

**Señor Director
DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y C
Bogotá, D.C.**

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-117515- -00005-0000

Fecha: 2011-05-30 09:45:03 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 9

**Re.: Expediente No. 07 117.515
Fase nacional de Solicitud
de Patente PCT a nombre de
TECHINT COMPAGNIA TECNICA
INTERNAZIONALE S.P.A.
Código 011- 379 - 444**

En relación con la solicitud contenida en el expediente de la referencia y, en particular, para dar respuesta al Concepto Técnico No. 303, contenido en su último Oficio proferido dentro del mismo, dentro del término conferido, por medio del presente escrito me permito manifestarle:

1. Mi representada me ha dado precisas instrucciones de reemplazar el capítulo de reivindicaciones originalmente presentado.
2. En consecuencia, acompaño al presente escrito las reivindicaciones modificadas 1 a 14:
 - 2.1 Reivindicación 1: el soporte de su modificación se encuentra en la descripción, página 7, línea 24 a la página 8, línea 24 y en la página 14, línea 24 a la página 15, línea 6.
 - 2.2 Reivindicación 13: el soporte de su modificación se encuentra en la descripción, página 7, línea 24 a la página 8, línea 24 y en la página 14, línea 24 a la página 15, línea 6.
 - 2.3 Reivindicaciones 7 y 14: han sido modificadas para referirse a la característica respecto del aparato y no a su método de uso.
 - 2.4 Se eliminaron los términos como al menos, por lo menos, aproximadamente.

3. Con respecto a las objeciones de falta de Novedad frente a los documentos citados, JP 60 222908 y US 6, 004,504, y con base en las reivindicaciones modificadas, nos permitimos presentar al señor Examinador los siguientes argumentos:

3.1 Las modificaciones han restablecido la novedad de las reivindicaciones. El equipo, de acuerdo con la reivindicación 1 modificada, es diferente de la enseñanza del documento JP 60 222908.

3.2 El documento JP 60 222908 revela un sistema para suministrar metal fundido de modo continuo a una velocidad de flujo constante y a obtener productos de buena calidad midiendo el peso del metal fundido en un tanque y el diámetro de la corriente de metal fundido que pasa a través de una boquilla y ajustando el peso del metal fundido que permanece en el tanque.

3.3 En particular, una corriente de metal fundido que cae a la compuerta de vertimiento de un horno de refinación desde una artesa móvil de suministro cuantitativo es fotografiada por una cámara de TV y un dispositivo analizador de imagen mide de modo continuo el diámetro de la corriente de metal fundido con corrección de magnificación fotográfica. Luego, el peso del metal fundido presente en la artesa móvil es medido de modo continuo por una célula de carga. Después, un controlador calcula la velocidad de flujo del metal fundido con base en los valores respectivos medidos y la compara con un valor específico y la cantidad de inyección del metal fundido del mencionado horno a la artesa móvil se ajusta de acuerdo con el resultado de la comparación para controlar la velocidad de flujo del metal fundido de la artesa móvil.

3.4 En consecuencia, el documento JP 60 222908 no revela un equipo que presente, por lo menos, las siguientes características:

- El dispositivo de pesaje no está acoplado con la estructura de soporte de la carcasa del horno;
- El dispositivo de pesaje no pesa la carcasa del horno, su contenido y cualquier otro componente soportado por ella para

determinar la cantidad de material de carga que se añade al horno.

3.5 Con razón de las anteriores consideraciones, las reivindicaciones 1 y 8 son nuevas con respecto a la enseñanza del documento JP 06 222908.

3.6 Con respecto a la falta de Novedad de la reivindicación 13 frente al documento US 6, 004,504, éste no revela un dispositivo de pesaje acoplado con la estructura de soporte de la carcasa del horno y el dispositivo de pesaje no pesa la carcasa del horno, su contenido y cualquier otro componente soportado por ella para determinar la cantidad de material de carga que se añade al horno.

4. Con respecto a las objeciones de falta de Nivel Inventivo frente a los documentos citados, JP 60 222908 y US6, 004,504, y con base en las reivindicaciones modificadas, nos permitimos presentar al señor Examinador los siguientes argumentos:

4.1 Las características que distinguen al objeto de las reivindicaciones modificadas 1, 8 y 13 del estado de la técnica, permiten resolver el problema técnico planteado por la solicitud, el cual consiste en individualizar un equipo y un proceso confiables, de bajo costo, muy sencillos y funcionales para la medición y el control del material de carga y la chatarra con que se alimenta un horno de arco eléctrico con el fin de evitar la formación de material sólido engrosado en la zona de descarga de chatarra del horno y garantizar que el suministro de electricidad a los electrodos sea lo más homogéneo posible, y también para evitar el contacto directo entre el material sólido y los electrodos, un contacto que podría ocasionar la ruptura de los electrodos.

En los citados documentos JP 60 222908 y/o US 6, 004,504 no hay sugerencias o pistas respecto de que el aparato y proceso específicos de acuerdo con la solicitud habrían resuelto los problemas técnicos planteados.

4.2 En particular, tal como se indica en la solicitud, el dispositivo o sistema automático para manejo y control adquiere una lectura de la medición precisa suministrada por el dispositivo de pesaje, diferencial durante un periodo de tiempo, que mide de forma continua la cantidad de material de

carga o chatarra añadida al baño, pesando la carcasa del horno, su contenido y todos los componentes que soporta.

De acuerdo con los algoritmos para optimizar el flujo de carga, el sistema automático de manejo y control opera así sobre la velocidad de alimentación de la chatarra para prevenir la formación de aglomerados sólidos que se forman por ser enviados dentro baño a cualquier nivel de energía (eléctrico y/o químico).

Por consiguiente, una primera ventaja importante del equipo y método de acuerdo con la presente invención, es el hecho de que al controlar la proporción entre la energía suministrada y el peso de material cargado (chatarra), la temperatura del metal líquido se puede controlar, manteniéndola muy cerca del valor ideal para el ciclo y brinda la posibilidad de operar constantemente a la máxima energía aportada al baño y por tanto contribuyendo al aumento de la eficiencia productiva.

Además, esto ayuda a prevenir cualquier error humano causado por falta de precisión en el cálculo de las condiciones operativas.

4.3 En lo que concierne al dispositivo de pesaje, la solución adoptada de acuerdo con la presente invención es especialmente ventajosa, por cuanto se basa en la elección de la configuración general del horno derivada de un diseño y esquema constructivo bien probados, pero con la adición de un método de adquisición de datos.

El esquema constructivo del horno propuesto se basa en la separación de las diversas funciones: la función de contener el material fundido requiere una estructura compacta, lo más liviana posible, compuesta únicamente por la carcasa del horno y cualquier otro componente que esta pueda soportar. El soporte e inclinación de la carcasa del horno (durante la sangría, el vaciamiento completo de la carcasa del horno para mantenimiento o reconstrucción) requieren de una estructura de soporte desde abajo. Se ha demostrado que esta configuración es la más adecuada para la aplicación del sistema de pesaje, por cuanto es la que proporciona la mejor relación entre el material tratado, en otras palabras, el material de carga o chatarra con que se alimenta el horno y el peso total aplicado al sistema de pesaje.

Dada la geometría del acople entre la carcasa del horno y la estructura de soporte son posibles muchas modalidades, como sistemas de medida de precisión para calcular la distancia entre el cuerpo de la carcasa del horno y la estructura de soporte o cualquier sistema de pesaje de la carcasa del horno adecuado para controlar la alimentación de la chatarra o material de carga.

4.4. En la solución preferida de acuerdo con la presente invención (ver la reivindicación 2), la carcasa del horno descansa sobre la estructura de soporte por medio de los rodillos, cuya función adicional es la de recuperar cualquier desviación de la forma inducida por el ciclo de calor. Esos rodillos soportan la estructura involucrada en la fundición lo menos posible y por tal razón son la mejor solución para proporcionar una instrumentación eficiente dirigida al monitoreo del peso de la chatarra que se va a añadir.

4.5. Los documentos citados JP 60 222908 y/o US 6, 004,504 no contienen ninguna sugerencia o pista que pueda llevar a la persona medianamente versada en la técnica hacia esa solución específica, para resolver los problemas técnicos planteados.

5. Consideramos que con las correcciones efectuadas, el capítulo de reivindicaciones que se acompaña resuelve las objeciones a la falta de novedad y de nivel inventivo de las mismas, planteadas por el señor Examinador.

Le solicito se sirva agregar este escrito y su anexo al expediente y conceder el privilegio solicitado.

De Usted Atentamente,

GERMAN CASTILLO GRAU
T.P. No 2.978 del C.S.J.

REIVINDICACIONES

1. Equipo para la medición y control de material de carga y chatarra con que se alimenta un horno de arco eléctrico, dicho equipo comprende un dispositivo automático de control para alimentar el material de carga o chatarra de acuerdo con la energía suministrada al baño; un dispositivo de medición para el material de carga añadido, correlacionado con el dispositivo automático de control, que comprende un dispositivo de pesaje para pesar la carcasa del horno, su contenido y cualquier otro componente soportado por ella, el dispositivo de pesaje está acoplado con una estructura que soporta la carcasa del horno y un sistema de adquisición de datos de una lectura de la medición suministrada por el dispositivo de pesaje.
2. El equipo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de pesaje para pesar la carcasa del horno, su contenido y cualquier otro componente soportado por esta, está acoplado con una estructura de soporte de la carcasa del horno por medio del rodillos de soporte.
3. El equipo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque por lo menos dos rodillos de soporte están compuestos por rodillos de medición.
4. El equipo de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque los rodillos de medición están equipados con sensores para la lectura directa o indirecta del peso.
5. El equipo de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque un tercer rodillo de soporte también es un rodillo de medición equipado con sensores para la lectura directa o indirecta del peso.
6. El equipo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo automático de control para alimentación de material de carga o chatarra proporciona sistemas de conexión y control sobre los medios de alimentación o carga del material de carga o chatarra.
7. El equipo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo de control para alimentar el material de carga al horno está configurado para alimentarlo de modo continuo.

7

8. Uso del equipo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en procedimientos operativos que prevén la adición de material líquido o sólido de forma continua durante el ciclo de operación.
9. Método para medir y controlar la alimentación de material de carga o chatarra dentro de un horno de arco eléctrico, caracterizado por las siguientes etapas:
 - Pesaje de material de carga o chatarra añadido al baño, suministrado por un dispositivo de pesaje, a través del pesaje de la carcasa del horno, su contenido y cualquier otro componente soportado por ella;
 - Adquisición de datos de una lectura de medición de la cantidad de material de carga o chatarra añadida al baño, suministrada por el dispositivo de pesaje, diferencial en el tiempo, por ejemplo;
 - Optimización del flujo de alimentación de acuerdo con algoritmos, a través de la regulación de la velocidad de la alimentación del material de carga o chatarra de acuerdo con la energía suministrada al baño.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el pesaje del material de carga se lleva a cabo por cualquier método de medición del peso.
11. Método para refinación de acero que comprende:
 - Precalentamiento continuo del material de carga;
 - Alimentación del mencionado material que contiene hierro, hierro directamente reducido o una mezcla de los mismos, dentro de un horno de arco eléctrico para fundición y refinación;
 - Alimentación de elementos formadores de escoria dentro del baño para la producción de acero;
 - Introducción de elementos de carbonización dentro del horno para producción de acero;
 - Calentamiento eléctrico de la carga por medio de electrodos para fundir la carga y formar un baño de metal fundido en el interior del horno, que tiene una capa de escoria fundida sobre el mencionado baño de metal fundido;
 - Mantener la mencionada escoria en condición espumosa durante el método de producción de acero;
 - Alimentación del mencionado horno con elementos metálicos formadores de escoria y elementos de carbonización;

- Mantenimiento de capacidad total de fuerza eléctrica en el horno durante todo el tiempo de carga, fundición y refinación;
- Sangría intermitente del horno, manteniendo un fondo líquido de metal fundido dentro de la carcasa del horno, dicho fondo líquido es igual a un peso de entre 10% y 30% del peso antes de la sangría;
dicho método caracterizado por que la etapa de alimentación de material de carga o chatarra (de materiales que contiene hierro), hierro directamente reducido, o una mezcla de los dos en un horno de arco eléctrico, comprende las siguientes etapas secundarias;
- Pesaje del material de carga o chatarra añadida al baño, suministrado por un dispositivo de pesaje mediante el pesaje de la carcasa del horno, su contenido y otros posibles componentes soportados por ella;
- Adquisición de datos de una lectura de medición de la cantidad de material de carga o chatarra añadida al baño, suministrada por el dispositivo de pesaje, diferencial en el tiempo;
- Optimización del flujo de carga de acuerdo con algoritmos a través de la regulación de la velocidad de la alimentación de material de carga o chatarra de acuerdo con la energía suministrada al baño.

12. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque la alimentación del material de carga dentro del horno es continua.

13. Un equipo para la refinación de acero que comprende:

- Un horno de arco para la producción de acero para fundir y refinar una carga de metal en el interior del mencionado horno;
- Electrodo que se extienden en el interior del mencionado horno hasta el nivel intermedio entre el nivel de escoria y el nivel del material fundido contenido en el baño;
- Medios de alimentación conectados al mencionado horno para la introducción de materiales de carga en el interior del mencionado horno sin tener que sacar los electrodos;
- Medios de post-combustión asociados para cooperar con los mencionados medios de alimentación para precalentar los materiales de carga dentro de los mencionados medios de alimentación;
- Medios para medir y controlar la alimentación del material de carga o chatarra, que comprende un dispositivo automático de control de la alimentación del

material de carga o chatarra y un dispositivo de medición para el material de carga añadido, correlacionado con el dispositivo automático de control y que comprende un dispositivo de pesaje para pesar la carcasa del horno, su contenido y cualquier otro componente soportado por ella, el dispositivo de pesaje está acoplado con una estructura que soporta la carcasa del horno y un sistema de adquisición de datos de una lectura de la medición suministrada por el dispositivo de pesaje;

- Un dispositivo mecánico herméticamente sellado situado en la sección de entrada del material de carga al medio de alimentación;
- Medios de inyección de gas que se comunican con el mencionado horno por encima y/o por debajo del nivel normal de metal fundido en el baño; y
- Medios para inclinar el mencionado horno para operaciones de escorificación y sangría, los cuales medios de sangría están dispuestos de tal manera que la mencionada inclinación del mencionado horno es capaz de mantener un fondo de material fundido líquido en el interior del mencionado baño, el cual fondo tiene un peso que entre 10% y 30% del peso previo a la etapa de sangría.

14. El equipo de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque el dispositivo de control para alimentar el horno con el material de carga está configurado para alimentar el horno de modo continuo.