



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112014007046-6 B1



(22) Data do Depósito: 25/09/2012

(45) Data de Concessão: 19/02/2019

(54) Título: MÉTODO DE BLOQUEIO/ABERTURA PARA FURO DE CORRIDA E APARELHO DE BLOQUEIO/ABERTURA

(51) Int.Cl.: C21B 7/12.

(30) Prioridade Unionista: 27/09/2011 JP 2011-210737.

(73) Titular(es): NIPPON STEEL & SUMIKIN ENGINEERING CO., LTD..

(72) Inventor(es): NORIHIKO YAMANA; TORU IKEZAKI; NORIAKI FUJII.

(86) Pedido PCT: PCT JP2012074502 de 25/09/2012

(87) Publicação PCT: WO 2013/047490 de 04/04/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 24/03/2014

(57) Resumo: RESUMO Patente de Invenção: "MÉTODO DE BLOQUEIO/ABERTURA PARA FURO DE ROSQUEAMENTO, MÉTODO DE BLOQUEIO E APARELHO DE BLOQUEIO/ABERTURA DO MESMO". A presente invenção refere-se a um método de bloqueio/abertura de um furo de rosqueamento formado em uma parede de forno de um alto-forno, o método de bloqueio/abertura incluindo: uma etapa de bloqueio na qual um material de barro e um tampão de bloqueio formados substancialmente no formato de uma barra são pressionados dentro do furo de rosqueamento e despejados dentro do mesmo, e em seguida o material de barro é cozido para bloquear o furo de rosqueamento; e uma etapa de abertura na qual o tampão de bloqueio e o material de barro cozido são perfurados para recriar o furo de rosqueamento. O tampão de bloqueio tem uma parte que é formada para ser mais macia do que a substância cozida do material de barro de modo a se estender ao longo de todo o comprimento do mesmo. 20811897v1

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "MÉTODO DE BLOQUEIO/ABERTURA PARA FURO DE CORRIDA E APARELHO DE BLOQUEIO/ABERTURA".

Campo Técnico

[001] A presente invenção refere-se a um método de bloqueio/abertura de um furo de corrida formado em uma parede de forno de um alto-forno e um aparelho de bloqueio/abertura, no qual o furo de corrida é bloqueado e também o furo de corrida é refeito na parede de forno. Além disso, a presente invenção também refere-se a um método de bloqueio para o furo de corrida.

[002] Reivindica-se prioridade para o Pedido de Patente Japonesa No. 2011-210737 depositado em 27 de Setembro de 2011, cujo conteúdo está incorporado aqui por referência.

Antecedentes da Técnica

[003] Em um alto-forno, o qual é um tipo de equipamento para a fabricação de ferro, o oxigênio contido no minério de ferro é reduzido para remover a gusa. O ferro fundido (gusa fundida) reunido em uma cadiño no fundo do alto-forno é removido através de um furo de corrida instalado em uma parede de forno em um lado da cadiño. O furo de corrida é bloqueado por meio do enchimento e cozimento de um material refratário do tipo cerâmico, o qual é chamado de um material de cerâmico. Uma máquina de abertura pneumática ou hidráulica é usada para permitir que uma barra cônica de perfuração conduza movções, tal como movimento para frente/para trás, impacto e rotação, através das quais um material de bloqueio colocado do furo de corrida é aberto para remover o ferro fundido.

[004] Depois que o ferro fundido tiver sido removido da cadiño, um injetor de lama é usado para despejar um material de cerâmico dentro do furo de corrida e efetuar o cozimento, bloqueando desse modo o furo de corrida. Conforme descrito acima, dispositivos especi-

ais, tal como uma máquina de abertura e um injetor de lama são usados na abertura e no bloqueio do furo de corrida.

[005] O furo de corrida é aberto e bloqueado usando-se esses dispositivos, para o qual automação tem sido tentada até então. No entanto, é feita uma determinação para verificar se o furo de corrida foi aberto ou não com dificuldade particularmente na operação de abertura. Desse modo, é feita uma determinação final para verificar se o furo foi aberto ou não pelo operador do dispositivo. Isso ocorre devido ao fato de que um material de cerâmico para um furo de corrida localizado dentro de um forno não tem formato uniforme e o material de cerâmico despejado dentro do furo de corrida não é uniforme em condições internas.

[006] O material de cerâmico despejado dentro do furo de corrida é geralmente solidificado em um estado elevado dentro do forno. No entanto, o material de cerâmico varia de formato dependendo das condições do furo de corrida na parte interna do forno, o qual foi perfurado por meio da operação de abertura mencionada acima, e da quantidade de material de cerâmico a ser despejado. Portanto, uma parte do material de cerâmico preso ao furo de corrida na parte interna do forno, no lado mais interno do mesmo não tem uma posição constante. Como um resultado, a determinação para verificar se o furo foi aberto ou não com dificuldade é feita com base na profundidade perfurada do furo de corrida e tal determinação é difícil de ser feita. Além disso, o material de cerâmico despejado pode ter uma cavidade dentro de si. Desse modo, se a determinação for feita com base nas cargas desenvolvidas quando a barra cônica de perfuração se move para frente ou gira, a cavidade diminuirá a moção para frente e as cargas de rotação, o que pode resultar em uma determinação errada de que o furo de corrida foi penetrado.

[007] Conforme descrito acima, de modo a tornar fácil a determi-

nação para verificar se o furo de corrida foi feito ou não, é necessário que as condições de bloqueio do furo de corrida estejam sempre constantes.

[008] Como tecnologia de bloqueio um furo de corrida, conhece-se, por exemplo, um método descrito no Documento de Patente 1.

[009] Neste método, um material de cerâmico é despejado dentro do furo de corrida, enquanto o material de cerâmico é cozido, um furo com diâmetro grande é feito no caminho para o material de cerâmico e o material de cerâmico é novamente despejado dentro do furo com diâmetro grande.

[0010] Além disso, como outra tecnologia de bloqueio um furo de corrida, há um método, por exemplo, descrito no Documento de Patente 2.

[0011] Neste método, um material de cerâmico é despejado dentro do furo de corrida e depois que o material de cerâmico é cozido pelo calor que vem de um forno, uma broca abertura é usada para fazer o furo de corrida, com a espessura do furo sendo mantida para impedir a ejeção de ferro fundido e um material refratário fluido é colocado dentro de um furo perfurado em uma quantidade apropriada. Em seguida, um corpo tubular do material refratário previamente formado e solidificado é inserido no furo feito e o material refratário fluido é despejado ao mesmo tempo dentro de um espaço vago entre a parte interna do furo feito e a parte externa do corpo tubular do material refratário.

[0012] Também é conhecido um método descrito no Documento de Patente 3. Neste método, um material de cerâmico sólido, o qual tem o formato de uma coluna com uma forma seccional levemente mais larga do que a forma seccional de um furo de corrida em torno de uma barra de metal núcleo, é conduzido para dentro do furo de corrida junto com a barra de metal núcleo.

Documentos da Técnica Anterior

Documentos de Patente

[0013] Documento de Patente 1: Pedido de Patente Japonesa Não Examinado, Primeira Publicação No. H01-127612

[0014] Documento de Patente 2: Pedido de Patente Japonesa Não Examinado, Primeira Publicação No. H08-53703

[0015] Documento de Patente 3: Pedido de Patente Japonesa Não Examinado, Primeira Publicação No. 2003-247011

Sumário da Invenção

Problemas a Serem Solucionados pela Invenção

[0016] No entanto, no método descrito no Documento de Patente 1 e no Documento de Patente 2, um material de cerâmico previamente despejado é reunido dentro de um alto-forno para chegar até a abertura de um furo de corrida dentro do forno. Desse modo, surge o problema de que a profundidade perfurada necessária que é usada para fazer o furo de corrida não é uniforme, tornando difícil, portanto, a criação do furo de corrida.

[0017] Além disso, no método descrito no Documento de Patente 3, um furo de corrida é feito puxando-se uma barra de metal núcleo a partir de um material de cerâmico sólido. Onde o furo de corrida for menor em diâmetro do que o esperado, o material de cerâmico sólido e a barra de metal núcleo devem ser conduzidos à força. Portanto, durante a recriação do furo de corrida, pode ser difícil puxar a barra de metal núcleo a partir do material de cerâmico sólido.

[0018] Um objetivo da presente invenção é a provisão de um método de bloqueio/abertura e de um aparelho de bloqueio/abertura capaz de bloquear um furo de corrida e também de abrir com facilidade o furo bloqueado de corrida, bem como a provisão de um método de bloqueio para bloquear um furo de corrida.

Meios para Solucionar os Problemas

[0019] Um método de bloqueio/abertura de um furo de corrida for-

mado em uma parede de forno de um alto-forno, o método de bloqueio/abertura está munido de uma etapa de bloqueio, na qual um material de cerâmico e um tampão de bloqueio formados substancialmente no formato de uma barra são pressionados dentro do furo de corrida e despejados dentro do mesmo, e em seguida o material de cerâmico é cozido para bloquear o furo de corrida e uma etapa de abertura na qual o tampão de bloqueio e o material de cerâmico cozido são perfurados para recriar o furo de corrida, no qual o tampão de bloqueio tem uma parte que é formada para ser mais macia do que a substância cozida do material de cerâmico de modo a se estender ao longo de todo o comprimento do mesmo.

[0020] É aceitável que o tampão de bloqueio esteja munido de um elemento em forma de tubo e de um elemento de enchimento que é colocado em uma passagem de tubo do elemento em forma de tubo.

[0021] É preferível que o elemento de enchimento seja um material refratário o qual é mais macio do que a substância cozida do material de cerâmico, e o elemento de enchimento é perfurado na etapa de abertura.

[0022] É preferível que o elemento de enchimento seja feito de um material o qual é cozido dentro de um material refratário mais macio do que a substância cozida do material de cerâmico, e o elemento de enchimento é perfurado na etapa de abertura.

[0023] É preferível que o elemento de enchimento seja colocado na passagem de tubo do elemento em forma de tubo em uma posição espaçada a uma distância predeterminada a partir de uma extremidade do elemento em forma de tubo até a outra extremidade do elemento em forma de tubo.

[0024] É preferível que o tampão de bloqueio seja substancialmente igual em comprimento ao furo de corrida.

[0025] Um aparelho de bloqueio/abertura configurado para blo-

quear um furo de corrida formado em uma parede de forno de um alto-forno e também para abrir o furo bloqueado de corrida, o aparelho de bloqueio/abertura está munido de um revestimento no qual um espaço interno para um material de cerâmico ser acomodado dentro do mesmo é formado e no qual um orifício de abastecimento e um furo vazado em comunicação com o espaço interno é formado, uma porção produtora de pressão configurada para aplicar uma pressão ao material de cerâmico acomodado no espaço interno, uma porção de fixação/liberação configurada para conectar-se de um modo removível a um tampão de bloqueio formado substancialmente no formato de uma barra, uma porção de condução configurada para permitir que o tampão de bloqueio conectado à porção de fixação/liberação se move de modo a estender-se para fora do revestimento a partir do orifício de abastecimento através do furo vazado e do espaço interno; e uma porção para maquinar abertura configurada para perfurar o tampão de bloqueio e o material de cerâmico cozido no furo de corrida depois que o furo de corrida tiver sido bloqueado, no qual o tampão de bloqueio tem uma parte que é formada para ser mais macia do que a substância cozida do material de cerâmico de modo a se estender ao longo de todo o comprimento do mesmo.

[0026] É preferível que a porção para maquinar abertura esteja munida de uma barra com abertura a qual é disposta na parte de fora do revestimento e está conectada de um modo removível à porção de fixação/liberação; e uma porção de rotação e condução configurada para girar a barra com abertura conectada à porção de fixação/liberação em torno de um eixo geométrico da barra com abertura.

[0027] É preferível que seja fornecido um tubo-guia o qual é instalado no espaço interno, um orifício do tubo-guia sendo disposto dentro do orifício de abastecimento em um estado espaçado de uma beira do orifício de abastecimento e o outro orifício do tubo-guia estando em

comunicação com o furo vazado, no qual o tampão de bloqueio é inserido no tubo-guia para ter o seu movimento orientado.

[0028] Um método de bloqueio para um furo de corrida formado em uma parede de forno de um alto-forno, o método de bloqueio estando munido de uma etapa de prensagem na qual um material de cerâmico e um tampão de bloqueio formados substancialmente no formato de uma barra são pressionados dentro do furo de corrida e despejados dentro do mesmo, e uma etapa de bloqueio na qual o material de cerâmico é cozido para bloquear o furo de corrida, no qual o tampão de bloqueio tem uma parte que é formada para ser mais macia do que a substância cozida do material de cerâmico de modo a se estender ao longo de todo o comprimento do mesmo.

[0029] É preferível que o tampão de bloqueio está munido de um elemento em forma de tubo e um elemento de enchimento o qual é colocado em uma passagem de tubo do elemento em forma de tubo.

[0030] É preferível que o elemento de enchimento seja um material refratário o qual é mais macio do que a substância cozida do material de cerâmico.

[0031] É preferível que o elemento de enchimento seja feito de um material o qual é cozido dentro de um material refratário mais macio do que a substância cozida do material de cerâmico.

[0032] É preferível que o elemento de enchimento seja colocado na passagem de tubo do elemento em forma de tubo para ficar dentro do alto-forno em relação a uma posição espaçada em uma distância predeterminada a partir de uma extremidade do orifício virada para a parte externa do alto-forno no elemento em forma de tubo.

[0033] É preferível que o tampão de bloqueio seja substancialmente igual em comprimento ao furo de corrida.

Efeitos da Invenção

[0034] De acordo com a presente invenção, o tampão de bloqueio

tem uma parte que é formada para ser mais macia do que a substância cozida do material de cerâmico de modo a se estender ao longo de todo o comprimento do mesmo. Portanto, quando é aberto um furo de corrida, o qual tinha sido bloqueado, é possível abrir facilmente o furo de corrida com a força necessária sendo reduzida.

[0035] Além disso, de acordo com a presente invenção, os seguintes efeitos podem ser obtidos.

[0036] O elemento de enchimento ou o elemento de enchimento cozido, o qual é mais macio do que a substância cozida do material de cerâmico, é perfurado e desse modo torna-se possível abrir com facilidade o furo de corrida.

[0037] É possível posicionar com facilidade um elemento o qual perfura o elemento de enchimento em uma extremidade do elemento em forma de tubo.

[0038] O furo de corrida pode ser mais facilmente aberto porque o furo a ser aberto é substancialmente igual em comprimento ao tampão de bloqueio.

[0039] É possível efetuar o trabalho de bloqueio do furo de corrida e de abertura do furo bloqueado de corrida usando-se um aparelho.

[0040] Visto que o material de cerâmico é impedido de aderir-se ao tampão de bloqueio dentro do revestimento, é menos provável que uma força de fricção entre o tampão de bloqueio e o material de cerâmico se desenvolva dentro do revestimento durante o bloqueio do furo de corrida. Portanto, é possível inserir com facilidade o tampão de bloqueio dentro do furo de corrida.

Breve Descrição dos Desenhos

[0041] A fig. 1 é um desenho que mostra um aparelho de bloqueio/abertura da modalidade 1 da presente invenção e uma vista lateral (seção transversal parcial) em um modo de bloqueio.

[0042] A fig. 2 é uma vista lateral (seção transversal parcial) que

mostra o aparelho de bloqueio/abertura em um modo de abertura.

[0043] A fig. 3 é uma vista seccional que mostra uma porção de conexão entre um mecanismo de rotação com fixação/liberação e uma barra com abertura no aparelho de bloqueio/abertura, o qual está no modo de abertura.

[0044] A fig. 4 é um desenho para explicar um método de bloqueio/abertura de um furo de corrida da presente modalidade.

[0045] A fig. 5 também é um desenho para explicar um método de bloqueio/abertura de um furo de corrida da presente modalidade.

[0046] A fig. 6 também é um desenho para explicar um método de bloqueio/abertura de um furo de corrida da presente modalidade.

[0047] A fig. 7 é uma vista seccional que mostra um tampão de bloqueio usado no aparelho de bloqueio/abertura da modalidade 2 da presente invenção.

[0048] A fig. 8 é um desenho para explicar um método de bloqueio/abertura, no qual o tampão de bloqueio é usado.

[0049] A fig. 9 é uma vista seccional que mostra um tampão de bloqueio de um exemplo modificado usado no aparelho de bloqueio/abertura da modalidade 2 da presente invenção.

[0050] A fig. 10 é um desenho para explicar um método de bloqueio/abertura, no qual o tampão de bloqueio é usado.

[0051] A fig. 11 é uma vista seccional que mostra um aparelho de bloqueio/abertura do exemplo modificado da presente invenção.

Modo de Conduzir a Invenção

Modalidade 1

[0052] Posteriormente, uma descrição será fornecida sobre a modalidade 1 da presente invenção com referência às figuras 1 a 6.

[0053] Conforme mostrado na fig. 1, um aparelho de bloqueio/abertura 1 é capaz de mudar um modo do aparelho para um modo de bloqueio o qual bloqueia um furo de corrida W2 formado em

uma parede de forno W1 de um alto-forno W, ou para um modo de abertura o qual abre o furo de corrida W2 bloqueado conforme mostrado na fig. 2.

[0054] Conforme mostrado na fig. 1, o aparelho de bloqueio/abertura 1 está munido de um revestimento 10 o qual forma um espaço interno 11 capaz de alojar um material de cerâmico 100, uma porção hidráulica produtora de pressão (porção produtora de pressão) 20 a qual aplica uma pressão ao material de cerâmico 100 acomodado no espaço interno 11, uma barra com abertura 30 usada para abrir o furo de corrida W2 (referência à fig. 2), uma porção de rotação para fixação/liberação (porção de fixação/liberação e porção de rotação e condução) 35 a qual é conectada para ser fixada de um modo removível a uma extremidade da base de um tampão de bloqueio 110 ou similar e que também gira o tampão de bloqueio 110 e uma porção de condução com movimento para frente/para trás 45 a qual move a porção de rotação para fixação/liberação 35.

[0055] Além disso, a barra com abertura 30 e a porção de rotação para fixação/liberação 35 constituem uma porção para maquinar abertura.

[0056] O revestimento 10 está munido de um bocal 12 no qual um orifício de abastecimento 12a é formado e de um barril substancialmente tubular 13, o qual é disposto em uma extremidade da base do bocal 12 e no qual um furo vazado 13a é formado. O orifício de abastecimento 12a e o furo vazado 13a estão conectados de forma comunicativa respectivamente com o espaço interno 11, o qual é formado na conexão do bocal 12 com o barril 13.

[0057] A porção hidráulica produtora de pressão 20 está fixada a uma extremidade da base do revestimento 10. A porção hidráulica produtora de pressão 20 está munida de um cilindro hidráulico 21 para o qual óleo é fornecido a partir de uma fonte de suprimento de óleo

(não ilustrada) e um pistão 22 o qual se move em uma direção para frente e para trás através do cilindro hidráulico 21. O cilindro hidráulico 21 está munido de um orifício de entrada e um orifício de saída (nenhum deles é ilustrado) usado para ajustar a quantidade de óleo dentro do cilindro hidráulico 21.

[0058] Um elemento de vedação (não ilustrado) para reter hermeticamente um espaço entre o pistão 22 e o cilindro hidráulico 21 é instalado entre uma face externa da circunferência do pistão 22 e uma face interna da circunferência do cilindro hidráulico 21. Mesmo quando o pistão 22 pode se mover até a extremidade condutora do mesmo através do cilindro hidráulico 21, o orifício de abastecimento 12a e o furo vazado 13a são definidos para ficarem dispostos mais para frente do que o pistão 22.

[0059] Na presente modalidade, o pistão 22 não bloqueará o orifício de abastecimento 12a e o furo vazado 13a. Portanto, o pistão 22 ou o cilindro hidráulico 21 é desprovido de um furo para permitir que o tampão de bloqueio 110 e o material de cerâmico 100 passem por ele.

[0060] Conforme mostrado na fig. 2, uma barra com abertura 30 é feita no formato de uma barra longa/estreita. Uma broca 31, usada para perfurar uma parede de forno W1 e outros, é instalada na extremidade condutora da barra com abertura 30. Conforme mostrado na fig. 3, uma rosca interna 32 é formada na extremidade de base da barra com abertura 30. Neste exemplo, a barra com abertura 30 está disposta para ser usada na parte de fora do revestimento 10.

[0061] Conforme mostrado na fig. 1, o tampão de bloqueio 110 usado no aparelho de bloqueio/abertura 1 da presente modalidade é feito substancialmente no formato de uma barra com um material refratário cozido, o qual é mais macio do que a substância cozida do material de cerâmico 100 (um material de cerâmico cozido 100A que será descrito posteriormente). O tampão de bloqueio 110 é definido para

ser aproximadamente igual em comprimento ao furo de corrida W2.

[0062] O tampão de bloqueio 110 é formado com um material refratário obtido através do cozimento de um material de cerâmico composto, por exemplo, por alumina, agalmatolita, carbeto de silício ou argila refratária. Para amolecer o tampão de bloqueio 110, por exemplo, a quantidade do ligante (tal como alcatrão ou resina) contido no material de cerâmico pode ser aumentada. Para endurecer o tampão de bloqueio 110, a quantidade do metal (tal como alumínio) contido no material de cerâmico pode ser aumentada.

[0063] Uma rosca interna (não ilustrada) tal como a rosca interna previamente descrita 32 da barra com abertura 30 é formada na extremidade da base do tampão de bloqueio 110.

[0064] A porção de rotação para fixação/liberação 35 está munida de um mecanismo de rotação com fixação/liberação 36 e de um adaptador de fixação/liberação 37, o qual está conectado ao mecanismo de rotação com fixação/liberação 36.

[0065] O mecanismo de rotação com fixação/liberação 36 está munido de uma rosca externa 38 mostrada na fig. 3 e de um motor de rotação e condução (não ilustrado). A rosca interna 32 da barra com abertura 30 está parafusada com a rosca externa 38 e através dela a barra com abertura 30 pode ser conectada ao mecanismo de rotação com fixação/liberação 36.

[0066] O motor de rotação e condução gira a rosca externa 38 em torno de um eixo geométrico C1 da rosca externa 38. Desse modo, a barra com abertura 30 conectada à rosca externa 38 do mecanismo de rotação com fixação/liberação 36 é capaz de girar em torno do seu próprio eixo geométrico.

[0067] O adaptador de fixação/liberação 37 está munido de uma caixa de engrenagens (não ilustrada) e de um eixo de acoplagem 39. O adaptador de fixação/liberação 37 está conectado ao mecanismo de

rotação com fixação/liberação 36. Desse modo, a caixa de engrenagens é encaixada na rosca externa 38 do mecanismo de rotação com fixação/liberação 36, tornando possível, portanto, girar o eixo de acoplagem 39 em torno do seu próprio eixo geométrico C2.

[0068] Uma rosca externa (não ilustrada) que está parafusada com uma rosca interna do tampão de bloqueio 110 é formada na extremidade condutora do eixo de acoplagem 39. Um eixo geométrico C2 do eixo de acoplagem 39 é definido para estar substancialmente paralelo com o eixo geométrico C1 da rosca externa 38. Além disso, neste exemplo, o eixo geométrico C1 está disposto para ficar mais abaixo do eixo geométrico do orifício de abastecimento 12a e do furo vazado 13a.

[0069] Um trilho de orientação 51 que se estende na direção do eixo geométrico C2 e um ajustador de posição 52 estão fixados em uma parte inferior do revestimento 10.

[0070] A porção de condução com movimento para frente/para trás 45 está munida de um motor de acionamento com movimento para frente/para trás 45a instalado sobre o trilho de orientação 51 e o corpo principal da porção de condução com movimento para frente/para trás 45b conectado a uma parte inferior do trilho de orientação 51 de modo a deslizar na direção do eixo geométrico C2. O motor de acionamento com movimento para frente/para trás 45a é acionado, e através dele o corpo principal da porção de condução com movimento para frente/para trás 45b pode se mover para frente e para trás ao longo do trilho de orientação 51 na direção do eixo geométrico C2.

[0071] O tampão de bloqueio 110 está conectado à rosca externa do eixo de acoplagem 39 e o tampão de bloqueio 110 pode se mover até a extremidade condutora do mesmo através da porção de condução com movimento para frente/para trás 45. Desse modo, o tampão de bloqueio 110 pode se estender para frente a partir do orifício de

abastecimento 12a através do furo vazado 13a e o espaço interno 11.

[0072] O ajustador de posição 52 está disposto em uma superfície de piso W3 e o revestimento 10 pode ter sua posição ajustada em uma direção para frente/para trás e em uma direção vertical em relação à superfície de piso W3.

[0073] No modo de bloqueio mostrado na fig. 1, o trabalho é feito permitindo que o revestimento 10 se mova mais abaixo do que no modo de abertura mostrado na fig. 2.

[0074] No modo de abertura, é aceitável que um elemento tampão 53 para o bloqueio do furo vazado 13a seja usado.

[0075] Em seguida, uma descrição será fornecida sobre um método de bloqueio/abertura de um furo de corrida da presente modalidade, o qual é executado usando-se o aparelho constituído acima de bloqueio/abertura 1.

[0076] Posteriormente, por questões de conveniência, a descrição começará a partir de um estado no qual, conforme mostrado na fig. 1, o furo de corrida W2 é formado na parede de forno W1 e o aparelho de bloqueio/abertura 1 no modo de bloqueio é usado para executar a etapa de bloqueio que bloqueia o furo de corrida W2. Neste estado, o ferro fundido W5 mantido em uma temperatura alta dentro do alto-forno W flui para fora até a parte externa do forno D1.

[0077] Primeiro, permite-se que o tampão de bloqueio 110 penetre no furo vazado 13a do revestimento 10 (etapa de descarte do tampão de bloqueio).

[0078] De maneira mais específica, sobre o trilho de orientação 51 um corpo principal da porção de condução com movimento para frente/para trás 45b da porção de condução com movimento para frente/para trás 45 pode se mover para a extremidade da base do mesmo, o adaptador de fixação/liberação 37 estando conectado ao mecanismo de rotação com fixação/liberação 36 e o tampão de bloqueio 110 es-

tando conectado à extremidade condutora do eixo de acoplagem 39. Nesse momento, o tampão de bloqueio 110 é retido na parte frontal do eixo de acoplagem 39 e o eixo de acoplagem 39 pode girar em torno do eixo geométrico C2 em relação ao tampão de bloqueio 110 usando-se o mecanismo de rotação com fixação/liberação 36. Desse modo, a rosca interna do tampão de bloqueio 110 é parafusada com a rosca externa do eixo de acoplagem 39 e através dela o tampão de bloqueio 110 pode ser facilmente conectado ao eixo de acoplagem 39.

[0079] Em seguida, o tampão de bloqueio 110 pode se mover até a extremidade condutora do mesmo usando a porção de condução com movimento para frente/para trás 45 e através dela a extremidade condutora do tampão de bloqueio 110 é ajustada para ficar substancialmente alinhada com o orifício de abastecimento 12a depois da passagem a partir do furo vazado 13a.

[0080] Em seguida, o furo de corrida W2 da parede de forno W1 é conectado comunicativamente ao orifício de abastecimento 12a do revestimento 10 (etapa de conexão comunicativa e descarte).

[0081] Esse é executado ajustando uma posição do revestimento 10 na direção para frente/para trás e na direção vertical usando-se o ajustador de posição 52. Em seguida, conforme mostrado na fig. 4, a porção hidráulica produtora de pressão 20 é usada para prensar o material de cerâmico 100 dentro do furo de corrida W2 através do orifício de abastecimento 12a, desse modo despejando o material de cerâmico 100 dentro do furo de corrida W2 (material com lama etapa de prensagem).

[0082] Em seguida, conforme mostrado na fig. 5, o tampão de bloqueio 110 é presionado dentro do furo de corrida W2 através do orifício de abastecimento 12a do revestimento 10 (tampão de bloqueio etapa de prensagem).

[0083] O material de cerâmico 100 presionado para fora do furo de

corrida W2 eleva-se em um estado convexo dentro do forno D2 através do tampão de bloqueio 110 o qual foi presionado dentro do furo de corrida W2, formando desse modo um cerâmico protetor 101. O cerâmico protetor 101 serve para proteger a parede de forno W1 da erosão causada pelo ferro fundido W5 que flui para fora do furo de corrida W2.

[0084] O revestimento 10 é retido por um período de tempo predeterminado em um estado no qual o revestimento 10 está em contato com o furo de corrida W2. Depois disso, o revestimento 10 pode se mover para a extremidade da base do mesmo através do ajustador de posição 52 e o revestimento 10 encontra-se espaçado do furo de corrida W2 (etapa de cozimento).

[0085] Durante essa etapa, o material de cerâmico 100 é cozido pelo calor do ferro fundido W5, rendendo desse modo um material de cerâmico cozido 100A mostrado na fig. 6.

[0086] Com isso, a etapa de bloqueio é terminada.

[0087] No estado descrito acima, o alto-forno W é operado por um período de tempo predeterminado. Além disso, quando o ferro fundido W5 é removido novamente, uma etapa de abertura que será descrita posteriormente é executada.

[0088] Na etapa de abertura, conforme mostrado na fig. 2, o adaptador de fixação/liberação 37 é removido do mecanismo de rotação com fixação/liberação 36 e a barra com abertura 30 é conectada ao mecanismo de rotação com fixação/liberação 36.

[0089] É permitido ao revestimento 10 se mover para cima através do ajustador de posição 52 e uma broca 31 da barra com abertura 30 é posta em contato com o tampão de bloqueio 110, o qual bloqueia o furo de corrida W2. Enquanto a barra com abertura 30 pode girar em torno do eixo geométrico C1 através do mecanismo de rotação com fixação/liberação 36, a barra com abertura 30 é permitida se mover para a extremidade condutora do mesmo através da porção de condu-

ção com movimento para frente/para trás 45. Desse modo, o tampão de bloqueio 110 e o material de cerâmico cozido 100A, mais para dentro do forno D2 do que o tampão de bloqueio 110, são perfurados para formar o furo de corrida W2.

[0090] Com isso, a etapa de abertura é terminada.

[0091] Conforme descrito até o momento e de acordo com o aparelho de bloqueio/abertura 1 e o método de bloqueio/abertura para a presente modalidade, o tampão de bloqueio 110 é formado por um material refratário, o qual é mais macio do que o material de cerâmico cozido 100A. Portanto, na etapa de abertura, o tampão de bloqueio 110 é perfurado e aberto e através dele a energia necessária usada para começar a operação pode ser reduzida para abrir com facilidade o furo de corrida W2.

[0092] Além disso, o material de cerâmico cozido 100A é mais rígido do que o tampão de bloqueio 110 e é menos provável que ele sofra erosão através do ferro fundido W5 ou de outros. Desse modo, é possível impedir o aumento dimensional do furo de corrida W2 devido à erosão através do ferro fundido W5.

[0093] O tampão de bloqueio 110 é definido para ser substancialmente igual em comprimento ao furo de corrida W2. Portanto, um comprimento que é perfurado na etapa de abertura é substancialmente igual ao comprimento do tampão de bloqueio 110 e na etapa de abertura, um material macio é perfurado e através dele o furo de corrida W2 pode ser aberto mais facilmente.

[0094] O aparelho de bloqueio/abertura 1 que possui a barra com abertura 30 e a porção de rotação para fixação/liberação 35 é capaz de trocar o seu modo para um modo de bloqueio ou para um modo de abertura. Desse modo, a etapa de bloqueio e a etapa de abertura podem ser executadas usando-se uma unidade do aparelho.

[0095] Na etapa de abertura, a barra com abertura 30 está dispos-

ta sobre a parte externa do revestimento 10. Desse modo, mesmo quando a barra com abertura 30 envergar-se devido ao aquecimento do ferro fundido W5 ou de outros, nenhum distúrbio é causado às movções do aparelho de bloqueio/abertura 1.

Modalidade 2

[0096] Em seguida, uma descrição será fornecida sobre a modalidade 2 da presente invenção com referência às figuras 7 a 10. Os locais iguais àqueles da modalidade anterior receberão os mesmos números de referência e a descrição dos mesmos será omitida aqui. Apenas os pontos diferentes da modalidade anterior serão descritos aqui.

[0097] Conforme mostrado na fig. 7, um tampão de bloqueio 120 usado no aparelho de bloqueio/abertura 1 da presente modalidade está munido de um tubo 121 (elemento em forma de tubo), cujo diâmetro externo do qual é menor do que o diâmetro interno do furo de corrida W2 e um elemento de enchimento 122 é colocado em uma passagem de tubo do tubo 121.

[0098] Um material que forma o tubo 121 pode incluir um metal tal como aço, por exemplo. O elemento de enchimento 122 é formado com o mesmo material que o tampão de bloqueio 110.

[0099] É preferível que uma rosca interna a qual seja similar em formato à rosca interna do tampão de bloqueio 110 que é formada na extremidade da base do tampão de bloqueio 120.

[0100] Em seguida, uma descrição será fornecida sobre um método de bloqueio/abertura de um furo de corrida da presente modalidade, o qual é executado usando-se o tampão de bloqueio constituído acima 120 e o aparelho de bloqueio/abertura 1.

[0101] Visto que a etapa de bloqueio é a mesma que a etapa da modalidade 1, a qual é executada usando-se o tampão de bloqueio 110, a descrição será omitida aqui.

[00102] Na etapa de abertura, conforme mostrado na fig. 8, uma broca 31 da barra com abertura 30 é colocada em contato com o elemento de enchimento 122 do tampão de bloqueio 120, o qual bloqueia o furo de corrida W2. Em seguida, o elemento de enchimento 122 do tampão de bloqueio 120 e o material de cerâmico cozido 100A, o qual está mais perto da parte interna do forno D2 do que o elemento de enchimento 122, são perfurados para recriar o furo de corrida W2.

[00103] De acordo com o método de bloqueio/abertura da presente modalidade, o qual usa o tampão de bloqueio constituído acima 120, o elemento de enchimento 122 mais macio do que o material de cerâmico cozido 100A é perfurado, tornando desse modo possível abrir com facilidade o furo de corrida W2.

[00104] Conforme descrito na presente modalidade, uma parte do tampão de bloqueio 120, o qual é formado para ser mais macio do que o material de cerâmico cozido 100A, é formada para se estender ao longo de todo o comprimento do tampão de bloqueio 120. Em seguida, na etapa de abertura, a parte que é formada para ser mais macia é perfurada ao longo de todo o comprimento do tampão de bloqueio 120 usando-se a barra com abertura 30, tornando desse modo possível abrir com facilidade o furo de corrida W2.

[00105] Portanto, conforme descrito no tampão de bloqueio 110 da modalidade 1, é aceitável que o tampão de bloqueio 110 seja feito macio em sua totalidade ou que a circunferência externa do tampão de bloqueio seja parcialmente formada para ser macia ao longo de todo o comprimento do mesmo.

[00106] Na presente modalidade, no lugar do tampão de bloqueio 120, um tampão de bloqueio 130 pode ser usado conforme mostrado na fig. 9.

[00107] O tampão de bloqueio 130 é de tal modo que no tampão de bloqueio 120 previamente descrito, o elemento de enchimento 122 é

colocado na passagem de tubo do tubo 121 para ficar em uma posição P espaçada a uma distância predeterminada a partir de uma extremidade 121a do tubo 121 até a outra extremidade 121b do tubo 121. A distância predeterminada é definida, sempre que necessário, dependendo das dimensões da broca 31 do aparelho de bloqueio/abertura 1 ou similar.

[00108] É preferível que uma rosca interna similar em formato à rosca interna do tampão de bloqueio 110 seja formada em uma face da circunferência interna em uma extremidade 121a do tubo 121.

[00109] A etapa de bloqueio do método de bloqueio/abertura, a qual é executada usando-se o tampão de bloqueio 130 do exemplo modificado constituído desse modo é similar à etapa de bloqueio da presente modalidade. Por outro lado, a etapa de abertura é como se segue.

[00110] Conforme mostrado na fig. 10, a broca 31 do aparelho de bloqueio/abertura 1 é inserida em uma extremidade 121a do tubo 121 do tampão de bloqueio 130 e o mecanismo de rotação com fixação/liberação 36 é usado para girar a barra com abertura 30 em torno do seu eixo geométrico. Desse modo, o elemento de enchimento 122 e o material de cerâmico cozido 100A, o qual está dentro do forno D2 em relação ao elemento de enchimento 122, são perfurados para recriar o furo de corrida W2.

[00111] Quando o furo de corrida W2 é aberto em uma parte que está bloqueada usando-se o tampão de bloqueio 120 conforme descrito na presente modalidade, um trabalhador restringe a posição da extremidade condutora da barra com abertura 30 usando uma haste de metal ou outros até que uma parte com recesso seja formada no elemento de enchimento 122 na parte de fora do forno D2. Isso ocorre porque a extremidade condutora da barra com abertura 30 passa por desvio rotacional.

[00112] Por outro lado, o tampão de bloqueio 130 do presente

exemplo modificado pode ser usado para posicionar com facilidade a extremidade condutora da barra com abertura 30 em relação ao tampão de bloqueio 130 e impedir o desvio rotacional da barra com abertura 30. Desse modo, é possível formar o furo de corrida W2 em um curto período de tempo.

[00113] Até o momento, foi dada uma descrição detalhada sobre a Modalidade 1 e a Modalidade 2 da presente invenção com referência aos desenhos. As constituições específicas não estão restritas a essas modalidades e também incluem constituições modificadas dentro do escopo sem fugir da essência da presente invenção. Além disso, as constituições mostradas nas modalidades podem ser usadas combinando-as individualmente, quando necessário.

[00114] Por exemplo, na Modalidade 1 e na Modalidade 2, as quais foram descritas acima, o tampão de bloqueio 110 e o elemento de enchimento 122 do tampão de bloqueio 120 são formados com um material refratário cozido mais macio do que o material de cerâmico cozido 100A.

[00115] No entanto, é aceitável que eles sejam formados com um material que é cozido dentro de um material refratário mais macio do que o material de cerâmico cozido 100A. Esse material pode incluir alumina, agalmatolita, carbeto de silício ou argila refratária, os quais foram descritos previamente, bem como uma mistura dos mesmos.

[00116] O tampão de bloqueio 110 e o elemento de enchimento 122 são formados com os materiais descritos acima, tornando desse modo possível perfurar o tampão de bloqueio cozido 110 ou o elemento de enchimento 122 para abrir com facilidade o furo de corrida W2.

[00117] Além disso, na Modalidade 1 e na Modalidade 2, conforme mostrado na fig. 11, é aceitável que o aparelho de bloqueio/abertura 2 esteja munido de um tubo-guia 61 instalado sobre o espaço interno 11 do revestimento 10.

[00118] Uma extremidade 61a do tubo-guia 61 está disposta dentro de um orifício de abastecimento 12a do revestimento 10 em estado espaçado de um beira da abertura a qual forma o orifício de abastecimento 12a. O tubo-guia 61 está disposto de tal modo que um orifício da outra extremidade 61b fica comunicativamente conectado a um furo vazado 13a. O diâmetro interno do tubo-guia 61 é definido para que o tampão de bloqueio 110 possa ser inserido.

[00119] O aparelho de bloqueio/abertura 2 é constituído do modo descrito acima. Sendo assim, no modo de bloqueio, é menos provável que uma força de fricção se desenvolva entre o tampão de bloqueio 110 e o material de cerâmico 100 dentro do revestimento 10, e o tampão de bloqueio 110 pode ser facilmente inserido no furo de corrida W2.

[00120] Na Modalidade 1 e na Modalidade 2, a porção para maquinar abertura é constituída pela barra com abertura 30 e pela porção de rotação para fixação/liberação 35 e está integrada ao aparelho de bloqueio/abertura 1. No entanto, também é aceitável que o aparelho de bloqueio/abertura seja desprovido de uma porção para maquinar abertura, porém, munido de uma haste cônica de perfuração publicamente conhecida como a porção para maquinar abertura.

[00121] Além disso, na Modalidade 1 e na Modalidade 2, o tampão de bloqueio é definido para ser substancialmente igual em comprimento ao furo de corrida W2. No entanto, não há nenhuma restrição em comprimento do tampão de bloqueio e o tampão de bloqueio pode ser definido para ser mais curto do que o furo de corrida W2, quando necessário.

[00122] No aparelho de bloqueio/abertura 1 da Modalidade 1 e da Modalidade 2, o tampão de bloqueio 110 não é presionado dentro do furo de corrida W2 na etapa de bloqueio, porém, o furo de corrida W2 é bloqueado apenas com o material de cerâmico 100. Desse modo, é

possível bloquear o furo de corrida W2 através de um método similar a um método convencional. Ou seja, o aparelho de bloqueio/abertura 1 da presente invenção pode ser empregado comutando-se de um modo do aparelho para um método para bloqueio do furo de corrida W2 que usa o material de cerâmico 100 e o tampão de bloqueio 110, ou para um método de bloqueio do furo de corrida W2 que usa apenas o material de cerâmico 100.

Aplicabilidade Industrial

[00123] A presente invenção refere-se a um método de bloqueio/abertura de um furo de corrida formado em uma parede de forno de um alto-forno, o método de bloqueio/abertura incluindo: uma etapa de bloqueio na qual um material de cerâmico e um tampão de bloqueio formados substancialmente no formato de uma barra são pressionados dentro do furo de corrida e despejados dentro do mesmo e em seguida o material de cerâmico é cozido para bloquear o furo de corrida; e uma etapa de abertura na qual o tampão de bloqueio e o material de cerâmico cozido são perfurados para recriar o furo de corrida; em que o tampão de bloqueio tem uma parte que é formada para ser mais macia do que a substância cozida do material de cerâmico de modo a se estender ao longo de todo o comprimento do mesmo. De acordo com a presente invenção, o tampão de bloqueio tem uma parte que é formada para ser mais macia do que a substância cozida do material de cerâmico de modo a se estender ao longo de todo o comprimento do mesmo. Portanto, a quantidade de energia necessária usada para abrir o furo bloqueado de corrida pode ser reduzida para abrir com facilidade o furo de corrida.

Descrição dos Números de Referência

- 1, 2: aparelho de bloqueio/abertura
- 10: revestimento
- 11: espaço interno

12a: orifício de abastecimento

13a: furo vazado

20: porção hidráulica produtora de pressão (porção produtora de pressão)

30: barra com abertura

35: porção de rotação para fixação/liberação (porção de fixação/liberação, porção de rotação e condução)

45: porção de condução com movimento para frente/para trás

61: tubo-guia

100: material de cerâmico

110, 120, 130: tampão de bloqueio

121: tubo (elemento em forma de tubo)

122: elemento de enchimento

W: alto-forno

W1: parede de forno

W2: furo de corrida

REIVINDICAÇÕES

1. Método de bloqueio/abertura para um furo de corrida (W2) formado em uma parede de forno (W1) de um alto-forno (W), o método de bloqueio/abertura compreendendo:

uma etapa de bloqueio na qual um material de cerâmico (100) e um tampão de bloqueio (110, 120) formados no formato de uma barra são pressionados dentro do furo de corrida (W2) e despejados dentro do mesmo, e em seguida o material de cerâmico (100) é cozido para bloquear o furo de corrida (W2); e

uma etapa de abertura na qual o tampão de bloqueio (110, 120) e o material de cerâmico cozido (100) são perfurados para recriar o furo de corrida (W2); em que

o tampão de bloqueio (110, 120) tem uma parte que é formada para ser mais macia do que a substância cozida do material de cerâmico (100) de modo a se estender ao longo de todo o comprimento do mesmo, caracterizado pelo fato de que

a etapa de bloqueio compreende:

uma etapa de encher o material de cerâmico (100) no furo de corrida (W2) antes do tampão de bloqueio (110, 120), e

uma etapa de pressionar uma parte do material de cerâmico (100) de modo a elevar-se em um estado convexo a partir do furo de corrida (W2) para dentro do alto-forno (W) pressionando o tampão de bloqueio (110, 120) para dentro do furo de corrida (W2) preenchido com o material de cerâmico (100).

2. Método de bloqueio/abertura para o furo de corrida (W2), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o tampão de bloqueio está munido de um elemento em forma de tubo (121) e um elemento de enchimento (122) o qual é colocado em uma passagem de tubo do elemento em forma de tubo (121).

3. Método de bloqueio/abertura para o furo de corrida (W2),

de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o elemento de enchimento (122) é um material refratário, o qual é mais macio do que a substância cozida do material de cerâmico (100), e o elemento de enchimento (122) é perfurado na etapa de abertura.

4. Método de bloqueio/abertura para o furo de corrida (W2), de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o elemento de enchimento (122) é feito de um material o qual é cozido dentro de um material refratário mais macio do que a substância cozida do material de cerâmico (100) e o elemento de enchimento (122) é perfurado na etapa de abertura.

5. Método de bloqueio/abertura para o furo de corrida (W2), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 4, caracterizado pelo fato de que o elemento de enchimento (122) é colocado na passagem de tubo do elemento em forma de tubo (121) para ficar em uma posição espaçada a uma distância predeterminada a partir de uma extremidade do elemento em forma de tubo (121) até a outra extremidade do elemento em forma de tubo (121).

6. Método de bloqueio/abertura para o furo de corrida (W2), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o tampão de bloqueio (110, 120) é igual em comprimento ao furo de corrida (W2).

7. Aparelho de bloqueio/abertura (1) configurado para bloquear um furo de corrida (W2) formado em uma parede de forno (W1) de um alto-forno (W) e também para abrir o furo bloqueado de corrida (W2), o aparelho de bloqueio/abertura (1) compreendendo:

um revestimento (10) no qual um espaço interno (11) para ser acomodado em um material de cerâmico (100) dentro do mesmo é formado e no qual um orifício de abastecimento (12a) e um furo vazado (13a) em comunicação com o espaço interno (11) são formados;

uma porção produtora de pressão (20) configurada para

aplicar uma pressão no material de cerâmico (100) acomodado no espaço interno (11) e para encher o material de cerâmico (100) no furo de corrida (W2) através do orifício de abastecimento (12a);

uma porção de fixação/liberação (35) configurada para conectar-se de um modo removível a um tampão de bloqueio (110, 120) formado no formato de uma barra;

uma porção de condução (45) configurada para permitir que o tampão de bloqueio (110, 120) conectado à porção de fixação/liberação (35) se move de modo a projetar-se na parte de fora do revestimento (10) a partir do orifício de abastecimento (12a) através do furo vazado (13a) e o espaço interno (11); e

uma porção para maquinar abertura configurada para perfurar o tampão de bloqueio (110, 120) e o material de cerâmico cozido (100) no furo de corrida (W2) depois que o furo de corrida (W2) tiver sido bloqueado; em que

o tampão de bloqueio (110, 120) tem uma parte que é formada para ser mais macia do que a substância cozida do material de cerâmico de modo (100) a se estender ao longo de todo o comprimento do mesmo, caracterizado pelo fato de que

a porção de condução (45) pressiona uma parte do material de cerâmico (100) de modo a elevar-se em um estado convexo a partir do furo de corrida (W2) para o interior do alto-forno (W) pressionando o tampão de bloqueio (110, 120) no furo de corrida (W2) preenchido com o material de cerâmico (100).

8. Aparelho de bloqueio/abertura (1), de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a porção para maquinar abertura está munida de uma barra com abertura (30), a qual é disposita na parte de fora do revestimento (10) e está conectada de um modo removível à porção de fixação/liberação (35), e

uma porção de rotação e condução configurada para girar a

barra com abertura (30) conectada à porção de fixação/liberação (35) em torno de um eixo geométrico da barra com abertura (30).

9. Aparelho de bloqueio/abertura (1) , de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

um tubo-guia (61) o qual é instalado no espaço interno (11), um orifício do tubo-guia (61) sendo disposto dentro do orifício de abastecimento (12a) em estado espaçado de uma beira do orifício de abastecimento (12a) e o outro orifício do tubo-guia (61) estando em comunicação com o furo vazado (13a), em que

o tampão de bloqueio (110, 120) é inserido no tubo-guia (61) para ter o seu movimento guiado.

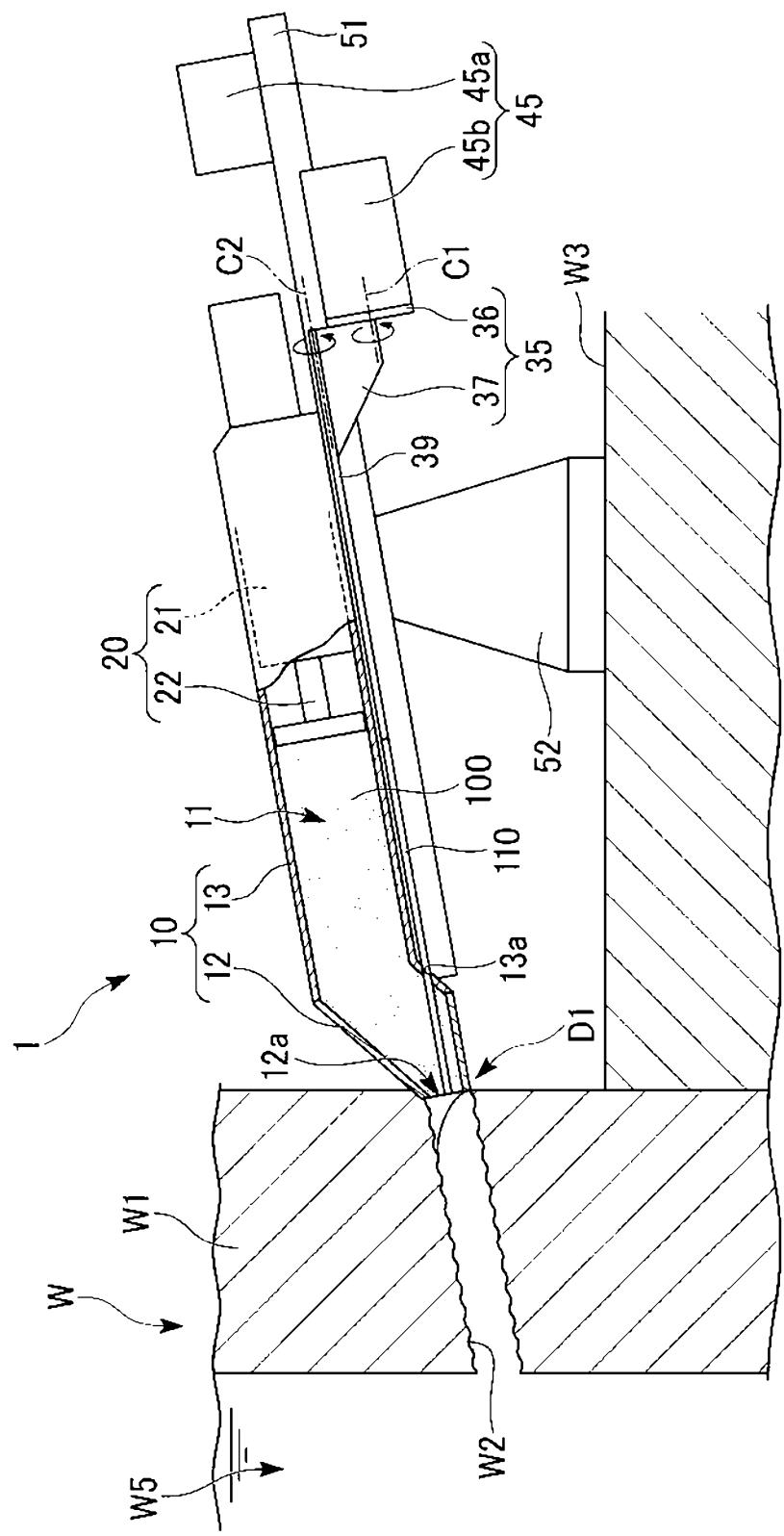


FIG. 1

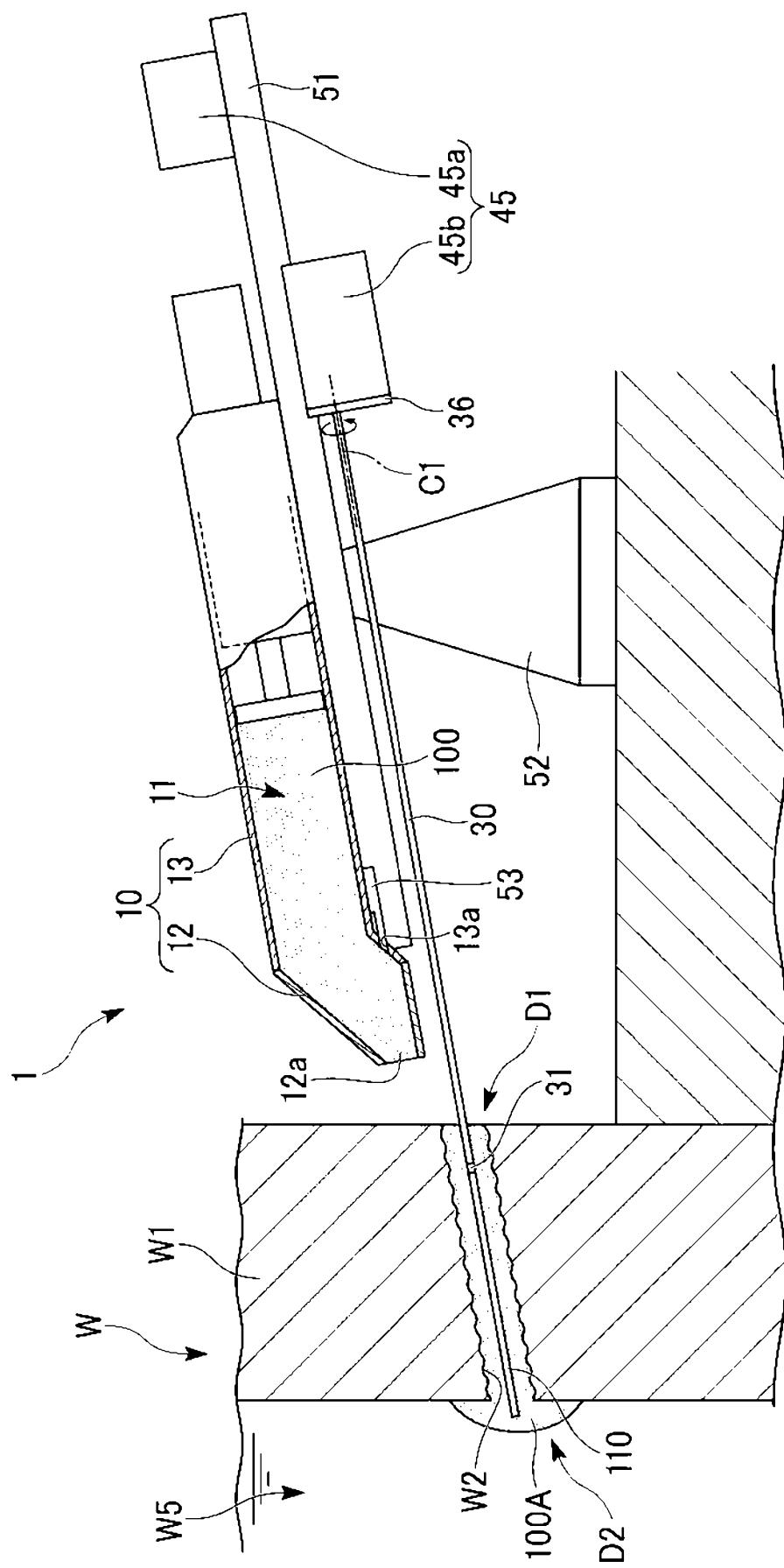


FIG. 3

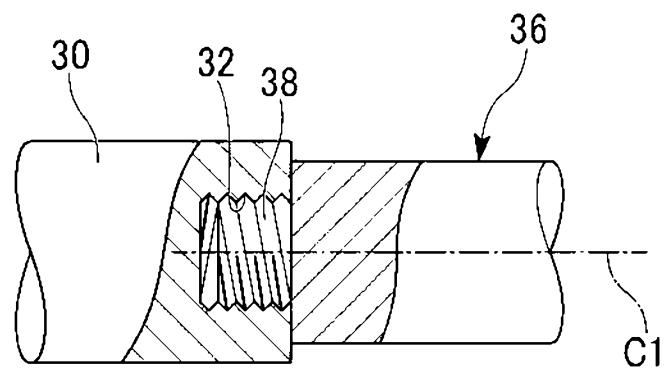


FIG. 4

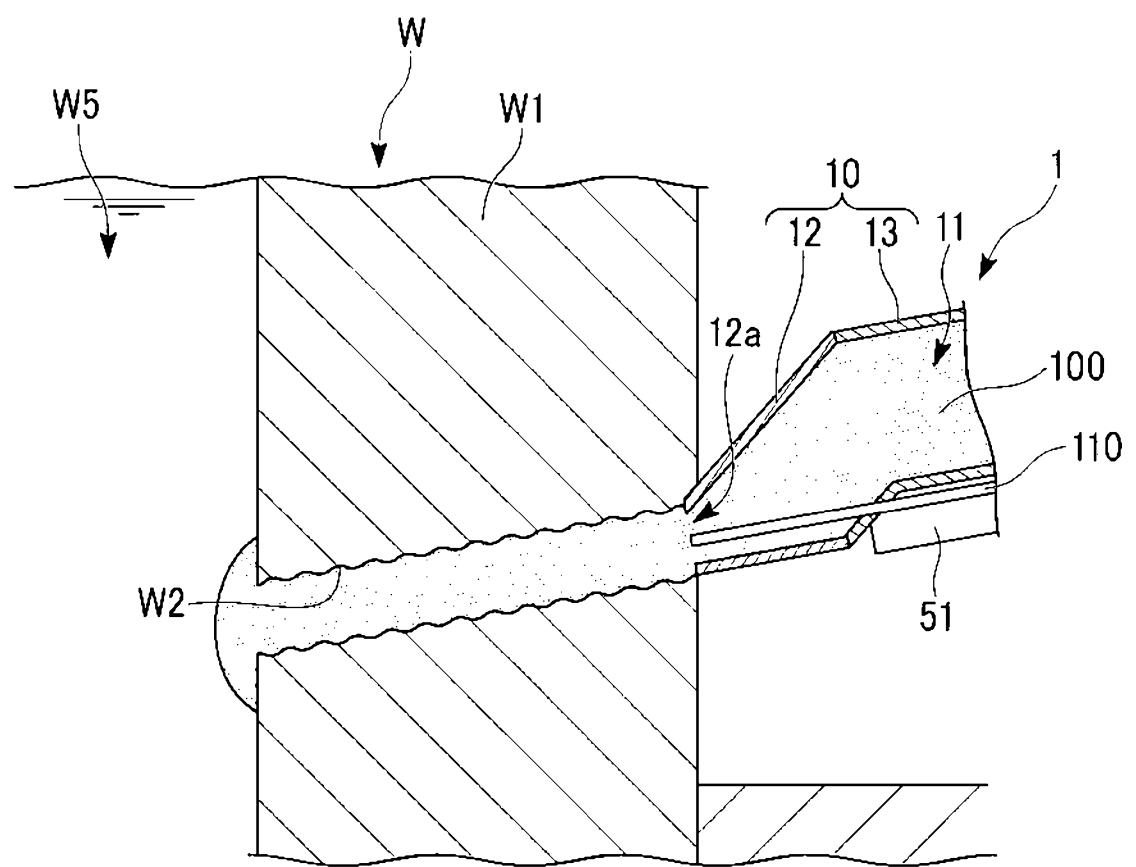


FIG. 5

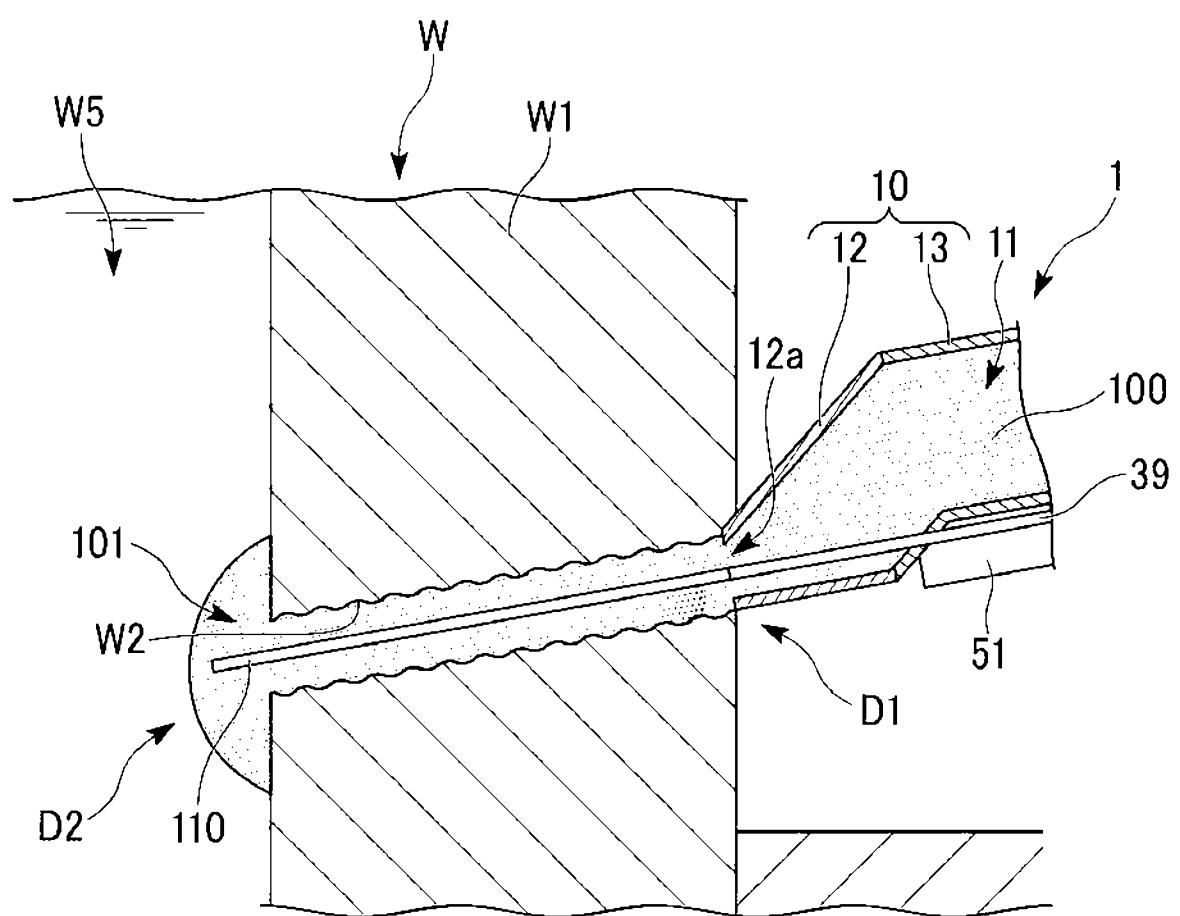


FIG. 6

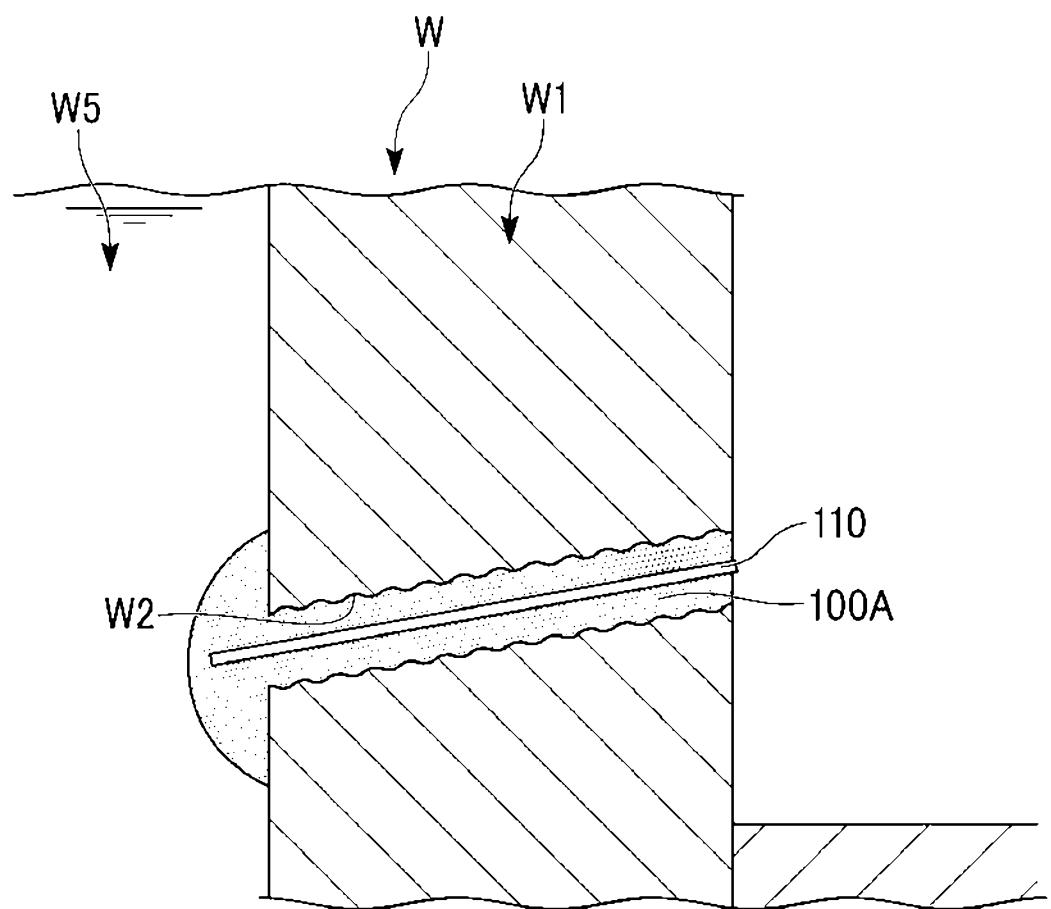


FIG. 7

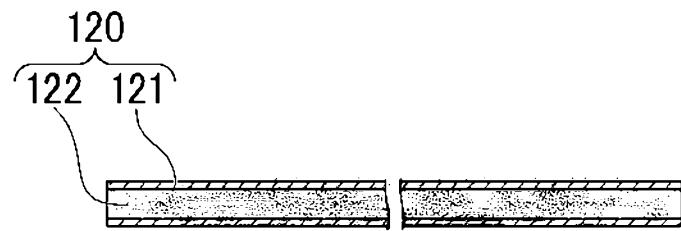


FIG. 8

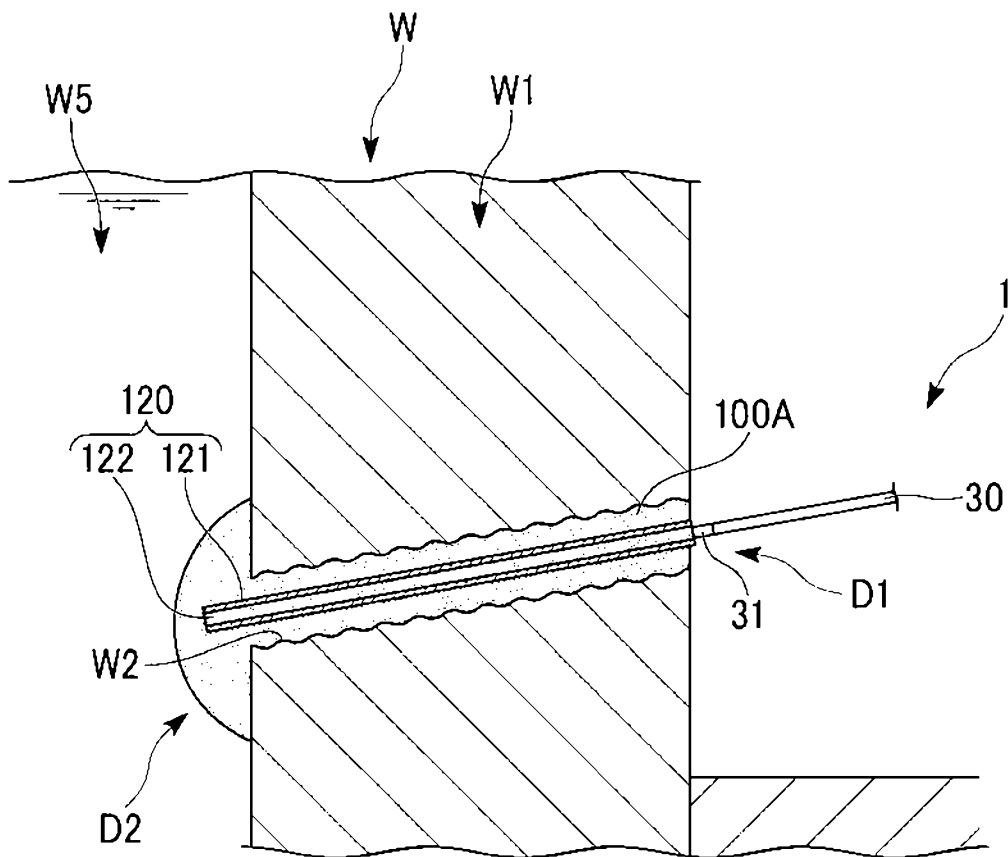


FIG. 9

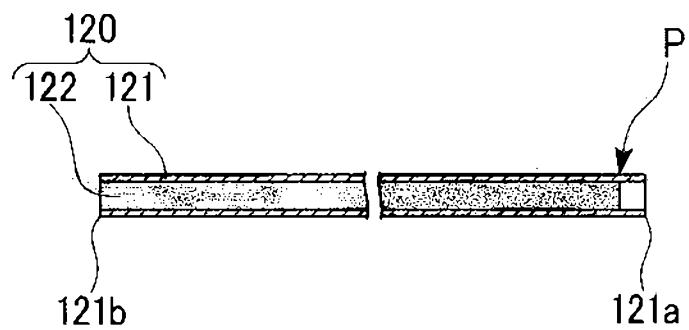


FIG. 10

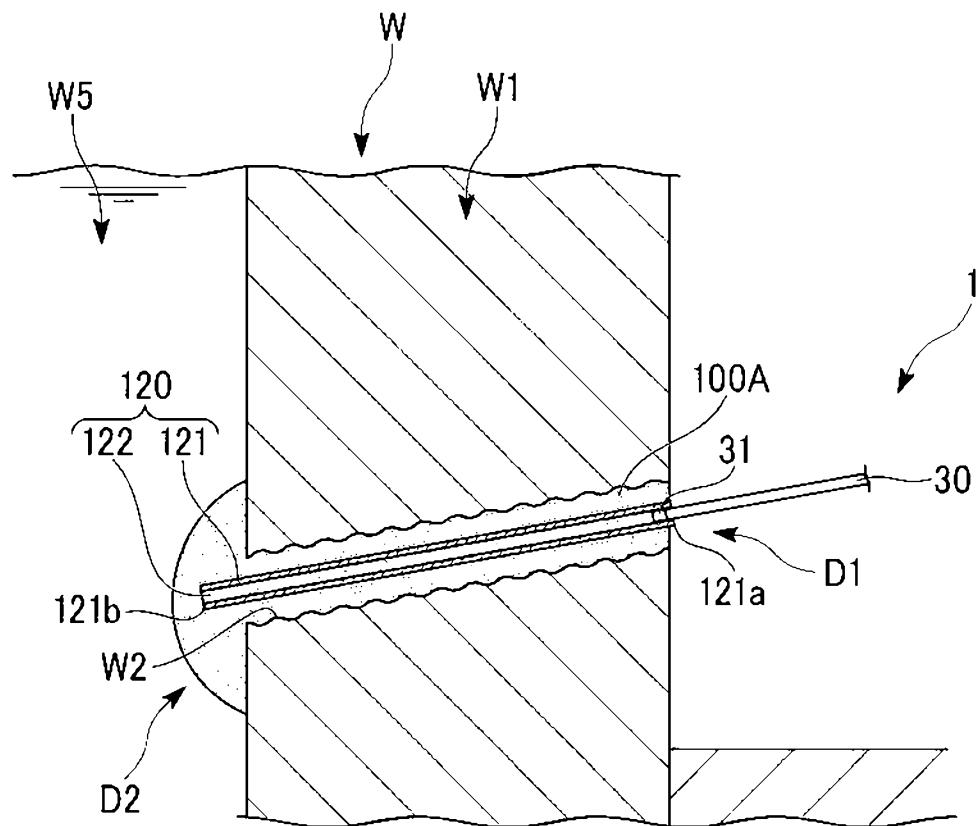


FIG. 11

