

PATENTE ESPAÑOLA

MEMORIA 147624

descriptiva sobre "NUEVO PROCEDIMIENTO ELECTRO-METALURGICO PARA LA  
FABRICACION DE FERRO-TUNGSTENO"

POR

D. AMILCAR FERRON

DE

CIUDAD RODRIGO

(Salamanca)

147631



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Nuevo procedimiento electro-metalúrgico para la  
"fabricación de ferro-tungsteno"

=====

Solicitante: Don AMILCAR FERRON, Ingeniero electro-  
metalúrgico, residente en CIUDAD RODRIGO,  
Salamanca.

=====

La práctica corriente de fabricación del ferro-  
tungsteno en el horno eléctrico se efectúa, generalmente,  
por la reducción de los minerales de tungsteno en  
presencia de carbono. Obtienese primero una aleación  
5. carbonada que en seguida se somete a una serie de afinacio-  
nes sucesivas, tratando cada vez las ferro-aleaciones en  
presencia de escorias oxidantes ricas en ácido túngstico  
o en hierro, según el porcentaje más o menos elevado  
en tungsteno que se pretenda obtener. El consumo de  
10. energía eléctrica resulta considerable, como también las  
pérdidas de ácido túngstico.

La presente invención tiene por fin obtener, en el  
horno eléctrico, en una sola operación, a partir de  
minerales normales un ferro-tungsteno de alto valor  
15. comercial, poco carbonado, no conteniendo otras

impurezas en cantidad apreciable.

El rendimiento en metal es muy considerable, siendo la pérdida de ácido túngstico raramente superior a 3 %.

Compónese el lecho de fusión de una cantidad determinada de mineral a tratar y calcúlase la carga de forma a dejar en la escoria un porcentaje bastante elevado de ácido túngstico, 10 % por ejemplo, e incluso más, según los casos.

Esta escoria será tratada ulteriormente y agotada, para ser rechazada definitivamente, produciendo un silico-tungsteno que volverá a traer al lecho de fusión una cierta cantidad de metal y el silicio contenido como reductor.

El elemento reductor de los lechos de fusión está constituido por una mixtura en proporciones calculadas según el mineral tratado y la escoria deseada: de ferro-silicio de alto tenor (75% por ejemplo) ; de silico-tungsteno; de aluminio en pequeños fragmentos o granos y de una pequeña cantidad de magnesio. La proporción de aluminio puede sustituir 10% por ejemplo de la cantidad total de silicio necesaria a la reducción de la cuantía de ácido túngstico que se quiere. El magnesio 1-2 % .

Se constituye una escoria muy ácida, pero tornada con todo muy fluida por adiciones tan pequeñas como sea posible de cal y de espato-fluor o de otros fundentes. Eventualmente podría sustituirse la cal por una cantidad equivalente de silico-calcio o de otras aleaciones silico metálicas, cuyo silicio interviene como reductor y cuyos óxidos de los metales son fácilmente escorificables, contribuyendo a volver la escoria más fluida, teniendo en cuenta como reductor, el silicio así introducido.

El magnesio o el aluminio introducidos en cantidad tan débil como sea posible tienen por resultado aparente tornar más completa la acción reductora del silicio.

El lecho de fusión es cargado en horno eléctrico abierto o cerrado y alimentado eléctricamente de cualquier

manera, basculante o no. Sin embargo, la disposición siguiente (Figura 1) presenta grandes facilidades de trabajo.

55. Este horno funciona en monofásico, con **electrodo** superior móvil regulable y solera conductora apropiada, no carburante. El horno es inclinable además de 90° sobre su eje vertical, en torno de un vástago de rotación (1).

60. El horno propiamente dicho, se compone de un cuerpo cilíndrico (2) revestido de materias refractarias de muy buena calidad, o de bauxita o alúmina fundida, etc. El fondo (3) es móvil, según el corte de la junta 4-5. La solera está constituida por un piso refractario no carburante a través del cual la conducción de la corriente se hace por barras metálicas (6). Estas barras pueden ser pasadas en la junta 7-8, efectuándose la conexión con el terminal correspondiente del circuito eléctrico sobre un círculo que une las extremidades exteriores de las barras metálicas.

65. Estas, pueden refrigerarse, eventualmente, de cualquier manera.

70.

El fondo amovible está dotado de varios orificios de sangría, en alturas diferentes (9) y (10) por ejemplo. Puede, naturalmente, establecerse el horno con dos electrodos en serie sin retorno a la solera, o también en trifásico, o bifásico, etc.

75.

Al comienzo de la operación se establece el arco sobre la solera (3) con algunas precauciones, después se cargan con rapidez las primeras partes del lecho de fusión. El ferro-tungsteno forma sobre la solera un bloque cuyo volumen crece con la duración de la operación. Cuando la cantidad de escoria formada alcanza cierta altura, que la práctica permite determinar, se vacía primero por el orificio (9) tantas veces como sea necesario; después, cuando el ferro-tungsteno

80.

85.



90. formado llega a la altura de este orificio, se vacía por el orificio superior y así sucesivamente. Esto con el fin de no dejar encima de la aleación una camada de escorias de espesor exagerado, que pondría la zona de fusión a distancia demasiado grande del bloque y perjudicaría la homogeneidad del producto.

95. Se carga el horno regularmente para mantener una cobertura suficiente encima de la zona de fusión. La volatilización es muy débil. Con todo, para hornos de cierta capacidad puede preverse un dispositivo de carga con recuperación de polvos.

100. Cuando la parte superior del bloque metálico está por alcanzar el nivel del orificio de sangría más alto, se para la carga del lecho de fusión que se completa por cargas de escorias para terminar la operación.

105. Se vacía la última cantidad de escorias, dejando tan limpia como sea posible la parte superior (2) hasta la junta (4-5). El fondo, estando unido, en 4-5, con la parte superior del horno por un dispositivo cualquiera que permita una separación rápida, es tirado por ejemplo sobre un carro y enviado a la refrigeración.

110. Otro fondo es adaptado y ajustado convenientemente con la parte superior del horno, para comenzar una nueva operación según el proceso ya indicado. Puede así tenerse una serie de hornos en marcha y en reserva, de los cuales uno es puesto en servicio en el momento que en el otro se para el consumo de energía.

115. El bloque de ferro-tungsteno se separa fácilmente de las barras de conducción de la corriente a la solera, que pueden cortarse con soplete o eléctricamente, completándose por la soldadura de nuevas barras metálicas. El piso refractario de la solera es reparado y secado para nueva operación.

120. Se limpia y acondiciona el bloque de ferro-tungsteno al grueso comercial conveniente.

125. La escoria, que contiene una proporción deseada de ácido túngstico y de silicio, es tratada en otro horno eléctrico con las adiciones convenientes para obtener un silico-tungsteno con un contenido de silicio lo más elevado posible y este silico-tungsteno es repasado en el lecho de fusión de la primera operación, según fué explicado.

130. Este proceso, aplicado a los minerales normales, a base de 65% de ácido túngstico, sin impurezas anormales, permite obtener directamente un ferro-tungsteno teniendo 80-85% de tungsteno, pudiendo el contenido de carbono reducirse a menos de 0,10%. En cuanto a otras impurezas su total puede menguarse a menos de 1%. La pérdida total de ácido túngstico se reduce fácilmente a menos de 5%.

135. El consumo de energía eléctrica es considerablemente inferior al de los otros procesos conocidos, pudiendo reducirse fácilmente a menos de 4.000 KWH por tonelada de ferro-tungsteno, en las condiciones de operación indicadas.

140.

N O T A

145. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que dicho invento corresponde a una patente presentada en Portugal con fecha 15 de Junio de 1936, bajo el número 18.768, acogiéndose, por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de invención, por veinte años en España: "Nuevo procedimiento electro-metalúrgico para la fabricación de ferro-tungsteno"; caracterizándose por lo siguiente:

155. 1º.= Nuevo proceso de fabricación de ferro-

160. tungsteno, al horno eléctrico, para la obtención directa en una sola operación de un ferro-tungsteno de elevado valor (80/85% de tungsteno), débilmente carbonado y conteniendo las otras impurezas habituales en cantidades insignificantes, lo que no se puede obtener por los procesos actuales.

165. 2º.= Nuevo proceso de fabricación de ferro-tungsteno según la reivindicación 1ª, en el cual el reductor principal es el silicio en forma de ferro-silicio o silico-tungsteno al cual se junta un pequeño porcentaje de aluminio y una pequeñísima cantidad de magnesio.

170. 3º.= Nuevo proceso de fabricación del ferro-tungsteno como lo reivindicado en 1 y 2 en el cual la cantidad de reductor es calculada de manera a dejar en la escoria una cantidad relativamente importante de ácido túngstico con adición de cal, espato-fluor u otros fundentes para obtener una escoria perfectamente fluida.

175. 4º.= Nuevo proceso de fabricación, según las reivindicaciones 1 a 3, en el cual el horno eléctrico donde se funde el lecho de fusión, provisto o no de solera conductora, es dotado de un fondo fácilmente amovible, llevando además orificios en varias alturas para permitir la sangría de las escorias que se van formando, de manera que se mantenga en la superficie del metal únicamente un pequeño espesor de estas escorias y poder regularse convenientemente la temperatura, no dejando, por la gran altura de escorias, enfriar el metal.

185. 5º.= Nuevo proceso de fabricación según lo reivindicado en 1, 2, 3 y 4, en el cual el ferro-tungsteno no es vaciado, formando al final de la operación un bloque homogéneo que se acondiciona en las dimensiones comerciales.

190. 6º.= Nuevo proceso de fabricación según las



- reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, en la escoria silicosa conteniendo una proporción importante de ácido túngstico es tratada accesoriamente en un horno eléctrico para extraer de ella tan completamente como sea posible el tungsteno bajo forma de silico-tungsteno y producción de una escoria final, de insignificante contenido en tungsteno, inmediatamente rechazada.
195. Hácese entrar este silico-tungsteno en el lecho de fusión reivindicado en 1 con parte o total de silicio necesario a la reducción del mineral, con introducción correspondiente de una cierta cantidad de tungsteno-metal.
200. 7º.=Nuevo proceso de fabricación segun se reivindica en los puntos 1 a 6, en el cual se pueden juntar otras aleaciones silico-metálicas, como reductores y cuyos metales forman óxidos escorificables, susceptibles de producir escorias muy fluidas.
205. 8º.= Nuevo proceso de fabricación segun lo reivindicado en los puntos 1 a 7, por el cual se obtienen directamente un ferro-tungsteno de altas cualidades con 80/85 % de tungsteno, un contenido en carbono que fácilmente se reduce a menos de 0,10 % e impurezas totales que no exceden de 1 %.
210. 9º.= Nuevo proceso de fabricación segun las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el consumo de energía eléctrica puede ser reducido a menos de 4.000 KWH por tonelada de ferro-tungsteno.
215. 10º.= Nuevo proceso de fabricación como el reivindicado en los puntos 1 a 9, caracterizado porque el rendimiento total en ácido túngstico es superior a 95%.
220. "Nuevo procedimiento electro-metalúrgico para la fabricación de ferro-tungsteno"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

Esta memoria consta de ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 18 de Diciembre de 1939

AMILCAR FERRON.

**FOR PODER,**  
de J. Gómez Acebo

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Amilcar Ferron', written in dark ink.

1117631

AMILCAR FERRON

HOJA UNICA.

FIG. 1

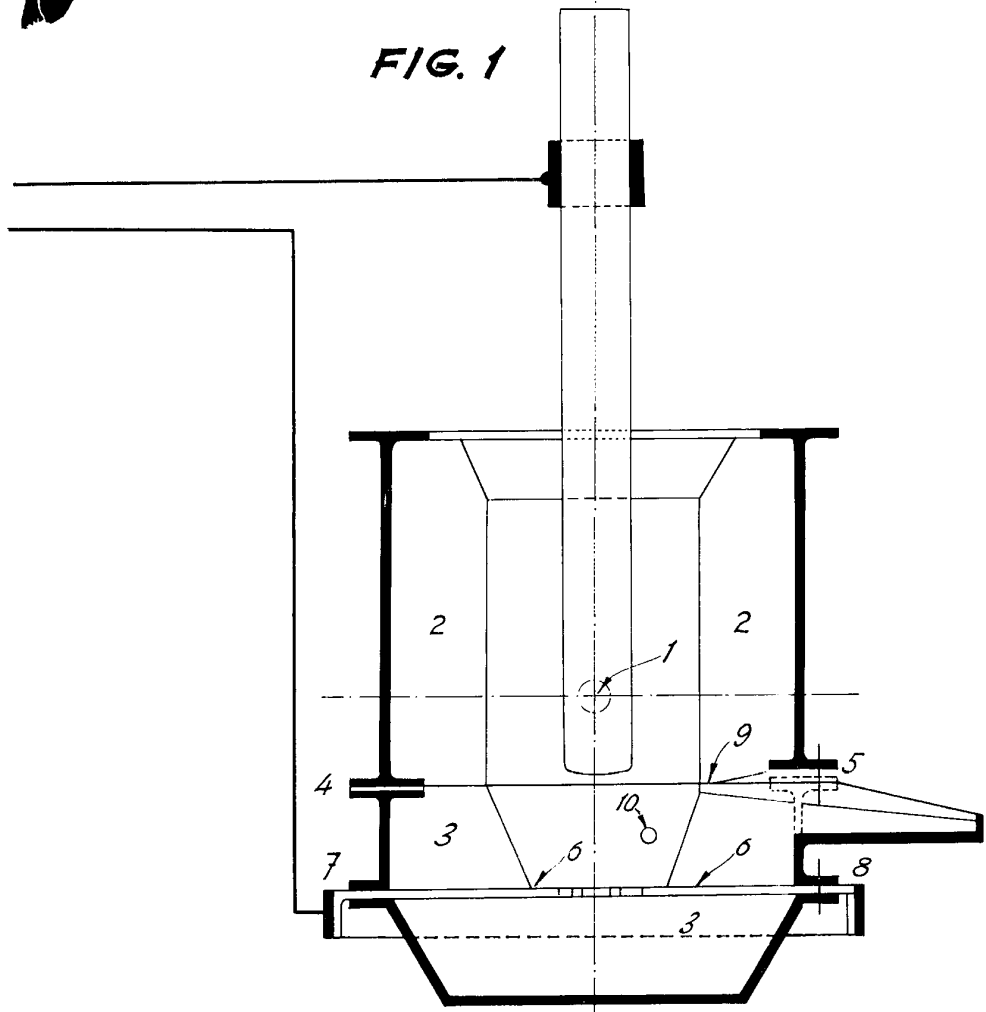
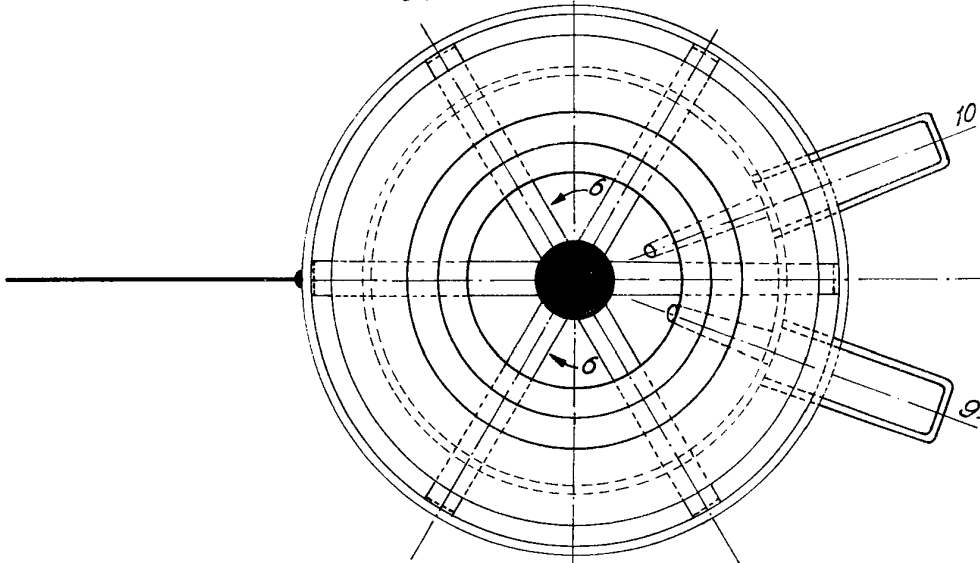


FIG. 2



Madrid, 18 Dic 1939.

*[Handwritten signature]*