

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 522 547**

51 Int. Cl.:

**B22D 41/34** (2006.01)

**B22D 41/40** (2006.01)

**B22D 41/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA  
TRAS OPOSICIÓN

T5

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2011 PCT/EP2011/001325**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2011 WO11113598**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2011 E 11710132 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **22.03.2017 EP 2547476**

---

54 Título: **Boquilla interna para transferir metal fundido contenido en un recipiente metalúrgico y dispositivo para transferir metal fundido**

---

30 Prioridad:

**19.03.2010 EP 10157127**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:  
**19.07.2017**

73 Titular/es:

**VESUVIUS GROUP S.A. (100.0%)  
Rue de Douvrain, 17  
7011 Ghlin, BE**

72 Inventor/es:

**BOISDEQUIN VINCENT;  
COLLURA MARIANO y  
SIBIET FABRICE**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

## DESCRIPCIÓN

Boquilla interna para transferir metal fundido contenido en un recipiente metalúrgico y dispositivo para transferir metal fundido

5

**Campo técnico**

La presente invención se relaciona con la técnica de moldeo continuo de metal fundido y más específicamente con una boquilla interna con medios específicos para fijarla a un dispositivo de intercambio de tubos en una instalación de moldeo de metal.

10

**Antecedente de la invención**

En una instalación de moldeo, el metal fundido está contenido de manera general en un recipiente metalúrgico, por ejemplo una artesa de colada, antes de ser transferida a otro contenedor, por ejemplo dentro de un molde fundido. El metal se transfiere desde el recipiente al contenedor a través de un sistema de boquilla suministrado en la base del recipiente metalúrgico, que comprende una boquilla interna ubicada por lo menos parcialmente en el recipiente metalúrgico y que entra en contacto cercano con una placa de transferencia deslizante (o placa de fundición) ubicada por debajo y en el exterior del recipiente metalúrgico y puesta en registro con la boquilla interna a través de un dispositivo para sostener y reemplazar placas, montado sobre el recipiente metalúrgico. Esta placa deslizante puede ser una placa calibrada, un tubo de fundición o una gaceta refractaria que comprende dos o más placas. Debido a que todos estos tipos de placas son partes de una boquilla que comprende una placa conectada a una sección tubular de longitud variable que depende de las aplicaciones y para distinguirlas de las puertas de válvula utilizadas, por ejemplo, en un cucharón de fundición, se denominarán aquí como "boquilla deslizante", "boquilla de vertimiento", "boquilla de vertimiento intercambiable" o combinaciones de las mismas. La boquilla de vertimiento se puede utilizar para transferir el metal fundido en la forma de un flujo libre con un tubo corto, o de un flujo guiado con un tubo de fundición parcialmente sumergido, mayor.

15

20

25

Un ejemplo de un dispositivo de intercambio de tubo para una instalación de fundición se describe en el documento EP 1289696. Para proporcionar contacto hermético entre la boquilla interna y la boquilla deslizante, el dispositivo de intercambio de tubo para sostener y reemplazar las boquillas de vertimiento comprende medios de agarre, destinados a sujetar hacia abajo la boquilla interna contra la estructura del dispositivo, y medios de presión, destinados a presionar sobre la placa de la boquilla de vertimiento, particularmente hacia arriba, con el fin de presionar la placa contra la boquilla interna, y así obtener un contacto hermético.

30

35

Como se describió anteriormente, la boquilla interna es un elemento fijo durante la fundición. Por lo tanto, la vida de servicio de esta debe ser por lo menos tan larga como la del recipiente metalúrgico. La boquilla de vertimiento, de otra parte, se puede reemplazar durante la fundición por medio del dispositivo de intercambio de tubo.

40

45

50

55

La EP1454687 describe una boquilla colectora para conectarse a una puerta deslizante de una válvula de puerta ubicada en la parte inferior del cucharón de fundición, utilizado para verter metal fundido en una artesa de colada. Como la boquilla interna de la artesa de colada, la boquilla colectora descrita en la EP1454687 comprende un núcleo refractario que comprende una porción tubular y una placa, la mayor parte de la superficie externa de la boquilla colectora está revestida con una carcasa metálica. Aquí es donde finalizan las similitudes entre los dos tipos de boquillas. De hecho, a diferencia de una boquilla interna, objeto de la presente invención, la boquilla colectora de un cucharón de fundición no experimenta ninguna tensión friccional durante uso, ya que esta se adhiere en forma fija a una placa de puerta deslizante de una válvula de puerta deslizante. Adicionalmente, la boquilla colectora está colgando en la parte inferior del cucharón, aunque la boquilla interna descansa en la parte superior de la estructura de un dispositivo de intercambio de tubo. Los medios de agarre utilizados para los dos tipos de boquillas difieren consecutivamente y sustancialmente uno del otro. En la boquilla colectora descrita en la EP1454687, la boquilla se introduce dentro de un primer cilindro metálico que comprende un reborde que engrana como una bayoneta con un segundo cilindro mecánico fijado con tornillos a la porción interior de una placa deslizante de una válvula de puerta deslizante. Ninguno de los primeros y segundos cilindros metálicos son parte de la boquilla colectora, y a diferencia de los medios de agarre se utilizan para fijar la boquilla colectora a la superficie inferior de la placa de puerta deslizante. Esta solución de sujeción de una boquilla a un recipiente metalúrgico no es adecuada para sujetar una boquilla interna a la porción superior de la estructura de un dispositivo de intercambio de tubo.

60

La boquilla interna y la placa de la boquilla de vertimiento cada comprenden, por lo menos en parte, un material refractario. Un problema radica en que las fuerzas aplicadas por los medios de presión o sujeción tienden a aplicar concentraciones de tensión sobre el material refractario. Estas concentraciones de tensión pueden dañar el frágil material refractario, y formar grietas o puede llegar a desmoronarse.

La presente invención está dirigida a proporcionar una boquilla interna en la que la calidad e integridad del material se mantendrán durante toda la vida de servicio del recipiente metalúrgico y la boquilla.

65

**Resumen de la invención**

La presente invención se define en las reivindicaciones independientes adjuntas. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes. En particular, la presente invención se relaciona con una boquilla interna para fundir metal de un recipiente metalúrgico, dicha boquilla interna comprende

- 5 (a) una porción sustancial tubular con un eje a través de un agujero que define una primera dirección, y que conecta de manera fluida una abertura de entrada y una abertura de salida, la boquilla interna comprende adicionalmente.
- (b) una placa de boquilla interna que comprende una superficie de contacto plana inferior encerrada por un perímetro ( $P_m$ ) y denominada plano deslizante ( $P_g$ ), que es sustancialmente normal a dicha primera dirección ( $Z$ ),  
10 dicha superficie de contacto contiene la abertura de salida, y una segunda superficie opuesta la superficie de contacto inferior y une la pared de la porción tubular a los bordes laterales de la placa, dichos bordes laterales se extienden desde la superficie de contacto inferior a la segunda superficie y definen el perímetro y el espesor de la placa, la boquilla interna comprende adicionalmente
- (c) una carcasa metálica reviste por lo menos una porción de algo o todos los bordes laterales y la segunda  
15 superficie pero no el plano deslizante ( $P_g$ ) de la placa de boquilla interna y está provista con
- (d) una superficie que lleva metal, que enfrenta hacia y tiene una cavidad con respecto al plano deslizante ( $P_g$ ) y que se extiende desde la porción revestida de los bordes laterales más allá del perímetro ( $P_m$ ) de la superficie de contacto,

20 en el que la superficie de apoyo se define por las salientes de por lo menos dos elementos de apoyo separados distribuidos alrededor del perímetro de la placa caracterizado porque la carcasa metálica comprende dos pares de bordes opuestos como sigue: dos bordes longitudinales y dos bordes transversales, ninguno de por lo menos dos elementos de apoyo estando proporcionados en los bordes longitudinales de la carcasa.

25 En una realización preferida, las salientes de por lo menos dos elementos de apoyo tienen una longitud ( $L$ ) y un ancho ( $I$ ), cada uno tiene una dimensión de por lo menos 5 mm, preferiblemente por lo menos 10 mm, con el fin de dar suficiente estabilidad a la boquilla interna cuando se sujeta a la porción superior de la estructura de un dispositivo de intercambio de tubo. En otra realización preferida, la altura del elemento de apoyo es por lo menos 10 mm.

30 El hermetismo de la interfaz entre la boquilla interna y la boquilla de vertimiento deslizante se mejora si la superficie de apoyo está definida por las salientes de tres elementos de apoyos separados, distribuidos alrededor del perímetro de la placa y en donde los centroides de las proyecciones ortogonales sobre el plano deslizante ( $P_g$ ) de las salientes respectivas forman los vértices de un triángulo. Dicho triángulo se define preferiblemente por una o cualquier combinación de cualquiera de las siguientes geometrías:

- (a) una primera altura del triángulo, denominada como altitud  $X$ , que pasa a través de un primer vértice, denominado como vértice  $X$ , es esencialmente paralelo a un primer eje ( $X$ ).
- (b) una primera mediana del triángulo denominada como mediana  $X$ , pasa a través del vértice  $X$ , y está  
40 sustancialmente paralela a dicho primer eje ( $X$ )
- (c) un triángulo tal que cualquiera de la altitud  $X$  o la mediana  $X$  intercepta el eje central ( $Z$ ) de la boquilla a través del agujero en el agujero centroide (46)
- (d) todos los ángulos del triángulo son agudos;
- (e) el triángulo es isósceles, preferiblemente de acuerdo con (c), más preferiblemente de acuerdo con (e), de  
45 tal manera que el vértice  $X$  es el punto de reunión de los dos lados de igual longitud, más preferiblemente de acuerdo con (c), y (d);
- (f) un triángulo de acuerdo con (c) en donde el ángulo,  $2\alpha$ , formado por el agujero central (46) y los vértices del triángulo diferentes del vértice  $X$  está comprendido entre  $60^\circ$  y  $90^\circ$ ,
- (g) un triángulo en donde el ángulo formado por el vértice  $X$  es menor de  $60^\circ$ .

50 En una realización preferida, la saliente de apoyo que corresponde el vértice  $X$  abarca un sector angular,  $Y$ , comprende entre  $14^\circ$  y  $52^\circ$ , y las otras dos salientes de soporte abarcan un sector angular,  $\beta$ , entre  $10^\circ$  y  $20^\circ$ , todos los ángulos medidos con respecto al agujero centroide. El borde externo de la saliente de apoyo que corresponde al vértice  $X$  tiene preferiblemente una tangente que intercepta perpendicularmente al primer eje ( $X$ ).

55 La proyección ortogonal sobre el plano deslizante de la placa de una boquilla interna de acuerdo con la presente invención se inscribe en un rectángulo, con dos pares de bordes opuestos como sigue: dos bordes longitudinales, sustancialmente paralelos a la dirección ( $X$ ), y dos bordes transversales sustancialmente a la dirección  $X$ , ninguno de por lo menos dos de los elementos de soporte están provistos en los bordes longitudinales de la carcasa. La proyección de la placa puede comprender otros bordes transversales (no necesariamente normales) a la dirección  $X$ , con esquinas redondeadas, o con ángulos cortados. Los elementos de soporte pueden por supuesto ubicarse en tales bordes transversales, no normales de la placa.

65 En una realización, las salientes de apoyo de todos los elementos de apoyo descansan en un mismo plano, sustancialmente paralelo al plano deslizante ( $P_g$ ). Inversamente, las salientes de apoyo pueden descansar en diferentes planos, dependiendo de la geometría de las superficies de soporte diseñadas para recibir dichas salientes

de apoyo sobre la porción superior del dispositivo de intercambio de tubo. Las salientes de apoyo que descansan en diferentes planos pueden ser útiles en el caso de que la boquilla interna se deba posicionar con una orientación angular específica, ya que se inclinaría en el caso en donde las salientes de apoyo se colocaron sobre las superficies de soporte equivocadas. También es posible que las salientes de apoyo no estén paralelas a la superficie deslizante de la boquilla interna. Una cierta pendiente puede ayudar a centrar la boquilla interna en su nido sobre el dispositivo de intercambio de tubo. En todos los casos, el diseño de la saliente de apoyo de la boquilla interna debe coincidir con las superficies de soporte del dispositivo de intercambio de tubo.

Los elementos de apoyo tienen preferiblemente la forma de una saliente de apoyo metálica que se extiende del perímetro de la placa que comprende una saliente de apoyo y una superficie de agarre, opuesta, adecuada para recibir unos medios de agarre en una porción que recibe la boquilla interna de un dispositivo de intercambio de tubo. En una realización, la saliente de apoyo de una protrusión de apoyo se separa de la superficie de agarre opuesta mediante dos tapas metálicas refractarias intercaladas. En las capas metálicas de la saliente de apoyo y la superficie de agarre toman todas las tensiones de compresión de los miembros de agarre y soportan la superficie del dispositivo de intercambio de tubo, y la distribuyen uniformemente a la porción refractaria intermedia, absorbiendo y atenuando todas las concentraciones de tensión. De manera similar, luego del cambio de una boquilla de vertimiento, se aplican severas tensiones de corte a la superficie de contacto de la boquilla interna, y estas se absorben por las capas metálicas. En otras palabras, las tensiones comprensivas de los medios de agarre no afectan la parte útil del material refractario que está contenido dentro del perímetro Pm.

Aún otra realización, la saliente de apoyo de una protrusión de apoyo se puede separar de la superficie de agarre opuesta solo por metal. En esta realización, todas las tensiones de compresión generadas por el agarre de la boquilla interna en su posición nacen del metal, y el material refractario no se afecta para nada por cualquiera de estas tensiones.

Las boquillas internas de acuerdo con la presente invención se fabrican por parte del revestimiento de un núcleo refractario, en particular porciones de la placa, con una carcasa metálica, que comprenden las salientes de apoyo. Por lo tanto la presente invención también se relaciona con una fundición metálica para revestir por lo menos una parte de algo o toda la segunda superficie y bordes laterales de la placa de boquilla de una boquilla interna como se definió anteriormente, en donde dicha fundición metálica comprende una primera superficie principal con una abertura para acomodar la porción tubular de la boquilla y bordes laterales que se extienden desde el perímetro de la primera superficie principal, dichos bordes laterales soportan una superficie de apoyo, en el que la superficie de apoyo está definida por las salientes de por lo menos dos elementos de apoyo separados distribuidos alrededor del perímetro de la carcasa caracterizado porque la carcasa metálica comprende dos pares de bordes opuestos como sigue: dos bordes longitudinales y dos bordes transversales, ninguno de por lo menos dos elementos de apoyo estando proporcionados en los bordes longitudinales de la carcasa.

La presente invención también se relaciona con el ensamble de una boquilla interna y un dispositivo de intercambio de tubo para sostener y reemplazar las boquillas de vertimiento deslizantes para metal fundido para moldear metales fundidos desde un recipiente metalúrgico, la boquilla interna comprende una superficie de apoyo, y el dispositivo comprende.

- una estructura con una abertura de molde que comprende una superficie de soporte adyacente al perímetro de dicha abertura de molde, y es adecuado para recibir y poner en contacto la superficie de apoyo de la boquilla,
- un sistema de sujeción que enfrenta la superficie de soporte y está dispuesta para presionar sobre una superficie opuesta a la superficie de apoyo de la boquilla interna denominada como la superficie de agarre, caracterizado porque la superficie de apoyo de la boquilla interna es metálica. La boquilla interna se definió preferiblemente anteriormente.

#### **Breve descripción de las figuras**

La invención se entenderá más claramente a partir de la lectura de la siguiente descripción, suministrada únicamente como un ejemplo no limitante del alcance de la invención, con referencia a las figuras, en donde:

- La figura 1 es una vista en perspectiva de una boquilla interna de acuerdo con una realización, en su orientación de fundición;
- La figura 2 es una vista en perspectiva de la boquilla de la figura 1 cuando da vuelta al revés en la dirección vertical;
- La figura 2 (a) es una vista agrandada del elemento de apoyo;
- La figura 3 es una vista en perspectiva dividida a lo largo de dos mitades de planos axiales de la boquilla de la figura 1 sujetados en un dispositivo de intercambio de tubo;
- La figura 4 es una vista lateral seccionada a lo largo de ambas mitades de planos axiales de la figura 3;
- La figura 5 y 5a son vistas superiores esquemáticas de la boquilla de la figura 1; y
- La figura 6: son dos realizaciones de elementos de apoyo (a) todos de metal, (b) refractario intercalados entre las dos capas de metal.

**Descripción detallada de la invención**

La presente invención se relaciona con una boquilla interna para moldear metal fundido contenido en un recipiente metalúrgico, tal como una pesa, la dirección de colada define una dirección vertical. La boquilla interna comprende un núcleo refractario parcialmente revestido con una colada de metal. El núcleo refractario comprende una porción tubular hueca unida a una placa con un agujero que se extiende desde un extremo de la porción tubular a una superficie de contacto inferior de la placa, que se extiende a lo largo de un plano sustancialmente horizontal denominado como plano deslizando. La boquilla interna se fija verticalmente con su superficie de contacto orientada hacia abajo a la parte lateral superior de un dispositivo de intercambio de tubo. El plano deslizando está destinado a entrar en contacto hermético con la placa deslizando de una boquilla de vertimiento intercambiable movida por deslizamiento a lo largo de la porción lateral inferior del dispositivo de intercambio de tubo dentro de una posición de moldeo opuesta a la boquilla interna. La boquilla interna comprende adicionalmente una carcasa metálica, para revestir por lo menos una porción de los bordes laterales de la placa de boquilla interna. La colada de metal comprende una superficie de apoyo distribuida entre por lo menos dos elementos de apoyo separados 30c, 30b, 30c para descansar sobre una superficie de soporte de la estructura del dispositivo de intercambio de tubo. Dicha estructura, comprende adicionalmente medios de agarre adecuados para aplicar una fuerza compresiva sobre una superficie de agarre 32a, 32b, 32c de los elementos de apoyo de la boquilla interna, dichos medios de agarre son opuestos a la superficie de apoyo 34a, 34b, 34c. De acuerdo con la presente invención, la superficie de apoyo 31a-c y la superficie de sujeción 32a-c de la boquilla interna se hacen principalmente de metal, de tal manera que solo hay contacto metal-metal entre la estructura, los medios de agarre y los elementos de apoyo, permitiendo así disipar y distribuir cualquier concentración de tensión que se originen de los medios de agarre.

Se propone así guardar el material refractario de la boquilla interna, al proporcionar la superficie de la boquilla interna que descansa sobre la estructura que se hace de metal a diferencia de un material refractario. Como un resultado, cuando se presiona un sistema de agarre sobre la boquilla interna para presionar contra la estructura, se expone una superficie metálica a las concentraciones de tensión inducidas por los medios de agarre. Debido a que el metal es menos frágil que el núcleo refractario, es menos probable que ocurran fisuras, que significa menos riesgo de infiltraciones de aire, escapes de metal fundido, la vida de servicio de la boquilla interna se puede prolongar sustancialmente de esta manera, y se mejora la calidad del metal fundido. Se prefiere que el plano de apoyo sea suficientemente cóncavo con respecto al plano deslizando, de tal manera que el desgaste de la superficie de contacto inferior, hecha de material refractario no afecte el agarre de la boquilla interna en la estructura.

La carcasa de metal se puede hacer de cualquier metal adecuado para cumplir su función, y es preferiblemente acero o hierro fundido. En particular si se hace de hierro fundido, la carcasa de metal puede tener un espesor de 6 mm y más. Así es posible obtener formas de carcasa relativamente complejas aunque retienen costos de producción aceptables. En la mayoría de los casos, la carcasa de metal se puede utilizar de nuevo para revestir un segundo núcleo refractario de boquilla interno, cuando se desgasta el primero.

La superficie de apoyo de metal descrita anteriormente, se define por las salientes de apoyo 34a-c de por lo menos dos elementos de apoyo 30a-c. Cada saliente debe tener un área suficiente de tal manera que la boquilla interna pueda descansar constantemente sobre la estructura. Por ejemplo, el espesor de la carcasa de metal de una boquilla interna convencional no se debe considerar como una superficie de apoyo, debido a que su espesor raramente excede 2 o 3mm, que es insuficiente para sostener una boquilla interna en el lugar, en particular cuando una nueva boquilla de vertimiento se desliza en una posición de la carcasa, generando así mayor tensión de corte.

En la presente solicitud, la expresión "sistema de agarre" de boquilla interna de un dispositivo de intercambio de tubo se refiere a la combinación del elemento de agarre 50a-c, con una superficie de soporte opuesta 80a-c diseñada para agarrar en el lugar los elementos de apoyo 30a-c de una boquilla interna, con las salientes de apoyo 34a-c de la misma, que descansan sobre las superficies de soporte. Los elementos de agarre aplican una fuerza compresiva sobre una superficie de agarre 32a-c de los elementos de apoyo, que son opuestos a las salientes de apoyo 34a-c.

La boquilla interna puede comprender adicionalmente una o una pluralidad de las siguientes características, solas o en combinación.

La superficie de apoyo se proyecta desde una superficie periférica de la placa de boquilla interna. El término "superficie periférica" se refiere a la superficie que se extiende desde la periferia de la superficie de contacto de la placa inferior, preferiblemente en una dirección sustancialmente vertical. La boquilla comprende por lo menos dos elementos de apoyo separados 30a-c, cada uno comprende una saliente de apoyo 34a-c. El término "separado" se refiere a distintas superficies no adyacentes. Ellas pueden por ejemplo estar separadas una de la otra mediante un espacio o por una costilla.

Las salientes de apoyo tienen cada una longitud y un ancho mayor de 5mm, preferiblemente mayor que o igual a 10 mm. Las salientes de apoyo tienen así suficiente área para asegurar que la boquilla descansa sobre la estructura en su posición de fundición.

La boquilla puede comprender tres, y solo tres, salientes de apoyo separadas 34a-c. Esta configuración confiere una alta estabilidad a la boquilla interna, con una presión uniforme distribuida sobre cada elemento de apoyo mediante los medios de agarre, como las tres patas bien conocidas para sillas o mesas, que son más estables que las cuatro patas. Con más de tres salientes de apoyo, el agarre puede ser insatisfactorio en caso de pequeños defectos en su alineación.

En una realización preferida un plano longitudinal central vertical de la boquilla interna se puede definir, que comprende el eje central Z del agujero de la boquilla interna, y las tres salientes de apoyo 34a-c están dispuestas sobre un plano normal a dicho plano longitudinal central vertical que forma una Y sobre la periferia de la carcasa metálica, la base de la Y está dispuesta en dicho plano longitudinal y ambos brazos de la Y están dispuestos sobre cualquier lado de dicho plano, y se reúnen en el centroide de la superficie de contacto de boquilla interna. Preferiblemente, ambos brazos de la Y son simétricos en relación con el plano central. Esta disposición con forma de Y de las salientes de apoyo 34a-c produce particularmente estabilidad de agarre satisfactoria de la boquilla, aunque limita los requerimientos de espacio del sistema de agarre y utiliza un método de agarre particularmente simple. Cabe notar que, para una boquilla interna simétrica, en donde el orificio de la carcasa 3 puesto en el centroide del contacto o superficie deslizante, el centroide de la placa de boquilla interna corresponde al centroide del agujero de la boquilla interna. De otra parte, para una boquilla asimétrica, por ejemplo tener una forma general rectangular y en donde el canal de carcasa no está dispuesto en el centroide de la superficie de contacto, el centroide de la superficie de contacto de boquilla interna es diferente del centroide del agujero.

La carcasa metálica comprende una superficie principal con una abertura para acomodar la sección tubular de la boquilla y bordes laterales que se extienden desde el perímetro de la superficie principal. De manera general, el perímetro de la superficie principal se puede circunscribir mediante un rectángulo con dos bordes longitudinales y dos bordes normales, la dirección longitudinal se define mediante la dirección del reemplazo de placa en el dispositivo en donde la boquilla interna se agarra en su posición de fundido. Los bordes normales y longitudinales se pueden unir en ángulos rectos, o se pueden conectar mediante una esquina redondeada o un ángulo roto. Según la presente invención, los salientes de apoyo 34a-c se proporcionan solo sobre los bordes transversales de la carcasa, es decir, los bordes normales, o los bordes que conectan los bordes normales a los bordes longitudinales. Es ventajoso disponer las salientes de apoyo 34a-c en direcciones transversales a la dirección longitudinal, ya que los medios de presión ubicados en la porción lateral inferior del dispositivo de intercambio de tubo, que presiona sobre la placa de la boquilla de vertimiento intercambiable contra la superficie deslizante de la boquilla interna están dispuestos generalmente a lo largo de la dirección longitudinal. Al disponer las salientes de apoyo a los medios de presión, se aplica una distribución de presión compresiva más homogénea a través de la interfaz entre los dos planos deslizantes de la boquilla interna y la boquilla de vertimiento.

La boquilla comprende por lo menos dos elementos de apoyo para agarrar la boquilla interna contra la superficie de soporte de la estructura de un dispositivo de intercambio de tubo. Cada elemento de apoyo 30a-c es parte de la carcasa metálica y comprende:

- Una saliente de apoyo 34a-c; y
- Una superficie de agarre 32a-c opuesta a la saliente de apoyo, y sobre la cual el elemento de agarre está destinado a aplicar una fuerza de agarre. La superficie de agarre 32a-c puede ser parte de la superficie principal de la carcasa, o puede estar separado de la misma como se ilustra en las figuras 1 y 2.

El elemento de apoyo está preferiblemente hecho completamente de metal, con solo metal entre la saliente de apoyo 34a-c y la superficie de agarre 32a-c. En esta realización, solo el metal soporta las tensiones de agarre, que tienen el material refractario de la boquilla interna. Alternativamente, las superficies de metal de la saliente de apoyo y la superficie de agarre de un elemento de apoyo se pueden separar mediante un material no metálico tal como material refractario. En esta realización, las capas metálicas de los elementos de apoyo soportan todas las concentraciones de tensión asociadas con los medios de agarre y los redistribuyen más uniformemente al núcleo refractario, que tiene buena resistencia a la compresión.

Luego de agarrar la boquilla interna de la estructura del dispositivo de intercambio de tubo, los elementos de agarre de boquilla se intercalan entre la superficie de soporte de estructura y el sistema de agarre.

Las salientes de apoyo o las superficies de agarre del elemento de soporte de boquilla pueden ser planas. Alternativamente, estas superficies pueden tener varias formas, por ejemplo, inclinadas, convexas, cóncavas, estructuradas o ranuradas. Las salientes de apoyo o las superficies de agarre se pueden extender en un plano sustancialmente paralelo a la superficie de contacto 26. Preferiblemente las salientes de apoyo o las superficies de agarre son coplanares, preferiblemente paralelas a la superficie de contacto 26. Es importante que las superficies sean adecuadas para cumplir su función, en términos de geometría, resistencia, espesor, y similares. La geometría de los elementos de apoyo 30a-c deben coincidir con los elementos de agarre y la superficie de soporte de dispositivo de intercambio de tubo a donde se van a montar. Los elementos adicionales tales como fibras, un sello o un elemento compresible se pueden agregar a las salientes de apoyo o a las superficies de agarre, mediante cualquier medio conocido en la técnica (pegante, sujetadores mecánicos, incrustaciones, etc.).

La invención también se relaciona con una carcasa metálica para una boquilla interna como se describió anteriormente, junto con un núcleo para producir una boquilla interna como se describió anteriormente, que comprende la etapa de ensamblar una carcasa metálica y un elemento refractario.

5 La invención también se relaciona con un ensamble de una boquilla interna y un dispositivo de intercambio de tubo para sostener y reemplazar la boquilla de vertimiento deslizante para carcasa metal fundido desde un recipiente metalúrgico, la boquilla interna comprende una carcasa metálica, el dispositivo comprende:

- 10 • Una estructura, cuya porción superior esté en contacto con por lo menos una superficie de apoyo de la boquilla y
- Un sistema de agarre que enfrenta la sección superior de la estructura, dispuesto para presionar sobre una superficie de agarre de la boquilla interna,

15 En donde la superficie de apoyo de boquilla interna se suministra sobre la carcasa metálica y se define por las salientes de apoyo 34a-c y por lo menos dos elementos de salientes separados 30a-c.

20 Como se describió anteriormente, se propone que la superficie de la boquilla interna que descansa sobre la estructura se haga de metal a diferencia de material refractario. Por lo tanto, cuando el sistema de agarre presiona contra la boquilla interna para presionar igual contra la estructura, se establece un contacto metal-metal con todos los beneficios mecánicos descritos anteriormente.

25 Después, la dirección sustancialmente vertical, que corresponde a la dirección de fundición se denomina como la dirección Z, y el eje central del agujero de la boquilla interna como el eje Z, que es paralelo a la dirección Z cuando la boquilla interna se monta en su posición de fundición sobre el dispositivo de intercambio de tubo. La dirección longitudinal, que corresponde a la dirección de reemplazo de placa, se denomina como la dirección X, que es sustancialmente normal a la dirección Z; el eje X es paralelo a la dirección X y pasa a través del centroide la abertura de carcasa del dispositivo de intercambio de tubo.

30 En una instalación de colada de metal fundido continua, tal como para moldear acero fundido, se utiliza un dispositivo de intercambio de tubo 10 para sostener y reemplazar boquillas deslizantes para fundir el metal contenido en un recipiente metalúrgico, por ejemplo una artesa, hacia un contenedor, tal como uno o una pluralidad de moldes de carcasa. El dispositivo 10, representado parcialmente en las figuras 3 y 4 se monta bajo el recipiente metalúrgico, en registro con una abertura en el piso del mismo, con el fin de insertar una boquilla interna 12, fijada a la estructura de un dispositivo de intercambio de tubo 10 unida a la base del recipiente metalúrgico, por ejemplo con cemento.

35 Una representación de vista lateral de un dispositivo de intercambio de tubo crítico se puede encontrar en la figura 1 de la EP1289696. El agujero 14 de la boquilla interna 12 define un canal de fundición y el dispositivo 10 se dispone de tal manera que este pueda guiar la placa deslizante de una boquilla de vertimiento a una posición de fundición, de tal manera que el agujero axial del último tenga comunicación fluida con el agujero 14 de la boquilla interna. Para este propósito, el dispositivo 10 comprende medios 16 para guiar la boquilla deslizante a través de una entrada y desde una posición de equilibrio a una posición de fundido. Por ejemplo los medios de guía pueden estar en la forma de rieles guía 16. Los rieles 16 que están dispuestos a lo largo de los bordes longitudinales del canal del dispositivo 10 que conduce desde la entrada de dispositivo, a la posición inactiva y a la posición de fundido. Más aún, en la posición de fundición de la boquilla de vertimiento, el dispositivo 10 comprende medios dispuestos en paralelo a la dirección X para presionar la placa de la boquilla de vertimiento contra la superficie de contacto de la boquilla interna 12, por ejemplo resortes comprimidos, dichos medios se disponen para aplicar una fuerza sobre una superficie inferior de cada uno de los bordes longitudinales de la placa deslizante de la boquilla de vertimiento, con el fin de presionar la placa en contacto hermético contra la superficie de contacto de la boquilla interna 12 y así crear una conexión de fluido hermética entre el agujero 14 de la boquilla interna y el agujero axial de la boquilla de vertimiento.

40 El dispositivo 10 comprende adicionalmente medios para agarrar la boquilla interna, descritos en más detalle adelante, dispuestos para aplicar una fuerza sobre una superficie superior de agarre (32a, 32b, 32c) de dos bordes de la boquilla interna 12, con el fin de mantener la superficie de apoyo opuestas (34a, 34b, 34c) de la boquilla interna presionada contra la superficie de soporte del dispositivo 10. El término transversal en el presente contexto significa no paralelo a, o secante con la dirección X.

55 La boquilla interna 12 comprende una carcasa metálica 22, que reviste toda la primera superficie de contacto (26) de la placa de bujía interna 24 hecha de un material refractario, como se puede ver en las figuras 2 y 6. La carcasa metálica 22 refuerza el elemento refractario 24 y se pega preferiblemente a la placa utilizando un cemento. La placa refractaria es esencial para soportar altas temperaturas siempre que la boquilla haga contacto con el metal fundido, pero sus propiedades mecánicas, en particular resistencia al corte, fricción, y desgaste son insuficientes siempre que haya concentración de tensión. Por esta razón, la placa refractaria se recubre con un metal fundido siempre que se aplique tensión mecánica pero que esté lejos de cualquier posible contacto con el metal fundido. El espesor del fundido de metal puede variar de aproximadamente 9 mm a más de 6 mm, las paredes son más gruesas generalmente cuando el fundido de metal se hace de hierro colado. El fundido metálico descansa claro de la superficie de contacto 26 de la boquilla interna (vea figuras 2 y 6) cuando el último se pone en contacto íntimo con la

superficie deslizante de la placa de una boquilla de vertimiento. El metal no se puede utilizar para revestir la superficie de contacto ya que se podría dañar en el caso de cualquier escape de metal fundido con consecuencias dramáticas. Como se mencionó anteriormente, la superficie de contacto 26 de la boquilla interna está destinada a entrar en contacto hermético con la superficie deslizante de una boquilla de vertimiento cuando dicha boquilla se empuja en el lugar con el dispositivo 10 a la posición de fundición, es decir que enfrenta la boquilla interna 12. Un extremo del agujero de la boquilla interna 14 hace la superficie de contacto 26.

Las salientes de apoyo 30a, 30b, 30c se separan y se proyectan desde una superficie periférica 36 de la placa de la boquilla interna 12, dicha superficie 36 se extiende desde el perímetro  $P_m$  de la superficie de contacto interior 26 de la placa, preferiblemente pero no necesariamente en una dirección sustancialmente vertical Z. En una realización, el material refractario se puede extender entre la saliente de apoyo y la superficie de agarre de un elemento de agarre de la boquilla interna (vea figura 6 (b)). En esta realización, una porción de la parte refractaria se expone a la tensión de compresión de los medios de agarre 20, pero cualquier concentración de tensión se absorbe y distribuye mediante la capa de metal que separa la parte refractaria de los medios de agarre y las superficies de soporte del dispositivo de intercambio de tubo. En una realización preferida, la saliente de apoyo y las superficies de agarre opuestas se separan solo por metal (vea figura 6 (a)). Esto asegura que la fuerza de agarre no se aplica a la parte refractaria para nada, pero solo al metal. Como en el ejemplo ilustrado en las figuras, las tres salientes de apoyo 30a, 30b, 30c se hacen completamente de metal, es decir solo hay metal entre las superficies de apoyo 34a, 34b, 34c y las superficies de agarre 32a, 32b, 32c.

Como se puede ver en la figura 5 y 5 (a), la boquilla interna 12 puede tener dos bordes longitudinales sustancialmente opuestos 40a, 40b y dos bordes opuestos: 42a, 42b, sustancialmente normales en los bordes longitudinales. Adicionalmente, se puede definir un plano longitudinal central vertical P definidos por los ejes X y Z y los tres elementos de apoyo 30a, 30b, 30c pueden estar dispuestos en forma de Y sobre la periferia 36 de la boquilla 12, la base 44a de la Y está dispuesta en el plano longitudinal central P coaxialmente con el eje X y los dos brazos 44b, 44c de la Y están dispuestos en cualquier lado de dicho plano Y y todos los brazos de la Y se reúnen en el centroide 46 de la boquilla interna a través del agujero 14 (asumiendo una boquilla interna simétrica). Más específicamente, los segundos elementos 30b y terceros elementos 30c de apoyo tienen unas segundas salientes de apoyo 34b y terceras secciones de apoyo 34c, cada una de estas segundas secciones de apoyo 34b y terceras secciones de apoyo 34c están dispuestas en cualquier lado del plano longitudinal P. En el ejemplo descrito, las segundas y terceras salientes de apoyo están dispuestas simétricamente, pero no necesariamente este es el caso. Adicionalmente, cada una de las proyecciones ortogonales de las salientes de apoyo 34b, 34c sobre un plano paralelo a la superficie de contacto 26 tienen un centroide 32'b, 32'c posicionado en un ángulo  $\alpha$  (alfa) entre 30 y 45° en relación con el plano longitudinal P, con referencia al centroide 46 de la boquilla interna 12, que corresponde al centro del orificio de fundición 28. Adicionalmente, cada uno de las segundas salientes de apoyo 34b y terceras salientes de apoyo 34c se incluyen en un sector angular  $\beta$  (beta) entre 10 y 20° con referencia al centro 46 de la boquilla interna 12. Más aún, el primer elemento de apoyo 30a, tiene una primera saliente de apoyo 34a que pasa a través del plano longitudinal P de la boquilla 12. Más específicamente, la saliente de apoyo 34a se extiende sustancialmente simétricamente en relación con el plano P, el centroide 32'a de esta superficie se posiciona en el plano P. La saliente de apoyo 34a se puede extender en una superficie incluida en un sector angular  $\gamma$  (gama) entre 14 y 52° con referencia al centro 46 de la boquilla interna.

En las realizaciones ilustradas en las figuras, los elementos de apoyo 30a, 30b, 30c, así las salientes de apoyo 34a, 34b, 34c se proporcionen solo sobre los bordes transversales 42a, 42b de la carcasa. Cabe notar que, en el caso de una boquilla interna que tiene una forma rectangular general como se ilustra en las figuras 5 y 5a, el plano longitudinal central es el plano perpendicular a la superficie de contacto inferior 26 que comprende la mediana de los dos lados más cortos del rectángulo circunscrito.

Los medios de agarre 20 del dispositivo de intercambio de tubo comprenden dos elementos de agarre, preferiblemente dispuestos en forma transversal al eje X. Preferiblemente, los tres elementos de agarre 50a, 50b, 50c, están dispuestos en forma de Y en la periferia de la boquilla interna 12 (véase figura 3), un primer elemento de agarre 50a en la base de la Y, dispuesto en la porción trasera del plano longitudinal central P y un segundo elemento de agarre 50b y tercer elemento de agarre 50c, en los extremos de ambos brazos de la Y, dispuestos en cualquier lado de la porción frontal de dicho plano P. Como se puede ver, los medios de agarre están dispuestos para aplicar la fuerza del mismo sobre los bordes transversales 42a, 42b de la boquilla interna. Los elementos de agarre 50a, 50b, 50c tienen una configuración complementaria de los elementos de apoyo 30a, 30b, 30c. En esta forma, los primeros elementos de agarre 50a, segundos elementos de agarre 50b, y terceros elementos de agarre 50c aplican respectivamente una fuerza de agarre, F, sobre las primeras salientes de apoyo 34a, segundas salientes de apoyo 34b, y terceras salientes de apoyo 34c descritas anteriormente (véase figura 6). Los elementos de agarre 50a, 50b, 50c se montan de manera móvil entre una posición inactiva y una posición de agarre. En la posición de agarre, los elementos 50a, 50b, 50c entran en contacto con las superficies de agarre 32a, 32b, 32c de los elementos de apoyo 30a, 30b, 30c, con el fin de aplicar una fuerza de agarre al presionar sobre estas superficies. Para este propósito, los elementos de agarre 50a, 50b, 50c se pueden accionar mediante un dispositivo giratorio que actúa como una cámara en contacto con los elementos 50a, 50b, 50c. Opcionalmente, uno o una pluralidad de los elementos 50a, 50b, 50c se accionan por medio de una barra de conexión.

- 5 Como se puede ver en las figuras 3 y 4, cuando la boquilla interna 12 se acopla al dispositivo de intercambio de flujo 10, las salientes de apoyo 34a, 34b, 34c descansan en las superficies de soporte correspondientes 80a, 80b, 80c suministradas en la estructura 31. Los elementos de apoyo 30a, 30b, 30c se intercalan así entre los elementos de agarre 50a, 50b, 50c y las superficies de soporte 80a, 80b, 80c de la estructura. La superficie de apoyo  $P_a$  formada por las superficies 34a, 34b, 34c son preferiblemente y verticalmente cóncava en relación con el plano deslizante  $P_g$  con el fin de exponer el plano deslizante hacia adelante, en una posición adecuada para establecer un contacto hermético con el plano deslizante de una boquilla de vertimiento. En el ejemplo, las salientes de apoyo 34a, 34b, 34c están en las superficies de fondo de los elementos de apoyo y el sistema de agarre aplica una fuerza, particularmente hacia abajo, sobre la parte superior, superficies de agarre 32a, 32b, 32c de los elementos de apoyo.
- 10 Sin embargo, las superficies de agarre y las salientes de apoyo se pueden invertir con un sistema de agarre que aplica una fuerza particularmente hacia arriba. La boquilla interna puede así ser agarrada hacia arriba aplicando una fuerza particularmente hacia arriba. También en esta realización, los elementos de apoyo 30a, 30b, 30c se pueden intercalar entre un elemento de agarre y una superficie de soporte.
- 15 Como se ilustra en la figura 6, el elemento de agarre está preferiblemente en la forma de una protrusión de apoyo metálica que se extiende hacia afuera del perímetro de la placa que comprende una saliente de apoyo y una superficie de agarre opuesta adecuada para recibir unos medios de agarre en la porción que recibe la boquilla interna de un dispositivo de intercambio de tubo, en una realización ilustrada en la figura 6 (b), la saliente de apoyo de una protrusión de apoyo se separa de la superficie de agarre opuesta mediante dos capas de metal intercaladas
- 20 refractarias. Las capas de metal de la saliente de apoyo y la superficie de agarre absorben la tensión compresiva de los medios de agarre y soporta la superficie del dispositivo de intercambio de tubo, y la distribuyen uniformemente hacia la porción refractaria intermedia, que absorbe y atenúa todas las concentraciones de tensión. De manera similar, luego de cambio de una boquilla de vertimiento, se aplican severas tensiones de corte a la superficie de contacto de la boquilla interna, y estas se absorben por las capas metálicas.
- 25 En otra realización ilustrada en la figura 6 (a), la saliente de apoyo de una protrusión de apoyo se puede separar de la superficie de agarre opuesta solo por metal. En esta realización, todas las tensiones compresivas generadas por el agarre de la boquilla interna en su posición nacen del metal, y el material refractario no se afecta para nada por ninguna de estas tensiones. Con esta realización, la vida de servicio del refractario se prolonga sustancialmente.
- 30 Entre los beneficios de la boquilla 12 utilizada con un dispositivo de intercambio de tubo 10 como se describió anteriormente, cabe notar que las salientes de apoyo 34a, 34b, 34c hechas de metal y que son parte de la carcasa metálica se desgastan menos rápidamente que si ellas fueran hechas de un material refractario 24, y es menos probable que se figuren o desmoronen bajo los efectos de las concentraciones de tensión.
- 35 En particular, la invención se relaciona con una boquilla interna de un dispositivo para sostener y reemplazar placas, por ejemplo un dispositivo para reemplazar tubos o para reemplazar placas calibradas. La boquilla de acuerdo con la invención también se puede utilizar en un dispositivo para sostener y reemplazar placas en donde, por ejemplo, un casete que comprende dos o más placas se mueve mediante deslizamiento opuesto de un orificio de carcasa de un recipiente metalúrgico.
- 40 Otra ventaja de la presente invención es que la misma carcasa metálica 22 se puede utilizar de nuevo para revestir un segundo elemento refractario 24.
- 45 La boquilla interna también puede consistir de una pluralidad de elementos refractarios ensamblados antes de uso. En particular, la placa de boquilla y la porción tubular de la misma pueden tener dos elementos separados.

Archivo 6 página 13

	10	para sostener y reemplazar placas
	12	Boquilla interna
5	16	Medios de guía
	20	Sistema de agarre
	22	Carcasa metálica
	26	Superficie de contacto inferior
	28	Abertura de salida
10	30a, 30b, 30c	Elemento de apoyo
	31	Estructura
	32a, 32b, 32c	Superficie de agarre
	34a, 34b, 34c	Superficie de agarre (saliente de apoyo)
	36	Superficie periférica
15	40a, 40b	Bordes longitudinales
	42a, 42b	Bordes transversales
	80a, 80b, 80c	Superficie soporte del dispositivo
	Pa	Plano de apoyo
	Pg	Plano deslizante
20	X	Dirección de reemplazo de placa
	Y	dirección transversal
	Z	dirección de fundición

## REIVINDICACIONES

1. Boquilla interna (12) para moldear metal fundido de un recipiente metalúrgico, dicha boquilla interna comprende
- 5 (a) una porción sustancialmente tubular (24) con un agujero axial pasante que define una primera dirección (Z) y que conecta de manera fluida una abertura de entrada (14) y una abertura de salida (28), la boquilla interna comprende adicionalmente
- (b) una placa de boquilla interna que comprende una superficie de contacto plana inferior (26) encerrada dentro de un perímetro ( $P_m$ ) y denominado como el plano deslizante ( $P_g$ ), que es sustancialmente normal a dicha primera
- 10 dirección (Z), dicha superficie de contacto contiene la abertura de salida (28), y una segunda superficie opuesta a la superficie de contacto inferior (26) y que une la pared de la porción tubular (24) a los bordes laterales (40a-b, 42a-b) de la placa, dichos bordes laterales se extienden desde la superficie de contacto inferior (26) a la segunda superficie y define el perímetro y espesor de la placa, la boquilla interna comprende adicionalmente
- (c) una carcasa metálica (22) que da revestimiento a por lo menos una porción de algunos o todos los bordes laterales 40a-b, 42a-b) y una segunda superficie pero no el plano deslizante ( $P_g$ ) de la placa de boquilla interna, caracterizado por que la carcasa metálica se proporciona con
- 15 (d) una superficie de apoyo metálica (34a, 34b, 34c), que enfrenta y es cóncava con respecto al plano deslizante ( $P_g$ ) y que se extiende desde la porción revestida de los bordes laterales (40a-b, 42a-b) más allá del perímetro ( $P_m$ ) de la superficie de contacto (26), y
- 20 por que la superficie de apoyo (34a, 34b, 34c), se define por las salientes (34a, 34b, 34c) de por lo menos dos elementos de apoyos separados (30a, 30b, 30c) distribuidos alrededor del perímetro de la placa caracterizado porque la carcasa metálica (22) comprende dos pares de bordes opuestos (40a, 42a, 40b, 42b) como sigue: dos bordes longitudinales (40a, 40b) y dos bordes transversales (42a, 42b), ninguno de por lo menos dos elementos de apoyo (34a, 34b, 34c) estando proporcionados en los bordes longitudinales de la carcasa.
- 25 2. Boquilla de acuerdo con la reivindicación precedente, en donde las salientes (34a, 34b, 34c) de por lo menos dos elementos de apoyo, (30a, 30b, 30c) tienen una longitud (L) y un ancho (I), cada uno tiene una dimensión de por lo menos 5 mm, preferiblemente por lo menos 10 mm; más preferiblemente la altura del elemento de apoyo es por lo menos 10 mm.
3. Boquilla de acuerdo con reivindicación 1 o 2, en donde la superficie de apoyo (34a, 34b, 34c) se define por las salientes, (34a, 34b, 34c) de tres elementos de apoyo separados (30a, 30b, 30c), distribuidos alrededor del perímetro de la placa y en donde los centroides de las proyecciones ortogonales sobre el plano deslizante ( $P_g$ ) de las salientes respectivas (34a, 34b, 34c) forman los vértices de un triángulo.
- 30 4. Boquilla de acuerdo con la reivindicación precedente en donde el triángulo formado por los centroides de las tres proyecciones de saliente de apoyo se definen por una o cualquier combinación de cualquiera de las siguientes geometrías:
- 35 (a) una primera altura del triángulo, denominada como altura X, que pasa a través de un primer vértice, denominado como vértice X, es sustancialmente paralelo a un primer eje (X)
- (b) una primera mediana del triángulo denominada como mediana X, que pasa a través del vértice X, es sustancialmente paralela a dicho primer eje (X)
- 40 (c) un triángulo tal que cualquier altura X o la mediana X intercepta el eje central (Z) de la boquilla del agujero pasante en el agujero centroide pasante (46).
- (d) todos los ángulos del triángulo son agudos;
- (e) el triángulo es isósceles, preferiblemente de acuerdo con (c), más preferiblemente de acuerdo con (c) de tal manera que el vértice X es el punto de reunión de los dos lados de igual longitud, más preferiblemente de acuerdo
- 45 (c), y (d);
- (f) un triángulo de acuerdo con (c) en donde el ángulo,  $2\alpha$ , formado por el agujero central pasante (46) y los dos vértices del triángulo diferentes del vértice X están comprendido entre 60 y 90 grados,
- (g) un triángulo en donde el ángulo formado por el vértice X es menor de 60 grados.
- 50 5. Boquilla de acuerdo con la reivindicación 4(c), en donde la saliente de apoyo (34a) corresponde al vértice X que abarca un sector angular,  $\gamma$ , que comprende entre 14 y 52 grados, y las otras dos salientes de apoyo (34b, 34c) abarcan un sector angular,  $\beta$ , entre 10 y 20 grados, todos los ángulos medidos con respecto al agujero centroide pasante (46).
6. Boquilla de acuerdo con la reivindicación 4(c), en donde el reborde externo de la saliente de apoyo (34a) que corresponde al vértice X tiene una tangente que intercepta perpendicularmente el primer eje (X).
- 55 7. Boquilla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los salientes de apoyo de todos los elementos de apoyo descansan sobre un mismo plano, sustancialmente paralelo al plano deslizante ( $P_g$ ).
8. Boquilla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde por lo menos uno de los elementos de apoyo (30a, 30b 30c) está en la forma de un saliente de apoyo metálico que se extiende fuera del perímetro de la placa que comprende un saliente de apoyo y una superficie de sujeción, opuesta, adecuada para recibir unos medios de sujeción en la boquilla interna que reciben la porción de un dispositivo de intercambio de tubo,
- 60 9. Boquilla de acuerdo con la reivindicación precedente, en donde el saliente de apoyo de por lo menos uno de los salientes de apoyo se separa de la superficie de sujeción opuesta solo por metal.
10. Boquilla de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el saliente de apoyo de por lo menos una de los salientes de apoyo se separa de la superficie de sujeción opuesta mediante capas refractarias intercaladas entre dos
- 65 capas metálicas

11. Carcasa metálica (22) para recubrir por lo menos una porción de alguna o toda de la segunda superficie y los bordes laterales (40a-b, 42a-b) de la placa de boquilla de una boquilla interna de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha carcasa metálica comprende una primera superficie principal con una  
5 abertura para acomodar la porción tubular de la boquilla y bordes laterales que se extienden desde el perímetro de la primera superficie principal, dichos borde laterales soportan una superficie de apoyo (34a, 34b, 34c), caracterizada por que la superficie de apoyo (34a, 34b, 34c) está definida por salientes (34a, 34b, 34c) de por lo  
10 menos dos elementos de apoyo separados (30a, 30b, 30c) distribuidos alrededor del perímetro de la carcasa caracterizado porque la carcasa metálica (22) comprende dos pares de bordes opuestos (40a, 42a, 40b, 42b) como sigue: dos bordes longitudinales (40a, 40b) y dos bordes transversales (42a, 42b), ninguno de por lo menos dos  
15 elementos de apoyo (34a, 34b, 34c) estando proporcionados en los bordes longitudinales de la carcasa.
12. Ensamble de una boquilla interna (12) y un dispositivo de intercambio de tubo (10) para sostener y reemplazar las boquillas de vertimiento deslizantes para moldear metal fundido de un recipiente metalúrgico, la boquilla interna comprende una superficie de apoyo (34a, 34b, 34c), y el dispositivo comprende  
- una estructura (31) con una abertura de fundición que comprende una superficie de soporte (80a, 80b, 80c)  
15 adyacente al perímetro de dicha abertura de fundición, y es adecuada para recibir y poner en contacto la superficie de apoyo (34a, 34b, 34c) de la boquilla interna (12),  
- un sistema de sujeción (20) que enfrenta la superficie de soporte (80a, 80b, 80c) y está dispuesta para presionar sobre una superficie (32a, 32b, 32c) opuesta a la superficie de apoyo (34a, 34b, 34c) de la boquilla interna denominada como superficie de agarre,  
20 caracterizada por que la superficie de apoyo (34a, 34b, 34c) de la boquilla interna (12) es metálica.
13. Método para producir una boquilla interna según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 que comprende la etapa de ensamblar una carcasa metálica (22) de acuerdo con la reivindicación 11 y un elemento de placa refractario de una boquilla interna.

1/4

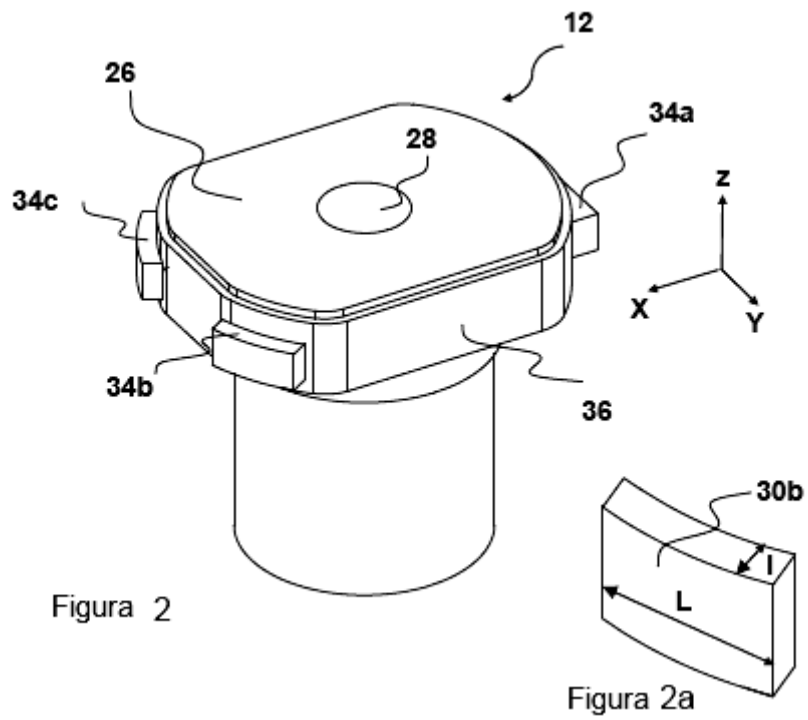
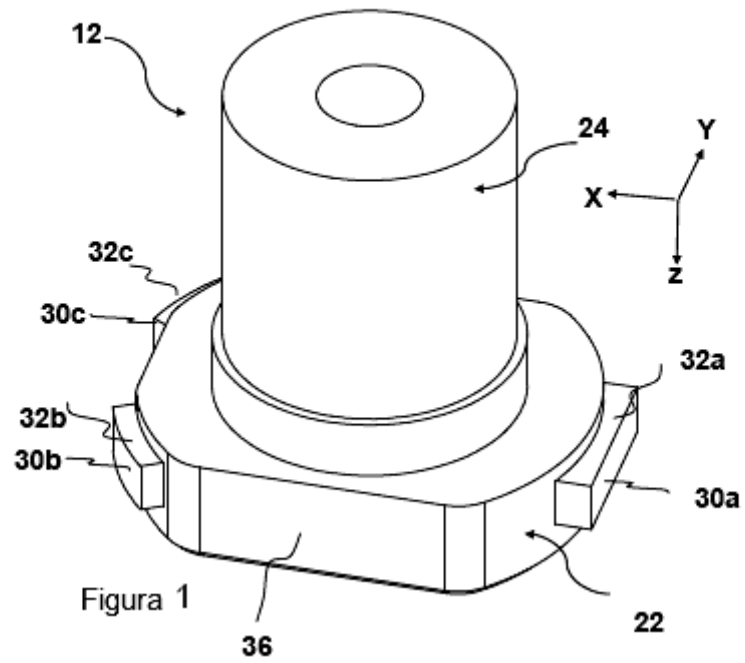
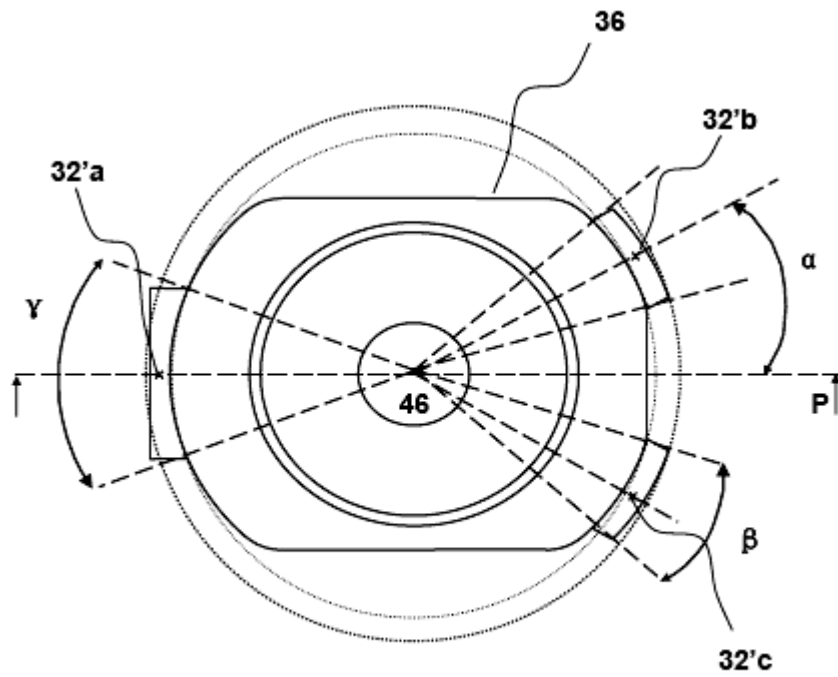
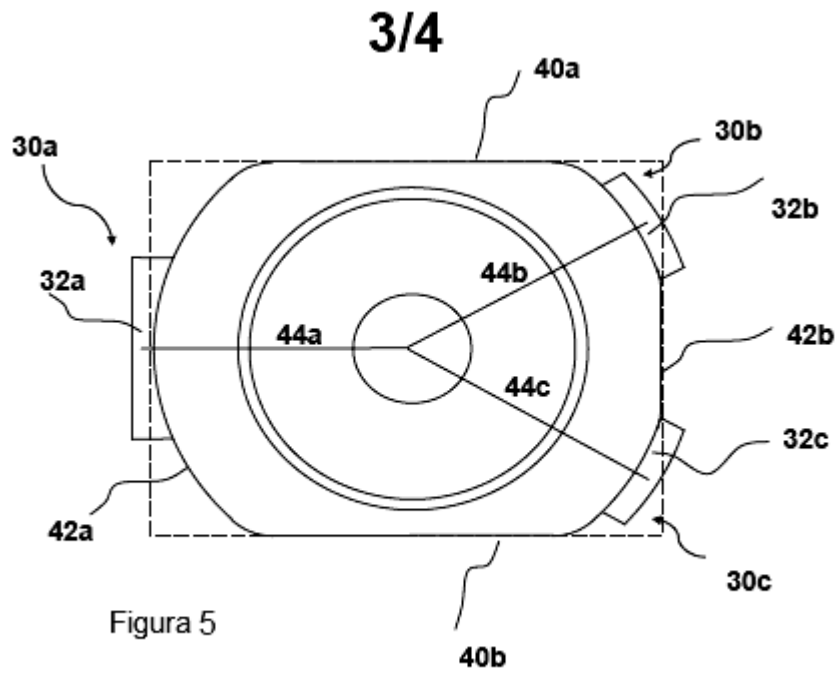


Figura 2a





4/4

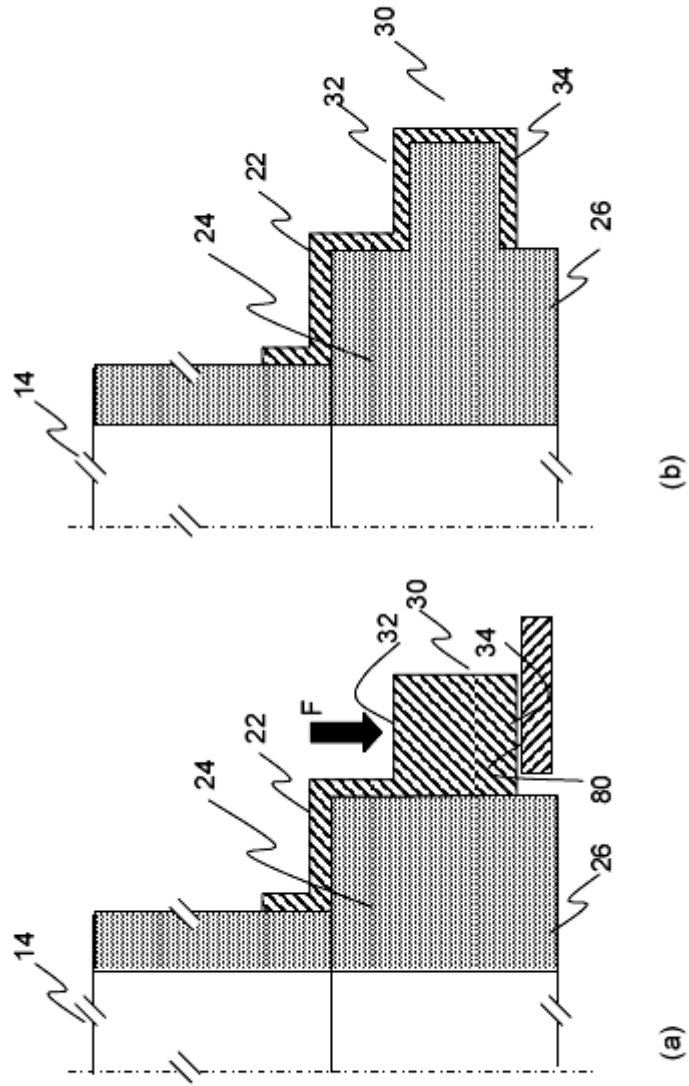


Figure 6