



No. 11-096442- -00000-0000

Fecha: 2011-08-01 14:17:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Follos: 37



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

República de Colombia
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD DE

PATENTE DE INVENCION
PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TITULO: METODO DE AGLOMERACION

52. CLASIFICACION INTERNACIONAL: C22B 23/00, C22B 1/14,
C22B 3/08

71. SOLICITANTE: BHP BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD.

DOMICILIO: Level 33, Central Park, 152-158 St Georges
Terrace, Perth, Western Australia 6000,
AUSTRALIA

74. APODERADO: Dra. MARGARITA CASTELLANOS A.

22. BOGOTA, D.C., _____



No. 11-096442-00000-0000

Fecha: 2011-08-01 14:17:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Follos: 37

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTES
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

①

☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.

☒ Capítulo I

☐ Capítulo II

②

SOLICITANTE (71)

Nombre: **BHP BILLITON SSM
DEVELOPMENT PTY LTD.**
Dirección: **Level 33, Central Park
152-158 St Georges Terrace
Perth, Western Australia 6000
AUSTRALIA**
Nacionalidad o Domicilio:
**Perth, Western Australia
AUSTRALIA**
Lugar de Constitución: **AUSTRALIA**

Teléfono: Fax:
E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Número Cual

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: **MARGARITA CASTELLANOS A.**
Dirección: **CALLE 94A No. 7A-09**
Teléfono: **756 07 70** Fax: **755 01 58**
E-mail: **info@castellanosyco.com**

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Número **39'779.654** TPA **70.819**

④

INVENTOR (ES) (72)

NELSON MORA
BHP BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD.
Level 33, Central Park
152-158 St Georges Terrace
Perth, Western Australia 6000
AUSTRALIA

ADAM SEAN MORONEY
7 Fullerton Street
Fern Bay, New South Wales 2295
AUSTRALIA

SCOTT THOMAS
BHP BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD.
Level 33, Central Park
152-158 St Georges Terrace
Perth, Western Australia 6000
AUSTRALIA

⑤

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/AU2010/000096

Fecha 02/02/2010

Publicación Internacional No. WO 2010/085857 A1

Fecha 05/08/2010

⑥

Título (54) METODO DE AGLOMERACION

⑦

Clasificación Internacional (51) C22B 23/00, C22B 1/14, C22B 3/08

⑧

Prioridad

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

SI ☒ NO ☐

AU

02/02/2009

2009900378

⑨

Comprobante de pago No. 11-0070458 y 11-0070461

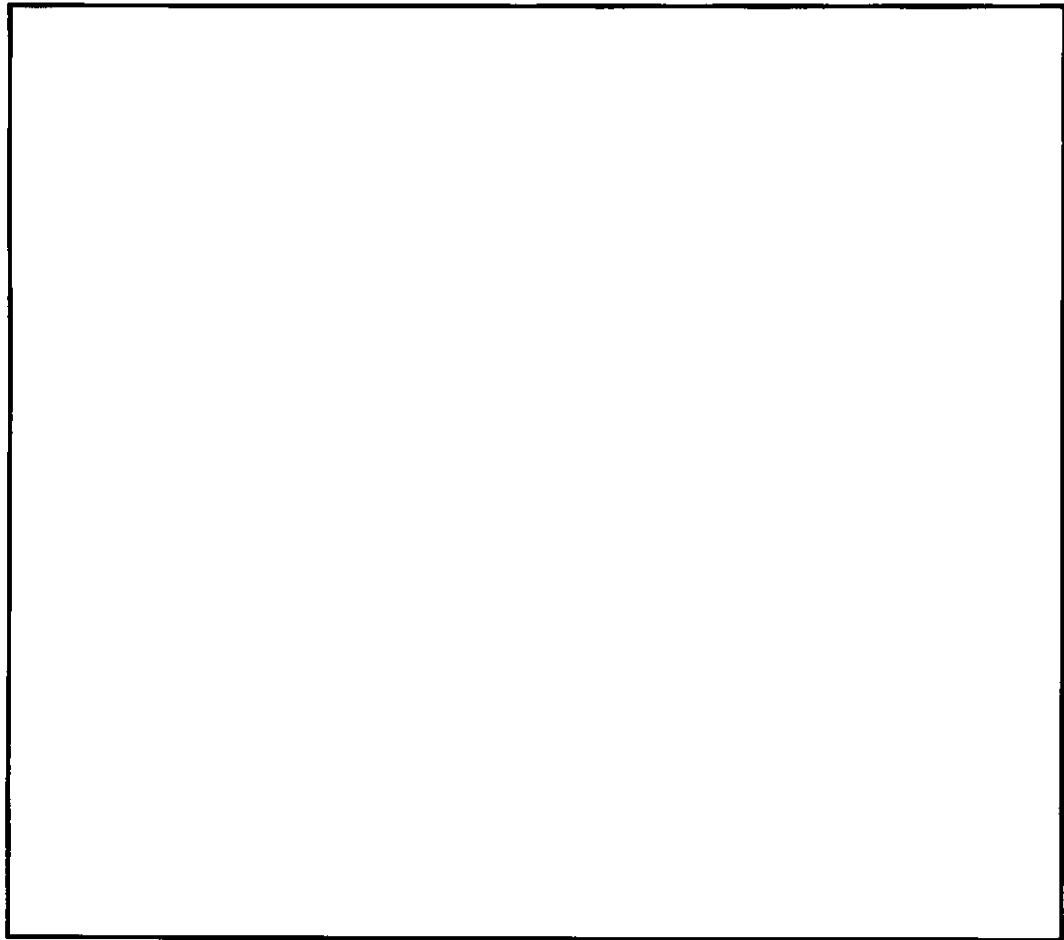
Fecha Julio 12 de 2011

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

10 Anexos

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso, junto con la sustitución del mismo a mi favor
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☐ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros: Tarjeta Propietario, Extracto para la publicación

11 FIGURA CARACTERISTICA:



12 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO

FIRMA: 

C.C. No. 39'779.654 Usaquén - TPA 70.819 C.S.J.

07 JUL 2011

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página. - MCA/gcb - P2257



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0070458

Bogotá D.C., Julio 21 de 2011 - 13:56:05

RECIBIDO DE : CASTELLANOS Y Y CO

NI 800.174.641

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	181527754	21/07/2011	6.998.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT	RENJUSTICO	CONCEPTO	VR. UNIDITARIO	VR. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	571.000.00	571.000.00
				\$571.000.00

SON: **QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-096442- -00000-0000

Fecha: 2011-08-01 14:17:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 37

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0070461

Bogotá D.C., Julio 21 de 2011 - 13:56:05

RECIBIDO DE : CASTELLANOS Y Y CO

NI 800.174.641

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	181527754	21/07/2011	6.998.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. LINDITARIO	Vr. CONCEPTO
2 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES	27.000.00	54.000.00
			\$54.000.00

SON: **CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable. _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-096442- -00000-0000

Fecha: 2011-08-01 14:17:38 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 37

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
5 August 2010 (05.08.2010)(10) International Publication Number
WO 2010/085857 A1(51) International Patent Classification:
C22B 23/00 (2006.01) C22B 3/08 (2006.01)
C22B 1/14 (2006.01)(74) Agent: PHILLIPS ORMONDE FITZPATRICK; Level
21, 22 & 23, 367 Collins Street, Melbourne, Victoria
3000 (AU).(21) International Application Number:
PCT/AU2010/000096(22) International Filing Date:
2 February 2010 (02.02.2010)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
2009900378 2 February 2009 (02.02.2009) AU(71) Applicant (for all designated States except US): BHP
BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD
[AU/AU]; Level 33, Central Park, 152-158 St Georges
Terrace, Perth, Western Australia 6000 (AU).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): MORA, Nelson
[AU/AU]; C/- BHP Billiton SSM Development Pty Ltd,
Level 33, Central Park, 152-158 St Georges Terrace,
Perth, Western Australia 6000 (AU). MORONEY,
Adam, Sean [AU/AU]; 72 Roxburgh Street, Stockton,
New South Wales 2295 (AU). THOMAS, Scott
[AU/AU]; C/- BHP Billiton SSM Development Pty Ltd,
Level 33, Central Park, 152-158 St Georges Terrace,
Perth, Western Australia 6000 (AU).(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW); Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM); European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,
TR); OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: METHOD OF AGGLOMERATION

(57) Abstract: A method of agglomerating a nickel laterite ore comprising the steps of: i) feeding a nickel laterite ore material to be agglomerated into an agglomeration circuit; and ii) adding a sulfuric acid containing agglomerating solution to the ore material in the agglomeration circuit to provide an agglomerated ore material, wherein the acid concentration of the agglomerating solution is between 100 to 400 g/L.

METHOD OF AGGLOMERATION

Field of the Invention

The present invention relates to a method of agglomeration of nickel laterite
5 ores, particularly to the agglomeration of ores for the purpose of heap
leaching.

Background Art

The following discussion of the background to the invention is intended to
10 facilitate an understanding of the invention. However, it should be appreciated
that the discussion is not an acknowledgement or admission that any of the
material referred to was published, known or part of the common general
knowledge as at the priority date of the application.

15 Heap leaching is one method for economically extracting metals from low-
grade ores. Generally, it involves piling raw ore into heaps and introducing a
leaching solution over the top of the heap to percolate down through the heap.
The leaching solution extracts the desired metal values from the ore and is
collected as a pregnant leach solution (PLS), for example, in perforated
20 drainage pipes located beneath the heap. The PLS is then transported to a
processing plant where the desired metal values are separated from the
impurities in the PLS and recovered.

An agglomeration process can be used to bind finer particles in the ore to form
25 larger particles and thereby improve an ore's leaching characteristics. In heap
leaching, larger particle sizes facilitates percolation of leach solutions through
the heaped ore material and ensures that the target metal values contained in
the fine materials are contacted by the leaching solution.

30 United States Patent US6312500 in the name of BHP Minerals International
Inc describes one method of agglomerating laterite ores. In this patent, the ore
is initially crushed, when necessary, to a particle size range of less than one
inch (2.54 cm). The particles are then agglomerated by mixing the particles

- with a concentrated sulfuric acid in a rotary disk or drum agglomerator. The agglomerated particles are generally cured in open air, undisturbed for a time period long enough so that the sulfuric acid has enough chemical reaction time to attack the nickel containing minerals, partially dissolve some of the ore, remove some of the contained water (by air evaporation) and allow basic sulfates and/or silicates, or silica gel to be precipitated and form into a binding agent to keep the remaining ore particles together in a pellet form. The curing time can range from one hour to several days.
- 10 The use of strong or concentrated acid in an agglomeration process is advantageous due to the generation of heat from the exothermic reaction of the acid and the small amount of moisture present in the ore. This can result in better break-down of the ore minerals and exposing the target metal values. However, one of the main problems with using concentrated acid solutions for
- 15 agglomeration is that the resulting agglomerates can become friable, resulting in blockages in the heap once agglomerates begin to break into smaller particles. The use of concentrated acid can also promote dissolution of unwanted impurities.
- 20 Greek patent GR1001555 in the name of Agatzini teaches a heap leaching process in which low to very low grade nickel and cobalt oxide ores can be agglomerated by wetting the ore with either water or leach solution (lixiviant) which preferably contains between 1N to 2N (49 to 98 g/L) sulfuric acid.
- 25 International patent publication WO2007143779 in the name of Murrin Murrin Operations Pty Ltd relates to a method for agglomeration of a Nickel Laterite ore where the moisture content of an ore material to be agglomerated is adjusted to a predetermined level, and that ore material is agglomerated using an acid containing agglomerating solution having an acid concentration that
- 30 does not exceed about 100g/L. The use of a dilute acid solution for agglomeration is taught as providing a suitable agglomerated ore material ("agglomerate") that does not sacrifice the structural integrity of the

agglomerates. Heap leachate percolation rates and extraction levels are also taught as being improved.

5 The applicant's have surprisingly found that agglomeration of nickel laterite ores is optimised using a selected range of conditions that fall outside the conditions covered by GR1001555, US6312500 and WO2007143779.

10 Throughout the specification, the terms "ore" and "ore material" are understood to include nickel laterite in the form of any one of ore, ore reject material, concentrate, waste rock or mill scats material.

Summary of the Invention

According to the present invention, there is provided a method of agglomerating a nickel laterite ore comprising the steps of:

- 15 i) feeding a nickel laterite ore material to be agglomerated into an agglomeration circuit; and
- ii) adding a sulfuric acid containing agglomerating solution to the ore material in the agglomeration circuit to provide an agglomerated ore material, wherein the sulfuric acid concentration of the agglomerating solution is
- 20 between 100 to 400 g/L.

The applicant has found that despite the teaching of prior patent publications, nickel laterite ore is optimally agglomerated using an agglomerating solution having a sulfuric acid concentration of between 100 to 400 g/L and preferably

25 between 140 to 280 g/L. Optimal agglomeration of nickel laterite ore improves the permeability of the ore heap, and enables the agglomerated ore to be piled in higher heaps as compared to prior agglomerated ore, which in turn allows a heap leaching process to achieve more efficient recovery rates, increase output rates and reduce costs.

30

The agglomerating method of the present invention can be used for the limonitic portion of the ore or the saprolitic portion which may be selected to be leached separately, or for a whole of ore mix.

The agglomerating solution includes sulphuric acid content capable of agglomerating smaller particles of nickel laterite ore into larger particles. The agglomerating solution may also contain water in the form of water, underground brine, saline solution, hypersaline solution, sea water, recycle solution or a mixture thereof. In some embodiments, the agglomerating solution may comprise a pregnant leach solution (PLS) from a downstream heap leach circuit.

- 10 The amount of sulfuric acid added to the agglomeration step per tonne of ore can vary depending on the actual composition of the nickel laterite ore to be agglomerated, the moisture content of the ore, the acid used and other factors. Typically, agglomeration is achieved by adding between 20 and 50 kg of acid per dry tonne of ore material. In a preferred embodiment, agglomeration is
- 15 achieved by adding about 35kg of acid per dry tonne of ore.

In some embodiments, it may be advantageous to reduce the size of the ore before the agglomeration step. In these embodiments, the process of the present invention further includes a step prior to the ore feeding step of

20 reducing the size of the nickel laterite ore material to be agglomerated to less than 1 inch. The ore can be reduced in size using any suitable size reduction equipment including ball mills, crushers, hammer mills or the like.

The moisture content of the ore has been found to affect the agglomerating step of the present invention. It is therefore preferable for the ore to be pre-treated to control the moisture content of the ore material to be agglomerated. Accordingly, in some embodiments, the process of the present invention further includes a step prior to the ore feeding step of adjusting the moisture content of an ore material to be agglomerated to a predetermined level. For

25

30 example, in some embodiments, the initial (natural) moisture content of the ore material prior to agglomeration can be between 1% and 40% wt/wt. This initial moisture content of the ore material can be adjusted prior to agglomeration to a selected moisture content between 1% and 40% wt/wt. In

other embodiments, the moisture content of the ore material is adjusted prior to agglomeration to be between 5% and 30% wt/wt. In yet others, to between 15% and 25% wt/wt. After agglomeration the final moisture content of the ore material can be adjusted to be between 5% and 40% wt/wt with the addition of
5 or without the addition of aqueous solution. However, it is to be understood that other ranges may be suitable for an individual ore. This level will vary for individual ores, depending on the source and mineralogy, and will be determined by test work for each case.

10 This step can be done either after, before or during the size reduction step if such a step is undertaken.

The agglomerated ore is preferably cured for an amount of time that may vary from an hour to several days, depending on the completion of the chemical
15 bonding process that takes place within the resultant particles. This will vary for each individual ore, depending on the ore source and mineralogy. In most cases, the optimum curing time will need to be established experimentally for each individual ore. In these embodiments, the process of the present invention further comprises a step, after the acid addition step of curing the
20 agglomerated ore for a predetermined curing time. The curing time of the agglomerated ore material can be anywhere between 1 hour to several days.

The agglomeration circuit of the agglomeration step can include any suitable agglomeration equipment, for example one or more drum or rotary disc
25 agglomerator.

Detailed Description

The present invention will now be described with reference to particular preferred embodiments of the present invention.

30 In accordance with the present invention, a method of agglomerating nickel laterite ores is provided for improving the heap leaching characteristics of that laterite ore.

In a typical nickel laterite heap leaching process, the particle size of the nickel laterite ore is first reduced for example by crushing in a ball mill, where necessary, to an average particle size of less than 2.54 cm and, preferably between about 6 mesh (3350 micron) and about 2 cm

5

In some embodiments, the nickel laterite ore is subjected to a moisture adjustment step in which the initial (natural) moisture content of the ore is adjusted to a predetermined level by air drying the ore in a heap, or by adding water to the ore, as required before agglomeration. For example, in wet conditions (rain or similar conditions), a too-wetted laterite may be sun-dried to decrease the initial moisture. The final moisture content of the ore is determined with bench or small continuous operation to determine how much extra water/solution in addition to concentrated acid can be added in ore to create qualified pellets for good permeability.

10

The crushed particles are then fed into an agglomeration stage to be agglomerated. In this stage, the particles are mixed with an agglomerating solution, preferably a solution containing between about 140 and 280g/L of sulphuric acid, to agglomerate the ore particles. The agglomeration step may be carried out in a rotary disk, drum, or other suitable apparatus known in the art. The sulfuric acid may be mixed with a source of water, including saline, underground brine, fresh water, sea water, hypersaline solution or recycle solution. The quantity of sulfuric acid used is generally that necessary to attack the acid consuming mineral materials in the ore (generally the readily available MgO from magnesium silicates that are present in the ore). It has been found that about 35 kg of sulfuric acid per ton of ore (dry base). However, the quantity can range from about 20 to about 50 kg sulfuric acid per ton of ore (dry base). The resulting agglomerated particles (pellets) have an average particle size between about 6 mesh (3350 micron) and about 2.54 cm.

15

The agglomerated pellets are generally cured for an amount of time that may vary from an hour to several days, depending on the completion of the chemical bonding process that takes place. Preferably, the curing time ranges

from about 4 hours to 10 hours. During curing, the agglomerated ore particles (usually in the form of pellets) are stored in open air, undisturbed for a time period long enough so that the sulfuric acid will have enough chemical reaction time to partially dissolve some of the ore and to remove some of the contained
5 water by air evaporation such that basic sulfates and/or silicates, or silica gel is precipitated and formed into a binding agent to keep the remaining ore particles together in pellet form. The chemical bonding process consists of resolubilisation of precipitated silica gel and the dissolution of iron and magnesium from the ore with the strong acid used for pelletization. During the
10 curing process, excess water evaporates and some of the water is taken as crystal water and causes a re-precipitation of magnesium-iron-silica gel "glue" that acts as a chemical bonding agent between the solid particles making solid pellets that have a definite physical strength. The curing time will be a function of the quantity of excess, or free, water that needs to be removed from the
15 "glue" phase.

The agglomerated pellets are then formed into a heap having a base and a top. A leach solution is applied to the top of the heap and allowed to percolate downward through the heap. The PLS is collected at the bottom of the heap
20 and may be recycled, collected for nickel (and/or cobalt) recovery, or a combination of both. The leach solution is preferably sulfuric acid. The leach solution may be a recycled solution from which pay metal values have been recovered. Preferably, the pelletized agglomerated ore is formed into two, or a series of, heaps and leached in a counter-current process.

25 In the practice of the present invention, acid in the range of about 20 to about 50 kgs of sulfuric acid per ton of ore is all that is required to produce a pellet with the desired physical characteristics to withstand handling and pile loads that are incurred from heaping the ore. Overall, optimum agglomerating acid
30 dose for agglomeration based on a Knappes permeability test is around 35 kgs of sulfuric acid per ton of ore using an agglomerating solution of 140 to 280 g/L sulfuric acid.

Where the terms "comprise", "comprises", "comprised" or "comprising" are used in this specification (including the claims) they are to be interpreted as specifying the presence of the stated features, integers, steps or components, but not precluding the presence of one or more other feature, integer, step,
5 component or group thereof.

CLAIMS

1. A method of agglomerating a nickel laterite ore comprising the steps of:
 - i) feeding a nickel laterite ore material to be agglomerated into an
5 agglomeration circuit; and
 - ii) adding a sulfuric acid containing agglomerating solution to the ore material in the agglomeration circuit to provide an agglomerated ore material, wherein the acid concentration of the agglomerating solution is between 100 to 400 g/L.
10
2. A method according to claim 1, wherein the acid concentration of the agglomerating solution is between 140 to 280 g/L.
3. A method according to any one of the preceding claims, wherein
15 agglomerating solution is added at between 20 and 50 kg of acid per tonne of ore material.
4. A method according to any one of the preceding claims, wherein agglomerating solution is added at about 35kg of acid per tonne of ore.
20
5. A method according to any one of the preceding claims, further including a step of:
 - adjusting the moisture content of an ore material to be agglomerated to a predetermined level, prior to feeding the ore into the agglomeration circuit.
25
6. A method according to claim 5, wherein the moisture content of the ore material is adjusted prior to agglomeration to be between 5% and 30% wt/wt.
7. A method according to any one of the preceding claims, further including a
30 step of:
 - reducing the size of the nickel laterite ore material to be agglomerated to less than 1 inch, prior to feeding the ore into the agglomeration circuit.

10

8. A method according to any one of the preceding claims, further comprising the step of curing the agglomerated ore for a predetermined curing time.

9. A method according to claim 8, wherein the curing time of the agglomerated ore material is between 1 hour to 10 days.

10. A method according to claim 8 or 9, wherein, the curing time of the agglomerated ore material falls within the range of about 1 hour to 10 hours.

11. A method according to any one of the preceding claims, wherein the agglomeration circuit includes one or more drum or rotary disc agglomerators.

12. A method according to any one of the preceding claims, wherein the agglomerating solution comprises a pregnant leach solution from a downstream heap leach circuit.

20

25

30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No.
 PCT/AU2010/000096

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl. <i>C22B 23/00</i> (2006.01) <i>C22B 1/14</i> (2006.01) <i>C22B 3/08</i> (2006.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPODOC & WPI; ECLA & IPCs of C22B 1/14, 1/24, 1/242, 1/243, 3/08, 23/00 and key words: sulfuric or sulphuric or H ₂ SO ₄ , nickel w laterite and similar terms:		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/022395 A1 (MURRIN MURRIN OPERATIONS PTY LTD) 28 February 2008 Whole document in particular abstract; page 5, lines 3-6; page 9, lines 3-4; claims 5-13 & 17	1-5, 8, 11-12
X	WO 2008/034188 A1 (METALLICA MINERALS LTD) 27 March 2008 Whole document in particular abstract; page 2, lines 1-12; page 4, line 25-page 5, line 19; page 7, lines 9-11; page 9, lines 16-19	1-12
X	WO 2001/075184 A2 (BHP MINERALS INTERNATIONAL INC.) 11 October 2001 Whole document in particular abstract; page 16, lines 4-6; page 12, lines 11-15; page 10, line 29-page 11, line 15	1-4, 7-12
X	US 3845189 A (MILLER ET AL) 29 October 1974 Whole document in particular column 2	1-5, 7-8
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C ☒ See patent family annex		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 11 February 2010		Date of mailing of the international search report 16 FEB 2010
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaaustralia.gov.au Facsimile No. +61 2 6283 7999		Authorized officer SANTOSH GUPTA AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No. : +61 2 6283 7947

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/AU2010/000096

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/143779 A1 (MURRIN MURRIN OPERATIONS PTY LTD) 21 December 2007 Whole document	
A	WO 2009/018619 A1 (BHP BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD) 12 February 2009 Whole document	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/AU2010/000096

This Annex lists the known "A" publication level patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent Document Cited in Search Report		Patent Family Member					
WO	2008022395	AU	2007100902	AU	2007288123	CA	2659449
		EP	2054534				
WO	2008034188	AU	2007299589				
WO	0175184	AU	55204/01	AU	2006100869	AU	2008100922
		BR	0109795	CA	2404003	EP	1272680
		US	6312500	ZA	200207784		
US	3845189	AU	55918/73	CA	996757	FR	2187924
		JP	49051102	PH	9989	ZA	7303394
WO	2007143779	AU	2007100072	AU	2007260577	CA	2649969
		EP	2035589				
WO	2009018619	NONE					
Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.							
END OF ANNEX							

MÉTODO DE AGLOMERACIÓN

Campo de la invención.

- 5 La presente invención se relaciona con un método de aglomeración de minerales de laterita de níquel, particularmente con la aglomeración de minerales para el propósito de lixiviación en pila.

Antecedentes de la invención.

10

La siguiente discusión de los antecedentes de la invención tiene el propósito de facilitar el entendimiento de la invención. Sin embargo se debe tener en cuenta que la discusión no es un reconocimiento o admisión de que cualquiera de los materiales referidos estaba publicado, o era conocido o formaba parte del conocimiento común general en la fecha de prioridad de la solicitud.

15

La lixiviación en pila es un método para extraer metales económicamente de los minerales de bajo grado. Generalmente, esta involucra apilar el mineral en bruto en pilas e introducir una solución de lixiviación por la parte superior de la pila para que percole a través de la pila. La solución de lixiviación extrae los valores de metal deseados del mineral y se recogen como una solución madre de lixiviación (PLS), por ejemplo, en tuberías de drenaje localizadas por debajo de la pila. Luego se trasporta la PLS a la planta de procesamiento en donde los valores de metal deseados se separan de las impurezas en la PLS y se recuperan.

25

Se puede utilizar un proceso de aglomeración para unir las partículas más finas del mineral y formar partículas más grandes y por lo tanto mejorar las características de lixiviación del metal. En la pila de lixiviación, los tamaños de partícula más grandes facilitan la percolación de las soluciones de lixiviación a través del mineral apilado y asegura que los valores de metal objetivo contenidos en los materiales finos estén en contacto con la solución de lixiviación.

La Patente de los estados Unidos US6312500 a nombre de BHP Minerals International Inc., describe un método de aglomeración de minerales laterita. En esta patente inicialmente el material se tritura, cuando es necesario, hasta un rango apropiado de tamaño de partícula de menos de una pulgada (2.54 cm). Luego las partículas se aglomeran mezclándolas con ácido sulfúrico concentrado en un disco rotatorio o tambor aglomerador. Las partículas aglomeradas generalmente se curan al aire libre, sin perturbaciones por un período de tiempo suficientemente largo para que el ácido sulfúrico tenga el tiempo de reacción adecuado para atacar los minerales que contienen níquel, disolver parcialmente algo del mineral y retirar algo del agua que contiene (por evaporación) y permite que se precipiten sulfatos básicos y/o silicatos o gel de sílice y formen un agente de unión para mantener las partículas de mineral remanente juntas en forma de un pellet. El tiempo de curado puede oscilar entre una hora y varios días.

El uso de ácido fuerte o concentrado en un proceso de aglomeraciones ventajoso debido a la generación de calor por la reacción exotérmica del ácido y la pequeña cantidad de humedad presente en el mineral. Esto puede producir una mejor ruptura de los minerales del mineral y exponer los valores de metal objetivo. Sin

embargo, uno de los principales problemas del uso de soluciones concentradas de ácido para la aglomeración es que los aglomerados resultantes pueden ser friables produciendo bloqueos en la pila una vez que los aglomerados comienzan a romperse en partículas más pequeñas. El uso de ácido concentrado también
5 puede promover la disolución de impurezas no deseadas.

La Patente Griega GR1001555 a nombre de Agatzini enseña un proceso de lixiviación en pila en el cual se pueden aglomerar minerales de bajo a muy bajo grado de óxidos de níquel y de cobalto, humedeciendo el mineral bien sea con
10 agua o solución de lixiviación (lixivante) la cual contiene preferiblemente ácido sulfúrico entre 1N y 2N (49 a 98 g/L).

La publicación de Patente Internacional WO2007143779 a nombre de Murrin Murrin Operations Pty Ltd se relaciona con un método de aglomeración de mineral
15 laterita de níquel en donde el contenido de humedad de un material mineral a ser aglomerado se ajusta a un nivel predeterminado, y ese material mineral se aglomera usando un ácido que contiene solución de aglomeración que tiene una concentración de ácido que no excede cerca de 100 g/L. El uso de una solución diluida de ácido para la aglomeración enseña como proporcionando un material
20 mineral aglomerado adecuado ("aglomerado") no se sacrifica la integridad estructural de los aglomerados. También enseña cómo se mejoran las tasas de percolación y los niveles de extracción.

Los solicitantes han encontrado sorprendentemente que la aglomeración de los
25 minerales de laterita de níquel se optimiza utilizando un rango seleccionado de

condiciones que caen afuera de las condiciones cubiertas por GR1001555, US6312500 y WO2007143779.

A lo largo de la especificación, los términos "mineral" o "material mineral" se
5 entiende que incluyen laterita de níquel en cualquiera de las formas, como mineral, material rechazado del mineral, concentrado, residuos de roca o materiales de desecho de molino.

Resumen de la invención.

10

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método de aglomeración de un mineral laterita de níquel que comprende las etapas de:

- i) Alimentar un material mineral de laterita de níquel a ser aglomerado en un circuito de aglomeración; y
- 15 ii) Adicionar una solución de aglomeración que contiene ácido sulfúrico al material mineral en el circuito de aglomeración para proporcionar un material mineral aglomerado, en donde la concentración de ácido sulfúrico de la solución de aglomeración está entre 100 y 400 g/L.

20 El solicitante ha encontrado que a pesar de las enseñanzas de las publicaciones de patente previas, el mineral laterita de níquel se aglomera óptimamente usando una solución de aglomeración que tiene una concentración de ácido sulfúrico esta entre 100 y 400 g/L y preferiblemente entre 140 y 280 g/L. La aglomeración óptima del mineral laterita de níquel mejora la permeabilidad de la pila de mineral, y
25 permite que el mineral aglomerado se pueda apilar en pilas más altas que las del

mineral aglomerado del arte previo, lo cual a su vez permite que el proceso de lixiviación en pila alcance tasas de recuperación más eficientes, aumentando las tasas de producción y reduciendo los costos.

5 El método de aglomeración de la presente invención se puede usar para la porción limonítica del mineral o para la porción saprolítica la cual se puede seleccionar para lixiviarla separadamente, o para la totalidad de la mezcla del mineral.

10 La solución de aglomeración incluye un contenido de ácido sulfúrico capaz de aglomerar las partículas más pequeñas del mineral laterita de níquel en partículas más grandes. La solución de aglomeración también puede contener agua en forma de agua, de salmuera subterránea, de solución salina, de solución hipersalina, de agua de mar, de solución de reciclaje o una mezcla de éstas. En algunas
15 implementaciones, la solución de aglomeración puede comprender una solución madre de lixiviación (PLS) de un circuito corriente abajo de la lixiviación en pila.

La cantidad de ácido sulfúrico agregada en la etapa de aglomeración por tonelada de mineral puede variar dependiendo de la composición real del mineral de laterita de níquel a ser aglomerado, del contenido de humedad del mineral, del ácido
20 usado y de otros factores. Típicamente, la aglomeración se alcanza por la adición de entre 20 y 50 Kg de ácido por tonelada seca del material del mineral. En una implementación preferida, la aglomeración se alcanza por la adición de cerca de 35 Kg de ácido por tonelada de mineral seco.

En algunas implementaciones, puede ser ventajoso reducir el tamaño del mineral antes de la etapa de aglomeración. En éstas implementaciones, el proceso de la presente invención incluye además una etapa previa a la etapa de alimentación del material, de reducción del tamaño del material del mineral de laterita a ser aglomerado hasta menos de 1 pulgada. El material se puede reducir de tamaño utilizando cualquier equipo adecuado de reducción de tamaño que incluyen molinos de bola, trituradores, molinos de martillo o similares.

Se ha encontrado que el contenido de humedad del mineral afecta la etapa de aglomeración de la presente invención. Por lo tanto es preferible que el mineral sea pretratado para controlar el contenido de humedad del mineral a ser aglomerado. En consecuencia, en algunas implementaciones, el proceso de la presente invención incluye además una etapa previa, a la etapa de alimentación del mineral, de ajuste del contenido de humedad de un material o mineral a ser aglomerado hasta un nivel predeterminado. Por ejemplo, en algunas implementaciones, el contenido inicial de humedad natural del material mineral previo a la aglomeración puede estar entre 1% y 40% p/p. Este contenido de humedad inicial del material mineral se puede ajustar antes de la aglomeración a un contenido de humedad seleccionado entre 1% y 40% p/p. En otras implementaciones, el contenido de humedad del material mineral se ajusta antes de la aglomeración para que esté entre 5% y 30% p/p. Aún en otras implementaciones, entre 15% y 25% p/p. Después de la aglomeración el contenido final de humedad del material mineral se puede ajustar entre 5% y 40% con la adición o sin la adición de solución acuosa. Sin embargo se debe entender, que otros rangos pueden ser adecuados para un mineral individual. Este nivel variará

para los minerales individuales, dependiendo de la fuente y la mineralogía, y se determinará mediante los ensayos de trabajo para cada caso.

Esta etapa se puede hacer bien sea después, antes o durante la etapa de
5 reducción del tamaño de partícula si tal etapa se realiza.

El mineral aglomerado preferiblemente se cura por una cantidad de tiempo que puede variar desde una hora hasta varios días, dependiendo de la terminación del proceso de unión química que ocurre entre las partículas resultantes. Este variará
10 para cada mineral individual, dependiendo de la fuente del mineral y la mineralogía. En la mayoría de los casos, el tiempo óptimo de curado se debe determinar experimentalmente para cada mineral individual. En estas implementaciones, el proceso de la presente invención comprende además una etapa, después de la etapa de adición del ácido, de curado del mineral
15 aglomerado por un tiempo predeterminado de curado. El tiempo de curado del material mineral aglomerado puede estar entre 1 hora y varios días.

El circuito de aglomeración de la etapa de aglomeración puede incluir cualquier equipo de aglomeración adecuado, por ejemplo uno o más aglomeradores de
20 tambor o de disco rotatorio.

Descripción detallada de la invención.

Ahora la presente invención se describirá con referencia a las implementaciones
25 preferidas particulares de la presente invención.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método para aglomerar minerales de laterita de níquel para mejorar las características de la lixiviación en pila del mineral laterita.

- 5 En un proceso típico de lixiviación en pila, el tamaño de partícula del mineral laterita de níquel primero se reduce por ejemplo por trituración en un molino de bolas, cuando sea necesario, hasta un tamaño promedio de partícula de menos de 2.54 cm, preferible entre cerca de 6 mallas (3350 micrones) y cerca de 2 cm.
- 10 En algunas implementaciones, el mineral laterita de níquel se somete a una etapa de ajuste de humedad en la cual el contenido inicial de humedad (natural) del mineral se ajusta a un nivel predeterminado por secado con aire del mineral en una pila, o adicionando agua al mineral, según se requiera antes de la aglomeración. Por ejemplo, en condiciones húmedas (lluvia o condiciones
- 15 similares), una laterita demasiado húmeda se puede secar al sol para disminuir la humedad inicial. El contenido final de humedad del mineral se determina con banco o pequeñas operaciones continuas para determinar cuánta agua/solución adicional al ácido concentrado se puede agregar a un mineral para crear pellets adecuados para una buena permeabilidad.
- 20
- Luego se alimenta las partículas trituradas a la etapa de aglomeración para ser aglomeradas. En esta etapa, las partículas se mezclan con una solución aglomerante, preferiblemente una solución que contiene entre cerca de 140 y 280 g/L de ácido sulfúrico, para aglomerar las partículas del mineral. La etapa de
- 25 aglomeración se puede llevar a cabo en un disco rotatorio, tambor u otro aparato

adecuado conocido en el arte. El ácido sulfúrico se puede mezclar con una fuente de agua, que incluye solución salina, salmuera subterránea, agua fresca, agua de mar, solución hipersalina o solución de reciclaje. La cantidad de ácido sulfúrico usada generalmente es la necesaria para atacar los materiales minerales que consumen ácido en el mineral (generalmente el MgO fácilmente disponible a partir de silicatos de magnesio que están presentes en el mineral). Se ha encontrado que es cerca de 35 Kg de ácido sulfúrico por tonelada de mineral (en base seca). Sin embargo, la cantidad puede oscilar entre cerca de 20 a cerca de 50 Kg de ácido sulfúrico por tonelada de mineral (base seca). Las partículas aglomeradas resultantes (pellets) tienen un tamaño promedio de partícula entre cerca de 6
10 mallas (3350 micrones) y cerca de 2.54 cm.

Los pellets aglomerados generalmente se curan por una cantidad de tiempo que puede variar desde una hora a varios días, dependiendo de la terminación a la que tenga lugar el proceso de unión química. Preferiblemente, el rango de tiempo de curado oscila entre 4 horas y 10 horas. Durante el curado, las partículas de mineral aglomerado (usualmente en forma de pellets) se almacenan al aire libre, sin perturbaciones por un periodo de tiempo lo suficientemente largo para que el ácido sulfúrico tenga suficiente tiempo de reacción química para disolver
15 parcialmente algo del mineral y retirar algo del agua contenida por evaporación al aire, de tal manera que se precipiten y formen sulfatos básicos y/o silicatos, o gel de sílice en un agente de unión para mantener las partículas restantes del mineral juntas en forma de pellet. El proceso de unión química consiste en la resolubilización del gel de sílice precipitado y la disolución del hierro y el magnesio
20 a partir del mineral con el ácido fuerte utilizado para la pelletización. Durante el
25

proceso de curado, se evapora el exceso de agua y algo del agua se convierte en agua de cristalización y causa la reprecipitación del gel de magnesio-hierro-sílice "glue" que actúa como un agente químico de unión entre las partículas sólidas haciendo que los pellets sólidos tengan una resistencia física definida. El tiempo
5 de curado será función de la cantidad del agua en exceso, o de agua libre que sea necesaria retirar de la fase "glue".

Luego los pellets aglomerados se disponen en pilas que tienen una base y una parte superior. La solución de lixiviación se aplica por la parte superior de la pila y
10 se deja percolar hacia abajo a través de la pila. La PLS se recoge en el fondo de la pila y se puede reciclar, recoger para recuperar el níquel (y/o el cobalto) o una combinación de los dos. La solución de lixiviación es preferiblemente ácido sulfúrico. La solución de lixiviación puede ser una solución reciclada a partir de la cual se ha recuperado el pago de los valores de metal. Preferiblemente, el mineral
15 aglomerado pelletizado se dispone en dos o una serie de pilas y se lixivia en un proceso en contra-corriente.

En la partícula de la presente invención, todo lo que se requiere de ácido sulfúrico por tonelada está en el rango de cerca de 20 a cerca de 50 Kg para producir un
20 pellet con las características físicas deseadas para que resista la manipulación y la carga en las pilas debidas al apilamiento del material. Sobre todo la dosis óptima de ácido aglomerante para la aglomeración basada en el test de permeabilidad de Knappes es de cerca de 35 Kg de ácido sulfúrico por tonelada de mineral usando una solución de aglomeración de 140 a 280 g/L de ácido sulfúrico.

25

En esta especificación en donde se usan los términos "comprenden", "comprende", "comprendido" o "que comprende" (incluyendo las reivindicaciones) ellos se deben interpretar como que especifican la presencia de las características establecidas, enteros, etapas o componentes, pero no excluyen la presencia de
5 una o más de otras características, enteros, etapas o componentes o grupo de éstos.

REIVINDICACIONES

1. Un método de aglomeración de un mineral laterita de níquel que comprende las etapas de:
 - 5 i) Alimentar un material mineral de laterita de níquel a ser aglomerado en un circuito de aglomeración; y
 - ii) Adicionar una solución de aglomeración que contiene ácido sulfúrico al material mineral en el circuito de aglomeración para proporcionar un material mineral aglomerado, en donde la concentración del ácido de la
10 solución de aglomeración está entre 100 y 400 g/L.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la concentración del ácido de la solución de aglomeración está entre 140 y 280 g/L.
- 15 3. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la solución de aglomeración se agrega entre 20 y 50 Kg de ácido por tonelada de material mineral.
4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes,
20 en donde la solución de aglomeración se agrega en cerca de 35 Kg de ácido por tonelada de mineral.
5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además la etapa de:

Ajustar el contenido de humedad de un material mineral a ser aglomerado hasta un nivel predeterminado, antes de alimentar el mineral en el circuito de aglomeración.

- 5 6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el contenido de humedad del material mineral se ajusta antes de la aglomeración entre 5% y 30% p/p.
- 10 7. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además la etapa de:
Reducir el tamaño del material del mineral de laterita de níquel a ser aglomerado hasta menos de 1 pulgada, antes de alimentar el mineral en el circuito de aglomeración.
- 15 8. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además la etapa de curar el mineral aglomerado por un tiempo predeterminado de curado
- 20 9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el tiempo de curado del material mineral aglomerado está entre 1 hora y 10 días.
10. Un método de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en donde el tiempo de curado del material mineral aglomerado cae en el rango de cerca de 1 hora a 10 horas.

11. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el circuito de aglomeración incluye uno o más aglomeradores de tambor o disco rotatorio.
- 5 12. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la solución de aglomeración comprende una solución madre de lixiviación de un circuito corriente abajo de la lixiviación en pila.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS	
PATENTE DE INVENCION ____ PCT <u>X</u> MODELO DE UTILIDAD ____ DISEÑO INDUSTRIAL ____			
(21) N° de solicitud:		(22) Fecha de solicitud:	
(51) Clasificación Internacional :			
(71) Solicitante(s) BHP BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD			
(72) Inventor(es) NELSON MORA, SCOTT THOMAS, ADAM SEAN MORONEY			
(74) Apoderado: DRA. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO			
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País
	2009900378	02/02/2009	AU
(85) Fecha inicio fase nacional:		(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: 05/08/2010	
Fecha de presentación de la solicitud: 02/02/2010		N° publicación: WO 2010/085857 A1	
No. de solicitud PCT/AU2010/000096			
(54) Título: METODO DE AGLOMERACION			

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) N° de solicitud: 22) Fecha de solicitud: (30) Prioridad (31) N° Prioridad 32) Fecha (33) Pais 2009900378 02/02/2009 AU		(51) Int. Cl.: (71) Solicitante(s) BHP BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD. (72) Inventor(es) NELSON MORA SCOTT THOMAS ADAM SEAN MORONEY (74) Apoderado: MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 02/02/2010 N° de solicitud PCT/AU2010/000096		(87) Publicación internacional Fecha: 05/08/2010 N° publicación: WO 2010/085857 A1	
(54) Titulo: METODO DE AGLOMERACION			

Reivindicación(es):

- Un método de aglomeración de un mineral laterita de níquel que comprende las etapas de:
 - Alimentar un material mineral de laterita de níquel a ser aglomerado en un circuito de aglomeración; y
 - Adicionar una solución de aglomeración que contiene ácido sulfúrico al material mineral en el circuito de aglomeración para proporcionar un material mineral aglomerado, en donde la concentración del ácido de la solución de aglomeración está entre 100 y 400 g/L.
- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la concentración del ácido de la solución de aglomeración está entre 140 y 280 g/L.
- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la solución de aglomeración se agrega entre 20 y 50 Kg de ácido por tonelada de material mineral.
- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la solución de aglomeración se agrega en cerca de 35 Kg de ácido por tonelada de mineral.
- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además la etapa de:

Ajustar el contenido de humedad de un material mineral a ser aglomerado hasta un nivel predeterminado, antes de alimentar el mineral en el circuito de aglomeración.
- Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el contenido de humedad del material mineral se ajusta antes de la aglomeración entre 5% y 30% p/p.
- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además la etapa de:

Reducir el tamaño del material del mineral de laterita de níquel a ser aglomerado hasta menos de 1 pulgada, antes de alimentar el mineral en el circuito de aglomeración.
- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además la etapa de curar el mineral aglomerado por un tiempo predeterminado de curado
- Un método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el tiempo de curado del material mineral aglomerado está entre 1 hora y 10 días.
- Un método de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en donde el tiempo de curado del material mineral aglomerado cae en el rango de cerca de 1 hora a 10 horas.

- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el circuito de aglomeración incluye uno o más aglomeradores de tambor o disco rotatorio.
- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la solución de aglomeración comprende una solución madre de lixiviación de un circuito corriente abajo de la lixiviación en pila.

Colombia: FF42413/08

COLOMBIA

PODER

El (los)

BHP Billiton SSM Development Pty Ltd

Domiciliados en Level 33, Central Park

152-158 St Georges Terrace

Perth, Western Australia, 6000

Nombran por el presente a XIMENA CASTELLANOS A. y/o

MARGARITA CASTELLANOS A. abogadas con oficinas en la Calle 94A No. 7A-09, Bogotá-Colombia para

y para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad Industrial y con este fin autorizamos a dichos apoderados para que nos representen ante cualesquiera autoridades o personas de los órdenes administrativo, contencioso-administrativo y judicial en todo lo relacionado con los siguientes actos y gestiones:

- Obtención de patentes de invención, modelos y dibujos industriales; registro de marcas de fábrica, de servicio, colectivas o defensivas y de denominaciones de origen, depósito de nombres y enseñas comerciales; su renovación, prórroga, inscripción de traspaso y cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria y el registro de licencias de uso de esos derechos;
- Para la obtención de registros sanitarios;
- Acciones de oposición, observación, cancelación, nulidad, medidas cautelares y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos que promovamos o se nos promuevan.

Pudiendo en todos los actos y gestiones arriba mencionados, sustituir éste mandato, transigir, desistir, recibir, cancelar, renunciar, aceptar notificaciones y nombrar apoderados judiciales y extrajudiciales.

Dado y firmado hoy 23 de Julio de 2008

en Perth, Australia

BHP Billiton SSM Development Pty Ltd
por Chris Campbell.

(El notario debe suscribir el documento en la pagina siguiente)

(Se requiere legalización consular o mediante apostilla)

POWER OF ATTORNEY

I (we) the undersigned

BHP Billiton SSM Development Pty Ltd

Of

Level 33, Central Park
152-158 St Georges Terrace,
Perth, Western Australia, 6000
Australia

hereby grant(s) Power of Attorney to XIMENA CASTELLANOS A. and /or MARGARITA CASTELLANOS a. attorneys residing at Calle 94A No. 7A-09, Bogotá- Colombia, to and to obtain the protection of my (our) Industrial Property, for which purpose we authorize the said attorneys to represent us before any authorities, or persons, specially those, administrative, contentious and judicial, in all matters concerning the following:

- Obtainment of patents, models and designs, registration of trademarks, service, collective and defensive marks, and of designations of origin; the deposit of trade names and ensigns; its renewal, extension, recordal of assignments, change of name or domicile, voluntary cancellation, and the registration of licenses of use of the above rights;
- For the obtainment of Sanitary registrations;
- Actions of opposition, cancellation, nullity, infringement, granting of licenses; and in general the civil, criminal and administrative suits related to those rights; actions and suits instituted by us or against us;

In all the above matters they may substitute this power of attorney, compromise, desist, cancel, receive, renounce, accept notifications and appoint attorneys in fact, in or out of court.

Given and signed this 23rd day of

July, 2008

by

Executed for and on behalf of BHP Billiton SSM Development Pty Ltd

Name:

Chris Campbell

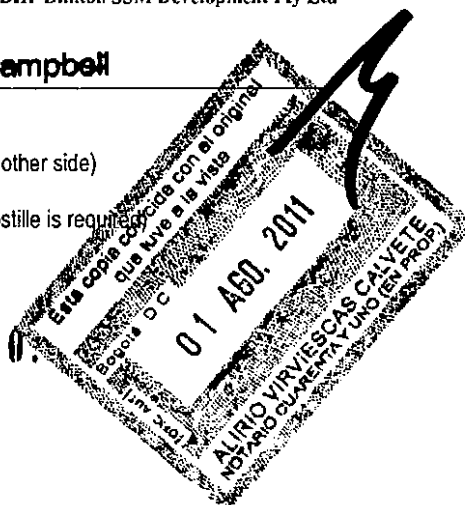
(Notary shall execute on the other side)

(Consular legalization or apostille is required)

CASTELLANOS & CO.

INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM

CALLE 94 A No. 7 A - 09 / P.O. BOX 6349
PHONE (57 1) 610 7420 / FAX (57 1) 610 0706
BOGOTÁ D.C. COLOMBIA
info@castellanosyco.com



Colombia: FF42413/08

COLOMBIA

CERTIFICADO NOTARIAL (Sociedad)

Hoy 23 de Julio del año 2008
compareció (eron) personalmente

CH CAMPBELL

a quienes conozco como la(s) personas que firma(n) en
representación de la Sociedad (Compañía) denominada

BHP Billiton SSM Development Pty Ltd

Certifico:

a) Que

BHP Billiton SSM Development Pty Ltd
es una sociedad/Compañía legalmente constituida y existente de
acuerdo con las leyes de

Queensland

b) Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es

Victoria.

c) Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el presente poder
están comprendidos dentro del objeto social de la mencionada
Sociedad /Compañía.

d) Que el Sr. CH CAMPBELL

esta autorizado para otorgar el presente poder. Lo anterior esta
probado por medio de los siguientes documentos, que certifico he
visto*

(Ciudad) PERTH

(Estado) WESTERN AUSTRALIA

Hoy 23 del Julio de 2008

(Notario Público)

*Los documentos debe identificarse con fecha y origen.

NOTARIAL CERTIFICATION (Corporation)

On this 23rd day of July of 2008
personally appeared

CM CAMPBELL

whom I know to be the person(s) who signed this document as
representative(s) of the Corporation /Company named

BHP Billiton SSM Development Pty Ltd

I certify:

a) That

AS ABOVE

is a corporation (Company legally constituted and in existence in
accordance with the laws of

QUEENSLAND

b) That the domicile of said Corporation/Company is

VICTORIA

c) That the purpose or purposes for which the present Power of
Attorney is granted are comprised within the object set forth in the
charter of the mentioned Corporation/Company.

d) That Mr. CM CAMPBELL

is (are) authorized to grant the present Power of Attorney. The
aforementioned was duly proven through the following documents
and I duly certify having seen them*:

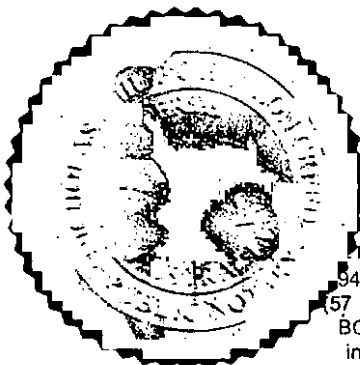
(City) PERTH

(State) WESTERN AUSTRALIA

this day 23rd of July of the year 2008

(Notary Public)

*Documents must be identified with date and origin.



Nicholas Philip O'Hanlon Creed

Public Notary, Perth Western Australia

A legal practitioner who has held a practising certificate for at
least 2 years and who holds a current practising certificate.

CASTELLANOS & CO
PROPERTY LAW FIRM

94 A No. 7 A - 09 / P.O. BOX 6349
57 1) 610 7420 / FAX (57 1) 610 0706
BOGOTÁ D.C. COLOMBIA
info@castellanosyco.com



APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: Australia

This public document

2. has been signed by N. O'HANLON CREED

3. acting in the capacity of NOTARY PUBLIC

4. bears the seal/stamp of NICHOLAS PHILIP

O'HANLON CREED NOTARY PUBLIC

Certified

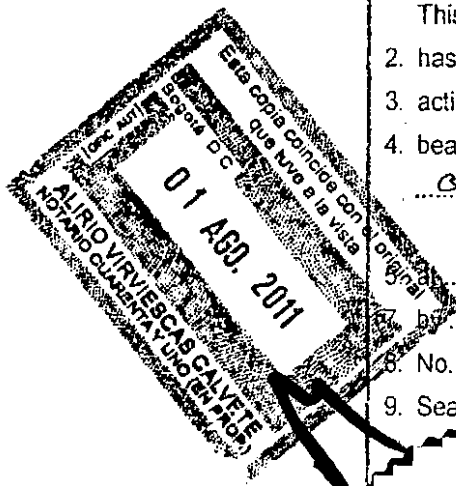
MELBOURNE 6. 30-07-2008

7. by RANU VATANA

8. No. N 00023920

9. Seal/Stamp:

10. Signature



TRADUCCION OFICIAL No. 158-08, DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN
INGLES, SELLADO CON EL SELLO DEL SUSCRITO TRADUCTOR OFICIAL,
HOY AGOSTO 6 DEL 2008, EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C., REPUBLICA DE
COLOMBIA.

PODER Y CERTIFICACIÓN NOTARIAL ESCRITOS EN ESPAÑOL.

FECHA: JULIO 23, 2008

FIRMA Y SELLO DE: NICHOLAS PHILIP O'HANLON CREED

NOTARIO PUBLICO- PERTH WESTERN, AUSTRALIA

PRACTICANTE LEGAL QUE TIENE CERTIFICADO DE EJERCICIO POR 2 AÑOS COMO MÍNIMO Y QUIEN TIENE UN CERTIFICADO ACTUAL DE EJERCICIO.

EN LA PARTE POSTERIOR DEL DOCUMENTO SE ENCUENTRA LO SIGUIENTE:

APOSTILLE

(CONVENCION DE LA HAYE DU 5 OCTOBRE 1961)

1.- PAIS: AUSTRALIA

ESTE DOCUMENTO PUBLICO

2.- HA SIDO FIRMADO POR: N.P. O'HANLON CREED

3.-ACTUANDO EN CAPACIDAD DE: NOTARIO PUBLICO

4.- LLEVA EL SELLO/ESTAMPILLA DE NICHOLAS PHILIP O'HANLON
CREED- NOTARIO PUBLICO

CERTIFICADO

5.- EN: MELBOURNE 6. EN 30-07-2008

7.- POR RANU VATANA

8.- No. M000 23920

9.- FIRMA:

10.- FIRMA DE

DEPARTAMENTO DE RELACIONES EXTERIORES





No. 11-096442- -00000-0000

Fecha: 2011-08-01 14:17:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 37LISTA DE CHEQUEO
ADMISION A TRAMITE - NUEVAS CREACIONESPATENTE DE INVENCION ☐MODELO DE UTILIDAD ☐

Art. 33 Decisión 486/00

☐

Indicación que se solicita una patente

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Descripción de la invención

☐

Dibujos de ser estos pertinentes

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☐Incompleta ☐PATENTE DE INVENCION PCT ☒MODELO DE UTILIDAD PCT ☐Art. 33 Decisión 486/00
Circular Única☒

Indicación que se solicita una PCT

☒

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☒

Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)

☐

Dibujos de ser estos pertinentes

☒

Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☒Incompleta ☐DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita diseño industrial

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐Incompleta ☐ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita un esquema de trazado

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica de un esquema de trazado

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐Incompleta ☐