República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112020009005-0 B1

(22) Data do Depósito: 09/11/2018

(45) Data de Concessão: 14/11/2023

(54) Título: CONJUNTO DE PLACA INFERIOR E MÉTODO PARA MONTAGEM DE UM BICO COLETOR

(51) Int.Cl.: B22D 41/50; B22D 41/56.

(30) Prioridade Unionista: 10/11/2017 EP 17200984.7.

(73) Titular(es): VESUVIUS GROUP S.A..

(72) Inventor(es): FABRICE SIBIET.

(86) Pedido PCT: PCT EP2018080829 de 09/11/2018

(87) Publicação PCT: WO 2019/092214 de 16/05/2019

(85) Data do Início da Fase Nacional: 06/05/2020

(57) Resumo: A presente invenção se refere a uma porta para vasos metalúrgicos providos de um bico coletor acoplado ao conjunto de placa inferior da porta. O conjunto de placa inferior da presente invenção permite que um bico coletor seja acoplado a uma placa de porta inferior sem a necessidade de um anel de baioneta separado. O anel de baioneta é integrado ao conjunto da placa inferior, permitindo que um bico coletor seja montado por um único robô ou por um único operador com mais facilidade do que os sistemas existentes.

“CONJUNTO DE PLACA INFERIOR E MÉTODO PARA MONTAGEM DE UM BICO COLETOR”

CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção se refere a um novo conjunto de placa inferior para acoplar um bico coletor a um mecanismo anexado a um fundo de um vaso metalúrgico, como uma panela ou uma panela intermediária, exigindo que nenhum anel de baioneta adicional seja inserido sobre o bico coletor, nem qualquer rotação do bico coletor. Dessa forma, o operador precisa manipular apenas um bico coletor. A presente invenção também permite o acoplamento de um bico coletor a um mecanismo conectado a um fundo do vaso metalúrgico por um robô simples. Como não é necessária rotação do bico coletor para prender o bico coletor, uma fina camada de material de vedação pode ser usada para vedar o bico coletor no lugar, sem interrompê-lo por deformação de cisalhamento.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[0002] Nos processos de formação de metal, o metal fundido (1) é transferido de um vaso metalúrgico (200L, 200T) para outro, para um molde (300) ou para uma ferramenta para lingotes. Por exemplo, como mostrado na Figura 1, uma panela (200L) é preenchida com metal fundido de um forno (não mostrado) e transferida através de uma válvula longa (111) para uma panela intermediária (200T) para fundição. O metal fundido pode então ser fundido através de uma válvula de lingotamento (101) da panela intermediária para um molde (300) para formar placas, fragmentos, vigas ou lingotes ou diretamente de uma panela para uma ferramenta para lingotes. O fluxo de metal fundido para fora de um vaso metalúrgico é acionado por gravidade através de um sistema de bicos (101, 111) localizado no fundo do referido vaso. A taxa de fluxo pode ser controlada por uma porta e/ou uma rolha.

[0003] Em particular, a superfície interna do piso inferior de uma panela (200L) é fornecida com um bico interno (100) compreendendo um furo

interno. A extremidade de saída do referido bico interno é acoplada a uma porta, geralmente uma porta de placa deslizante ou uma porta de placa rotativa, controlando a taxa de fluxo de metal fundido para fora da panela. Em tais portas, uma placa fixa fornecida com um furo é fixada a uma superfície externa do piso inferior da panela com o furo posicionado em registro com o furo do bico interno. Uma placa deslizante ou rotativa, também fornecida com um furo, pode mover-se de modo a trazer o furo para dentro ou para fora do registro com o furo da placa fixa, controlando assim a taxa de fluxo de metal fundido para fora da panela. A placa deslizante ou rotativa é acoplada a um bico coletor ou a uma placa fixa inferior, acoplada a um bico coletor. Para proteger o metal fundido da oxidação à medida que flui da panela para uma panela intermediária (200T), uma válvula longa (111) é levada em comunicação fluida com a extremidade de saída do bico coletor e penetra profundamente na panela intermediária, abaixo do nível de metal fundido para formar um caminho de fluxo contínuo de metal fundido protegido de qualquer contato com oxigênio entre a extremidade de entrada do bico interno dentro da panela até a saída da válvula longa submersa no metal líquido contido na panela intermediária. Uma válvula intermediária é simplesmente um bico compreendendo uma porção tubular longa coroada por uma porção de acoplamento a montante com um furo central. A válvula intermediária é inserida e vedada em um bico coletor curto (10) acoplado e sobressaindo da superfície externa do piso inferior da panela, e que é separado do bico interno (100) por uma porta.

[0004] Da mesma forma, uma saída do piso inferior de uma panela intermediária (200T) também é fornecida com um bico interno (10) bastante semelhante ao descrito anteriormente em relação a uma panela. A superfície a jusante do referido bico interno pode ser acoplada diretamente a uma válvula de lingotamento (101) ou, alternativamente, a uma porta ou a um dispositivo de troca de tubos. A fim de proteger o metal fundido da oxidação à medida que flui

da panela intermediária para um molde (300), a válvula de lingotamento (101) penetra profundamente no molde, abaixo do nível do metal fundido para formar um caminho de fluxo contínuo de metal fundido protegido de qualquer contato com oxigênio entre a superfície a montante do bico interno no interior da panela intermediária até a saída da válvula de lingotamento imersa no metal líquido que flui para o molde. Uma válvula de lingotamento é simplesmente uma válvula compreendendo uma porção tubular longa coroada por uma porção de acoplamento a montante com um furo central. Uma válvula de lingotamento pode ser inserida e vedada em um bico coletor curto (10) acoplado e sobressaindo da superfície externa do piso inferior da panela intermediária. Para operações contínuas de fundição, a taxa de fluxo de uma panela intermediária é geralmente controlada por meio de uma rolha (7) ou pela combinação de uma porta e uma rolha. Uma porta deslizante ou porta rotativa, como descrito anteriormente, também pode ser usada para a fundição de lingotes distintos.

[0005] Na prática, uma panela é preparada para operação, incluindo a construção do forro interno refratário, fixação de uma porta no fundo da panela, posicionamento de um bico interno, placas refratárias e um bico coletor. Quando pronta para operação, a panela é levada a um forno, onde é preenchida com um novo lote de metal fundido, com a porta em uma configuração fechada. Ela é então levada à sua posição de fundição sobre uma panela intermediária (200T), onde uma válvula intermediária é acoplada ao bico coletor em uma configuração de fundição, de modo que a extremidade de saída do bico coletor (10) seja encaixada confortavelmente na entrada do furo da válvula intermediária para formar uma junta de vedação (cf. Figura 1 (b)). A válvula intermediária pode ser mantida em sua configuração de fundição por um robô ou por qualquer outro meio conhecido na técnica, como descrito em WO2015124567. A porta é aberta e o metal fundido pode fluir para fora da panela para a panela intermediária através do bico interno, da porta, do bico coletor e

da válvula intermediária. Quando a panela está vazia, a porta é fechada e a válvula intermediária é retraída para permitir a remoção da panela vazia e a substituição por uma segunda panela preenchida com um novo lote de metal fundido. Os refratários da panela e da porta são inspecionados primeiro quanto a defeitos. Em seguida, a panela é enviada de volta ao forno para reabastecimento de metal fundido ou enviada para reparo, em que um ou mais componentes refratários (por exemplo, placas, bico coletor e bico interno) são substituídos quando necessário.

[0006] Após vários ciclos de vazamento pela panela, vários componentes da panela e da panela intermediária podem ser desgastados ou quebrados e devem ser trocados. Isso inclui o bico coletor.

[0007] Um bico coletor (10) é geralmente vedado com um material de vedação na superfície inferior da placa da porta inferior (20g) e fixado por meio de um anel de baioneta separado (22b), que é inserido sobre o bico coletor e acoplado à estrutura por rotação do mesmo. Essa operação é bastante complicada para um operador, pois ele deve manter o bico coletor em uma posição substancialmente horizontal, quando a panela é colocada de lado e, ao mesmo tempo, pegar uma baioneta (pesada) e inseri-la no bico coletor e girá-la para prendê-la à estrutura. Um robô simples dificilmente poderia realizar essas operações, pois exigiria dois braços, um para segurar o bico coletor e outro para manusear a baioneta. US4887748 descreve um exemplo de fixação do tipo baioneta entre uma placa da porta inferior e um bico que é uniformemente ajustável durante a operação. Foram propostos bicos coletores fornecidos com uma baioneta integrada, mas tiveram pouco sucesso, porque o peso do bico coletor e da baioneta é muito alto para um único operador lidar com isso. Um robô pode suportar o peso extra, mas se o robô não estiver disponível em um determinado momento, ele permanecerá muito pesado para o operador.

[0008] Um parafuso também foi proposto, em que o bico coletor é

simplesmente parafusado no lugar na estrutura. O problema com uma rosca de parafuso é que a rotação do bico coletor pode danificar irreversivelmente a fina camada de material de vedação (2) aplicada entre a superfície a montante (10u) do bico coletor e uma superfície a jusante da placa da porta a jusante. Se a camada de vedação for rompida, o metal fundido pode vazar através de rachaduras na camada de vedação durante a fundição, o que é obviamente indesejável.

[0009] A presente invenção propõe um conjunto de placa inferior que permite o acoplamento de um bico coletor a uma estrutura sem a necessidade de uma baioneta separada (22b), sem aumentar o peso do bico coletor incluindo a baioneta no mesmo e sem exigir rotação do bico coletor prendendo-o à estrutura, preservando, assim, a integridade da camada de vedação, vedando o bico coletor à placa da porta a jusante (20g). Estas e outras vantagens da presente invenção são apresentadas mais em detalhes na continuação.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[0010] A presente invenção é definida nas reivindicações independentes anexas. As realizações preferidas são definidas nas reivindicações dependentes. Em particular, a presente invenção se refere a um conjunto de placa inferior que compreende:

(A) Um bico coletor compreendendo:

- Uma superfície a montante (e uma superfície a jusante unida uma à outra por uma superfície lateral) e compreendendo um furo que se estende ao longo de um eixo longitudinal, Z, da superfície a montante até a superfície a jusante,
- N saliências, com $N \geq 2$ (preferencialmente $N = 3$ ou 4) distribuídas, preferencialmente uniformemente, em torno de um perímetro da superfície lateral, cada saliência compreendendo uma superfície superior que é

adjacente à superfície a montante do bico coletor e uma superfície inferior separada a partir da superfície superior, em uma altura da saliência, e com uma largura azimutal, W, medida normal ao eixo longitudinal, Z,

(B) Uma estrutura compreendendo uma unidade de recebimento de placa de porta para receber uma placa de porta inferior (20g), e

(C) uma unidade de acoplamento de bico para receber e acoplar rigidamente o bico coletor à estrutura, a referida unidade de acoplamento de bico compreendendo uma bucha de recebimento de bico rigidamente fixada à estrutura,

em que a unidade de acoplamento de bico compreende ainda um anel de baioneta que compreende uma borda a montante e uma borda a jusante separada por uma altura do anel de baioneta, que é permanente e rotativamente montado na bucha de recebimento de bico, de modo que o anel de baioneta possa girar em torno do eixo longitudinal , Z, e em que o anel de baioneta compreende uma superfície interna fornecida com N canais que se estendem ao longo do eixo longitudinal, Z, da borda a jusante até a borda a montante, em que os N canais têm uma largura a jusante, Wd, no nível da borda a jusante que é substancialmente igual a, ligeiramente maior que a largura, W, das saliências, permitindo a translação ao longo do eixo longitudinal Z do bico coletor através da borda a jusante do anel de baioneta com as saliências engatadas nos canais correspondentes até que entre em contato com as estruturas de encaixe de saliência correspondentes, e em que os N canais têm uma largura a montante, Wu, no nível da borda a montante que é maior que a largura a jusante, Wd, permitindo assim a rotação do anel de baioneta em torno do eixo longitudinal, Z, em relação ao bico coletor até que uma borda do canal entre em contato com a superfície inferior da saliência correspondente, travando o bico coletor em uma posição de operação.

[0011] No presente documento, as expressões *“[Wd é] ligeiramente*

maior que a largura, W" indica que a largura a jusante, Wd, deve ser suficientemente maior que W para permitir que as saliências se movam ao longo da extremidade a jusante dos canais e suficientemente estreito para guiar as saliências em direção às estruturas de encaixe de saliência correspondentes. Para permitir um movimento das saliências ao longo dos canais, Wd pode ser pelo menos 1% maior que W, de preferência pelo menos 2% maior que W. Para permitir a orientação das saliências, Wd não pode ser mais que 10% maior que W, de preferência não mais que 5% maior que W.

[0012] Numa realização preferida, os N canais se estendem da borda a jusante através de pelo menos 40% da altura do anel de baioneta com uma largura substancialmente constante, Wd, e ampliam até atingir a largura, Wu, na borda a montante. É preferível que o anel de baioneta compreenda uma superfície externa fornecida com uma rosca acoplada a uma rosca fornecida em uma superfície interna da bucha de recebimento de bico, de modo que a rotação do anel de baioneta em relação à bucha de recebimento de bico traduza o anel de baioneta ao longo do eixo longitudinal Z.

[0013] A bucha de recebimento de bico compreende preferencialmente estruturas de saliência para receber as saliências e impedir que o bico coletor gire em torno do eixo longitudinal, Z. Isso é útil porque a rotação do anel de baioneta pode conduzir a rotação do bico coletor, o que pode prejudicar a integridade do material de vedação aplicado entre a superfície a montante do bico coletor e uma superfície inferior da placa de porta inferior. Nesta realização, o anel de baioneta compreende de preferência uma superfície externa fornecida com um batente de rotação, e a bucha de recebimento de bico compreende, de preferência, um batente de rotação correspondente fornecida em uma superfície interna da bucha de recebimento de bico, que interrompe a rotação do anel de baioneta quando os canais do anel de baioneta estão de frente para as estruturas de saliência do bico que recebe a bucha.

[0014] A bucha de recebimento de bico é preferencialmente formada de uma porção a montante fixada rigidamente à estrutura e de uma porção a jusante acoplada à porção a montante e imprensando o anel de baioneta, permitindo a rotação do anel de baioneta em relação à bucha de recebimento de bico, mas não a extração do anel de baioneta da bucha de recebimento de bico. Para facilitar a rotação do anel de baioneta, é preferível que a borda a jusante do anel de baioneta compreenda meios de rotação, incluindo saliências ou recessos, permitindo a inserção de uma ferramenta para girar o anel de baioneta em torno do eixo longitudinal, Z.

[0015] O conjunto de placa inferior da presente invenção pode ser parte de um sistema de porta montado em um fundo de um vaso metalúrgico, incluindo uma panela, um forno ou uma panela intermediária. A estrutura faz parte do sistema de portas e pode ser:

- Um transporte móvel em uma porta de duas placas, ou
- Uma estrutura fixa em uma porta de três placas.

[0016] A presente invenção também se refere a um método para montar um bico coletor em um sistema de porta, o referido método compreendendo as seguintes etapas:

(a) Fornecer um conjunto de placa inferior como descrito acima,

(b) Envolver a superfície a montante do bico coletor através do anel de baioneta a partir da borda a jusante, com as N saliências engatadas nos canais correspondentes,

(c) inserir o bico coletor ao longo do eixo longitudinal Z através do anel de baioneta até o bico atingir uma posição operacional, e

(d) girar o anel de baioneta em torno do eixo longitudinal Z em relação ao bico coletor até que o bico coletor esteja travado em sua posição operacional e não possa se mover ao longo do eixo longitudinal Z.

[0017] em uma realização preferida, o conjunto da placa inferior

compreende uma bucha de recebimento de bico fornecida com estruturas de encaixe de saliência como descrito acima, e em que o método compreende ainda a etapa de posicionar os canais do anel de baioneta frente a frente com as estruturas de encaixe de bico da bucha de recebimento de bico, antes da etapa (c) de inserir o bico coletor ao longo do eixo longitudinal, Z, através do anel de baioneta até o bico coletor atingir sua posição operacional com as saliências engatadas nas estruturas de encaixe do bico, impedido assim de girar em relação ao eixo longitudinal, Z.

[0018] Antes de engatar o bico coletor através do anel de baioneta na etapa (c), o método da presente invenção pode compreender ainda as seguintes etapas,

- Uma placa de porta inferior é posicionada na unidade de recebimento de placa de porta e é rigidamente acoplada à estrutura,
- um material de vedação refratário é aplicado na superfície a montante do bico coletor, de modo que, quando o bico coletor atinge sua posição operacional na etapa (d), o material de vedação entra em contato com uma superfície a jusante da placa da porta inferior.

[0019] É preferível que pelo menos algumas, de preferência todas, as etapas (b) a (d) do método da presente invenção sejam realizados por um robô

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0020] Para uma compreensão mais completa da natureza da presente invenção, é feita referência à seguinte descrição detalhada, tomada em conjunto com os desenhos anexos, nos quais:

- A Fig. 1 representa uma vista geral de uma instalação de fundição para fundição de metal;

- A Fig. 2 mostra um bico coletor como definido na presente invenção;

- A Fig. 3 mostra uma vista explodida dos elementos de acoplamento de um conjunto de transporte inferior de acordo com a presente invenção;

- A Fig. 4 mostra um conjunto de transporte inferior de acordo com a presente invenção;

- A Fig. 5 ilustra o princípio de acoplar um bico coletor a um conjunto de transporte inferior de acordo com a presente invenção;

- A Fig. 6 mostra um conjunto de placa inferior de acordo com a presente invenção pertencente a uma porta de duas placas; e

- A Fig. 7 mostra um conjunto de placa inferior de acordo com a presente invenção pertencente a uma porta de três placas.

DESCRIÇÃO DE REALIZAÇÕES DA INVENÇÃO

[0021] Como discutido acima, a Figura 1 mostra uma instalação metalúrgica compreendendo uma panela (200L) contendo metal fundido preenchido de um forno e localizado acima de uma panela intermediária (200T), que está em comunicação fluida com um molde (300). A transferência de metal fundido da panela para a panela intermediária e da panela intermediária para o molde é realizada através dos bicos correspondentes: uma válvula intermediária (111) para o primeiro e uma válvula de lingotamento (101) para o último. Praticamente em todos os casos de panelas e, em alguns casos, de panelas intermediárias, a taxa de fluxo de metal através dos bocais correspondentes é controlada por uma porta que compreende placas deslizantes (20g, 30g) que entram e saem dos furos de alinhamento fornecidos em cada placa. Em continuação, a descrição se concentra nas panelas, mas é claro que o mesmo ensinamento se aplica *mutatis mutandis* a panelas intermediárias e a quaisquer vasos metalúrgicos que são fornecidos com uma porta.

[0022] A válvula intermediária (111) protege o metal fundido de qualquer contato com o ar que é derramado da panela (200L) para a panela

intermediária (200T). É acoplada à saída da panela por meio de um bico coletor (10) sobre o qual se encaixa confortavelmente (cf. Figura 1 (b)). Como ilustrado na Figura 2, o bico coletor usado na presente invenção compreende:

(a) uma superfície a montante (10u) e uma superfície a jusante (10d) unida uma à outra por uma superfície lateral (10L) e compreendendo um furo (10b) que se estende ao longo de um eixo longitudinal, Z, da superfície a montante até a superfície a jusante, e

(b) N saliências (11), com N ≥ 2, distribuídas preferencialmente uniformemente, em torno de um perímetro da superfície lateral, cada saliência compreendendo uma superfície superior (11u) que é adjacente à superfície a montante do bico coletor e uma superfície inferior (11d) separada a partir da superfície superior, em uma altura da saliência, e com uma largura azimutal, W, medida normal ao eixo longitudinal, Z.

[0023] Como ilustrado na Figura 2 (c), a largura azimutal, W, é aqui definida como a maior largura das saliências (11) medidas normais ao eixo longitudinal, Z.

[0024] O bico coletor é acoplado à saída inferior da panela com uma porta imprensada entre os dois. A porta compreende um conjunto de placa inferior compreendendo uma estrutura (20f) compreendendo uma unidade de recepção de placa de porta para receber uma placa de porta inferior (20g) e fornecida com uma unidade de acoplamento de bico (20) para receber e acoplar rigidamente o bico coletor (10) à estrutura. Como mostrado nas Figuras 6 e 7, a unidade de acoplamento de bico (20) pode ser fixada à estrutura (20f) com meios de fixação (3) bem conhecidos por um técnico no assunto, incluindo parafusos e/ou cavilhas. A unidade de acoplamento de bico compreende uma bucha de recebimento de bico (21) rigidamente fixada à estrutura e, de preferência, compreendendo estruturas de encaixe de saliência (21m) para receber as saliências e impedir que o bico coletor gire em torno do eixo longitudinal, Z. A

essência da presente invenção é o novo design da unidade de acoplamento de bico combinada com as saliências de acoplamento (11) do bico coletor que, combinadas, permitem um acoplamento e retirada mais fáceis do bico coletor de e para a porta.

[0025] Como mostrado nas Figuras 3 e 4, a unidade de acoplamento de bico compreende um anel de baioneta (22) compreendendo uma borda a montante (22u) e uma borda a jusante (22d) separados por uma altura do anel de baioneta, que é montado de forma permanente e rotativa na bucha de recebimento de bico de modo que o anel de baioneta possa girar em torno do eixo longitudinal, Z. O anel de baioneta compreende uma superfície interna provida de N canais que se estendem ao longo do eixo longitudinal, Z, da borda a jusante até a borda a montante. Os N canais têm uma largura a jusante, Wd, no nível da borda a jusante que é substancialmente igual a, ligeiramente maior que a largura, W, das saliências, permitindo a translação ao longo do eixo longitudinal, Z, do bico coletor através a borda a jusante do anel de baioneta com as saliências engatadas nos canais correspondentes. Numa realização preferida, a bucha de recebimento de bico é provida de estruturas de encaixe de saliência (21m). Assim, o bico coletor pode ser transladado através do anel de baioneta até que as saliências engatem nas estruturas de encaixe de saliência correspondentes, impedindo que o bico coletor gire em torno do eixo longitudinal, Z. Os N canais têm uma largura a montante, Wu, no nível da borda a montante que é maior que a largura a jusante, Wd, permitindo assim a rotação do anel de baioneta em torno do bico coletor até que uma borda do canal entre em contato com a superfície inferior da saliência correspondente, travando assim o bico coletor na posição de operação.

[0026] O elemento de acoplamento de bico da presente invenção é substancialmente vantajoso em relação aos sistemas de acoplamento convencionais que compreendem uma baioneta separada que deve ser

engatada sobre o bico coletor, uma vez que é mantido no lugar manualmente ou por um robô, exigindo frequentemente um segundo operador ou um segundo robô. Também é vantajoso sobre os bicos coletores fornecidos com uma baioneta integrada porque (1) esses bicos coletores são muito pesados de manusear e (2) os bicos coletores, compreendendo uma porção refratária exposta ao fluxo de metal fundido, devem ser trocados a intervalos regulares, enquanto baionetas feitas de metal e não expostas a calor e desgaste excessivos podem ser reutilizadas várias vezes, aumentando desnecessariamente o custo de um bico coletor.

BICO COLETOR (10)

[0027] Uma realização do bico coletor adequado para a presente invenção é ilustrada na Figura 2. Como bicos coletores tradicionais, um bico coletor adequado para a presente invenção compreende uma superfície a montante (10u) e uma superfície a jusante (10d) unida uma à outra por uma superfície lateral (10L) e compreendendo um furo (10b) que se estende ao longo de um eixo longitudinal, Z, da superfície a montante até a superfície a jusante. A superfície lateral (10L) geralmente possui uma seção transversal circular, concêntrica com o furo. Pode compreender uma porção a jusante afunilando em direção à superfície a jusante (10d), para facilitar o acoplamento de uma cobertura de panela à mesma, tendo um furo cônico que corresponde à geometria da porção a jusante.

[0028] O bico coletor (10) compreende N saliências (11), com $N \geq 2$, distribuídas em torno de um perímetro da superfície lateral e adjacentes à superfície a montante (10u). O número, N, de saliências é de preferência N = 3 ou 4. N = 3 saliências garantem uma configuração estável do bico coletor na unidade de acoplamento do bico e, ao mesmo tempo, reduzem os atritos com a rotação da baioneta. As N saliências são preferencialmente distribuídas uniformemente em torno do perímetro da superfície lateral (10L).

[0029] As N saliências (11) servem para prender o bico coletor ao conjunto da placa inferior pela interação das saliências com a porção dos canais adjacentes à borda a montante da baioneta, de largura a montante, Wu. Nas realizações em que a bucha de recebimento de bico compreende estruturas de encaixe de saliência (21m), as saliências (11) engatadas nas referidas estruturas de encaixe de saliência impedem que o bico coletor gire. Isso é útil, pois quando o anel de baioneta está sendo girado, o bico coletor não deve girar junto com o anel de baioneta.

[0030] As N saliências (11) têm uma superfície superior (11u) e uma superfície inferior (11d) separadas da superfície superior por uma altura da saliência. A altura das saliências deve ser suficiente para que as saliências resistam mecanicamente às forças a elas aplicadas durante o acoplamento do bico à panela e durante uma operação de fundição. Por exemplo, a altura das saliências pode estar compreendida entre 10 e 100 mm, preferencialmente entre 20 e 70 mm, mais preferencialmente entre 30 e 60 mm. Da mesma forma, a largura azimutal, W, medida normal ao eixo longitudinal, Z, deve ser suficiente para garantir a estabilidade do acoplamento durante a operação de fundição. A largura azimutal, W, depende do número, N, de protrusões. Como ilustrado na Figura 2 (c), para um bico coletor que possui uma seção transversal circular de raio, R, a largura azimutal, $W = \alpha R$, em que α é o ângulo azimutal que engloba uma saliência. O ângulo azimutal, α, é de preferência compreendido entre $360°/5\ N = 72°/N$ e $360°/\ 2\ N = 180°/N$, preferencialmente entre $90°/N$ e $135°/N$. Por exemplo, para N = 3 saliências, o ângulo azimutal pode ser da ordem de $\alpha = 30$ a 50°.

[0031] O bico coletor é feito de um material refratário para resistir às altas temperaturas do metal fundido que flui através do furo (10b). O bico coletor compreende preferencialmente uma lata de metal (10c) que reveste uma porção da superfície lateral (10L) compreendendo uma borda a montante

adjacente a, ainda recuada da superfície a montante (10u). O metal pode de preferência revestir pelo menos uma porção das saliências que interage com as bordas do canal após a rotação do anel de baioneta. Uma porção da porção a jusante do bico coletor também pode ser revestida pela lata de metal, para proteger o material refratário do desgaste à medida que uma válvula intermediária é engatada sobre a superfície lateral da mesma. A lata de metal compreende uma borda a jusante recuada da superfície a jusante do bico coletor. A borda a jusante pode ser adjacente à superfície a jusante do bico coletor, ou não. DE102004008382 descreve uma lata de metal intercambiável feita de ferro fundido.

UNIDADE DE ACOPLAMENTO DE BICO (20)

[0032] A unidade de acoplamento de bico é usada para receber e acoplar rigidamente o bico coletor (10) à estrutura. Compreende uma bucha de recebimento de bico (21) rigidamente fixada à estrutura e, de preferência, compreende estruturas de protuberância (21m) para receber as saliências e impedir que o bico coletor gire em torno do eixo longitudinal, Z, quando o bico coletor atingiu sua posição operacional ao longo do eixo longitudinal, Z. A posição de operação do bico coletor ao longo do eixo longitudinal, Z, corresponde a uma posição em que a superfície a montante (10u) do bico coletor pode ser acoplada de maneira vedada a uma superfície inferior de uma placa inferior (20g) da porta, por meio de um material de vedação (2), com o furo (10b) do bico coletor registrado com um furo da placa inferior (20g) (cf. Figuras 6 e 7). Nesse estágio, o bico coletor está posicionado em sua posição operacional, mas ainda não está preso. As estruturas de encaixe de saliência (21m) podem ter a forma de canais, como ilustrado na Figura 3, de largura que coincide com a largura azimutal das saliências (11) e de altura inferior à altura das saliências. Alternativamente, as estruturas de encaixe de saliência (21m) podem ser formadas por membros salientes que flanqueiam em ambos os lados uma

saliência quando o bico coletor está na posição operacional, como mostra a Figura 5. Desde que as estruturas de encaixe de saliência (21m) impeçam o bico coletor de girar em torno do eixo longitudinal, Z, a presente invenção não será restringida por nenhuma geometria ou projeto específico. Caso a bucha de recebimento de bico não esteja equipada com estruturas de saliência (21m), deve-se tomar cuidado ao girar o anel de baioneta para impedir que o bico coletor gire com ele.

[0033] A essência da presente invenção é montar permanentemente um anel de baioneta (22) na bucha de recebimento de bico, de modo que possa girar em torno do eixo longitudinal. O anel de baioneta compreende uma borda a montante (22u) e uma borda a jusante (22d) separadas por uma altura do anel de baioneta. Também compreende uma superfície interna fornecida com N canais que se estendem ao longo do eixo longitudinal, Z, da borda a jusante até a borda a montante. Os N canais têm uma largura a jusante, Wd, no nível da borda a jusante que é substancialmente igual a, ligeiramente maior que a largura, W, das saliências, permitindo a translação ao longo do eixo longitudinal, Z, do bico coletor através a borda a jusante do anel de baioneta com as saliências engatadas nos canais correspondentes até que entrem em contato com as estruturas de encaixe de saliência de acoplamento (21m). Quando as saliências do bico coletor estão engatadas na parte dos canais de largura a jusante, Wd, o bico coletor pode ser transladado ao longo do eixo longitudinal Z, mas não pode haver rotação substancial do anel de baioneta em relação ao bico coletor.

[0034] Os N canais têm uma largura a montante, Wu, no nível da borda a montante, que é maior que a largura a jusante, Wd. Quando as saliências estão nessa porção dos canais, o anel de baioneta pode girar em torno do eixo longitudinal, Z, em relação ao bico coletor até que uma borda do canal entre em contato com a superfície inferior da saliência correspondente, travando assim o

bico coletor em uma posição de operação.

[0035] Como mostrado nas Figuras 3 e 5, os canais (22c) do anel de baioneta podem ter uma porção a jusante de largura constante a jusante, Wd, seguida por uma porção a montante queimando progressivamente da largura a jusante, Wd, à largura a montante, Wu, com Wu > Wd. Alternativamente, os canais podem passar abruptamente da largura a jusante, Wd, para a largura a montante, Wu. É preferida uma transição progressiva da largura a jusante, Wd, para a largura a montante, Wu, porque a rotação do anel de baioneta também força o bico coletor ao longo do eixo longitudinal, permitindo assim um contato vedado com a placa inferior (20g) da porta. A porção a jusante dos canais (22c) pode se estender por pelo menos 40% da altura do anel de baioneta. De preferência, a porção a jusante se estende por não mais que 80% da altura do anel de baioneta. A porção a montante deve ter uma altura maior que a altura das saliências do bico coletor; caso contrário, o anel de baioneta nunca poderá girar em relação ao bico coletor.

[0036] A largura do canal pode aumentar em um lado apenas de um eixo do canal formando canais em forma de L, como mostrado nas Figuras 3 e 5, permitindo assim a rotação do anel de baioneta em apenas uma direção. Alternativamente, a largura do canal pode aumentar simetricamente em relação ao eixo do canal, formando canais em forma de T e permitindo a rotação do anel em ambas as direções. Neste último caso, é importante lembrar em que direção o anel de baioneta foi girado para prender o bico coletor, para que ele possa ser girado na direção certa ao recuperar um bico coletor gasto.

[0037] Numa realização preferida ilustrada na Figura 3, o anel de baioneta compreende uma superfície externa fornecida com uma rosca (22t) acoplando uma rosca (21t) fornecida em uma superfície interna da bucha de recebimento de bico. Dessa forma, a rotação do anel de baioneta em relação à bucha de recebimento de bico translada o anel de baioneta ao longo do eixo

longitudinal Z e pressiona o bico coletor mais profundamente em direção à placa inferior (22g). Com esta realização, o canal pode abruptamente se alargar da largura a jusante, Wd, para a largura a montante, e ainda assim permite empurrar o bico coletor ao longo do eixo longitudinal, Z, após a rotação do anel de baioneta.

[0038] Ainda numa realização preferida, o anel de baioneta compreende uma superfície externa provida de um batente de rotação (22b) mostrada na Figura 3; e em que a bucha de recebimento de bico compreende um batente de rotação correspondente (21b) fornecida em uma superfície interna da bucha de recebimento de bico, que interrompe a rotação do anel de baioneta quando os canais (22c) do anel de baioneta estão de frente para as estruturas de saliência (21m) da bucha de recebimento de bico. Com esta realização, a posição de um bico coletor ao longo do eixo longitudinal, Z, pode ser reproduzida de forma consistente e muito fácil, sem a necessidade de qualquer medição ou ferramenta adicional.

[0039] Como ilustrado na Figura 3, para facilitar a rotação do anel de baioneta, é preferível fornecer à borda a jusante do anel de baioneta meios de rotação (22r), incluindo saliências ou recessos, permitindo a inserção de uma ferramenta para girar a o anel de baioneta em torno do eixo longitudinal, Z. Isso é muito útil para prender firmemente o bico coletor no lugar e ainda mais útil para desafixar o bico coletor do anel de baioneta após o uso.

[0040] O anel de baioneta (22) faz parte da unidade de acoplamento de bico e permanece no lugar ao acoplar um novo bico coletor ao conjunto da placa inferior. Numa realização ilustrada nas Figuras 3 e 4, o anel de baioneta é ensanduichado entre uma porção a montante (21u) e uma porção a jusante (21d) da bucha de recebimento de bico. A porção a montante (21u) é rigidamente fixada à estrutura (20f) e a porção a jusante (20d) é rigidamente fixada à porção a montante. Com esta construção, o anel de baioneta pode girar

em torno do eixo longitudinal, mas não pode ser removido da unidade de acoplamento de bico sem antes desacoplar a porção a jusante da bucha da porção a montante. Alternativamente, a bucha de recebimento de bico pode ser monolítica e acoplada diretamente à estrutura (20f) imprensando o anel de baioneta entre a bucha e a estrutura.

ACOPLAMENTO DO BICO COLETOR AO CONJUNTO DE PLACA INFERIOR

[0041] A Figura 5 mostra as várias etapas para prender um bico coletor a uma unidade de acoplamento de bico, e a Figura 4 mostra um corte transversal de um conjunto de placa inferior de acordo com a presente invenção, com um bico coletor fixado em sua posição operacional. A bucha de recebimento de bico da Figura 5 é fornecida com estruturas de encaixe de bico (21m). Em tal realização, como mostrado na Figura 5 (a), o anel de baioneta deve primeiro ser girado até que os canais (22c) do anel de baioneta sejam posicionados face a face com as estruturas de encaixe de bico (21m). A superfície a montante do bico coletor (10) é então engatada através do anel de baioneta (22) a partir da borda a jusante (22d), com as N saliências engatadas nos canais correspondentes (22c). Como mostrado na Figura 5 (b), o bico coletor é então inserido ao longo do eixo longitudinal, Z, através do anel de baioneta até que as saliências (11) do bico coletor sejam engatadas nas estruturas de saliência (21m). O bico coletor é, portanto, impedido de girar em relação ao eixo longitudinal, Z, mas, nesta fase, não está preso e pode deslizar ao longo do eixo longitudinal, Z. estruturas de encaixe de saliência ausentes (21m) o bico coletor não é impedido de girar em torno do eixo longitudinal, Z. Como mostrado na Figura 5 (c), para prender o bico coletor, o anel de baioneta é girado em relação ao eixo longitudinal Z, engatando a porção a montante dos canais sobre as saliências até que entre em contato com uma extremidade dos canais, travando assim o bico coletor em sua posição de operação, que não pode mais se mover ao longo do eixo longitudinal, Z.

[0042] Para otimizar a operação de travamento, é preferível que a geometria das porções a montante dos canais e as porções das saliências que entram em contato com as bordas dos canais sejam complementares, evitando áreas de contato gerando concentração excessiva de tensão, como cantos e semelhantes. Estas porções das saliências são preferencialmente revestidas com uma lata de metal (10c) para que o refratário não se quebre ao girar o anel de baioneta com muita força.

[0043] As mesmas operações são realizadas no sentido inverso para desbloquear e retirar um bico coletor gasto. O anel de baioneta (22) é girado primeiro para destravar o bico coletor. De preferência, isto é realizado com uma ferramenta segurando os meios de rotação (22r) do anel de baioneta. O bico coletor pode então ser puxado ao longo do eixo longitudinal, Z, com força suficiente para romper o material de vedação (2). O anel de baioneta permanece dentro da bucha receptora do bico e um novo bico coletor pode ser montado novamente, conforme descrito acima.

[0044] A presente invenção é altamente vantajosa, pois todas as operações anteriores podem ser realizadas facilmente por um único operador ou por um único robô. Esse não é o caso dos sistemas convencionais que compreendem um anel de baioneta separado e os bicos coletores fornecidos com um anel de baioneta integrado são muito mais pesados de manusear.

PORTAS DE DUAS E TRÊS PLACAS

[0045] Como ilustrado nas Figuras 6 e 7, a superfície a montante (10u) de um bico coletor é acoplada a uma superfície de uma placa inferior de uma porta. Um contato de vedação entre as duas superfícies refratárias é garantido por um material de vedação (2). Antes de engatar o bico coletor através do anel de baioneta, como discutido acima, uma placa de proteção inferior (20g) é posicionada na unidade de recepção de proteção da unidade (20f) e é rigidamente acoplada à estrutura. Um material de vedação refratário (2) é

aplicado na superfície a montante (10u) do bico coletor, de modo que, quando o bico coletor atinge sua posição operacional com a superfície a montante do mesmo, entrando em contato com uma superfície a jusante da placa da porta inferior, o material de vedação é imprensado entre o bico coletor e a placa de porta inferior, formando um contato vedado entre os dois.

[0046] O conjunto de placa inferior da presente invenção é parte de um sistema de porta que é fixado a uma superfície inferior de uma panela (200L) por meios de fixação (3) bem conhecidos por um técnico no assunto, e geralmente incluindo parafusos e/ou cavilhas.

[0047] Em um sistema de porta de duas placas, como ilustrado na Figura 6, a placa de porta inferior (20g) é fornecida com um furo e é acoplada em relação deslizante por translação ou rotação) a uma placa de porta superior (30g) fornecida com um furo semelhante. A placa da porta superior (30g) é acoplada rigidamente a uma estrutura superior (30f) que é acoplada rigidamente ao fundo da panela. A estrutura (20f) à qual a placa da porta inferior está rigidamente acoplada é um transporte móvel em relação à estrutura superior (30f). Os movimentos da estrutura do transporte (20f) em relação à estrutura superior (30f) são acionados por um cilindro pneumático ou hidráulico (20p) e/ou um acionamento elétrico, e permitem deslizar a placa da porta inferior sobre a placa da porta superior (30g), de modo a trazer o furo das placas da porta para dentro e fora do registro, para abrir ou fechar a porta (cf. Figura 6 (a) e (b)).

[0048] Como pode ser visto na Figura 6 (a) e (b), porque em portas de duas placas, o bico coletor é acoplado a uma estrutura de transporte móvel (20f), a válvula intermediária, que é um tubo alongado engatado no bico coletor e se estendendo muito abaixo do fundo da panela (cf. Figura 1), move-se com o transporte enquanto a placa da porta inferior está sendo operada para abrir ou fechar a porta, para controlar a taxa de fluxo do metal fundido. Em algumas aplicações, esses movimentos da válvula intermediária não são aceitáveis. Para

operar uma porta sem mover o bico coletor e a válvula intermediária acoplada a ela, pode-se usar uma porta de três placas.

[0049] Uma placa de três portas é ilustrada na Figura 7. Ao contrário de uma placa de duas portas, em uma placa de três portas, a placa de porta inferior (20g) à qual o bico coletor está acoplado é fixada em relação à placa de porta superior (30g) e à saída da panela. A estrutura (20f) é rigidamente fixada ou forma uma estrutura única com a estrutura superior (30f). A taxa de fluxo do metal fundido é controlada movendo uma placa intermediária (25g) imprensada entre as placas inferior e superior. A placa intermediária (25g) é fornecida com um furo semelhante aos furos das placas inferior e superior. Ao mover a placa intermediária em relação às placas inferior e superior, o furo da placa intermediária é trazido para dentro ou fora do registro em relação aos furos das placas inferior e superior. Dessa forma, a taxa de fluxo do metal fundido pode ser controlada sem mover o bico coletor (10) e a válvula intermediária (111) acoplada a ele.

[0050] A descrição acima focada em um bico coletor acoplado a uma panela (200L), para acoplar uma válvula intermediária (111). É claro que o mesmo se aplica *mutatis mutandis* a um bico coletor acoplado a uma panela intermediária (200T) para acoplar uma válvula de lingotamento (101) ou a qualquer vaso metalúrgico fornecido com um bico acoplado ao mesmo.

Ref.#	Característica
1	Metal fundido
2	Material de vedação
3	Fixação rígida
10	Bico coletor
10b	Furo de bico coletor
10c	lata
10d	Superfície a jusante do bico coletor
10L	Superfície lateral do bico coletor
10u	Superfície a montante do bico coletor
11	Saliência
11d	Superfície inferior da saliência
11u	Superfície superior da saliência

Ref.#	Característica
20	Unidade de acoplamento de bico
20f	Estrutura
20g	Placa da porta inferior
20p	Pistão hidráulico
21	Bucha de recebimento de bico
21b	Parada de bloqueio da rotação do anel de baioneta
21d	Porção a jusante da bucha de recebimento de bico
21m	Estrutura de encaixe de saliência
21t	Rosca da bucha de recebimento de bico
21u	Porção a montante da bucha de recebimento de bico
22	Anel de baioneta
22b	Parada de bloqueio de rotação
22c	Canal para receber saliências
22d	Borda a jusante do anel de baioneta
22r	Meios de preensão de rotação
22t	Fio do anel de baioneta
22u	Borda a montante do anel de baioneta
25f	Transporte com suporte para placa intermediária 25g
25g	Placa intermediária em uma porta de 3 placas
30f	Estrutura superior
30g	Placa da porta superior
100	Bico interno
101	Válvula de lingotamento
111	Válvula intermediária
200	Vaso metalúrgico
200L	Panela
200r	Revestimento refratário do vaso metalúrgico
200T	Panela intermediária
211	Robô
W	Largura da saliência (máxima)
Wd	Largura do canal adjacente à borda a jusante
Wu	Largura do canal adjacente à borda a montante
Z	Eixo longitudinal

REIVINDICAÇÕES

1. CONJUNTO DE PLACA INFERIOR, compreendendo:

(A) um bico coletor (10) compreendendo:

(a) uma superfície a montante (10u) e uma superfície a jusante (10d) unidas uma à outra por uma superfície lateral (10L) e compreendendo um furo (10b) que se estende ao longo de um eixo longitudinal (Z) da superfície a montante (10u) até a superfície a jusante (10d),

(b) N saliências (11), com N ≥ 2, distribuídas preferencialmente uniformemente, em torno de um perímetro da superfície lateral (10L), cada saliência (11) compreendendo uma superfície superior (11u) que é adjacente à superfície a montante (10u) do bico coletor (10) e uma superfície inferior (11d) separada a partir da superfície superior (11u), em uma altura da saliência, e com uma largura azimutal (W) medida normal ao eixo longitudinal (Z)

(B) uma estrutura (20f) compreendendo uma unidade de recebimento de placa de porta para receber uma placa de porta inferior (20g), e

(C) uma unidade de acoplamento de bico (20) para receber e acoplar rigidamente o bico coletor (10) à estrutura (20f), a unidade de acoplamento de bico (20) compreendendo uma bucha de recebimento de bico (21) rigidamente fixada à estrutura (20f), caracterizado pela

unidade de acoplamento de bico (20) compreender ainda um anel de baioneta (22) compreendendo uma borda a montante (22u) e uma borda a jusante (22d) separadas por uma altura do anel de baioneta (22), que é permanente e rotativamente montado na bucha de recebimento de bico (21), de modo que o anel de baioneta (22) possa girar em torno do eixo longitudinal (Z) e em que o anel de baioneta (22) compreende uma superfície interna fornecida com N canais que se estendem ao longo do eixo longitudinal (Z) da borda a jusante até a borda a montante, em que os N canais têm uma largura a jusante (Wd) no nível da borda a jusante, ligeiramente maior que a largura azimutal (W)

das saliências (11), em que a largura a jusante (Wd) é maior que a largura azimutal (W) para permitir que as saliências se movam ao longo da extremidade a jusante dos canais e, estreita para guiar as saliências em direção às estruturas de encaixe de saliência correspondentes, permitindo a translação ao longo do eixo longitudinal (Z) do bico coletor (10) através da borda a jusante do anel de baioneta (22d) com as saliências (11) engatadas nos canais correspondentes até que entrem em contato com as estruturas de encaixe de saliência (21m) correspondentes, e em que os N canais têm uma largura a montante (Wu) no nível da borda a montante que é maior que a largura a jusante (Wd), permitindo assim a rotação do anel de baioneta (22) em torno do eixo longitudinal (Z) em relação ao bico coletor (10) até que uma borda do canal entre em contato com a superfície inferior da saliência (11d) correspondente, travando o bico coletor (10) em uma posição de operação.

2. CONJUNTO DE PLACA INFERIOR, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo N = 3 ou 4 e em que as N saliências (11) são distribuídas uniformemente em torno do perímetro da superfície lateral (10L).

3. CONJUNTO DE PLACA INFERIOR, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2, caracterizado pelos N canais (22c) se estenderem da borda a jusante através de pelo menos 40% da altura do anel de baioneta (22) com uma largura constante (Wd) e aumentam até atingir a largura (Wu) na borda a montante.

4. CONJUNTO DE PLACA INFERIOR, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo anel de baioneta (22) compreender uma superfície externa fornecida com uma rosca (22t) acoplando uma rosca (21t) fornecida em uma superfície interna da bucha de recebimento de bico (21), de modo que a rotação do anel de baioneta (22) em relação à bucha de recebimento de bico (21), translade o anel de baioneta (22) ao longo do eixo longitudinal (Z).

5. CONJUNTO DE PLACA INFERIOR, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pela bucha de recebimento de bico (21) compreender estruturas de encaixe de protuberância (21m) para receber as saliências (11) e impedir que o bico coletor (10) gire em torno do eixo longitudinal (Z).

6. CONJUNTO DE PLACA INFERIOR, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo anel de baioneta (22) compreender uma superfície externa fornecida com um batente de rotação (22b) e em que a bucha de recebimento de bico (21) compreende um batente de rotação correspondente (21b) fornecido em uma superfície interna da bucha de recebimento de bico (21), que interrompe a rotação do anel de baioneta (22) quando os canais (22c) do anel de baioneta (22) estão de frente para as estruturas de saliência (21m) da bucha de recebimento de bico (21).

7. CONJUNTO DE PLACA INFERIOR, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pela bucha de recebimento de bico (21) ser formada por uma porção a montante (21u) rigidamente fixada à estrutura (20f) e por uma porção a jusante (21d) acoplada à porção a montante (21u) e imprensando o anel de baioneta (22), permitindo a rotação do anel de baioneta (22) em relação à bucha de recebimento de bico (21), mas não a extração do anel de baioneta (22) da bucha de recebimento de bico (21).

8. CONJUNTO DE PLACA INFERIOR, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pela borda a jusante do anel de baioneta (22d)compreender meios de rotação (22r), incluindo saliências (11) ou recessos, permitindo a inserção de uma ferramenta para girar o anel de baioneta (22) em torno do eixo longitudinal (Z).

9. CONJUNTO DE PLACA INFERIOR, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pela estrutura (20f) ser:

(a) um transporte móvel em uma porta de duas placas, ou

(b) uma estrutura fixa em uma porta de três placas.

10. CONJUNTO DE PLACA INFERIOR, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por ser parte de um sistema de porta montado no fundo de um vaso metalúrgico (200), incluindo uma panela (200L), um forno ou uma panela intermediária (200T).

11. MÉTODO PARA MONTAGEM DE UM BICO COLETOR (10) em um sistema de porta, o método caracterizado por compreender as seguintes etapas:

(a) fornecer um conjunto de placa inferior de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores,

(b) engatar a superfície a montante (10u) do bico coletor (10) através do anel de baioneta (22) a partir da borda a jusante (22d), com as N saliências (11) engatadas nos canais correspondentes (22c),

(c) inserir o bico coletor (10) ao longo do eixo longitudinal (Z) através do anel de baioneta (22) até o bico (10) atingir uma posição operacional,

(d) girar o anel de baioneta (22) em torno do eixo longitudinal (Z) em relação ao bico coletor (10) até que o bico coletor (10) esteja travado em sua posição operacional e não possa se mover ao longo do eixo longitudinal (Z).

12. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo conjunto da placa inferior ser de acordo com as reivindicações 5 ou 6, e compreende a etapa de posicionamento dos canais (22c) do anel de baioneta (22) frente a frente com as estruturas de encaixe de bico correspondentes (21m) da bucha de recebimento de bico (21), antes da etapa (c) de inserir o bico coletor (10) ao longo do eixo longitudinal (Z) através do anel de baioneta (22) até que o bico coletor (10) atinja sua posição operacional com as saliências (11) engatadas nas estruturas de encaixe de bico e, assim, impedido de girar em relação ao eixo longitudinal (Z).

13. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações

anteriores 11 a 12, caracterizado por antes de engatar o bico coletor (10) através do anel de baioneta (22) na etapa (c),

– uma placa de porta inferior (20g) ser posicionada na unidade de recebimento de placa de porta e é rigidamente acoplada à estrutura (20f),

– um material de vedação refratário (2) ser aplicado na superfície a montante (10u) do bico coletor (10), de modo que, quando o bico coletor (10) atinge sua posição operacional na etapa (d), o material de vedação (2) entra em contato com uma superfície a jusante (10d) da placa da porta inferior (20g).

14. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 13, caracterizado por pelo menos algumas, de preferência todas, as etapas (b) a (d) da reivindicação 11 serem realizadas por um robô (211).

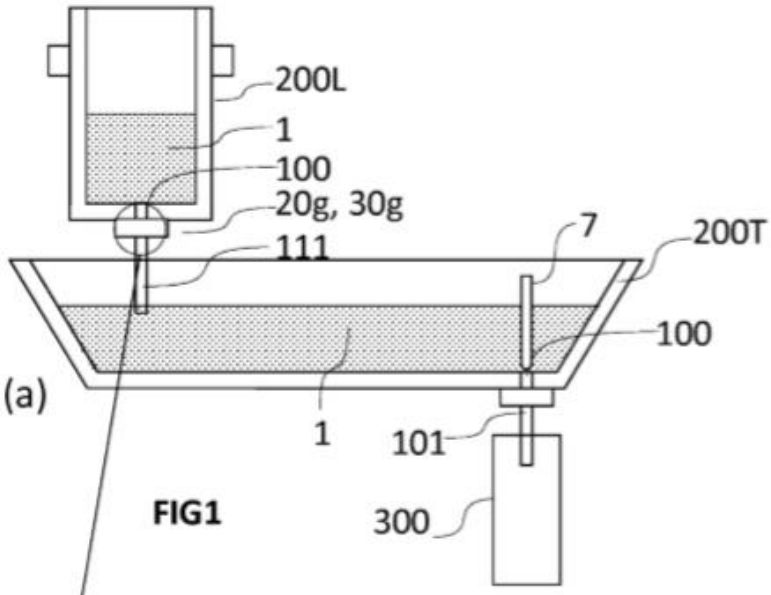

200L
1
100
20g, 30g
111
7
200T
100
(a)
1
101
300

FIG1

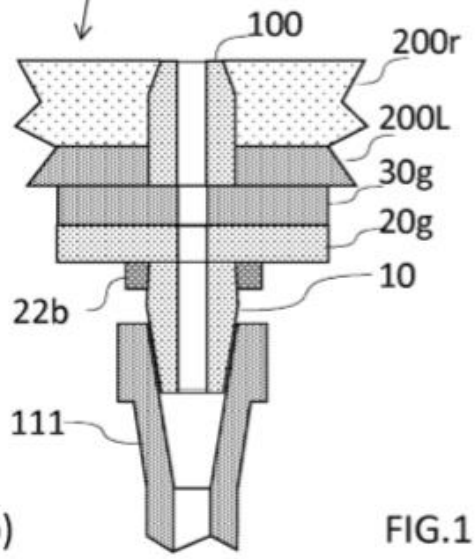

100
200r
200L
30g
20g
10
22b
111
(b)

FIG.1

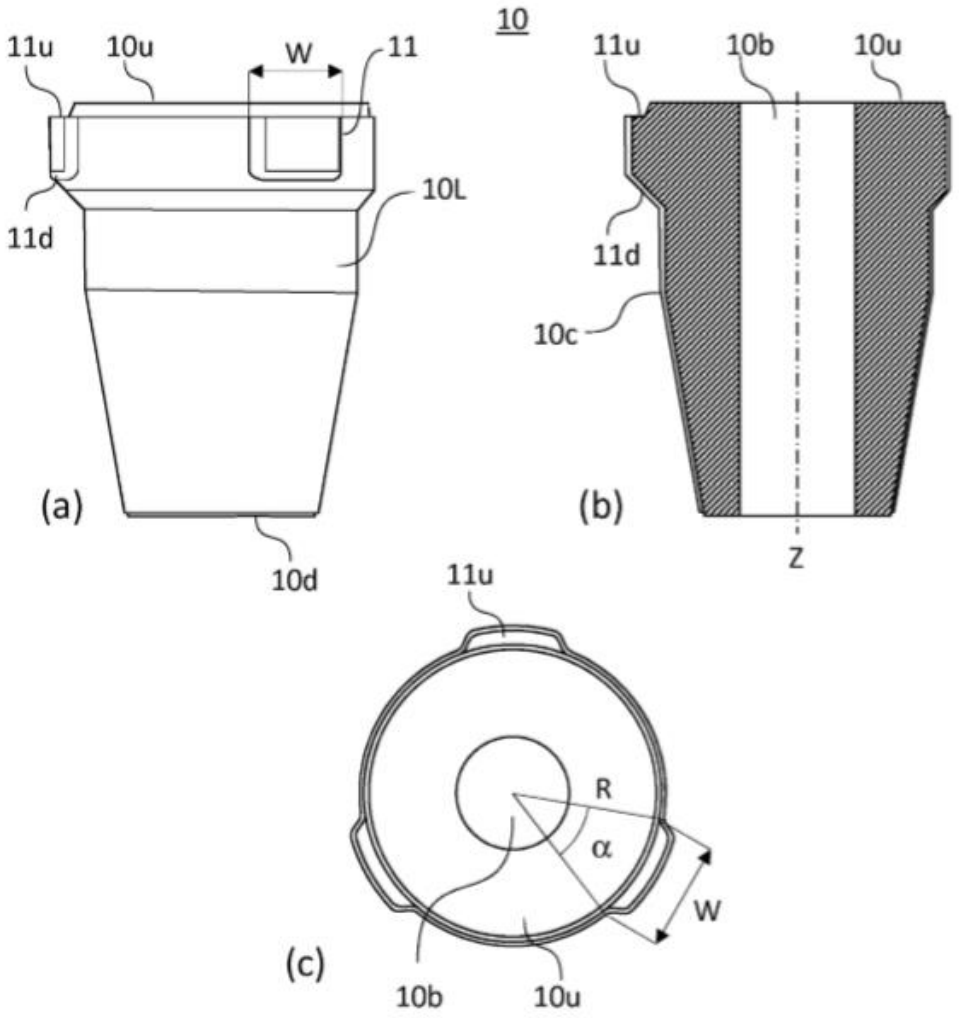

10
11u
10u
W
11
10L
11d
(a)
10d
11u
10b
10u
11d
10c
(b)
Z
11u
R
α
W
(c)
10b
10u

FIG.2

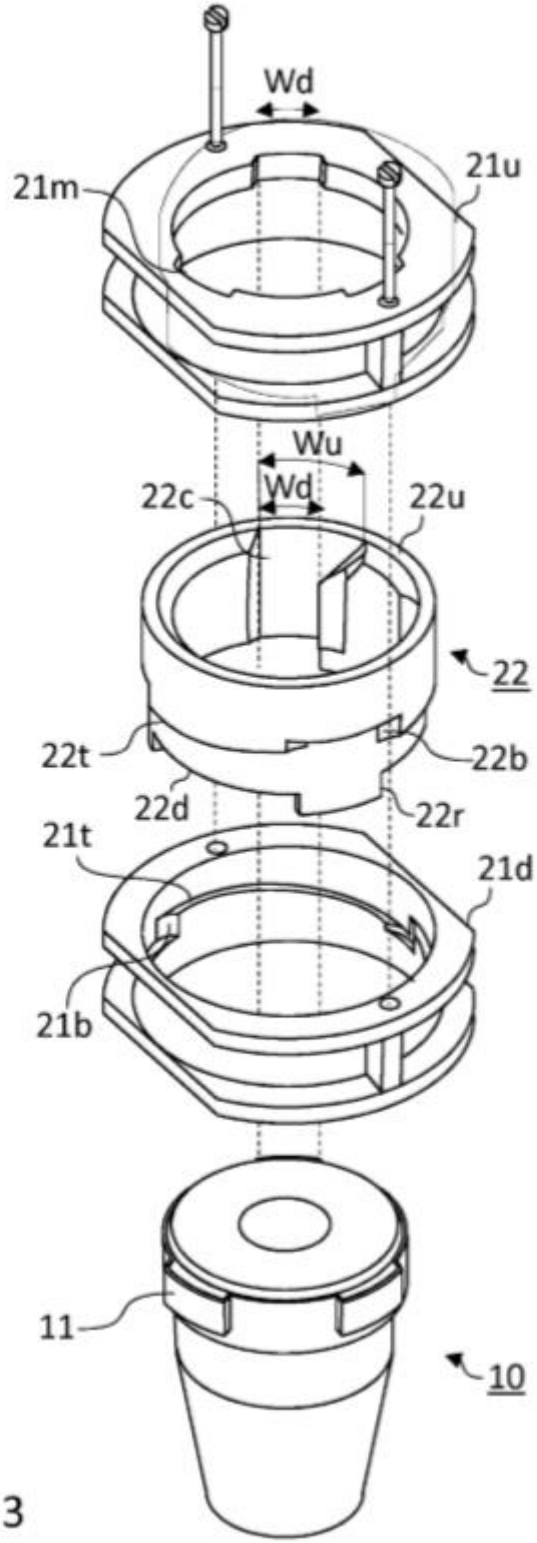


FIG.3

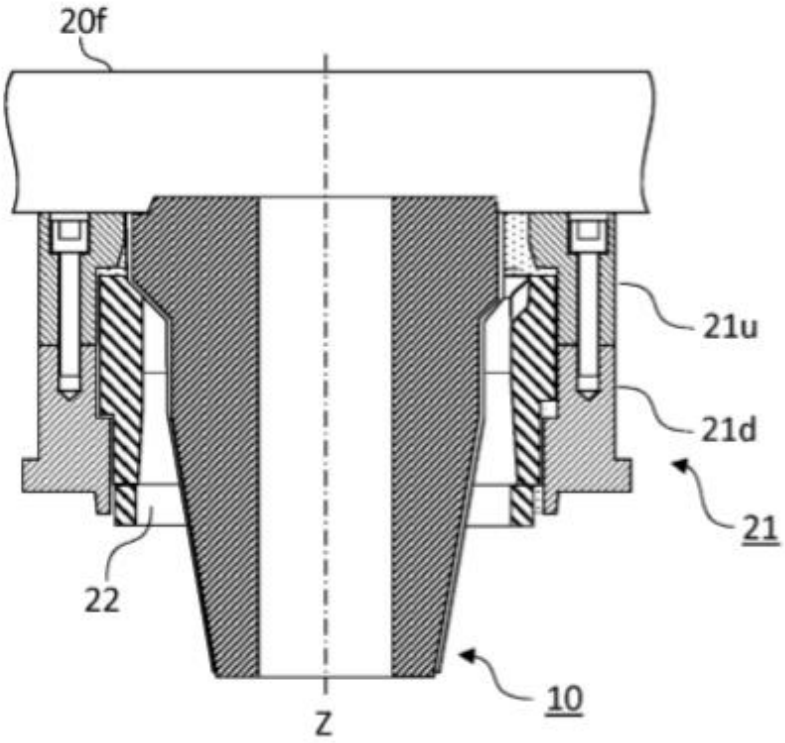


FIG.4

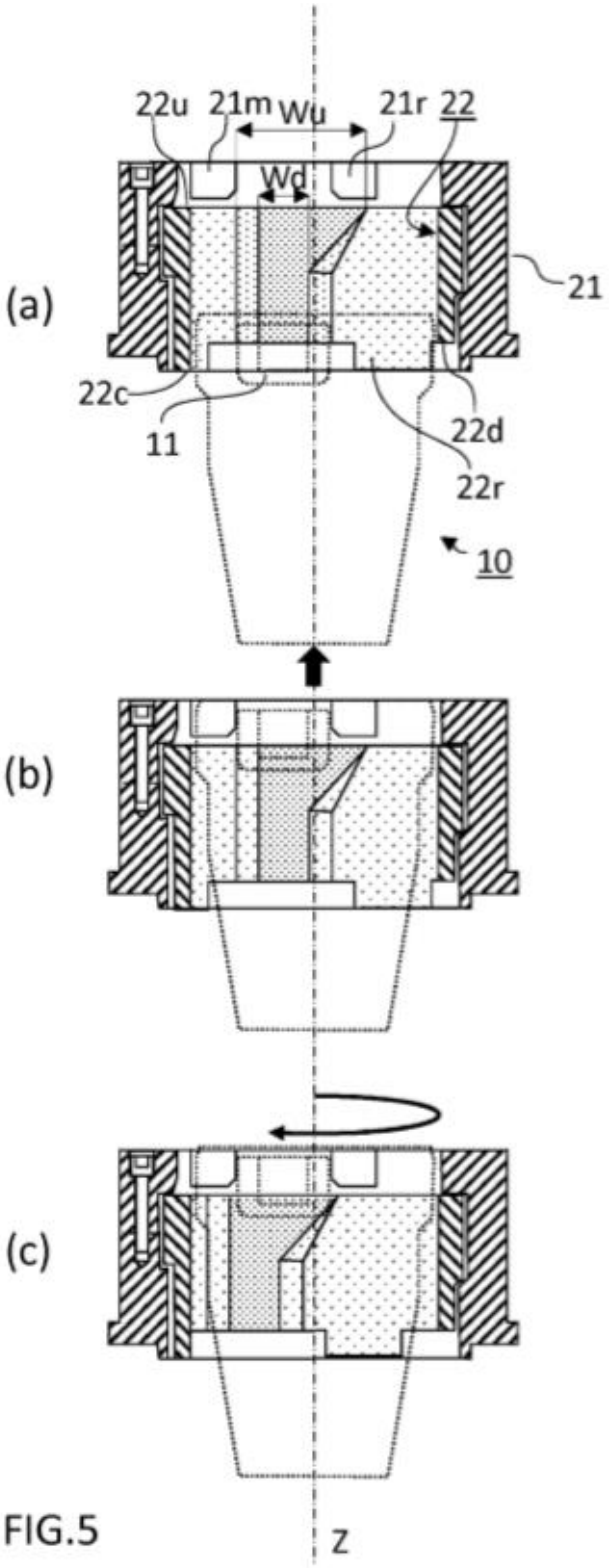


FIG.5

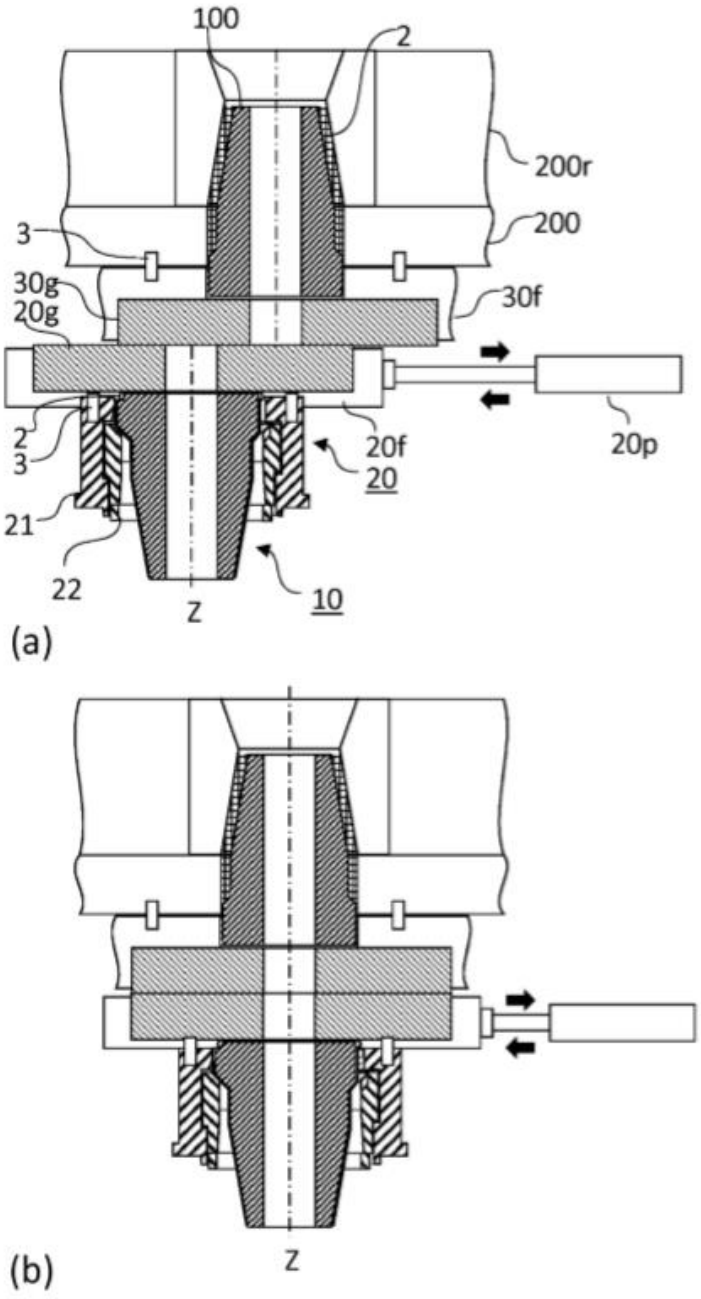


FIG.6

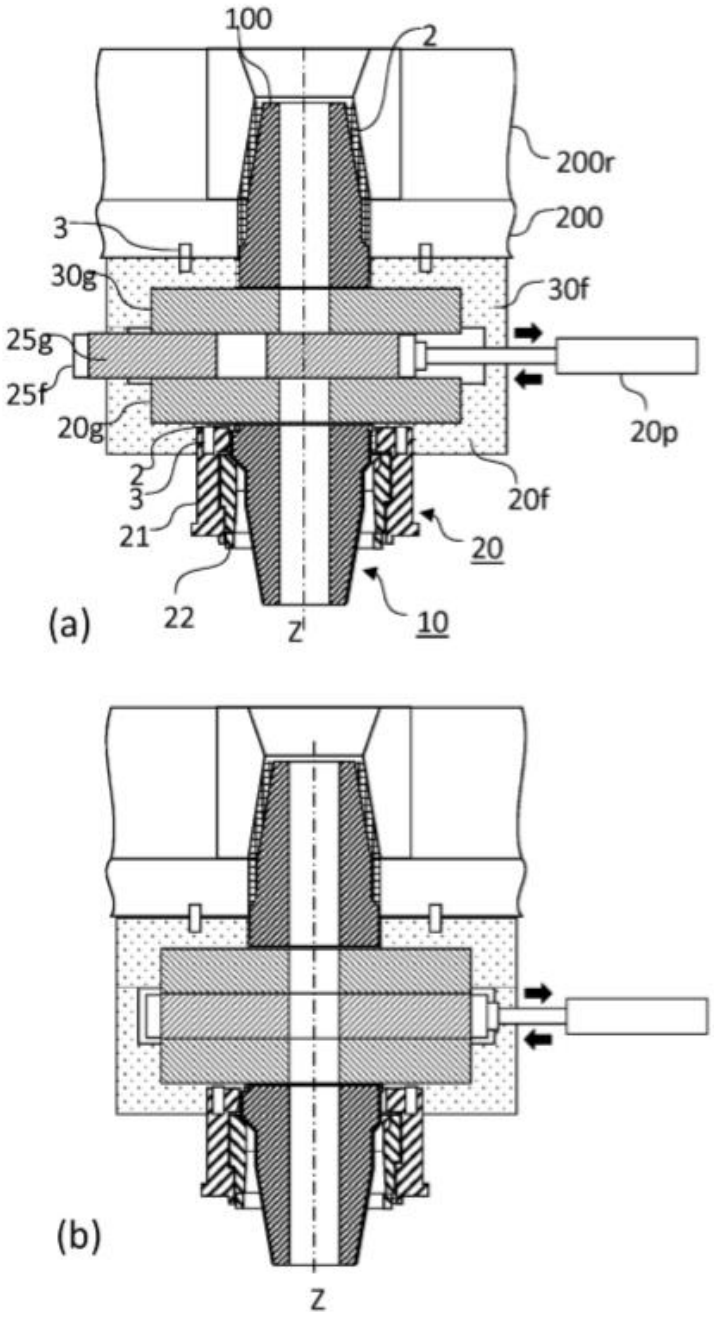


FIG.7