

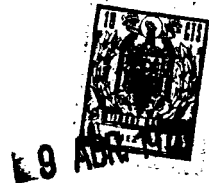
SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE C.21
SUBCLASE 6

PATENTE DE INVENCION

DK. 172.

376353

Memoria Descriptiva



sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA RECUPERACION DE HIERRO.-

Solicitante DUISBURGER KUPFERWÜRTTE, entidad alemana, residente en Duisburg, Alemania.

La presente invención se refiere a un procedimiento para la recuperación de hierro a partir de sulfuros de hierro, mediante un procedimiento de reducción directa.

5. En la obtención de ácido sulfúrico por tosta-



ción de pirritas y pirrotinas se obtienen considerables cantidades de residuos de tostación que, por su elevado contenido residual en metales no férreos, por ejemplo, cobre y cinc, no se pueden emplear directamente como minerales de hierro para la obtención de hierro y de acero.

5.

Existen por lo tanto talleres metalúrgicos que tienen por cometido purificar los residuos de tostación de pirritas que, por sus notables contenidos en metales no férricos, no se pueden emplear, o solo con las grandes dificultades generalmente conocidas, para la obtención de arrabio o para la obtención de acero.

10.

El procedimiento de elaboración que más se conoce y se emplea para estos residuos de tostación de pirritas es el de la tostación clorante, en el que los residuos de tostación se mezclan con sal común y se calcinan en hornos de pisos; de este modo se transforman sus contenidos en metales no férreos en sales solubles. Después de la extracción de estas sales de metales no férreos queda el óxido de hierro purificado en forma de mineral púrpura que se aglomera, por ejemplo, por sinterización, para su empleo en el alto horno.

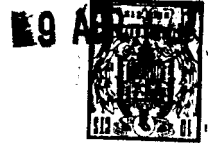
15.

20.

Para los residuos de tostación, cuya elaboración mediante tostación clorante ofrece dificultades debido a su extremada finura, o en los cuales los contenidos en metales no férreos son muy elevados para un tratamiento directo en el alto horno, pero demasiado bajos para una elaboración que cubra los gastos según el procedimiento de la tostación clorante, se ofrece como procedimiento de elaboración adecuado la volatilización clorante de los metales no férreos.

25.

30.

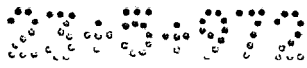


En este procedimiento mencionado en último lugar se elimina también el plomo que pudiera estar presente por volatilización, lo cual no es posible en el procedimiento de la tostación clorante, con ulterior lixiviación.

5. Uno de los procedimientos más antiguos para eliminar de los residuos de tostación sus contenidos en metales no férricos por volatilización clorante, realizado en escala industrial, es el procedimiento desarrollado en los años 50 en Finlandia y conocido bajo el nombre de "procedimiento de Vuoksenniska". En este procedimiento se fabrican pellets con los residuos de granulometría fina y cloruro de calcio y estos pellets se calcinan después de secos entre 1200°C y 1300°C en el horno de cuba, con lo que los metales no férricos se volatilizan en forma de cloruros y se precipitan en seco en un filtro eléctrico (Stahl u. Eisen, 76 (1956) pág. 588 - 595; EP 696 664).
- 10.
- 15.

El procedimiento de Vuoksenniska se desarrolló en el Japón bajo la denominación "procedimiento de Kowa-Seiko" en el que los pellets de residuos de tostación mezclados con cloruro de calcio se calcinan en un horno giratorio (Sulphur Nº 77, Julio/agosto 1968, pág. 34 - 35).

20. Según otro procedimiento, el llamado "procedimiento LDK", se eliminan los metales no férricos de los residuos de tostación de piritas, por medio de cloro gaseoso.
25. Los residuos de tostación se granulan a pellets después de la molturación y los pellets secos se alimentan a un horno de cuba. En la parte superior de la cuba del horno se calcinan los pellets hasta que se endurecen y a continuación se tratan con una mezcla de cloro-aire. De esta manera se cloran los contenidos en metales no férricos y se volatilizan.
- 30.



En un lavador de venturi se enfrían los gases de salida calientes cargados con los cloruros metálicos, que en parte, se extraen por lavado; el resto se separa en un filtro eléctrico húmedo conectado a continuación (Erzmetall XX (1967) cuaderno 1 pág. 7 - 13). Estos procedimientos mencionados más arriba suministran pellets de mineral de hierro que se pueden emplear en el alto horno.

Por razones económicas interesa en la metalurgia por lo general, reaccionar, con el mejor rendimiento posible de espacio-tiempo, el agente de reducción empleado en cada caso.

En la reducción de óxido de hierro, por ejemplo con CO, en el horno de cuba, el gas de reducción fluye a través de los componentes del lecho de la carga hacia arriba produciendo, por la formación de dióxido de carbono, una reducción parcial del óxido de hierro. En este caso no se lograba, sin embargo, el grado de reducción que hubiese sido de esperar de acuerdo con la posición del equilibrio. El lecho del material ha de tener primeramente una temperatura suficientemente alta para que la disociación de oxígeno del mineral alcance una velocidad apreciable.

Es sabido que con una reducida adición de hierro metálico, finamente repartido en el óxido de hierro, la reducción del óxido al hierro metálico transcurre considerablemente más deprisa que sin este aditivo o bien que, mediante dicha adición, se puede reducir considerablemente la temperatura de reacción (Sol. de pat. alemana P 15 08 009.8). El mismo efecto, de una aceleración de la reducción, o bien una disminución de la

376353



- temperatura de reducción, se logra también mediante la adición otros metales, por ejemplo con cobre o cobalto o sus óxidos (Sol. de pat. alemana P 15 83 167.1). Esto se explica porque la influencia inhibidora que se ejerce por
5. el retraso de la formación de gérmenes en la reducción sobre la velocidad de disociación de oxígeno se evita agregando desde un principio gérmenes a la nueva fase a formar en cantidad suficiente y con suficiente contacto con la sustancia a reducir o se emplean aditivos, por ejemplo,
10. cobre finísimamente distribuidos que fomentan la formación de hierro.

- En los últimos tiempos se emplean cada vez más los procedimientos de reducción directa para la obtención de hierro y de acero que extraen del mineral de hierro, en estado sólido, el oxígeno y producen, por ejemplo,
15. hierro esponjoso que se puede utilizar directamente para la obtención de acero.

- El procedimiento según la presente invención para la obtención de hierro o bien de acero de minerales de hierro mediante procedimiento de reducción directa
20. comprende ahora todas las ventajas arriba descritas de los distintos procedimientos de preparación y elaboración individuales.

- Se caracteriza porque como material de partida
25. se emplean residuos de tostación de minerales de sulfuros de hierro, por ejemplo, piritas o pirrotinas, cuyos contenidos en metal no férreo se disminuyen por volatilización clorante hasta que queden los contenidos residuales de metales no férreos, por ejemplo, del cobre y/o del cobalto en el residuo de tostación, suficientes para actuar
- 30.



como gérmenes de formación de hierro en la reducción de óxido de hierro acelerando la velocidad de reducción o bien disminuyendo la temperatura de reducción.

5. Es conveniente que los materiales tratados en los grupos de la volatilización clorante, terminado el proceso de cloración, se alimenten sin enfriamiento intermedio al procedimiento de reducción directa.

10. Para el proceso de la volatilización clorante se puede emplear un horno de una sola cuba de varias zonas, de construcción conocida, asimismo para la reducción directa un horno giratorio.

Las figuras 1 y 2 explican las ventajas del procedimiento de la presente invención.

15. La figura 1 representa en abscisas el tiempo de reducción en minutos y en ordenadas la pérdida de peso en %, el tamaño de los pellets utilizados fué de 12,5 a 15 mm, el peso de la carga de 1000 g, el gas reductor del H_2 y la temperatura de reducción de 500°C.

20. En la figura 2 se representa en abscisas el tiempo de reducción en minutos, en ordenadas el grado de reducción en %, el gas reductor fue el H_2 , las curvas de trazos discontinuos representan "Pellets de mineral de hierro con contenido en Co" y las curvas de trazos continuos representan "Pellets de mineral de hierro sin contenidos en Co".

25.

30. La figura 1 muestra las curvas de reducción de pellets representando a) aquellos con reducidos contenidos residuales de metal no férreo, (por ejemplo, pellets del procedimiento DK), b) y c) representan, por el contrario, pellets de mineral de hierro libres de me-



tales no férreos, y o temperaturas de reducción de 500°C.

5. La mejora en la reducción de pellets con contenidos residuales de metales no férreos es especialmente interesante en la zona de temperaturas bajas (unos 400 - 900°C) donde la difusión de los gases de reducción o bien reacción en los pellets no son aún determinantes de la velocidad de disociación del oxígeno (Fig.2).

- N O T A -

10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse 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
15. se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Alemania con el número y fecha siguiente: P 19 06 380.0 de 8 de febrero de 1.969, accogiéndose 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 una Patente de Invención por 20 años, sobre:
20. PROCEDIMIENTO PARA LA RECUPERACION DE HIERRO; caracterizándose por lo siguiente:

25. 1.- Procedimiento para la recuperación de hierro contenido en los residuos de tostación de sulfuros de hierro, tales como pirritas y pirrotinas, caracterizado porque, en una primera etapa, se someten los residuos procedentes de la tostación a una volatilización clorante de los metales no férreos presentes en dichos residuos,
30. tales como cobalto y/o cobre, hasta un grado tal



que los contenidos residuales de estos metales no férricos actuen como gérmenes catalizadores en la reducción directa, que se efectúa a continuación, en una segunda etapa y sin enfriamiento intermedio.

5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos gérmenes aceleran la velocidad de reducción del óxido de hierro.

10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos gérmenes aceleran la velocidad de reducción del óxido de hierro.

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la volatilización clorante se realiza en un horno de cuba.

15. 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la reducción se realiza en un horno giratorio.

6.- Procedimiento para la recuperación de hierro; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

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

Madrid

9 ABR. 1970

DUISBURGER KÜPFERHÜTTE

J. GOMEZ ACEBO Y MODESTO

P. P. Firmado: F. Hernández Ruiz

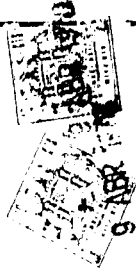


FIG. 1

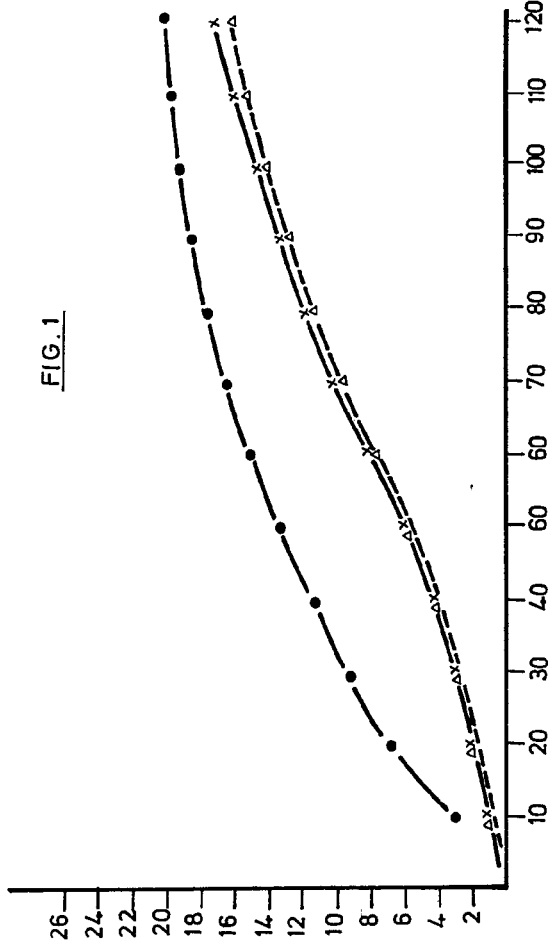
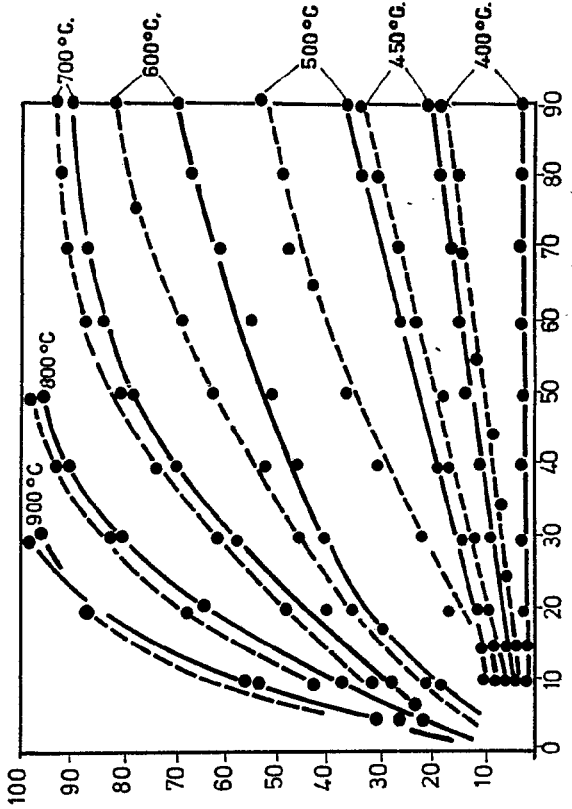
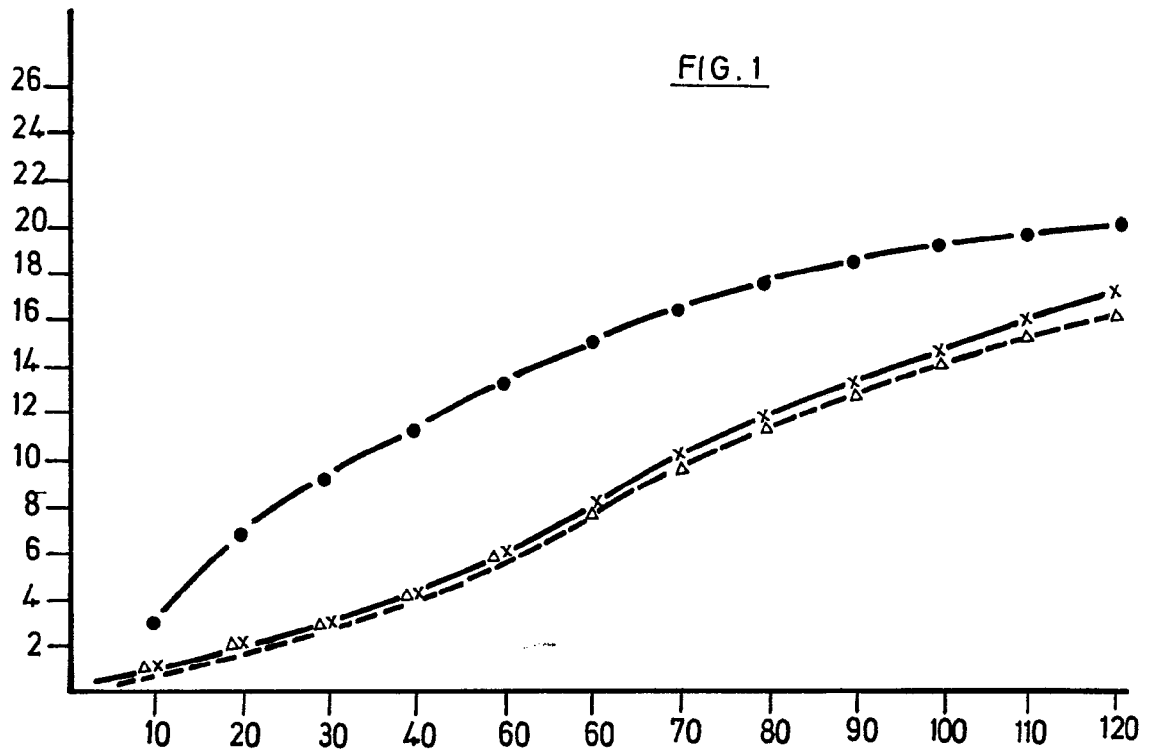
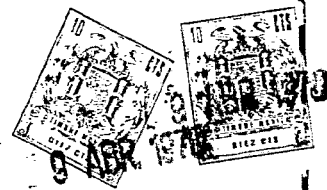


FIG. 2



DUISBURGER KUPFERHUTTE.



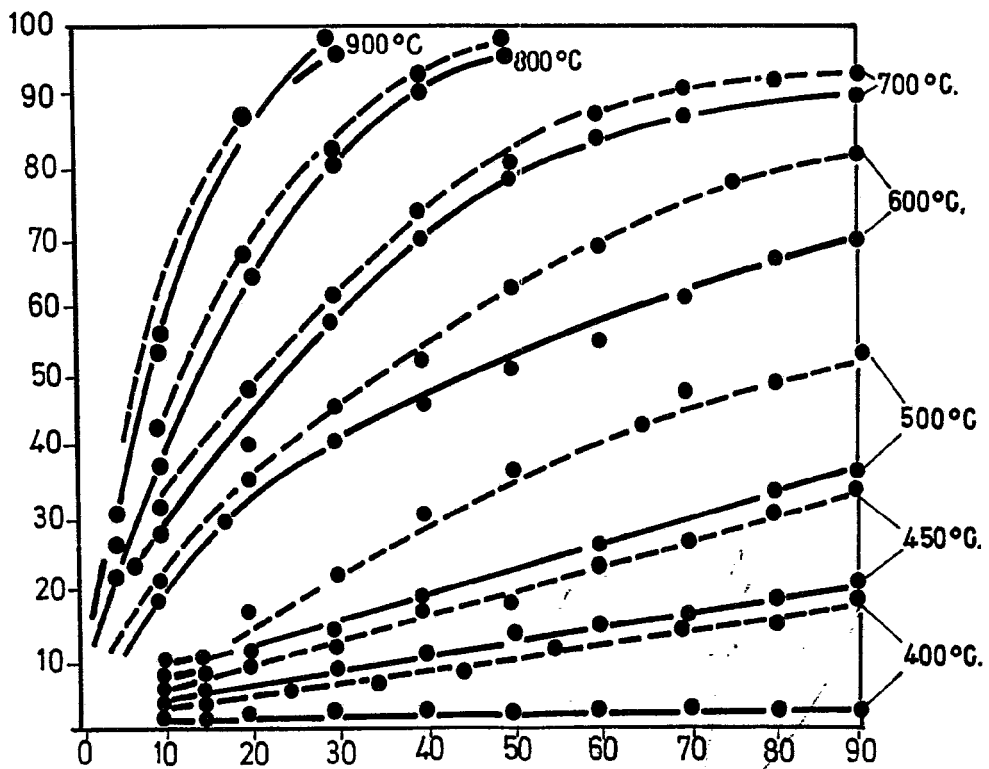


BOGALIA
VIAJEROS

FIG. 2

—●—
—x—
—Δ—

120



[Handwritten signature]
1952