

15 8031



PATENTE DE INTRODUCCIÓN

que por 10 años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de la Casa FRIEDR. KRUPP GRUSONWERK A.-G., de nacionalidad alemana, domiciliada en MAGDEBURG-BUCKAU (Alemania), por : "UN PROCEDIMIENTO PARA OBTENER, DE MINERALES U OTRAS MATERIAS QUE CONTENGAN HIERRO, GOA DE HIERRO EN EL HORNO TUBULAR GIRATORIO". - - - -

Memoria descriptiva

5 En la obtención de goa de hierro de minerales en el horno tubular giratorio, por ejemplo en el procedimiento de extracción directa Krupp, se elaboran los minerales u otras materias que contienen hierro, como es sabido, con adición de materias sólidas de reducción. En este proceso se verifica primero una reducción del hierro y de los otros eventuales metales reducibles en las mismas condiciones - como níquel, cobre y otros - a esponja metálica que, en la última parte del horno, es transformada en goa a temperaturas de 1100-1400°. Por razones de economía se tenderá a realizar en el
10 grado mayor posible la reducción del hierro y de los otros metales

y a mantener la escoria lo más pobre posible en óxidos de estos metales.

158631

15 Ensayos realizados durante largos años y que concernían la elaboración de los más distintos minerales revelaron que una tal reducción - prácticamente completa - del hierro no es ventajosa para la realización del procedimiento y que el grado de reducción a que hay que tender es distinto para cada mineral, teniendo que ser regulado de acuerdo con los siguientes principios dictados por la experiencia :

20 Entre el contenido de C de la goa y el contenido de FeO y respectivamente de MnO de las escorias se establece un equilibrio, aumentando el contenido de C de la goa cuando disminuye el contenido de óxido de la escoria. En ello desempeña un papel también la temperatura de trabajo, ya que la propensión a la incorporación de
25 carbono es mayor a las temperaturas elevadas que a las bajas temperaturas. Para una buena ejecución del procedimiento de obtención de la goa resulta perjudicial un contenido de carbono superior aproximadamente a 2-2,5 % ya que entonces, a la mayoría de las temperaturas de trabajo que son de considerar, el hierro constituye
30 un baño líquido. En un tal baño metálico, la escoria sobrenada en el mismo. Ello hace cesar la mezcla de la escoria, provocada normalmente por el movimiento de rotación del horno, cesando toda reacción en el interior de la escoria. Aun cuando para muchos minerales puede ser conveniente llegar hasta el límite de liquefacción de la goa, de forma que ésta se encuentre parcialmente con-
35 tenida en la escoria en forma de gotas, el contenido de carbono no tiene, tampoco en este caso, que aumentar hasta el punto de que dichas gotas se unan formando un baño líquido de grandes dimensiones. En la mayoría de los minerales basta un contenido de FeO y
40 respectivamente de MnO de la escoria de 2 a 5 % para mantener el contenido de C de la goa sobre 0,5-1,5 % aproximadamente, y a lo sumo sobre 2,5 %. La regulación del contenido de C de la goa resulta de la relación entre la potencia de reducción aplicada a la



45 carga y la cantidad de aire y respectivamente de gases oxidantes alimentados al horno.

50 Sobre el contenido de C de las goas - a que hay que tender para cada mineral - influye la temperatura de trabajo, la cual, para evitar el peligro de un inadmisibile enriquecimiento en carbono, tiene que ser mantenida posiblemente baja, siendo determinada por otra parte su elevación por la composición de la escoria. La escoria que se forma en la zona de la goa tiene que ser de consistencia pastosa así de ser suficientemente plástica para hacer posible, en la elaboración de la carga en el horno giratorio, el contacto de las diferentes partículas de esponja de hierro para el fin de su unión. Por otra parte, no tiene que ser tan líquida que la materia de reducción contenida en la escoria se separe y suba a la superficie de ésta, de forma que la goa no sea sostenida ya por la escoria, sino que bajera través de la misma al punto más bajo de la solera del horno.

60 De los principios anteriores de experiencia obtenidos mediante ensayos y consideraciones se deriva, según la invención, la norma técnica de procedimiento que el contenido de FeO y MnO de la escoria tiene que ser regulado dentro de los límites siguientes :

65 Dicho contenido tiene que ser suficientemente elevado para mantener tan bajo el contenido de carbono de las goas que impida la formación de un baño líquido de hierro y que el punto de formación y de ablandamiento de la escoria baje a temperaturas inferiores a los 1400° ; por otra parte, este contenido tiene que ser suficientemente bajo para no reducir, a temperaturas de trabajo de aproximadamente 1100-1400°, la viscosidad de la escoria hasta el punto de producirse una separación de la materia de reducción y de la escoria y de separarse la goa de la escoria.



70 Estas reglas técnicas serán explicadas detalladamente con referencia a los siguientes ejemplos :

75 Con minerales de bajo punto de formación y de ablandamiento de la escoria - por ejemplo los que contienen por ejemplo partes igual-

les de óxidos tetravalentes, trivalentes, y bivalentes, y especialmente los de elevado contenido de MnO y que, a 1150-1250° aproximadamente, forman una escoria blanda - el peligro de un inadmissible enriquecimiento de carbono de las escorias es mínimo, pudiéndose trabajar en este caso con contenidos de FeO de la escoria de 1 a 2 %. Por el contrario, en el caso de minerales que como ganga contienen sólo SiO₂ y CaO y respectivamente MgO y poseen un punto de ablandamiento de la escoria de aproximadamente 1400° y más, hay que trabajar con un contenido más elevado de FeO de la escoria, por ejemplo de 5 a 8 % aproximadamente. Se consigue de este modo primeramente un descenso a por ejemplo 1300° del punto de formación y de ablandamiento de la escoria y se impide simultáneamente la tendencia, que hay a esta elevada temperatura, a un inadmissible enriquecimiento de carbono de la escoria. Por otra parte, un mayor contenido de FeO reduce la viscosidad de la escoria, de modo que puede existir el peligro de que la escoria y la materia de reducción se desmezclen y que la goa se separe. En Metalurgia se conoce el procedimiento de modificar las propiedades físicas de las escorias, y especialmente su punto de fusión y su tenacidad, mediante convenientes adiciones en forma de sustancias que contienen ácido silícico o cal y similares. Por lo tanto, puede ser conveniente en muchos casos, también en el presente procedimiento, provocar la reducción del punto de formación y de ablandamiento de la escoria, además de o en lugar de mediante mayores contenidos de FeO, mediante adiciones en sí conocidas que formen escorias, habiendo que tender a obtener una escoria de la viscosidad mayor posible al punto de ablandamiento. Para hacer bajar el punto de ablandamiento es adecuada para los minerales ricos en ácido silícico, además de la regulación de un elevado contenido de FeO, la adición de bases, como cal, dolomita y similares e inversamente, en el caso de minerales muy básicos, la adición de ácido silícico y respectivamente de minerales ricos en ácido silícico. Para elevar la viscosidad es recomendable la adición de alúmina, de ácido titánico o de



110 sustancias de efecto análogo.

158631

Al mezclarse tales minerales hay que tender a regular el punto de formación y de ablandamiento de la escoria, en lo posible, sobre una temperatura de 1200 a 1300°, para evitar el peligro del inadmisibles enriquecimiento de carbono de la goa, de modo que para impedir el citado inadmisibles enriquecimiento de carbono de la goa basten ya contenidos de FeO de la escoria de un 4 a 5 % aproximadamente, asegurando así una buena extracción del hierro.

N O T A

Se reivindican la propiedad y explotación exclusivas de :

- 120 1). Un procedimiento para obtener goa de Hierro de un contenido de carbono inferior al 2,5 %, y preferiblemente de 0,5 a 1,5 %, de minerales o materias que contienen hierro y que son elaborados, con adición de combustibles sólidos, en el horno tubular giratorio, caracterizado por el hecho de que, calculando convenientemente la relación entre el combustible y los gases para oxidar, se regula sobre un 2-5 % el contenido de óxido ferroso de la escoria que se forma, en el caso de materias iniciales para las cuales basta, en la zona de la goa, una temperatura de trabajo de 1150 a 1250°, y sobre un 5-8 % en el caso de materias iniciales con las cuales hay que trabajar con temperaturas de la zona de goa superiores a 1250°.
- 125
- 130 2). Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de modificarse el punto de ablandamiento y la viscosidad de la escoria mediante adición de materias formadoras de escoria, como bases, alúmina, ácido silícico y ácido titánico.
- 135 3). Procedimiento según las anteriores reivindicaciones, caracterizado por constituir esencialmente :

"UN PROCEDIMIENTO PARA OBTENER, DE MINERALES U OTRAS MATERIAS QUE CONTENGAN HIERRO, GOA DE HIERRO EN EL HORNO TUBULAR GIRATORIO".

Consta la presente memoria descriptiva de cinco hojas numeradas y mecanografiadas en una sola cara.



Madrid, 16 de septiembre de 1942.

RODOLFO DE LA TORRE
R. *[Signature]*