

- 4 JUL 1955

222777

222777



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de WILLIAM LOTSÖS y VIKTOR OPPELTZ, de nacionalidad alemana, residentes el 1º. en 8 Bis Esquine Sur 21, Quinta Rosa, Caracas y el 2º. en Avenida Mariscal Sucre, Quinta Ayacucho, Caracas/San Bernardino, ambos en Venezuela, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE METALES".

Este procedimiento se refiere a la obtención de metales por reducción de sus óxidos, y está caracterizado porque el mineral pulverizado es tratado en suspensión con gases reductores.

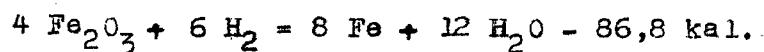
5 Sabido es que los minerales oxidicos, tales como hematites, magnetita, etc., pueden ser reducidas a metal, siempre que se les trate con gases reductores, como hidrógeno, hidrocarburos, por ejemplo metano y sus homólogos, etí-



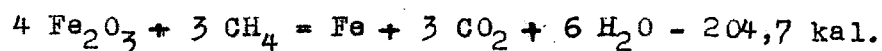
222777
JUL 29 1956

lano y sus homólogos, con óxido de carbono así como con mez-
clas de estos gases. Para ello, los gases reductores pueden
proceder, tanto de fuentes naturales, por ejemplo de gas na-
tural, como de reacciones químicas, como los gases de la ela-
5 boración del petróleo, o también se les puede obtener por
vía artificial, como por ejemplo el gas de agua.

Quando se emplea hidrógeno como gas reductor,
la reducción del óxido de hierro, o sea el constituyente
principal de los minerales de hierro, puede representarse
10 entonces de la siguiente manera:

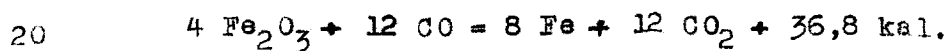


Pero si, por el contrario se utiliza metano
como gas reductor, resulta entonces la siguiente ecuación:



15 En los dos casos que dejamos apuntados, la
reacción es endotérmica, o sea, que consume calor.

Por el contrario, la reacción con óxido de
carbono es de carácter exotérmico, es decir, que genera
calor. Se la puede representar con la siguiente ecuación:



Por lo mismo, en los dos casos primeramente
citados hay que agregar al sistema calor adicional para que
se pueda llevar a cabo el curso de la reacción. En el úl-
timo caso se produce, en cambio, un exceso de calor merced



222777

a lo cual, la reacción iniciada oportunamente puede continuar desarrollándose sin aportación externa de calor. Mediante la mezcla adecuada de los gases mencionados se puede conseguir que la reducción se desarrolle con carácter termo-neutral. Teóricamente es posible hacer el cálculo de que, por ejemplo, al mezclar hidrógeno y óxido de carbono en la relación de 37 : 63%, no se consume ni genera ningún calor. En la ejecución técnica de este proceso, dicha relación viene a ser como de 1 : 4 y, por consiguiente, hay que sustituir constantemente las inevitables pérdidas de calor de una instalación técnica.

Característica común de las reacciones que dejamos descritas, es que las mismas forman un sistema heterogéneo y, por lo mismo, la reacción se desarrolla en el límite de la fase. La duración de la reacción está determinada por la temperatura y por el tiempo de contacto de las materias actuantes entre sí y, en consecuencia, es dependiente de la superficie específica del cuerpo sólido, o sea, de la relación de superficie o masa. De dos cuerpos con idéntica masa, aquél de mayor superficie es el que reacciona más deprisa.

El presente procedimiento tiene la finalidad de aumentar, por ejemplo, la superficie de los óxidos a reducir y la intensidad del contacto con el gas reductor hasta tal punto, que aumenten considerablemente la velocidad y el grado de reducción.

A tal fin, se pulverizan los óxidos metálicos



222777

antes de introducirlos en la cámara de reacción; pudiendo utilizar para ello minerales, concentrados, ácidos sintéticos, etc. Merced a dicha pulverización aumenta considerablemente la superficie susceptible de reacción, de la cual se vale el método en cuestión para tratar los minerales pulverizados en suspensión con el gas reductor, dando así lugar a que se intensifique muy sensiblemente la intensidad del efecto recíproco entre el gas reductor y el óxido.

Es conveniente calentar el óxido metálico pulverizado antes de introducirlo en la cámara de reacción y, asimismo, el gas reductor antes de que llegue a dicha cámara. Un ventajoso procedimiento consiste en inyectar por soplado el polvo de óxido metálico precalentado con el gas reductor igualmente precalentado en la cámara de reacción, la cual se habrá caldeado convenientemente antes del comienzo de la reacción.

Es preferible suministrar el polvo de óxido metálico precalentado y el gas reductor en contracorriente a la cámara de reacción para que, de esta forma, permanezcan los minerales en suspensión. La relación mencionada a continuación da una idea general de las respectivas fases a las que hay que atenerse para el tratamiento de los minerales conforme al espíritu del presente método. Estas fases son:

1. Trituración de los óxidos.
2. Pulverización de los óxidos, la cual se enlaza ventajosamente con la deshidrogenación y el



222777

tamizado.

3. Introducción de los óxidos preacondicionados en la cámara de reacción, y reducción.
4. Recogida y transporte del polvo metálico obtenido.
5. Briquetado del polvo metálico con sinterizado simultáneo o subsiguiente.

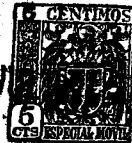
Los óxidos se trituran convenientemente en las conocidas máquinas trituradoras.

10 El material triturado se pulveriza luego en molinos adecuados. Puesto que es ventajoso utilizar un polvo fino para el tratamiento de las mincerales en suspensión, se puede exponer el material molido a un tamizado neumático para el cual se emplea de preferencia el gas reductor, con el que después ha de tener lugar la reacción.

15 Se ha podido comprobar la conveniencia de que el tamizado neumático vaya también combinado con una deshidratación de los minerales.

20 Esta deshidratación no consiste solamente en extraer el agua del polvo del mineral, sino que se la prosigue ventajosamente hasta que, por destrucción de los coloides, quede expulsada también el agua coloidalmente combinada que con gran frecuencia aparece en los minerales de hierro.

25 La deshidratación es fácil de conseguir si para el tamizado del polvo del mineral, tal y como sale del molino, se utilizan gases reductores calientes. También pue-



222777

de emplearse aire para el tamizado y la deshidratación del polvo de óxido.

5 El polvo más grueso que queda después del tamizado neumático se envía de nuevo ventajosamente al molino.

10 El polvo de óxido obtenido puede introducirse en frío en la cámara de reacción pero, sin embargo, es conveniente calentarlo previamente. El óxido puede ir bajando por su propio peso, por ejemplo en un horno cilíndrico, en cuyo caso se inyectan los gases de reducción calientes en sentido opuesto a la caída del polvo. Sin embargo es preferible inyectar el polvo de óxido con gases calientes de reducción. Para ello, puede uno inyectarlo en la cámara de reacción desde abajo hacia arriba en sentido opuesto a la gravedad, en donde se le inyecta asimismo desde abajo, y 15 mantener los gases de reducción en suspensión. Para conseguir una buena turbulencia de los ácidos, se introducen tangencialmente en la cámara de reacción con el fin de que la fuerza centrífuga proporcione un íntimo movimiento turbulento. 20

La reacción puede tener lugar, tanto en hornos verticales, horizontales o inclinados. Los hornos móviles, particularmente los rotativos, ofrecen una gran ventaja. En caso de que el gas de reducción pueda provocar una reacción endotérmica, hay que utilizar una calefacción adicional. La aportación de calor para ello puede hacerse por medio de una calefacción directa, indirecta, o por combinación 25



222777

de ambos sistemas. Resulta ventajoso suministrar el calor necesario por vía eléctrica, pero también es factible hacer uso del procedimiento calórico por combustión de gas o combustibles líquidos o sólidos.

5 El polvo metálico producido durante la reacción se obtiene por el procedimiento de incorporar unas superficies de material en el recorrido de los gases de escape. En el horno vertical, la cantidad principal de polvo metálico se acumula en la solera de forma cónica. En
10 los hornos horizontales o inclinados, es ventajoso colocar un separador en el extremo de los mismos.

Se puede utilizar ventajosamente la captación electrostática del polvo.

15 El polvo metálico obtenido se prepara debidamente en briquetas. El briquetado pueda hacerse provechosamente en estado caliente, en cuyo caso hay que realizar el tratamiento del polvo metálico y su enfriamiento bajo gas protector. Las briquetas pueden ser sinterizadas simultáneamente con la compresión o después de ésta, estando
20 particularmente indicada en este caso la calefacción eléctrica, sobre todo, el caldeo por alta frecuencia.



222777

---- N O T A ----

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

5 1º Procedimiento para la obtención de metales por reducción de sus minerales oxidados, caracterizado por el hecho de que los minerales pulverizados se tratan en suspensión con gases reductores.

10 2º. Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se calientan los minerales pulverizados antes de entrar en la zona de reacción.

 3º. Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se calientan los gases reductores antes de llegar a la zona de reacción.

15 4º. Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado por el hecho de utilizar hidrógeno como gas reductor.

 5º. Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado por el hecho de utilizar metano como gas reductor.



222777

6°. Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado por el hecho de utilizar óxido de carbono como gas reductor.

5 7°. Procedimiento según reivindicaciones 1, 4 y 6, caracterizado por el hecho de utilizar mezclas de hidrógeno y óxido de carbono para la reducción

8°. Procedimiento según reivindicaciones 1 y 7, caracterizado por el hecho de utilizar aquellas mezclas que producen una reacción con curso termo-neutral.

10 9°. Procedimiento según reivindicaciones 1 y 8, caracterizado por el hecho de utilizar una mezcla de hidrógeno y óxido de carbono en la relación de 1 : 4.

15 10°. Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado por el hecho de hacer que obren recíprocamente entre sí en contracorriente los minerales pulverizados y el gas reductor.

11°. Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado por el hecho de inyectar en la cámara de reacción los minerales pulverizados con gases precalentados.

20 12°. Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado por el hecho de deshidratar los minerales pulverizados antes de introducirlos en la cámara de reacción.

25 13°. Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado por el hecho de introducir los minerales pulverizados tangencialmente en la cámara de reacción, y de producir una turbulencia en la misma.

14°. Procedimiento según reivindicación 1, ca-



- 4 JUL

222777

racterizado por el hecho de que se comprime en caliente el polvo metálico obtenido.

5 15°. Procedimiento según reivindicaciones 1 y 14, caracterizado por el hecho de que se sinteriza el polvo metálico.

15°. Procedimiento según reivindicaciones 1 y 15, caracterizado por la ejecución de la sinterización con caldeo por alta frecuencia.

10 17°. Un procedimiento para la obtención de metales.

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

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

Madrid

4 JUL 1955
P. A.

Alberto de Elzaburo
Por Poder