



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

(11) PI 1102243-4 B1

(22) Data do Depósito: 20/05/2011

(45) Data de Concessão: 17/04/2018



(54) Título: LANÇA REFRIGERADA PARA INJEÇÃO EM VASOS METALÚRGICOS

(51) Int.Cl.: C21C 5/30; C21C 5/46; C21C 7/072; C21C 1/00

(73) Titular(es): MAGNESITA REFRAATÓRIOS S/A

(72) Inventor(es): RUBENS ALVES FREIRE; LEONARDO CRUZ ARANTES CAMPOS; JORGE LIMA DE SIQUEIRA

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**LANÇA REFRIGERADA PARA INJEÇÃO EM VASOS METALÚRGICOS**".

A presente invenção refere-se a uma lança refrigerada a ser utilizada preferencialmente, embora não exclusivamente, na injeção de gases, tais como argônio ou nitrogênio, combinados ou não com partículas sólidas, em vasos metalúrgicos para o refino de aço ou ferro gusa.

Descrição do Estado da Técnica

São conhecidas do estado da técnica lanças para a injeção de gases e/ou alimentação de sólidos em vasos metalúrgicos, sendo as lanças posicionadas usualmente para injeção de topo no vaso metalúrgico, ou seja, na vertical ou em um determinado ângulo com a vertical.

A construção usual dessas lanças prevê um tubo ou duto central para alimentação de gás e/ou mistura de gás com elementos sólidos pulverizados, sendo que o concreto refratário é posicionado na parte externa, que fica em contato com o banho metálico. Existem também patentes que preveem uma camisa de refrigeração ao redor do tubo ou duto metálico, onde é circulado um fluido de refrigeração, que pode ser um líquido, uma mistura de líquido atomizado com gás ou apenas um gás. Há ainda a possibilidade de haver uma camisa intermediária entre o tubo ou duto central e a camisa de refrigeração para a passagem de gás. O tubo ou duto central pode ou não apresentar em sua saída um dispositivo para a aceleração da velocidade do gás. Tais soluções do estado da técnica são apresentadas nos documentos PI9710304-7, US 6.432.165 B1, WO 03/023073 A1 e WO 2004046391 A1.

Todas as soluções do estado da técnica procuram sempre proporcionar a injeção de gases e/ou sólidos dentro do vaso metalúrgico de forma segura e preferencialmente por vários ciclos de utilização. Em função das altas temperaturas reinantes nos vasos metalúrgicos, a vida útil das lanças, apesar da cobertura de concreto refratário e o emprego de uma camisa de refrigeração, é limitada.

O objetivo da presente invenção é apresentar uma lança de injeção de gases e/ou mistura de gases com sólidos em vasos metalúrgicos dotada de uma construção simplificada em relação ao estado da técnica,

resultando em uma refrigeração eficiente e, em função da disposição interna otimizada, em uma resistência mecânica mais elevada de seus componentes, obtendo-se, assim, uma vida útil mais longa.

Breve Descrição da Invenção

5 A utilização de um sistema de refrigeração eficiente proporciona um aumento significativo da vida útil da lança em função da redução da temperatura nas partes metálicas, proporcionando uma maior resistência mecânica para a lança. Isso também diminui a expansão térmica do conjunto concreto/metálico, o que reduz o aparecimento de trincas e diminui a penetração de metal líquido e escória no refratário e, conseqüentemente, danos na estrutura metálica interna da lança.

 Como informado acima, no estado da técnica usualmente o sistema de refrigeração de lanças de injeção é constituído por uma câmara entre pelo menos dois tubos ou dutos concêntricos com sistema de refrigeração independente do fluxo de material a ser injetado no banho de metal. A presente invenção utiliza por sua vez o próprio fluxo interno do gás a ser injetado para a refrigeração da estrutura metálica, eliminando assim, a necessidade de um sistema de refrigeração independente. Ocorre desta forma uma significativa redução de custo de fabricação e operação da lança.

20 O sistema da presente invenção faz com que a estrutura interna da lança de injeção trabalhe em temperaturas menores, diminuindo assim as solicitações mecânicas no corpo refratário, evitando o empeno acentuado e preservando a função estrutural dos componentes metálicos da lança. Nesse contexto as características construtivas da presente invenção relativas à refrigeração com o próprio gás de injeção e ao apoio do tubo ou duto interno ao longo de seu comprimento são relevantes para obter os efeitos positivos em relação aos equipamentos do estado da técnica.

 Usualmente a fixação entre os tubos ou dutos que compõem a lança é feita por solda em vários pontos ao longo do comprimento longitudinal. Na presente invenção a fixação do tubo ou duto interno em relação à camisa de refrigeração é feita apenas em um único ponto, preferencialmente na parte superior. Ao longo do corpo do tubo ou duto interno são feitos

apenas apoios radiais de modo a permitir um movimento relativo entre o tubo ou duto interno e a camisa de refrigeração. De tal modo, não ocorrem rompimentos das ligações soldadas em função de variações dimensionais causadas por ciclos térmicos. Adicionalmente o tubo ou duto interno é vedado na parte inferior que é voltada para o fundo do vaso metalúrgico. Com esse fechamento todo o fluxo de gás é direcionado pela camisa de refrigeração, o tubo ou duto interno atuando, assim, essencialmente como elemento de sustentação mecânico da lança.

Cabe observar que a presente invenção pode ser utilizada também em lanças com mais de um tubo ou duto externo disposto de modo concêntrico ou não em relação ao tubo ou duto interno.

Descrição Resumida dos Desenhos

A presente invenção será, a seguir, mais detalhadamente descrita com base em um exemplo de execução representado nos desenhos.

As figuras mostram:

Figura 1 - é uma vista em corte longitudinal da lança da presente invenção;

Figura 2 - é uma vista em corte transversal da seção A-A da lança mostrada na figura 1;

Figura 3 - é uma vista em corte transversal da seção C-C da lança mostrada na figura 1;

Figura 4 - é uma vista em corte longitudinal da região de união do tubo ou duto interno com a camisa de refrigeração;

Figura 5 - é uma vista em corte transversal da seção B-B da região da lança mostrada na figura 4;

Figura 6 - é uma vista em corte transversal da seção D-D da região da lança mostrada na figura 4;

Figura 7 - é uma vista em corte longitudinal da região final do tubo ou duto interno;

Figura 8 - é uma vista em corte longitudinal da região central da lança; e

Figura 9 - é uma vista em corte longitudinal da lança mostrando

o fluxo do gás em seu interior.

Descrição Detalhada das Figuras

Como pode ser visto a partir da figura 1, a lança de injeção 1 em uma concretização da presente invenção apresenta um tubo ou duto interno 2 e um tubo ou duto externo 3, feitos de aço carbono. Entre ambos se forma na seção intermediária da lança de injeção 1 uma camisa de refrigeração por onde flui o gás a ser injetado. O tubo ou duto interno 2 apresenta três seções distintas. A seção inicial 2.1 se encontra próxima da entrada 5 de gás e se estende até a junção com a seção intermediária 2.2. A seção intermediária 2.2 atua essencialmente como parede interna da camisa de refrigeração da lança de injeção 1. Por fim a seção final 2.3 recebe o fluxo de gás vindo da camisa de refrigeração da seção intermediária 2.2 no seu interior e o conduz até as aberturas de saída 6.

A lança de injeção 1 apresenta ainda um revestimento de concreto refratário 4 mostrado em linhas tracejadas na figura 1. Esse revestimento refratário pode ter um formato usualmente cilíndrico uniforme ao longo de todo o seu comprimento ou pode apresentar escalonamentos em função de determinadas áreas de maior desgaste do concreto refratário 4, tais como a parte de contato com a escória e parte de injeção de gás.

A lança de injeção 1, que é posicionada usualmente na posição vertical ou em ângulo com a vertical, recebe o gás pela entrada 5, que é posicionada do lado de fora do vaso metalúrgico, e na saída 6 o mesmo é injetado no metal líquido.

Na região superior da lança de injeção 1, ou seja, a que fica próximo à entrada de gás 5, o tubo ou duto interno 2 na sua seção 2.1 apresenta, como pode ser visto na figura 2, nervuras radiais 7 espaçadas de modo uniforme. Essas nervuras 7 têm a finalidade de proporcionar estabilidade mecânica à seção 2.1 do tubo ou duto interno 2 nesse trecho.

Já o corte transversal da seção C-C da figura 3 mostra os apoios centralizadores 8 posicionados entre o tubo ou duto interno 2 e o tubo ou duto externo 3. Esses apoios centralizadores 8, que estão distribuídos de modo uniforme ao redor do perímetro do tubo ou duto interno 2 na sua se-

ção 2.2, estão soldados apenas no tubo ou duto interno 2 e, portanto, podem deslizar no tubo ou duto externo 3 no caso de deslocamento relativo entre os tubo ou dutos em função de dilatação térmica ou esforço mecânico. A quantidade de apoios centralizadores 8 é função do diâmetro dos tubos ou dutos, mas devem ser pelo menos três para evitar que o tubo ou duto interno 2 entre em contato com o tubo ou duto externo 3.

A figura 4 mostra a região de união entre a seção inicial 2.1 e a seção intermediária 2.2 do tubo ou duto interno 2 por meio do tubo ou duto externo 3. A união é feita por um lado por solda do tubo ou duto externo 3 nas nervuras 7, dispostas espaçadas de modo uniforme no perímetro externo na seção inicial 2.1 do tubo ou duto interno 2, e no anel espaçador de ligação 11, disposto na extremidade da seção inicial 2.1 do tubo ou duto interno 2. Esse anel espaçador de ligação 11 veda completamente a saída de gás na extremidade da seção inicial 2.1. do tubo ou duto interno 2. Por outro lado o tubo ou duto externo 3 é soldado em espaçadores de ligação 10 soldados sobre a seção intermediária 2.2 do tubo ou duto interno 2. Sobre o tubo ou duto externo 3 e a nervura 7 é posicionada e soldada uma nervura 9 para permitir uma maior estabilidade mecânica ao conjunto na região da união das seções 2.1 e 2.2 do tubo ou duto interno 2. Como pode ser visto na figura 5, que mostra um corte transversal da seção B-B, as nervuras 9 são espaçadas de modo uniforme no perímetro externo sobre as nervuras 7. No exemplo de concretização da invenção mostrado, as nervuras 7 são em número de quatro. Na figura 4 tem-se também o corte D-D mostrado na figura 6. Nessa figura 6 pode ser visto como a seção intermediária 2.2 do tubo ou duto interno 2 e seus espaçadores de ligação 10 estão unidos por solda com o tubo ou duto externo 3 e as nervuras 9. Esse é o único ponto de fixação da seção intermediária 2.2 do tubo ou duto interno 2 em relação ao tubo ou duto externo 3.

A figura 7 mostra a região onde a seção intermediária 2.2 do tubo ou duto interno 2 se aproxima da seção final 2.3. Nessa região o tubo ou duto interno 2 é guiado em relação ao tubo ou duto externo 3 sobre apoios centralizadores 8. Há aqui liberdade de movimento longitudinal do tubo ou

duto interno 2 em relação ao tubo ou duto externo 3. A extremidade da seção intermediária 2.2 do tubo ou duto interno 2 é fechada por um elemento cego 13, impedindo assim o fluxo de gás por dentro da seção intermediária 2.2 do tubo ou duto interno 2. O tubo ou duto externo 3 também é unido por solda nessa região à seção final 2.3 do tubo ou duto interno 2. Um anel espaçador de ligação 12 é posicionado e correspondentemente soldado entre o tubo ou duto externo 3 e a seção final 2.3 do tubo ou duto interno, vedando, assim, a saída de gás nessa região.

Na figura 8 é mostrada uma posição intermediária da lança de injeção 1 onde pode ser verificado o afastamento promovido pelos apoios centralizadores 8 entre o tubo ou duto externo 3 e a seção intermediária 2.2 do tubo ou duto interno 2. Cabe observar que os apoios centralizadores 8 estão soldados apenas no tubo ou duto interno 2.

Por fim, na figura 9 é mostrado o fluxo do gás ao longo da lança de injeção 1 da presente invenção. Inicialmente o gás vindo da entrada 5 flui por dentro da seção inicial 2.1 do tubo ou duto interno 2. Ao atingir a região de união da seção inicial 2.1 com a seção intermediária 2.2 do tubo ou duto interno 2, o gás flui pela abertura existente entre as duas seções para o espaço formado entre a seção intermediária 2.2 e o tubo ou duto externo 3. O fluxo no sentido da camisa de refrigeração entre o tubo ou duto externo e a seção intermediária 2.2 do tubo ou duto interno 2 ocorre, já que no final da seção intermediária 2.2 do tubo ou duto interno 2 na extremidade oposta há um elemento cego 13 bloqueando a passagem de gás. Ou seja, a seção intermediária 2.2 do tubo ou duto interno 2 permanece preenchida com gás, porém, sem fluxo no seu interior. O gás atua, assim, como isolante térmico. A função da seção intermediária 2.2 do tubo ou duto interno 2 é a de conferir estabilidade mecânica para o conjunto formado pelo tubo ou duto interno 2 e o tubo ou duto externo 3. A camisa de refrigeração formada ao redor da seção intermediária 2.2 do tubo ou duto interno 2 e o gás que é mantido sob pressão no interior da dita seção intermediária 2.2, permite que o metal nessa região mantenha temperaturas relativamente baixas e assim apresente boas propriedades mecânicas. No final da seção intermediária 2.2 do tubo

ou duto interno 2, onde está posicionado o elemento cego 13, o fluxo de gás vindo da camisa de refrigeração volta a transcorrer dentro do tubo ou duto interno 2 já na sua seção final 2.3. O anel espaçador de ligação 12 veda completamente a região de união entre o tubo ou duto externo 3 e a seção final 2.3 do tubo ou duto interno, não ocorrendo, assim, passagem de gás para o exterior nesse ponto.

A concretização descrita tem como vantagem em relação ao estado da técnica, o fato de usar um circuito único de refrigeração, ou seja, o gás injetado no vaso metalúrgico é o mesmo usado para a refrigeração. Em função da sua construção e o fluxo do gás sendo direcionado completamente pela camisa de refrigeração, o tubo ou duto interno 2 e o tubo ou duto externo 3 apresentam uma temperatura de operação mais baixa e assim boas propriedades mecânicas, evitando empenamentos e resultando por consequência em uma vida útil mais longa

Tendo sido descrito um exemplo de concretização preferido, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras possíveis variações, sendo limitado tão somente pelo teor das reivindicações apensas, aí incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Lança refrigerada para injeção em vasos metalúrgicos, composta por um tubo ou duto interno (2), com uma entrada (5) para o gás na parte superior da lança de injeção (1) e aberturas de saída (6) para o gás na
5 parte inferior, e pelo menos um tubo ou duto externo (3) que forma uma camisa de refrigeração com o tubo ou duto interno (2), caracterizada por o tubo ou duto interno (2) ser fixado em apenas um ponto no pelo menos um tubo ou duto externo (3) e o fluxo de gás na região da camisa de refrigeração formada entre o tubo ou duto interno (2) e o pelo menos um tubo ou du-
10 to externo (3) transcorrer apenas por dentro desta, sendo que o tubo ou duto interno (2) apresenta uma seção inicial (2.1), uma seção intermediária (2.2) e uma seção final (2.3), a camisa de refrigeração sendo formada entre a seção intermediária (2.2) do tubo ou duto interno (2) e o pelo menos um tubo ou duto externo (3) e o tubo ou duto interno (2) apresentando na ex-
15 tremidade da sua seção intermediária (2.2) próxima da seção final (2.3) um elemento cego (13) soldado de modo vedante ao tubo ou duto interno (2).

2. Lança, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por o tubo ou duto interno (2) apresentar apoios centralizadores (8) na sua seção intermediária (2.2) soldados apenas no tubo ou duto interno (2).

20 3. Lança, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada por o tubo ou duto interno (2) ser fixado ao pelo menos um tubo ou duto externo (3) por meio de solda entre espaçadores de ligação (10) posicionados no tubo ou duto interno (2) e nervuras (9) posicionadas sob o pelo menos um tubo ou duto externo (3).

25 4. Lança, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por a seção inicial (2.1) apresentar nervuras (7) distribuídas de modo uniforme ao redor do perímetro do tubo ou duto interno (2).

5. Lança, de acordo com a reivindicação 1 ou 4, caracterizada por a seção inicial (2.1) apresentar um anel espaçador de ligação (11) soldado
30 de modo vedante em relação ao pelo menos um tubo ou duto externo (3).

6. Lança, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por a seção final (2.3) apresentar um anel espaçador de ligação (12) soldado de

modo vedante em relação ao pelo menos tubo ou duto externo (3).

7. Lança, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada por apresentar um revestimento de concreto refratário com seção cilíndrica contínua ou escalonada.

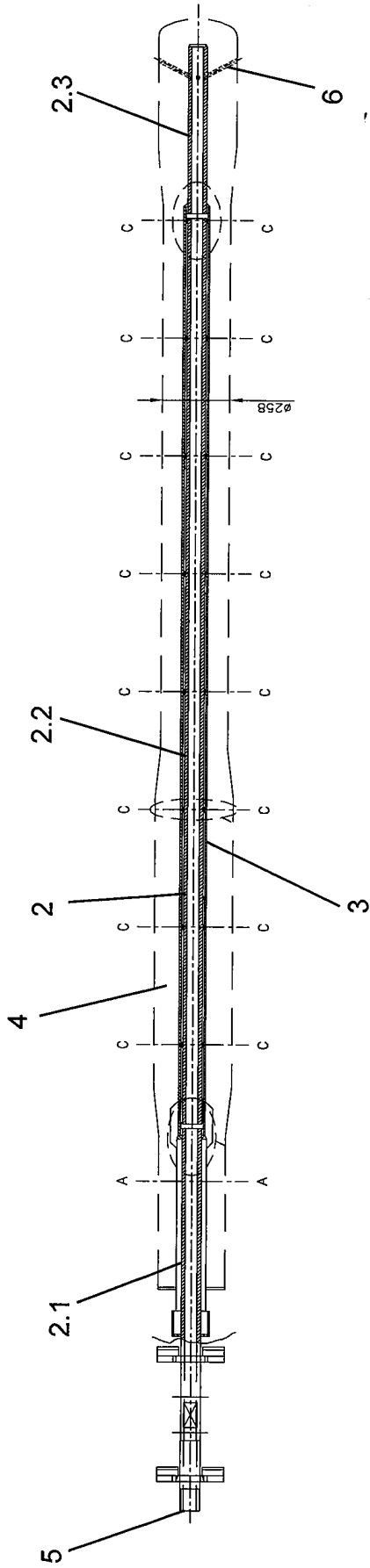


FIG. 1

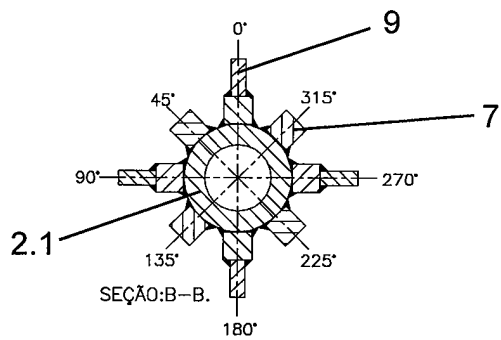


FIG. 5

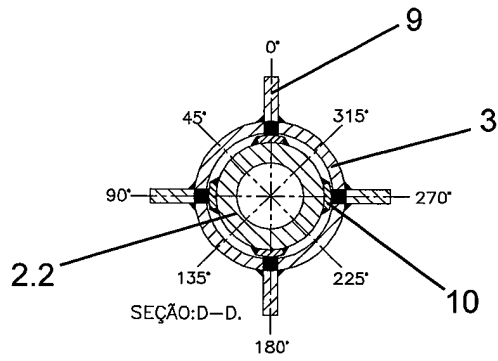


FIG. 6

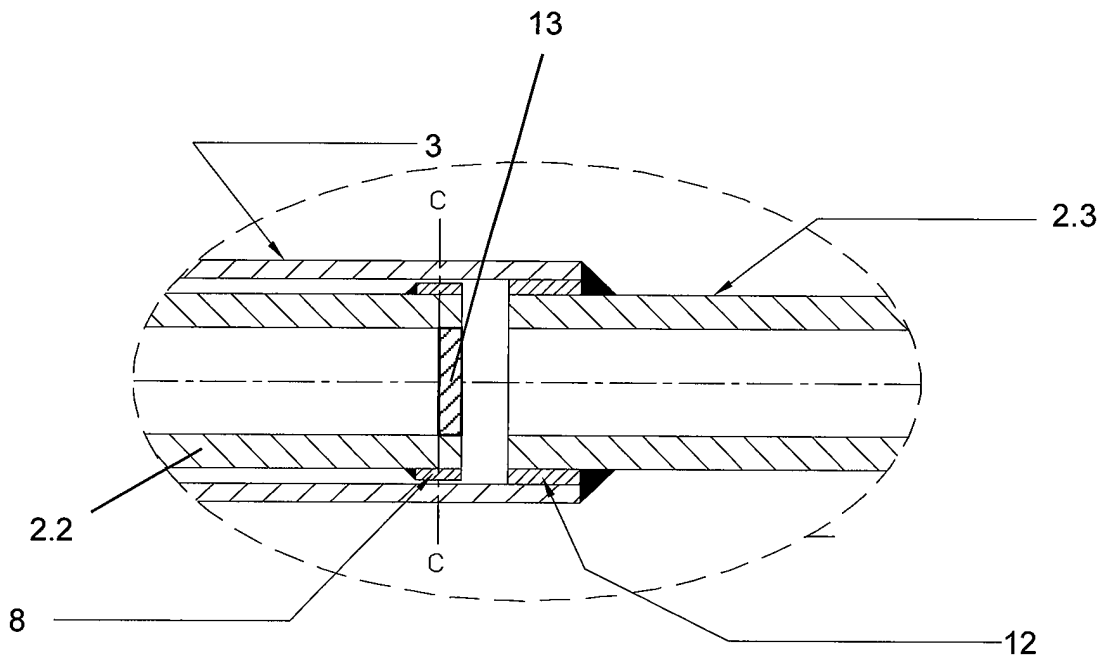


FIG. 7

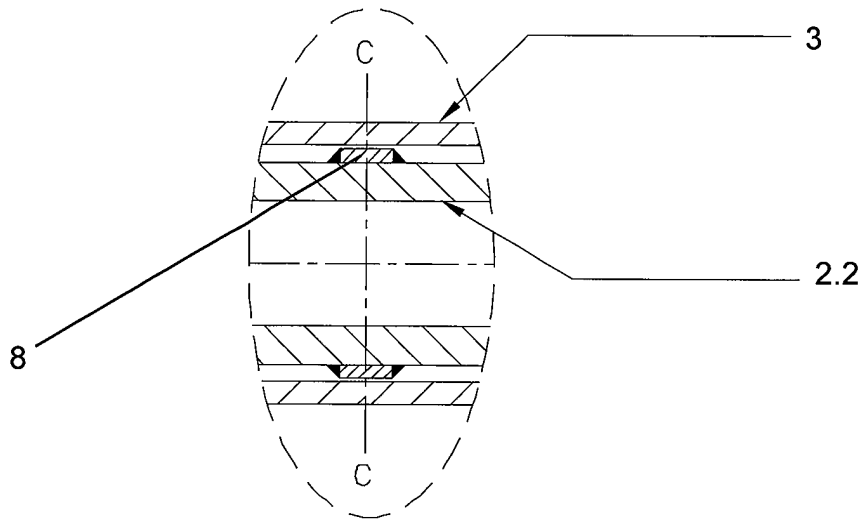


FIG. 8

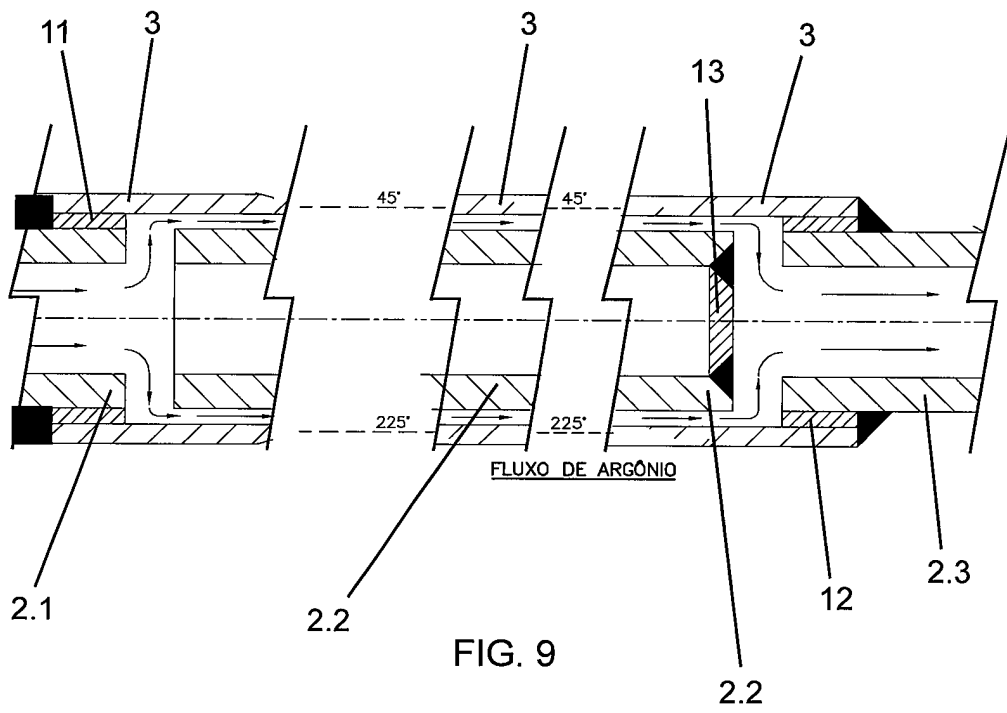


FIG. 9