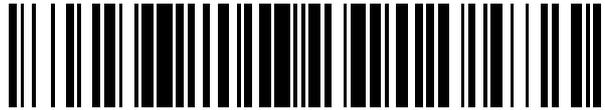


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 451**

51 Int. Cl.:

F27B 3/28 (2006.01)
F27D 19/00 (2006.01)
F27B 3/18 (2006.01)
C21C 5/56 (2006.01)
F27D 3/12 (2006.01)
F27D 3/00 (2006.01)
B65G 47/51 (2006.01)
C21C 5/52 (2006.01)
C21B 13/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2006 E 06742598 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015 EP 1872074**

54 Título: **Equipo de medición y control del suministro de material de carga o chatarra en un horno y procedimiento correspondiente**

30 Prioridad:

13.04.2005 IT MI20050626

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

19.02.2016

73 Titular/es:

**TENOVA S.P.A. (100.0%)
Via Monte Rosa 93
20149 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**REALI, SILVIO;
ARGENTA, PAOLO;
BIANCHI FERRI, MAURO y
LODATI, CLAUDIO**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 560 451 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

Equipo de medición y control del suministro de material de carga o chatarra en un horno y procedimiento correspondiente.

5 La presente invención se refiere al equipamiento de medición y control del suministro de material de carga y chatarra en un horno y al procedimiento respectivo, en particular de medición y control de suministro continuo.

10 El uso de sistemas continuos para cargar chatarra de metal en un horno, en particular en un horno de arco eléctrico (EAF) para la producción de acero, sistemas como CONSTEEL® por ejemplo, y/o la adición de material reducido previamente al baño, implica la necesidad de mantener el control directo del flujo de material de carga en su entrada en el horno.

15 De hecho, si la adición continua de material de carga en estado sólido no se controla de manera continua y correcta, puede provocar problemas que reducen la eficiencia general del ciclo productivo.

20 Entre dichos problemas, el más importante es la formación de material sólido engrosado en la zona de descarga de chatarra en el horno, ya que mantiene esta consistencia durante un periodo de tiempo largo, lo que prolonga el tiempo de fundición en el horno y, como resultado de ello, prolonga la totalidad del ciclo productivo.

Este control resulta de igual importancia para poder garantizar que el suministro de energía eléctrica a los electrodos sea tan homogéneo como sea posible, evitando también el contacto directo entre material sólido y los electrodos, un contacto que podría provocar la ruptura de los electrodos.

25 En el funcionamiento normal, dicho control lo lleva a cabo un operario, el controlador de línea, que regula manualmente la velocidad del sistema de carga de chatarra según su experiencia personal y su impresión sobre la cantidad de material de carga o chatarra cargado en el horno. Obviamente, dicho operario debe estar muy familiarizado con el proceso y la instalación y, en cualquier caso, sus decisiones todavía se pueden ver afectadas por una lectura de datos dudosos y no muy fiables.

30 Una solución para resolver dichos problemas era proporcionar la inclusión de medios de control de peso de la cuba del horno continuo.

35 Para conseguir ese objetivo, se desarrollaron dos tipos de mediciones: un procedimiento de control de peso de la cuba de horno indirecto basado en el nivel del metal líquido, tal como se describe en el documento US 6.004.504 A, y un procedimiento de control más directo basado en detectores que miden el peso del sistema.

40 El procedimiento de control indirecto se basa en procedimientos geométricos que, empezando con una lectura del nivel de líquido, convierten dichos datos en datos de volumen (y, por lo tanto, de peso), una conversión que depende claramente del supuesto perfil del depósito refractario en el interior de la cuba del horno.

45 Sin embargo, el perfil de la cuba del horno está ligada estrictamente a los fenómenos erosivos que provoca el metal líquido en el refractario, fenómenos que, a menudo, resultan violentos e impredecibles. Inevitablemente, con el paso del tiempo, esto tiene como resultado una falta de precisión en la curva de tara utilizada para comparar la lectura de nivel y el cálculo del volumen. Considerando dicha falta de precisión y el elevado peso específico del hierro, los datos medidos revelarán un error bastante amplio y, por lo tanto, esta técnica no se puede utilizar para un control de precisión.

50 En el caso del procedimiento de control directo, un procedimiento que se basa en un pesado directo de la estructura de la cuba del horno, los sistemas de lectura de peso se deben situar en zonas específicas, como los montantes y los travesaños de soporte que, sin embargo, no solo soportan el peso de la cuba del horno, sino también todas las estructuras de soporte, los sistemas y los subsistemas del horno. Por lo tanto, la cantidad de material de carga o chatarra metálica incluida solo constituye una fracción del porcentaje limitada del peso medido, lo que implica todos los diversos aspectos de falta de precisión. Esta falta de precisión resulta tan importante que cualquier medición realizada solo se puede considerar fiable en lo que respecta a la calidad.

55 En el caso de hornos basculantes montados en ruedas (y con sistema de pesado en las ruedas) el peso del sistema basculante de la cuba del horno debe ser capaz de resistir tensiones mecánicas fuertes, para elevar el peso total leído sacrificando la precisión de la medición.

60 Por lo tanto, el objetivo general de la presente invención es resolver los problemas mencionados anteriormente de una manera sencilla, económica y particularmente funcional.

65 Un objetivo de la presente invención es un equipo para la medición y el control de material de carga o chatarra metálica en un horno de arco eléctrico, comprendiendo dicho equipo un dispositivo automático para controlar el suministro del material de carga o chatarra metálica según la energía suministrada al baño, más un dispositivo para

medir la cantidad de material de carga añadido, en correlación con el dispositivo de control automático, que comprende un dispositivo para pesar la cuba del horno, su contenido y cualquier otro componente que pueda soportar, estando dicho dispositivo de pesado acoplado con una estructura que soporta la cuba del horno, y un sistema de obtención de datos de una lectura de la medición realizada por el dispositivo de pesado.

5 Otro objetivo de la presente invención es un procedimiento para medir y controlar el suministro del material de carga y chatarra metálica en un horno de arco eléctrico que incluye las etapas siguientes:

- 10 - pesar el material de carga o chatarra metálica añadidos al baño, proporcionado por un dispositivo que pesa la cuba del horno, su contenido y cualquier otro componente que pueda soportar;
- obtener datos de una lectura de medición de la cantidad de material de carga o chatarra metálica añadidos al baño, proporcionada por el dispositivo de pesado, siendo dicha lectura diferencial en un periodo de tiempo, por ejemplo;
- 15 - optimizar el flujo de carga de acuerdo con unos algoritmos adecuados mediante la regulación de la velocidad de suministro del material de carga o chatarra metálica, según la energía suministrada al baño;

20 Preferentemente, el suministro del material de carga o chatarra metálica en el horno de arco eléctrico debería ser continuo.

En particular, el dispositivo de pesado de la cuba del horno y otros componentes que pueda soportar prevé una estructura de soporte para la cuba del horno compuesta de rodillos de soporte.

25 La función de dichos rodillos es recuperar cualquier desviación de la forma inducida por el ciclo de calor.

Además, el dispositivo de pesado funciona con redundancia dual, por lo menos en dos de los rodillos de soporte que comprenden los rodillos de medición. Por lo tanto, preferentemente, por lo menos dos rodillos de soporte montados en el equipo según la presente invención actúan como rodillos de medición.

30 Los rodillos de medición están equipados con detectores para la lectura directa o indirecta del peso.

Un tercer rodillo de soporte también puede actuar como un rodillo de medición equipado con detectores para la lectura directa o indirecta del peso.

35 En particular, también el dispositivo automático para controlar el suministro del material de carga o chatarra metálica incluye sistemas de conexión y control para los medios utilizados para suministrar o cargar el material de carga o chatarra metálica.

40 Básicamente, el dispositivo o sistema automático para gestión y control obtiene una lectura de la medición precisa proporcionada por el dispositivo de pesado, diferencial durante un periodo de tiempo, que mide de un modo continuo la cantidad de material de carga o chatarra metálica añadida al baño, mediante el pesado de la cuba del horno, su contenido y todos los componentes que pueda soportar.

45 De acuerdo con los algoritmos para optimizar el flujo de carga, el sistema automático de gestión y control actúa sobre la velocidad de suministro de chatarra metálica para evitar que cualquier aglomerado sólido que se forme sea enviado de ningún modo al baño en cualquier nivel de energía (eléctrica y/o química).

50 Una ventaja principal del equipo y el procedimiento según la presente invención es el hecho de que, controlando la razón entre la energía suministrada y el peso del material cargado (chatarra), se puede controlar la temperatura del metal líquido, manteniéndola próxima al valor ideal para el ciclo, y pudiendo actuar constantemente a la energía máxima cedida al baño y, por lo tanto, contribuir a elevar la eficiencia productiva.

55 Además, esto ayuda a evitar errores humanos provocados por la falta de precisión en los cálculos de las condiciones de funcionamiento. Además, una ventaja adicional es la reducción de las solicitudes de información técnica por parte del operario jefe de la línea que tendrá el soporte de un sistema capaz de analizar condiciones en tiempo real y, así, ayudarle a tomar las decisiones adecuadas automáticamente y a tiempo real.

60 En lo que respecta al dispositivo de pesado, la solución adoptada de acuerdo con la presente invención resulta particularmente ventajosa, ya que se basa en una selección de configuración de horno general derivada de un diseño y un esquema constructivo bien comprobados, pero con la adición de un procedimiento de obtención de datos que es absolutamente innovador.

65 El esquema constructivo del horno propuesto se basa en la separación de las distintas funciones: la función de contener el material fundido requiere una estructura compacta, lo más ligera posible, que solo comprenda la cuba del horno y cualquier otro componente que pueda soportar.

El soporte y el basculado de la cuba del horno (durante el sangrado, el vaciado completo de la cuba del horno para mantenimiento o reconstrucción) requieren una estructura de soporte desde abajo. Esta configuración ha mostrado ser la más adecuada para la aplicación del sistema de pesado debido a que es la que proporciona la mejor razón entre el material tratado, dicho de otro modo, el material de carga o chatarra metálica que se va a suministrar en el horno y el peso total aplicado en el sistema de peso.

De hecho, en la solución según la presente invención, la cuba del horno descansa sobre la estructura de soporte mediante los rodillos, cuya función adicional es recuperar cualquier desviación de la forma inducida por el ciclo de calor. Dichos rodillos soportan la estructura implicada en la fundición tan poco como sea posible y, por lo tanto, son la mejor solución para proporcionar la instrumentación eficiente prevista y para supervisar el peso de la chatarra metálica que se va a añadir.

Sin embargo, dada la geometría del acoplamiento entre la cuba del horno y la estructura de soporte, son posibles otras formas de realización, como los sistemas de medición de precisión para calcular la distancia entre el cuerpo de la cuba del horno y la estructura de soporte o cualquier sistema de pesado de cuba del horno adecuado para controlar el suministro de chatarra metálica o de material de carga.

El equipo y el procedimiento según la presente invención también se pueden aplicar a todos los procedimientos de funcionamiento que impliquen la adición de metal líquido o sólido, de un modo más o menos continuo, durante el ciclo de funcionamiento.

Aunque el equipo y el procedimiento en particular de medición y control de material de carga y chatarra metálica para el suministro de hornos para la producción de acero están estrechamente ligados con el esquema constructivo específico de la cuba del horno, también se pueden aplicar a otros procedimientos.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para refinación del acero, que comprende:

- precalentar continuamente el material de carga;
- suministrar dicho material que contiene hierro, hierro obtenido por reducción directa, o una mezcla de ambos en un horno de arco eléctrico, con el fin de llevar a cabo las operaciones de fundición y de refinación;
- suministrar elementos para formar escoria en el baño para la producción de acero;
- introducir elementos de carburización en el horno para la producción de acero;
- calentar eléctricamente la carga utilizando electrodos para fundir la carga y formar un baño de metal fundido en el horno con una capa de escoria fundida sobre dicho baño de metal fundido;
- mantener dicha escoria en un estado espumoso durante el proceso de producción de acero;
- suministrar elementos metálicos, como formadores de escoria, y de elementos de carburización en dicho horno;
- mantener la capacidad de potencia eléctrica completa en dicho horno durante la totalidad del tiempo de carga, fundición y refinación;
- vaciar intermitentemente desde el horno manteniendo un resto de metal líquido en el interior de la cuba del horno, representando dicho resto de metal líquido aproximadamente un peso que varía entre el 10 % y el 30 % del peso antes del vaciado;

estando dicho procedimiento caracterizado por que la etapa de suministro del material de carga o chatarra metálica, es decir, los materiales que contienen hierro, hierro obtenido por reducción directa, o una mezcla de ambos, en un horno de arco eléctrico, comprende las subetapas siguientes:

- pesar el material de carga o chatarra metálica añadido al baño, proporcionado por un dispositivo de pesado mediante el pesado de la cubeta del horno, su contenido y cualquier componente que pueda soportar;
- obtener datos de una lectura de medición de la cantidad de material de carga o chatarra metálica añadido al baño, y proporcionado por el dispositivo de pesado, diferencial en el tiempo, por ejemplo.
- optimizar el flujo de carga de acuerdo con unos algoritmos adecuados mediante la regulación de la velocidad de suministro del material de carga o chatarra metálica, según la energía suministrada al baño.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un equipo para la refinación de acero, que comprende:

- un horno de arco eléctrico para la producción de acero, para la fundición y la refinación de una carga de metal en el interior del horno;
- 5 - unos electrodos que se extienden en el interior del horno hasta el nivel de escoria intermedio y el nivel de material fundido contenido en el baño;
- unos medios de suministro conectados a dicho horno para la introducción de materiales de carga en el interior de dicho horno sin la retirada de los electrodos;
- 10 - unos medios de postcombustión asociados para cooperar con dichos medios de suministro, con el fin de precalentar los materiales de carga en el interior de dichos medios de suministro;
- unos medios de medición y control del suministro del material de carga o chatarra metálica compuestos por unos medios de control automático para el material de carga o chatarra metálica y medios de medición del material de carga añadido, en correlación con el dispositivo de control automático;
- 15 - un dispositivo mecánico sellado herméticamente situado en la sección de entrada de los medios de suministro del material de carga o chatarra metálica;
- 20 - unos medios de inyección de gas que se comunican con dicho horno por encima y/o por debajo del nivel de metal fundido normal en el baño; y
- unos medios para inclinar dicho horno para operaciones de escorificación y de vaciado, estando los medios de vaciado situados de un modo que dicha inclinación de dicho horno mantenga un resto de material líquido fundido en el interior de dicho baño, presentando dicho resto un peso comprendido entre el 10 % y el 30 % aproximadamente del peso antes del vaciado.
- 25

30 Las características estructurales y funcionales de la presente invención, así como sus ventajas con respecto a la técnica anterior se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción siguiente, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

las figuras 1 y 2 son unas vistas en alzado laterales de soluciones técnicas según el estado de la técnica;

35 las figuras 3 y 4 son unas vistas en alzado laterales de una forma de realización del sistema según la presente invención;

la figura 5 es un diagrama de bloques del procedimiento según la presente invención.

40 En particular, la figura 1 muestra un horno tipo EAF cuya plataforma basculante (5) (para operaciones de escorificación, sangrado o vaciado) se soporta con ruedas (3) situadas en las bases de soporte (6).

La cuba del horno (1) se dispone mediante soportes adecuados (2) en la plataforma de basculante (5).

45 La abertura lateral (4') se utiliza para suministrar la chatarra metálica, mediante un transportador (4) si resulta necesario, con un procedimiento de suministro continuo como el que proporciona el sistema CONSTEEL®, por ejemplo. La configuración tradicional en ocasiones está equipada con instrumentos para la lectura del peso mediante detectores situados en los ejes de las ruedas de soporte del horno tipo EAF (3).

50 Por otra parte, la forma de realización que se muestra en las figuras 3 y 4 hace referencia a la invención según la presente invención. La plataforma basculante (5) se monta en la base de soporte (6) y la cuba del horno (1) se dispone en soportes adecuados (2) sobre dicha plataforma. Con el fin de permitir el asentamiento estructural debido a la temperatura, el sistema de soporte de la cuba del horno está compuesto de por lo menos dos rodillos (7). Los lectores o detectores de peso se montan en el interior de dichos rodillos (7). Meramente a título de ejemplo, y de ningún modo de forma limitativa, dichos detectores se pueden montar con redundancia dual en los ejes del rodillo (7) y pueden estar compuestos de detectores de tensión de corte. La porción de peso está compuesta solo por la cuba del horno (1), tal como 1 se muestra en la figura 3, que pesa mucho menos que la que se muestra en la figura 1 (cuba del horno (1) más plataforma basculante (5)) y, por lo tanto, los detectores en los rodillos (7), bajo menos esfuerzo, se pueden concebir con una capacidad de precisión mucho mayor.

55

60

La lectura de obtención de datos (véase la figura 5) junto con un algoritmo de cálculo adecuado, permite la etapa de supervisión del suministro de chatarra metálica en la cuba del horno (1) a tiempo real a través de la abertura (4') por medio del transportador (4). El sistema de obtención de datos (figura 5) procesa entonces dicha información, también según la energía en la entrada del horno, poniéndola a disposición del operario de línea, así como del sistema de control de suministro continuo de chatarra metálica (4), tal como se describe en la figura 5 (como el sistema Consteel®, por ejemplo).

65

5 De forma alternativa, en el caso de hornos basculantes sin ruedas (como en el tipo que se muestra en la figura 2 en la versión según el estado de la técnica actual) cuyo peso no se puede medir tan fácilmente, la aplicación de la solución según la presente invención permite la medición a tiempo real (figura 4) del material de carga y presenta una influencia considerable en la simplificación de la construcción de sistemas de hornos tipo EAF con posible equipo de suministro continuo (el sistema Consteel®, por ejemplo).

10 El término material de carga o “chatarra metálica” utilizado en la presente descripción y en las reivindicaciones subordinadas hace referencia al material de carga para la fundición continua, que comprende chatarra de hierro, hierro fundido, hierro obtenido por reducción directa en la forma de granallado o fragmentos y/o una mezcla de ambos.

15 En particular, mediante la lectura de la medición de la obtención de datos de la cantidad de material de carga o chatarra metálica añadida al baño mediante el dispositivo de pesado, diferencial en el tiempo, por ejemplo, se puede calcular la optimización del flujo de carga de acuerdo con algoritmos adecuados. Según dichos datos, el dispositivo de control y gestión del equipo y el procedimiento regulan la velocidad de suministro del material de carga o chatarra metálica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Equipo de medición y control del suministro de material de carga y chatarra metálica a un horno de arco eléctrico, comprendiendo dicho equipo un dispositivo de control automático para suministrar material de carga o chatarra según la energía suministrada al baño; un dispositivo de medición para el material de carga añadido, correlacionado con el dispositivo de control automático, que comprende un dispositivo de pesado para pesar la cuba del horno, su contenido y cualquier otro componente que pueda soportar, estando dicho dispositivo de pesado acoplado con una estructura que soporta la cuba del horno, y un sistema de obtención de datos de una lectura de la medición proporcionada por el dispositivo de pesado.
- 10 2. Equipo según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de pesado para pesar la cuba del horno, su contenido y cualquier otro componente soportado por el mismo está acoplado con una estructura de soporte de la cuba del horno mediante unos rodillos de soporte.
- 15 3. Equipo según la reivindicación 2, caracterizado por que por lo menos dos rodillos de soporte están compuestos por unos rodillos de medición.
- 20 4. Equipo según la reivindicación 3, caracterizado por que los rodillos de medición están equipados con unos detectores para la lectura directa o indirecta del peso.
5. Equipo según la reivindicación 3, caracterizado por que un tercer rodillo de soporte también es un rodillo de medición equipado con unos detectores para la lectura directa o indirecta del peso.
- 25 6. Equipo según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de control automático para el suministro de material de carga o chatarra metálica prevé unos sistemas de conexión y control sobre los medios de suministro o carga para el material de carga o chatarra metálica.
- 30 7. Equipo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de control para suministrar el material de carga en el horno está dispuesto para suministrarlo en el horno de manera continua.
8. Uso del equipo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en procedimientos de funcionamiento que prevén la adición de metal líquido o sólido de una manera continua durante el ciclo de funcionamiento.
- 35 9. Procedimiento de medición y control de un suministro de material de carga o chatarra metálica a un horno de arco eléctrico, que comprende las etapas siguientes:
- pesar el material de carga o chatarra metálica añadidos al baño, proporcionado por un dispositivo de pesado, mediante el pesado de la cuba del horno, su contenido y cualquier otro componente que pueda soportar;
 - 40 - obtener datos de una lectura de la medición de la cantidad de material de carga o chatarra metálica añadida al baño, proporcionada por el dispositivo de pesado, por ejemplo, diferencial en el tiempo;
 - optimizar el flujo de suministro según unos algoritmos, mediante la regulación de la velocidad de suministro del material de carga o chatarra metálica según la energía suministrada al baño.
- 45 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que el pesado del material de carga se lleva a cabo mediante cualquier procedimiento de medición de peso.
- 50 11. Procedimiento para la refinación de acero, que comprende:
- precalentar continuamente el material de carga;
 - suministrar dicho material que contiene hierro, hierro obtenido por reducción directa o una mezcla de los mismos, en un horno de arco eléctrico, para su fundición y refinación;
 - 55 - suministrar unos elementos formadores de escoria al baño para la producción de acero;
 - introducir unos elementos de carburización en el horno para la producción de acero;
 - 60 - calentar eléctricamente la carga por medio de electrodos para fundir la carga y formar un baño de metal fundido en el interior del horno, que presenta una capa de escoria fundida en dicho baño de metal fundido;
 - mantener dicha escoria en un estado espumoso durante el procedimiento de producción de acero;
 - 65 - suministrar unos formadores de escoria de elementos metálicos y unos elementos de carburización en dicho horno;

- mantener la capacidad completa de potencia eléctrica en dicho horno durante todo el tiempo de carga, fundición y refinación;
- 5 - vaciar intermitentemente el horno, manteniendo un resto de metal fundido en el interior de la cuba del horno, siendo dicho resto de metal líquido igual a un peso comprendido entre el 10 % y el 30 % del peso antes del vaciado;
- 10 estando dicho procedimiento caracterizado por que la etapa de suministro del material de carga o chatarra metálica (de materiales que contienen hierro), hierro obtenido por reducción directa, o una mezcla de ambos en un horno de arco eléctrico comprende las subetapas siguientes:
 - pesar el material de carga o chatarra metálica añadidos al baño, proporcionado por un dispositivo de pesado mediante el pesado de la cubeta del horno, su contenido y cualquier otro componente posible que pueda soportar;
 - 15 - obtener datos de una lectura de medición de la cantidad de material de carga o chatarra metálica añadida al baño, proporcionada por el dispositivo de pesado, diferencial en el tiempo;
 - 20 - optimizar el flujo de carga de acuerdo con unos algoritmos mediante la regulación de la velocidad del material de carga o chatarra metálica, según la energía suministrada al baño.
- 12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que el suministro del material de carga en el horno es continua.
- 25 13. Equipo para la refinación de acero, que comprende:
 - un horno de arco eléctrico para la producción de acero para la fundición y la refinación de una carga de metal en el interior del horno;
 - 30 - unos electrodos que se extienden en el interior del horno hasta el nivel intermedio entre el nivel de escoria y el nivel de material fundido contenido en el baño;
 - 35 - unos medios de suministro conectados a dicho horno para la introducción de materiales de carga en el interior de dicho horno sin la retirada de los electrodos;
 - unos medios de postcombustión asociados para cooperar con dichos medios de suministro, con el fin de precalentar los materiales de carga en el interior de dichos medios de suministro;
 - 40 - unos medios de medición y control del suministro del material de carga o chatarra metálica, que comprenden un dispositivo de control automático del suministro del material de carga o chatarra metálica, y un dispositivo para la medición de material de carga añadido, correlacionado con el dispositivo de control automático y que comprende un dispositivo de pesado para pesar la cubeta del horno, su contenido y cualquier otro componente que pueda soportar, estando dicho dispositivo de pesado acoplado con una estructura que soporta la cuba del horno, y un sistema de obtención de datos de una lectura de la medición proporcionada por dicho dispositivo de pesado;
 - 45 - un dispositivo mecánico sellado herméticamente situado en la sección de entrada del material de carga a los medios de suministro;
 - 50 - unos medios de inyección de gas que se comunican con dicho horno por encima y/o por debajo del nivel normal de metal fundido en el baño; y
 - 55 - unos medios para inclinar dicho horno para operaciones de escorificación y de vaciado, estando dichos medios de vaciado situados de modo que dicha inclinación de dicho horno mantenga un resto de material líquido fundido en el interior de dicho baño, presentando dicho resto un peso comprendido entre el 10 % y el 30 % del peso antes de la etapa de vaciado.
- 14. Equipo según la reivindicación 13, caracterizado por que el dispositivo de control para el suministro del material de carga en el horno está dispuesto para suministrarlo en el horno de manera continua.
- 60

Fig. 1

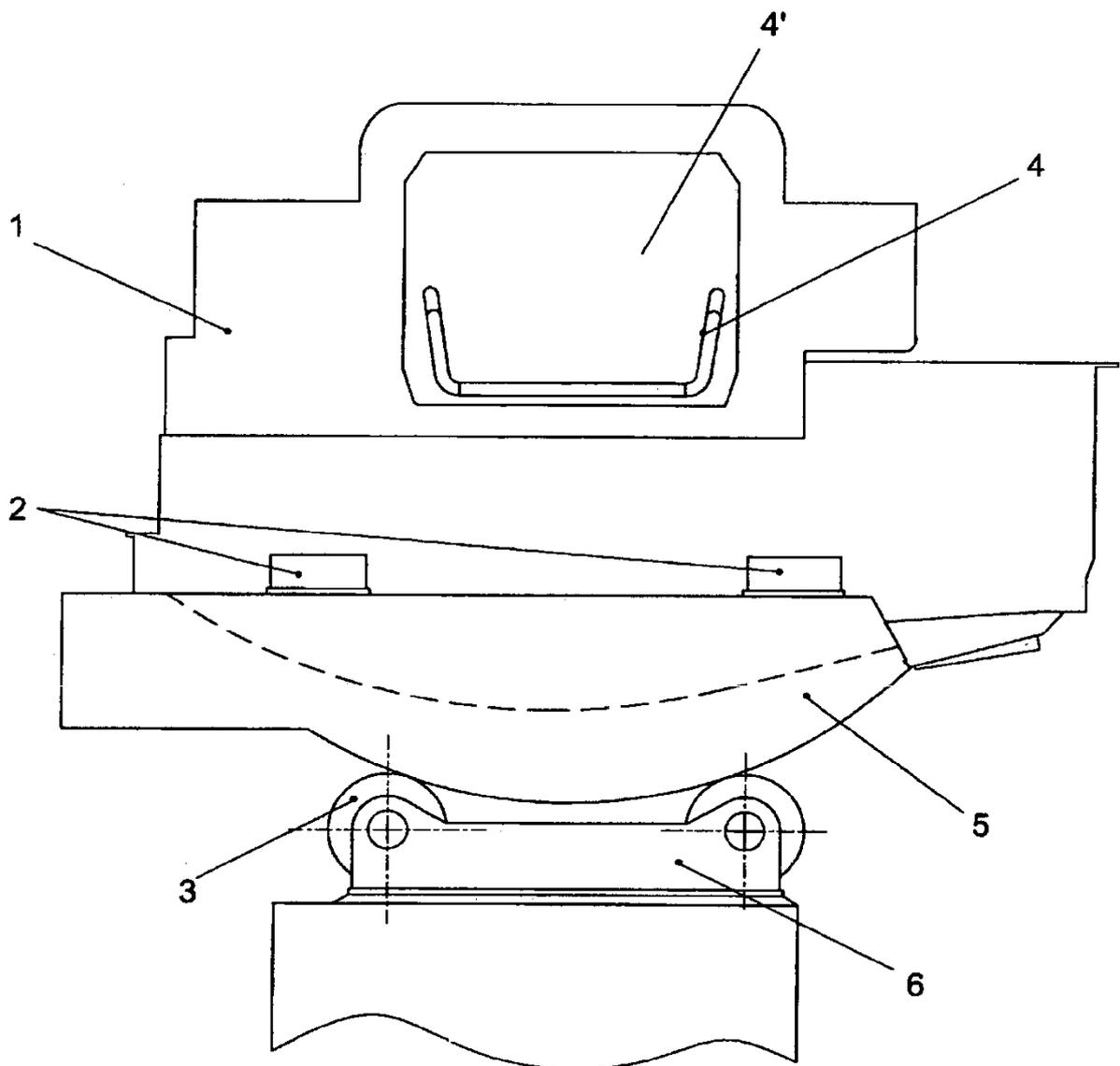


Fig. 2

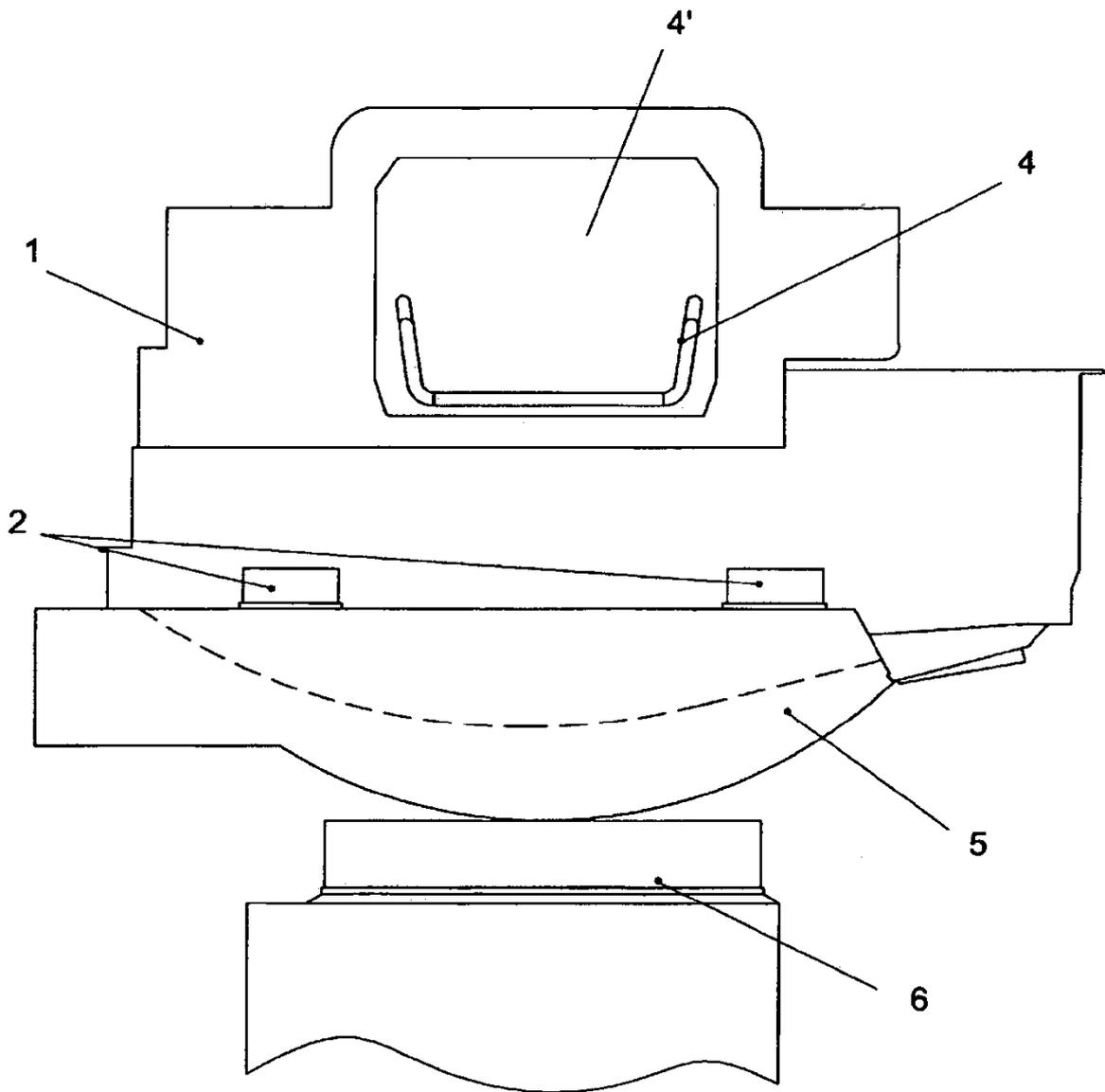


Fig. 3

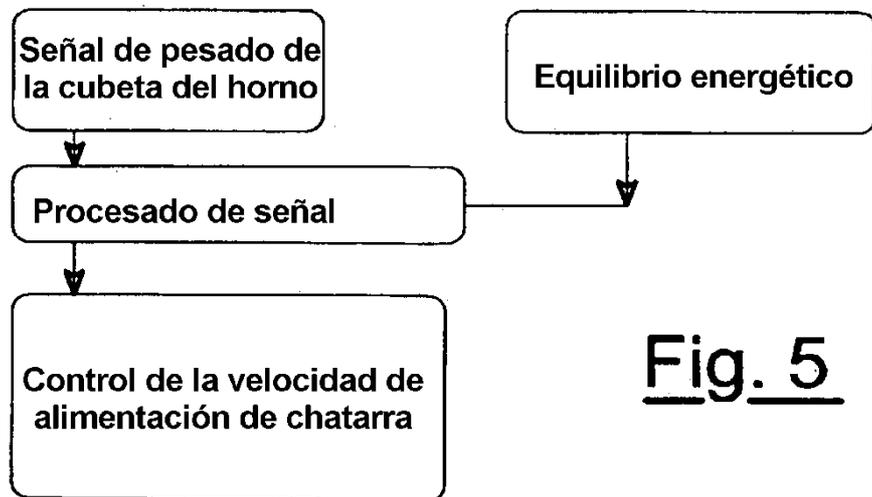
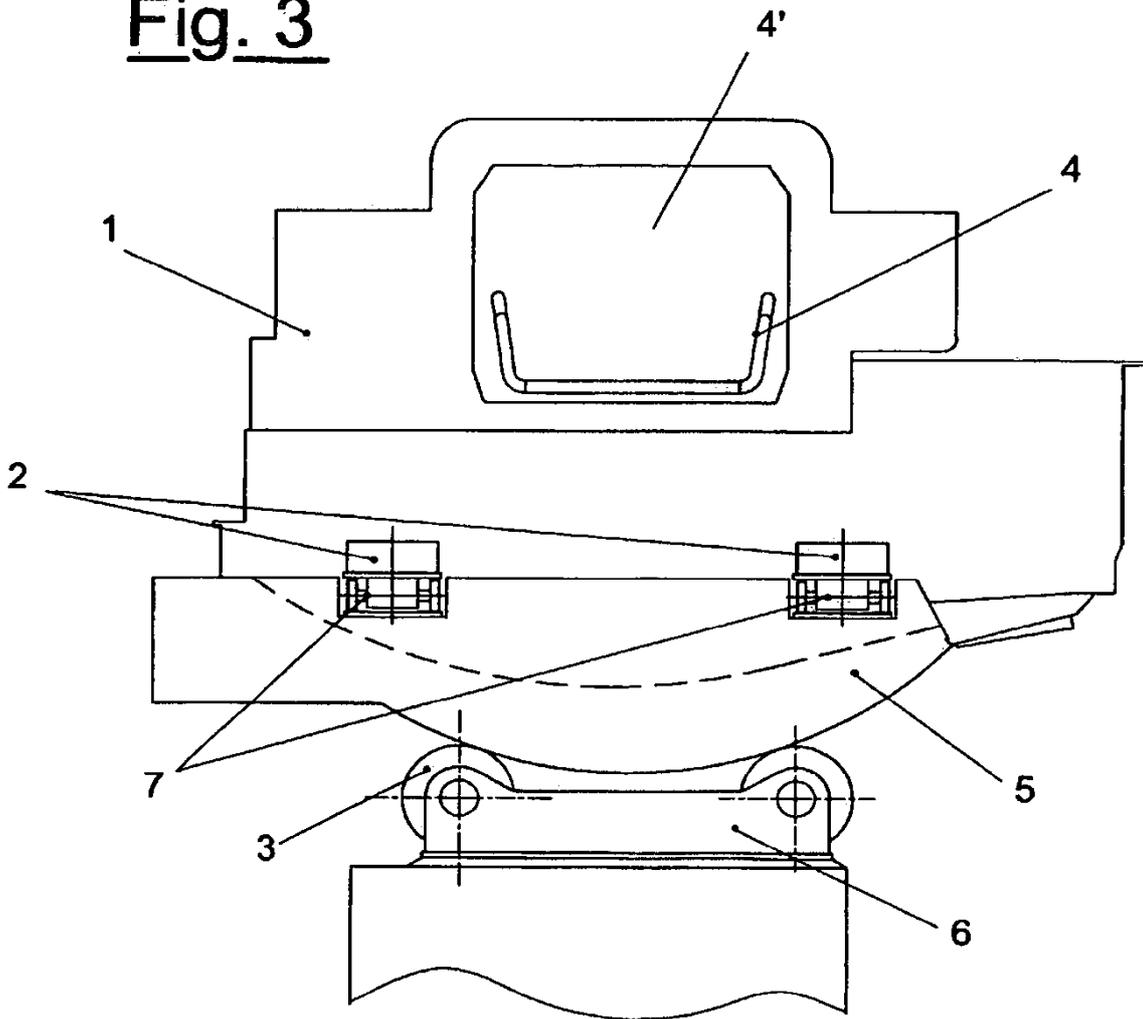


Fig. 5

Fig. 4

