



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

(11) PI 0910696-0 B1

(22) Data do Depósito: 04/03/2009

(45) Data de Concessão: 24/07/2018



(54) Título: PROCESSO PARA PRODUZIR PRODUTOS LAMINADOS A QUENTE EM UMA INSTALAÇÃO COMBINADA DE LINGOTAMENTO CONTÍNUO E LAMINAÇÃO E INSTALAÇÃO COMBINADA DE LINGOTAMENTO CONTÍNUO E LAMINAÇÃO

(51) Int.Cl.: B22D 11/12; B21B 1/46

(30) Prioridade Unionista: 04/04/2008 AT A533/2008

(73) Titular(es): PRIMETALS TECHNOLOGIES AUSTRIA GMBH

(72) Inventor(es): DANIEL NESS; WOLFGANG PEITL; ALOIS SEILINGER; ROBERT ANDREW SHORE; GERALD HOHENBICHLER; HEINRICH PUEHRINGER; MICHAEL JESCHE

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/10/2010

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PROCESSO PARA PRODUZIR PRODUTOS LAMINADOS A QUENTE EM UMA INSTALAÇÃO COMBINADA DE LINGOTAMENTO CONTÍNUO E LAMINAÇÃO E INSTALAÇÃO COMBINADA DE LINGOTAMENTO CONTÍNUO E LAMINAÇÃO"**.

[001] A presente invenção refere-se a um processo e um aparelho para produzir produtos laminados a quente em uma instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação.

[002] Especificamente, a invenção refere-se a um processo para produção de produtos laminados a quente em uma instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação, em que um material precursor lingotado continuamente é transportado em uma forma inteira, isto é, como um tarugo, a um trem de laminação, no qual é laminado, depois resfriado, cortado em pedaços e armazenado.

[003] As instalações combinadas de lingotamento contínuo e laminação para implementar esse processo compreendem, substancialmente, uma instalação de lingotamento contínuo, uma mesa de roletes, uma instalação de laminação adequada para uso direto em produtos lingotados, uma seção de resfriamento e um aparelho de armazenamento (por exemplo, um aparelho de enrolamento para produtos planos, um aparelho de disposição para fios ou uma região de escoamento para produtos longos).

[004] Para que seja possível manter a operação contínua das instalações de lingotamento contínuo no caso de interrupções programadas na produção, por exemplo, no caso de uma troca de cilindro ou em trabalho de manutenção, o pedido de patente internacional WO 00/71272 A1 propõe que seja possível: a) separar o tarugo do material precursor produzido continuamente e aumentar a velocidade de laminação; ou b) separar o tarugo e reduzir a velocidade de lingotamento contínuo; ou c) o tarugo é cortado em porções de tarugo, que são de-

pois removidas.

[005] O processo conhecido do pedido de patente internacional WO 00/71272 é inadequado para interrupções não programadas na produção, por exemplo, caso haja uma falha na seção de aquecimento, na seção de resfriamento ou no dispositivo de armazenamento, ou no caso de parada de emergência no trem de laminação de acabamento, visto que uma colisão entre o material precursor produzido continuamente e a porção de tarugo separada não pode ser evitada. No caso de uma interrupção não programada na produção, o processo de lingotamento contínuo tem, portanto, que ser interrompido também.

[006] É um objetivo da invenção proporcionar um processo e uma instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação, do tipo mencionado na introdução, com a qual é possível manter o processo de lingotamento contínuo sem interrupções, não apenas no caso de uma interrupção programada na produção, mas também no caso de uma interrupção não programada na produção, o que ocorre, por meio de exemplo, em uma seção de aquecimento, um trem de laminação de acabamento, uma seção de resfriamento ou um aparelho de armazenamento.

[007] Esse objetivo é alcançado por um processo no qual uma interrupção na produção em uma parte da instalação, a jusante do dispositivo de corte e descarga, é colocada em ponte por condução das seguintes etapas de processo:

- a) uma porção de tarugo do material precursor produzido continuamente é cortada por meio de uma tesoura mecânica primária;
- b) a parte posterior da porção de tarugo é levantada da mesa de roletes por meio de um aparelho de levantamento; e
- c) o material precursor passando pela tesoura mecânica primária é quebrado em pedaços de sucata por meio da tesoura mecânica primária, os pedaços de sucata são descarregados e a porção

de tarugo é removida, até que a operacionalidade da instalação de lingotamento contínuo e laminação seja restaurada.

[008] O material que é produzido continuamente e possivelmente laminado em bruto, por uma instalação de lingotamento contínuo, é referido como material precursor. A parte cortada do tarugo do material precursor produzido continuamente é referida, neste documento, como porção de tarugo. Os pedaços de material precursor, quebrados pela tesoura mecânica primária e descarregados, são referidos como pedaços de sucata. As interrupções na produção mencionadas podem ser, de preferência, interrupções não programadas, por exemplo, paradas de emergência, mas podem ser também interrupções não programadas para trabalho de melhorias, reparo ou manutenção, que ocorre em uma parte da instalação a jusante do dispositivo de corte e descarga. O material precursor é quebrado em pedaços, e os pedaços de sucata são descarregados, até que nenhum material passe pela tesoura mecânica primária ou a interrupção na produção termine, isto é, a operacionalidade da instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação tenha sido restabelecida. Antes da operação normal da instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação ser restabelecida, deve-se garantir que a porção de tarugo cortada seja removida e que o aparelho de levantamento seja baixado de novo.

[009] Em uma concretização do processo, que é vantajosa para operação livre de colisão da instalação, a porção de tarugo do material precursor produzido continuamente é cortada por meio da tesoura mecânica primária, ao mesmo tempo ou imediatamente após a produção ser interrompida. O corte é considerado como tendo ocorrido imediatamente após a interrupção na produção, se a elevação do aparelho de levantamento for iniciada substancialmente depois um curto período de tempo, abrangendo os tempos de propagação do sinal de um sensor para o meio de controle e do meio de controle para o aparelho

de levantamento, e também o tempo de reação do meio de controle.

[0010] A parte posterior da porção de tarugo é levantada vantajosamente por meio do aparelho de levantamento, imediatamente depois da porção de tarugo ser cortada e isso garante que a porção de tarugo cortada e o material precursor produzido continuamente sejam impedidos de colidir entre si.

[0011] Os pedaços de sucata são descarregados vantajosamente em uma mesa de roletes, a jusante da tesoura mecânica primária, e são removidos até que a operacionalidade da instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação seja restaurada. Deve-se tomar cuidado em garantir que a mesa de roletes abaixável seja levantada de novo, antes da operação normal da instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação ser restabelecida. Não se deve deixar de dizer que os pedaços de sucata também podem ser descarregados da mesa de roletes em uma área de armazenamento externa, por meio de um dispositivo de transporte transversal.

[0012] O processo de acordo com a invenção tem uma configuração particularmente vantajosa, se o material precursor for cortado em porções de produto precursor por uma tesoura mecânica secundária, que é situada a montante da tesoura mecânica primária, ao mesmo tempo ou após a porção de tarugo ter sido cortada, e essas porções de produto precursor são descarregadas por meio de um aparelho de descarga, situado entre a tesoura mecânica secundária e a tesoura mecânica primária. As porções de material precursor descarregadas desse modo têm um comprimento definido, por exemplo, de 8 a 14 m, são referidas como porções de produto precursor e podem ser submetidas, por meio de exemplo, à fresagem subsequente em um trem de laminação externo. O material precursor é cortado e as porções de produto precursor são descarregadas até restauração da operacionalidade da instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação.

[0013] As porções de produto precursor são descarregadas vantajosamente por meio do aparelho de descarga por elevação das porções de produto precursor da mesa de roletes, transportadas a um aparelho de empilhamento e abaixadas em um aparelho de empilhamento.

[0014] Para facilitar a descarga de porções de produto precursor, sem ocorrência de colisão, é vantajoso separar as porções de produto precursor na mesa de roletes por meio de cilindros acionados por motor ou cilindros de acionamento, antes que sejam descarregadas no aparelho de descarga. Isso cria um vão entre o material precursor subsequente e a porção de produto precursor.

[0015] Em uma outra concretização vantajosa, no caso de grandes variações na espessura global entre o material precursor lingotado continuamente e o produto final, o processo é conduzido de uma maneira tal que o material precursor é laminado em bruto ou um trem de laminação em bruto de cadeiras de laminação múltiplas, sem aquecimento adicional, isto é, com o calor de lingotamento contínuo do processo de lingotamento contínuo, após ter ocorrido solidificação integral. Nesse caso, o material precursor lingotado continuamente é laminado em um trem de laminação em bruto, a jusante da instalação contínua de lingotamento contínuo, também sendo possível, nessa variante de concretização, obter grandes variações de espessura no trem de laminação em bruto, particularmente, se um denominado laminador de alta redução for usado, sem aquecimento adicional da carga de laminação.

[0016] Uma redução na velocidade de transporte do material precursor lingotado continuamente, ao mesmo tempo ou imediatamente depois da produção ser interrompida ou a porção de tarugo ser cortada com a tesoura mecânica primária, pode ser vantajosa por várias razões. Esse pode ser primeiramente o caso se os pedaços de sucata

ou as porções de produto precursor não são esperados ser utilizados comercialmente. Pode ser também o caso se a tesoura mecânica secundária for projetada como uma tesoura mecânica pendular; essa apenas funcionando possivelmente com confiança a velocidades de transporte relativamente baixas, mas é desejável iniciar a descarga das porções de produto precursor o mais cedo possível.

[0017] A velocidade de transporte do material precursor é reduzida de uma maneira particularmente vantajosa pela abertura de uma ou mais cadeiras de laminação do trem de laminação bruto.

[0018] Além do mais, a velocidade de transporte do material precursor pode ser também reduzida por uma redução na velocidade de lingotamento contínuo da instalação de lingotamento contínuo operando continuamente. Essa medida é particularmente conveniente quando o material precursor não é laminado em bruto e/ou quando a utilização comercial do material precursor pode não ser prevista.

[0019] O processo de acordo com a invenção também provou ser vantajoso durante partida da instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação. Nesse aspecto, um tarugo de partida é introduzido na instalação de lingotamento contínuo e é movimentado concomitantemente com o tarugo lingotado integralmente. A cabeça do tarugo de partida, conjuntamente com parte do material precursor continuamente lingotado, é cortada por uma das tesouras (a tesoura mecânica primária ou a tesoura mecânica secundária) e removida na região do aparelho de descarga.

[0020] É também vantajoso que uma peça em cunha produzida durante partida do trem de laminação bruto, no material precursor lingotado continuamente, seja cortada ou quebrada em pedaços pela tesoura mecânica secundária e removida do aparelho de descarga. Por meio de exemplo, uma peça em cunha é produzida durante ajuste dos cilindros de trabalho do trem de laminação em bruto na espessura dos

cilindros de trabalho, ou em consequência de uma operação particular da instalação de lingotamento contínuo.

[0021] Dependendo da temperatura e da velocidade de transporte do material precursor, a disposição da instalação e os requisitos específicos do produto final (por exemplo, as propriedades da microestrutura), pode ser vantajoso que a temperatura do material precursor inteiro seja ajustada à temperatura de laminação por meio de uma seção de aquecimento, antes da laminação no trem de laminação de acabamento.

[0022] Para possibilitar implementar o processo de acordo com a invenção, que atinge o objeto no qual a invenção é baseada, o mais diretamente possível, é vantajoso que um dispositivo de corte e descarga compreenda uma tesoura mecânica primária e, a jusante dela, uma mesa de roletes abaixável e um aparelho de levantamento. Essa concretização do dispositivo de corte e descarga possibilita cortar o material precursor em pedaços de sucata e descarregá-la da instalação. Em uma concretização particularmente concisa, o aparelho de levantamento pode ser embutido na mesa de roletes abaixável.

[0023] O dispositivo de corte e descarga é particularmente vantajosamente projetado de uma maneira tal que a tesoura mecânica secundária é situada a montante da tesoura mecânica primária, e um aparelho de descarga é situado entre a tesoura mecânica secundária e a tesoura mecânica primária. É possível, desse modo, cortar o material precursor em porções de produto precursor, descarregar essas da instalação e fornecê-las, se adequado, para uso residual.

[0024] No caso de grandes variações na espessura global entre o material precursor continuamente lingotado e o produto final, um trem de laminação em bruto de cadeira de laminação única ou de cadeiras de lingotamento contínuo laminação múltiplas é situado vantajosamente entre a instalação de e o dispositivo de corte e descarga.

[0025] Uma seção de aquecimento e uma instalação de remoção de carepa, que possivelmente se junta à outra, são situadas convenientemente a montante de um trem de laminação em bruto de cadeira de laminação única ou de cadeiras de laminação múltiplas.

[0026] Uma parte posterior de uma porção de tarugo cortada pode ser depois levantada da mesa de roletes de uma maneira particularmente rápida e vantajosa, se o aparelho de levantamento for projetado como uma lança acionada hidraulicamente.

[0027] Para manter o grau no qual o material precursor resfria, na medida em que passa pelo aparelho de corte e descarga, o menor possível, e, desse modo, retirar a maior parte do calor de lingotamento contínuo possível de uma instalação de lingotamento contínuo para um trem de laminação de laminação, é vantajoso proporcionar um alojamento para o aparelho de descarga.

[0028] Para acelerar o transporte do material precursor na região da tesoura mecânica primária e/ou tesoura mecânica secundária, e, desse modo, obter um espaço de tempo entre as porções de produto precursor ou pedaços de sucata sucessivos, é vantajoso que os cilindros acionados por motor ou os cilindros de acionamento sejam respectivamente situados a montante e/ou a jusante da tesoura mecânica primária e/ou tesoura mecânica secundária.

[0029] É também particularmente vantajoso projetar a tesoura mecânica primária como uma tesoura de tambor e/ou a tesoura mecânica secundária como uma tesoura pendular.

[0030] Com relação ao tipo de instalação para a seção de aquecimento, é vantajoso projetar a seção de aquecimento como uma seção de aquecimento em túnel, com aquecimento por indução.

[0031] Outras vantagens e aspectos da presente invenção vão ficar evidentes da descrição que se segue das concretizações exemplificativas não limitantes, referência sendo feita às figuras que se segue,

em que:

a figura 1 é uma ilustração esquemática de uma instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação para a operação sem fim inteiramente contínua de acordo com a invenção;

as figuras 2 e 3 são ilustrações esquemáticas de um dispositivo de corte e descarga de acordo com a invenção; e

a figura 4 é uma ilustração esquemática de um aparelho de descarga de acordo com a invenção.

[0032] A figura 1 mostra uma instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação 1. Em operação normal, uma instalação de lingotamento contínuo 2 produz, continuamente, um material precursor lingotado continuamente 3, que é transportado para um trem de laminação em bruto 5 por meio de uma mesa de roletes 4. Após ter sido laminado em bruto no trem de laminação em bruto 5, o material precursor 3 passa por um dispositivo de corte e descarga 6, em uma forma inteira, isto é, como um tarugo, antes da temperatura do material precursor ser ajustada à temperatura de laminação em uma seção de aquecimento 12. Após o material precursor ter sido tratado em uma instalação de remoção de carepa 13, que fica a montante de um trem de laminação de laminação de acabamento 14, o material precursor descarepado é laminado no trem de laminação de laminação de acabamento de cadeira de laminação única ou de cadeiras de laminação múltiplas 14. O material laminado em acabamento é depois resfriado em uma seção de resfriamento 15, cortado a um comprimento de produto definido ou um peso de produto definido pela tesoura mecânica 16 e depois enrolado por meio de um aparelho de armazenamento 17, projetado como um aparelho de enrolamento.

[0033] A figura 2 mostra, em mais detalhes, uma concretização de acordo com a invenção do dispositivo de corte e descarga 6, compreendendo uma tesoura mecânica primária 9, uma mesa de roletes abai-

xável 18 e um aparelho de levantamento 11. Após uma interrupção programada ou não na produção ter surgido em uma parte da instalação, a jusante do dispositivo de corte e descarga 6, as seguintes etapas de processo são conduzidas no dispositivo de corte e descarga 6:

a) uma porção de tarugo 21 do material precursor produzido continuamente 3 é cortada por meio da tesoura mecânica primária 9, que é projetada como tesoura de tambor. A porção de tarugo é cortada ao mesmo tempo ou imediatamente após interrupção da produção;

b) a parte posterior da porção de tarugo 21 cortada é levantada da mesa de roletes 4, na região a jusante da tesoura mecânica primária 9, por meio do aparelho de levantamento 11, que é projetado como uma lança acionada hidraulicamente; nesse caso, apenas a porção de tarugo 21 é levantada após ter sido cortada, e, portanto, a porção de tarugo 21 e o material precursor 3 subsequente não podem colidir entre si; a lança 11a do aparelho de levantamento 11 é mostrada na posição levantada; e

c) o material precursor 3 passando pela tesoura mecânica primária 9 é quebrado em pedaços de sucata 19, e os pedaços de sucata 19 são descarregados na mesa de roletes abaixável 18; dependendo de quantos pedaços de sucata são descarregados, a mesa de roletes abaixável é abaixada por elementos de içamento (projetados por cilindros hidráulicos ou pneumáticos, ou eixos acionadores de içamento elétrico); a mesa de roletes abaixável 18 é mostrada na posição abaixada; antes de operação normal da instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação ser restabelecida, deve-se garantir que os pedaços de sucata 19 são removidos da mesa de roletes abaixável 18, por exemplo, por meio de um guindaste ou equipamento similar, e a porção de tarugo 21 é removida; além do mais, o aparelho de levantamento 11 tem que ser abaixado e a mesa de roletes abaixá-

vel 18 tem que ser levantada.

[0034] A figura 3 mostra em mais detalhes uma outra concretização, de acordo com a invenção, do dispositivo de corte e descarga 6, compreendendo uma tesoura mecânica secundária 7, um aparelho de descarga 8, uma tesoura mecânica primária 9, uma mesa de roletes abaixável 18 e um aparelho de levantamento 11. Nesse caso, o material precursor 3 é cortado em porções de produto precursor 10 de um comprimento definido, por exemplo, em pedaços tendo um comprimento de 8 a 14 m, por uma tesoura mecânica secundária 7, que é situada a montante do aparelho de descarga 8 e é projetada como uma tesoura pendular, ao mesmo tempo que a, ou depois da, etapa operacional a (corte da porção de tarugo 21), descrita em relação à figura 2, e as porções de produto precursor 10 produzidas são descarregadas por meio de um aparelho de descarga 8. As etapas operacionais b e c (içamento da porção de tarugo, quebra em pedaços e descargas dos pedaços de sucata) são conduzidas na maneira já descrita em relação à figura 2. A velocidade de transporte do material precursor 3 é reduzida ao mesmo tempo em que a, ou depois da porção de tarugo 21 ser cortada. Isso ocorre por abertura de uma ou mais cadeiras de laminação do trem de laminação em bruto ou por uma redução na velocidade de lingotamento contínuo da instalação de lingotamento contínuo operando continuamente. Pelo menos os cilindros individuais da mesa de roletes, a jusante e/ou a montante da tesoura mecânica primária 9 e/ou da tesoura mecânica secundária 7, são projetados como cilindros acionados por motor ou como os denominados cilindros de acionamento 20. Por meio desses cilindros, é primeiramente possível transportar uma porção de produto precursor 10 rapidamente da tesoura mecânica secundária 7 para o aparelho de descarga 8 (criar um vão entre o material precursor 3 subsequente e a porção de produto precursor 10, para facilitar a descarga livre de colisão), mas é tam-

bém possível, por outro lado, transportar o material precursor cortado pela tesoura mecânica secundária 7 rapidamente para a tesoura mecânica primária 9 (para quebra em pedaços de sucata). Antes da operação normal da instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação ser restabelecida, deve-se garantir que os pedaços de sucata 19 sejam removidos da mesa de roletes abaixada, por exemplo, por meio de um guindaste ou equipamento similar, e que a porção de tarugo 21 seja igualmente removida, por exemplo, por meio de um guindaste 22. Além do mais, o aparelho de levantamento 11 tem que ser abaixado e a mesa de roletes abaixável 18 tem que ser novamente içada.

[0035] A figura 4 mostra o aparelho de descarga 8 em mais detalhes. Um cilindro de içamento 24 e um cilindro de deslocamento 25 possibilitam que se levante uma porção de produto precursor 10 de uma mesa de roletes (não mostrada em mais detalhes), por uso de uma plataforma de transporte 26, para transportá-la a um aparelho de empilhamento 23 e colocá-la nele. Nesse aspecto, o cilindro de içamento 24 é conectado à plataforma de transporte 26 por meio de uma alavanca pivotante 27 e é basicamente responsivo à operação de içamento. O cilindro de deslocamento 25 é igualmente conectado à plataforma de transporte 26 por meio de uma alavanca pivotante 28 e um acoplamento, e é basicamente responsivo à operação de deslocamento. A sequência cíclica de movimento da plataforma de transporte 26 (as linhas contínuas mostram a posição inicial, as linhas tracejadas mostram a posição final) e a rota de transporte da porção de produto precursor 10 do produto assim transportado são denotadas por setas no diagrama de movimento. O aparelho de empilhamento 23 compreende uma plataforma de arriamento, que pode ser ajustada verticalmente por meio de um elemento de içamento 29 (indicado como um cilindro hidráulico ou pneumático ou um eixo acionador de içamento

elétrico). É, desse modo, possível empilhar uma pluralidade de porções de produto precursor, umas em cima das outras, e, desse modo, de uma maneira que economiza uma grande quantidade de espaço.

Lista dos números de referência

- 1 - instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação
- 2 - instalação de lingotamento contínuo
- 3 - material precursor
- 4 - mesa de roletes
- 5 - trem de laminação em bruto
- 6 - dispositivo de corte e descarga
- 7 - tesoura mecânica secundária
- 8 - aparelho de descarga
- 9 - tesoura mecânica primária
- 10 - porção de produto precursor
- 11 - aparelho de levantamento
- 11a - lança
- 12 - seção de aquecimento
- 13 - instalação de remoção de carepa
- 14 - trem de laminação de acabamento
- 15 - seção de resfriamento
- 16 - tesoura mecânica
- 17 - dispositivo de armazenamento
- 18 - mesa de roletes abaixável
- 19 - pedaço de sucata
- 20 - rolete de acionamento
- 21 - porção de tarugo
- 22 - guindaste
- 23 - aparelho de empilhamento
- 24 - cilindro de içamento
- 25 - cilindro de deslocamento

26 - plataforma de transporte

27 - cilindro de içamento de alavanca pivotante

28 - cilindro de deslocamento de alavanca pivotante

29 - aparelho de empilhamento de elemento de içamento

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para produzir produtos laminados a quente em uma instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação (1), em que um tarugo de um material precursor continuamente lingotado (3) passa por um dispositivo de corte e descarga (6), a uma velocidade de transporte em uma forma inteira, após ter solidificado inteiramente, é depois laminado em um trem de laminação de laminação de acabamento (14), depois resfriado, cortado e armazenado, caracterizado pelo fato de que uma interrupção na produção, em uma parte da instalação a jusante do dispositivo de corte e descarga (6), é colocada em ponte por condução das seguintes etapas de processo:

a) uma porção de tarugo (21) do material precursor produzido continuamente (3) é cortada por meio de uma tesoura mecânica primária (9);

b) a parte posterior da porção de tarugo (21) é levantada da mesa de roletes (4) por meio de um aparelho de levantamento (11); e

c) o material precursor (3) passando pela tesoura mecânica primária (9) é quebrado em pedaços de sucata (19) por meio da tesoura mecânica primária, os pedaços de sucata (19) são descarregados e a porção de tarugo (21) é removida até restauração da operacionalidade da instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação (1).

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a porção de tarugo (21) do material precursor produzido continuamente (3) é cortado por meio da tesoura mecânica primária (9), ao mesmo tempo que, ou após, a produção ser interrompida.

3. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a parte posterior da porção de tarugo (21) é levantada por meio do aparelho de levantamento

(11), imediatamente após a porção de tarugo (21) ser cortada.

4. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que os pedaços de sucata (19) são descarregados em uma mesa de roletes abaixável (18) e são removidos, até a operacionalidade da instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação (1) ser restaurada.

5. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o material precursor (3) é cortado em porções de produto precursor (10) por uma tesoura mecânica secundária (7), que é situada a montante da tesoura mecânica primária (9), ao mesmo tempo da, ou após a, porção de tarugo (21) ser cortada, e essas porções de produto precursor são descarregadas por meio de um aparelho de descarga (8), situado entre a tesoura mecânica secundária (7) e a tesoura mecânica primária (9).

6. Processo, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que as porções de produto precursor (10) são descarregadas por meio do aparelho de descarga (8), ao serem levantadas de uma mesa de roletes (4), transportadas a um aparelho de empilhamento (23) e abaixadas.

7. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que as porções de produto precursor (10), antes de serem descarregadas no aparelho de descarga (8), são aceleradas na mesa de roletes (4) por meio de cilindros acionados por motor ou cilindros de acionamento (20).

8. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que o material precursor lingotado continuamente (3) é laminado em bruto em um trem de laminação de cadeira de laminação única ou de cadeiras de laminação múltiplas (5), sem aquecimento adicional, isto é, com o calor de lingotamento contínuo do processo de lingotamento contínuo, após ter solidificado

inteiramente.

9. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que a velocidade de transporte do material precursor lingotado continuamente (3) é reduzida ao mesmo tempo que, ou imediatamente depois de que, a produção é interrompida ou a porção de tarugo (21) é cortada com a tesoura mecânica primária (9).

10. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 ou 9, caracterizado pelo fato de que a velocidade de transporte do material precursor (3) é reduzida por abertura de uma ou mais cadeiras de laminação do trem de laminação em bruto (5).

11. Processo, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a velocidade de transporte do material precursor (3) é reduzida por uma redução na velocidade de lingotamento contínuo de uma instalação de lingotamento contínuo operando continuamente (2).

12. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que um tarugo de partida é introduzido na instalação de lingotamento contínuo (2), durante a partida da instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação (1), o dito tarugo de partida é movimentado concomitantemente com o tarugo lingotado integralmente, e a cabeça do tarugo de partida, conjuntamente com parte do material precursor lingotado continuamente (3), é cortada por uma das tesouras mecânicas (7, 9) e removida na região do aparelho de descarga (8).

13. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 12, caracterizado pelo fato de que uma peça em cunha, produzida durante partida do trem de laminação em bruto (5) no material precursor lingotado continuamente (3), é cortada ou quebrada em pedaços pela tesoura mecânica secundária (7) e removida na região do

aparelho de descarga (8).

14. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de que a temperatura do material precursor inteiro (3) é ajustada na temperatura de laminação por meio de uma seção de aquecimento (12), antes da laminação no trem de laminação de laminação de acabamento (14).

15. Instalação combinada de lingotamento contínuo e laminação (1) para produzir produtos laminados a quente de um material precursor lingotado continuamente (3), por um processo como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 14, a dita instalação compreendendo pelo menos uma instalação de lingotamento contínuo (2), um dispositivo de corte e descarga (6), um trem de laminação de laminação de acabamento de cadeira de laminação única ou de cadeiras de laminação múltiplas (14), uma seção de resfriamento (15) e um dispositivo de armazenamento (17), caracterizada pelo fato de que o dispositivo de corte e descarga (6) compreende uma tesoura mecânica primária (9) e, a jusante dela, uma mesa de roletes abaixável (18) e um aparelho de levantamento (11).

16. Instalação, de acordo com a reivindicação 15, caracterizada pelo fato de que a tesoura mecânica secundária (7) é situada a montante da tesoura mecânica primária (9), e um aparelho de descarga (8) é situado entre a tesoura mecânica secundária (7) e a tesoura mecânica primária (9).

17. Instalação, de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 ou 16, caracterizada pelo fato de que um trem de laminação de laminação de acabamento de cadeira de laminação única ou de cadeiras de laminação múltiplas (5) é situado entre a instalação de lingotamento contínuo (2) e o dispositivo de corte e descarga (6).

18. Instalação, de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 17, caracterizada pelo fato de que uma seção de aqueci-

mento (12) e uma instalação de remoção de carepa (13), que possivelmente se junta à outra, são situadas a montante de um trem de laminação de uma cadeira de ou de cadeiras múltiplas (14).

19. Instalação, de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 18, caracterizada pelo fato de que o aparelho de levantamento (11) é projetado como uma lança acionada hidraulicamente (11a).

20. Instalação, de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 19, caracterizada pelo fato de que um alojamento é proporcionado ao aparelho de descarga (8).

21. Instalação, de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 20, caracterizada pelo fato de que os cilindros acionados por motor ou os cilindros de acionamento são respectivamente situados a montante e/ou a jusante da tesoura mecânica primária (9) e/ou da tesoura mecânica secundária (7).

22. Instalação, de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 21, caracterizada pelo fato de que a tesoura mecânica primária (9) é projetada como uma tesoura de tambor.

23. Instalação, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 22, caracterizada pelo fato de que a tesoura mecânica secundária (7) é projetada como uma tesoura pendular.

24. Instalação, de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 23, caracterizada pelo fato de que a seção de aquecimento (12) é projetada como uma seção de aquecimento em túnel com aquecimento por indução.

FIG 1

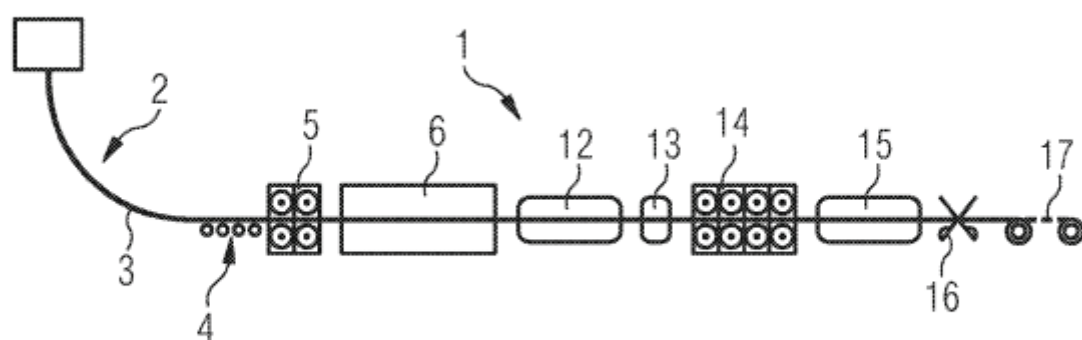


FIG 2

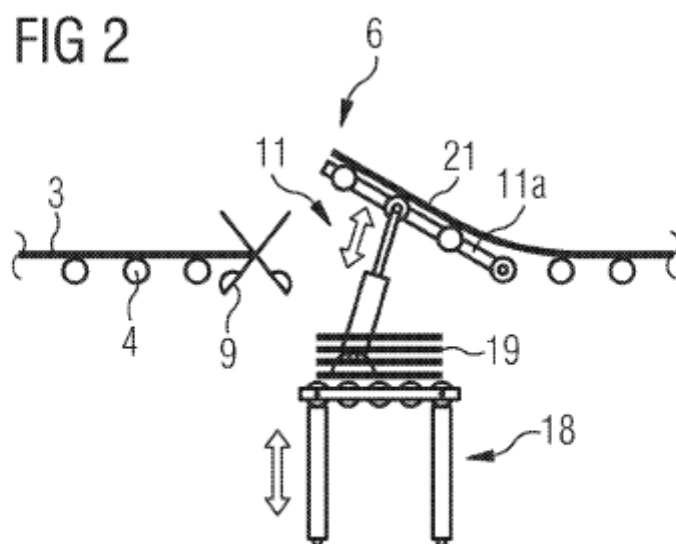


FIG 3

