

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 225**

51 Int. Cl.:

G01N 33/20 (2009.01)

C21C 5/46 (2006.01)

G01N 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.12.2015 PCT/EP2015/081232**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.07.2016 WO16107821**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2015 E 15822950 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 3241024**

54 Título: **Sonda de inmersión y conjunto de sublanza de inmersión y sonda de inmersión para un horno convertidor**

30 Prioridad:

30.12.2014 BR 1433086

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

04.12.2019

73 Titular/es:

**VESUVIUS REFRATARIOS LTDA. (100.0%)
Avenida Brasil, No. 49.550 Campo Grande, CEP
23065-480
Rio de Janeiro, BR**

72 Inventor/es:

SASSO, PETERNEY

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 734 225 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

Sonda de inmersión y conjunto de sublanza de inmersión y sonda de inmersión para un horno convertidor

Descripción

5 La presente invención se refiere a una sonda de inmersión y a un conjunto de sublanza de inmersión y sonda de inmersión para realizar mediciones y/o sacar muestras de un horno convertidor llenado con metal fundido, estando dicha sonda de inmersión configurada para presentar una longitud variable.

Antecedentes de la invención

10 Las sublanzas de inmersión y las sondas de inmersión se usan ampliamente en los hornos convertidores durante los procedimientos de fabricación del acero. Normalmente, se descarga el arrabio y la chatarra dentro del horno convertidor, que los fusiona a una temperatura alta (de 1600 a 1750°C), produciendo por tanto acero.

15 Con el fin de producir un producto de alta calidad que muestre unas características químicas ideales, el metal fundido tiene que someterse a varios análisis químicos. El objetivo es monitorizar todos los elementos químicos contenidos en el acero, por ejemplo controlando, entre otros, el carbono, los equivalentes del carbono y la concentración de silicio, o monitorizando la dureza, la resistencia, la maquinabilidad, la temperatura, el nivel de oxidación.

Tales análisis químicos se realizan por medio de la lectura o el muestreo del metal fundido, unos sensores ubicados en el extremo de una sonda de inmersión realizando esas operaciones.

De manera convencional, durante la producción del metal fundido, se usa una lanza de soplado para soplar oxígeno dentro del horno convertidor a una velocidad supersónica sobre la chatarra fundida y el metal fundido.

20 De manera paralela, se introduce el conjunto de sublanza de inmersión y la sonda de inmersión desde el entorno externo en el interior del horno convertidor siguiendo una dirección longitudinal, de manera que se sumerge sólo la sonda de inmersión de dicho conjunto en la chatarra fundida y posteriormente en el metal fundido. Una vez en contacto con el metal fundido, la sonda de inmersión puede realizar mediciones y/o tomar muestras del metal fundido por medio de los sensores o las cámaras de muestreo. Tras la finalización de esas tareas, se saca el conjunto de la sublanza de inmersión y la sonda del horno convertidor, y después se desconecta la sonda de inmersión de la sublanza de inmersión y después se desecha.

La conexión de la sonda de inmersión con la sublanza de inmersión se realiza antes de la introducción del conjunto en el horno convertidor, automatizándose parcialmente dicha conexión.

30 Tal como se ha mencionado anteriormente, la sonda de inmersión se usa sólo una vez durante la inmersión y/o el procedimiento de medición. Por otra parte, puede reutilizarse la sublanza de inmersión, ya que se le ha dotado de una vida útil más larga.

35 Teniendo en cuenta que la sublanza de inmersión se usa para varias inmersiones y/o mediciones, se han observado deformaciones debido a las condiciones ambientales rigurosas y a las altas temperaturas dentro del horno convertidor después de varias inmersiones y/o mediciones efectuadas por la sublanza. Tales deficiencias son bastante habituales y severas, dando como resultado la dificultad para conectar una nueva sonda de inmersión a la sublanza de inmersión.

Más específicamente, una sublanza de inmersión deformada puede presentar problemas de conexión con una nueva sonda de inmersión, dando como resultado una holgura entre el soporte de sublanza y la sonda de inmersión. Tal característica no es deseable, dado que puede llevar a varios problemas.

40 Dado que la estructura de la sonda de inmersión está fabricada de cartón y no posee unas dimensiones precisas, se ha observado que no puede cubrir completamente el soporte de sublanza de inmersión. Además, dependiendo de las condiciones climáticas así como de la ubicación del almacenamiento de las sondas de inmersión, se sabe que pueden producirse deformaciones en el cartón que constituye la cubierta de las sondas, creando variaciones radiales o longitudinales. Teniendo en cuenta este problema, se sabe que cuando se introduce el conjunto de sublanza de inmersión y sonda de inmersión en el horno convertidor, algunas salpicaduras de metal fundido pueden caer sobre el soporte de sublanza, dificultando la conexión con una nueva sonda de inmersión.

45 Con el fin de sortear este problema, se ha hecho un intento en la técnica para contrarrestar la deformación de la sublanza de inmersión. La patente europea EP-A1-69433 describe una sublanza que presenta un extremo superior y un extremo inferior fijos que pueden rotar. Da a conocer de manera específica que la parte inferior de la sublanza de inmersión se deforma después de la primera inmersión en metal fundido, entonces se saca la sublanza del horno convertidor y se rota su extremo inferior 180°. Después de dicha rotación, se sumerge entonces de nuevo la sublanza. Según las enseñanzas de la patente europea EP-A1-69433, esta característica permite que la parte inferior regrese a su posición original (antes de las primeras inmersiones).

El documento USA- 4566343 describe otra solución conocida. Dicha patente da a conocer un sensor de inmersión que comprende un sellado de caucho diseñado para evitar que el metal fundido penetre en la sublanza de inmersión.

5 Además, se conoce también una solución que tiene como objetivo mejorar la conexión entre la sonda de inmersión y el soporte de sublanza en la técnica. El documento US-B2-7370544 describe el uso de un resorte o un anillo elástico en el soporte de sublanza. Esta solución es problemática, teniendo en cuenta que las sublanzas de inmersión comercializadas actualmente requieren algunos ajustes con el fin de alojar el resorte o el anillo elástico. De esta manera, se hace obligatorio detener el procedimiento de medición con el fin de adaptar la sublanza tal como se ha descrito anteriormente.

10 Teniendo en cuenta las soluciones anteriores, se observa que en el estado de la técnica, no se conoce el uso de una sonda de inmersión con una longitud de conexión variable, que pueda compensar las variaciones de longitud en las direcciones longitudinales y/o radiales de las sublanzas de inmersión.

15 Además, el estado actual de la técnica no proporciona una solución para el uso de una sonda de inmersión con una longitud de conexión variable sin requerir la adaptación de la sublanzas de inmersión, de manera que las sublanzas de inmersión comercializadas actualmente puedan usarse sin requerir ninguna adaptación.

Objetivos de la invención

El primer objetivo de la presente invención es proporcionar una sonda de inmersión que permita una mayor eficacia de conexión con el soporte de sublanza de inmersión.

20 El segundo objetivo de la presente invención es proporcionar una sonda de inmersión que pueda conectarse a las sublanzas de inmersión comercializadas actualmente sin ninguna necesidad de adaptarlas.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una sonda de inmersión que pueda conectarse a las sublanzas de inmersión con una longitud de conexión variable.

Otro objetivo más de la presente invención es proporcionar una sonda de inmersión que pueda conectarse a las sublanzas de inmersión que se han deformado por inmersiones consecutivas en el horno convertidor.

25 Además, la presente invención también tiene como objetivo proporcionar una sonda de inmersión que pueda evitar que el metal fundido se adhiera sobre el soporte de sublanza de inmersión.

También está entre los objetivos de esta invención proporcionar una sonda de inmersión que evite los defectos de conexión o la holgura con la sublanza de inmersión.

30 Finalmente, la presente invención tiene como objetivo compensar las variaciones longitudinales y/o radiales de la sublanza de inmersión tras la conexión.

Breve descripción de la invención

35 Los objetivos de la presente invención se logran por medio de un conjunto de sublanza de inmersión y sonda de inmersión para un horno convertidor, comprendiendo la sublanza un extremo de conexión, estando el extremo de conexión configurado de manera que se acople a un primer extremo de acoplamiento de un soporte de sublanza, extendiéndose dicho soporte de sublanza de manera longitudinal desde el primer extremo de acoplamiento hasta un segundo extremo de acoplamiento, estando dicho soporte conectado a la sonda de inmersión por medios de conexión entre el segundo extremo de acoplamiento del soporte de sublanza y una parte ajustable de la sonda de inmersión.

40 Los objetivos de la presente invención también se logran por medio de una sonda de inmersión para un horno convertidor que comprende una cubierta y una parte ajustable, presentando dicha cubierta una cavidad interna con el fin de recibir una parte ajustable, extendiéndose dicha parte ajustable de manera longitudinal a lo largo de la cavidad interna de la cubierta, desde una parte de conexión hasta una parte fija, estando la parte de conexión y la parte fija asociadas entre sí por medio de una parte elástica, estando la parte elástica configurada de manera que cambie la longitud de la parte ajustable una vez que se ha establecido un primer punto de contacto con la superficie de la parte de conexión.

Breve descripción de los dibujos

A partir de ahora, se describirá la presente invención de manera más minuciosa, a partir de un ejemplo de ejecución representado en los dibujos. En las figuras:

50 la figura 1 es una vista interior de un horno convertidor con una lanza de soplado y un conjunto de sublanza de inmersión y sonda de inmersión sumergida en el metal fundido;

la figura 2 es una representación del conjunto de sublanza de inmersión y sonda de inmersión según la presente

invención en una configuración preferida;

la figura 3a es una representación de una configuración preferida de la sublanza de inmersión cuando se desconecta de la sonda de inmersión;

5 la figura 3b es una representación de la sublanza de inmersión cuando se desconecta de la sonda de inmersión, ilustrándose la cavidad interna del soporte de sublanza en una configuración preferida;

la figura 4 es una representación de la sonda de inmersión cuando se desconecta de la sublanza en una configuración preferida;

las figuras 5a, 5b, 5c, 5d y 5e son representaciones etapa por etapa de cómo la sublanza se conecta a una sonda de inmersión de la presente invención en una configuración preferida;

10 las figuras 6a, 6b, 6c, 6d, 6e son representaciones etapa por etapa de cómo la sublanza se conecta a la sonda de inmersión de la presente invención, ilustrándose en detalle la cavidad interna del soporte de sublanza, que se ilustra en una configuración preferida;

las figuras 7a, 7b, 7c y 7d son representaciones etapa por etapa del establecimiento de un primer punto de contacto entre el soporte de sublanza y la sonda de inmersión de la presente invención en una configuración preferida;

15 las figuras 8a, 8b, 8c y 8d son representaciones etapa por etapa del establecimiento de un segundo punto de contacto entre el soporte de sublanza y la sonda de inmersión de la presente invención en una configuración preferida;

la figura 9 es una representación de la cabeza de lectura y de sus componentes de la presente invención en una configuración preferida.

20 la figura 10 es una representación de una segunda realización de la presente invención, y

la figura 11 es una representación de una tercera realización de la presente invención.

Descripción detallada de las figuras

25 La figura 1 ilustra una vista interior de un horno convertidor 100 usado en la industria del acero para producir y refinar el acero. Durante la producción del metal fundido, se usa una lanza de soplado 30 dentro del horno convertidor 100, usándose dicha lanza de soplado 30 para inyectar oxígeno a una velocidad supersónica en la chatarra fundida 40 y en el metal fundido 50.

30 Incluso en referencia a la figura 1, puede observarse un conjunto formado por una sublanza de inmersión 1 conectada a una sonda de inmersión 2, introduciéndose dicho conjunto formado por dichos componentes dentro de un horno convertidor 100. Se configura el conjunto de sublanza de inmersión 1 y sonda de inmersión 2 de manera que se proyecta en sí mismo de manera longitudinal desde el entorno externo en la dirección del interior del horno convertidor 100. De manera más específica, tal proyección se realiza de manera que la sonda de inmersión 2 se sumerge en el metal fundido 50 que se sitúa por debajo de la chatarra fundida 40. Cuando se sumerge, la sonda de inmersión 2 realiza mediciones y/o toma muestras del metal fundido 50. Después, se desconecta de la sublanza 1 y entonces se desecha.

35 De la figura 2, puede observarse un conjunto de sublanza de inmersión 1 y sonda de inmersión 2 en una configuración preferida de la presente invención, que muestra en detalle la conexión entre ambos elementos que constituyen dicho conjunto.

40 Se observa que si la sublanza de inmersión 1 se usa para la medición del metal fundido 50, esto se realiza por medio de los sensores 21 ubicados en el extremo de la sonda de inmersión 2 que va a sumergirse en el metal fundido 50. Normalmente, los sensores 21 están conectados a un instrumento de medición (no mostrado), ubicado en el entorno circundante del horno convertidor 100. Se realiza la conexión entre los sensores 21 y el instrumento de medición (no mostrado) por las líneas de contacto que recorren el interior de la sonda de inmersión 2 y de la sublanza de inmersión 1 hasta el entorno externo. Después de la medición, se desconecta y después se desecha la sonda de inmersión 2.

45 En el caso de que la sublanza de inmersión 1 se use para tomar muestras de metal fundido 50, se observa que esto se realiza por medio de una cámara 22 ubicada en el extremo de la sonda de inmersión 2 que va a sumergirse en el metal fundido 50. Después del muestreo, se elimina el metal fundido 50 que se ha acumulado para un análisis adicional, desconectándose la sonda de inmersión 2 de la sublanza 1 y después desechándose.

50 De manera alternativa, la sublanza de inmersión 1 puede realizar simultáneamente la medición y el muestreo del metal fundido 50, que se caracteriza por la presencia de una cámara 22 y unos sensores 21 tal como se ha descrito anteriormente.

Con el fin de proporcionar una mejor comprensión de la presente invención, en adelante se describirán de manera independiente la sublanza de inmersión 1 y la sonda de inmersión 2. Más adelante se detallará la conexión de ambos elementos para formar el conjunto de sublanza de inmersión 1 y sonda de inmersión 2.

En una configuración preferida, puede observarse en detalle una sublanza de inmersión 1 en la figura 3.

- 5 Las figuras 3a y 3b muestran la estructura mecánica de la sublanza de inmersión 1, dotándose la sublanza 1 de una guía 16 y de un soporte de sublanza 10.

10 En una configuración preferida de la presente invención, la guía 16 presenta una forma sustancialmente cilíndrica/tubular, siendo hueca a lo largo de toda de su longitud. Una configuración de este tipo proporciona la creación de una cavidad interna para el paso de las líneas de contacto de los sensores 21 hasta el entorno circundante y posteriormente hasta el instrumento de medición (no mostrado).

La guía 16 mencionada anteriormente está fabricada preferiblemente de materiales metálicos que puedan resistir las altas temperaturas normales (de 1600 a 1750°C) de un horno convertidor 100.

15 Aún refiriéndose a las figuras 3a y 3b y en una configuración preferida, puede observarse que la guía 16, en su parte más cercana al horno convertidor 100, presenta un extremo que de ahora en adelante se denominará el extremo de conexión de guía 16a. Tal como puede observarse, el extremo de conexión de guía 16a está acoplado al soporte de sublanza 10 de la sublanza 1.

Preferiblemente, el soporte de sublanza 10 presenta una forma sustancialmente cilíndrica/tubular, extendiéndose dicho soporte de sublanza 10 de manera longitudinal desde un primer extremo de acoplamiento 10a en la dirección del fondo del horno convertidor 100, hacia abajo hasta un segundo extremo de acoplamiento 10b.

- 20 Puede observarse que el primer extremo de acoplamiento 10a está acoplado al extremo de conexión de guía 16a, de manera que el diámetro del extremo de conexión de guía 16a es igual al diámetro externo del primer extremo de acoplamiento 10a, presentando por tanto un acoplamiento perfecto.

En cuanto al segundo extremo de acoplamiento 10b, tal como se describirá más adelante, tiene que presentar un diámetro externo similar al de la cavidad interna de la sonda de inmersión 2.

- 25 A partir de la figura 3b, se observa que en una configuración preferida, la cavidad interna de la sublanza de inmersión 1 está ubicada en el extremo de acoplamiento 10b. Además, puede advertirse que en una configuración preferida, dicha cavidad puede presentar al menos una línea de contacto de soporte 25c, estando al menos una de las líneas 25c dispuesta de manera circunferencial alrededor de la pared interior de la cavidad de la extremidad de acoplamiento 10b del soporte 10. Al menos una línea 25c se conecta al instrumento de medición ubicado en el entorno circundante del horno convertidor 100.

30 Habiéndose descrito la sublanza de inmersión 1, de ahora en adelante se describirá la sonda de inmersión 2. En una configuración preferida, puede observarse la sonda de inmersión 2 en detalle en la figura 4.

La figura 4 muestra la estructura mecánica de la sonda de inmersión 2, comprendiendo dicha sonda una cubierta 12, una parte ajustable 11 y una cabeza de lectura 20.

- 35 Preferiblemente, la cubierta 12 de la sublanza de inmersión 2 está fabricada de cartón y puede presentar diferentes longitudes o diámetros, dimensionándose estos según el usuario.

40 La cubierta 12 se diseña con varias capas de cartón, de tal manera que la cubierta 12 de la sonda de inmersión 2 no se desintegra completamente cuando la sonda de inmersión 2 se sumerge en el metal fundido 50. Teniendo en cuenta que la inmersión dura unos pocos segundos, la estructura de la cubierta 12 formada por varias capas de cartón puede resistir las altas temperaturas normales (de 1600 a 1700°C) de un horno convertidor 100.

En una configuración preferida, la cubierta 12 presenta una forma sustancialmente cilíndrica/tubular a lo largo de toda su longitud, permitiendo una configuración de este tipo la creación de una cavidad interna para recibir la parte ajustable 11, siendo el diámetro interno suficientemente ancho para recibir la parte 11 mencionada anteriormente.

- 45 Además, también puede observarse a partir de la figura 4 que, en una configuración preferida, dicha cubierta 12 comprende una parte superior de cubierta 12a y una parte inferior de cubierta 12b. Teniendo en cuenta que ambas partes 12a y 12b presentan el mismo diámetro, se observa que una parte intermedia de la cubierta 12 presenta un diámetro menor.

De manera alternativa, tal como se observa a partir de las figuras 11 y 12, la cubierta 12 puede presentar un diámetro constante a lo largo de toda su longitud.

- 50 Con respecto a la parte ajustable 11, a partir de la figura 4 se observa que se extiende de manera longitudinal a lo largo del interior de la cavidad interna de la cubierta 12 desde una parte de conexión 11a hasta una parte fija 11b. La parte de conexión 11 está cerca de la parte superior de cubierta 12a y la parte fija 11b está cerca de la parte inferior

de la cubierta 12b. Están la parte de conexión 11a y la parte fija 11b asociadas entre sí por medio de una parte elástica 11c, de manera que la parte ajustable 11 presenta una longitud variable.

5 En una configuración preferida, se observa que la parte de conexión 11a y la parte fija 11b presentan una forma sustancialmente cilíndrica/tubular que comprende diámetros menores o iguales a la cavidad interna de la cubierta 12.

Con respecto a la parte elástica 11c, puede ser un resorte, un anillo elástico, un elastómero, o cualquier otro material elástico, que pueda comprimirse y expandirse en sí mismo por medio de la aplicación de una fuerza una vez que se establece un primer punto de contacto P1 tal como se observa a partir de las figuras 5a-5e, 6a-6e y 7a-7e y que se describirán a continuación en detalle.

10 Con respecto a la parte de conexión 11a se observa a partir de la figura 4 que comprende una base de conexión 14 y un conector 15. La base de conexión 14 está ubicada en el extremo de la parte de conexión 11a que está más cerca al fondo del horno convertidor 100. El conector 15 está ubicado en el extremo de la parte de conexión 11a que está más cerca a la parte superior del horno convertidor 100. La base de conexión 14 está asociada al conector 15e y a la parte elástica 11c. El conector 15 se proyecta en la dirección de la parte superior del horno convertidor 100.

15 En una configuración preferida, puede observarse a partir de las figuras 7a la 7e que el conector 15 está dotado de al menos una línea de contacto de conector 25b, estando al menos una línea 25b ubicada de manera circunferencial alrededor de la superficie del conector 15. Tal como se describirá más adelante, al menos una línea de contacto del conector 25b se conectará a al menos una línea de contacto del soporte 25c.

20 Preferiblemente, las dimensiones del conector 15 son de tal manera que presenta un diámetro sustancialmente menor que la base 14, presentando el conector 15 un diámetro menor o igual al diámetro del segundo extremo de acoplamiento 10b. La base 14 a su vez presenta un diámetro menor o igual al del segundo extremo de acoplamiento 10b. Tal configuración proporciona una conexión perfecta entre la sublanza de inmersión 1 y la sonda de inmersión 2, tal como se describirá a continuación.

25 Con respecto a la parte fija 11b, tal como puede observarse a partir de la figura 4, se proyecta en sí misma hacia el fondo del horno convertidor 100, estando la parte fija 11b acoplada a la parte inferior de cubierta 12b. Se observa que la cabeza de lectura 20 también está acoplada a la parte inferior de cubierta 12b.

30 En una configuración preferida pero no obligatoria, puede observarse a partir de la figura 9 que la cabeza de lectura 20 está dotada de al menos un sensor 21, que puede ser tanto un sensor de temperatura, como un sensor de oxígeno, o como cualquier otro sensor requerido para los análisis químicos del metal fundido 50. Al menos un sensor 21 está dotado de al menos una línea de contacto de sensor 25a, extendiéndose la línea 25a hasta la parte de conexión 11a, en la que está entonces conectada a al menos una línea de contacto de conector 25b.

Además, la cabeza de lectura 20 puede comprender una cámara de muestreo 22, estando dicha cámara configurada para acumular el metal fundido 50 cuando se sumerge la sonda de inmersión, solidificándose el metal fundido 50 acumulado cuando se saca la sonda de inmersión 2 del horno convertidor 100.

35 Habiéndose descrito la sublanza de inmersión 1 y la sonda de inmersión 2, de ahora en adelante la descripción se centrará en la realización de la conexión entre la sublanza de inmersión 1 y la sonda de inmersión 2, dando como resultado tal conexión un conjunto de sublanza de inmersión 1 y sonda de inmersión 2.

40 Durante los procedimientos de fabricación del acero en un horno convertidor 100, el usuario tiene que conectar una nueva sonda de inmersión 2 a la sublanza de inmersión 1, constituyendo esto un conjunto de sublanza de inmersión 1 y sonda de inmersión 2.

A partir de las figuras 5a a 5e y 6a a 6a, puede observarse dicha conexión etapa por etapa, siendo el foco principal sólo el extremo de guía 16 de la sublanza de inmersión 1.

45 Las figuras 5a y 6a ilustran un caso en el que la sublanza de inmersión 1 y la sonda de inmersión 2 están desconectadas completamente. Se observa que una flecha A representa la dirección de conexión realizada por el usuario para dicha conexión de los elementos.

50 Una vez que se ha movido la sonda de inmersión 2 en la dirección de conexión A, el soporte de sublanza 10 de la sublanza de inmersión 1 se conecta a la sonda de inmersión 2. Más específicamente, se proyecta el segundo extremo de acoplamiento 10b en la cavidad interna de la sublanza de inmersión 2 hacia la parte ajustable 11, tal como se observa a partir de la figura 5b. Tal como se advirtió anteriormente, el diámetro externo del segundo extremo de acoplamiento 10b es menor o igual al de la cavidad interna de la sonda de inmersión 2.

Se observa por tanto que la cubierta 12 de la sonda de inmersión 2 recubrirá el soporte de sublanza 10 y la parte ajustable 11. Una vez que se introduce el segundo extremo de acoplamiento 10b en la cavidad interna de la sublanza de inmersión 2, el segundo extremo de acoplamiento 10b se proyecta en sí mismo hacia el conector 15 de la parte de conexión 11a.

Teniendo en cuenta que el conector 15 presenta un diámetro igual o menor al del diámetro interno del segundo extremo de acoplamiento 10b, dicho conector se proyectará en sí mismo hacia la cavidad interna del segundo extremo de acoplamiento 10b.

5 Tal como puede observarse a partir de las figuras 5b, 5c, y 5d, el conector 15 se proyectará en sí mismo hasta que la superficie del segundo extremo de acoplamiento 10b establece un primer punto de contacto P1 con la superficie de la base de conexión 14 de la parte de conexión 11a.

La base de conexión 14 de la parte de conexión 11a, que presenta un diámetro igual al diámetro externo del segundo extremo de acoplamiento 10b, establece tal primer punto de contacto.

10 Teniendo en cuenta todavía el movimiento de la sonda de inmersión 2 en la dirección de conexión A y habiéndose establecido un primer punto de contacto P1, se observa que se comprimirá la parte elástica 11c, variando por tanto su longitud.

15 Además, a partir de la figura 7a puede observarse una vista detallada de la conexión entre el conector 15 y el extremo de acoplamiento 10b, así como las líneas de contacto del conector 25b y las líneas de contacto de soporte 25c. Para proyectarse hacia la cavidad interna del extremo de acoplamiento 10b, las líneas de contacto del conector 25b se conectan a sí mismas a las líneas de contacto del soporte 25c. Puede observarse tal conexión a partir de las figuras 7b y 7c. Puede advertirse incluso a partir de las figuras 7b y 7c que se realiza una conexión perfecta entre las líneas 25b y 25c cuando se establece el primer punto de contacto P1.

20 Preferiblemente, se comprime la parte elástica 11c hasta que la parte superior de cubierta 12a se conecta al extremo de conexión de guía 16a, tal como se observa en la figura 5e. Se observa que cuando se conectan estas, se establecerá un segundo punto de contacto P2.

25 Se observa por tanto que se establece un primer y un segundo punto de contacto P1, P2 en la conexión entre la sublanza de inmersión 1 y la sonda de inmersión 2, estableciendo tales puntos de contacto P1, P2 una conexión perfecta para formar el conjunto de sublanza de inmersión 1 y sonda de inmersión 2. El conjunto presenta una conexión eléctrica perfecta por medios de conexión entre las líneas de contacto 25b y 25c y la conexión mecánica perfecta por medios de conexión entre la parte superior de cubierta 12a y el extremo de conexión de guía 16a.

Puede observarse también que después de la conexión de la sublanza de inmersión 1 a la sonda de inmersión 2, el conjunto está listo para usarse en el horno convertidor 100. Se observa que, debido a su uso en el interior de un horno convertidor 100, la sublanza de inmersión 1 puede sufrir deformaciones tales como las descritas anteriormente.

30 Tal como se mencionó anteriormente, el soporte de sublanza 10, cuando se expone a altas temperaturas de 1600 a 1750°C y a inmersiones sucesivas, puede sufrir deformaciones, presentando variaciones radiales o longitudinales.

Tales variaciones longitudinales o radiales se compensan con la parte elástica 11c, por tanto no se requiere el reemplazo de la sublanza de inmersión 1, haciéndola utilizable cientos de veces. Se observa que la parte ajustable 11 presenta una longitud que varía con la longitud del soporte de sublanza 10 de la sublanza 1.

35 La parte elástica 11c presenta un efecto de tensión de resorte que es superior a la fuerza requerida por el conector 15 en el segundo extremo de acoplamiento 10b. Además, la parte elástica 11c presenta una "tensión de efecto de resorte" inferior a la fuerza requerida para la conexión de la parte ajustable 11 de la sonda de inmersión 2 al soporte de sublanza 10 de la sublanza 1.

40 Se observa que incluso si el soporte de sublanza 10 de la sublanza de inmersión 1 estuviera ligeramente deformado, la conexión del conector 15 al segundo extremo de acoplamiento 10b podría efectuarse porque la parte elástica 11c permite que el conector 15 se mueva a lo largo de la dirección longitudinal de la sonda de inmersión 2.

45 Además, la compensación de las variaciones longitudinales o radiales efectuadas por la parte elástica 11c permiten que el usuario use sublanzas de inmersión 1 que presentan variaciones en longitud de conexión. Además, teniendo en cuenta que la cubierta 12 fabricada de cartón puede presentar variaciones longitudinales o radiales dependiendo de las condiciones climáticas, así como de la ubicación de almacenamiento de las sondas de inmersión, se observa que la parte elástica 11c también compensará tales variaciones.

Dado que se ha descrito un ejemplo de la realización preferida, debe comprenderse que el alcance de la presente invención incluye otras variaciones posibles, que están sólo limitadas por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de sublanza de inmersión (1) y sonda de inmersión (2) para un horno convertidor (100), estando dicho conjunto caracterizado porque
 - 5 - la sublanza (1) comprende una guía (16) y un extremo de conexión de guía (16a), estando dicho extremo de conexión de guía (16a) configurado para acoplarse a un primer extremo de acoplamiento (10a) de un soporte de sublanza (10), dicho soporte de sublanza (10) extendiéndose de manera longitudinal desde el primer extremo de acoplamiento (10a) hasta un segundo extremo de acoplamiento (10b),
 - 10 - la sonda de inmersión (2) comprende una parte ajustable (11) y una cubierta (12) que tiene una parte superior (12a), presentando dicha cubierta (12) una cavidad interna con el fin de recibir una parte ajustable (11), extendiéndose dicha parte ajustable (11) de manera longitudinal a lo largo de la cavidad interna de la cubierta (12) desde una parte de conexión (11a) hasta una parte fija (11b), estando dicha parte de conexión (11a) y dicha parte fija (11b) asociadas entre sí por medio de una parte elástica (11c),

y en la que

 - 15 estando dicho soporte de sublanza (10) conectado a la sonda de inmersión (2) por medios de conexión entre el segundo extremo de acoplamiento (10b) del soporte de sublanza (10) y la parte de conexión (11a) de la parte ajustable (11) de la sonda de inmersión (2), presentando dicha parte de conexión (11a) una base de conexión (14) y un conector (15), estando dicha base de conexión asociada a la parte elástica (11c), y estando el conector (15) asociado a la base de conexión,
 - 20 - la parte elástica (11c) está configurada de manera que cambie la longitud de la parte ajustable (11) una vez que se ha establecido un primer punto de contacto (P1) entre la superficie de la base de conexión (14) de la parte de conexión (11a) y la superficie del segundo extremo de acoplamiento (10b), y se comprime la parte elástica (11c) hasta que se conecta la parte superior de cubierta (12a) al extremo de conexión de guía (16a) estableciéndose un segundo punto de contacto P2.
- 25 2. Conjunto de sublanza de inmersión (1) y sonda de inmersión (2) para un horno convertidor (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte ajustable (11) se extiende de manera longitudinal y presenta una longitud que varía con la longitud del soporte de sublanza (10).
3. Conjunto de sublanza de inmersión (1) y sonda de inmersión (2) para un horno convertidor (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte elástica (11c) es un resorte, un anillo elástico, un elastómero o cualquier otro material elástico.
- 30 4. Conjunto de sublanza de inmersión (1) y sonda de inmersión (2) para un horno convertidor (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque la sublanza (1) y la sonda de inmersión (2) son sustancialmente tubulares.
5. Conjunto de sublanza de inmersión (1) y sonda de inmersión (2) para un horno convertidor (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque el diámetro de la base de conexión (14) es igual al diámetro exterior del segundo extremo de acoplamiento (10b) y el diámetro del conector (15) es menor o igual al diámetro del segundo extremo de acoplamiento (10b).
- 35 6. Conjunto de sublanza de inmersión (1) y sonda de inmersión (2) para un horno convertidor (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque cuando el soporte de sublanza (10) se conecta a la sonda de inmersión (2), el conector (15) de la parte de conexión (11a) se extiende a lo largo de la cavidad interna del segundo extremo de acoplamiento (10b) hasta que se establece un primer punto de contacto (P1) entre el segundo extremo de acoplamiento (10b) y la superficie de la base de conexión (14) de la parte de conexión (11a).
- 40 7. Conjunto de sublanza de inmersión (1) y sonda de inmersión (2) para un horno convertidor (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte ajustable (11) de la sonda de inmersión (2) comprende una cabeza de lectura (20).
- 45 8. Conjunto de sublanza de inmersión (1) y sonda de inmersión (2) para un horno convertidor (100) según la reivindicación 7, caracterizado porque la cabeza de lectura (20) comprende una o más de las siguientes características: un sensor de temperatura, un sensor de oxígeno o una cámara de muestreo (22).
- 50 9. Conjunto de sublanza de inmersión (1) y sonda de inmersión (2) para un horno convertidor (100) según la reivindicación 8, caracterizado porque al menos una línea de contacto de sensor (25a) de al menos un sensor (21) se guía desde la cabeza de lectura (20) hasta un instrumento de medición.

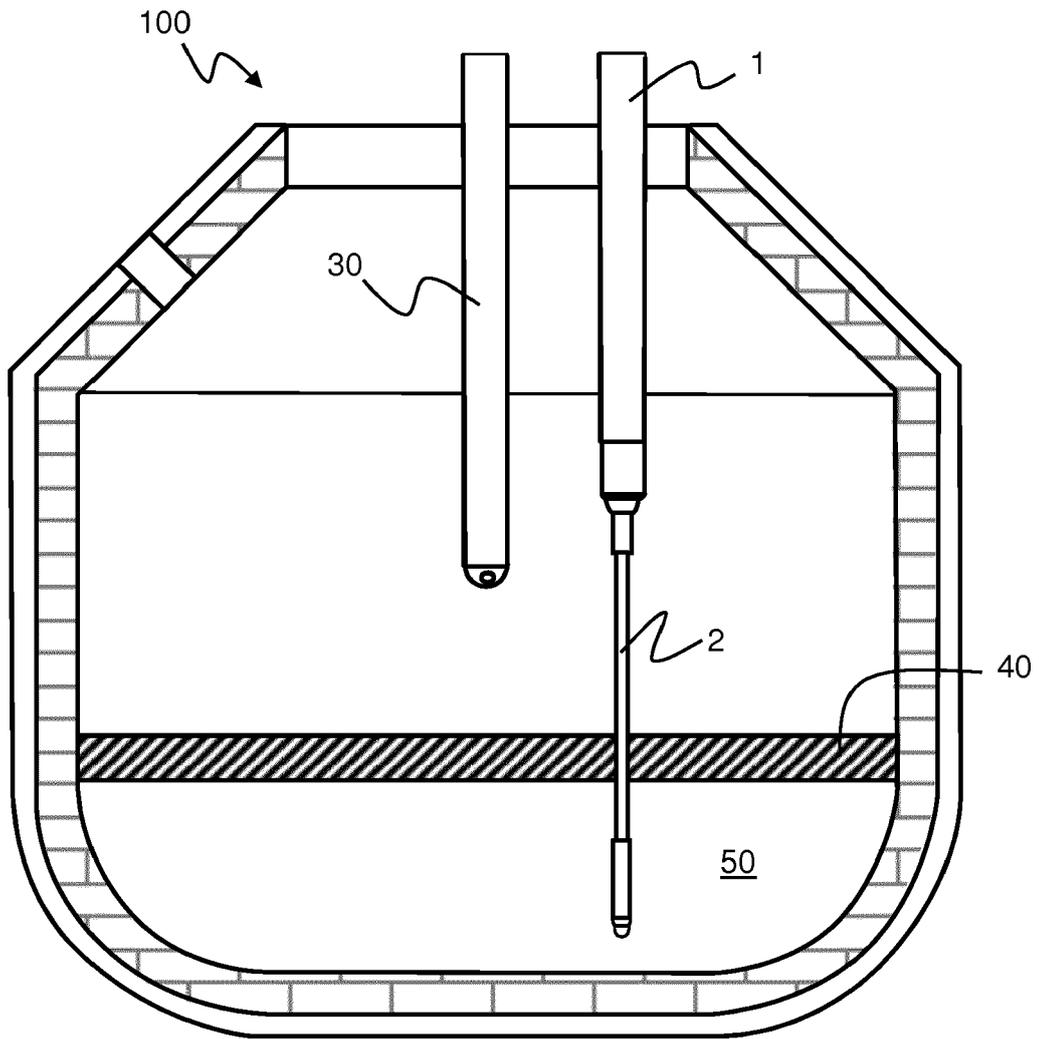


Fig. 1

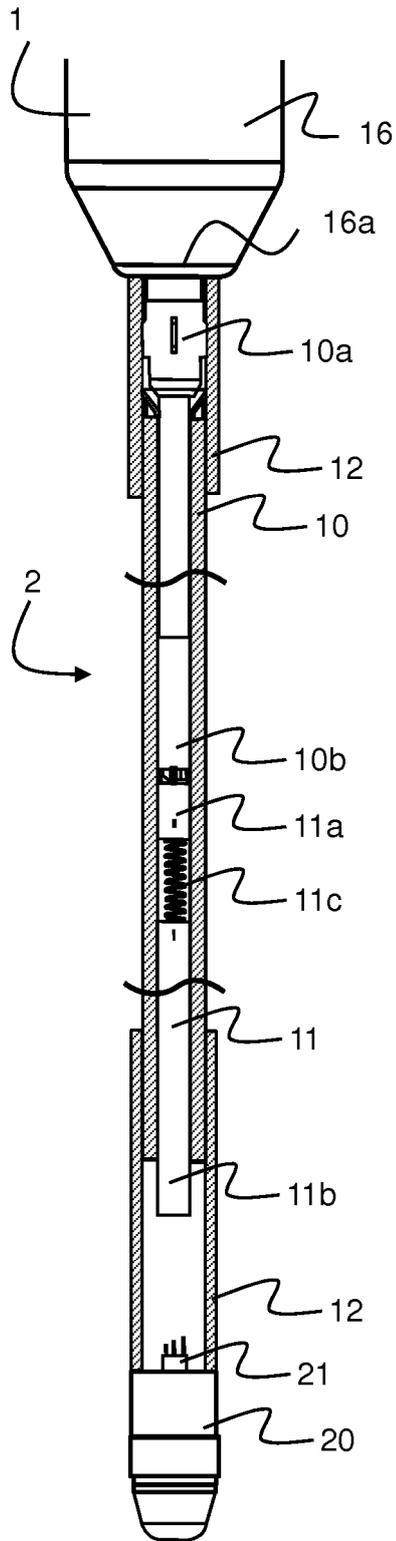


Fig. 2

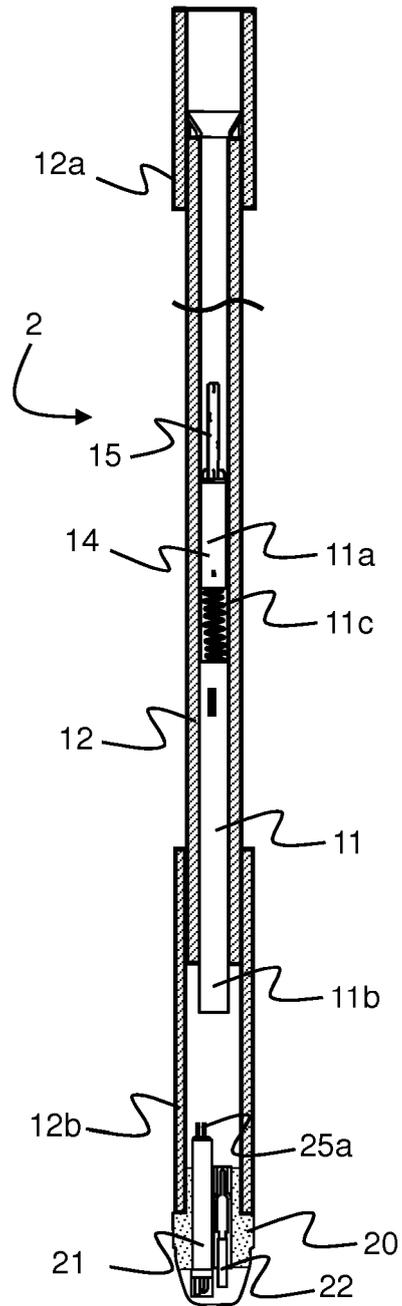


Fig. 4

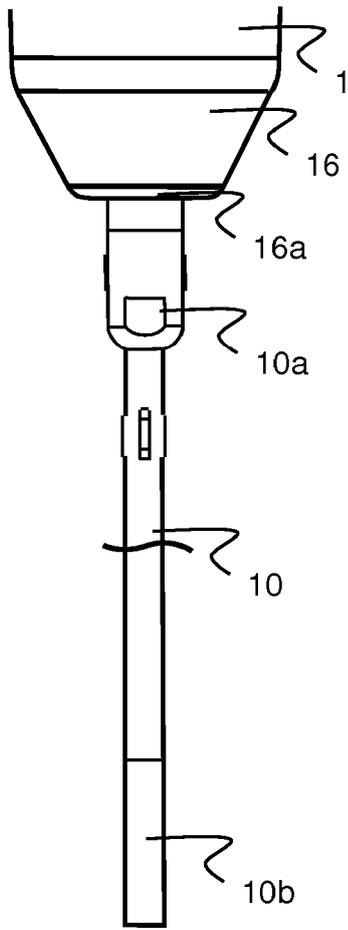


Fig. 3a

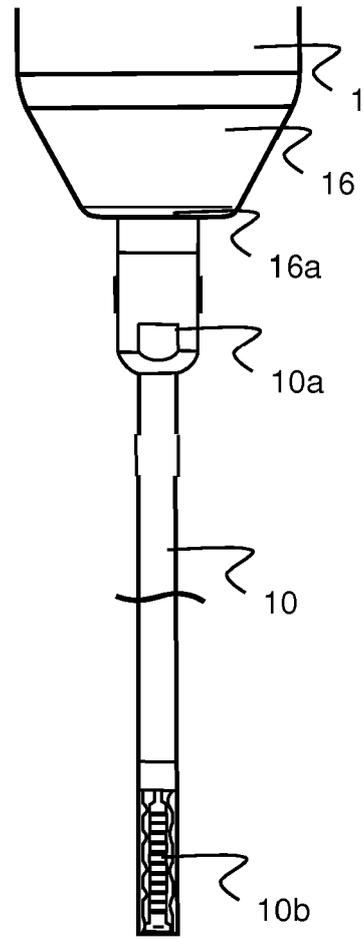


Fig. 3b

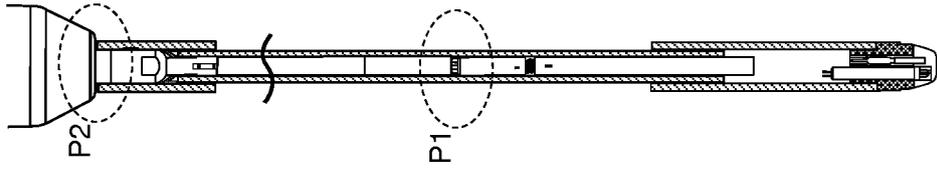


Fig. 5e

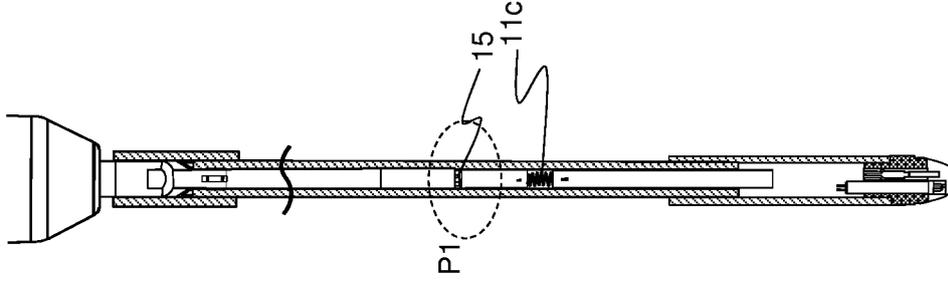


Fig. 5d

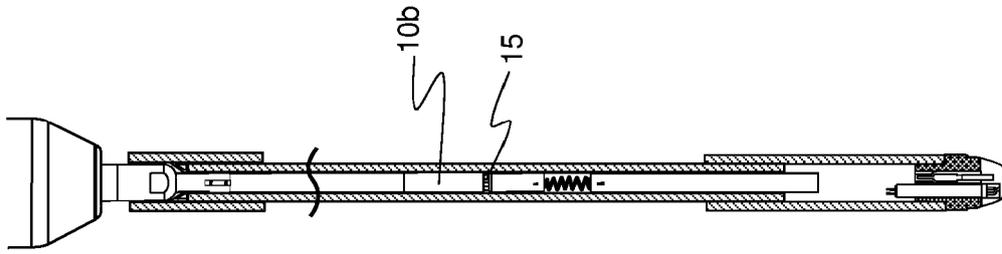


Fig. 5c

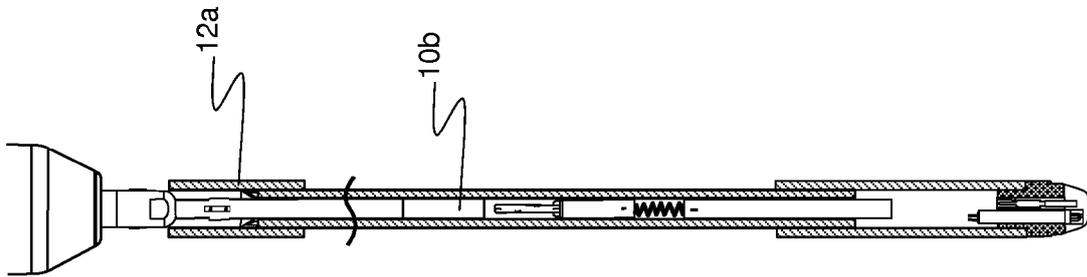


Fig. 5b

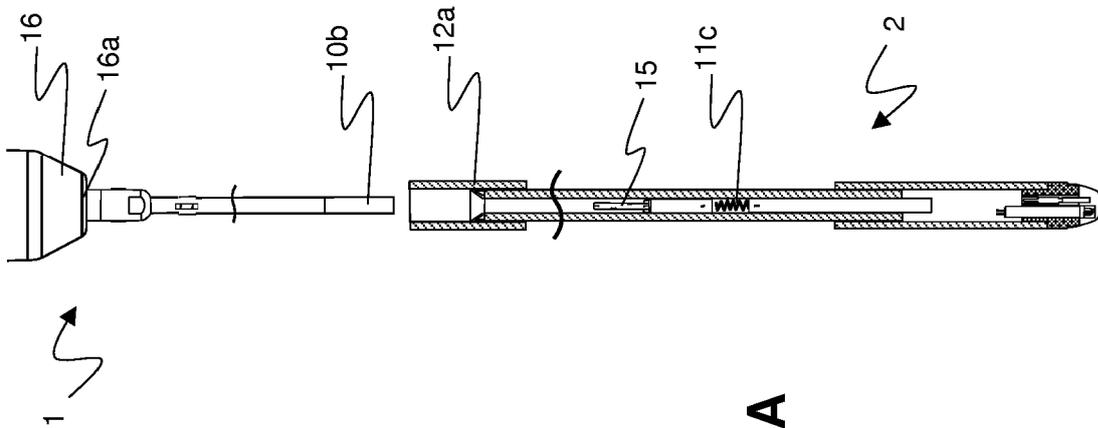


Fig. 5a

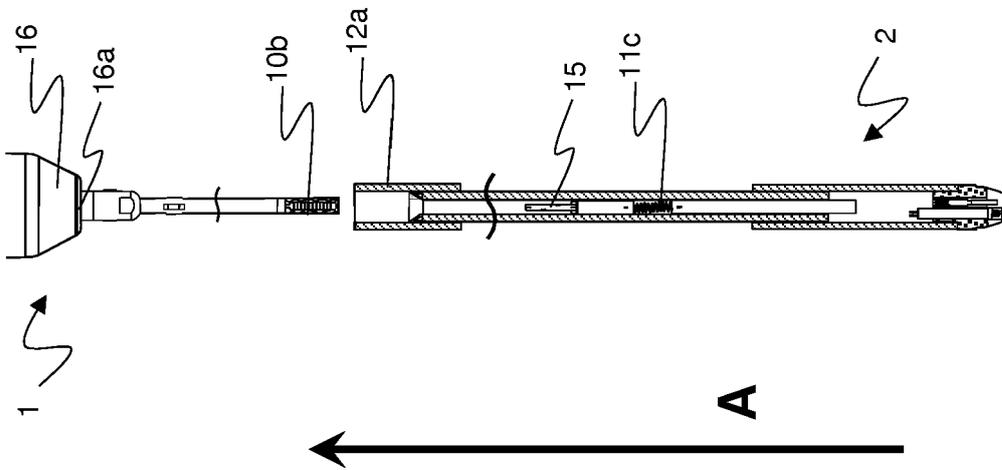


Fig. 6a

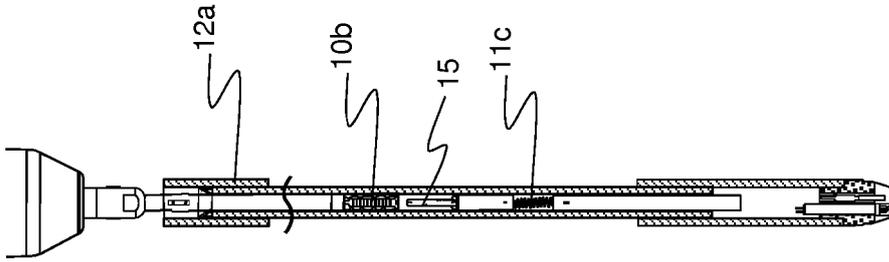


Fig. 6b

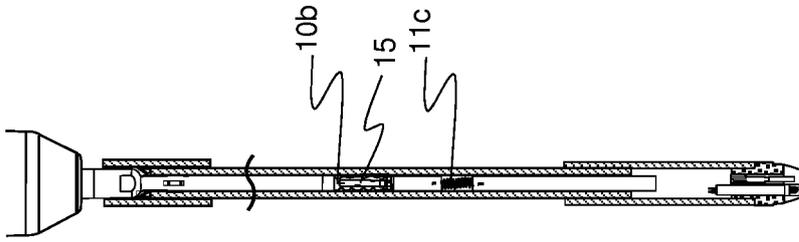


Fig. 6c

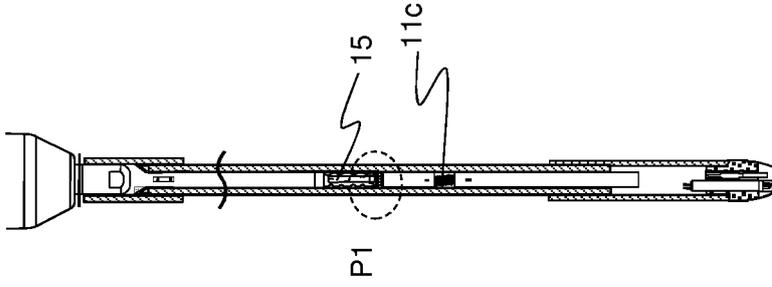


Fig. 6d

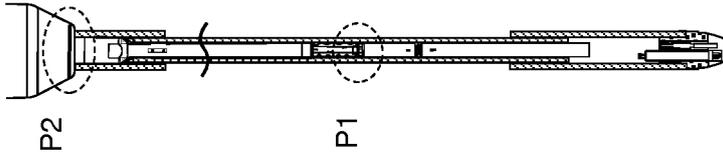


Fig. 6e

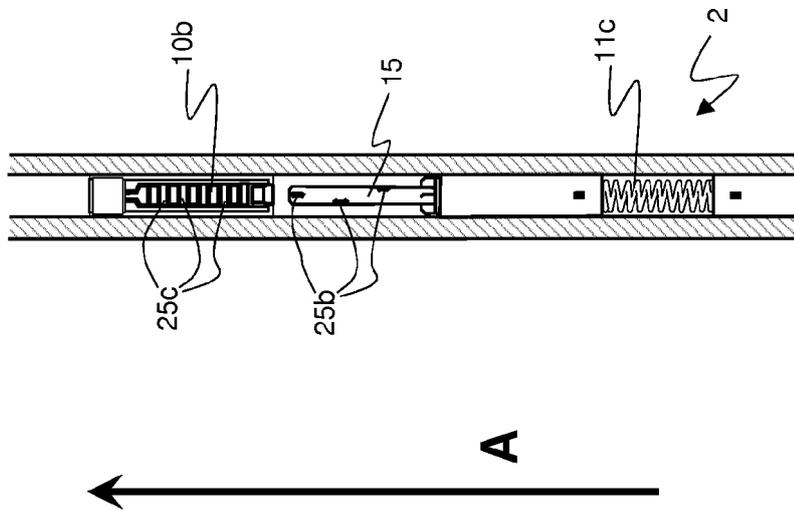


Fig. 7a

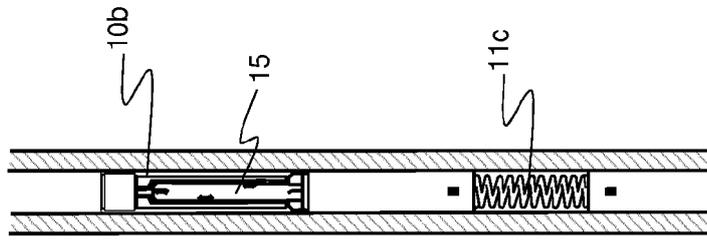


Fig. 7b

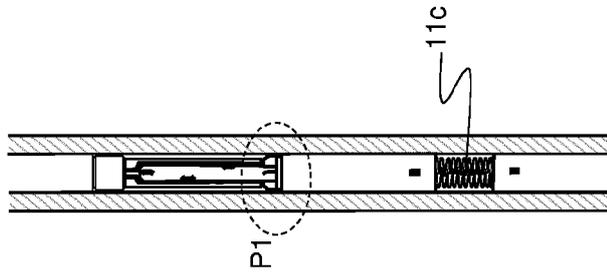


Fig. 7c

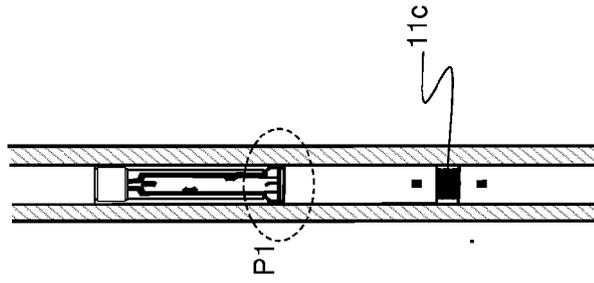


Fig. 7d

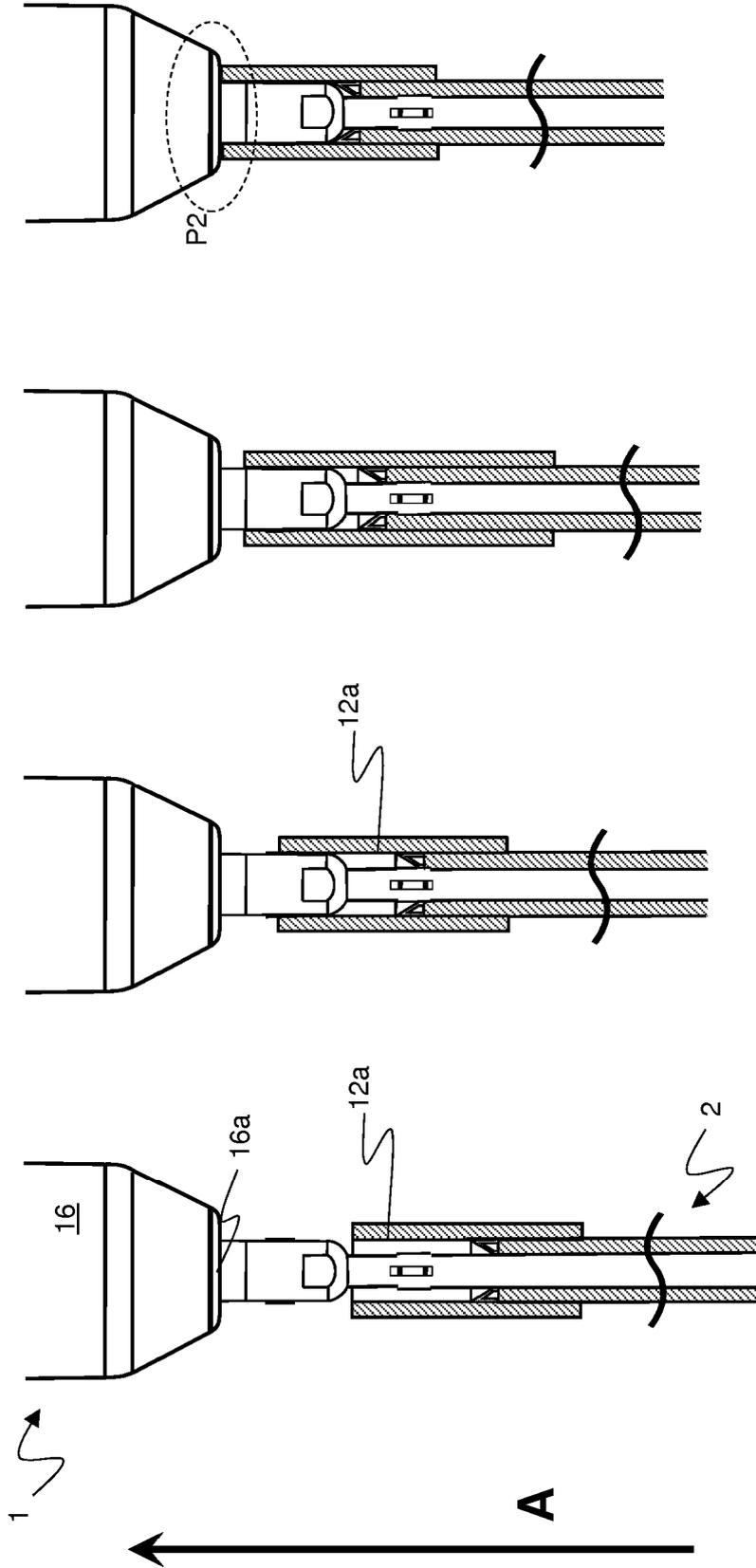


Fig. 8d

Fig. 8c

Fig. 8b

Fig. 8a

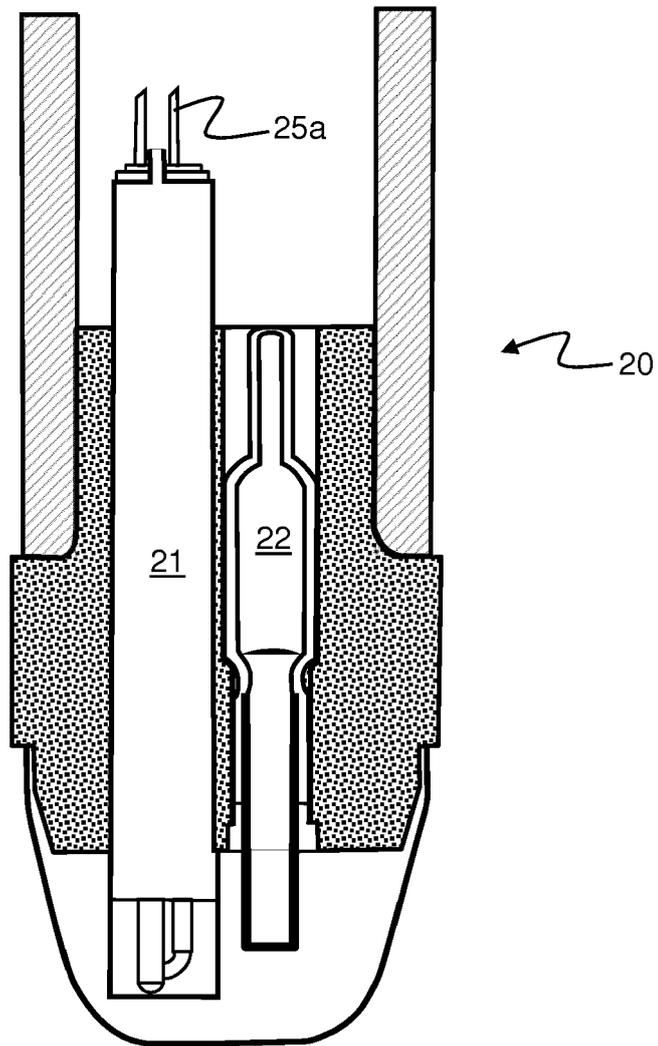


Fig. 9

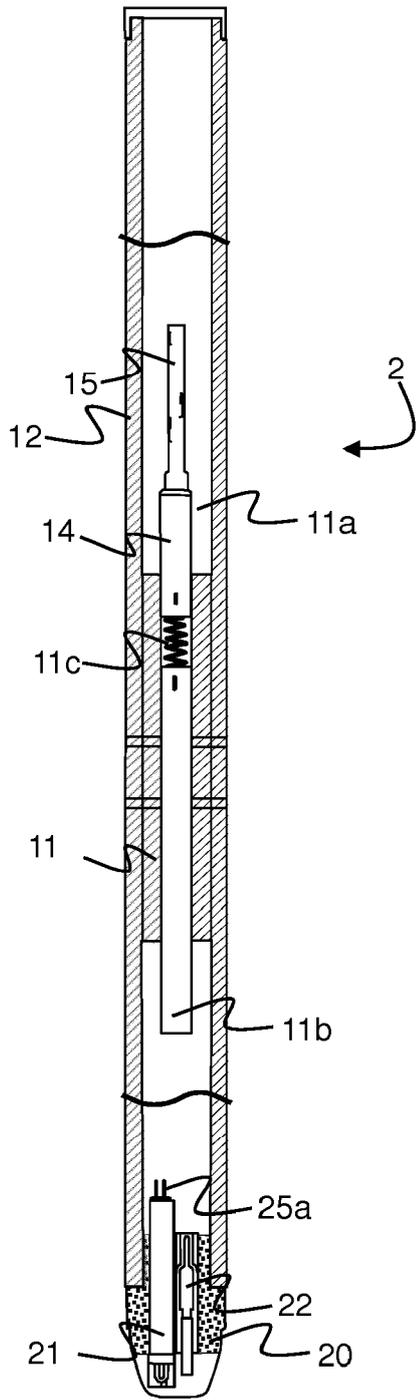


Fig. 10

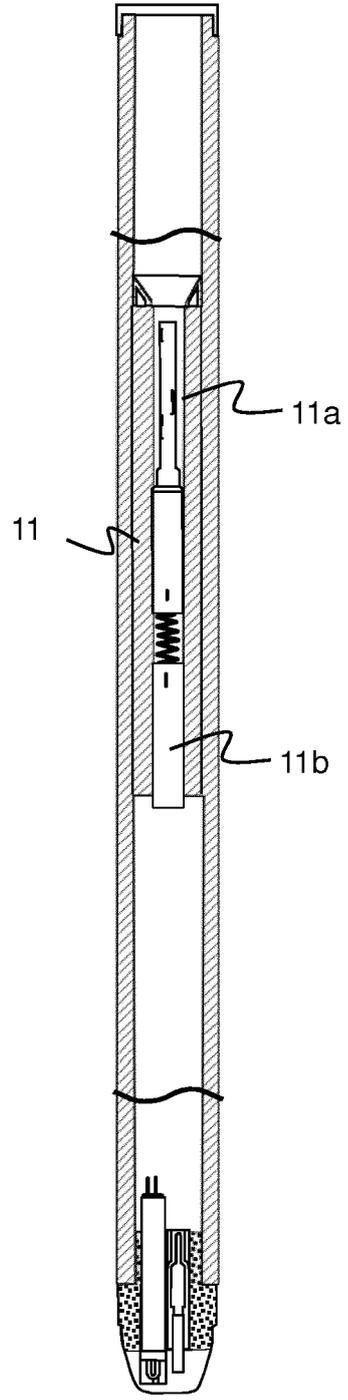


Fig. 11