

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 359**

51 Int. Cl.:

G01N 33/20 (2006.01)

C21C 5/46 (2006.01)

G01F 23/26 (2006.01)

F27D 21/00 (2006.01)

G01N 27/411 (2006.01)

G01F 23/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2008 PCT/JP2008/073289**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.07.2010 WO10073304**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2008 E 08879102 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016 EP 2362217**

54 Título: **Sistema de medición de metal fundido con sonda**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.02.2017

73 Titular/es:

**KAWASO ELECTRIC INDUSTRIAL KABUSHIKI
KAISHA (100.0%)
7-10 Nishihonmachi 1-chome, Nishi-ku
Osaka-shi, Osaka 550-0005, JP**

72 Inventor/es:

**AWAZU, YOSHIYUKI;
MATSUMOTO, KOUZO y
HATAZAKI, YUTAKA**

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 602 359 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

Sistema de medición de metal fundido con sonda.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de medición de metal fundido que mide elementos a medir de metal fundido mediante la inmersión de una sonda en el metal fundido en el que la sonda se puede detener en una posición de profundidad predeterminada en el metal fundido desde su nivel.

10

Antecedentes de la invención

Convencionalmente, un sistema, que mide los elementos a medir de metal fundido con una sonda, comprende una sub-lanza cuyo extremo inferior está conectado a extremo superior de la sonda, un dispositivo de accionamiento que hace que la sub-lanza se mueva hacia arriba y abajo, y un dispositivo de control que controla el dispositivo de accionamiento para hacer que la sub-lanza se mueva hacia abajo, se detenga y se mueva hacia arriba.

15

La sonda, que está provista de medios de medición tales como un sensor de temperatura, un sensor de oxígeno, un sensor de CD (determinación de carbono), un dispositivo de toma de muestras o similar para la medición de los elementos a medir de metal fundido, se sumerge en el metal fundido moviendo la sub-lanza hacia abajo. El sensor de temperatura mide la temperatura del metal fundido. El sensor de oxígeno es conocido públicamente como se describe en la patente japonesa n.º 4017207 concedida al presente solicitante. El sensor de oxígeno comprende, por ejemplo, un tubo con su extremo inferior cerrado que está formado por el electrolito sólido que tiene conductividad de iones oxígeno, y mide el oxígeno disuelto y/o los elementos de soluto en metal fundido de acuerdo con una fuerza electromotriz generada por la diferencia de presión parcial de oxígeno entre el tubo interior y el metal fundido. El sensor de CD mide la cantidad de carbono contenido en el metal fundido mediante la medición de la temperatura del metal fundido cuando se solidifica en la sonda. Las señales de medición emitidas desde estos sensores se envían a un ordenador en tiempo real.

20

25

El dispositivo de toma de muestras extrae una muestra de metal fundido. Después de tirar hacia arriba de la sonda de metal fundido, la muestra solidificada se retira del dispositivo de toma de muestras. La muestra se analiza por análisis espectroquímico de emisión, análisis químico de combustión, o similares.

30

El dispositivo de control que controla el dispositivo de accionamiento de la sub-lanza está constituido por un programa proporcionado en dicho ordenador, y da una orden hacia abajo, una orden de detención, y una orden hacia arriba al dispositivo de accionamiento. Por lo general, como para la orden hacia abajo, está programado de tal manera que la sub-lanza se mueve hacia abajo a gran velocidad (150 m/min, por ejemplo) al principio, luego se ralentiza a una velocidad media (20 m/min, por ejemplo), y se ralentiza aún más abajo a una velocidad baja (8 m/min, por ejemplo) cuando se aproxima a una posición de inmersión.

35

40

El metal fundido en un convertidor de fabricación de acero durante el proceso, por ejemplo, ondula la superficie de nivel violentamente debido al soplado de oxígeno. En consecuencia, es difícil hacer una sonda sumergida. Por esta razón, es habitual hacer una sonda sumergida donde se detiene el soplado. Sin embargo, existe una capa de escoria fundida por encima del nivel de metal fundido. Por lo tanto, con el fin de determinar la posición de inmersión deseada de la sonda (es decir, la distancia desde la que la posición la sub-lanza comienza a moverse hacia abajo a la posición en la que ha de ser detenida), se vuelve importante comprobar la posición del nivel de metal fundido oculto bajo la capa de escoria fundida. Si la sub-lanza se movió hacia abajo y se detuvo en una posición irrelevante sin la comprobación del nivel de metal fundido, la posición de inmersión de la sonda puede ser demasiado superficial, o por el contrario puede ser demasiado profunda.

45

50

Cuando la posición de inmersión de la sonda es más superficial, los elementos de medición no pueden medir correctamente pero se convierte en una causa de medición incorrecta. Por ejemplo, la temperatura es inestable en una parte poco profunda de metal fundido desde el nivel del mismo de manera que una fuerza electromotriz de sensor de oxígeno puede volverse inestable, o una extracción de muestra de metal fundido mediante la toma de muestras puede llegar a ser pobre.

55

Cuando la posición de inmersión de la sonda es más profunda, por el contrario, la sub-lanza se acerca demasiado a la capa de escoria fundida y puede sufrir daños. Por ejemplo, hay posibilidades de que gotas de escoria fundida o metal fundido que salpiquen se puedan adherir a la sub-lanza, y la sub-lanza pueden doblarse debido a la afectación por calor, o una parte de soporte de la conexión de la sonda pueden ser horneada y dañada. La toma de muestras puede caer de la sonda cuando la sonda se sumerge profundamente y se quema.

60

Por esta razón, se realiza convencionalmente que se detecte la posición del nivel de metal fundido antes de la inmersión de la sonda, y después de que la sonda se sumerge a una posición de profundidad de inmersión

predeterminada. Es conocido un dispositivo para detectar el nivel de metal fundido que comprende un par de electrodos.

5 Tal dispositivo de tipo de electrodo se mueve hacia abajo en el metal fundido al descender una sub-lanza y detecta el nivel de metal fundido por la energización de los electrodos en contacto con el nivel de metal fundido. Sin embargo, dado que existe una capa de escoria fundida por encima del nivel de metal fundido, los electrodos se energizan cuando entran en contacto a dicha capa de escoria fundida. Por lo tanto, incluso si el dispositivo puede detectar la posición del nivel de escoria con la energización de los electrodos, no puede detectar la posición del nivel de metal fundido por debajo de la capa de escoria. Por esta razón, se realiza en el presente que se detecte la posición del nivel de escoria primero, y luego la posición del nivel de metal fundido se determina mediante el cálculo del espesor de la capa de escoria sobre la base de los datos experimentales.

15 Documento de patente 1: Publicación japonesa A de patente n.º 2001-50796. El documento de la técnica anterior JP 4-348230 A describe dos bobinas que generan una fuerza electromotriz inducida por el metal fundido.

El documento KR20020064527 da a conocer un método de determinación de un espesor de la escoria y de medición de temperatura con una sonda.

20 Descripción de la invención

Problemas descubiertos por la invención

25 La tecnología convencional se explica sobre la base de dibujos. Como se muestra en la figura 6(A), el metal fundido 3 tiene capa de escoria fundida en la superficie 2 en un horno 1. La detección del nivel (ML) del metal fundido 3 se realiza mediante el uso de un dispositivo de medición de nivel 4 bajo el estado en que el soplado se detiene. El dispositivo de medición de nivel 4 está provisto de un par de electrodos como se mencionó anteriormente, y se mueve hacia abajo por una sub-lanza 5. Al entrar en contacto con la capa de escoria fundida 2 como se ilustra, los electrodos se energizan de forma que se detecta la posición del nivel de escoria fundida (SL). A continuación, se registra la distancia de migración hacia abajo (M1) de la sub-lanza 5.

30 A continuación, una sonda 6 se une a la sub-lanza 5 se eleva y se mueve hacia abajo hasta que el extremo inferior de la sonda 6 se encuentra inmerso en un área de profundidad de inmersión predeterminada (D) desde el nivel de metal fundido (ML) como se muestra en la figura 6(B), y la sonda 6 se detiene allí. La distancia de migración hacia abajo (M2) de la sub-lanza 5 se determina basándose en el nivel de escoria (SL) detectado anteriormente y el espesor (t) de la capa de escoria 2 que puede presumirse experimentalmente.

35 En la técnica anterior que se ha mencionado anteriormente, la posición del nivel (SL) de la capa de escoria fundida 2 se mide descendiendo, deteniendo y ascendiendo la sub-lanza 5 a la que está conectado el dispositivo de medición de nivel 4. A continuación, la sonda 6 se une a la sub-lanza 5 mientras se estira hacia arriba, y la sub-lanza 5 se desciende de nuevo, se detiene y se mueve hacia arriba para medir los elementos deseados a ser medidos por la sonda. Por lo tanto, un tiempo relativamente largo es necesario desde el inicio de los trabajos a su fin. Dado que el soplado debe ser detenido durante dicho trabajo prolongado, hay un problema de la disminución de la productividad de la fabricación de acero.

45 Además, la longitud de migración hacia abajo (M2) de la sub-lanza 5, por la cual se sumergió la sonda 6, incluye más baja fiabilidad, ya que se determina de acuerdo con el resultado experimental de presunción de espesor de la capa (t) de la capa de escoria 2. Por lo tanto, a pesar de que está destinado a sumergir el extremo inferior de la sonda 6 en el área de profundidad de inmersión predeterminada (D) desde el nivel de metal (ML), puede ser en realidad demasiado profunda o demasiado poco profunda que el área de la profundidad predeterminada (D). Por otra parte, hay un problema que no se puede comprobar si se ha realizado la inmersión al área de profundidad predeterminada (D).

Además, es costoso ya que el dispositivo de medición de nivel 4 se consume en cada momento.

55 Medios para resolver los problemas

60 Es un objeto de la invención proporcionar un sistema de medición de metal fundido con una sonda utilizada en el mismo por el que se resuelven los problemas mencionados anteriormente. De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un sistema de medición de metal fundido en el que los elementos que han de medirse en metal fundido se miden mediante la inmersión de una sonda, que se puede mover arriba y abajo, en metal fundido. El sistema comprende una sub-lanza que conecta su extremo inferior a una porción de extremo superior de dicha sonda, un dispositivo de accionamiento para hacer que de dicha sub-lanza se mueva hacia arriba y hacia abajo, y un dispositivo de control para controlar dicho dispositivo de accionamiento para hacer que dicha sub-lanza se mueva hacia abajo, deje de moverse y se mueva hacia arriba. Dicha sonda forma una porción de inmersión dispuesta en un área de profundidad predeterminada (D) prevista en una porción de extremo inferior de la misma que puede ser

5 sumergida en el metal fundido por el movimiento descendente de la sonda a una velocidad (V). Dicha porción de inmersión dispuesta proporciona medios de medición para que elementos de medición midan metal fundido, y un sensor de detección de metales en la posición a una distancia (Dx) por debajo del extremo superior (U) del área de profundidad predeterminada (D) que emite una señal de detección (DS) al entrar en el nivel de metal (ML) de metal fundido después de pasar a través de la capa de escoria fundida. Se proporciona un dispositivo de creación de datos entre dicho sensor de detección de metal de la sonda y dicho dispositivo de control. Dicho dispositivo de creación de datos incluye medios de salida de señal de detención que da salida, después de la detección de dicha señal de detección (DS), a una señal de detención (SS) simultáneamente con una llegada de un punto en el tiempo de detención (T2), que viene después de pasar un periodo de tiempo de continuación hacia abajo (Tx) ($T_x = D_x/V$) a partir de un punto de tiempo de detección (T1) determinado mediante la detección de dicha señal de detección (DS) del sensor de detección de metales. Dicha señal de detención (SS) se introduce en dicho dispositivo de control de manera que la sub-lanza deja de moverse en la posición en el extremo superior (U) de la porción de inmersión dispuesta de la sonda coincide con el nivel de metal (ML) de metal fundido.

15 Según la invención, se proporcionan medios de evaluación entre dicho sensor de detección de metales y dicho dispositivo de creación de datos. Dichos medios de evaluación reciben dicha señal de detección (DS) y comparan la variación de la misma con un umbral predeterminado. Una señal de determinación de detección (JS) se introduce en dicho dispositivo de creación de datos cuando dichos medios de evaluación evalúan que el valor de dicha señal de detección excede de dicho umbral.

20 Dicho dispositivo de creación de datos incluye medios de determinación de la posición de detención. Dichos medios de determinación de la posición de detención detectan dicho punto de tiempo de detección (T1) en base a la salida de dicha señal de detección (DS) del sensor de detección de metal, y determinan dicho punto de tiempo de detención (T2) mediante la búsqueda de dicho periodo de tiempo de continuación hacia abajo (Tx) ($T_x = D_x/V$) a partir de dicho punto de tiempo de detección (T1).

25 Medios de ajuste pueden ser proporcionados en dichos medios de creación de datos. Dichos medios de ajuste pueden estar constituidos para establecer un valor de dicha distancia (DX) y la entrada en dicho medio de determinación de la posición de detención. Dichos medios de ajuste también pueden estar constituidos para establecer un valor de dicho periodo de tiempo de continuación hacia abajo (Tx) e introducirlos en dichos medios de determinación de la posición de detención.

30 Se prefiere que dicho dispositivo de creación de datos proporcione a los medios de creación de datos de posición de nivel que crean la información relativa al nivel de metal del metal fundido en base a dicha señal de detección (DS) del sensor de detección de metales.

35 Preferiblemente, dicho dispositivo de creación de datos proporciona medios de creación de datos de posición de inmersión que crean, mediante la búsqueda de una distancia desde el nivel de metal en la posición de inmersión de dichos medios de medición basados en dicho punto de tiempo de detención (T2), información concerniente a la posición de profundidad donde dichos elementos que han de medirse han sido medidos por los medios de medición.

40 Medios de visualización pueden proporcionarse en dicho dispositivo de creación de datos de manera que la información registrada en dichos medios de creación de datos de posición de nivel o en dichos medios de creación de datos de posición de inmersión puede mostrarse en un panel de pantalla.

45 El sensor de detección de metal en la porción de inmersión dispuesta de la sonda comprende un circuito oscilador LC. Dicho circuito oscilador LC generalmente emite una tensión predeterminada, pero causa una reducción de tensión por reacción a una corriente parásita que se produce en el metal fundido cuando el circuito se aproxima estrechamente al metal fundido.

50 En la sonda, dichos medios previstos en la porción de inmersión dispuesta incluyen medir uno o más seleccionados a partir de un sensor de temperatura para medir la temperatura del metal fundido, un sensor de oxígeno para medir el oxígeno disuelto y/o los elementos de soluto contenida en el metal fundido, un sensor de CD que mide la temperatura de solidificación del metal fundido, y un dispositivo de toma de muestras.

55 Según una realización preferida de la invención, la sonda proporciona un medio de toma de muestras de la escoria en una región predeterminada (d), que se encuentra por encima del extremo superior (U) de dicha porción de inmersión dispuesta a una distancia (dx) que está formada bajo la condición de $dx < t$ con respecto a un grosor (t) de la capa de escoria fundida. Por lo tanto, dichos medios de toma de muestras de escoria se sumergen en la capa de escoria fundida en una posición separada por encima del nivel de metal fundido (ML) a dicha distancia (dx), en un estado en que la sonda se sumerge en el metal fundido para hacer que el extremo superior (U) de la porción de inmersión dispuesta coincida con el nivel de metal fundido (ML).

Breve descripción de los dibujos

65

La figura 1 es una vista en sección que muestra un proceso de medición de los elementos a medir de metal fundido de acuerdo con un sistema de medición de la invención.

La figura 2 es una vista en sección que muestra una sonda y un soporte de una sub-lanza usada en un sistema de medición de la invención.

5 La figura 3 es una vista en sección que muestra una sonda en un estado en que se sumerge en metal fundido de acuerdo con un sistema de medición de la invención.

La figura 4 muestra cómo detener una sonda durante su movimiento hacia abajo de acuerdo con un sistema de medición de la invención; (A) es un diagrama que muestra una relación entre el movimiento hacia abajo de una sonda y su tiempo, (B) es un diagrama que muestra una relación entre una reacción de un sensor de detección de metal y su tiempo, y (C) es un diagrama de circuito que muestra un ejemplo de un sensor de detección de metales.

La figura 5 es un diagrama de bloques que muestra una disposición de un sistema de medición de la invención.

La figura 6 muestra la tecnología convencional; (A) es una vista en sección que muestra un estado en el que se detecta un nivel de metal fundido con el dispositivo de medición de nivel, y (B) es una vista en sección que muestra un estado en el que los elementos de metal fundido que han de medirse se miden con una sonda.

Descripción de los números de referencia

11	convertidor
20	capa de escoria fundida
13	metal fundido
15	sub-lanza
16	sonda
17	dispositivo de accionamiento
25	18 dispositivo de control
19	ordenador principal
20	medios de orden de accionamiento
21	soporte
23	porción de inmersión dispuesta
30	24 medios de medición
24a	sensor de temperatura
24b	sensor de oxígeno
24c	dispositivo de toma de muestras
25	medios de toma de muestras de la escoria
35	27 sensor de detección de metales
30	dispositivo de creación de datos
31	medios de determinación de la posición de detención
32	medios de salida de señal de detención
33	medios que proporcionan datos de accionamiento
40	34 medios de evaluación
35	medios de ajuste
36	medios de creación de datos de posición de nivel
37	medios de creación de datos de posición de inmersión
38	medios de visualización
45	41 medios de creación de datos de temperatura
42	medios de creación de datos de oxígeno

Realizaciones preferidas de la invención

50 Se dará una descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención en referencia a los dibujos como sigue.

La figura 1 ilustra un sistema que mide los elementos a medir de metal fundido que se encuentra bajo el refinamiento con el convertidor 11. El metal fundido 13 tiene capa de escoria fundida 12 en la superficie, y se refina mediante soplado de oxígeno. Los elementos que han de medirse de metal fundido se miden de tal manera que una sonda 16 unida a una sub-lanza 15 se mueve hacia abajo a través de la abertura superior 14 del convertidor 11 y se sumerge en una posición de profundidad predeterminada de metal fundido 13, en el que el soplado está en suspenso.

El sistema de medición comprende dicha sonda 16, dicha sub-lanza 15 de los cuales la porción de extremo inferior está conectada a la parte del extremo superior de la sonda 16, un dispositivo de accionamiento 17 que hace que la sub-lanza 15 se mueva hacia arriba y hacia abajo, y un dispositivo de control 18 que controla el dispositivo de accionamiento 17 para hacer que la sub-lanza 15 se mueva hacia abajo, deje de moverse y se mueva hacia arriba. Como se muestra en la figura 5, el dispositivo de control 18 está constituido por un programa proporcionado en un ordenador principal 19, y está provisto de medios de orden de accionamiento 20 que dan una orden hacia abajo, una orden de detención, y una orden hacia arriba para el dispositivo de accionamiento. Por lo general, en cuanto a la velocidad de movimiento descendente de la sub-lanza 15, que está programado de tal manera que la sub-lanza 15

se mueva hacia abajo a gran velocidad (150 m/min, por ejemplo) al principio, luego se ralentice a una velocidad media (20m/min por ejemplo), disminuya adicionalmente la velocidad a una velocidad baja (8 m/min por ejemplo) cuando se acerca a la capa de escoria 12, a continuación, deje de moverse en la posición descendente predeterminada durante 15 (quince) segundos, y se mueva hacia arriba en una alta velocidad.

5 Los elementos que han de medirse de metal fundido que la sonda 16 apunta a medir son la temperatura del metal fundido, el oxígeno disuelto y/o los elementos de soluto contenidos en el metal fundido, y el carbono en el metal fundido. Además, la sonda 16 apunta a extraer una muestra de metal fundido.

10 Además de los efectos de medir dichos elementos de metal fundido, la sonda ilustrada 16 tiene por objeto extraer la escoria. Una muestra de escoria extraída ofrece información importante para un proceso de fabricación de acero mediante el análisis de la muestra con un análisis químico de combustión o similares. Por esta razón, la extracción de la muestra de escoria tiene las fuertes necesidades de las fábricas de fabricación de acero. Sin embargo, dicha muestra de escoria necesita extraer una cantidad suficiente que pueda ser analizada. Si el metal fundido se mezcla en la muestra de escoria extraída, el análisis será difícil o imposible. En consecuencia, es importante, cuando se extrae escoria, que se extraiga una cantidad suficiente de una muestra y que no se mezcle metal fundido en la muestra extraída.

20 Como se muestra en la figura 2, la sonda 16 está formada por tubos de papel en los que una porción de extremo superior 16a y una porción de extremo inferior 16b de los tubos gruesos, respectivamente, están conectadas por un tubo de extensión 16c que es más delgado que dichos tubos. La porción de extremo superior 16a de la sonda 16 puede estar unida de manera desmontable a un soporte 21 provisto en el extremo inferior de la sub-lanza 15.

25 Como se muestra en la figura 3, la porción de extremo inferior 16b de la sonda 16 proporciona una porción de inmersión dispuesta 23 correspondiente al área de profundidad de inmersión predeterminada (D) entre el extremo inferior (B) que incluye una tapa de protección de metal 22 y el extremo superior (U) de la misma. Medios de medición 24 para la medición de los elementos a medir de metal fundido 13 están equipados en la porción de inmersión dispuesta 23. Los medios de medición 24 incluyen uno o más medios seleccionados de un sensor de temperatura 24a para medir la temperatura de metal fundido, un sensor de oxígeno 24b para medir el oxígeno disuelto y/o los elementos de soluto contenidos en el metal fundido, un sensor de CD (determinación de carbono) (no mostrado) para medir la temperatura de solidificación del metal fundido, un dispositivo de toma de muestras 24c, y otros medios. En el ejemplo ilustrado, el sensor de temperatura 24a y el sensor de oxígeno 24b se encuentran a una distancia (Dy1) por debajo del extremo superior (U) del área de profundidad de inmersión predeterminada (D). El dispositivo de toma de muestras 24c organiza su apertura para la extracción de metal fundido a una distancia (Dy2) por encima del extremo superior (U) del área de profundidad de inmersión predeterminada (D).

40 La sonda 16 forma una región predeterminada (D) que está separada una distancia predeterminada (dx) por encima del extremo superior (U) de la porción de inmersión dispuesta 23, y proporciona medios de toma de muestras de escoria 25 sobre el mismo. En el ejemplo ilustrado, los medios de toma de muestras de escoria 25 comprenden una bobina de metal 25a enrollada alrededor de la región predeterminada (d) del tubo de extensión 16c que se encuentra justo por encima de la porción del extremo inferior 16b y de la bobinas 25a forma un hueco en espiral entre los círculos vecinos de la misma. Un anillo de fijación 26 está fijado en el tubo de extensión 16c y está acoplado con extremo superior de la bobina 25a.

45 Al sumergir la porción de inmersión dispuesta 23 en una profundidad predeterminada de metal fundido 13, el sensor de temperatura 24a mide la temperatura del metal fundido. El del sensor de oxígeno 24b puede ser el mismo que un sensor propuesto por el presente solicitante en la patente japonesa n.º 4017207 que comprende un tubo con su extremo inferior cerrado que se forma por electrolito sólido que tiene conductividad de iones oxígeno, y un electrodo externo. El oxígeno disuelto y/o los elementos de soluto contenidos en el metal fundido se pueden medir de acuerdo con una fuerza electromotriz generada por la diferencia de presión parcial de oxígeno entre el tubo interior y el metal fundido. El sensor de CD, que no se ilustra, mide la cantidad de carbono contenido en el metal fundido mediante la medición de la temperatura de solidificación del metal fundido que se extrae mediante un recipiente provisto en la sonda.

55 El dispositivo de toma de muestras 24c extrae una muestra de metal fundido 13. Una muestra solidificada se saca del dispositivo de toma de muestras 24c después tirando hacia arriba de la sonda 16 desde el metal fundido 13. La muestra se ofrece para el análisis espectroquímico de emisión, el análisis químico de combustión o similares.

60 Los medios de toma de muestras de escoria 25 extraen una muestra de escoria fundida 12 durante la inmersión de los mismos en la capa de escoria fundida 12 de tal manera que se hace que la escoria fundida entre en el espacio en espiral de la bobina 25a y se adhiera alrededor de la periferia de la bobina 25a. La escoria extraída se ofrece como una muestra de escoria solidificada para el análisis químico de combustión o similar después de estirar hacia arriba la sonda 16. La muestra de escoria necesita no ser mezclada con metal fundido como se ha mencionado anteriormente.

65

Según la invención, un sensor de detección de metal 27 se proporciona en la porción de inmersión dispuesta 23 de la sonda 16 que se encuentra a una distancia (L) desde el extremo inferior (B). Como se muestra en la figura 4(C), el sensor de detección de metal 27 está constituido por un circuito LC tal como un circuito oscilante que emite una tensión predeterminada en un estado estable. Un circuito oscilante paralelo LC se utiliza en el ejemplo ilustrado.

El soporte 21 de la sub-lanza 15 proporciona una varilla de conexión 28, como se muestra en la figura 2. La varilla de conexión 28 proporciona un conector 29 que está conectado eléctricamente, cuando se inserta en la sonda 16, a los sensores incluidos en los medios de medición 24 (el sensor de temperatura 24a, el sensor de oxígeno 24b, y el sensor de CD), y también conectado eléctricamente al sensor de detección de metal 27. El conector 29 está conectado al cableado que conduce dentro de la sub-lanza 15, y está conectado además a un dispositivo de creación de datos 30 que se ilustra en la figura 5 por otro cableado dispuesto fuera. El dispositivo de creación de datos 30 está conectado a un ordenador principal 19 a través de la interfaz.

El objeto del sensor de detección de metal 27 de acuerdo con la invención es hacer que la sub-lanza 15 se detenga y permanezca en una posición en la cual el extremo superior (U) de la porción de inmersión dispuesta 23 coincide con el nivel de metal fundido (ML) como se muestra en la figura 3, durante un proceso de mover el sub-lanza 15 hacia abajo por el dispositivo de accionamiento 17, de modo que la porción de inmersión dispuesta 23 de la sonda 16, que se une a la sub-lanza, se sumerge en el metal fundido 13 después de pasar a través de la capa de escoria 12.

En la posición en la que el extremo superior (U) de la porción de inmersión dispuesta 23 coincide con el nivel de metal fundido (ML), se hace que el medio de toma de muestras de escoria 25 se sumerja en la capa de escoria fundida 12 en una posición separada por encima del nivel de metal fundido (L) a dicha distancia (dx). La distancia (dx) es lo suficientemente lejos del nivel de metal fundido (ML) y se forma bajo la condición de $dx < t$ con respecto al grosor (t) de la capa de escoria fundida 12. En el ejemplo ilustrado, la región predeterminada (d), en la que se proporcionan los medios de toma de muestras de escoria 25, está formada de manera que se convierta en $d \geq t - dx$. De acuerdo con ello, cuando la sonda 16 deja de moverse de modo que el extremo superior (U) de la porción de inmersión dispuesta 23 puede coincidir con el nivel de metal fundido (ML) como se mencionó anteriormente, los medios de toma de muestras de escoria 25 hacen que su extremo superior (u) permanezca en una posición superior que el nivel de escoria fundida (SL) y hace que su extremo inferior (b) se sumerja en la capa de escoria fundida 12 en una posición separada dicha distancia (dx) del nivel de metal fundido (ML). En este aspecto, si se forma la distancia (dx), por ejemplo, bajo la condición de $dx < t/2$ o $dx < t/3$, se puede hacer que los medios de toma de muestras de escoria 25 se sumerjan en $1/2$ o $2/3$ del espesor (t) de la capa de escoria fundida 12.

Cuando la sonda 16 se mueve hacia abajo con la sub-lanza 16, la sonda 16 entra en el metal fundido 13 después de pasar por la capa de escoria 12. El circuito oscilante paralelo LC que constituye el sensor de detección de metal 27, que emite una tensión predeterminada, hace que el metal fundido 13 genere una corriente parásita en el mismo momento en que entra en contacto con el nivel de metal fundido (ML). En respuesta a tales corrientes de Foucault, la tensión de salida del sensor de detección de metales 27 disminuye rápidamente. Esta reducción de tensión se usa como una señal de detección de detección del nivel de metal (ML).

En el ejemplo ilustrado, el área de profundidad de inmersión predeterminada (D) (la longitud entre el extremo inferior (B) y el extremo superior (U)) y la posición (L) en la que se proporciona el sensor de detección de metal 27 (distancia desde el extremo inferior (B)) se forman bajo la condición de $D \geq L$. La distancia entre el sensor de detección de metal 27 y el extremo superior (U) se forma bajo la condición de $D - L = Dx$. En consecuencia, el extremo superior (U) de la porción de inmersión predeterminada 23 se hace coincidir con el nivel de metal fundido (ML) y permanece allí, cuando se hace que la sonda 16 se detenga después de moverse hacia abajo a la profundidad (Dx) desde la posición en la que sensor de detección de metales 27 ha detectado el nivel de metal (ML).

Como se muestra el flujo de tiempo en la figura 4(A), un punto de tiempo de detección (T1) se determina cuando el sensor de detección de metal 27 emite una señal de detección que detecta el nivel de metal (ML) de metal fundido 13 mientras que la sonda 16 se desplaza hacia abajo a la velocidad V. Un punto de tiempo de detención (T2) se determina mediante la búsqueda de período de tiempo de continuación hacia abajo Tx ($Tx = Dx/V$) desde el punto de tiempo de detección (T1). Si el movimiento hacia abajo es detenido en el punto de tiempo de detención (T2), la sonda 16 se detiene en la posición donde el sensor de detección de metal 27 se sumerge en la profundidad (Dx) desde el nivel de metal (ML). Como resultado, la sonda 16 se detiene y se queda en la posición en la que el extremo superior (U) de la porción de inmersión predeterminada 23 coincide con el nivel de metal (ML).

Con el fin de realizar la operación como se ha mencionado anteriormente, como se muestra en la figura 5, el dispositivo de creación de datos 30 está provisto de medios de determinación de la posición de detención 31 para la determinación del período de tiempo de continuación hacia abajo (Tx), y está provisto de medios de emisión de señal de detención 32 para emitir una señal de detención a los medios de orden de accionamiento 20 del dispositivo de control 18. Medios que proporcionan datos de accionamiento 33 están incluidos en el dispositivo de control 18 para introducir información, tal como la velocidad (V), etc. en los medios de determinación de la posición de detención 31.

Preferiblemente, los medios de evaluación 34 se proporcionan entre el sensor de detección de metal 27 y los medios de determinación de la posición de detención 31. Los medios de evaluación 34 emiten una señal de determinación de detección (JS) a los medios de determinación de la posición de detención 31, cuando la reducción de tensión de la señal de detección (DS) introducida desde el sensor de detección de metal 27 se evalúa como una señal de disparo superior al umbral que se compara. Por lo tanto, los medios de evaluación 34 no emiten la señal de determinación de detección (JS), a menos que la reducción de tensión supere el umbral, como se muestra en la figura 4(B), incluso cuando la tensión de salida del sensor de detección de metales 27 caiga ante la recepción de cualquier influencia eléctrica cuando pasa a través de la capa de escoria fundida 12. Por otra parte, el medio de evaluación 34 emite la señal de determinación de detección (JS) cuando el sensor de detección de metal 27 alcanza el nivel de metal fundido (ML), ya que la tensión de salida cae rápidamente y excede el umbral en gran medida.

Cuando el sensor de detección de metal 27 entra en el nivel de metal fundido (ML) y emite la señal de detección (DS), los medios de determinación de la posición de detención 31, ante la recepción de la señal de determinación de detección (JS) de los medios de evaluación 34, determina el punto de tiempo de detención (T2) mediante la búsqueda del período de tiempo de continuación hacia abajo (Tx) ($T_x = D_x/V$) desde el punto de tiempo de detección (T1), y hace que los medios de emisión de señal de detención 32 emiten una señal de detención (SS) a los medios de control de accionamiento 20 en el momento cuando el punto de tiempo de detención (T2) se alcanza. Los medios de orden de accionamiento 20 emiten una orden de detención y hacen que el dispositivo de accionamiento 17 se detenga. En caso de que el sensor de detección de metal 27 se proporcione en el extremo superior (U) a diferencia del ejemplo ilustrado, la profundidad puede ser establecida en $D_x = 0$, por lo tanto, $T_x = 0$, y la señal de detención se emite simultáneamente con la emisión de la señal de determinación de detección (JS).

Como se mencionó anteriormente, se hace que la sonda 16 se mueva hacia abajo con la sub-lanza 16, para sumergirse en el metal fundido 13 después de pasar a través de la capa de escoria fundida 12, y para detenerse en una posición en la cual el extremo superior (U) de la porción de inmersión dispuesta 23 coincide con el nivel de metal (ML). Entonces, los medios de medición 24 miden los elementos a ser medidos del metal fundido 13. El sensor de temperatura 24a mide la temperatura del metal fundido bajo el estado en el que están colocados correctamente en la profundidad deseada. El sensor de oxígeno 24b mide el oxígeno disuelto y/o los elementos de soluto contenidos en metal fundido. El sensor de CD mide la temperatura de coagulación de metal fundido. El dispositivo de toma de muestras 24c extrae la muestra de metal fundido.

La sonda 16 se detiene en la posición en la que el extremo superior (U) de la porción de inmersión dispuesta 23 coincide con el nivel de metal (ML), sin estar inmersa demasiado profundamente en el metal fundido 13. Como resultado, el extremo inferior (el extremo más bajo de la varilla de conexión 28, por ejemplo) de la sub-lanza 15 está lo suficientemente separado hacia arriba desde el nivel (SL) de la capa de escoria fundida 12, de modo que los daños de la sub-lanza 15 debido al calor afecto pueden ser prevenidos.

Si la sonda 16 se sumerge demasiado profundamente, el metal fundido se puede mezclar en la muestra de escoria que se extrae por los medios de toma de muestras de escoria 25. En comparación, según la invención, la extracción de la escoria se lleva a cabo adecuadamente, ya que el extremo inferior (b) de los medios de toma de muestras de escoria 25 se sumerge en la capa de escoria fundida 12 en la posición separada por encima del nivel de metal (ML) del metal fundido 13 en dicha distancia adecuada (dx).

Si es necesario ser compatible con diversas sondas 16 en las que las dimensiones (D_x) o longitudes completas de las sondas son diferentes, pueden proporcionarse medios de ajuste 35, como se muestra en la figura 5. Por ejemplo, los medios de ajuste 35 pueden estar constituidos de manera que puede establecer un valor de (D_x), o un valor del período de tiempo de continuación hacia abajo (Tx), y puede introducir estos valores de configuración en los medios de determinación de la posición de detención 31.

Se prefiere que el dispositivo de creación de datos 30 proporcione medios de creación de datos de posición de nivel 36 y medios de creación de datos de posición de inmersión 37. Información relativa a una posición de detención de la sonda 16, que han determinado los medios de determinación de la posición de detención 31, se puede utilizar ventajosamente.

Los medios de creación de datos de posición de nivel 36 adquieren la señal de determinación de detección (JS), que es emitida basada en la señal de detección del sensor de detección de metal 27, a partir de los medios de determinación de la posición de detención 31. De este modo, se crean los datos relativos a una posición del nivel de metal (ML) en el momento en que se ha llevado a cabo la medición real, que incluye información de la altura del nivel de metal (ML) de la parte inferior del horno, y la información de la distancia hasta el nivel de metal (ML) de la posición en la que la sub-lanza 15 ha comenzado a moverse, o similares.

Los medios de creación de datos de posición de inmersión 37 adquieren la información relativa al punto de tiempo de detención (T2) a partir de los medios de determinación de posición de detención 31. De este modo, se crean los datos relativos a la posición de inmersión de la sonda 16 en el metal fundido 13 cuando la medición real se ha

llevado a cabo, que incluyen la información de la distancia de profundidad (Dy1) desde el nivel del metal (ML), donde el sensor de temperatura 24a, el sensor de oxígeno 24b y el sensor de CD han llevado a cabo mediciones respectivas, o información de la distancia (Dy2) desde el nivel del metal (ML), donde el dispositivo de toma de muestras 26 ha extraído una muestra, o similares.

5 La información creada por los medios de creación de datos de posición de nivel 36 y los medios de creación de datos de posición de inmersión 37 puede aparecer en un panel de visualización por medios de visualización 38 dentro del dispositivo de creación de datos 30, y se prefiere que se le permita monitorear en tiempo real desde el momento en que la sonda 16 se ha sumergido en el metal fundido 13. Tales datos se almacenan en los medios de almacenamiento de datos 39 del ordenador principal 19. Se prefiere mostrar los datos en un panel de visualización mediante medios de visualización de datos 40 en el ordenador principal 19, y que se puedan imprimir con una impresora.

10 Además, se prefiere que el dispositivo de creación de datos 30 proporcione medios de creación de datos de temperatura 41, y medios de creación de datos de oxígeno 42.

15 Los medios de creación de datos de temperatura 40 reciben señales de salida del sensor de temperatura 24a de la sonda 16, y crea, en base a estas señales, los datos relativos a la temperatura del metal fundido. Los medios de creación de datos de oxígeno 42 reciben señales de salida del sensor de oxígeno 25 de la sonda 16, y crean, en base a estas señales, los datos relativos al oxígeno disuelto y/o los elementos de soluto contenidos en el metal fundido.

20 La información creada por los medios de creación de datos de temperatura 41 y los medios de creación de datos de oxígeno 42 también puede aparecer en un panel de la pantalla mediante los medios de visualización 38 previstos en el dispositivo de creación de datos 30, y se prefiere que se le permita monitorear en tiempo real desde el momento en que la sonda 16 ha sido sumergida en el metal fundido 13. Tales datos también se almacenan en los medios de almacenamiento de datos 39 del ordenador principal 19. Se prefiere mostrarlos en un panel de visualización de los medios de visualización 40 en el ordenador principal 19, y que se puedan imprimir con una impresora.

30 Disponibilidad industrial

Con el fin de medir los elementos a medir en el metal fundido, la porción de extremo superior 16a de la sonda 16 está unida al soporte 21 en el extremo inferior de la sub-lanza 15, y se da una orden hacia abajo al dispositivo de accionamiento 17 desde el dispositivo de control 18. El movimiento hacia abajo de la sub-lanza 15 se lleva a cabo por el dispositivo de accionamiento 17 de manera que la porción de inmersión dispuesta 23 que corresponde al área de profundidad de inmersión predeterminada (D) en la parte del extremo inferior 16b de la sonda 16 se sumerge en el metal fundido 13. De esta manera, los elementos que han de medirse de metal fundido 13 se miden por los medios de medición 24 proporcionados en la porción de inmersión dispuesta 23. Por ejemplo, la temperatura del metal fundido 13, el oxígeno disuelto y/o los elementos de soluto contenidos en el metal fundido 13, y la temperatura de coagulación de metal fundido 13 se miden por el sensor de temperatura 24a, el sensor de oxígeno 24b, el sensor de CD, el dispositivo de toma de muestras 24c, y otros. Una muestra de metal fundido 13 se extrae por el dispositivo de toma de muestras 24c.

45 Los medios de toma de muestras de escoria 25 se sumergen en la capa de escoria fundida 12, y extraen una muestra de escoria. Los medios de toma de muestras de escoria 25 se proporcionan en la región predeterminada (d) y se separa por encima del extremo superior (U) de la porción de inmersión dispuesta 23 en dicha distancia (dx).

Según la invención, el sensor de detección de metal 27 se proporciona en la posición predeterminada de la porción de inmersión dispuesta 23, y el dispositivo de creación de datos 30 está previsto entre el sensor de detección de metal 27 y el dispositivo de control 18. El dispositivo de creación de datos 30 se proporciona con los medios de determinación de la posición de detención 31 y los medios de salida de señal de detención 32. Por lo tanto, cuando se hace que la porción de inmersión dispuesta 23 de la sonda 16 se sumerja en el metal fundido 13, el sensor de detección de metal 27 emite la señal de detección (DS) al mismo tiempo en que se avanza en el nivel de metal (L) de metal fundido 13, después de pasar a través de la capa de escoria fundida 12. Los medios de determinación de la posición de detención 31 determinan el punto de tiempo de detención (T2) mediante la búsqueda del período de tiempo de continuación hacia abajo (Tx) desde el punto de tiempo de detección (T1) que se determina basándose en la emisión de la señal de detección (DS). Los medios de emisión de señal de detención 32 emiten la señal de detención en el dispositivo de control 18, al mismo tiempo en que se alcanza el punto de tiempo de detención (T2), y por lo tanto hace que el dispositivo de accionamiento 17 se detenga. El período de tiempo de continuación hacia abajo (Tx) se determina mediante el cálculo de $Tx = Dx/V$ basado en la distancia (Dx) entre la posición del sensor de detección de metal 27 y el extremo superior (U) del área de profundidad de inmersión predeterminada (D) que constituye la porción de inmersión dispuesta 23, y la velocidad de movimiento hacia abajo (V) en el momento cuando la sonda 16 se sumerge en el metal fundido 13. Por lo tanto, se hace que la sub-lanza 15 se detenga en la posición donde el extremo superior (U) de la porción de inmersión dispuesta 23 de la sonda 16 coincide con el nivel de metal (ML) de metal fundido 13.

5 Como resultado, la sonda 16 se detiene siempre en la posición correcta en la que el extremo superior (U) de la porción de inmersión dispuesta 23 coincide con el nivel de metal (L) del metal fundido 13, sin detenerse en tales posiciones tales como demasiado profundas o demasiado poco profundas. Por lo tanto, los medios de medición 24 pueden medir los elementos a medir de metal fundido en la profundidad deseada del nivel de metal (ML).

10 Durante las detenciones y permanencias de la sonda 16, los medios de toma de muestras de escoria 25 se sumergen en la capa de escoria fundida 12 en la posición por encima del nivel del metal (ML) en dicha distancia (dx). Por lo tanto, no hay posibilidad de que el metal fundido pueda mezclarse en la muestra de escoria extraída por los medios de toma de muestras de escoria 25 de modo que se puede extraer una muestra de escoria deseada de forma adecuada.

15 Por otra parte, la sub-lanza 15 está hecha para detenerse en la posición deseada separada por encima del nivel de la escoria (SL) de la capa de escoria fundida 12, de modo que la sub-lanza 15 puede estar protegida contra el efecto térmico no deseado.

20 La técnica anterior mencionada anteriormente requiere una etapa de detección de un nivel de metal fundido antes de llevar a cabo una etapa de medida mediante una sonda. En comparación con esto, de acuerdo con la invención, el nivel de metal (ML) del metal fundido se detecta en el mismo proceso de medida por una sonda, y se hace que la sonda se detenga en una profundidad de inmersión correcta deseada. Por lo tanto, el tiempo de detención de soplado se hace corto, y la reducción de la productividad de la fabricación de acero se puede prevenir. Es decir, aunque la técnica anterior requiere dos etapas de detección de nivel de metal y la posterior medición mediante una sonda, se lleva a cabo en un proceso de acuerdo con la invención. También de acuerdo con la invención, es ventajoso con respecto al coste que la técnica anterior que consume un dispositivo de detección del nivel de metal, además de una sonda.

30 Medios de ajuste 35 pueden proporcionarse en el dispositivo de creación de datos 30. Los medios de ajuste 35 establecen el valor de la distancia (DX), y el valor del período de tiempo de continuación hacia abajo (Tx) de manera que estos valores de ajuste se introducen en los medios de determinación de la posición de detención 31. De este modo, el sistema de la invención se puede utilizar para varias sondas en el que las longitudes completas o dimensiones de (Dx) son diferentes.

35 El sensor de detección de metal 27 está provisto de un circuito oscilante LC, que emite una tensión predeterminada. El circuito oscilante LC reduce la tensión por reacción de una corriente parásita producida en metal fundido, cuando el circuito se acerca al metal fundido 13. Los medios de evaluación 34 se proporcionan entre el sensor de detección de metal 27 y los medios de determinación de la posición de detención 31. Los medios de evaluación 34 introducen una señal de determinación de detección (JS) en los medios de determinación de la posición de detención 31, solamente cuando una señal de detección (DS) introducida desde el sensor de detección de metal 27, que muestra la reducción de la tensión, evalúa que la señal que excede un umbral predeterminado por comparación con el mismo. Por lo tanto, los medios de evaluación 34 no emiten la señal de determinación de detección (JS), a menos que la reducción de tensión supera el umbral, incluso si la tensión de salida del sensor de detección de metales 27 baja al recibir cualquier influencia eléctrica cuando pasa a través de la capa de escoria fundida 12. Como resultado de ello, la detección falsa del nivel de metal (ML) puede no ser llevada a cabo dentro de la capa de escoria fundida 12. Dado que el sensor de detección de metales 27 cae rápidamente excediendo la tensión de salida en gran medida en el umbral cuando alcanza el nivel de metal fundido (ML), los medios de evaluación 34 pueden emitir la señal de determinación de detección (JS) adecuadamente para que el nivel de metal (ML) se pueda detectar correctamente.

50 De acuerdo con la invención, el dispositivo de creación de datos 30 puede proporcionar los medios de creación de datos de posición de nivel 36 y los medios de creación de datos de posición de inmersión. La información, que han determinado los medios de determinación de la posición de detención 31, puede utilizarse ventajosamente. Los medios de creación de datos de posición de inmersión 36 obtienen el resultado emitido de la señal de determinación de detección (JS) a partir de los medios de determinación de la posición de detención 31 de modo que la información relativa al nivel de metal (L) cuando la medición real se ha llevado a cabo, como la información de altura del nivel de metal (ML) de la parte inferior del horno, y la información de la distancia hasta el nivel de metal (ML) desde la posición en que la sub-lanza 15 ha comenzado a moverse, o similares, se pueden crear. Los medios de creación de datos de posición de inmersión 37 obtienen información sobre el punto de tiempo de detención (T2) a partir de los medios de determinación de la posición de detención 31 de modo que la información relativa a la posición de inmersión de la sonda 16 en el metal fundido 13 cuando la medición real se ha llevado a cabo, como la información de la distancia de profundidad desde el nivel de metal (ML) en el que el sensor de temperatura 24a, el sensor de oxígeno 24b y el sensor de CD han llevado a cabo su medición, o la información de la distancia desde el nivel de metal (ML) en el que el dispositivo de toma de muestras 26 ha extraído una muestra de , o similares, puede ser creado.

La información creada por los medios de creación de datos de posición de nivel 36 y los medios de creación de datos de posición de inmersión 37 pueden aparecer en un panel de la pantalla mediante medios de visualización 38 previstos en el dispositivo de creación de datos 30, y puede estar constituida a fin de que se pueda monitorear en tiempo real después de que la sonda 16 se ha sumergido en el metal fundido 13.

5 El dispositivo 30 de creación de datos puede proporcionar los medios de creación de datos de temperatura 41 y los medios de creación de datos de oxígeno 42. Los medios de creación de datos de temperatura 40 reciben señales de salida del sensor de temperatura 24a de la sonda 16, y crea, en base a dichas señales, los datos relativos a la temperatura del metal fundido. Los medios de creación de datos de oxígeno 42 reciben señales de salida del sensor de oxígeno 25 de la sonda 16, y crean, en base a estas señales, los datos relativos al oxígeno disuelto y/o los elementos de soluto contenidos en el metal fundido.

10 La información creada por los medios de creación de datos de temperatura 41 y los medios de creación de datos de oxígeno 42 también puede aparecer en un panel de la pantalla mediante el medio de visualización 38 previsto en el dispositivo de creación de datos 30, y puede estar constituida a fin de que pueda controlar en tiempo real después de que la sonda 16 ha sido sumergida en el metal fundido 13.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de medición de metal fundido en el que los elementos que han de medirse del metal fundido se miden en una área de profundidad predeterminada (D) a partir de un nivel de metal (ML) de metal fundido (13) en el que existe una capa de escoria (12), y donde dicho sistema comprende una sonda (16) que incluye una porción de extremo inferior (16b) que tiene una porción sumergida (23) para ser sumergida en dicha área de profundidad predeterminada (D), una porción de extremo superior (16a) que se extiende por encima de dicha capa de escoria (12) cuando se sumerge la sonda, medios de medición (24) dispuestos en dicha porción de inmersión dispuesta (23) para que los elementos de medición sean medidos en el metal fundido, y un sensor de detección de metal (27) situado en una posición por debajo de un extremo superior (U) del área de profundidad predeterminada (D) a una distancia (Dx), una sub-lanza (15) que está conectada a la porción de extremo superior (16a) de dicha sonda (16) y con el que dicha sonda (6) se mueve hacia abajo a una velocidad (V) y se mueve hacia arriba después de detener el movimiento hacia abajo, un dispositivo de accionamiento (17) para hacer que dicha sub-lanza (15) se mueva hacia arriba y hacia abajo, y un dispositivo de control (18) que tiene medios de control de accionamiento (20) para hacer que dicha sub-lanza (15) se mueva hacia abajo, deje de moverse y se mueva hacia arriba mediante el control de dicho dispositivo de accionamiento (18), **caracterizado porque:**
- dicho sistema comprende además un dispositivo de creación de datos (30) que incluye medios de determinación de la posición de detención (31) que determina, durante el movimiento hacia abajo de la sonda (16), un punto de tiempo de detección (T1) y un punto de tiempo de detención (T2) que viene después de pasar un período de tiempo de continuación hacia abajo (Tx) ($T_x = D_x/V$) a partir de dicho punto de tiempo de detección (T1), y medios de emisión de la señal de detención (32) que emiten una señal de detención (SS) a dichos medios de orden de accionamiento (20) simultáneamente con una llegada de un punto de tiempo de detención (T2), y
- medios de evaluación (34) que reciben una señal de detección (DS) desde dicho sensor de detección de metal (27) y emite una señal de determinación de detección (JS) a dichos medios de determinación de posición de detención (31) para determinar dicho punto de tiempo de detección (T1);
- en el que dicho sensor de detección de metal (27) incluye un circuito que emite una tensión predeterminada a dichos medios de evaluación (34) en el que la tensión se reduce por reacción con el metal de una manera tal que la tensión se reduce por reacción a la capa de escoria fundida (12) y se reduce aún más mediante la reacción con el metal fundido (13) de los cuales la reducción de tensión constituye dicha señal de detección (DS), y
- medios de evaluación (34) que reciben dicha señal de detección (DS) de dicho sensor de detección de metal (27) y comparan la reducción de tensión de la misma con un umbral predeterminado, y dichos medios de evaluación (34) entregando una señal de determinación de detección (JS) a dichos medios de determinación de la posición de detención (31) sólo cuando la reducción de tensión de dicha señal de detección (DS) es evaluada como superior a dicho umbral por el que dichos medios de determinación de la posición de detención (31) determinan dicho punto de tiempo de detección (T1),
- de este modo dichos medios de determinación de la posición de detención (31) están constituidos para determinar dicho punto de tiempo de detección (T1) sólo cuando dicho sensor de detección de metal (27) llega a dicho nivel de metal (ML) del metal fundido (13) después de pasar a través de dicha capa de escoria (12).
2. Un sistema de medición de metal fundido según la reivindicación 1, en el que los medios de ajuste (35) están provistos en dicho dispositivo de creación de datos (30) de manera que dichos medios de ajuste (35) establecen los valores de dicha distancia (Dx) y dicho período de tiempo de continuación hacia abajo (Tx), e introduce los mismos en dichos medios de determinación de la posición de detención (31).
3. Un sistema de medición de metal fundido según la reivindicación 1 o 2, en el que dicho dispositivo de creación de datos (30) proporciona medios de creación de datos de posición de nivel (36) que crean la información relativa a nivel de metal de metal fundido en base a dicha señal de detección (DS) del sensor de detección de metal (27).
4. Un sistema de medición de metal fundido de acuerdo con 1, 2 o 3, en el que dicho dispositivo de creación de datos (30) proporciona medios de creación de datos de posición de inmersión (37) que crean, mediante la búsqueda de una distancia desde el nivel de metal a una posición de inmersión de dichos medios de medición basados en dicho punto de tiempo de detención (T2), la información relativa a la posición de profundidad en la que dichos elementos a ser medidos se han medido por los medios de medición.
5. Un sistema de medición de metal fundido según la reivindicación 3 o 4, en el que unos medios de visualización (38) están dispuestos en dicho dispositivo de creación de datos (30) en el que la información creada por dichos medios de creación de datos de posición de nivel (36) o por dichos medios de creación de datos de posición de inmersión (37) se pueden mostrar en un panel de visualización.

- 5 **6.** Un sistema de medición de metal fundido según la reivindicación 1, en el que dicho sensor de detección de metal (27) previsto en la porción de inmersión dispuesta (23) de dicha sonda incluye un circuito oscilante LC que emite una tensión predeterminada, pero reduce la tensión por reacción de una corriente de remolino que se produce en el metal fundido cuando el circuito se acerca al mismo.
- 10 **7.** Un sistema de medición de fundido según la reivindicación 1, en el que dichos medios de medición (24) previstos en la porción de inmersión dispuesta (23) de dicha sonda incluye uno o más seleccionados a partir de un sensor de temperatura (24a) para medir la temperatura de metal fundido, un sensor de oxígeno (24b) para la medición de oxígeno disuelto y/o los elementos de soluto contenidos en el metal fundido, un sensor de CD que mide la temperatura de solidificación del metal fundido, y un dispositivo de toma de muestras (24c).
- 15 **8.** Un sistema de medición de fundido según la reivindicación 1, en el que medios de toma de muestras de escoria (25) se proporcionan en una región predeterminada (d) de la sonda que está situada encima del extremo superior (U) de dicha porción de inmersión dispuesta (23) a una distancia (dx) que se forma bajo la condición de $dx < t$ con respecto a un grosor (t) de la capa de escoria fundida (13), con lo que dichos medios de toma de muestras de escoria (25) se sumerge en la capa de escoria fundida (13) en una posición separada por encima del nivel de metal fundido (ML) a dicha distancia (dx), en un estado en que la sonda se sumerge en el metal fundido para hacer que el extremo superior (U) de la porción de inmersión dispuesta (23) coincida con el nivel de metal fundido (ML).
- 20

Fig. 1

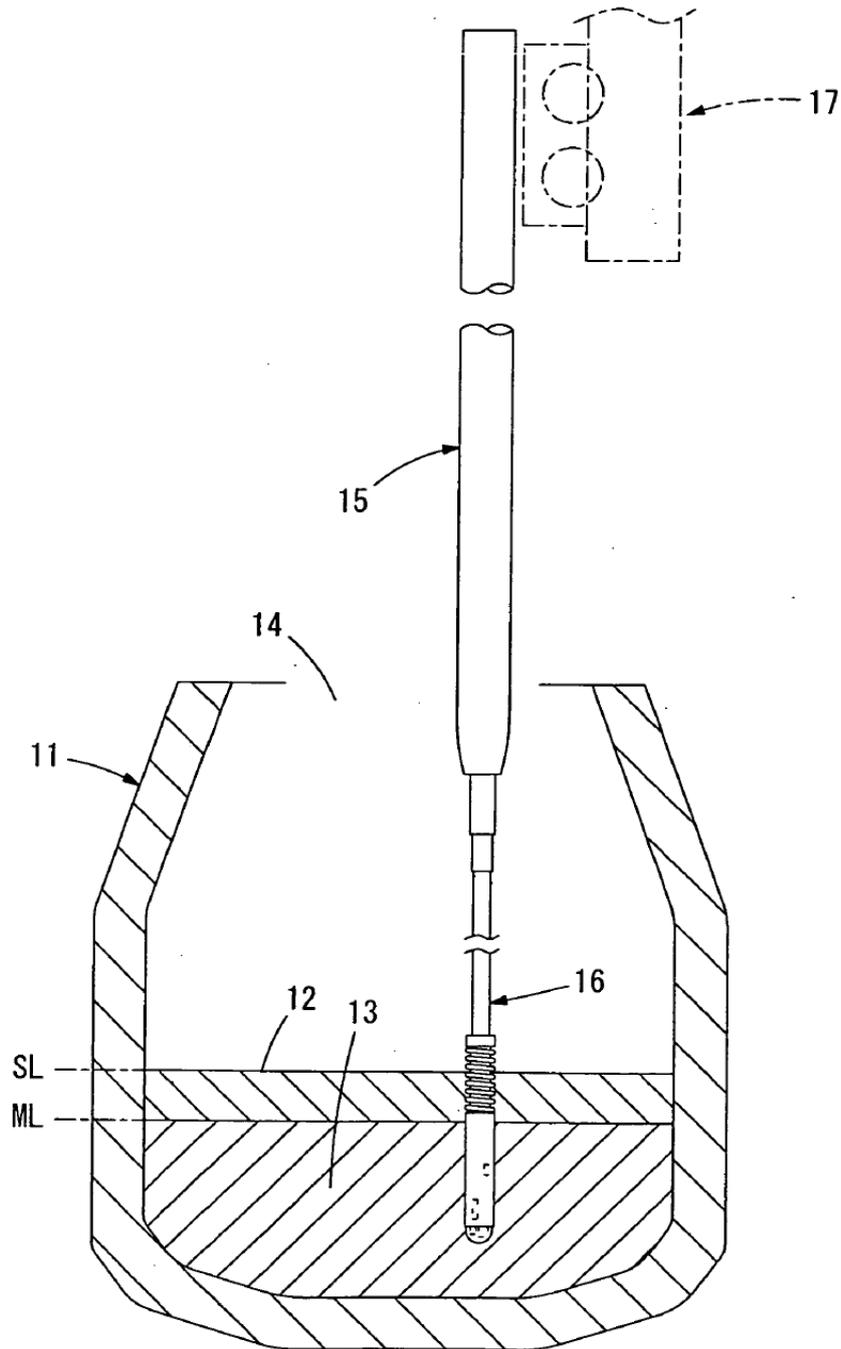


Fig. 2

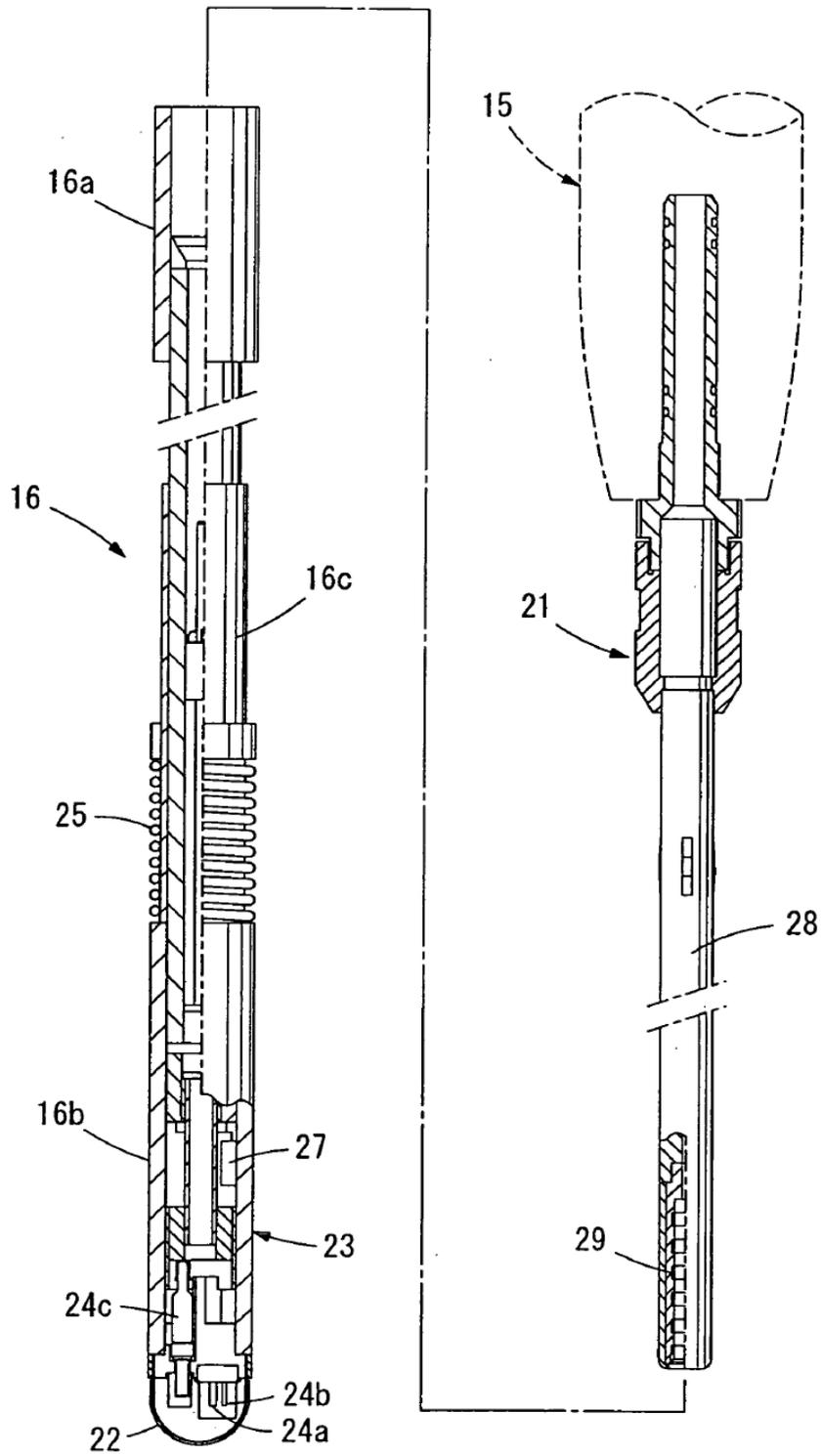


Fig. 3

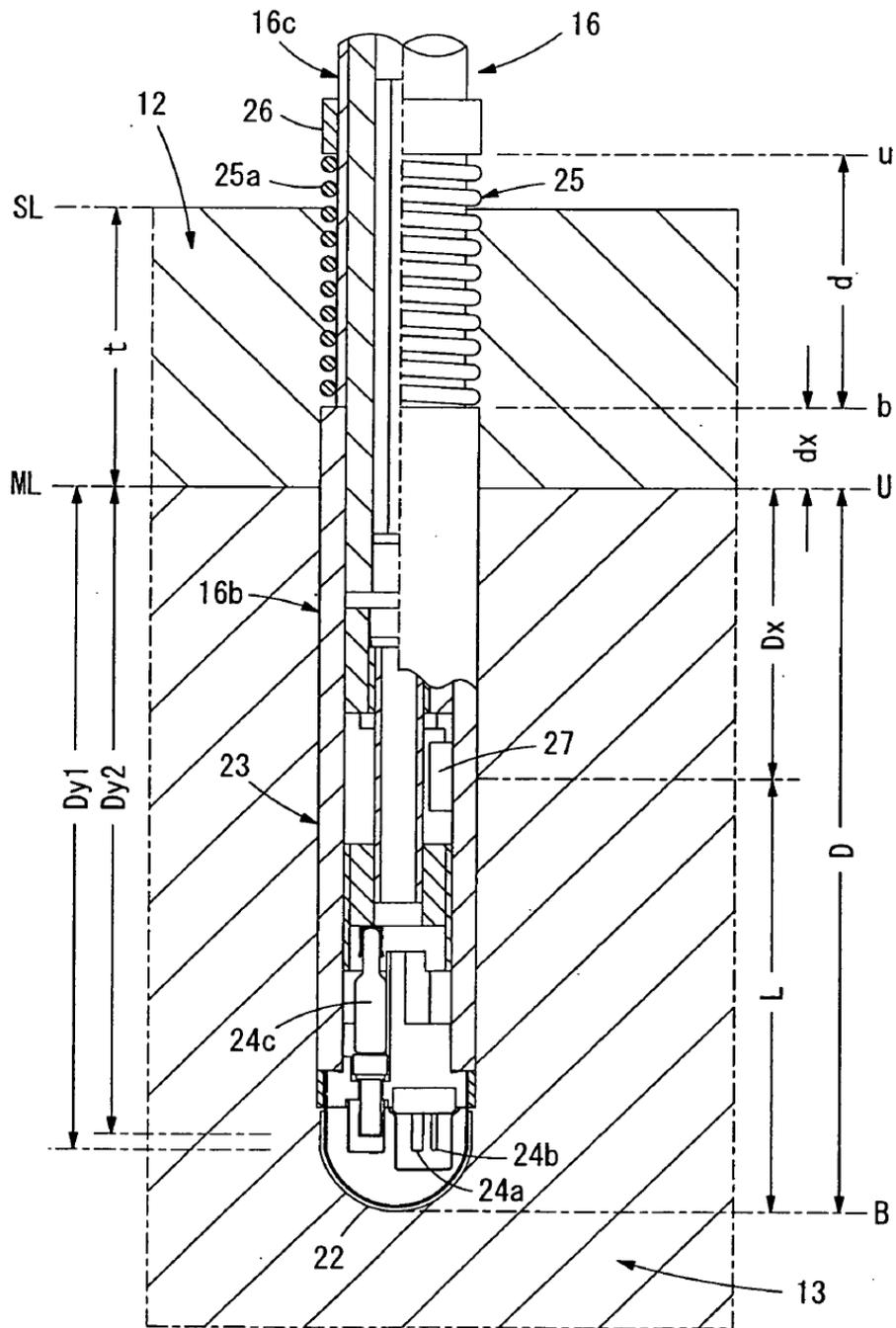


Fig. 4 (A)

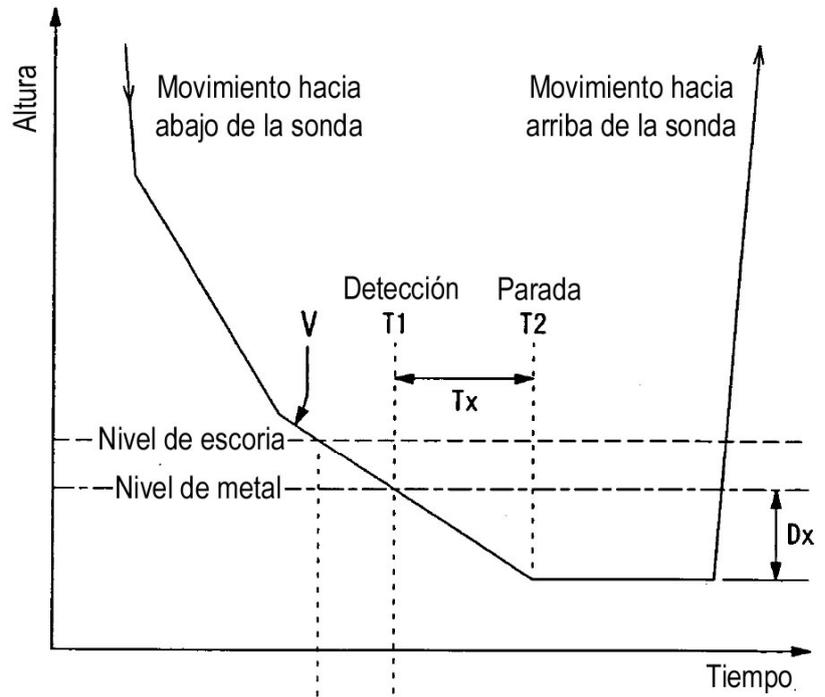


Fig. 4 (B)

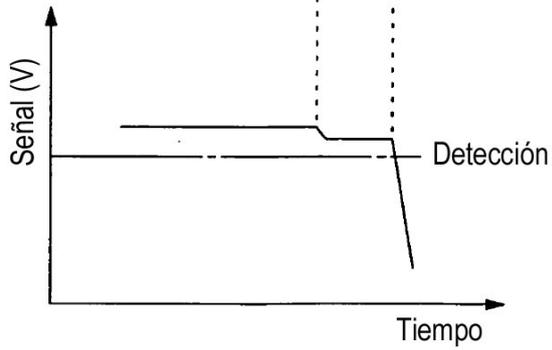


Fig. 4 (C)

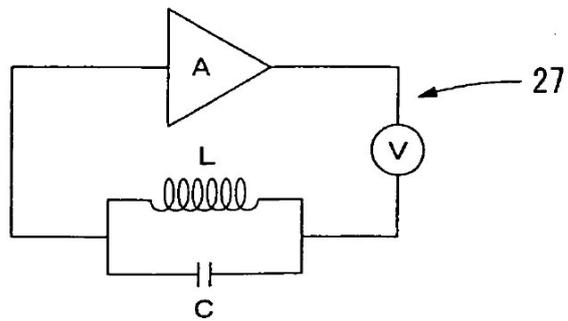


Fig. 5

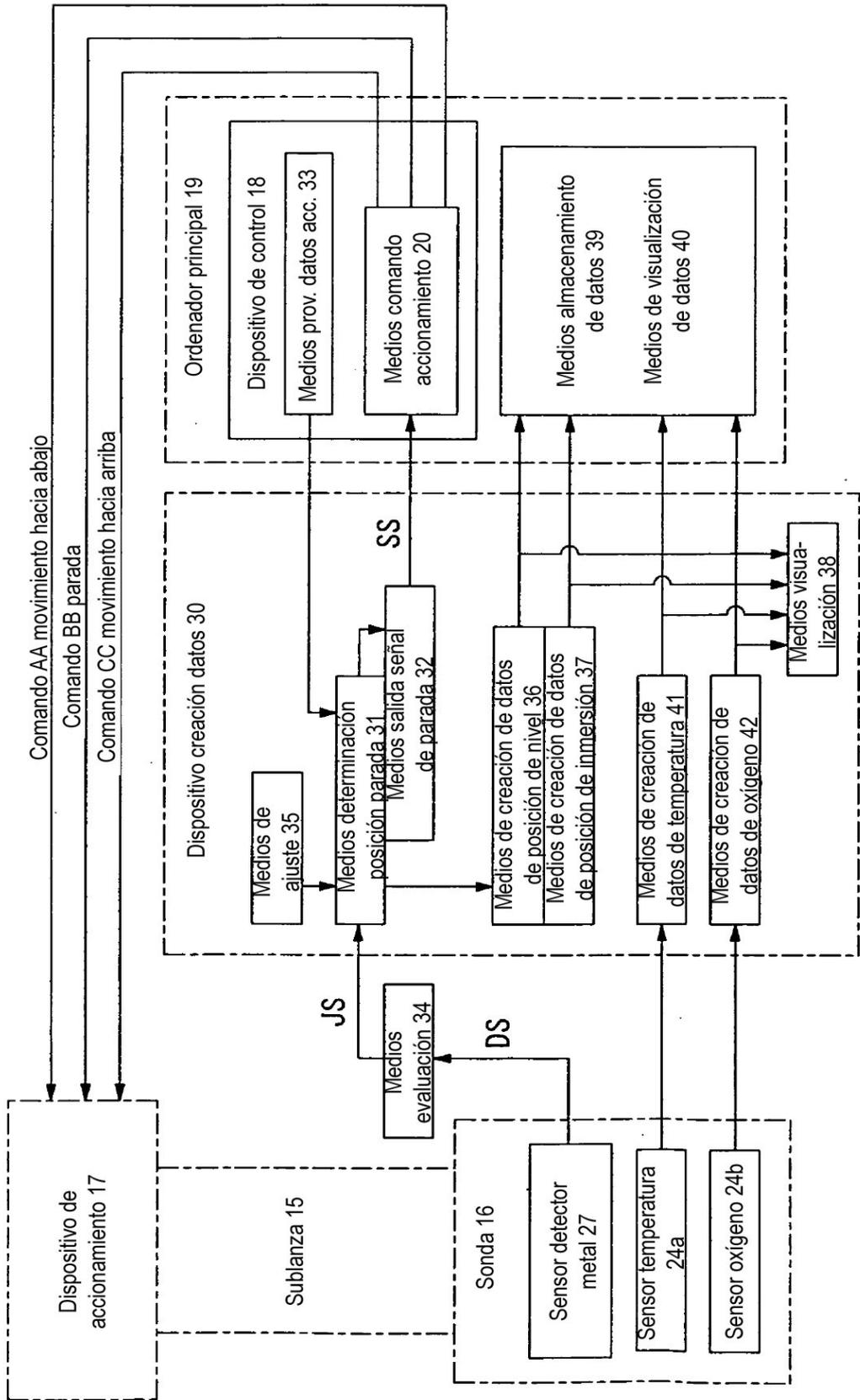


Fig. 6 (A)
(Técnica anterior)

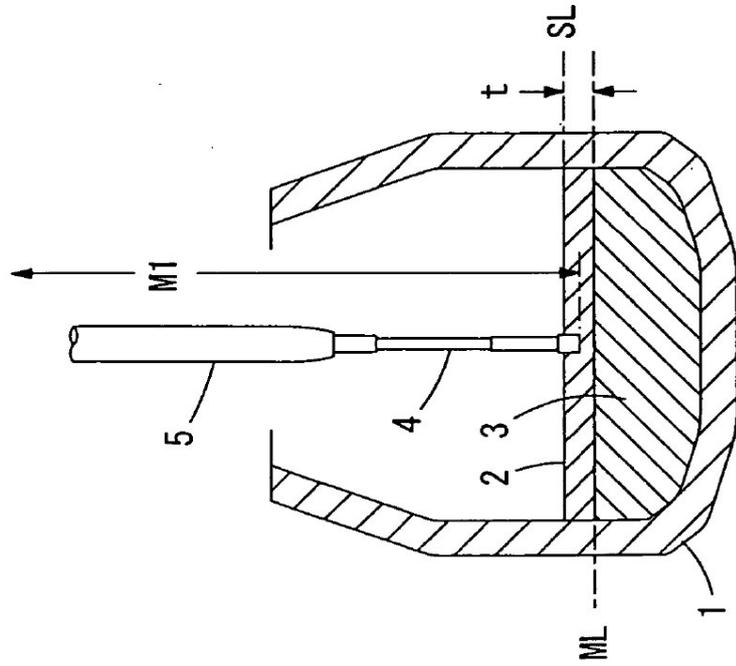


Fig. 6 (B)
(Técnica anterior)

