

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 407**

51 Int. Cl.:

C22B 23/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2012** **E 12716188 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014** **EP 2670873**

54 Título: **Procedimiento para producir un producto de ferroníquel en bruto**

30 Prioridad:

04.02.2011 US 201161439448 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

25.11.2014

73 Titular/es:

VALE S.A. (100.0%)

Avenida Graça Aranha 26 - Centro

Cep: 20030-000 Rio de Janeiro , BR

72 Inventor/es:

BERNI, TIAGO VALENTIM y

PEREIRA, ANTONIO CLARETI

74 Agente/Representante:

MORGADES MANONELLES, Juan Antonio

ES 2 523 407 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para producir un producto de ferroníquel en bruto

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento de MHP para producir un producto ferroníquel en bruto.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 La extracción electrolítica de níquel es un procedimiento muy costoso y puede no estar disponible para todos los depósitos existentes de níquel; en particular los de grado bajo o alto. Las alternativas son, entre otras, producir productos intermedios mediante MSP (precipitación de sulfuro de níquel / cobalto sulfuro) o MHP (precipitación de hidróxido mixto de Ni / Co). Aunque el primer procedimiento tiene un buen mercado, la producción de H₂S o NaHS es costosa y complicada; el segundo resulta fácil de realizar, pero tiene un mercado muy limitado. El documento WO 2006/089358 da a conocer un procedimiento de producción de ferroníquel a partir de hidróxido de níquel mezclado.

SUMARIO DE LA INVENCION

- 15 La presente invención se refiere a un procedimiento para producir un producto de ferroníquel en bruto que comprende las etapas de: mezclar hidróxido de níquel con una fuente de hierro y agentes de escorificación; poner en contacto la mezcla con una sustancia reductora produciendo una aleación de ferroníquel; y producir un producto calcinado que presenta una aleación de ferroníquel disperso en la estructura.

- 20 La fuente de hierro es preferentemente mineral de hierro o un agente metálico, siendo preferentemente el agente de escorificación uno o más seleccionados de entre el grupo que comprende MgO, SiO₂, CaCO₃, CaO y CaF₂, seleccionándose preferentemente la sustancia reductora de entre el grupo que comprende carbono, gas natural o hidrógeno.

- 25 En la forma de realización preferida de la presente invención, la cantidad total de agente de escorificación está comprendida entre el 5 % y el 500 % de la masa de ferroníquel, más preferentemente entre el 10 % y el 30 %. Todavía en la forma de realización preferida, la sustancia reductora se selecciona de entre el grupo que comprende carbono, gas natural o hidrógeno, y la cantidad de sustancia reductora está comprendida entre el 50 % y el 500 % de la cantidad estequiométrica para producir ferroníquel metálico.

- 30 La etapa de producción de un producto calcinado se realiza preferentemente en un horno a una temperatura comprendida entre 500 y 2000 °C, preferentemente entre 700 y 1200 °C, con un tiempo de permanencia de aproximadamente 6 horas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 35 Tras retirar el cobalto del níquel mediante la MHP o a partir de cualquier otra fuente de cobalto y níquel, se forma un precipitado final de hidróxido de níquel puro (dicho precipitado puede contener asimismo hidróxidos de hierro). Dicho hidróxido de níquel se mezcla con una fuente de hierro tal como mineral de hierro o hierro metálico y agentes de escorificación tales como, pero sin limitarse a los mismos MgO, SiO₂, CaCO₃, CaF₂ y/o CaO. La cantidad de níquel y hierro que se añade depende del ferroníquel pretendido, oscilando entre un 1 % y un 99 % de níquel (entre un 99 % y un 1 % de hierro). Preferentemente, un ferroníquel que comprende entre un 20 % y un 60 % de níquel. El agente de escorificación utilizado depende de la disponibilidad local y del procedimiento del ferroníquel final, pero la cantidad total de agente de escorificación puede estar comprendido entre el 5 % y el 500 % de la masa de ferroníquel, preferentemente entre el 10 % y el 30 %.

- 40 Al poner dicha mezcla en contacto con una sustancia reductora tal como, pero sin limitarse a, carbono, gas natural o hidrógeno, se producirá una aleación de ferroníquel. La cantidad de sustancia reductora depende de la cantidad de hierro y níquel, así como de la forma de hierro (metálico u óxido). Generalmente, la cantidad de sustancia reductora utilizada está comprendida entre el 50 % y el 500 % de la cantidad estequiométrica para producir ferroníquel metálico.

- 45 El horno se mantiene en una temperatura suficientemente elevada para producir la aleación, pero suficiente para fundir la escoria o la aleación, produciendo un producto calcinado que presenta la aleación de ferroníquel dispersa en la estructura. Se conocen como aptas temperaturas comprendidas entre 500 y 2000 °C, preferentemente entre 700 y 1200 °C. El tiempo de permanencia puede alcanzar las 12 horas, pero se prefiere un máximo de 6 horas. Dicho producto intermedio se puede enviar a un horno de ferroníquel para el procesamiento final. Si el ferroníquel producido es magnético, se puede triturar dicha estructura y separar el ferroníquel utilizando un campo magnético.

- 50 Dicho producto final se puede utilizar en un horno de ferroníquel para su procesamiento posterior, enviarse a un reactor de alto horno o cualquier otra aplicación conocida por los expertos en la materia.

55 Algunas ventajas del presente procedimiento son:

- 5
- la producción de un producto intermedio de níquel económico, fácil de manejar y transportar, (ferroníquel en bruto o "Rofeni");
 - el aumento de la producción del horno de ferroníquel al añadir una materia prima con un contenido elevado en ferroníquel;
 - el aumento las sinergias con otras áreas dentro de Vale;
 - la reducción de los costes del procesamiento del níquel en etapas posteriores;
 - la explotación de depósitos de níquel de bajo grado o pequeños.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para producir un producto de ferroníquel en bruto, que comprende las etapas de:
- (i) mezclar hidróxido de níquel con una fuente de hierro y agentes de escorificación;
- (ii) poner la mezcla en contacto con una sustancia reductora produciendo una aleación de ferroníquel; y
- (iii) producir un producto calcinado que presenta una aleación de ferroníquel dispersa en el interior de la estructura.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la fuente de hierro es mineral de hierro o un agente metálico.
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que el agente de escorificación es uno o más seleccionados de entre el grupo que comprende MgO, SiO₂, CaCO₃, CaO y CaF₂.
- 15 4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que la cantidad total de agente de escorificación está comprendida entre el 5 % y el 500 % de la masa de ferroníquel, preferentemente entre el 10 % y el 30 %.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 4, en el que la sustancia reductora se selecciona de entre el grupo que comprende carbono, gas natural o hidrógeno.
- 20 6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que la cantidad de sustancia reductora está comprendida entre el 50 % y el 500 % de la cantidad estequiométrica para producir ferroníquel metálico.
- 25 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 6, en el que la etapa de producción de un producto calcinado se realiza en un horno a una temperatura comprendida entre 500 y 2000 °C, preferentemente entre 700 y 1200 °C.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que el tiempo de permanencia es aproximadamente de 6 horas.
- 30

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

- 5 *La presente lista de referencias citadas por el solicitante se presenta únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de patente europea. Aunque la recopilación de las referencias se ha realizado muy cuidadosamente, no se pueden descartar errores u omisiones y la Oficina Europea de Patentes declina toda responsabilidad en este sentido.*

Documentos de patente citados en la descripción

- 10 - WO 2006089358 A [0002]