

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

(21) **PI0620098-2 A2**

(22) Data de Depósito: 07/11/2006
(43) Data da Publicação: 01/11/2011
(RPI 2130)



(51) *Int.Cl.:*
B22D 11/128
B22D 11/00
B21B 27/00

(54) Título: COMPONENTES DE UMA ACIARIA, TAL COMO UMA INSTALAÇÃO DE FUNDIÇÃO CONTÍNUA OU UMA USINA DE LAMINAÇÃO, MÉTODO PARA PRODUZIR TAL COMPONENTE E INSTALAÇÃO PARA CRIAR OU PROCESSAR PRODUTOS METÁLICOS SEMI-ACABADOS

(30) Prioridade Unionista: 19/12/2005 DE 10 2005 061 134.6

(73) Titular(es): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

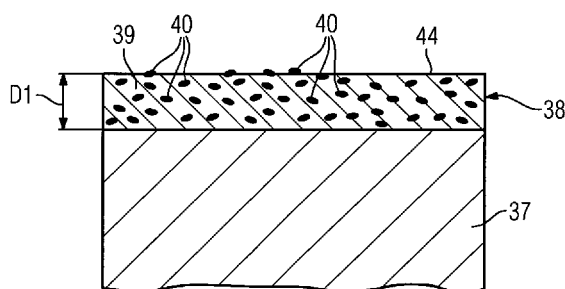
(72) Inventor(es): Robert Wagner, Thomas Söntgen

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006068159 de 07/11/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/071493 de 28/06/2007

(57) Resumo: COMPONENTES DE UMA ACIARIA, TAL COMO UMA INSTALAÇÃO DE FUNDIÇÃO CONTÍNUA OU UMA USINA DE LAMINAÇÃO, MÉTODO PARA PRODUZIR TAL COMPONENTE E INSTALAÇÃO PARA CRIAR OU PROCESSAR PRODUTOS METÁLICOS SEMI-ACABADOS. Para aumentar a resistência e tempo de vida de componentes altamente carregados (6, 8, 12, 14, 24, 26, 34) de uma aciaria, um revestimento aplicado de maneira eletrolítica (38) é fornecido, compreendendo um material base metálico dúctil (39), em particular níquel ou uma liga de níquel com partículas de material duro (40) em particular, partículas de carbureto de boro incorporadas nele. Esta medida consegue resistência elevada à corrosão, boa condutibilidade térmica e ao mesmo tempo alta capacidade de carga mecânica.





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"COMPONENTES DE UMA ACIARIA, TAL COMO UMA INSTALAÇÃO DE FUNDIÇÃO CONTÍNUA OU UMA USINA DE LAMINAÇÃO, MÉTODO PARA PRODUZIR TAL COMPONENTE E INSTALAÇÃO PARA CRIAR OU PROCESSAR PRODUTOS METÁLICOS SEMI-ACABADOS"**.

Descrição

Componente de uma aciaria, tal como uma instalação de fundição contínua ou um laminador, método para produzir um tal componente e instalação para criar ou processar produtos metálicos semi-acabados.

10 A presente invenção refere-se a um componente de uma instalação de fundição contínua tal como, por exemplo, um molde, um segmento como é conhecido, ou um rolete de transporte. A invenção é relativa, além disto, a um componente de um laminador tal como, por exemplo, rolos, em particular rolos de trabalho ou ainda a rolos suporte de trem laminador. A
15 invenção é, portanto, relativa, em geral, a um componente de uma aciaria e a um método para produzir o componente. Além disto, a invenção é relativa a uma instalação, em particular, uma instalação de fundição contínua, para criar produtos metálicos semi-acabados a partir de um fundido, ou ainda a uma instalação para processar produtos metálicos semi-acabados deste tipo,
20 em particular, um laminador.

O termo "aciaria", portanto, indica aqui, em geral, ao mesmo tempo a instalação para criar o produto semi-acabado a partir de um fundido e a instalação para processar o produto semi-acabado. O termo "aciaria" neste contexto não deve ser interpretado como restrito a instalações para
25 processamento de aço nas quais somente aço é gerado e processado. Ao contrário, é também entendido como significando instalações nas quais outros metais são processados.

Em uma instalação de fundição contínua, um fundido de metal é derramado de forma contínua por meio de uma caçamba para o interior e
30 através de um molde, como é conhecido, por exemplo, um molde de placa ou um molde tubular. A jusante do molde, o cordão de metal fundido é guiado com a ajuda de segmentos, como ele são conhecidos e, simultaneamente

é resfriado até que o cordão metálico tenha solidificado. Por meio de separação, por exemplo, ao placas, lingotes laminados em bruto ou tarugos, como eles são conhecidos, são obtidos. Chapas são geradas a partir das placas, por exemplo, laminando primeiro em um trem de laminação a quente e
5 então laminando a frio.

Laminação a quente pode, neste caso, ter lugar diretamente depois de fundição contínua ou em um ponto mais tarde no tempo e em uma outra localização.

Em uma aciaria deste tipo os componentes que entram em contato com o metal a ser processado, por exemplo, o fundido viscoso ou mesmo o fundido solidificado, são expostos a uma tensão muito elevada. Por
10 conta de temperaturas muito elevadas esta é uma tensão termicamente alternada, muito elevada. Ao mesmo tempo estes componentes são também expostos a tensões mecânicas consideráveis. Em particular, os rolos em um
15 laminador devem aplicar forças mecânicas consideráveis. Além disto, no tratamento do fundido em uma instalação de fundição contínua, os componentes são expostos a um ambiente altamente corrosivo, uma vez que fluxos corrosivos são utilizados para o fundido e, ao mesmo tempo, água é empregada para resfriar o fundido.

20 Por conta destas cargas consideráveis, estes componentes têm apenas uma vida útil limitada e devem ser trocados de maneira regular.

O objetivo sobre o qual a invenção está baseada é aumentar a vida de serviço e, portanto, o tempo de vida de componentes deste tipo para, sobretudo, tornar possível operar uma aciaria de maneira mais efetiva em
25 custo.

O objetivo é alcançado de acordo com a invenção por meio de um componente que tem os aspectos da reivindicação 1. Conseqüentemente, existe provisão para o componente ter um corpo básico sobre o qual um revestimento que consiste em um material básico metálico dúctil é aplicado
30 como uma matriz com partículas de material duro embutidas nela.

Material básico metálico dúctil é entendido neste contexto como significando um material básico metálico comparativamente macio que tem

uma dureza Vickers de no máximo cerca de 180-230 HV₀₁. A determinação de dureza de acordo com Vickers pode ser obtida do padrão DIN EN ISO 6507. Em contraste, partículas de material duro embutidas têm uma dureza marcadamente mais elevada, por exemplo, uma dureza mais elevada do que aquela do material básico por mais do que um fator 2.

Por meio de um material dúctil combinado com partículas de material duro embutidas nele, os componentes são dotados de um revestimento que suporta as cargas extremas. Por conta da ductilidade, existe, quando comparado com um revestimento contínuo duro e quebradiço, um risco marcadamente mais baixo durante operação, que o revestimento seja danificado e rachaduras ou microrrachaduras ocorram, as quais conduziriam rapidamente a corrosão elevada e indesejável devido ao ambiente altamente corrosivo. Também o risco de uma escamação de fragmentos do revestimento sob carga mecânica é marcadamente mais baixo devido à ductilidade elevada do que no caso de um revestimento friável. Ao mesmo tempo devido às partículas de material elevadas embutidas, uma resistência à abrasão muito elevada e, portanto, virtualmente uma dureza superficial muito elevada são obtidas, de modo que um tempo de vida longo é alcançado mesmo sob cargas mecânicas elevadas e forças abrasivas elevadas.

De maneira vantajosa, o material básico utiliza níquel ou uma liga de níquel. A vantagem específica do revestimento de níquel para componentes deste tipo deve ser vista na estanqüidade muito elevada do revestimento de níquel, com o resultado que o componente é protegido de corrosão de maneira altamente efetiva. Ao mesmo tempo, níquel tem uma boa condutibilidade térmica, de modo que um bom fluxo de calor controlado se torna possível através deste revestimento.

De maneira vantajosa, neste caso, o revestimento é projetado de tal maneira que a matriz de níquel define uma superfície acima da qual as partículas de material duro se projetam no mínimo na faixa microscópica. Em virtude desta configuração, contato mecânico real ocorre por meio das partículas de material duro e duro resistente à abrasão, e não através do revestimento da matriz de níquel comparativamente macio.

Quando uma liga de níquel é utilizada para o material básico ou a matriz básica, a fração de níquel está preferivelmente na faixa entre 65 e 95% em volume, e em particular está na região de cerca de 75% em volume, em cada caso em relação ao volume global do revestimento. Constituintes de liga fornecidos são preferivelmente tungstênio e/ou ferro e/ou cobalto. Cobalto é particularmente utilizado preferivelmente neste caso. Um revestimento que consiste em níquel, tungstênio e ferro como constituintes também se provou adequado.

De maneira vantajosa, neste caso, a fração dos constituintes de liga está em uma faixa entre cerca de 10 e 20% em volume. Além disto, a fração de partículas de material duro está preferivelmente em uma faixa entre 5 e 30% em volume.

Além disto, existe provisão para que as partículas de material duro preferivelmente tenham uma dimensão na faixa de escala nano, por exemplo, na faixa entre 50 e 1000 nm, ou alternativamente também na faixa μm , por exemplo na faixa de 1 e 500 μm . A utilização opcional de partículas de material duro nano ou de partículas de material duro micro, depende da aplicação respectiva e da utilização projetada ou dos requisitos mecânicos.

As partículas de material duro utilizadas neste caso são preferivelmente partículas de carbureto de boro, partículas de carbureto de tungstênio ou partículas de diamante. Daí, em particular, mesmo partículas cerâmicas tais como partículas de carbureto de boro que são distinguidas por sua dureza extremamente elevada, são utilizadas.

A espessura do revestimento está particularmente na faixa entre cerca de 0,7 a cerca de 6 mm e, em particular, está na faixa entre cerca de 2 e 3 mm. Foi mostrado que o revestimento que tem tal espessura de camada satisfaz os requisitos apertados de maneira particularmente boa.

Para produzir um revestimento que adere de maneira efetiva e permanente e de alta qualidade, o revestimento é aplicado com vantagem de maneira eletrolítica. Para formar o revestimento, portanto, o componente a ser revestido é mergulhado em um ou mais banhos de eletrodeposição. O eletrodo utilizado é um eletrodo que consiste do material básico, por exem-

plo, um eletrodo de níquel ou um eletrodo de liga de níquel. Os materiais duros são, neste caso, adicionados ao banho de eletrodeposição, de modo que eles viajam juntos com os íons metálicos do eletrodo de níquel para o componente a ser revestido e são aí depositados juntamente com os íons de níquel que formam a matriz.

Para componentes expostos a carga mecânica extremamente elevada, em um desenvolvimento vantajoso, a aplicação de um revestimento duro sobre o revestimento dúctil é fornecida. Isto quer dizer, uma outra camada contínua com um material de dureza muito elevada, em particular com uma dureza de, por exemplo, acima de 1000 HV, é aplicada à camada base de níquel que tem partículas de material duro embutidas nela. Em particular, um revestimento de diamante é aplicado. Tal revestimento de diamante, particularmente em combinação com o revestimento de níquel ou revestimento de liga de níquel que se situa abaixo dele, tem estanqüidade extremamente elevada, condutibilidade térmica muito boa, dureza extremamente elevada e abrasão muito baixa. Em virtude de um tal revestimento, as vidas de serviço de, por exemplo, rolos de trabalho em uma instalação de laminação a quente podem ser aumentadas notadamente mais do que dez vezes quando comparadas com um componente revestido com cromo duro.

O revestimento de diamante, neste caso, tem uma espessura de até cerca de 0,5 mm. Quando o revestimento de diamante é aplicado, a espessura do revestimento dúctil está somente na faixa de cerca de 0,1 mm até cerca de 3 mm. Uma vez que, neste caso, as propriedades mecânicas são asseguradas principalmente pela camada de diamante, a espessura do revestimento dúctil que tem as partículas de material duro é preferivelmente mais baixa quando comparada com um revestimento sem o revestimento de diamante.

Uma vez que o revestimento, também a ser designado como um revestimento básico, com a matriz de níquel ou de liga de níquel serve neste caso em uma maneira de uma camada promotora de adesão, de modo que o revestimento de diamante pode ser aplicado de maneira confiável e permanente ao material do corpo básico, por exemplo, aço ou cobre.

O revestimento de diamante é aplicado neste caso, preferivel-

mente, por meio de um método CVD (química de vapor) para assegurar uma ligação confiável e permanente com a camada de revestimento abaixo dele.

O tipo e configuração especiais do revestimento ou, de maneira seletiva, do sistema de revestimento com o revestimento de diamante, depende da respectiva aplicação.

Como um componente a ser revestido, por um lado, preferivelmente o que é conhecido como um segmento de uma instalação de fundição contínua é fornecido. No caso de uma instalação de fundição contínua, um molde é seguido por uma multiplicidade de segmentos deste tipo, que servem para guiar o cordão fundido. Os segmentos são, neste caso, componentes comparativamente complexos que têm uma estrutura suporte sobre a qual uma multiplicidade de roletes de transporte ou roletes guia para o cordão fundido são arranjados. De maneira convencional, neste caso os roletes de transporte podem ser ajustados em sua posição por meio de cilindros hidráulicos. Os componentes mecânicos dos segmentos, embora sendo expostos a cargas mecânicas mais baixas, são, ao invés disto, expostos a cargas térmicas muito elevadas e cargas corrosivas muito elevadas. Os roletes de transporte a serem designados para os segmentos são adicionalmente expostos a uma carga mecânica mais elevada, mesmo quando a carga é marcadamente mais baixa quando comparada com uma carga mecânica em rolos de trabalho de um trem de laminação para laminação a quente ou para laminação a frio.

À vista destes requisitos portanto, as partículas de material duro utilizadas estão na faixa microcristalina e, além disto, sua fração monta a somente cerca de 50% em volume no caso de um rolete de transporte ou um segmento.

À vista da carga mais elevada sobre os roletes de transporte quando comparada com o segmento remanescente, os roletes de transporte de forma vantajosa têm uma fração mais elevada de partículas de material duro. Uma vez que os roletes de transportes são fixados de maneira convencional ao segmento, eles podem ser facilmente dotados antecipadamente com revestimento desejado em uma operação de revestimento separada.

Uma vez que a carga varia como uma função da distância a partir do molde, além disto, existe de maneira vantajosa a provisão para que os segmentos próximos do molde e/ou o roletes de transporte tenham um revestimento diferente daquele dos segmentos distantes do molde e/ou dos roletes de transporte. Em particular, a fração de partículas de material duro
5 aumenta no sentido dos segmentos distantes do molde por conta das tensões mecânicas crescentes.

Um outro componente preferencial que é dotado do revestimento é um rolo, em particular um rolo de trabalho de uma instalação de laminação a quente ou de laminação a frio. Em adição, contudo, preferivelmente outros rolos de uma instalação de laminação, por exemplo rolos suporte são também dotados de um revestimento deste tipo, se apropriado, e adaptado especialmente aos requisitos. Uma vez que a intenção com os rolos é ter uma superfície definida, em particular lisa do produto semi-acabado laminado, por
10 exemplo chapa metálica, a dimensão das partículas de material duro para o rolo está preferivelmente na faixa de nanômetro. Por conta da carga mecânica elevada a fração de partículas de material duro está, neste caso, de maneira vantajosa, entre 15 e 25% em volume.

Em contraste, partículas de material duro na faixa de micrometro
20 são preferivelmente utilizadas para os rolos suporte, uma vez que os rolos suporte não entram em contato com o produto semi-acabado a ser processado, e elas portanto não tem qualquer efeito na qualidade superficial da peça em elaboração acabada. Se o tipo especial de aplicação assim requer, as partículas de material duro de escala nano são também utilizadas para os rolos suporte.

25 À vista da carga mecânica elevada, de acordo com um desenvolvimento preferencial, o rolo é, neste caso, dotado de um revestimento de diamante.

O objetivo é alcançado, além disto, de acordo com a invenção, por meio de um método de acordo com a reivindicação 23 e por meio de
30 uma instalação para criar ou processar produtos metálicos semi-acabados de acordo com a reivindicação 24. As vantagens e modalidades preferenciais listadas com relação ao componente devem também ser transferidas de

acordo para o método e a instalação.

Uma modalidade tomada como exemplo da invenção está explicada em mais detalhe abaixo com referência ao desenho, no qual, em cada caso em ilustrações diagramáticas e altamente simplificadas,

5 a figura 1 mostra uma ilustração de uma aciaria com uma instalação de fundição contínua que tem uma instalação seguinte de laminação a quente e laminação a frio,

a figura 2 mostra uma imagem em corte simplificada através de um componente que é dotado apenas do revestimento básico, e

10 a figura 3 mostra uma imagem em corte simplificada através de um componente que é dotado de um sistema de camada que consiste em um revestimento básico e de um revestimento de diamante.

Partes que atuam de forma idêntica recebem os mesmos símbolos de referência nas figuras individuais.

15 Um produto metálico semi-acabado tal como, por exemplo, uma placa 2 é gerado com a ajuda de uma instalação de fundição contínua 4 em um método contínuo. Neste caso, o fundido viscoso é derramado com a ajuda de uma caçamba, não ilustrada em qualquer detalhe adicional, para o interior de um molde 6 que é composto, por exemplo, de uma pluralidade de placas molde
20 8. Depois de escoar através do molde 6 o cordão fundido 10, ilustrado aqui por tracejadas, é desviado e guiado com a ajuda do que são conhecidos como segmentos 12. Os segmentos 12, em cada caso, têm uma pluralidade de roletes de transporte 14. O desenho ilustra somente alguns dos segmentos 12 e, além disto, em forma enormemente simplificada. Os segmentos 12 são compo-
25 nentes complexos e têm uma estrutura suporte 16, a qual os roletes de transporte 14 são conectados. Os roletes de transporte 14 são, neste caso, prensados em uma posição definida contra o cordão fundido 10, em particular com a ajuda de cilindros 18. Na região dos segmentos 12 o cordão fundido 10 é resfriado intensivamente de modo que ele solidifica gradualmente. O cordão fundido
30 solidificado 10 é, em seguida, subdividido no que são conhecidas como placas 2 com a ajuda de um dispositivo ao de corte 20.

Estas são em seguida distribuídas para processamento adicional

para a um trem de laminação a quente 22 no qual as placas 2 que têm uma espessura de, por exemplo, 25 cm, são laminadas até uma espessura de alguns mm sob altas temperaturas que, dependendo do material são, por exemplo, até aproximadamente 1000°C. Para esta finalidade as placas 2 são con-

5 formadas entre dois rolos de trabalho 24. Os rolos de trabalho 24 são, neste caso, prensados contra a superfície da placa 2 por meio de rolos suporte 26.

Depois do trem de laminação a quente 22 a chapa metálica 28 assim obtida é laminada sobre um rolo 30 e laminada para a espessura final da maneira usual em um trem de laminação a frio 32. Aqui também a chapa

10 metálica 28 é prensada entre rolos de trabalho indicados neste caso como rolos frios 34. Os rolos frios 34 são suportados, por sua vez, com a ajuda de rolos suporte 26. Enquanto durante laminação a quente que tem lugar em particular imediatamente depois da fundição contínua e solidificação, as placas ainda têm uma temperatura de até 1000 °C, a laminação a frio tem lugar

15 aproximadamente em temperatura ambiente.

A instalação de fundição contínua 4, o trem de laminação a quente 22 e o trem de laminação a frio 32 são arranjados, por exemplo, de maneira conjunta na aciaria 36. Contudo, estas três partes de instalação podem da mesma maneira ser arranjadas em localizações diferentes em acia-

20 rias diferentes 36 e, neste caso, uma instalação que tem somente uma instalação de fundição contínua 4 ou somente um trem de laminação 22, 32 e da mesma forma, designada como uma aciaria.

Os componentes submetidos a uma carga elevada durante a produção primeiro da placa 2 e depois da chapa metálica 28 são, em particular, o molde 6, os segmentos 12 com os roletes de transporte 14 e os rolos

25 24, 34, 26, dos trens de laminação 22, 32. Neste caso, dependendo da etapa de processo ou estágio de processo, estes componentes estão submetidos a cargas diferentes. Assim, por exemplo, no início do processo descrito, na região do molde 6 existe uma carga térmica e corrosiva muito elevada sobre

30 os componentes. Nesta região o fundido metálico ainda tem uma temperatura muito elevada e os componentes estão expostos aos fluxos utilizados. Além disto, na região dos segmentos 12 resfriamento intensivo, em particular

por meio de água, tem lugar, de modo que aí, os segmentos 12 e roletes de transporte 14 estão expostos a uma carga corrosiva considerável. Ao mesmo tempo, contudo, a corrente metálica também deve ser guiada mecanicamente com a ajuda dos segmentos 12, de modo que em adição à temperatura, carga corrosiva e térmica elevada, também ocorre carga mecânica.

Na região do trem de laminação a quente 22 a carga corrosiva provocada pelos fluxos cai alguma coisa, e a carga térmica também diminui de maneira apreciável. Ao mesmo tempo aqui, em particular, os rolos de trabalho 24 estão expostos a cargas mecânicas consideráveis. Finalmente, a carga térmica no trem de laminação a frio 32 é comparativamente baixa, porém ocorrem cargas mecânicas consideráveis.

Para todos estes componentes altamente carregados, um revestimento ou um sistema de revestimento é fornecido neste caso, o qual é adaptado aos requisitos especiais e, para cada um destes componentes algumas vezes melhora de maneira considerável sua vida de serviço e vida útil, quando comparado, por exemplo, com componentes revestidos com cromo duro. O estabelecimento e composição do revestimento ou do sistema de revestimento estão explicados abaixo com referência às figuras 2 e 3.

Em cada caso um revestimento designado abaixo como um revestimento básico 38 sobre uma base de níquel e aplicado eletroliticamente a um corpo básico 37 dos componentes. O corpo básico consiste em cobre no caso do molde 6 e da placa de molde 8. Os segmentos 12, os roletes de transporte 14 e rolos 24, 26, 34 consistem, por exemplo, em aço.

O revestimento básico 38 compreende, em adição à matriz de níquel designada como o material básico 39, uma fração de partículas de material duro 40, em particular partículas de carbureto de boro. Por meio de níquel ser utilizado como um material matriz em combinação em particular com carbureto de boro para as partículas de material duro 40, é gerado um revestimento altamente estanque a gás e, portanto, resistente à corrosão é também altamente condutor termicamente, com ao mesmo tempo uma dureza superficial muito elevada e baixa abrasão.

A estanqüidade a gás elevada é alcançada pela matriz níquel

mesmo no caso de uma espessura de camada muito baixa de cerca de 10 μ m. Quando comparado com um revestimento de cromo duro de microrrachadura, portanto, resistência à corrosão melhorada é fornecida. Por conta da boa condutibilidade térmica do material básico níquel 39, o revestimento tem de maneira global também uma condutibilidade térmica elevada, de modo que uma descarga rápida de calor é assegurada.

A capacidade de carga mecânica do revestimento é conseguida, em particular, por meio das partículas de material duro embutidas que parcialmente também se projetam acima da superfície formada pela matriz de níquel 49, de modo que somente partículas de material duro 40 entram em contato com o fundido metálico 10 ou a placa 2 ou a chapa metálica 28.

Com relação aos componentes expostos a carga mecânica considerável, em particular os rolos de trabalho 24 e os rolos frios 34, em modalidades preferenciais existe adicionalmente provisão para a aplicação de uma camada de diamante 42 sobre o revestimento básico 38 como um ilustrado na figura 3.

Se o componente é um molde 6 ou uma placa molde 8, o corpo básico 37 o qual usualmente consiste em cobre ou uma liga de cobre somente o revestimento básico 38 é aplicado. O material básico 39 fornecido é uma liga de níquel/cobalto ou ainda uma liga de níquel/ferro/tungstênio e, neste caso, em cada caso a fração de níquel se situa, em particular na região, em cerca de 75% em volume. A fração de cobalto ou ferro ou tungstênio está entre cerca de 10 e 20% em volume. A fração restante é formada pelas partículas de carbureto de boro 40, cuja dimensão se situa na faixa de micrometro. A espessura D1 do revestimento básico está neste caso na faixa entre 2 e 3 mm.

O mesmo revestimento é fornecido no caso de segmentos 12 e da mesma maneira no caso de roletes de transporte 14 dos segmentos 12. Uma vez que estes estão em contato mecânico direto com o cordão fundido 10, eles têm, para melhorar abrasão mecânica, uma fração mais elevada de partículas de material duro 40 quando comparado com o segmento restante 12.

Particularmente onde os rolos de trabalho 24, 34 são dotados

somente do revestimento básico 38, partículas de material duro nano 40 são utilizadas para conseguir uma qualidade superficial elevada. A fração de partículas de material duro 40 para rolos 24, 34 deste tipo está também na faixa superior entre 15 e 25% em volume. Um revestimento baseado em uma liga de níquel/cobalto neste caso tem, por exemplo, uma composição de cerca de 63% em volume de níquel, 12% em volume de cobalto e 25% em volume de partículas de carbureto de boro 40.

Em contraste, os rolos suporte 26 têm partículas de material duro 40 na faixa de micrometro.

Com a utilização de um sistema de camada como mostrado na figura 3, a vida de serviço é ainda mais aumentada de maneira considerável. Neste caso a espessura D1 do revestimento básico 38 está na faixa mais baixa entre 0,5 e 2 mm. Ao mesmo tempo a espessura D2 do revestimento de diamante chega a cerca de 0,5 mm.

Por meio do revestimento básico 38 aqui descrito, a vida de serviço dos componentes é, em cada caso, aumentada por cerca de 4 até 6 vezes quando comparada com um revestimento de cromo duro. Quando revestimento de diamante 42 é utilizado, a melhora na vida de serviço é diversas vezes acima disto. Sobretudo ao, em virtude das medidas de revestimento aqui descritas, a vida útil dos componentes individuais em uma aciaria 36 é prolongada de maneira considerável, de modo que custos marcadamente inferiores são incorridos na operação da aciaria 36.

REIVINDICAÇÕES

1. Componente (6, 8, 12, 14, 24, 26, 34) de uma aciaria, tal como uma instalação de fundição contínua (4) ou laminador (22, 32) que tem um corpo básico (37) sobre o qual um revestimento (38) é aplicado, o revestimento (38) compreendendo um material base metálico dúctil (39) com partículas de material duro (40) embutidas nele.

2. Componente (6, 8, 12, 14, 24, 26, 34) de acordo com a reivindicação 1, em que o material básico (39) é níquel ou uma liga de níquel.

3. Componente (6, 8, 12, 14, 24, 26, 34) de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que as partículas de material duro (40) se projetam acima de uma superfície (44) definida pelo material básico (39).

4. Componente (6, 8, 12, 14, 24, 26, 34) de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 e 3, em que a fração de níquel do revestimento (38) está entre cerca de 65% em volume e 95% em volume e, em particular, na região de cerca de 75% em volume.

5. Componente (6, 8, 12, 14, 24, 26, 34) de acordo com uma das reivindicações 2 até 4, em que os constituintes de liga fornecidos são tungstênio e/ou ferro e/ou cobalto.

6. Componente (6, 8, 12, 14, 24, 26, 34) de acordo com uma das reivindicações 2 até 5, em que a fração dos constituintes de liga no revestimento (38) está entre cerca de 10% em volume e 20% em volume.

7. Componente (6, 8, 12, 14, 24, 26, 34) de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que a fração de partículas de material duro (40) no revestimento (38) está na faixa entre 5% em volume e 30% em volume.

8. Componente (6, 8, 12, 14, 24, 26, 34) de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que as partículas de material duro (40) têm uma dimensão na faixa de nanômetro ou na faixa de micrometro.

9. Componente (6, 8, 12, 14, 24, 26, 34) de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que as partículas de material duro (40) utilizadas são partículas de carbureto de boro, partículas de carbureto de tungstênio e/ou partículas de diamante.

10. Componente (6, 8, 12, 14, 24, 26, 34) de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que a espessura D1 do revestimento (38) está na faixa entre cerca de 0,7 mm e cerca de 6 mm, em particular na faixa entre cerca de 2 mm e 3 mm.

5 11. Componente (6, 8, 12, 14, 24, 26, 34) de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que o revestimento (38) é aplicado de maneira eletrolítica.

 12. Componente (24, 26, 34) de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que um revestimento duro (42) em particular um re-
10 vestimento de diamante é aplicado ao revestimento (38).

 13. Componente (24, 26, 34) de acordo com a reivindicação 12, em que o revestimento duro (42) tem uma espessura D2 de até cerca de 0,5 mm.

 14. Componente (24, 26, 34) de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 e 13, em que o revestimento (38) tem uma espessura (D1)
15 na faixa de 0,1 mm até cerca de 3 mm.

 15. Componente (24, 26, 34) de acordo com uma das reivindicações 12 até 14, em que o revestimento duro (42) é aplicado por meio de um método CVD.

 16. Componente (12, 14) de acordo com uma das reivindicações
20 precedentes, que é um segmento (12) que tem uma pluralidade de roletes de transporte (14), de uma instalação de fundição contínua (4).

 17. Componente (14) de acordo com a reivindicação 16, em que a dimensão das partículas de material duro (40) para o rolete de transporte (14) está na faixa de micrometro.

25 18. Componente (12, 14) de acordo com a reivindicação 16 ou 17, em que os roletes de transporte (14) têm uma fração mais elevada de partículas de material duro (40) quando comparado com o segmento remanescente (12).

 19. Componente (24, 26, 34) de acordo com uma das reivindicações 1 até 15, que é um rolo (24, 26, 34), em particular um rolo de trabalho
30 (24, 34) de uma instalação de laminação (22, 32).

 20. Componente (24, 26, 34) de acordo com a reivindicação 19,

em que a dimensão das partículas de material duro (40) para o rolo (24, 34) está na faixa de nanômetro.

21. Componente (24, 26, 34) de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 e 20, em que a fração de partículas de material duro (40) está na faixa entre 15% em volume e 25% em volume.

22. Componente (24, 26, 34) de acordo com uma das reivindicações 19 até 21, em que o rolo (24, 34) é dotado de um revestimento de material duro (42) como definido em uma das reivindicações 12 até 15.

23. Método para produzir um componente como definido em uma das reivindicações precedentes, em que o revestimento é aplicado de maneira eletrolítica.

24. Instalação (36, 4) para gerar produtos metálicos semi-acabados (2) a partir de um fundido, em particular uma instalação de fundição contínua (4) ou uma instalação (36, 22, 32) para processar produtos metálicos semi-acabados (2), em particular um laminador (22, 32) com um componente (6, 8, 12, 14, 24, 26, 34) como definido em uma das reivindicações 1 até 22.

FIG 1

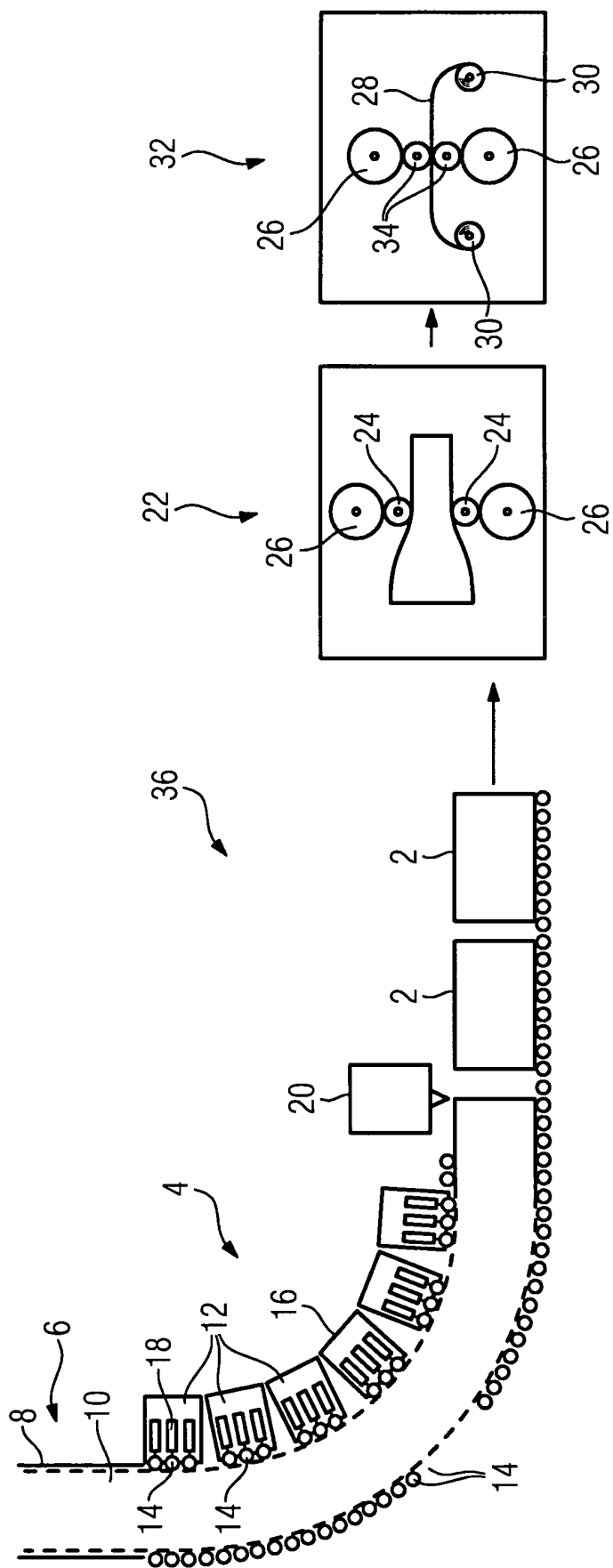
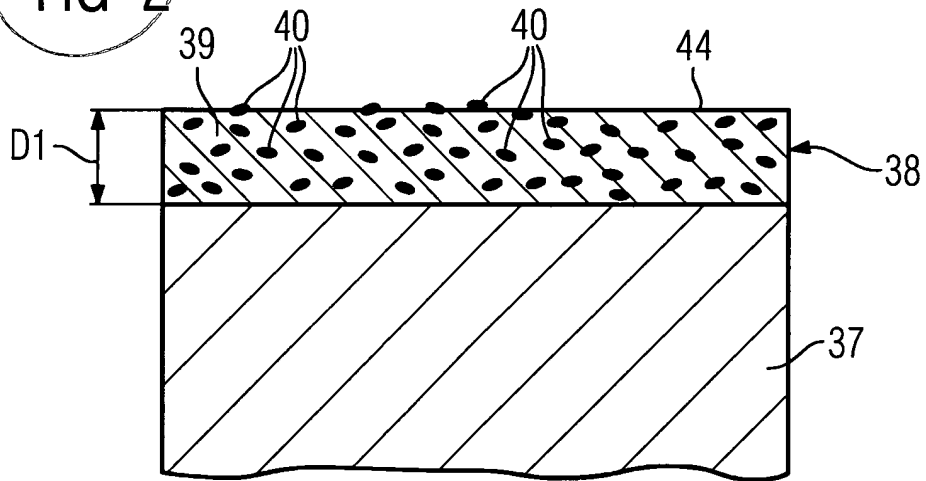
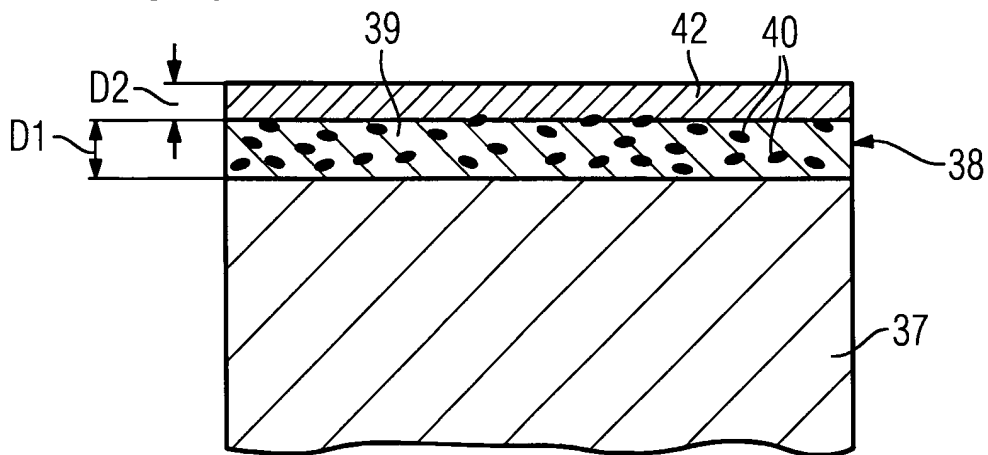


FIG 2**FIG 3**

RESUMO

Patente de Invenção: "COMPONENTES DE UMA ACIARIA, TAL COMO
 5 UMA INSTALAÇÃO DE FUNDIÇÃO CONTÍNUA OU UMA USINA DE LA-
 MINAÇÃO, MÉTODO PARA PRODUZIR TAL COMPONENTE E INSTA-
 LAÇÃO PARA CRIAR OU PROCESSAR PRODUTOS METÁLICOS SEMI-
 ACABADOS".

Para aumentar a resistência e tempo de vida de componentes
 altamente carregados (6, 8, 12, 14, 24, 26, 34) de uma aciaria, um revesti-
 10 mento aplicado de maneira eletrolítica (38) é fornecido, compreendendo um
 material base metálico dúctil (39), em particular níquel ou uma liga de níquel
 com partículas de material duro (40) em particular, partículas de carbureto
 de boro incorporadas nele. Esta medida consegue resistência elevada à cor-
 rosão, boa condutibilidade térmica e ao mesmo tempo alta capacidade de
 carga mecânica.