

Aff. 55.

PATENTE ESPAÑOLA

147 217

MEMORIA

Descriptiva sobre: "Fabricación Simultánea de hierro, o de sus compuestos carburados, y de cemento, o de cal hidráulica, en el horno rotativo."

147 217

POR

Lucien Paul Basset.

DE

Paris,

Francia.

PATENTE DE INVENCION.

=====

Aff. 55.

=====

147217



M E M O R I A D E S C R I P T I V A

sobre:-

"Fabricación simultánea de hierro, o de sus
"compuestos carburados, y de cemento, o de cal
"hidráulica, en el horno rotativo".

=====

SOLICITANTES: LUCIEN PAUL BASSET, de nacionalidad francesa,
residente en París, Francia.

=====

La aplicación del horno rotativo continuo a la
fabricación de cemento resultó favorecida por las propie-
dades físicas de las materias primas destinadas a este
fin. En efecto, esas materias primas se componen de

- 5. carbonato de cal, en aproximadamente un 80% y de arcilla en un 20%. Esta última, ejerciendo su poderio de "ligante", dá una cohesión al conjunto de los productos empleados y por este hecho los polvos arrastrados por la chimenea son de poca importancia.
- 10. No ocurre lo mismo cuando el horno rotativo es empleado en la fabricación simultánea del hierro, de la fundición o del acero y de cemento, obtenido este último como subproducto de la fabricación siderúrgica, según los medios que el solicitante ha estudiado especialmente.
- 15. En efecto, las materias primas empleadas para la



producción siderúrgica con subproducción de cemento Portland no tienen ninguna función ligante; mineral de hierro, carbón para la reducción de ese mineral y carbonato de cal. Esos elementos, triturados finamente, para satisfacer a las

20. diversas necesidades químicas, son arrastrados por la corriente gaseosa circulante en el horno y éste arrastre puede alcanzar una proporción susceptible de comprometer gravemente el interes económico de esos procedimientos.

Además, en los mismos el viento se lleva esos

25. polvos en proporciones diferentes, de suerte que la composición del lecho de fusión varía. Por consiguiente, no se puede asegurar fijeza alguna de los productos acabados. Es así que el título de carburación del metal puede pasar de 0 al límite de carburación y que, por otra parte,

30. el análisis del cemento producido varía en proporciones inaceptables.

Por otra parte, el lecho de fusión arrastrado en los conductos y en la chimenea provoca una rápida degradación de esos órganos, por la intervención del óxido de hierro

35. de la cal sobre los ladrillos y ésto al favor de la temperatura muy elevada que allí reina y que resulta de la combustión del carbón de reducción arrastrado.

Con miras a descartar esas dificultades, el solicitante ha estudiado especialmente la aplicación de un lecho

40. de fusión triturado menos finamente; pero sobrevinieron dos fenómenos que hicieron renunciar a esta técnica.

En efecto, el cemento obtenido por un lecho de fusión insuficientemente triturado no tenía calidades físicas comparables a las del cemento Portland artificial; por esta

45. circunstancia, su valor es despreciado.

De otro lado, la reducción del mineral de hierro se realizaba con retraso, dando lugar a que la riqueza de óxido de hierro, en la masa calcarosa, era generalmente demasiado elevada para asegurar una refractariedad suficiente

50. en las zonas del horno sucesivamente cada vez más calientes.



147 217

- 3 -

Como consecuencia, unos potentes enroquecimientos obstruían el horno e imponían paradas y pérdidas de materias intolerables.

Para evitar esos inconvenientes había que reducir
55. la producción del horno a una cuantía que no resultaba remuneradora y por este hecho el consumo de carbón estaba fuera de proporción.

La presente invención concierne un procedimiento para la producción de hierro, de fundición o de cal hidráulica,
60. caracterizándose el procedimiento por la combinación de los puntos esenciales siguientes:

a) El horno rotativo es calentado por una llama de carbón pulverizado que quema en la cantidad de aire necesaria para producir una flama compuesta de óxido de
65. carbono y de ácido carbónico, en relación tal que los productos ferrosos obtenidos no pudieran ser reoxidados por los gases de la llama;

b) El lecho de fusión está compuesto de mineral de hierro, de carbonato de cal, de carbón de reducción
70. en proporción suficiente para reducir el mineral de hierro, reducir el carbonato de cal y para carburar el metal; ese lecho de fusión comprende, eventualmente, otros elementos de rectificación, o de adición, particularmente mineral de manganeso.

c) Ese lecho de fusión es obtenido por la trituración independiente de cada una de las materias primas, de manera
75. a proporcionar a éstas el grado de finura exigida por el proceso químico sin descender de dicho grado, deteniéndose la mencionada trituración, por lo que se refiere al mineral
80. y al carbón, a una fineza tal que la corriente gaseosa circulante en el horno no pueda arrastrar esas materias.

El mineral de hierro y el carbón son triturados preferentemente en aparatos con tamiz provistos de telas dejando un milímetro de hueco, aproximadamente, entre los
85. hilos, de tal suerte que las materias resulten trituradas a



gruesos variando aproximadamente de 1/4 de milímetro a un mm. evitando o reduciendo tan estrictamente como posible los polvos finos.

En cuanto al carbón, esa trituración seleccionada
90. no representa ninguna dificultad, porque el carbón afectado a la reducción puede ser escogido del espesor necesario en el curso de la trituración del carbón requerido por el hogar, cuyo carbón es muy finamente machacado.

Por último, el carbonato de calcio es triturado a
95. una finura extrema; en efecto, las pérdidas de esta materia no tienen importancia económica y por contra, gracias a esa finura, el cemento obtenido es de calidad primerísima.

Habida cuenta de la identidad de las dimensiones exigidas prácticamente para el mineral de hierro y el carbón,
100. estas dos materias podrán ser trituradas conjuntamente, en el mismo aparato, si su dureza es del mismo orden de magnitud.

Después pesadas y mezcladas las materias previamente trituradas se introducen en el horno, ya sea bajo forma de materias secas, simplemente humidificadas para evitar los
105. polvos durante la operación de la carga, ya bajo forma de pasta líquida si se quiere adoptar la vía húmeda.

Las ventajas del procedimiento según la invención residen en el rendimiento casi completo de las materias primas, en la producción de un cemento Portland de primera
110. calidad, que nunca se diferencia, en la limitación de los enroquecimientos al mínimo, al favor de una reducción de mineral de hierro siempre más avanzada de lo necesario en las zonas cada vez más calientes del horno. Otra ventaja del procedimiento es asegurar la fijeza rigurosa de los
115. productos acabados, lo que permite regular muy exactamente el título de carburación del metal obtenido, o sea producir a voluntad y de una manera regular, hierro, acero o fundición.

Para la ejecución práctica de este procedimiento se utiliza un horno rotativo que, aparte de sus características
120. conocidas, comporta diversos agenciamientos técnicos particulares



que están comprendidos en la invención.

El horno, representado en corte axial longitudinal en el dibujo anejo, es ligeramente inclinado sobre la horizontal; gira mediante coronas sobre rodajas, como es conocido, 125. y presenta en su parte inferior, para retener el metal líquido, ya sea una mampara, ya sea un elemento cónico c más allá del cual existe un agujero de colada t para este metal. En las toberas r r¹ se inyecta el carbón pulverizado para el calentamiento y el aire necesario a su combustión 130. en las condiciones definidas bajo a).

En este horno, el problema del revestimiento de los hogares de cemento, que implica trabajos onerosos y obliga a paradas repetidas, es resuelto automáticamente y sin gasto alguno, por los medios siguientes:

135. En la zona F¹ del horno, que es la zona de fusión del metal y la zona de clinquerización, la chapa del horno es estanca y preferentemente soldada. El guarnicionado g¹ de esa zona es realizado por un ladrillo teniendo tan solo algunos centímetros de espesor, de material 140. muy refractario y preferentemente de carborundo bien aplicado a la chapa T del horno. El revestimiento g², fuera de la zona caliente, es compuesto según la costumbre del cementador (por ejemplo revestimiento sílico-aluminoso).

Exteriormente, en toda la zona F¹ guarnecida de 145. carborundo, la chapa es refrigerada por riego, realizado por ejemplo mediante una rampa p, líneal o bien abarcando todo o parte de la pared cilíndrica del horno.

En la región del agujero de colada, el metal líquido procedente del horno y que cae dentro de la bolsa O es 150. protegido contra el agua de enfriamiento proyectada por la rampa p y por los conductos j. Esta protección puede ser asegurada, como en el ejemplo del dibujo, por medio de una pantalla biconica Q girando con el horno. El agua es eliminada por canales pequeñas s y s¹.

155. Es en tal disposición que se enciende el horno.

Merced a la gran conductibilidad térmica del carborundo aplicado a la chapa, este material experimenta el efecto



de la refrigeración; tan pronto como los materiales constitutivos del cemento pasan a esa zona, el carborundo se guarnece de clínquer hasta un espesor de unos 30 centímetros, espesor que permanece fijo gracias al equilibrio que se establece entre los efectos térmicos del hogar y los efectos refrigerantes del riego.

160.

El revestimiento se efectúa pues automáticamente con los propios productos del horno.

Si, por una razón cualquiera, el horno es detenido, el revestimiento así realizado cae en polvo por la refrigeración; el re-encendido subsiguiente reconstituye el revestimiento.

Este resultado es alcanzado favorablemente en razón de la gran propensión que tiene el cemento a pegarse sobre el ladrillo de carborundo.

En caso de que, en lapso de tiempo cualquiera, el revestimiento aumentase en espesor más allá del límite autorizado o si se formasen enroquecimientos o anillos en el horno, estas anomalías serían reducidas por la proyección al horno, al mismo tiempo que el carbón de calentamiento, de sílice finamente pulverizada, como se indica en la patente francesa depositada el 1º de Febrero de 1936, por: "Procedimiento para la limpieza de hornos rotativos de cemento o de hornos productores de fundición y de cemento"; del mismo solicitante.

La corona, compuesta de metal y de clínquer, que se produce en los dos primeros metros del horno, es eliminada mecánicamente, ya sea por una fresa, refrigerada por agua, que gira en permanencia sobre el tabique interior del horno, ya por medio de una máquina alternativa análoga a un cepillo limador, según medios descritos en otra patente francesa del mismo autor, del 23 de Julio de 1935, por: "Procedimiento y dispositivos para la limpieza de un horno rotativo".

Finalmente, la economía de combustible de este procedimiento perfeccionado es realizada por la combustión, al



interior del horno, del óxido de carbono contenido en la llama y que procede de la reducción lo mismo del mineral de hierro que del carbonato de calcio.

La entrada del aire necesaria a esa combustión es
195. realizada mediante una tobera R, colocada en el horno y alimentada por un ventilador V fijado, con su motor M, sobre el horno mismo y girando con éste; la corriente es suministrada al motor móvil por cualquier medio propicio, por ejemplo mediante aros b, solidarios del horno, y resbalando sobre escobillas
200. fijas h.

La característica esencial de la entrada de aire es estar colocada en la zona del horno donde se opera la reducción; gracias a la selección juiciosa de este lugar, la producción de calor resultante de esa combustión contribuye al fenómeno
205. mismo, salvo un ligero desplazamiento. La economía debida a esa introducción de aire es entonces máxima. Por otra parte ninguna acción oxidante práctica es ejercida sobre la masa en curso de reducción, por razón del hecho de que esa masa es ella misma la sede de un abundante desprendimiento de
210. óxido de carbono que la protege de los gases oxidantes que circulan por encima.

La zona del horno donde se practica esa introducción de aire es la residencia de una temperatura que varía de 800 a 1000° .

215. Si la entrada de aire es operada en la zona del horno donde reina una temperatura de 600°, los efectos del calor producidos son prácticamente nulos, ya que en este caso no pueden sino concurrir al caldeo del lecho de fusión, hasta el alcance de 500°, lo que representa poco calor en comparación a la enorme
220. cantidad de calorías que impone la reducción del óxido de hierro y del carbonato de calcio.

Por último, el calor sensible de los gases que salen del horno hacia 5/600° podrá ser utilizado favorablemente para el caldeo del aire del hogar.

225. Hay que señalar que la regularidad de la dosificación



del lecho de fusión, y por consiguiente, la constancia de análisis de los productos acabados, permiten aprovechar en el procedimiento la característica no fosfórica que resulta del elevado contenido de cal en la escoria, particularmente el clinquer o lava. El tratamiento de minerales fosforosos producirá, pues, fundición, o bien acero no-fosforoso.

N O T A.

Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza del invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, se hace constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento. Tambien se hace constar que dicho invento corresponde a una patente presentada en Francia con fecha 9 de marzo de 1936, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de invención, por veinte años, en España: "Fabricación simultánea de hierro, o de sus compuestos carburados, y de cemento, o de cal hidráulica, en el horno rotativo"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Un procedimiento que permite evitar en un horno rotativo para la fabricación simultánea de hierro, o de sus compuestos carburados, y de cemento, o de cal hidráulica, el arrastre de las materias primas, trituradas, por la corriente gaseosa circulante en el horno y la pérdida consecutiva de una parte de esas materias primas, presentando dicho procedimiento las características siguientes:

a) El horno rotativo es calentado por una llama de carbón pulverizado que arde en la cantidad de aire necesaria para producir una flama compuesta de óxido de carbono y de ácido carbónico, en una relación tal que los productos ferrosos obtenidos no puedan ser reoxidados por los gases de la llama;

b) El lecho de fusión está compuesto de mineral de hierro, de carbonato de calcio, de carbón de reducción en



proporción suficiente para reducir el mineral de hierro, reducir el carbonato de cal y para carburar el metal; este lecho de fusión comprende eventualmente otros elementos, de rectificación o de adición, particularmente mineral de

265. manganeso;

c) Ese lecho de fusión es obtenido por la trituración independiente de cada una de las materias primas, de manera a llevarlas al grado de finura exigida por el proceso químico sin descender por debajo de dicho grado, parándose la referida

270. trituración, por lo que respecta al mineral y al carbón, a una fineza tal que la corriente gaseosa circulante en el horno no pueda arrastrar esas materias.

28.- Un horno rotativo para tales fabricaciones, caracterizado porque en la zona de fusión del metal y en

275. la zona de clinquerización, el guarnicionado de ese horno es realizado por un ladrillo delgado, de materia muy refractaria, preferiblemente de carborundo, aplicado a la chapa del horno y refrigerado por todo medio propio en tanto que, fuera de esa zona caliente el revestimiento del horno tiene

280. la composición habitual, siendo el efecto de semejante modo de guarnecido fijar el clinquer o lava refractaria hasta un espesor que permanece sensiblemente fijo, de suerte que el revestimiento se efectúa automáticamente con los productos mismos que atraviesan el horno.

285. 32.- Un horno para la producción mixta del tipo arriba descrito, caracterizado porque sobre dicho horno vá fijo un ventilador que con su motor es arrastrado por la rotación del horno, y el cual, por medio de una tobera asegura una introducción en el interior del horno, especial-

290. mente en la zona donde se opera la reducción, teniendo la expresada introducción de aire el efecto de asegurar la combustión de óxido de carbono, contenido en el horno, procedente de la reducción del mineral de hierro y del carbonato de calcio.

295. "Fabricación simultánea de hierro, o de sus compuestos



147 217

- 10 -

carburados, y de cemento, o de cal hidráulica, en el horno rotativo"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

300. Esta memoria consta de diez hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 4 de Noviembre de 1939.

LUCIEN PAUL BASSET.

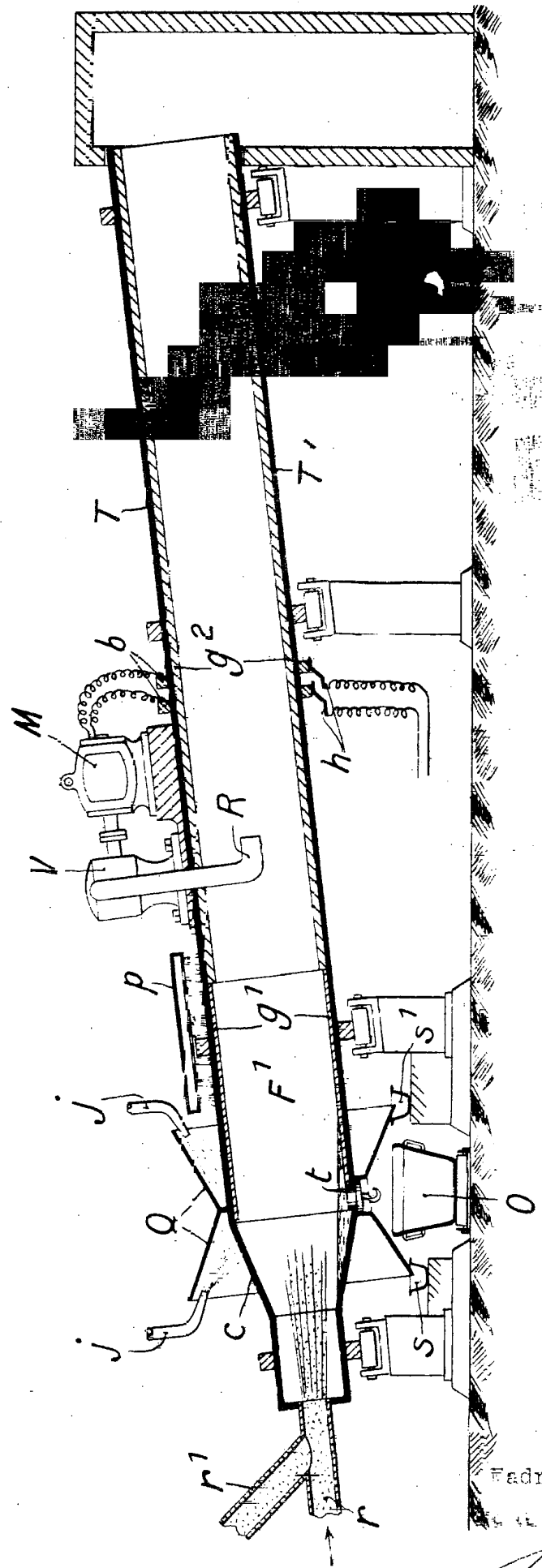
POR PODER,
de J. Gómez Acebo

147217

LITON BALL RASST.

Fig. 1.

147 217



Madrid, 4 Nov. 1903.
 J. L. GONZALEZ ACOSTA

[Handwritten signature]