

EX-I



255404

255404

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N  
=====

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España  
y todos sus territorios y plazas de so-  
beranía, a favor de:

SOCIETA EDISON-SETTORE CHIMICO S.p.A  
Azienda Industriale "SAN MARCO"

entidad italiana, domiciliada en Vía  
Príncipe Eugenio 5, MILAN (Italia), re-  
lativa a:

"PROCEDIMIENTO DE DESCARBONATACION Y  
APARELLAJE CORRESPONDIENTE".

=====

Inventores: Luigi Calzavara y Antonio Favero

Prioridad: Solicitud de patente italiana  
nº 17.661, presentada en 11 fe-  
brero 1959.

255404



MEMORIA DESCRIPTIVA

=====

La presente invención tiene por objeto un procedimiento perfeccionado para la descarbonatación, mediante calefacción por gas en hornos de cuba, de caliza, dolomita, magnesita y similares, procedimiento

5. que utiliza medios para aportación del gas combustible aptos para permitir una distribución racional del calor en el horno y una elevada duración de dichos medios. - - - - -

10. Se incluye también en el ámbito de la invención un aparellaje perfeccionado para la ejecución práctica de dicho procedimiento. - - - - -

Conforme es sabido, los hornos corrientes de cuba para la descarbonatación de caliza, dolomita

15. y magnesita están constituidos por una cámara refractaria de sección transversal circular, elíptica o cuadrada y de secciones verticales, rectangulares o trapezoidales, y la alimentación del material a descarbonatar viene efectuada por la parte superior de la cuba.

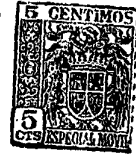
20. El horno, desde el punto de vista funcional, se considera corrientemente como dividido en las tres secciones siguientes: - - - - -

1) Zona superior de precalentamiento del material, - - - - -

25. 2) Zona central de descarbonatación, - - -

3) Zona inferior de enfriamiento. - - - -

255404



30. El aire comburente entra corrientemente por la base de la cuba y puede ser insuflado en ella por medio de un equipo apropiado de compresión, o aspirado durante el camino mediante tiro natural o forzado.

35. En el caso especial de que el combustible adecuado esté constituido por gas, adquiere importancia fundamental el procedimiento de introducción del combustible en el horno, singularmente en los hornos de dimensiones considerables, dada la necesidad de introducir en el horno cantidades considerables de gas y de obtener en el interior de dicho horno temperaturas lo más iguales posibles. - - - - -

40. En efecto, se ha comprobado que los principales inconvenientes de un horno industrial calentado por gas son en su mayor parte consecuencia de una defectuosa distribución del combustible en el horno: este hecho implica un aumento del consumo de calorías por tonelada de producto y la obtención de un material no suficientemente descarbonatado y en consecuencia no homogéneo.

45.

50. En el caso especial de que el gas sea alimentado a través de quemadores instalados en las paredes, con o sin cámara de precombustión, se añade a los fenómenos precedentemente descritos la circunstancia de un elevadísimo desgaste del refractario de revestimiento de la zona de descarbonatación: si dicho refractario es del tipo usual silico-aluminoso, se observa a veces una verdadera y real fusión del refractario a causa de

2554 04



55. concentraciones locales de temperatura elevada y al efecto fundente producido por el óxido básico del material tratado. - - - - -

60. En todos los casos la utilización de un horno, especialmente si es de dimensiones considerables, se hace particularmente gravosa e incierta, y su duración queda seriamente comprometida por los fenómenos citados, sobre los cuales no es siempre posible ejercer un control eficaz. - - - - -

65. Para obviar tales inconvenientes y sobre todo para obtener una distribución más adecuada y eficiente del calor en el horno, ha sido ya propuesto en los hornos que tienen quemadores principales dispuestos en las paredes del horno, aplicar un quemador auxiliar dispuesto en el centro del horno y admitir en este horno a través de este quemador auxiliar una aportación suplementaria de gas. Se ha comprobado que un semejante quemador auxiliar conduce a una mejora de la explotación y sobre todo a una disminución del contenido medio de CO<sub>2</sub> remanente en el producto. - - - - -

75. La realización práctica de un tipo similar de quemador ha sido realizada de varios modos por medio de estructuras refractarias especiales, montadas sobre armazones metálicos, con o sin refrigeración, y dispuestas en la parte baja, es decir en la sección de enfriamiento de la cuba según un eje o una sección principal.

80. Sin embargo, ha quedado ampliamente demostrado que un tal tipo de quemador, además del elevado cos-

255404



te de instalación, no permite obtener en definitiva un resultado positivo, dada su limitada duración, la cual, evidentemente, implica largos y onerosos paros del horno.

85. Esta limitada duración del quemador auxiliar es debida sobre todo a la dificultad de realizar una refrigeración adecuada del quemador en el centro del horno, más que a la acción corrosiva y abrasiva de la masa a descarbonatar. Para sustraer el quemador auxiliar
90. central del calor elevado de la zona central del horno, éste se ha venido disponiendo a una cierta distancia por debajo de la zona central de descarbonatación, en la cual reinan las elevadas temperaturas del horno. En estas condiciones, las experiencias hechas han demostrado que cuando el quemador central queda dis-
95. puesto a distancia de la zona de descarbonatación del horno su eficacia pierde gran parte de su valor. Por otra parte, el quemador ha venido construyéndose entera o parcialmente en material de cemento refrac-
100. tario que, si bien soporta temperaturas elevadas, tiene una resistencia mecánica baja, por lo cual dada la configuración hueca del quemador, las paredes de éste pasan a ser de considerable espesor y el quemador ocupa demasiado espacio en el centro del horno. Además
105. el material de cemento refractario se deteriora rápidamente por efecto de la temperatura y de la masa de piedras calcáreas que gravitan sobre el mismo, aparte del hecho de que el descenso del material a descarbonatar en el horno viene obstaculizado por el roce existente entre la superficie del material refractario y las
- 110.

2554 04



piedras, originándose por ello el peligro de un atascamiento del horno. - - - - -

115. Constituye el objeto de la presente invención obviar los citados inconvenientes de manera simple y económica, realizando una aportación central de gas combustible apropiada para proporcionar una eficaz y racional distribución del gas, así como también del calor en el horno, con la consiguiente mejora cualitativa del producto y menor consumo de combustible y refractario, y además permitiendo de esta manera con dicha aportación central abolir, bien sea parcialmente, bien sea totalmente, la aportación periférica de gas combustible en el horno. - - - - -

120.

125. Otro objeto de la presente invención es el de permitir la realización de medios simples y económicos para la aportación de gas combustible en la zona de alta temperatura del horno, de modo que dichos medios resistan simultáneamente tanto las sollicitaciones térmicas como las mecánicas, y que tengan una larga duración a pesar de la presencia ya sea de elevadas temperaturas, ya sea del material a descarbonatar que gravita sobre los mismos. - - - - -

130.

135. Un ulterior objeto de la invención es el de permitir el empleo de medios de aportación del gas desprovistos de cualquier sistema de refrigeración, y de manera tal que la especial configuración estructural de dichos medios y el continuo flujo de gas sean suficientes para impedir sobrecalentamientos peligrosos de dichos medios. - - - - -



140. Estos y otros objetos de la presente invención que se deducirán por la descripción detallada que luego sigue, son alcanzados mediante un procedimiento para la descarbonatación de caliza, dolomita, magnesita y similares, mediante calentamiento por gas en horno de cuba
145. presentando una zona superior de precalentamiento del material, una zona central de descarbonatación y una zona inferior de enfriamiento, y en el cual la admisión de gas combustible tiene lugar, en parte, a través de quemadores radiales periféricos y, en parte, a través
150. de un quemador central dentro del horno, caracterizado por el hecho de que la parte preponderante de gas combustible es enviada a presión directamente a la zona central de descarbonatación del horno a través del quemador central interno, de manera tal que dicha parte preponderante
155. de gas combustible se difunda a partir de la parte central inferior de la zona de descarbonatación. - - - - -

De esta manera el quemador central interno viene a encontrarse, por un lado, en la parte inferior de la zona de descarbonatación, lo que según se ha dicho tiene como consecuencia una distribución mejorada del calor en el

160. horno, y, por otro lado, la cantidad de gas circulante por el quemador central es tal que puede refrigerar suficientemente al mismo sin necesidad de un sistema expreso de refrigeración del quemador. - - - - -

165. El intercambio de calor que así se produce tiene un efecto bilateral, puesto que por una parte refrigerará el quemador y por otra efectúa un ventajoso precalentamiento del gas. - - - - -

255404



170. Según la invención, a diferencia de los métodos hasta ahora usados, el quemador central interno es construido con un material que, además de una elevada resistencia mecánica, tiene también una elevada conductibilidad térmica, a fin de permitir una rápida disipación del calor mediante el gas circulante por el interior del quemador, gracias también a la especial configuración del quemador según la invención.

175.

De preferencia, el quemador según la invención es construido en acero o en aleaciones de acero. - - -

180. Para la realización práctica del procedimiento según la invención es empleado un aparellaje perfeccionado, que, según una forma de realización preferida pero no exclusiva, es indicada ilustrativamente en la adjunta lámina de dibujos, en la cual: - - - - -

185. La figura 1 muestra, en sección axial, un quemador del tipo central para hornos de cal, realizado según la invención; mientras que, - - - - -

190. La figura 2, muestra, a escala reducida y también en sección axial, la parte central de un horno de cuba para cal con un quemador del tipo de la figura 1, del cual tan solo es visible la parte superior, y cuya colocación tiene lugar en dicho horno axialmente y hasta entrar en contacto o casi con la parte inferior de la zona de descarbonatación. - - - - -

195. El quemador (figura 1), queda constituido por consiguiente por un alma central (1) en acero, dentro de la cual se introduce el tubo de aportación de gas (2); en su cabeza está instalado un cono de acero u

255404



200. metal fundido (3), con o sin aletas internas, y provisto de lumbreras radiales (3') para la salida del gas, en tanto que la parte externa del fuste queda protegida por anillos de acero fundido, huecos en la parte inferior (4) y macizos en la parte superior (5). - - - - -

205. En el horno de cuba (6) el quemador de la figura 1 queda introducido axialmente, en posición central, con el cono-difusor (3) casi en contacto con la parte inferior de la zona de descarbonatación (7). El quemador es fijado al fondo del horno de un modo conocido cualquiera y también de modo conocido es unido a las conducciones de alimentación, no visibles en la figura. Por entre el alma (1) y el tubo (2) circula el aire primario de combustión. En el caso de hornos de cuba de gran diámetro, quedan previstos los quemadores radiales (8) y (9), de tipo conocido, pero siempre con una capacidad limitada como máximo a cerca del 10% del gas necesario. - - - - -

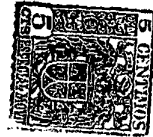
210.

215. Para impedir el inconveniente del cierre de las lumbreras de salida de gas por el cono de acero, como consecuencia del estado semiplástico del acero por efecto de la temperatura del horno, se ha comprobado que es suficiente, sin recurrir a medios auxiliares de refrigeración, disponer el quemador de manera que el gas venga aportado totalmente o casi totalmente a través de este quemador, limitando la aportación de gas por la parte periférica a un máximo del 10% de la cantidad total de gas introducido. - - - - -

220.

225. En estas condiciones se ha demostrado que la

255404



230. cantidad de gas circulante a través del quemador central es suficiente para hacer que la estructura metálica se mantenga a una temperatura tal que garantice su conservación y su buena utilización por períodos de tiempo muy largos, sin que se observen obstrucciones en las lumbreras de aportación del gas y sin que se deteriore la estructura metálica interna: no tan solo esto, sino que así ha resultado posible aportar el gas combustible directamente por el centro de la zona de calcinacion y obtener una buena homogeneización de la temperatura, un producto cualitativamente apreciado y un menor consumo de combustible y de refractario. - - -

240. Con relación a este último se ha observado por el contrario que con un oportuno dimensionamiento del diámetro del quemador central y del diámetro correspondiente del horno, se puede alimentar el 100% del gas combustible a través del quemador central, obteniendo así, además de una explotación muy regular, también un consumo de refractario muy inferior al de los hornos corrientes con quemadores periféricos y, por ello, unos tiempos de utilización sensiblemente más largos. - - - - -

250. Habiendo efectuado la exposición que precede, debe hacerse constar que el objeto de la presente Patente de Invención es el que se resume en la primera de las reivindicaciones que siguen, ya sea considerada aisladamente, ya sea considerada en combinación con una o varias de las reivindicaciones restantes. - - - - -

255404



N O T A

255. Se declaran de novedad y propiedad para España y todos sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

REIVINDICACIONES

1ª. Procedimiento de descarbonatación de caliza, dolomita, magnesita y similares, mediante calentamiento

260. por gas en horno de cuba presentando una zona superior de precalentamiento de material, una zona central de descarbonatación y una zona inferior de enfriamiento y en el cual la admisión del gas combustible tiene lugar, en parte,

265. a través de quemadores radiales periféricos y, en parte, a través de un quemador central dentro del horno, caracterizado por el hecho de que la parte preponderante de gas combustible es enviada a presión directamente a la zona central de descarbonatación del horno a través del quemador central interno, de manera tal que dicha parte

270. preponderante de gas combustible se difunda a partir de la parte central inferior de la zona de descarbonatación.

2ª. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que a través de dicho quemador central interno es enviado directamente a la zona de descarbonatación, al menos el 90% de la cantidad de gas necesario para la descarbonatación. - - - - -

3ª. Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que a través del

2554 04



280. quemador central interno es enviada toda la cantidad de gas necesaria para la descarbonatación. - - - - -

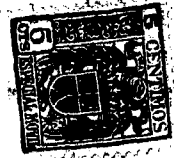
285. 4ª. Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado por el hecho de que el gas, antes de difundirse por el horno a partir de la parte central inferior de la zona de descarbonatación a través de dicho quemador central interno, absorbe el calor de éste, precalentándose y manteniendo el quemador a una temperatura inferior a su punto de reblandecimiento. - - - - -

290. 5ª. Aparellaje para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, comprendiendo un horno de cuba con quemadores, caracterizado por el hecho de que en la parte interior central del horno de cuba está previsto un quemador central completamente metálico, y que comprende un alma tubular reforzada, dirigida en el sentido del eje del horno, provista en su extremo superior de un cono a manera de sombrerete metálico dotado de lumbreras laterales para la introducción de gas en el horno. - - - - -

300. 6ª. Aparellaje según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que el alma y el sombrerete del quemador central están provistos de aletas internas para facilitar el intercambio de calor entre el gas y las paredes del quemador. - - - - -

305. 7ª. Aparellaje según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado por el hecho de que dichas lumbreras previstas en el sombrerete, están dispuestas radialmente de manera que distribuyen uniformemente el gas combus-

255404



tible por la zona de descarbonatación. - - - - -

310. 8ª. Aparellaje según las reivindicaciones 5, 6 y 7, caracterizado por el hecho de que el alma del quemador central está provisto de anillos de refuerzo.

9ª. "PROCEDIMIENTO DE DESCARBONATACIÓN Y APARELLAJE CORRESPONDIENTE".

315. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de trece hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de una lámina de dibujos que la ilustra.

BARCELONA, 20 ENE. 1960

P. A.

255404

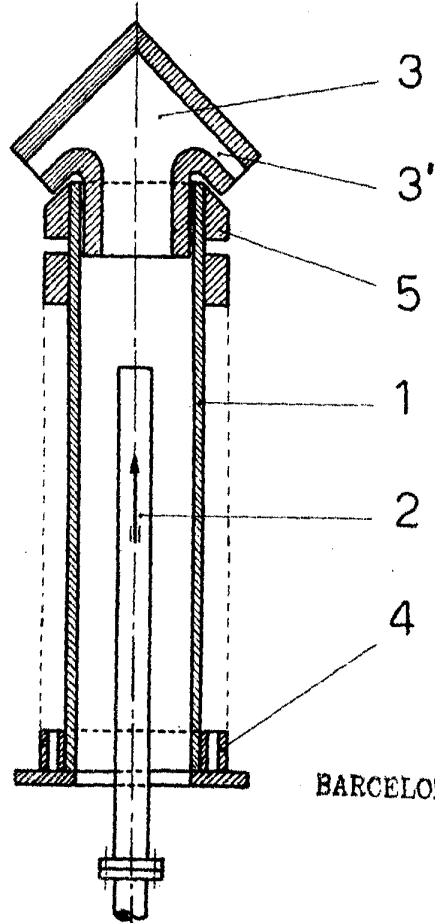


Fig. 1

BARCELONA, 20 ENE. 1960

F. A.

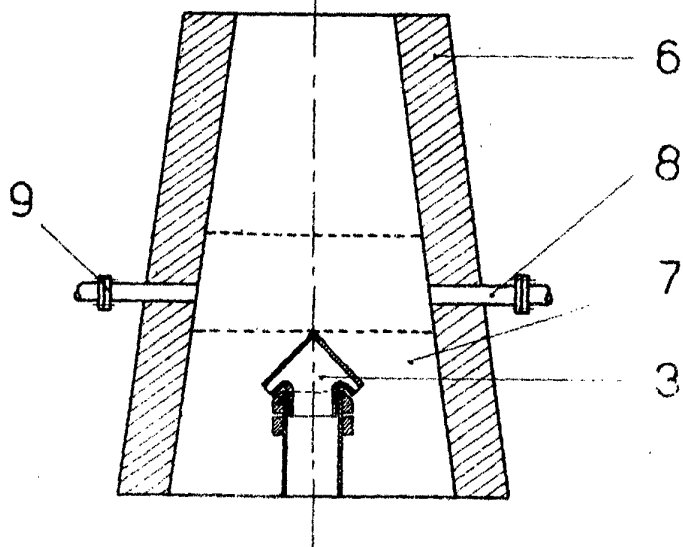


Fig. 2

Escala variable