

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 832 325**

51 Int. Cl.:

**F27D 21/00** (2006.01)

**G01N 1/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2015** **E 15171672 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2020** **EP 3104154**

54 Título: **Dispositivo de inmersión para metal fundido y método**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.06.2021**

73 Titular/es:

**HERAEUS ELECTRO-NITE INTERNATIONAL N.V.**  
**(100.0%)**  
**Centrum Zuid 1105**  
**3530 Houthalen , BE**

72 Inventor/es:

**BROEKMANS, GERRIT y**  
**CUYPERS, JAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 832 325 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de inmersión para metal fundido y método

La invención se refiere a un dispositivo de inmersión para metal fundido y a un método para fabricar acero.

5 Un dispositivo de inmersión que comprende una lanza y un soporte se conoce por el documento EP 0143498 A2. Una lanza de un dispositivo de inmersión está o puede estar conectada al soporte mediante un elemento de conexión tubular desmontable o pieza de acoplamiento como se conoce por el documento US 2014/0318276 A1.

10 El cabezal de medición del soporte puede comprender un muestreador para la toma de muestras de masas fundidas con un punto de fusión superior a 600°C, en particular para fundiciones de metal o criolita, especialmente fundiciones de hierro o acero. El soporte puede tener un extremo de inmersión y un conjunto de cámara de muestra dispuesto en el extremo de inmersión del soporte. El conjunto puede tener una abertura de entrada y una cavidad de muestra para la masa fundida y puede estar dispuesto al menos parcialmente dentro del soporte.

El cabezal de medición del soporte puede comprender uno o más sensores. Los terminales de salida del sensor están conectados eléctricamente a un extremo de contacto de la lanza.

15 La lanza sirve para la manipulación automática de la máquina o la manipulación manual del soporte que tiene el cabezal de medición. Con la lanza, el soporte que comprende el cabezal de medición se sumerge en la masa fundida de metal y se extrae de la masa fundida después de obtener la medida y / o la muestra. El soporte que tiene el cabezal de medición es un artículo desechable, que se desecha después de ser utilizado una vez, mientras que la lanza se utiliza varias veces.

20 Los soportes desechables que tienen un cabezal de medición para la obtención de medidas y muestras metalúrgicas se describen, por ejemplo, en el documento US 5515739 y en el documento US 8479579 B2. Estos dispositivos comprenden típicamente un cabezal de medición con sensores para detectar uno o más de la temperatura, el contenido de oxígeno, el contenido de carbono, nivel de la colada y una muestra representativa del acero líquido. El cabezal de medición está soportado por el soporte que protege el cableado interno y las conexiones eléctricas. El soporte se compone de capas superpuestas de tubos de cartón. Durante la inmersión en metal fundido, la circunferencia exterior del cartón se deteriora rápidamente pero es lo suficientemente gruesa para durar decenas de segundos durante los cuales se obtienen las mediciones y se extrae una muestra de metal metalúrgico de la colada. Se retira el cabezal de medición de la lanza, se recupera la muestra metalúrgica y se desecha la sonda gastada. Los datos de voltaje de CC de los sensores se envían automáticamente a un ordenador que compara las condiciones reales de la colada con una predicción del modelo para sugerir acciones adicionales a tomar para completar el proceso de fabricación de acero según los requisitos objetivo.

35 La precisión de los datos de entrada depende de la conexión eléctrica de alta calidad entre el conector de salida de la sonda y los contactos de recepción de la lanza. Mientras que, por ejemplo, un conector de un sensor se usa una sola vez y el sensor se desecha después de cada uso, los contactos de recepción de la lanza deben estar diseñados para resistir el uso repetido. Cuando se sumergen en el acero fundido, los portadores de cartón se calientan, emitiendo vapor de agua, alquitrán y resinas presentes en los soportes de cartón. El vapor de agua transporta estos alquitranes y resinas que se depositan sobre las partes metálicas más frías del contacto eléctrico y su alojamiento, dando lugar a la interrupción y deterioro de las señales del sensor eléctrico, dando como resultado la falta de disponibilidad de datos o datos incorrectos. Cada uso sucesivo de la lanza deposita más y más alquitranes y resinas y cuando estos se endurecen, presentan una barrera para la conexión eléctrica posterior que requiere un régimen de limpieza riguroso que requiere mucho trabajo y mucho tiempo. Para combatir esto, se envía un ligero gas de purga de nitrógeno por la parte hueca interna de la lanza auxiliar y emerge en el extremo del conector de la lanza para eliminar el vapor de los contactos. Aunque esta purga es una mejora, no elimina por completo el problema. Dicha parte hueca interna de la lanza auxiliar es parte de una trayectoria de gas dentro del significado de la presente invención.

45 Esta condición y una solución están bien descritas en el documento JP 2000-28438 A. El dispositivo de inmersión está equipado con un circuito electrónico que digitaliza las señales de voltaje de CC y las transmite primero por un solo cable de antena y luego por transmisión de radio evitando así, no eliminando, el problema de la deposición de agua, alquitrán y resina en los miembros de contacto eléctrico de la lanza. El tiempo y los gastos de limpieza se comparan con el esfuerzo técnico adicional del transmisor de radio y, como resultado, ha demostrado ser un uso limitado.

50 Con un muestreador como se describe en el documento US 2014/0318276 A1, es posible utilizar una purga de gas inerte desde la lanza hasta la cámara de muestreo. Se requiere una presión de gas reproducible para obtener estas muestras de análisis rápido, lo que requiere un sistema de contacto eléctrico y de gas que esté libre de agua, alquitrán y condensados de resina que hayan impedido el funcionamiento sin problemas del sistema de medición de lanza.

55 Una lanza que tiene una parte de extremo tubular puede comprender juntas tóricas en la circunferencia exterior como se describe, por ejemplo, en el documento US 4,566,343. Esta parte de extremo tubular que comprende las juntas tóricas se debe insertar en un elemento de conexión tubular desmontable de una pieza de acoplamiento o de un soporte para proporcionar una conexión estanca entre la lanza y la pieza de acoplamiento del soporte respectivamente.

La lanza y la pieza de acoplamiento proporcionan así una trayectoria de gas que se puede dirigir a una cámara de muestreo.

5 Mientras está sumergido, el flujo de gas de purga es el previsto; sin embargo, una vez que se desconecta la pieza de acoplamiento, puede tener lugar la deposición de los alquitranes y la resina en las juntas tóricas evitando una conexión estanca entre la parte del extremo tubular de la lanza y un tubo una pieza de acoplamiento adicional.

El objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de inmersión para metal fundido que permita un funcionamiento sin problemas.

El objeto de la invención se resuelve mediante un dispositivo de inmersión que comprende las características de la reivindicación 1. Las sub-reivindicaciones se refieren a realizaciones preferidas de la invención.

10 Un dispositivo de inmersión para metal fundido de acuerdo con el objeto de la reivindicación 1 comprende un cabezal de medición, un soporte para el cabezal de medición y una lanza que se conecta de manera separable al soporte, caracterizado por que la lanza y el soporte cubren uno o más conectores eléctricos, y hay unos medios de limpieza que son una o más aletas que limpian una superficie de conexión de la lanza durante la colocación de la lanza y / o la separación de la lanza, en el que la superficie de conexión de la lanza es una superficie interior de una parte de extremo tubular de la lanza, en el que los medios de limpieza sobresalen de una superficie tubular de un elemento de conexión desmontable o de una superficie tubular del soporte, y en el que hay una conexión estanca entre las aletas y la superficie de conexión interior de la lanza.

20 Hay una trayectoria de gas desde la lanza hasta el soporte. El elemento de conexión tubular o el soporte comprenden uno o más medios de limpieza que limpian la superficie de conexión de la lanza durante la unión del elemento de conexión tubular o el soporte a la lanza.

Por tanto, al reemplazar el soporte se limpia la superficie de conexión de la lanza, lo que garantiza una conexión estanca entre la parte de extremo tubular de la lanza y el elemento de conexión tubular y permite un funcionamiento sin problemas.

Según la invención, los medios de limpieza son una o más aletas que permiten un buen efecto de limpieza.

25 En una realización preferida de la invención, los medios de limpieza y el elemento de conexión tubular están hechos de una sola pieza. Una ventaja es el reducido número de piezas.

En una realización preferida de la invención, el uno o más medios de limpieza son presionados contra la superficie de conexión de la lanza cuando el elemento de conexión tubular es conectado a la lanza, lo que permite un buen efecto de limpieza. Lo mismo tiene validez, si hay una conexión directa entre el soporte y la lanza.

30 Según la invención, los medios de limpieza sobresalen de una superficie tubular del elemento de conexión tubular y del soporte lo que permite un buen efecto de limpieza.

En una realización preferida de la invención, los medios de limpieza están separados de una superficie tubular del elemento de conexión tubular del soporte respectivamente por una o más ranuras que permiten un buen efecto de limpieza debido a un comportamiento más flexible de los medios de limpieza.

35 En una realización preferida de la invención, el uno o más medios de limpieza tienen forma de anillo que permite una conexión estanca entre una superficie de conexión de la lanza y el elemento de conexión tubular desmontable del soporte respectivamente.

Según la invención, la superficie de conexión de la lanza es una superficie interior de una parte de extremo tubular de la lanza. La superficie de conexión está así protegida, lo que evita una contaminación de la superficie de conexión.

40 En una realización preferida de la invención, los medios de limpieza están formados por metal o plástico, lo que permite un buen efecto de limpieza.

Los medios de limpieza proporcionan la conexión estanca entre la superficie de conexión de la lanza y el elemento de conexión tubular desmontable del soporte respectivamente. Otras piezas, tales como juntas tóricas son posibles, pero no necesarias, para proporcionar una conexión estanca que reduzca el número de partes.

45 En una realización preferida de la invención, el soporte comprende un tubo de cartón.

En una realización preferida de la invención, el cabezal de medición comprende un muestreador para metal fundido o un sensor para detectar la temperatura de metal fundido, el contenido de oxígeno de metal fundido, el contenido de carbono de metal fundido o el nivel de colada de metal fundido.

En una realización preferida de la invención, la lanza está hecha de metal por razones de estabilidad.

50 En una realización preferida de la invención, la lanza y el soporte cubren un cableado interno.

La figura 1 muestra una sección de un dispositivo de inmersión como ejemplo de la invención.

En la figura 1 se muestra una sección de un dispositivo de inmersión para metal fundido según la invención que comprende un soporte para el cabezal de medición que comprende un tubo hueco y una lanza en forma de tubo hueco 1. La lanza 1 se puede conectar al soporte que comprende el tubo 2 mediante un elemento 3 de conexión tubular desmontable.

5

El dispositivo de inmersión comprende una trayectoria de gas 4 proporcionada por la lanza tubular 1, el elemento de conexión tubular 3 y el soporte tubular 3 cuando la lanza tubular 1, el elemento de conexión tubular 3 y el soporte tubular 3 están conectados entre sí.

El elemento de conexión tubular desmontable comprende medios de limpieza con forma de tres aletas 5 en forma de anillo en una circunferencia exterior del elemento 3 de conexión tubular que limpia la superficie 6 de conexión interior de la lanza 1 durante la inserción del elemento 3 de conexión tubular en la lanza 1 y durante la separación del elemento de conexión tubular 3 de la lanza 1. Las aletas 5 y el elemento de conexión tubular 3 están hechos de una sola pieza para evitar la producción de una pluralidad de piezas y la necesidad de unir las aletas 5 al elemento de conexión tubular 3. Además, la producción de una sola pieza tiene la ventaja de que las aletas 5 están conectadas al elemento de conexión tubular 3 de una manera fiable y estanca. Dado que las aletas 5 se extienden más allá de la circunferencia (representada por la línea discontinua 7) de la superficie de conexión interior 6, las aletas 5 son presionadas contra la superficie de conexión 6 de la lanza 1 cuando el elemento de conexión tubular 3 está conectado a la lanza 1. Como consecuencia, existe una conexión estanca entre las aletas 5 y la superficie de conexión interior 6. Dado que cada aleta 5 rodea el elemento de conexión tubular 3 de manera circular, existe una conexión estanca entre la lanza 1 y el elemento de conexión tubular 3 cuando el elemento de conexión tubular 3 se ha insertado en la lanza 1.

10

15

20

Las aletas 5 sobresalen de una superficie exterior tubular 8 del elemento de conexión tubular 3 como se muestra en la figura 1. Las aletas 5 están separadas de la superficie exterior tubular adyacente 8 del elemento de conexión tubular 3 por ranuras circulares 9, de modo que las aletas son más flexibles, lo que permite un buen efecto de limpieza y una conexión estanca fiable.

25

La superficie de conexión 6 de la lanza 1 es una superficie interior de una parte de extremo tubular 10 de la lanza 1. El diámetro interior de la lanza 1 puede ser reducido en comparación con el diámetro interior de la parte de extremo tubular 10 como se muestra en la Fig. 1.

El tubo hueco 2 del soporte puede ser un tubo de cartón. La lanza 1 puede estar hecha de metal y el elemento de conexión tubular 3 está hecho de plástico. La lanza 1 y el tubo hueco 2 del soporte cubren un cableado interno 11, 12 y conectores eléctricos 13, 14. El conector eléctrico 14 del tubo hueco 2 del soporte está insertado en el conector eléctrico 13 de la lanza 1 cuando la lanza 1 está unida al tubo hueco 2 del soporte a través del elemento de conexión tubular 3.

30

Un tapón en forma de anillo 15 para el tubo hueco 2 del soporte y la lanza 1 sobresale de la superficie exterior 8 del elemento de conexión tubular 3 lo que facilita el manejo de la conexión.

35

El diámetro interior del tubo hueco 2 del soporte es reducido en comparación con el diámetro de la superficie exterior 16 del elemento de conexión tubular con la excepción de una parte de extremo ahusada 17. Por lo tanto, es posible introducir la parte de extremo que comprende la superficie 16 de forma estanca en el tubo hueco 2 del soporte.

El soporte puede comprender un eje hueco exterior formado, por ejemplo, de cartón. Se puede unir un cabezal de medición al extremo de inmersión del eje hueco exterior. El eje hueco exterior del soporte puede tener una longitud de 2 m a 3 m, por ejemplo una longitud de aproximadamente 2,5 m. Cuando la lanza 1 está conectada al soporte, el eje hueco exterior del soporte puede cubrir parte de la lanza 1.

40

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de inmersión para metal fundido que comprende un cabezal de medición, un soporte (2) para el cabezal de medición y una lanza (1) que se conecta de forma desmontable al soporte (2) caracterizado por que la lanza (1) y el soporte (2) cubren uno o más conectores eléctricos (13, 14), y hay unos medios de limpieza (5) que son una o más aletas que limpian una superficie de conexión (6) de la lanza (1) durante la colocación de la lanza (1) y / o la separación de la lanza (1), en el que la superficie de conexión (6) de la lanza (1) es una superficie interior de una parte de extremo tubular (10) de la lanza (1), en donde los medios de limpieza (5) sobresalen de una superficie tubular (8) de un elemento de conexión desmontable (3) o de una superficie tubular del soporte (2), y en donde hay una conexión estanca entre las aletas y la superficie de conexión interior (6) de la lanza (1).
- 10 2. Dispositivo de inmersión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de limpieza (5) forman parte de un elemento de conexión desmontable (3) fabricado en una sola pieza.
3. Dispositivo de inmersión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de limpieza (5) son presionados contra la superficie de conexión (6) de la lanza (1).
- 15 4. Dispositivo de inmersión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de limpieza (5) están separados de una superficie tubular (8) de un elemento de conexión desmontable (3) o de una superficie tubular del soporte (2) por una o más ranuras (9).
5. Dispositivo de inmersión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de limpieza (5) tienen forma de anillo.
- 20 6. Dispositivo de inmersión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de limpieza (5) proporcionan una conexión estanca entre la superficie de conexión (6) de la lanza (1) y el elemento de conexión desmontable (3).
7. Dispositivo de inmersión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de limpieza (5) forma parte de la conexión estanca.
- 25 8. Dispositivo de inmersión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el soporte (2) comprende un tubo de cartón.
9. Dispositivo de inmersión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cabezal de medición comprende un muestreador para metal fundido o un sensor para detectar la temperatura del metal fundido, el contenido de oxígeno del metal fundido, el contenido de carbono del metal fundido o el nivel de la colada de metal fundido.
- 30 10. Dispositivo de inmersión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la lanza (1) está hecha de metal.
11. Dispositivo de inmersión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la lanza (1) y el soporte (2) cubren un cableado interno (11, 12).
- 35 12. Dispositivo de inmersión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos una junta tórica para proporcionar la conexión estanca.
13. Método para la fabricación de acero, caracterizado por que se utiliza un dispositivo de inmersión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores para controlar el metal fundido y por que el soporte (2) y el cabezal de medición son reemplazados después de ser utilizados para controlar el metal fundido.

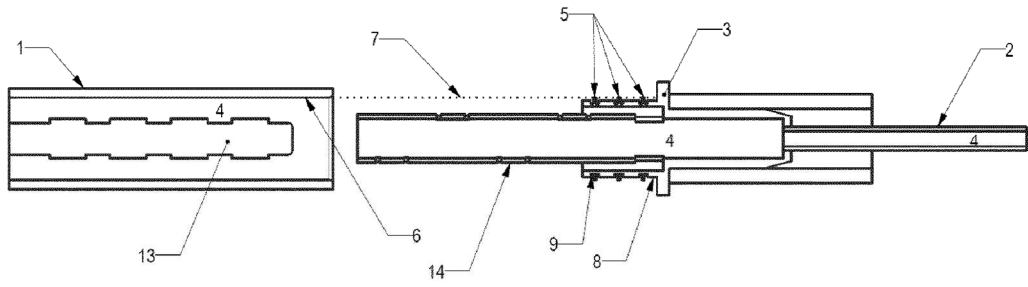


Figura 1