



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

(21) **PI0617719-0 A2**

(22) Data de Depósito: 05/10/2006  
(43) Data da Publicação: 02/08/2011  
(RPI 2117)



\* B R P I 0 6 1 7 7 1 9 A 2 \*

(51) *Int.Cl.:*  
B22D 11/128 2006.01  
C21D 9/00 2006.01  
F27D 3/02 2006.01  
B21B 39/00 2006.01

(54) Título: **ROLO DE GUIA DE LINGOTE**

(30) Prioridade Unionista: 24/10/2005 AT A1732/05

(73) Titular(es): Siemens Vai Metals Technologies GMBH & CO.

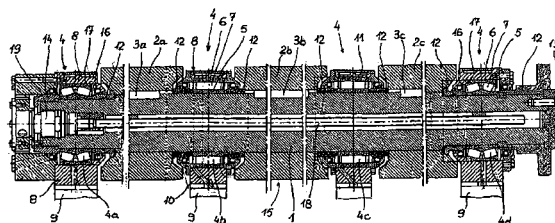
(72) Inventor(es): Günther Deibl, Josef Guttenbrunner, Thomas Starrermair

(74) Procurador(es): FLÁVIA SALIM LOPES

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006009631 de 05/10/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/048489 de 03/05/2007

(57) **Resumo:** ROLO DE GUIA DE LINGOTE Em um rolo de guia de lingote com um eixo (1) central contínuo e com ao menos duas camisas de rolos, sendo que o eixo central está apoiado montado giratório em ao menos três mancais de rolamento (4) e sendo que cada camisa de rolo fica disposta entre dois mancais de rolamento à prova de rotação sobre o eixo central, para minimização das tensões interiores e para prolongamento da vida útil se propõe que o rolo de guia de lingote seja apoiado em caixas de mancal (8) fixas com os mancais de rolamento (4) flutuantes e permitindo um deslocamento axial.





## ROLO DE GUIA DE LINGOTE

A invenção refere-se a um rolo de guia de lingote com um eixo central contínuo e com ao menos duas camisas de rolos, sendo que o eixo central está apoiado montado giratório em ao menos três mancais de rolamento e sendo que cada camisa de rolo fica disposta entre dois mancais de rolamento à prova de rotação sobre o eixo central.

Em instalações de fundição de lingote para a fusão de lingotes de metal com grande largura de lingote (desbaste plano e desbaste plano fino), para apoio e guia do lingote de metal, depois de deixar a coquilha de fundição de lingote são empregados rolos de guia de lingote, que ficam multiplamente montados e apoiados em uma construção de apoio de uma armação de guia de lingote ou de um segmento de guia de lingote.

Especialmente, refere-se a invenção a um rolo de guia de lingote multiplamente montado para instalações de fundição de lingote de aço para a fundição de lingotes com seção transversal de desbaste plano e desbaste plano fino. O rolo de guia de lingote abrange em uma consideração matemática  $n$  camisas de rolos, com  $n \geq 2$ , e mancal de apoio, com  $m = n+1$ .

Rolos de guia de lingote multiplamente montados com um eixo central contínuo e giratório pertencem ao equipamento usual em instalações de fundição de lingote. Da US-A 5,649,889 é conhecido por exemplo um rolo de guia de lingote de quadruplamente montado, em que um eixo central está apoiado giratório em quatro mancais de rolamento. Um desses pontos de mancal (posição Y na figura 1 da US-A 5,649,889) é executado como mancal fixo. Assim o rolo de

guia de lingote é subdividido em uma metade esquerda e uma direita, que podem absorver nessas regiões dilatações térmicas que ocorrem pelo lingote de metal quente. As camisas de rolos individuais estão unidas à prova de 5 rotação com o eixo central por meio de uniões em cunha. Pela fixação de um mancal fixo é predeterminada a direção do movimento de desvio para compensação de dilatações térmicas. Com bloqueios, por exemplo devido a sujeira, isso pode levar em casos individuais a indesejadas forças axiais 10 adicionais. Cavilhas de dilatação axialmente alinhadas e pacotes de molas aplicando forças de recuperação axiais complicam, adicionalmente, a estrutura construtiva do rolo de guia de lingote.

Da AT-B 337 383 é igualmente conhecido um rolo de 15 guia de lingote em uma só parte, de múltipla montagem, em que os pontos de montagem são formados por perfurações no corpo de rolo. Dos mancais necessariamente divididos um dos mancais situados externamente está configurado como mancal fixo. Resulta assim uma construção de rolos assimétrica e 20 uma compensação de dilatação assimétrica. As altas solicitações radiais do peso do lingote e de momentos de acionamento podem produzir prejuízos da compensação de dilatação, que reduzam a vida útil do rolo de guia de lingote.

25 Da US-A 4,164,252 (DE-A 27 54 952) é igualmente conhecido um rolo de guia de lingote montado multiplamente em mancais de rolamento, em que este está posicionado na guia de lingote por um mancal fixo posicionado no lado de borda. Aí pode ocorrer igualmente uma solicitação de mancal 30 indesejavelmente alta por uma superposição de forças axiais

e forças de dilatação.

A presente invenção tem, portanto, como objetivo evitar as desvantagens do estado atual da técnica conhecido e propor um rolo de guia de lingote, em que tensões na  
5 construção do rolo devido a solicitações térmicas e mecânicas pelo lingote de metal quente sejam amplamente evitadas e aumentada a vida útil do rolo de guia de lingote.

Esse objetivo é alcançado, a partir de um rolo de  
10 guia de lingote do tipo descrito no início, pelo fato de que o rolo de guia de lingote é apoiado em caixas de mancal fixas com os mancais de rolamento flutuantes, isto é, permitindo deslocamento axial. A vantagem essencial dessa construção reside em que o rolo de guia de lingote está  
15 apoio deslocável em sua totalidade em direção axial e, portanto, independentemente de pontos de bloqueio que ocorram localmente, sempre é possível um movimento de desvio axial. Com isso é conseqüentemente evitado um somatório de forças axiais, que são provocadas de um lado  
20 pelo transporte do lingote e, de outro lado, por dilatações térmicas do rolo de guia de lingote.

Os mancais de rolamento empregados correspondem a séries de construção usuais no comércio, como são oferecidas por fabricantes de mancais. Cada mancal de  
25 rolamento abrange ao menos um anel interno, um anel externo e corpos de rolamento dispostos distribuídos entre o anel externo e o anel interno. Eventualmente, os corpos de rolamento estão escorados mutuamente em sua posição em uma gaiola de rolos. Os anéis internos dos mancais de rolamento  
30 formam com o eixo central e com as camisas de rolos do rolo

de guia de lingote e eventualmente outros anéis intermediários uma unidade escorada em direção axial e essa unidade escorada está disposta nas caixas de mancal dos mancais de rolamento deslocáveis em direção axial.

5            Para a unidade escorada em direção axial (direção do eixo de rotação do rolo de guia de lingote) resultam essencialmente duas possibilidades de movimento. De um lado, o mancal de rolamento como um componente consistindo em anel interno, anel externo e corpos de rolamento, está  
10 ajustado axialmente deslocável na caixa de mancal circundante; de outro lado, há a possibilidade de empregar mancais de rolamento, em que o anel externo, o anel interno e os corpos de rolamento sejam de tal maneira ajustados entre si que o anel externo permita um trajeto de  
15 deslocamento limitado em direção axial para com o anel interno.

Formas de configuração convenientes, possíveis, do rolo de guia de lingote, que permitem um movimento de deslocamento axial da unidade escorada, consistem  
20 correspondentemente em que:

- a) ao menos um dos mancais de rolamento está disposto deslocável em direção axial na caixa de mancal associada,
- b) os componentes de mancal de rolamento anel  
25 externo, anel interno e corpos de rolamento de ao menos um dos mancais de rolamento permitem um deslocamento limitado em direção axial entre si (p.ex. mancal toroidal),
- c) ao menos um dos mancais de rolamento satisfaz a condição a) e ao menos um dos mancais de rolamento satisfaz  
30 a condição b).

A livre deslocabilidade axial da unidade escorada do rolo de guia de lingote é limitada pelo fato de que uma possibilidade de deslocamento dirigida para dentro dos mancais de rolamento situados externamente ou dispostos no lado de borda é limitada por batentes. Com isso, por cada um desses mancais de rolamento dispostos do lado de borda é assumida uma função de mancal fixo unilateral. Especialmente com mancais de rolamento, que permitem um deslocamento axial limitado do anel externo para com o anel interno, a livre deslocabilidade axial da unidade da unidade escorada do rolo de guia de lingote deve ser ajustada à deslocabilidade axial permitida no respectivo mancal de rolamento.

De preferência, os mancais de rolamento do rolo de guia de lingote situados externamente são formados por mancais de rolos pendulares.

Os mancais de rolamento situados internamente são formados, de preferência, por mancais toroidais. Essa modalidade de construção de mancal possibilita uma liberdade de movimento axial suficiente do anel externo relativamente ao anel interno. Adicionalmente, mancais toroidais compensam amplamente falhas de alinhamento, que decorrem da armação de guia de lingote (imprecisões de fabricação, dilatações termicamente condicionadas). Eles apresentam adicionalmente uma capacidade de carga maior do que mancais de rolos pendulares.

Outras vantagens e características da presente invenção se depreendem da descrição a seguir de um exemplo de execução não restritivo da extensão de proteção.

Na única representação de figura (Fig. 1) está

representado esquematicamente um rolo de guia de lingote multiplamente montado, como é empregado em uma instalação de fundição de lingote para a fundição de um lingote de aço com uma largura de lingote de cerca de 1500 mm.

5 O rolo de guia de lingote consiste em um eixo 1 central contínuo e em três camisas de rolos 2a, 2b, 2c mutuamente alinhadas, que são fixadas à prova de rotação molas de ajuste 3a, 3b, 3c sobre o eixo 1 central. Entre camisas de rolos 2a, 2b e 2b, 2c vizinhas e nas regiões  
10 extremas do eixo 1 central este está apoiado em mancais de rolamento 4, sendo que os mancais de rolamento situados externamente são formados por um mancal de rolos pendulares 4a, 4d de duas fileiras e os mancais de rolamento situados internamente por mancais toroidais 4b, 4c. Cada mancal  
15 consiste, em sua estrutura basicamente conhecida, em um anel interno 5, um anel externo 6 e uma pluralidade de corpos de rolamento 7, que estão fixados mutuamente em sua posição em uma gaiola de rolos não representada. Cada um desses mancais de rolamento 4 está envolto por uma caixa de  
20 mancal 8 e vedado para fora. As caixas de mancal estão fixadas, de modo soltável, sobre a construção de apoio 9 da armação de guia de lingote ou de um quadro de segmento de um segmento de guia de lingote e unidas através dessa construção de apoio com uma lubrificação de mancal 10 e/ou  
25 refrigeração de caixa de mancal 11.

Os anéis internos 5 dos distintos mancais de rolamento 4, luvas distanciadoras 12 portando vedações de mancal aí conectadas e as camisas de rolos 2a, 2b, 2c estão unidos entre uma placa de fixação 13 e um parafuso de  
30 fixação 14 a uma unidade 15 ancorada em direção axial. A

placa de fixação 13 está fixada a um lado frontal do eixo 1 central com parafusos e fecha, simultaneamente, um canal de agente refrigerante central da refrigeração interna de rolo. O parafuso de fixação 14 está atarraxado e seguro na  
5 extremidade contraposta do eixo 1 central sobre um pino de rosca do eixo central. A unidade 15 dessa maneira escorada está disposta flutuante dentro da caixa de mancal 8 fixa e, portanto, permitindo um deslocamento axial.

Graças à configuração construtiva do contorno dos  
10 corpos de rolamento 7 e dos contra-contornos das áreas de rolamento no anel interno 5 e anel externo, os mancais toroidais 4b, 4c situados internamente estão em condições de absorver deslocamentos axiais em uma medida suficiente para captar e reduzir eficazmente forças axiais que  
15 ocorrem. Nos dois mancais de rolos radiais 4a, 4d do lado de borda ou situados externamente, respectivamente o anel externo 6 na caixa de mancal 8 está disposto axialmente deslocável, sendo que um movimento axial para dentro, orientado em direção aos mancais toroidais 4b, 4c, está  
20 limitado por batentes 16. Esses batentes 16 são formados por áreas laterais frontais 17 na caixa de mancal 8, em que rola o anel externo 6 do respectivo mancal de rolos radiais 4a, 4d. Com isso, o rolo de guia de lingote pode em sua totalidade, na medida em que seus componentes formem a  
25 unidade 15 ancorada, executar movimento axial todavia limitado em ambas as direções. O trajeto de deslocamento permitido importa em cerca de 10 a 12 mm, sendo que seriam possíveis até 16 mm, e depende dos valores-limite permitidos dos mancais toroidais e varia em função da  
30 temperatura dos rolos.

O eixo central 1 apresenta um resfriamento interno 18. A adução e descarga de agente refrigerante se dá através de uma introdução giratória 19 do lado frontal, que também pode estar integrada no eixo central do rolo de guia 5 de lingote. É perfeitamente possível guiar os dutos de agente refrigerante também pela camisa de rolo, para se obter um intensivo resfriamento da camisa de rolo.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Rolo de guia de lingote com um eixo (1) central contínuo e com ao menos duas camisas de rolos, sendo que o eixo central está apoiado montado giratório em ao menos  
5 três mancais de rolamento (4) e sendo que cada camisa de rolo fica disposta entre dois mancais de rolamento à prova de rotação sobre o eixo central, caracterizado pelo fato de que o rolo de guia de lingote é apoiado em caixas de mancal  
10 (8) fixas com os mancais de rolamento (4) flutuantes e permitindo seu inteiro deslocamento axial.

2. Rolo de guia de lingote, de acordo com a reivindicação 1, sendo que cada mancal de rolamento abrange ao menos um anel interno (5), um anel externo (6) e corpos de rolamento (7) dispostos distribuídos entre o anel  
15 externo e o anel interno, caracterizado pelo fato de que os anéis internos (5) dos mancais de rolamento (4) formam com o eixo (1) central e com as camisas de rolos (2a, 2b, 2c) uma unidade (15) escorada em direção axial e essa unidade está disposta nas caixas de mancal (8) dos mancais de  
20 rolamento deslocáveis em direção axial.

3. Rolo de guia de lingote, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a unidade (15) escorada em direção axial apresenta uma das seguintes configurações construtivas, que permitem uma possibilidade  
25 de movimento em direção axial:

a) ao menos um dos mancais de rolamento (4a, 4d) está disposto deslocável em direção axial na caixa de mancal (8) associada,

b) os componentes de mancal de rolamento anel  
30 externo (5), anel interno (6) e corpos de rolamento (7) de

ao menos um dos mancais de rolamento (4b, 4c) permitem um deslocamento limitado em direção axial entre si,

c) ao menos um dos mancais de rolamento (4) satisfaz a condição a) e ao menos um dos mancais de rolamento (4) satisfaz a condição b).

4. Rolo de guia de lingote, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que uma possibilidade de deslocamento dirigida para dentro dos mancais de rolamento (4a, 4d) situados externamente é limitada por batentes (16).

5. Rolo de guia de lingote, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que os mancais de rolamento (4a, 4b) situados externamente são formados por mancais de rolos pendulares.

6. Rolo de guia de lingote, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que os mancais de rolamento (4b, 4c) situados internamente são formados.

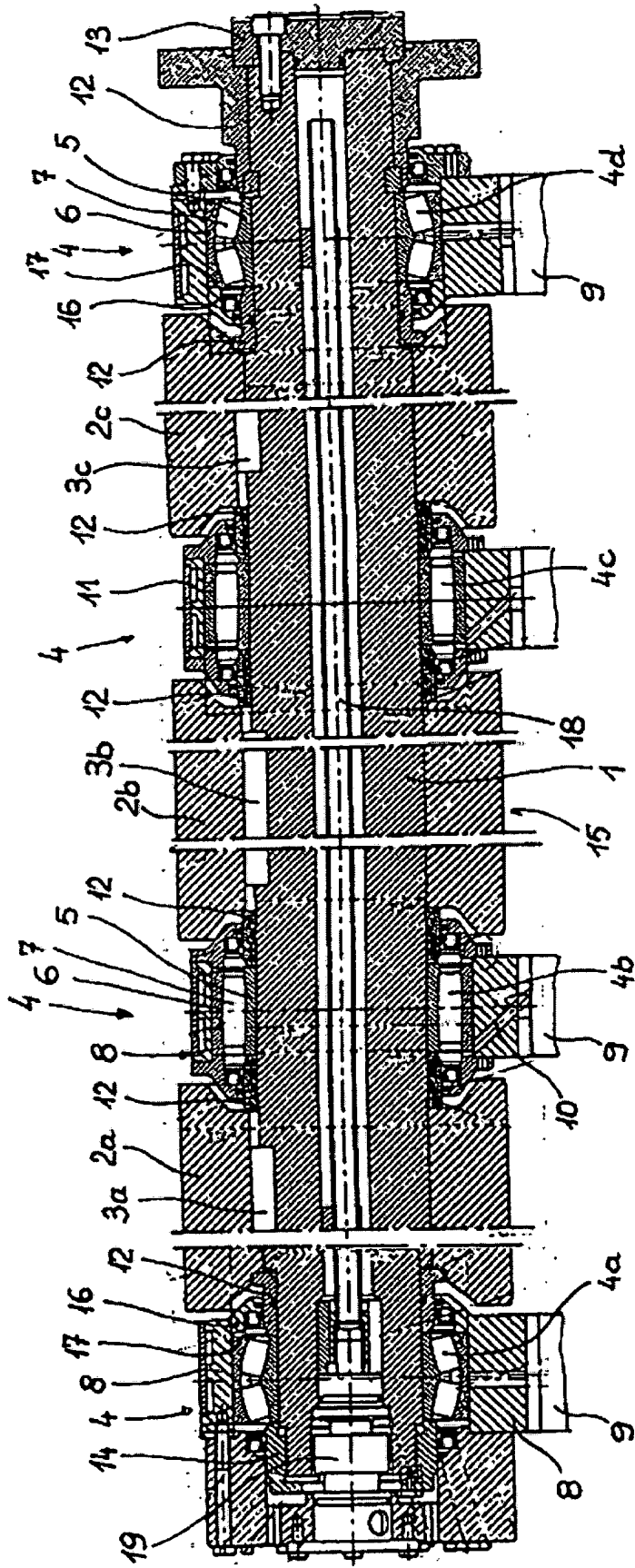


Fig. 1

**ROLO DE GUIA DE LINGOTE**

Em um rolo de guia de lingote com um eixo (1) central contínuo e com ao menos duas camisas de rolos, sendo que o eixo central está apoiado montado giratório em  
5 ao menos três mancais de rolamento (4) e sendo que cada camisa de rolo fica disposta entre dois mancais de rolamento à prova de rotação sobre o eixo central, para minimização das tensões interiores e para prolongamento da vida útil se propõe que o rolo de guia de lingote seja  
10 apoiado em caixas de mancal (8) fixas com os mancais de rolamento (4) flutuantes e permitindo um deslocamento axial.