



13 ENE 1966

321698

P - 30.750

65/10 f.

13 ENE 1966

321698

MEMORIA DESCRIPTIVA
 para solicitar
 P A T E N T E D E I N V E N C I O N
 en
 E S P A Ñ A
 por VEINTE años

a nombre de BETEILIGUNGS-UND PATENTVERWALTUNGSGESELLSCHAFT
 MIT BESCHRANKTER HAFTUNG, entidad Alemana, establecida en
 Altendorfer Strasse 103, República Federal Alemana, por:
 "UN PROCEDIMIENTO PARA LA REDUCCION DE MINERALES DE HIERRO
 EN EL HORNO TUBULAR GIRATORIO"

En la reducción de minerales de hierro en el horno tubular giratorio se carga en éste una mezola de mineral o gránulos, y material de reducción, polvo de coque o coque de baja temperatura, que pasa a través del horno en contracorriente con los gases de combustión de un quemador que se encuentra en el extremo de descarga del horno.

La capacidad de carga de un horno tubular giratorio que trabaje de esta manera está en estrecha relación con la transmisión de calor. Cuando aquel ha de ser aumentado, se debe de transmitir al material por unidad de tiempo una



mayor cantidad de calor. Esto es posible dentro de determinados límites cuando se aumenta la diferencia de temperaturas entre el gas de combustión y el material de carga, cuya medida está ligada sin embargo con una subida de la temperatura de los gases de escape y con ello de las pérdidas con los gases de escape. Hay que ver la causa de esto en el hecho de que el horno tubular giratorio trabaja relativamente desfavorablemente con relación al intercambio de calor especialmente en el margen de las temperaturas más bajas del material.

Se puede mejorar la economía del procedimiento, de manera conocida, aprovechando los gases de escape del horno tubular giratorio para el precalentamiento del material de carga. En este caso es una condición previa el que se conecte en serie con el horno tubular giratorio una instalación en la que los gases de escape no son conducidos como en el horno tubular giratorio por encima del material de carga, sino a través del material de carga.

Esta forma de trabajo con utilización de una parrilla móvil, en el denominado horno Lepol, ha conducido, en la industria del cemento, a una mejora esencial de la economía del procedimiento de clínquer de cemento.

En la reducción de minerales de hierro en el horno tubular giratorio se puede lograr de esta manera también un aumento de la economía. Para el precalentamiento se pueden utilizar en este caso tanto parrillas móviles como instalaciones que trabajan según el principio del horno de cuba. También en este caso es posible el empleo de precalentadores de ciclón, en los cuales tiene lugar una transmisión de calor especialmente buena del gas de combustión al material de

321698

13 E



5 carga. La utilización de la parrilla móvil y del precalentador de cuba presupone un determinado tamaño de grano del producto de carga a precalentar, tal como se da por ejemplo con el mineral troceado tamizado y con los gránulos de mineral de hierro.

10 El objeto del presente invento es un procedimiento para la reducción de minerales de hierro en el horno tubular giratorio, con el que se logra especialmente una nueva mejora de la economía. Se logra este fin de acuerdo con el invento
15 aprovechando el calor de los gases de escape del horno tubular giratorio para el precalentamiento del producto de carga en una instalación de precalentamiento, y reduciendo por medio de la composición y temperatura del gas de escape simultáneamente los óxidos superiores de hierro al menos hasta el estado
20 de FeO. Junto a la reducción de los óxidos superiores de hierro hasta al menos el estado de FeO, se precalienta en este caso el producto de carga a temperaturas de aproximadamente 600 a 1.000°C. Con empleo de minerales o gránulos de hierro hematíticos como producto de carga, la disminución o reducción
25 de oxígeno a lograr corresponde en este caso aproximadamente al 30% de la cantidad de oxígeno inicialmente presente en los minerales y/o gránulos.

30 El establecimiento de una proporción correspondiente de CO/CO₂ o de H₂/H₂O en el gas de escape del horno tubular giratorio se simplifica de la manera más conveniente cuando el procedimiento de acuerdo con el invento se ejecuta con materiales de reducción que tienen contenidos mayores en componentes volátiles, tales como por ejemplo, lignito, hulla y coques de baja temperatura ricos en gas. Normalmente no se considera el empleo de estos materiales de reducción en los hornos tubula-



res giratorios, ya que su parte gaseosa se separa ya a temperaturas relativamente bajas y de esta manera no redundaría en provecho del horno tubular giratorio, o se quemaría ulteriormente fuera del horno.

5 La carga de estos materiales de reducción ricos en gas, se puede llevar a cabo ventajosamente tanto por el lado de carga del horno tubular giratorio como a lo largo de toda la longitud del horno, a través de la cubierta del horno, con ayuda de dispositivos especiales,

10 Se logra también una reducción previa de los minerales de hierro cuando se añaden los gases reductores al gas de escape del horno tubular giratorio antes de su entrada en la instalación de precalentamiento y/o se introducen en la instalación de precalentamiento propiamente dicha. Como gases reductores se emplean ventajosamente gas natural, gas de petróleo, gas 15 de horno de coque, gas de refinería o gas de alto horno.

Ejemplo de realización: En un horno tubular giratorio de 14 metros de longitud y 1,2 metros de diámetro de la cubierta se produjo esponja de hierro a partir de gránulos con un tamaño 20 de grano de 10 a 15 mm. utilizando lignito como material de reducción en un tamaño de grano de 5 a 20 mm., con 15% de humedad y 52% de componentes volátiles. La adición del lignito tuvo lugar de forma continua en el centro del horno con ayuda de un dispositivo de noria de cangilones. El caldeo del horno se llevó a cabo con polvo de lignito. 25

El gas de escape del horno con una temperatura de 800°C contenía de 8 a 10% en volumen de $\text{CO} + \text{H}_2$ y de 10 a 12% en volumen de CO_2 , con aproximadamente 80% de N_2 . Fue conducido directamente después de la salida desde el horno a través de un precalentador de cuba, en el que atravesó lateralmente dos veces una 30

321698



capa de gránulos a precalentar que se movía de arriba a abajo. En este caso cedió una parte de su calor sensible a los gránulos y los óxidos de hierro fueron reducidos hasta una proporción de oxígeno a hierro de 1,0 átomos de O/átomos de Fe. El tiempo total de permanencia de los gránulos en el precalentador fué de aproximadamente 5 horas. El gas de escape del precalentador estaba exento de CO y de H₂ y mostró una temperatura de 250°C.

El traslado de una parte de la reducción al precalentador posibilitó una elevación del rendimiento de circulación a través del horno tubular giratorio, permaneciendo igual el consumo de calor del procedimiento por unidad de tiempo, en la magnitud del 15% con relación al trabajo normal.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana, el 20 de Enero de 1.965 bajo el Nº B 80177 VIa/18a, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un procedimiento para la reducción de minerales de hierro en el horno tubular giratorio, caracterizado porque se aprovecha el calor de los gases de escape del horno tubular giratorio para el precalentamiento del producto de carga en una instalación de precalentamiento, y por medio de la composición y de la temperatura de los gases de escape se reducen simultáneamente los óxidos superiores de hierro al menos hasta el esta-

321698

13 ENE



do de FeO.

2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los minerales de hierro son reducidos en la instalación de precalentamiento con ayuda de materiales de reducción ricos en gas y en componentes volátiles, que son añadidos al horno tubular giratorio en el lado de carga y/o a través de la cubierta a lo largo de la longitud del horno.

3.- Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los minerales de hierro son reducidos previamente por adición de gases reductores, por ejemplo gas natural, gas de petróleo, gas de horno de coque, gas de refinería o gas de alto horno, al gas de escape del horno tubular giratorio antes de su entrada en la instalación de precalentamiento y/o en la instalación de precalentamiento propiamente dicha.

4.- Un procedimiento para la reducción de minerales de hierro en el horno tubular giratorio.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 13 ENE 1966

Alberto de Elizaburu
Por Poder

LO/.

M. C.