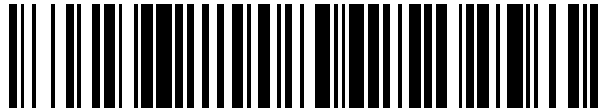


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 225 794**

51 Int. Cl.:

B22D 41/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2002 E 02740138 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **23.04.2014 EP 1401599**

54 Título: **Varilla de cierre**

30 Prioridad:

08.06.2001 EP 01870120

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

04.06.2014

73 Titular/es:

**VESUVIUS CRUCIBLE COMPANY (100.0%)
SUITE 200, FOULK ROAD 103
WILMINGTON, DE 19803, US**

72 Inventor/es:

**MORIARTY, BRENDAN MORTIMER;
RICHARD, FRANÇOIS-NOËL y
HANSE, ERIC**

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 225 794 T5

DESCRIPCIÓN

Varilla de cierre

5

Esta invención se refiere a un cierre usado como parte de un mecanismo de válvula en el control de flujo de material fundido desde una vasija a través de una salida sumergida. Más particularmente, se refiere a cierres monobloque refractarios, es decir, una varilla de cierre de una pieza cerámica tal y como normalmente se usan para controlar el flujo de metal fundido que sale desde una boquilla montada en la parte inferior de una vasija que contiene metal, por ejemplo, un crisol o una artesa de colada. Esto se aplica típicamente en la colada de acero a través de una abertura en la base de la artesa de colada vía boquillas y se encierra en un molde refrigerado por agua.

10

15

Típicamente, dichos cierres constan de un cuerpo cerámico cilíndrico alargado y refractario de grafio/alúmina prensado isostáticamente que tiene en el extremo inferior un perfil redondeado o ahusado (la nariz del cierre) adecuado para acoplarse en la garganta de una correspondiente boquilla de salida, y en el extremo superior alguna forma de medios de conexión para sujetar el cierre sobre un mecanismo externo de elevación por medio del cual se controla el flujo.

20

El principio de funcionamiento del cierre es sencillo. Se usa un sistema mecánico de elevación para elevar verticalmente la varilla de cierre desde una posición de asiento sobre la boquilla para facilitar o restringir el volumen del metal fundido que fluye a través de la boquilla. Sin embargo, en la práctica, una varilla de cierre como esta tiene que operar en condiciones medioambientales adversas, tales como estar sumergida en el metal fundido durante largos periodos de tiempo, y debe ser capaz de resistir los elevados choques térmicos encontrados en los procesos de vertido.

25

30

El coste de un cierre se debe esencialmente al trabajo manual y a la cantidad de material refractario. Ya se han realizado intentos para reducir el coste reduciendo el peso del cierre. En un caso como este, se debe tener cuidado para evitar pérdidas de resistencia mecánica. El documento EP-A-625.391 describe un cierre acanalado, estando la superficie externa del mismo dotada de un cierto número de ranuras axiales. La superficie exterior del cierre tiene un contorno ondulado que de lóbulos y oquedades alternos para proporcionar un diseño acanalado el cual, se dice, conserva la resistencia mecánica de un cierre cilíndrico regular. Sin embargo, el tiempo necesario para retirar el cierre de su molde complejo, desequilibra mucho el ahorro de material refractario.

35

Por lo tanto, es deseable proporcionar un cierre con un diseño que permita usar menos material refractario sin pérdida de resistencia mecánica, manteniendo el trabajo manual tan bajo como sea posible. La presente invención apunta a proporcionar un cierre mejorado que cumpla estos objetivos.

40

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se provee un cierre monobloque de acuerdo con la reivindicación 1.

La presente invención se basa en la observación de que el punto más alto sometido a tensión en un cierre está situado, generalmente, alrededor del medio para fijar el cierre a un mecanismo de elevación (a una distancia que es generalmente mayor que d desde el extremo superior). Contrariamente a la idea admitida generalmente en la técnica, los actuales inventores han percibido que no es necesario tener un espesor grande de material refractario a todo lo largo del cierre para asegurar que puede resistir las duras condiciones de trabajo en las que es colocado. Por lo tanto, han conservado el espesor convencional de material refractario alrededor del medio para fijar el cierre a un mecanismo de elevación (primera parte), y alrededor de la nariz del cierre (tercera parte), la cual debe permanecer adecuada para acoplarse en la garganta de una boquilla de salida correspondiente, mientras se ha reducido el espesor del material refractario en la parte intermedia (parte segunda) reduciendo significativamente de este modo el peso del cierre sin ninguna pérdida observable de resistencia mecánica.

Sin embargo, también sería posible reducir la dimensión de la tercera parte, preferiblemente, la sección más alta de la tercera parte (C) es mayor que la sección media de la segunda parte (B), de tal forma que la nariz del cierre (parte tercera) se conserva adecuada para acoplarse en la garganta de una correspondiente boquilla convencional de salida.

Ventajosamente, la primera parte A es al menos igual a $2d$.

La sección de la primera parte A debe ser lo suficientemente grande para proporcionar la resistencia mecánica requerida al cierre alrededor del medio de fijación. La persona experta, sabe por cierres convencionales el intervalo de secciones que son adecuadas para este propósito. La sección de esta parte puede estar ahusada ligeramente hacia el extremo inferior pero preferiblemente, es sustancialmente constante.

Preferiblemente, las partes primera y tercera se mantienen tan cortas como sea posible con el fin de aumentar el ahorro en material. Ventajosamente, la primera parte no superará una longitud de 4 a 5 d , y la tercera parte estará limitada a la nariz del cierre.

La esencia de la presente invención es que la segunda parte (B) tiene un espesor reducido con relación al espesor de las partes primera (A) y tercera (C).

La reducción en espesor de la parte segunda puede ser realizada mediante un perfil sustancialmente cóncavo en vista lateral vertical. De acuerdo con otras realizaciones, la segunda parte (B) tiene la forma de un hiperboloide o de un sencillo ahusamiento.

Sin embargo, en aras de facilidad de fabricación y especialmente de desmoldeado, la segunda parte (B) comprende, preferiblemente, una primera subparte (B1) que se extiende hacia abajo desde la primera parte (A) y que tiene una sección que disminuye progresivamente, y una segunda subparte (B2) que se extiende desde el fondo de la primera subparte (B1) hasta el fondo de la segunda parte (B) y que tiene una sección sustancialmente constante. Con el fin de aumentar el ahorro de material, se prefiere que la sección disminuya tan rápidamente como sea posible en la primera subsección (B1). El ahusamiento debería ser tal que la tensión en cualquier parte no sea mayor que la cercana a la fijación; el cálculo convencional de resistencia de materiales permite determinar las secciones mínimas necesarias para conseguir este resultado.

Como es bien conocido con cierres convencionales, el cierre de acuerdo con la invención puede ser usado con medios de inyección de gas de tal forma que un gas, preferiblemente un gas inerte, puede ser inyectado en el metal fundido durante las operaciones de colada. Generalmente, en un caso como este, el gas se introduce en el taladro axial del cierre el cual lleva el gas al extremo inferior donde puede ser inyectado directamente en el metal fundido a través de un taladro o de un material poroso.

De acuerdo con la presente invención, se puede utilizar cualquier forma de fijación tal como una pieza insertada metálica o cerámica embutida conjuntamente, y similar.

Como es bien sabido en la técnica, el cierre puede incluir diversas partes de composición diferente (composición para la nariz porosa o resistente a la erosión, composición resistente a las escorias para un manguito en la línea de escoria, composición alrededor de la fijación que aumente la resistencia mecánica o la permeabilidad).

La nariz del cierre de la invención puede tener cualquier forma adecuada para acoplarse en la garganta de una correspondiente boquilla de salida. Opcionalmente, puede estar revestida de un revestimiento protector, tal como, por ejemplo, un barniz.

El cierre de acuerdo con esta invención, puede ser fabricado de acuerdo con procesos convencionales y bien conocidos, para fabricar cierres refractarios monobloque, tales como prensado isostáticamente en un molde apropiado y desmoldeado, seguido, opcionalmente, por una etapa de mecanizado del cuerpo desmoldeado. Ahora se describirá una realización de la presente invención a modo de ejemplo haciendo referencia a los dibujos que se acompañan en los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática de un cierre de la técnica anterior; y
- la figura 2 es una vista esquemática de un cierre de acuerdo con la invención.

Volviendo ahora a las figuras, se muestra una varilla de cierre (1) para usar en el control de flujo de material fundido desde una artesa de colada o recipiente (no mostrado). La varilla (1) de cierre comprende un cuerpo refractario que tiene un extremo (2) superior, un extremo (3) inferior y un taladro (4) axial que tiene una parte estrechada en su región (8) inferior. Un gas inerte, tal como argón, puede ser alimentado desde un suministro de gas, a través del taladro axial en la región superior de la varilla de cierre. Se proporcionan medios de fijación (5) del cierre a un mecanismo de elevación (no mostrado) en una primera parte A del cierre en el taladro (4) axial a una distancia d del extremo (2) superior.

La tercera parte C incluye la nariz (6) que comprende el medio de inyección para el gas inerte. El gas puede ser inyectado directamente desde el taladro axial tal y como se representa en la figura 1 o a través de una parte 7 de la nariz, como se representa en la figura 2.

En el cierre de la técnica anterior (figura 1), la segunda parte B es sustancialmente cilíndrica y tiene el mismo espesor que la parte primera A y que la parte tercera C. En el cierre de la invención, como el representado en la figura 2, la segunda parte (B) tiene un espesor reducido.

En particular, la parte B tiene una primera subparte B1 que se ahusa rápidamente hasta una sección reducida, y una segunda subparte B2 de una sección sustancialmente constante.

5 El peso del cierre de la figura 2 es un 30% inferior al peso del cierre de la figura 1, aunque tiene una resistencia mecánica equivalente.

Referencias

1. Cierre
- 10 2. Extremo superior
3. Extremo inferior
4. Taladro axial
5. Medio de fijación
6. Nariz del cierre
- 15 7. Material poroso
8. Taladro axial en la nariz

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cierre (1) refractario monobloque de configuración sustancialmente cilíndrica que tiene un extremo (2) superior, un extremo (3) inferior y un taladro (4) axial que se extiende hacia abajo desde el extremo (2) superior, estando provistos medios (5) en el taladro (4) axial a una distancia d del extremo (2) superior para fijar el cierre a un mecanismo de elevación, estando dividido el cierre en tres partes (A, B, C); una primera parte (A) que se extiende desde el extremo (2) superior hacia el extremo (3) inferior hasta una distancia mayor que d , una segunda parte (B) que se extiende desde la primera parte (A) hacia el extremo (3) inferior y una tercera parte (C) que se extiende desde la segunda parte (B) y que comprende una nariz de cierre (6) que finaliza en el extremo (2) inferior del cierre, **caracterizado** en que la sección de la segunda porción es esencialmente circular y en que el diámetro de la sección media de la segunda porción (B) es menor que el diámetro de la sección de la primera porción (A) y en la que la sección más alta de la tercera porción (C) es mayor que la sección más baja de la segunda porción (B).
- 10 2. Cierre según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la sección más alta de la tercera parte (C) es mayor que la sección media de la segunda parte (B).
- 15 3. Cierre según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque la primera parte (A) se extiende desde el extremo (2) superior hasta una distancia al menos igual a $2d$.
- 20 4. Cierre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la sección de la primera parte (A) es sustancialmente constante o se ahusa muy ligeramente hacia abajo.
- 25 5. Cierre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la segunda parte (B) tiene un perfil sustancialmente cóncavo en la sección transversal vertical.
- 30 6. Cierre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la segunda parte (B) se ahusa progresivamente desde la primera parte (A) hacia la tercera parte (C).
7. Cierre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la segunda parte (B) tiene la forma general de un hiperboloide.
8. Cierre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la segunda parte (B) comprende una primera subparte (B1) que se extiende hacia abajo desde la primera parte (A) y que tiene una sección que decrece progresivamente, y una segunda subparte (B2) que se extiende desde el fondo de la primera subparte (B1) hasta el fondo de la segunda parte (B) y que tiene una sección sustancialmente constante.
- 35 9. Cierre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el taladro (4) axial se extiende a través de las partes (A, B) primera y segunda.
- 40

10. Cierre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque la nariz (6) del taladro comprende medios (7, 8) para inyectar gas alrededor del extremo (3) inferior.

5 11. Cierre según la reivindicación 10, **caracterizado** porque al menos una parte (7) de la nariz (6) del cierre consta de un material poroso.

12. Cierre según las reivindicaciones 9 ó 10, **caracterizado** porque la tercera parte (C) comprende un taladro (8) axial que está comunicado con el taladro (4) axial de las partes (A, B) primera y segunda.

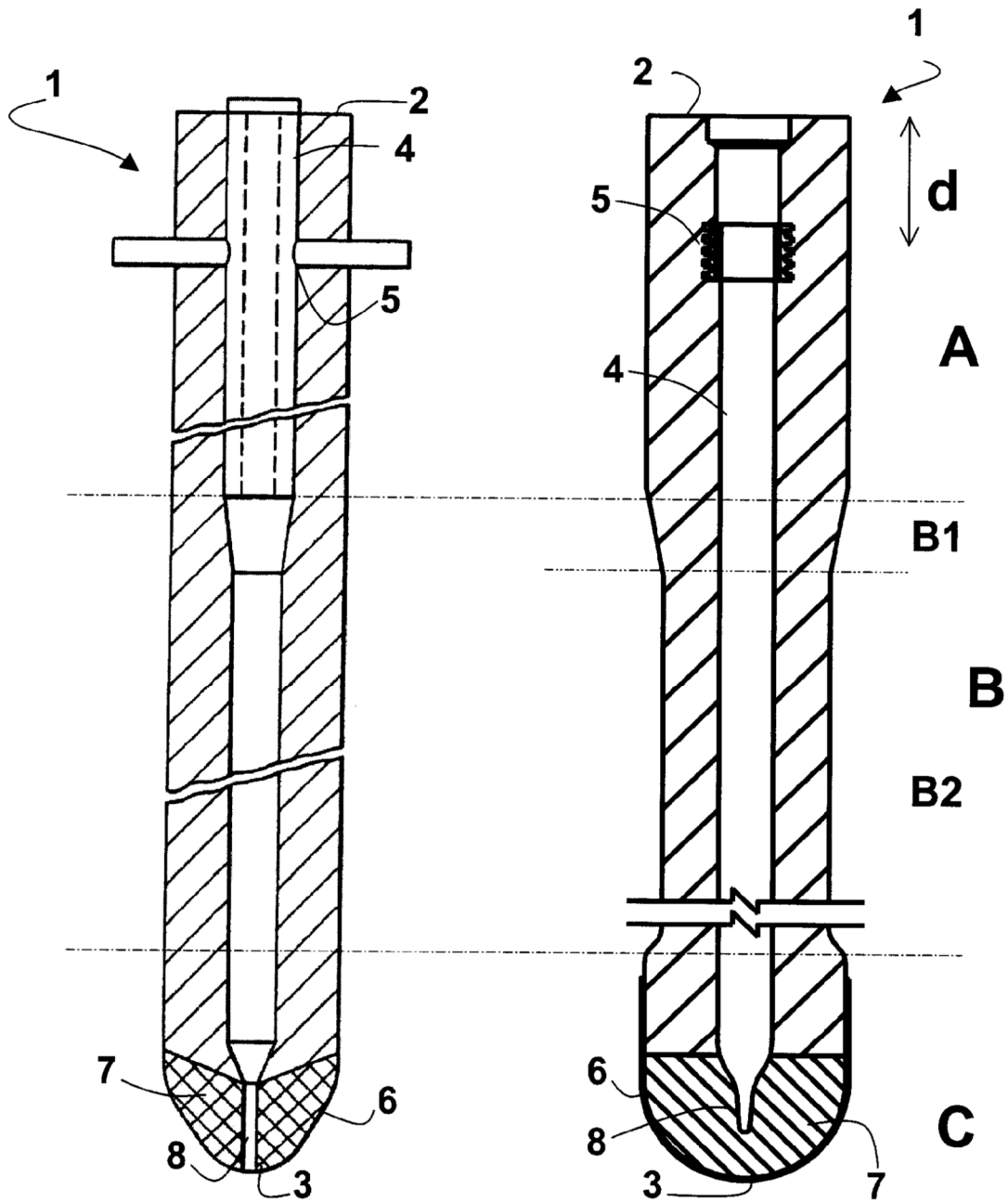


Fig. 1
(Antecedente)

Fig. 2