- Efeito térmico

Resultam então micro-fissuras na camada de carepa bem como entre carepa e tira.

- Efeito cinético

As partículas líquidas incidem sobre a superfície e penetram nas fendas produzidas.

- Transformação de fase

O aumento abrupto de volume do gás líquido estoura a camada de carepa ou camada de sujeira.

Nesse processo, quando da laminação a quente em um laminador de tira a quente resultam as seguintes vantagens:

- Remoção da carepa

- Pequena perda de temperatura quando da limpeza da superfície

- A menor perda de temperatura pode ser aproveitada:

- * para poupar energia calorífica, na medida em que a temperatura do forno é selecionada mais baixa.

- * para reduzir a espessura da tira pronta com suficiente temperatura de laminação final.

- * para expandir a configuração da instalação (processo de fundição-laminação acoplado).

- * para eliminar o lavador de carepa convencional com correspondente suprimento de água pressurizada e, com isso, poupar mais energia.

- * É de se esperar menor rigidez de temperatura pela largura da tira.

- * Adicionalmente à remoção de carepa, ao lado do

ponto de ativação, a região da tira está envolta com gás inerte (o gás se distribui). Ali é adicionalmente impedida a nova remoção de carepa.

Nesse processo resultam para instalações de tira as seguintes vantagens:

- Remoção da carepa
- Menor consumo de ácido na mordentagem
- Menos consumo de energia da mordentagem
- Redução do recipiente de mordentagem ou economia de um ou vários estágios de mordentagem
- Aumento de eficiência em processos de remoção de carepa alternativos
- Aumento de produção de linhas de mordentagem existentes
- Decapagem de nitrogênio como substitutivo para um endireitador (britador de carepa), isto é, economia do endireitador (britador de carepa).

Nas figuras 1 a 6 estão especificados possíveis locais de montagem para o dispositivo de remoção de carepa com gás líquido em um laminador de tira a quente.

Figura 1 apresenta a disposição atrás de uma instalação de fundição antes de um trem de laminação ou de um forno. Aí é especialmente baixa a velocidade de transporte. Uma remoção convencional de carepa é aí de difícil realização.

A figura 2 mostra possíveis locais de montagem antes do trem de acabamento.

Na figura 3 podem ser vistas aplicações entre armações de um trem de acabamento. Pela remoção da camada de carepa fina é impedida a laminação da carepa secundária

recém formada. Para reduzir a espessura de carepa na tira de acabamento ("coil"), com o objetivo de aumentar a velocidade mordentagem, pouco antes do acionador/dobadoura está prevista uma remoção de carepa a gás líquido, o que
5 mostra a figura 4.

A figura 5 mostra que a limpeza a gás líquido pode ser executada como dispositivo individual com uma ou várias barras de injeção ou pode ser operada em combinação com uma remoção de carepa convencional ou limpeza de tira a baixa
10 pressão.

A figura 6 mostra como pode ser executada uma aspiração do gás ou da partícula de carepa. Além disso, na figura 6 se vê a blindagem do conduto distribuidor executada para com a tira quente. Além disso, deve ser
15 observado que o bocal está posicionado tão junto quanto possível à frente da tira, para que resulte pleno efeito e o líquido incida sobre a superfície antes da evaporação.

Possíveis locais de montagem para o dispositivo de remoção de carepa com gás líquido em uma instalação de tira
20 são:

1. Uma disposição como complementação de um endireitador. Isto é, os bocais são montados dentro ou diretamente junto ao endireitador. Esse local de montagem é possibilitado também para reequipamentos, porque ali estão
25 já instaladas instalações de aspiração.

2. O dispositivo de remoção de carepa com gás líquido como aplicação "stand alone" eventualmente como substitutivo para o endireitador.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para remoção de carepa de lingotes finos em um laminador de tira a quente ou de tiras em uma instalação de tratamento de tira mediante injeção de um gás líquido sobre as superfícies dos lingotes finos ou tiras a serem liberadas de carepa, caracterizado pelo fato de que no gás líquido se trata de um composto de criógenos com um veículo como ar comprimido; e sendo que o criógeno liquidificado é aspirado eventualmente junto com o veículo e as partículas de carepa dos lingotes finos ou das tiras.

2. Dispositivo para execução do processo da reivindicação 1, com uma ou várias barras de injeção para injeção do gás líquido sobre o lado superior ou inferior dos lingotes finos ou das tiras, caracterizado pelo fato de que quanto ao gás líquido se trata de uma combinação de criógenos com um veículo como ar comprimido; e sendo que está previsto um dispositivo de aspiração para a aspiração do gás e das partículas de carepa.

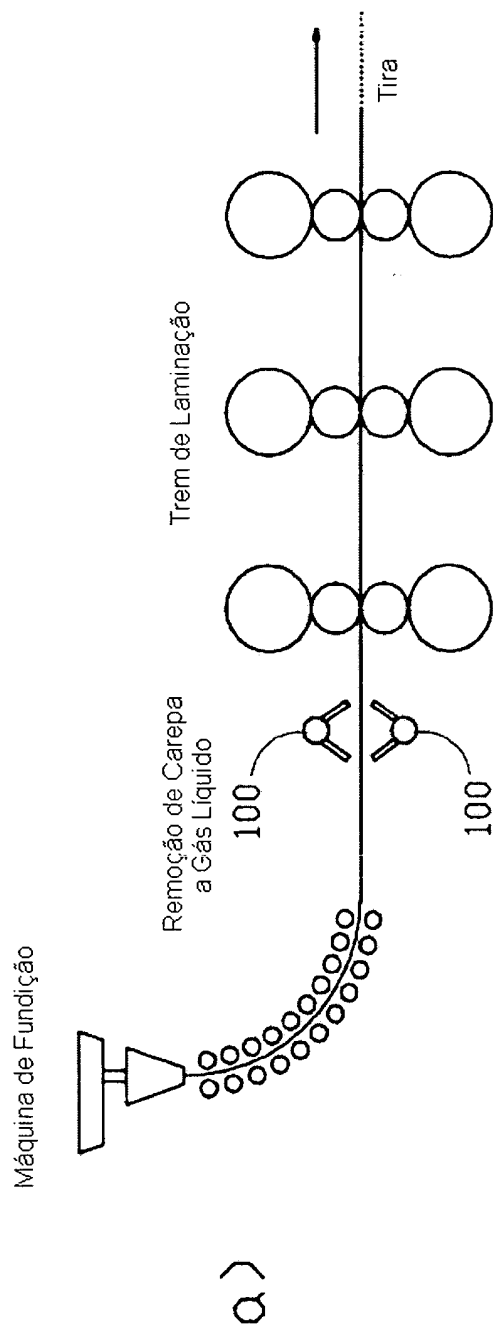
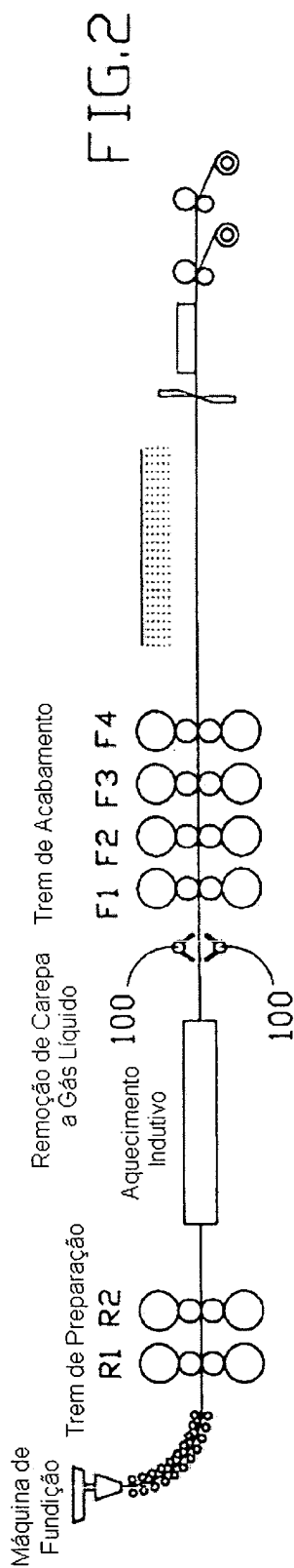
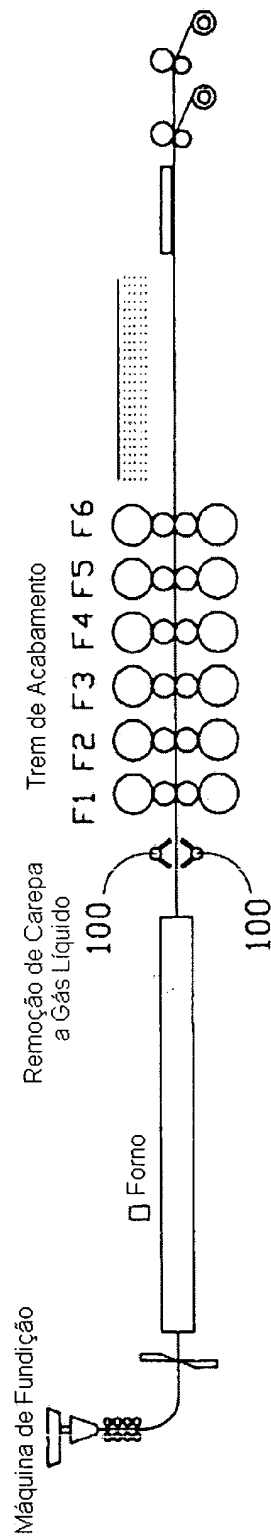


FIG.1

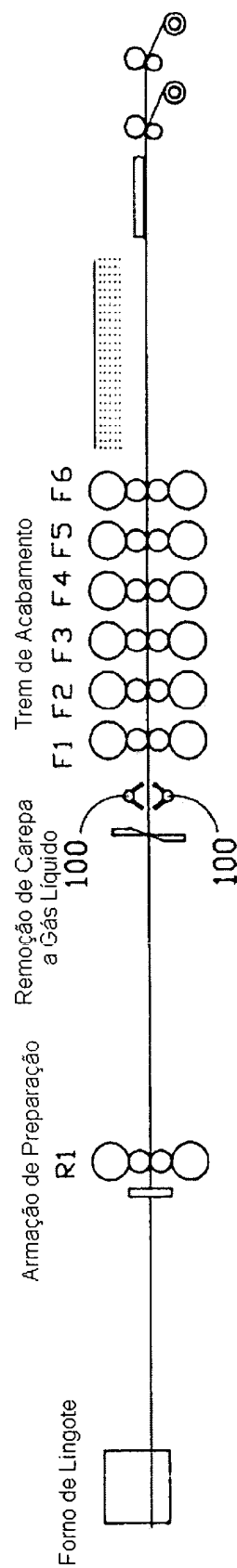
a) Processo Acoplado de Fundição-Laminação (Fundição de Lingotes Finos ou Alternativamente Tira)



b) Instalação CSP



c) Trem de Laminação de Tira a Quente Convencional



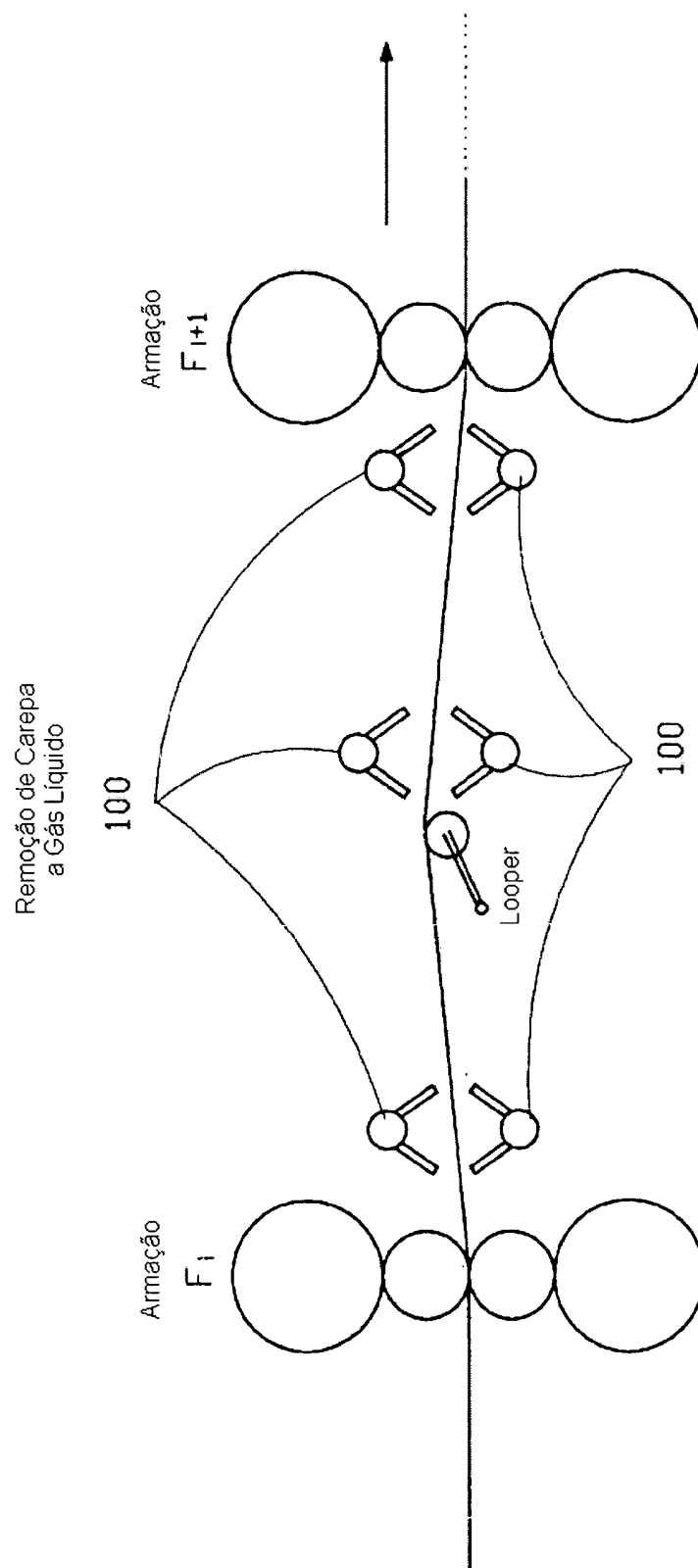


FIG.3

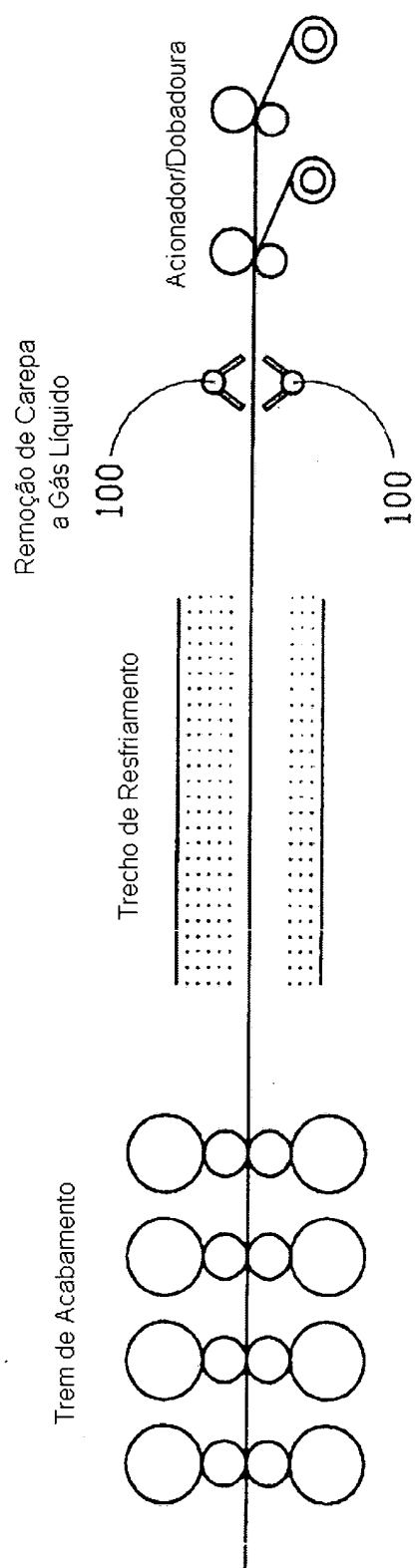


FIG.4

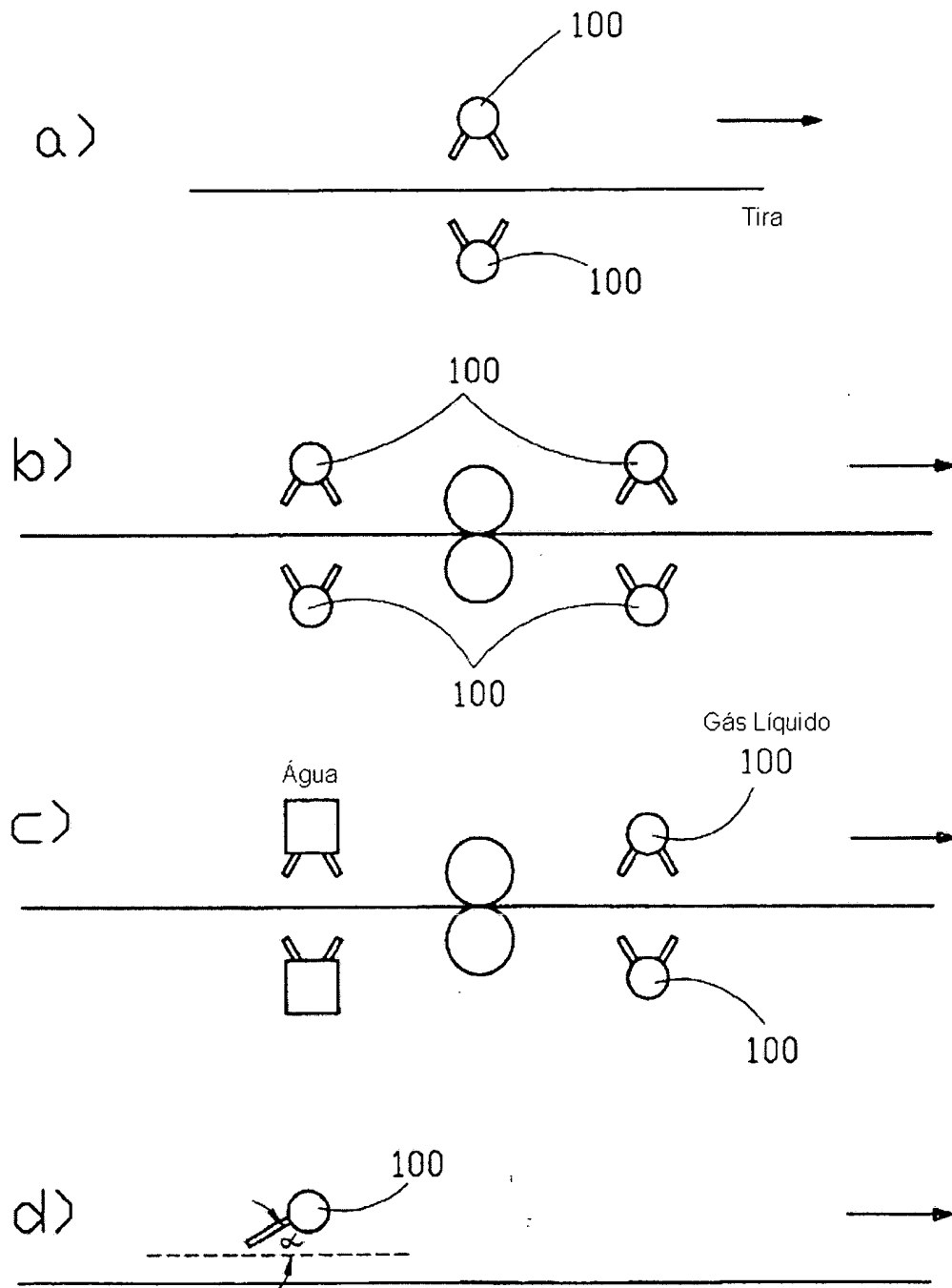


FIG.5

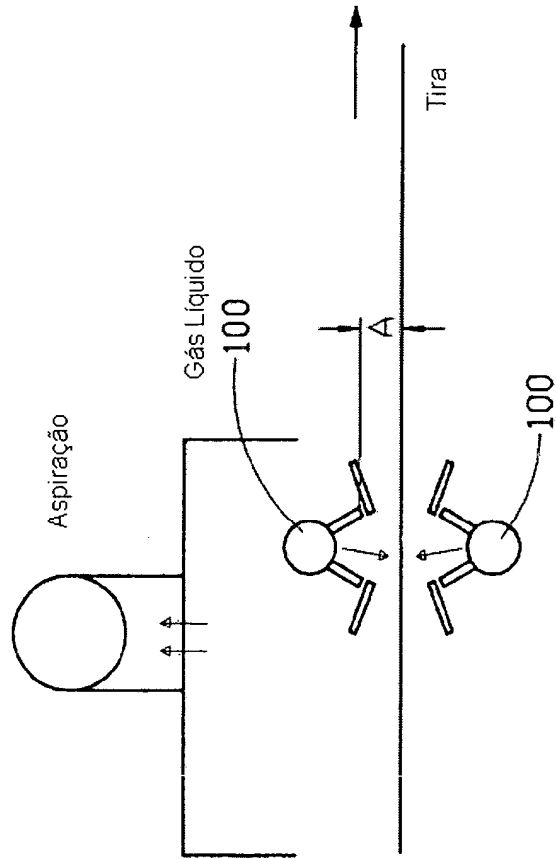


FIG.6

PROCESSO E DISPOSITIVO PARA LIMPEZA OU REMOÇÃO DE CAREPA DE
LINGOTES FINOS E TIRAS EM LAMINADORES DE TIRA A QUENTE,
INSTALAÇÕES DE TRATAMENTO DE TIRA OU SIMILARES

A invenção refere-se a um processo para limpeza ou
5 remoção de carepa de lingotes finos e tiras laminadas em um
laminador de tira a quente e é caracterizada pelo emprego
de criógenos como nitrogênio ou de um composto de criógenos
com um veículo como ar comprimido, que são injetados
líquidos, congelados, sobre a superfície do lingote ou
10 sobre a superfície da tira. A invenção refere-se também a
um processo para limpeza ou remoção de carepa de tiras de
uma instalação de tratamento de tira com as características
anteriormente mencionadas bem como a um dispositivo
correspondentemente configurado.