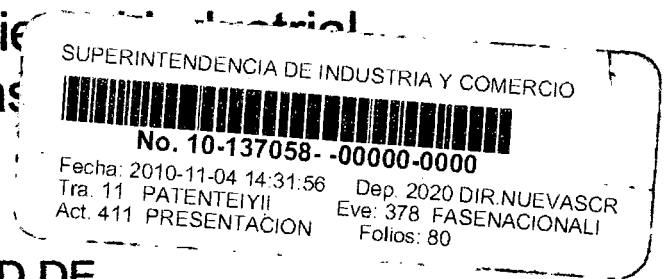




Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Patentes



SOLICITUD DE

**PATENTE DE INVENCION
PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL**

10-137058

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO: CONTROL DE OLOR

52. CLASIFICACION INTERNACIONAL: B03D 1/08, B03D 1/10,
B03D 1/12

71. SOLICITANTE: BHP BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD.

DOMICILIO: Level 27, BHP BILLITON CENTRE, 180
Lonsdale Street, Melbourne, Victoria 3000,
AUSTRALIA

74. APODERADO: Dra. MARGARITA CASTELLANOS A.

22. BOGOTA, D.C.,

04 NOV. 2010

T.H. Cl
04-11-2010

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 27, BHP BILLITON CENTRE
180 Lonsdale Street
Melbourne, Victoria 3000
AUSTRALIA**
Nacionalidad o Domicilio: **Melbourne, Victoria
AUSTRALIA**

Lugar de Constitución: **AUSTRALIA**

Teléfono: Fax:
E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número _____

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 ☐

Cual _____

Número **39'779.654** TPA **70.819**

④

INVENTOR (ES) (72)

CHRIS DU PLESSIS
140B Ravenscar Street
Doubleview, Western Australia 6018
AUSTRALIA

GEOFFERY DAVID SENIOR
39 St. Johns Wood Boulevard
Mount Claremont, Western Australia 6010
AUSTRALIA

⑤

PCT (86)

Solicitud Internacional No. **PCT/AU2009/000415**

Fecha **06/04/2009**

Publicación Internacional No. **WO 2009/121147 A1**

Fecha **08/10/2009**

⑥

Título (54)

CONTROL DE OLOR

**Producto PARA PRODUCIR UN PRODUCTO CONCENTRADO MINERAL
LIBRE DE OLOR**

⑦

Clasificación Internacional (51) **B03D 1/08, B03D 1/10, B03D 1/12**

⑧

Prioridad

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

SI ☒ NO ☐

AU

04/04/2008

2008901625

AU

15/05/2008

2008902401

⑨

Comprobante de pago No. **10-93,376 y 10-93,378**

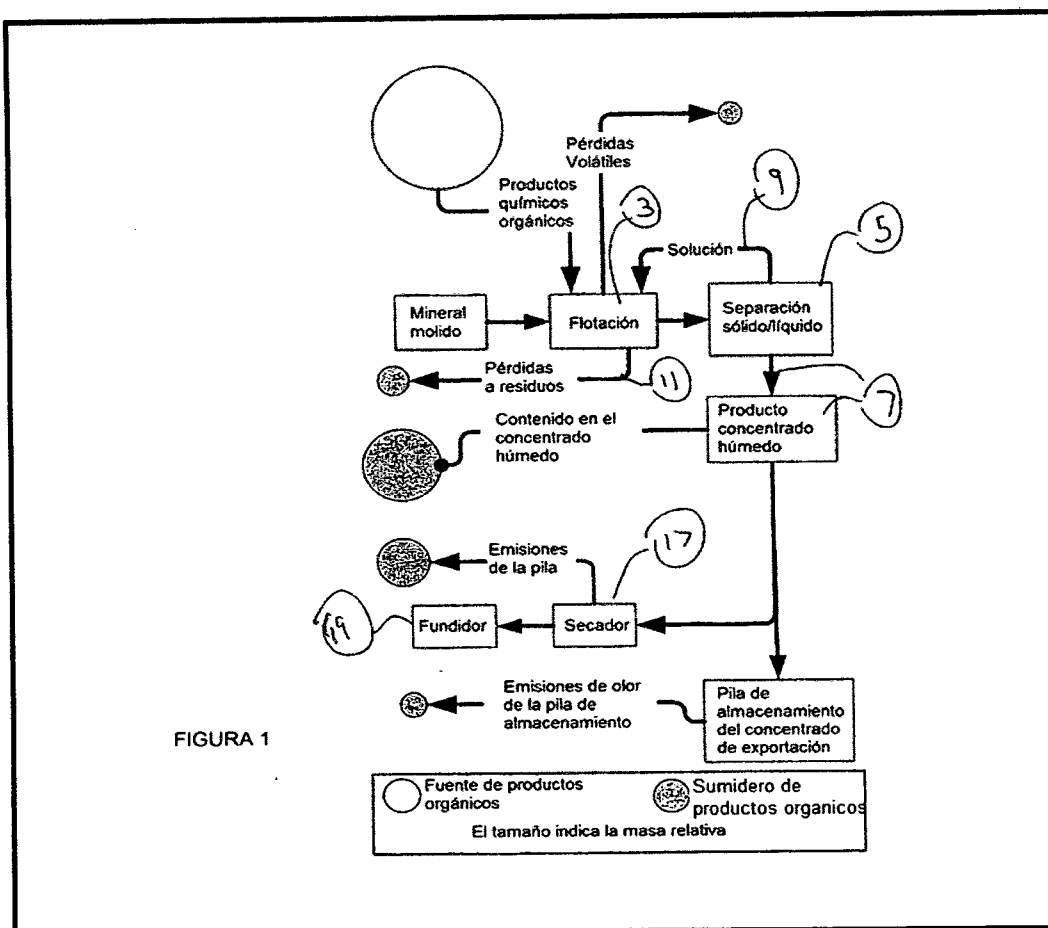
Fecha **Noviembre 3 de 2010**

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:

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

04 NOV. 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT :

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 93,376

FECHA : NOVIEMBRE 3 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-137058-00000-0000

Fecha: 2010-11-04 14:31:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
 Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 80

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
ALVARO CASTELLANOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	7463234	03/11/2010	5,521,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
1		TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	554,000.00
		TOTAL :	\$ 554,000.00

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800174089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 93,378
FECHA : NOVIEMBRE 3 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-137058-00000-0000

Fecha: 2010-11-04 14:31:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 80

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
ALVARO CASTELLANOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	7463234	03/11/2010	5,521,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
7 50005-01-01 SOLICITUDES	*** REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL	182,000.00
	TOTAL :	\$ 182,000.00

SON: CIENTO OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

COLOMBIA

PODER

El (los)

BHP Billiton SSM Development Pty LtdDomiciliados 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 fabrica, 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

Como Notario Veintiseis del Circulo de
Bogotá, hago constar que esta copia
coincide con original que se ha presentado
Bogotá D.C. - Colombia.

- 3 NOV 2010**GUSTAVO SAMPER RODRIGUEZ**
NOTARIO VEINTISEIS

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

Como Notario Veintiseis del Circuito de
Bogotá, hago constar que esta copia
coincide con original que se ha presentado
Bogotá D.C. Colombia.

- 3 NOV 2010

GUSTAVO SAMPER RODRIGUEZ
NOTARIO VEINTISEIS

EN EL MUNDO
NOTARIO VEINTISEIS

EN EL MUNDO
NOTARIO VEINTISEIS

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

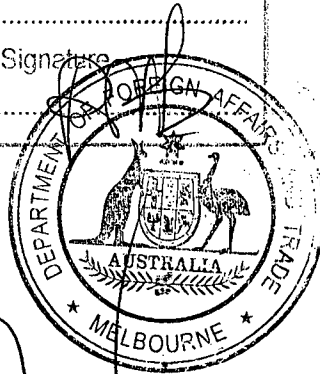
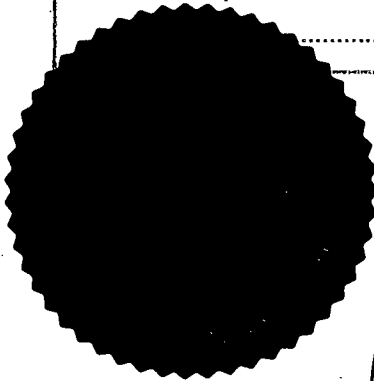
Certified

5. at MELBOURNE 6. 30-07-2008

7. by RANU VATANA

8. No. M00023920

9. Seal/Stamp: 10. Signature



Come Notario Veintiseis del Circulo de
Bogotá, hago constar que esta copia
coincide con el original que se ha presentado
Bogotá D.C. Colombia.

- 3 NOV 2010

GUSTAVO SAMPER RODRIGUEZ
NOTARIO VEINTISEIS

7

TRADUCCION OFICIAL No. 158-08, DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLÉS, 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

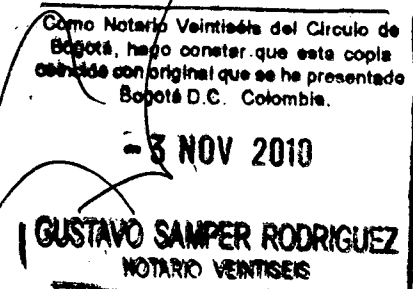
7.- POR RANU VATANA

8.- No. M000 23920

9.- FIRMA:

10.- FIRMA DE

DEPARTAMENTO DE RELACIONES EXTERIORES



Sergio Eleuterio Latorre Mendoza
Traductor e Interprete Oficial
Resol. No. 2839 Minjusticia 1991



(51) International Patent Classification:
B03D 1/08 (2006.01) B03D 1/12 (2006.01)
B03D 1/10 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/AU2009/000415

(22) International Filing Date:
6 April 2009 (06.04.2009)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
2008901625 4 April 2008 (04.04.2008) AU
2008902401 15 May 2008 (15.05.2008) AU

(71) Applicant (for all designated States except US): BHP
BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD
[AU/AU]; Level 27, BHP BILLITON CENTRE, 180
Lonsdale Street, Melbourne, Victoria 3000 (AU).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): du PLESSIS, Chris
[ZA/AU]; 140B Ravenscar Street, Doubleview, Western
Australia 6018 (AU). SENIOR, Geoffery David
[AU/AU]; 39 St Johns Wood Boulevard, Mount Clare-
mont, Western Australia 6010 (AU).

(74) Agent: GRIFFITH HACK; Level 3, 509 St Kilda Road,
Melbourne, Victoria 3004 (AU).

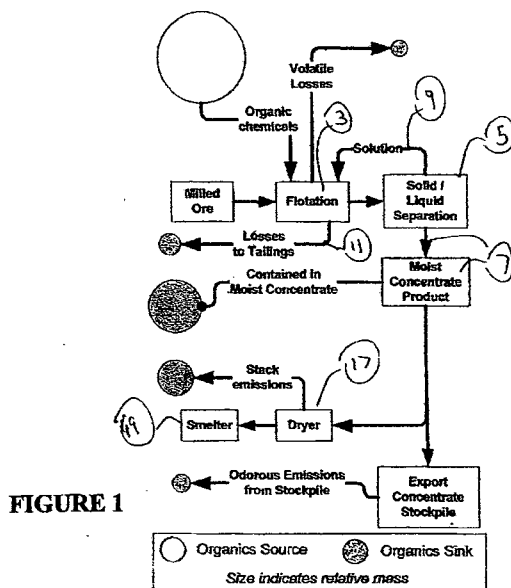
(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, 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: ODOUR CONTROL



(57) Abstract: A process for producing a mineral concentrate product that at is at least a substantially odour-free product compris-
es any one or more than one of (a) organics removal by (i) treatment of a froth product slurry containing floated mineral particles
to remove organic compounds from the mineral particles and/or (ii) thermal treatment, and (b) addition of chemicals to prevent
residual organic compounds on mineral concentrates being converted to odorous compounds, particularly while the concentrates
are being stock-piled or transported.

ODOUR CONTROL

5 The present invention relates to minimising odours associated with mineral concentrates produced from a mined ore.

10 The odour mitigation strategy of the present invention is concerned with eliminating altogether or at least significantly reducing the organic loading on minerals concentrates of a mined ore.

15 The present invention relates more particularly, although by no means exclusively, to minimising odours associated with sulphide mineral concentrates produced from a mined ore.

20 The present invention relates more particularly, although by no means exclusively, to minimising odours associated with nickel sulphide mineral concentrates produced from a mined ore.

25 The present invention makes it possible to facilitate producing a mineral concentrate product, particularly a nickel concentrate product, which is at least a substantially odour-free product and can be transported as such from a production site to a remote location.

30 In particular, although by no means exclusively, the present invention makes it possible to produce a mineral concentrate product, particularly a nickel concentrate product, that is at least a substantially odour-free product.

35 The issue of odours being generated at nickel sulphide flotation plants is an issue that is becoming increasingly important.

In addition, the issue of producing nickel concentrate products that generate odours when they are (a) stock-piled for any length of time, for example while waiting for transportation from a plant or a port or a rail head or while at an end-use site or (b) transported by ship or by rail, is an issue that is becoming increasingly important.

Organic compounds that are associated with production of nickel sulphide concentrates are a major cause of the generation of odours in flotation processing plants and in stock-piled concentrates at the plants and elsewhere.

The discussion of organic compounds, including the impact of organic compounds on generating odours in nickel sulphide concentrate production, in this specification is not to be taken as an admission of the common general knowledge in Australia or elsewhere.

The applicant has realised that, if possible, it is preferable to deal with organic compounds before the concentrates, with which they are associated, are filtered or dried.

More particularly, the present invention is based on a realisation that, if possible, it is more effective to deal with organic compounds when concentrates are in a slurry form, for example as a froth product slurry, or desorbed into solution within a nickel sulphide flotation plant rather than after the concentrates are filtered and dried.

It is emphasised that the present invention is not confined to treatment of slurries or solutions in a nickel sulphide flotation plant and also extends to

treatment options on moist or dried concentrates produced in such plants at the plants or at other locations.

The present invention is applicable to green
5 field minerals concentrate plants, such as nickel sulphide concentrates plants.

The present invention is also applicable
to existing mineral concentrate plants, such as a nickel
10 sulphide concentrate plants, and preferably with
modifications to the plants being kept to a minimum. In
such applications, the odour mitigation strategy of the
present invention is a "retro-fit" strategy that can be
implemented, for example, at a minerals concentrate plant,
15 such as a nickel sulphide concentrate plant, or elsewhere.

In both green field and retro-fit applications,
the present invention is a process for producing a mineral
concentrate product that at is at least a substantially
20 odour-free product that can be carried out at a minerals
concentrate plant, such as a nickel sulphide flotation
plant, or at another site elsewhere, that comprises any
one or more than one of the following three process
options:

25

(a) organics removal by treatment of a froth
product slurry containing floated mineral particles to
remove organic compounds from the mineral particles and
thereby facilitating forming a concentrate of the mineral
30 particles with a low organic compound loading;

(b) organics removal by thermal treatment,
particularly organics removal by thermal treatment of
mineral concentrates using dryers (including purpose built
35 dryers or thermal desorption and destruction facilities)
at a minerals concentrate plant, such as a nickel sulphide
flotation plant, or elsewhere; and

(c) addition of chemicals to prevent residual organic compounds on mineral concentrates being converted to odorous compounds, particularly while the concentrates
5 are being stock-piled or transported.

In both green field and retro-fit applications, the present invention is a process for producing a mineral concentrate from a mined material that comprises:

10

(a) floating selected mineral particles from a slurry of the mined material and forming a wet concentrate in the form of a froth product slurry containing the floated mineral particles, with the
15 flotation step including adding a collector in the form of an organic compound to the slurry of the mined material that adsorbs onto selected mineral particles and promotes the flotation of the mineral particles, and

20

(b) treating the froth product slurry containing the floated mineral particles to remove the organic compound from the mineral particles and thereby facilitate forming a concentrate of the mineral particles with a low organic compound loading.

25

The treatment step (b) may remove the organic compound by destroying the organic compound.

30

In such a situation, preferably the process comprises separating the mineral particles from the froth product slurry, with the separated mineral particles forming the concentrate with the low organic compound loading.

35

For example, the treatment step (b) may comprise oxidising the organic compound.

- 5 -

More particularly, the treatment step (b) may comprise supplying SO₂ and air to the slurry to oxidize the organic compound.

5 Other suitable oxidants include, by way of example, ferric iron (or chelated ferric iron), Caro's acid, permanganate, hydrogen peroxide, ozone, hypochlorite, and chlorine.

10 Alternatively, the treatment step (b) may remove the organic compound by desorbing the organic compound from the mineral particles.

15 In such a situation, preferably the process comprises separating the mineral particles from the froth product slurry (and the desorbed organic compounds), with the separated mineral particles forming the concentrate with the low organic compound loading.

20 In situations where there is no chemical change in the organic compounds as a consequence of the treatment step that adversely affects the functionality of the compound as a collector, the process may comprise using the separated organic compound again in the flotation
25 step.

 By way of example, the treatment step (b) may comprise an alkaline desorption step that comprises increasing the pH of the froth product slurry containing
30 the floated mineral particles to cause desorption of the organic compound from the mineral particles. The applicant has found in research work that increasing the pH of a froth product slurry containing floated nickel sulphide particles to at least pH 10 and preferably pH 11-
35 12 caused desorption of an organic compound in the form of a xanthate collector from nickel sulphide particles. The treatment step may be carried out at ambient temperature

or with the froth product slurry heated to a higher temperature.

5 The applicant has found in research work that carrying out the alkaline desorption step on a heated froth product slurry containing floated nickel sulphide particles enhances desorption of the organic compound.

10 The alkaline desorption step may comprise heating the froth product slurry containing floated nickel sulphide particles.

15 In situations where the organic compound is a xanthate collector, the alkaline desorption step may comprise heating the froth product slurry containing floated nickel sulphide particles to a temperature of at least 50°C.

20 Amongst other things, the applicant has found in research work that the rate and extent of desorption depend on the percent solids in the froth product slurry containing the floated mineral particles. In the case of a xanthate collector as the organic compound, desorption was rapid with the xanthate concentration in solution typically reaching a maximum value in less than an hour.

30 The applicant has further found in research work on xanthate collectors that it is beneficial to avoid the formation of dixanthogen in solution by maintaining conditions in the froth product slurry below the formation potential for this compound. The formation potential of dixanthogen can be calculated from the relationship given by Hepel and Pomianowshi (1977):

35
$$E_h = -0.070 - 0.0591 \log [X^-]$$

Hence, when the organic compound is a xanthate collector, the alkaline treatment step may comprise maintaining the Eh of the froth product slurry containing the floated mineral particles below the formation potential of dixanthogen to enhance the desorption of the organic compound from the mineral particles.

The Eh may be maintained below the formation potential of dixanthogen by adding a suitable reductant such as dithionite or ammonium sulphide or any other compound known to be a strong reductant.

Alternatively the concentration of the xanthate collector can be reduced by the addition of an oxidant to destroy the xanthate collector including ferric iron (or chelated ferric iron), Caro's acid, permanganate, hydrogen peroxide, ozone, hypochlorite, chlorine or any other compound known to be a strong oxidant.

By way of further example, the treatment step (b) may comprise heating the froth product slurry containing the floated mineral particles to cause desorption of the organic compound from the mineral particles. The applicant has found in research work that desorption of a xanthate collector from nickel sulphide particles in a froth product slurry can occur at ambient temperature and when the froth product slurry is heated to temperatures up to at least 50°C.

By way of further example, the treatment step may comprise a combination of any two or more of the alkaline desorption step and any one or more of the enhancement options of Eh adjustment, heating the froth product slurry containing floated mineral particles, and the addition of oxidants.

- 8 -

The present invention is described further with reference to the accompanying drawings, of which:

Figure 1 which is a flowsheet of a typical minerals processing plant for producing a nickel sulphide concentrate;

Figure 2 is a pie chart that shows the range of chemical species and phases in which organic compounds can be present in a froth product slurry in the typical minerals processing plant;

Figure 3 is a flowsheet of a typical minerals processing plant for producing a nickel sulphide concentrate that shows options for removing/destroying organic compounds; and

Figure 4 is a diagram that shows one method for assessing the success of odour mitigation strategies.

20

With reference to Figure 1, a slurry of milled ore and water and standard additives is subjected to a flotation process in a series of flotation cells 3. The floated sulphide mineral particles that are discharged from the flotation cells 3 in a froth product slurry are subjected to some form of solids/liquid separation 5. In some instances, this may also be followed by a filtration step. The result is (a) a moisture-containing mineral concentrate product stream 7 and (b) a return solution stream 9 for the flotation process. The flotation process also produces a tailings stream 11 to which the bulk of the gangue minerals and a portion of the slurry flow reports.

Organic compounds can be present in the froth product slurry in the typical minerals processing plant described above with reference to Figure 1 in a variety of

chemical species and phases, i.e. adsorbed to surfaces, soluble in solution and in insoluble suspended particulate form - see Figure 2.

5 Organic compounds enter the typical minerals processing plant described above with reference to Figure 1 by chemical addition to the flotation process or from recycled process water. A portion of the organic compounds (typically, a xanthate and derivatives) are
10 adsorbed onto sulphide minerals particles and promote flotation of the particles and are carried with the floated particles in the froth product slurry discharged from the flotation cells 3. Some organic compounds may remain in solution and some may desorb and/or decompose
15 from an adsorbed form, thereby also reporting to the return solution stream. Some organic compounds may directly be volatilized or may be decomposed, by a variety of mechanisms, and then be lost to atmosphere as gaseous species. Organic compounds associated with the gangue
20 minerals (i.e. suppressants) may report mainly to tailings. Some organic compounds may be metabolized to CO₂ and evaporated, while a portion may be metabolically converted and incorporated into bacterial biomass due to microbial-conducive growth conditions prevailing within
25 the circuit. Biomass may have a similar destination as the reagent carbon, i.e. a portion of the biomass may be adsorbed onto the mineral concentrate product and gangue minerals, while the remainder remains non-attached as cellular particulates suspended in solution.

30 Adsorbed organic compounds, both in chemical form and as adsorbed biomass, in the typical minerals processing plant described above with reference to Figure 1 are carried with the floated sulphide mineral particles
35 in the froth product slurry that is discharged from the flotation cells 3 and are transferred to the solid/liquid separation step 5 and form part of the mineral concentrate

- 10 -

product stream 7 produced in the solid/liquid separation step 5.

The proportion of the organic compounds reporting to the concentrate product formed from the mineral concentrate product stream in the typical minerals processing plant described above typically depends upon the following:

(a) the number of counter-current decantation (CCD) washing stages,

(b) whether a filtration step is employed and, if so, whether the filtrate is recycled to the flotation process or transferred to a separate process circuit,

(c) the moisture content of the concentrate product stream; and

(d) whether a washing step during filtration is employed.

Typically, the more CCD washing steps and filtration that is available at a mineral processing plant, the more opportunity for separating soluble organic compounds from a final concentrate product stream.

Typically, such CCD washing steps and filtration also allow for some desorption of adsorbed organic compounds to occur and, thereby, to be separated from the final concentrate product.

Usually, most of the added organic compounds that produce odour exit the typical mineral processing circuit described above with reference to Figure 1 via the moist mineral concentrate product stream 7 (i.e. either attached

- 11 -

to mineral particle surfaces or contained with the associated moisture).

As is described above, the organic compound loading associated with the concentrate product has a direct influence on the potential for volatile odour generation, either from stock-piles of moist concentrate product or during concentrate drying in dryers 17 prior to smelting in smelters 19. A quantification of the organic mass balance within a mineral processing circuit may be a key prerequisite to implementing an odour mitigation strategy of the present invention.

The organic compounds in the return solution stream 9 that are separated from the concentrate product stream 7 in the solid/liquid separation step 5 shown in Figure 1 may be disposed of or treated by a variety of conventional wastewater treatment options. Importantly, by this approach the organic compounds are dealt with on-site and do not leave the mineral processing plant with a concentrate product.

By comparison, the approach to allow organic compounds to report to mineral concentrates may pose difficulties at dryers 17 (as pre-treatment to smelting) or during stock-piling, transport and handling of the moist concentrate.

In the case of dryers 17, there may be situations where only a portion of the organic compounds, which are adsorbed onto or are associated with moist concentrate dryer feed, are volatilized. In a volatile form these organic compounds and their decomposition products are significantly more difficult to capture and to contain within a confined dryer site. Such volatiles often have very low odour thresholds and are considerably more likely to impact on neighbouring communities than is the case for

- 12 -

organic compounds that are dealt with in soluble form within the confines of a mineral processing plant. While organic-removal in dryers is potentially useful, its use as the sole and primary organic attenuation methodology is not advocated unless operational factors such as temperature and residence time make it possible to totally desorb and destroy the organic compounds. Where this is not possible, the use of dryers as a secondary organic attenuation process, following solution-based organic attenuation, is preferred.

The organic compounds that are not removed from an export concentrate (i.e. neither treated by solution-based attenuation nor drying) can be the most problematic. These organic compounds can give rise to highly odorous emissions, by a variety of mechanisms. Such emissions can occur after a concentrate product has left a controlled mineral processing environment. Odours can emanate from stockpiles during, storage, handling, transport, or off-loading at customer destinations. Such uncontrolled emissions pose the greatest risk for collateral impact on communities.

As is indicated above, as applied as a retro-fit to a typical minerals processing flotation plant such as that shown in Figure 1, the present invention preferably comprises one or more than one of the three process options shown in Figure 3:

(a) removal of the organic compounds from sulphide minerals particles in the froth product slurry that is discharged from the flotation cells 3;

(b) organics removal by thermal treatment of sulphide minerals concentrates using existing dryers 17 (or purpose built dryers or thermal desorption and

- 13 -

destruction facilities) at the nickel sulphide flotation plant or elsewhere; and

- (c) addition of chemicals to prevent residual organic compounds on sulphide minerals concentrates being converted to odorous compounds, particularly while the concentrates are being stock-piled or transported.

The areas in which each of the above process options can be used in the typical sulphide minerals processing plant shown in Figure 1 (by retro-fit) and in downstream operations on- or off-site, as well as the overall expected impact on the various sinks for organic compound removal from the mineral processing plant circuit, is summarized in Figure 3.

In particular, Figure 3 indicates that the option of wet chemical desorption which is discussed further hereinafter can be carried out on the floated sulphide mineral particles in the froth product slurry upstream of the solid/liquid separation step 5, with the solid/liquid separation step 5 taking the desorbed organic compounds into the return solution stream 9 so that the moisture containing mineral concentrate product stream 7 is at least substantially free of organic compounds.

It is noted that although a smelter 19 is indicated in Figure 3, provision is made for the entire smelter feed to be diverted for export purposes.

The above process options are discussed further below.

(a) *Removal from the froth product slurry*

One option to remove the organic compounds is to destroy the compounds altogether with oxidants, for

- 14 -

example by supplying SO₂ and air to the slurry. Other suitable oxidants include, by way of example, ferric iron (or chelated ferric iron), Caro's acid, permanganate, hydrogen peroxide, ozone, hypochlorite, and chlorine.

5

Another option to remove the organic compounds comprises (i) wet chemical desorption of organic compounds from sulphide minerals particles in the froth product slurry that is discharged from the flotation cells 3 and
10 ii) separation of the froth product slurry (and desorbed organic compounds) and the sulphide minerals particles whereby the separated sulphide mineral particles form a concentrate stream 7 with a low loading of organic compounds. This option may include recycling of separated
15 organic compounds to the flotation process or treatment and removal of these organic compounds from the return stream if they are no longer functional flotation chemicals.

20

The wet chemical desorption is advantageously carried out by way of example on the floated sulphide mineral particles in the froth product slurry upstream of the solid/liquid separation step 5 shown in Figure 1, with the solid/liquid separation step 5 taking the desorbed
25 organic compounds into the return solution stream 9 so that the moisture containing mineral concentrate product stream is at least substantially free of organic compounds.

30

Wet desorption of organic compounds from sulphide mineral particles into solution in the froth product slurry can be achieved, for example, by adjusting the pH of the slurry so that the slurry is alkaline.

35

When xanthates and related organic compounds are used in the flotation process, the target pH for such an alkaline desorption step is at least pH 10 and preferably

- 15 -

pH 11-12, as this has been shown by the applicant in research work to result in rapid and comprehensive desorption of xanthates and related organic compounds. A reaction time of usually less than an hour and sometimes as short as 5 minutes has been found in the research work to be sufficient for exposure to this controlled pH.

In addition, the research work has shown that the treatment step can be carried out at ambient temperature or with the slurry heated to higher temperatures. Temperatures of at least 50°C have been found to be particularly effective in enhancing the alkaline desorption step.

The alkaline desorption step may be further enhanced by Eh adjustment of the slurry, for example by the addition of dithionite or ammonium sulphite, to lower the Eh below a threshold value for the formation of an undesirable dixanthogen.

A suitable location for such a desorption step (within the mineral processing plant circuit) will need to be determined for each mineral processing site due to different prevailing conditions and flow sheets.

Other important considerations to implementing the desorption process are:

(i) Water quality - High pH conditions will result in precipitation of magnesium as a hydroxide. Magnesium precipitation will lead to undesirable contamination of a mineral product. The pH modification, therefore, preferably should not be conducted in process water containing high magnesium concentrations. The absence of magnesium is not only important from a nickel concentrate product contamination point of view, but also

- 16 -

because of its impact on lime ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) and sodium hydroxide consumption during pH adjustment.

(ii) Solid liquid separation - For each mineral processing plant, preferably optimal use should be made of available solid/liquid separation processes (including thickeners, CCDs, and filters) in order to separate and remove the solution, into which the organic compounds have been desorbed, from the concentrate product.

(iii) Recycle point for desorption water - Once the organic compounds have been desorbed into solution and separated from the concentrate product, the desorption water should be suitably dealt with. An important consideration here is whether the desorbed organic compounds have retained functionality as collectors. This high pH, and relatively organic rich, water may either be disposed to tailings or may be returned to the mineral processing plant. If returned to the plant, suitable pH adjustment may be required. Depending on the concentration and nature of the organic compounds in solution, an organic compound treatment and removal step may also be required to prevent the build-up of organic compounds and biomass within the circuit. Such a treatment step may include conventional wastewater treatment systems, such as trickling filters.

(b) *Thermal Desorption*

30

Following wet chemical desorption of organic compounds and separation of organic compounds from sulphide mineral particles, the resultant concentrate product stream 7 may be thermally treated so that residual organic compounds are thermally desorbed using the concentrate dryer 17 (or other suitable dryers or thermal desorption and destruction facilities - not shown)

facilities in the mineral processing plant shown in Figure 3.

5 The use of drying to remove residual organic
compounds after wet chemical desorption and separation
means that the volatile emission from dryer stacks will be
reduced. Therefore, the stack emissions should not be
negatively impacted. Instead, the organic compounds in
stack emissions should be reduced due to solution-based
10 organic attenuation.

Additional advantages of thermal desorption are
as follows.

15 (i) Sterilization - Thermal desorption could
destroy a majority of the bacteria associated with the
concentrate and may be considered as a sterilization of
the concentrate. This is beneficial because of the
potential role of bacteria in odour generation within
20 mineral stockpiles.

 (ii) Site Differences - Because of the fact
that various sites have different facilities for wet
chemical desorption and separation of organic compounds,
25 the effectiveness of solution-based organic attenuation
may be site-specific. For this reason, thermal desorption
may be more important at sites with lesser wet chemical
organic removal capacity. However, at any site, the
success of wet chemical desorption and separation should
30 be assessed once implemented before making decisions about
other process options.

 (iii) Rewetting - Following thermal desorption
the concentrate may require rewetting to the relevant
35 Transportable Moisture Limit. Rewetting mixers that also
allow for blending of additives into the concentrate may

be used. Suitable rewetting mixers may be pug mills, paddle mixers, or ribbon blenders.

(c) Preventative Additives

The third element of the preferred odour mitigation strategy of the present invention, as illustrated in Figure 3, is the use of preventative additives.

The rationale for the use of additives is to prevent the occurrence of conditions that may give rise to odour-generation, in the event that trace residual organic compounds are present or are inadvertently re-introduced.

Specifically, the additives may be selected to prevent any one or more of: (a) a reduction in pH below 9, (b) anaerobic (low redox potential) conditions, and (c) increased temperature in the concentrate stockpile.

Additives to achieve these objectives include the following additives.

(i) Lime, Ca(OH)_2 - The addition of lime (to a target pH of 11) has a number of preventative impacts. Lime addition rates may be in a range of 4-7 kg per ton, depending on the specific concentrate. Liming will prevent low pH conditions that are known to the applicant to be conducive to odour generation. In addition, mineral sulphide oxidation is inhibited at high pH thus also preventing heat generation. This, in turn, also prevents an increase in stockpile temperature and thus eliminates the thermal mechanism of odour generation. Lastly, the high pH may also inhibit microbial activity which is severely inhibited at pH levels above 10, and thus eliminate the bacterial route to odour generation.

- 19 -

(ii) Nitrate - The addition of nitrate (as either sodium, or calcium nitrate) may buffer the redox potential and prevent stockpile conditions becoming reducing. This, in turn, may prevent the anaerobic mechanism of odour generation. Nitrate is soluble at high pH and has an added advantage that its use as an electron acceptor (i.e. reduction to N_2), if occurred, may result in acid consumption - thus also acting as a pH buffer upon reaction. The suggested nitrate addition rate is 2.5 kg per tonne (if added as sodium nitrate), based on a residual organic compounds concentration of 500 g per ton. Estimated cost of added nitrate, as $NaNO_3$, is ~\$1.8 per ton of concentrate. Nitrate is preferred to other oxidants such as calcium peroxide (CaO_2) due to its solubility, low cost, and the fact that it does not provide oxygen in a manner that can stimulate sulphide oxidation within the heap under ambient conditions (with its subsequent detrimental impact on pH and temperature).

The two additives can be added both during rewetting (in the case of dryer-treated concentrate) or within the mineral processing plant circuit (i.e. in the filter feed tank or to the filtrate wash water, in the case of concentrate that may not be dryer-treated).

For mineral processing plant circuits, the impact of such additions on the overall process efficiency will need to be evaluated. Similarly, the impact of additives on smelter operation will need explicit consideration.

Apart from lime and nitrates, the use of a number of other additives may also be considered. These additives include the following additives.

(i) Molybdate - Molybdate may inhibit a wide range of microbial activity under reduced conditions. Unlike most other metals, molybdate is soluble at high pH.

Molybdate may be applied to processing circuits where sulphate reducing conditions are suspected from causing odours, or may be added to concentrate products.

5 (ii) Chelated Ferric - Chelated ferric (specifically BASF's Trilon SFC 50) is a liquid product, and allows ferric to remain soluble and active as an oxidant at pH levels as high as 13. This product is used as a scrubbing reagent in high pH scrubbing liquid to
10 remove H_2S from gas streams (H_2S is oxidized to elemental sulphur). The product may be used in mineral processing plant circuits to prevent solution conditions from becoming too reducing (i.e. redox potential buffering) and to react with reduced sulphur compounds where they are
15 produced. It may also be used in high pH gas-scrubbing solutions for dryer stack gas or as an additive in concentrates to prevent low redox potential conditions occurring in stockpiles.

20 (iii) Activated carbon - The addition of activated carbon may be achieved during rewetting mixing. Provision for such addition may be made when selecting the most suitable mixing equipment. The role of activated carbon is to absorb odorous VOCs compounds in the event
25 that they are generated within the mineral stockpile, thus preventing them from escaping into the atmosphere. Applications rates of 5 kg per ton are anticipated to be sufficient. This should be considered as an emergency measure and is not recommended as a primary mitigation
30 method. Instead it may be appropriate for mitigation measures that prevent odour generation to take priority.

In addition to all of the above considerations, it is relevant to comment that routine measurement and
35 monitoring of organic carbon concentrations, in its various formats, is not currently undertaken within mineral processing plants and is desirable. Without such

monitoring the organic compound loading on a concentrate product is not quantified, and the potential odour-generation liability is not known. For this reason quantification and monitoring of organic compounds (in all its forms), both within the mineral processing plant and of the concentrate product, is a preferred component of the odour mitigation strategy of the present invention. Such information may allow an assessment of the odour-generation liability related to the organic loading associated with the concentrate. In addition, the effectiveness of measures to reduce the organic loading on the concentrate product may be assessed on a regular basis.

The following three analytical regimes are recommended. This is not an exhaustive list of analytical measurements but, instead, focuses on key parameters with practical operational importance.

1. Organic loading on the concentrate product - An analytical method may be provided that will allow for a determination of the total organic compound concentration of concentrates. This method may be a technique by which total organics are extracted from concentrates by solvents and subsequently quantified. These analyses may allow monitoring of the organic compound loading before and after the organic compound desorption step within the circuit, and in the final concentrate product. This information may be critical in determining the effectiveness of the wet chemical organic attenuation process and the organic liability associated with the concentrate product, on an ongoing basis.

2. Redox potential - Redox potential measurements may readily be taken with standard probes. The measurement may give an indication of the extent to which reducing conditions may occur within the plant slurries,

such as froth flotation slurries. This measure may indicate the effectiveness of organic attenuation within the processing circuit.

5 3. Odour Generation - The success of odour mitigation strategies, such as the above-described strategies may be assessed by the absence of odours - specifically for moist export concentrate product. One
10 example of a methodology to be conducted by a suitably contracted laboratory is diagrammatically shown in Figure 4. Moist concentrate 39 (comparison of before and after treatment) may be placed into a vessel 41 on top of a layer of glass marble 41 in the bottom of the vessel and subjected to conditions that are known to give rise to
15 odour generation. The temperature-related mechanisms for odour generation may be simulated by placing the vessel in a 70°C water-bath with nitrogen gas slowly purging through the concentrate 39 to collect the gas into a gas collection container (not shown). Similarly, the
20 mechanism by which reducing conditions give rise to odours may be simulated by imposing reducing-conditions. Samples may be maintained at room temperatures, flushed with nitrogen. After one week, a sample may be flushed with nitrogen and the gas captured. The collected gas sample
25 may be submitted to an odour panel for an accredited assessment. The odour panel is a controlled and calibrated human olfactory panel. This information may be used as verification of the odour mitigation strategy and may be repeated as required.

30

Many modifications may be made to the present invention described above without departing from the spirit and scope of the invention.

35

CLAIMS

1. A process for producing a mineral concentrate product that at is at least a substantially odour-free product that comprises any one or more than one of the following process options:

(a) organics removal by treatment of a froth product slurry containing floated mineral particles to remove organic compounds from the mineral particles and thereby facilitating forming a concentrate of the mineral particles with a low organic compound loading;

(b) organics removal by thermal treatment,;
and

(c) addition of chemicals to prevent residual organic compounds on mineral concentrates being converted to odorous compounds, particularly while the concentrates are being stock-piled or transported.

2. A process for producing a mineral concentrate from a mined material that comprises:

(a) floating selected mineral particles from a slurry of the mined material and forming a wet concentrate in the form of a froth product slurry containing the floated mineral particles, with the flotation step including adding a collector in the form of an organic compound to the slurry of the mined material that adsorbs onto selected mineral particles and promotes the flotation of the mineral particles, and

(b) treating the froth product slurry containing the floated mineral particles to remove the organic compound from the mineral particles and thereby

facilitate forming a concentrate of the mineral particles with a low organic compound loading.

3. The process defined in claim 2 wherein the treatment step (b) removes the organic compound by destroying the organic compound.

4. The process defined in claim 3 comprises separating the mineral particles from the froth product slurry, with the separated mineral particles forming the concentrate with the low organic compound loading.

5. The process defined in any one of claims 2 to 4 wherein the treatment step (b) comprises oxidising the organic compound.

6. The process defined in claim 5 wherein the treatment step (b) comprises supplying SO₂ and air to the slurry to oxidize the organic compound.

7. The process defined in any one of claims 2 to 4 wherein the treatment step (b) removes the organic compound by desorbing the organic compound from the mineral particles.

8. The process defined in claim 7 comprises separating the mineral particles from the froth product slurry (and the desorbed organic compounds), with the separated mineral particles forming the concentrate with the low organic compound loading.

9. The process defined in claim 7 or claim 8 wherein, where there is no chemical change in the organic compound as a consequence of the treatment step (b) that adversely affects the functionality of the compound as a collector, the process comprises using the separated organic compound again in the flotation step.

- 25 -

10. The process defined in any one of claims 7 to 9 wherein the treatment step (b) comprises an alkaline desorption step that comprises increasing the pH of the
5 froth product slurry containing the floated mineral particles to cause desorption of the organic compound from the mineral particles.

11. The process defined in claim 10 comprises
10 increasing the pH of the froth product slurry containing floated nickel sulphide particles to at least pH 10 and preferably pH 11-12 to cause desorption of the organic compound in the form of a xanthate collector from nickel sulphide particles.

12. The process defined in claim 10 or claim 11 wherein the alkaline desorption step comprises heating the
15 froth product slurry containing floated nickel sulphide particles.

13. The process defined in claim 12 wherein, when the organic compound is a xanthate collector, the alkaline desorption step comprises heating the froth product slurry containing floated nickel sulphide particles to a
20 temperature of at least 50°C.

14. The process defined in claim 12 or claim 13 wherein, when the organic compound is a xanthate collector, the alkaline treatment step comprises
30 maintaining the Eh of the froth product slurry containing the floated mineral particles below the formation potential of dixanthogen to enhance the desorption of the organic compound from the mineral particles.

15. The process defined in claim 14 comprises
35 maintaining the Eh below the formation potential of

dixanthogen by adding a suitable reductant such as dithionite or sodium sulphide or ammonium sulphide.

16. The process defined in claim 14 comprises
5 reducing the concentration of the xanthate collector by adding an oxidant including any one or more of ferric iron (or chelated ferric iron), Caro's acid, permanganate, hydrogen peroxide, ozone, hypochlorite, chlorine or any
10 other compound known to be a strong oxidant.

17. The process defined in any one of claims 7 to 9
wherein the treatment step (b) comprises heating the froth
product slurry containing the floated mineral particles to
cause desorption of the organic compound from the mineral
15 particles.

20

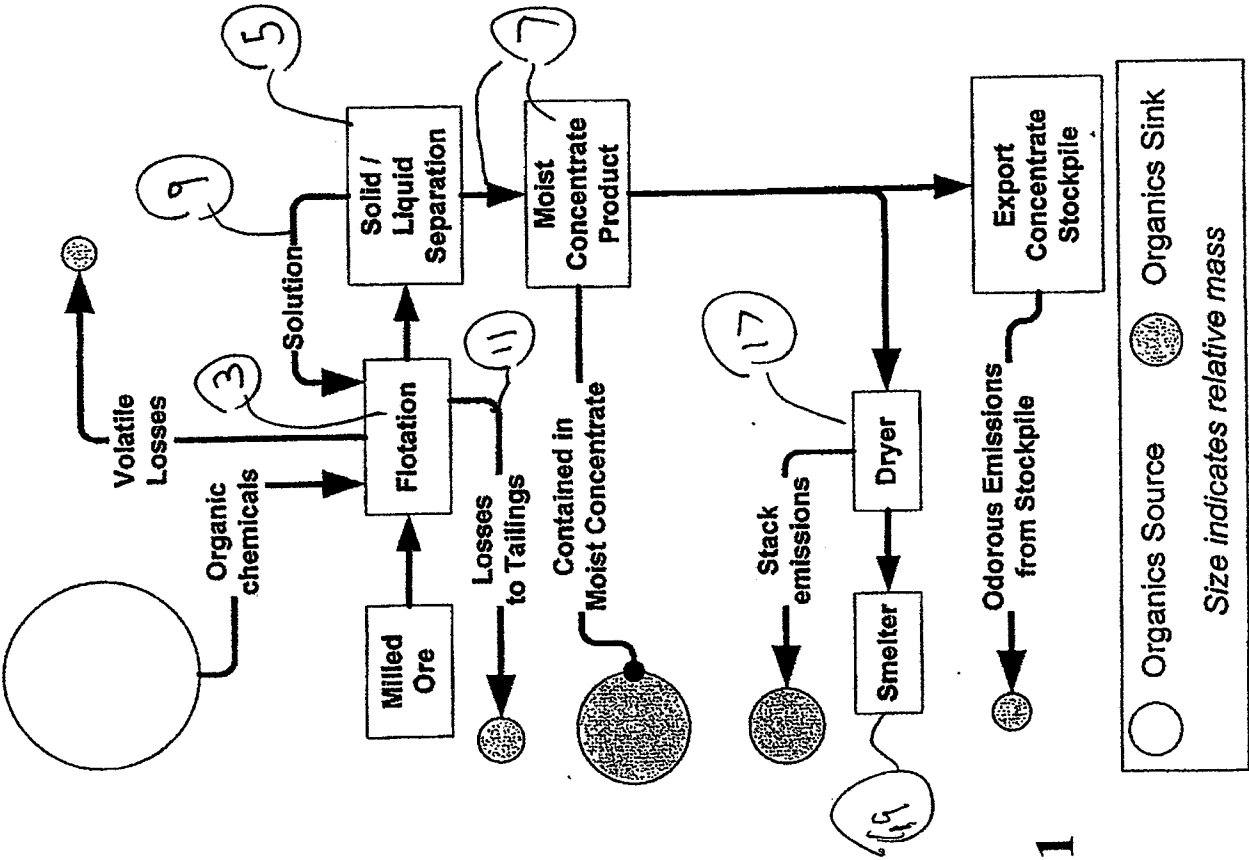


FIGURE 1

2/4

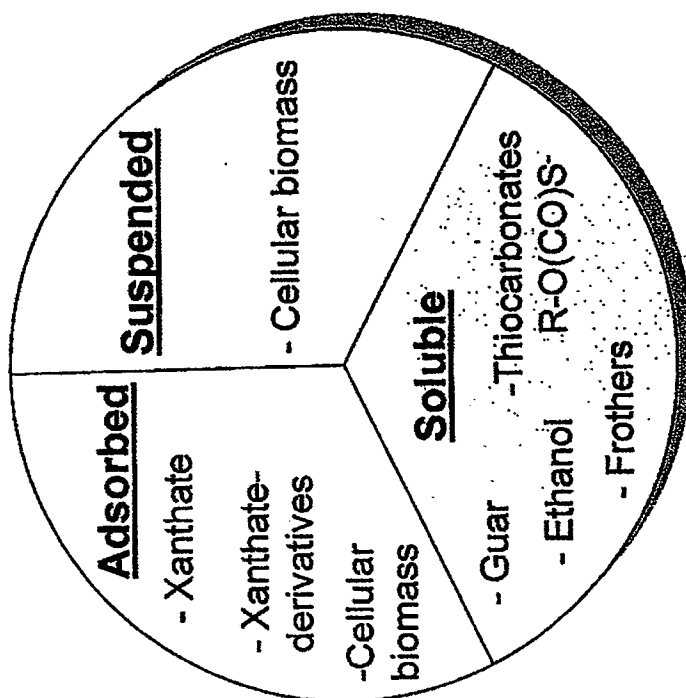


FIGURE 2

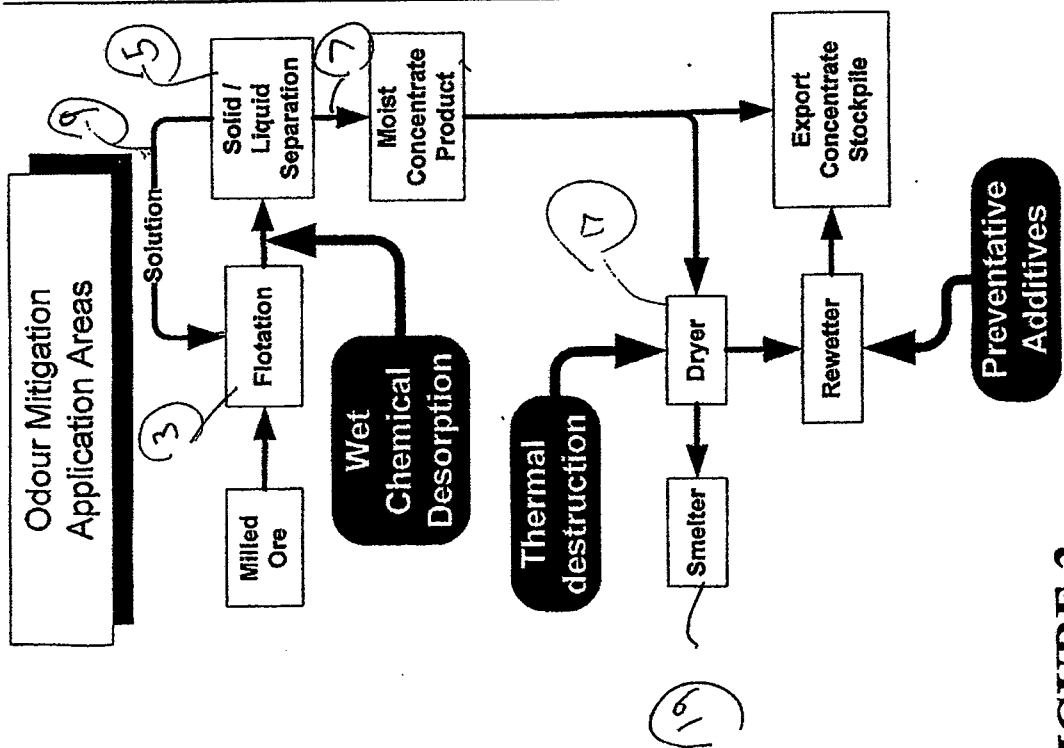
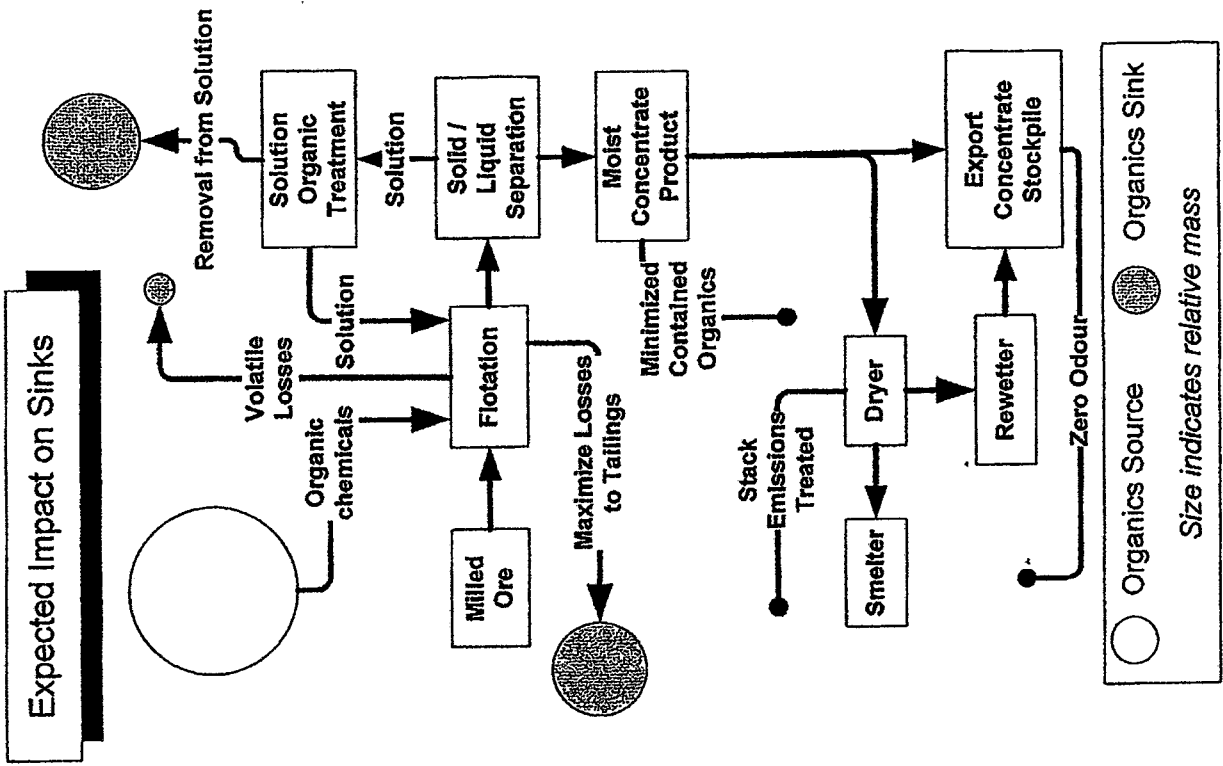


FIGURE 3

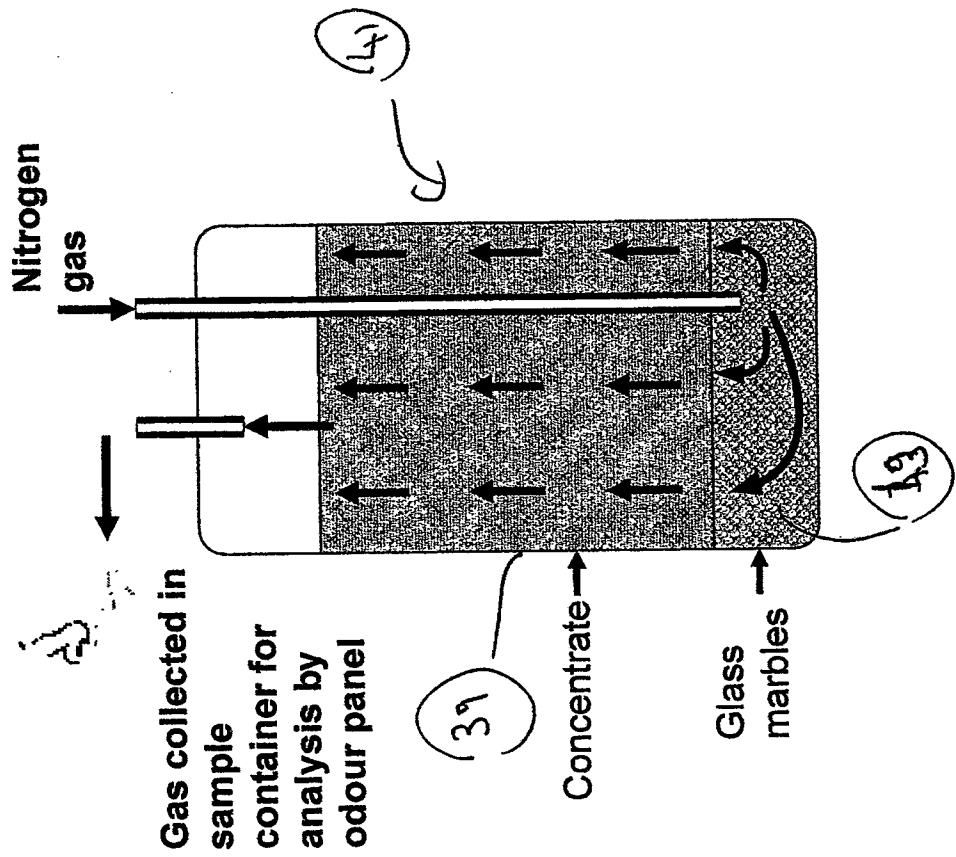


FIGURE 4

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER														
Int. Cl.														
B03D 1/08 (2006.01) B03D 1/10 (2006.01) B03D 1/12 (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: IPC B03D/IC/EC, C22B/IC/EC & Keywords - floatation or flotation, odour or odor or stink or pong or stench or rank or aroma or scent or perfume or desorb, thermal, xanthate or collector or organic, or pH or temperature														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT														
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	CA 1238430 A (INCO LIMITED) 21 June 1988 Page 3, lines 29-32; Page 4, lines 8-16; Figure 1	1(a), 2, 5, 6												
X	SU 711170 A (EARTH PHYS INST) 28 January 1980 English Abstract retrieved from WPI database Abstract	1(a), 2, 7, 8												
X	SU 692623 A (ALMAL YK ORE-METAL COMB et al) 25 October 1979 English Abstract retrieved from WPI database Abstract	1(a), 2, 7												
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C ☒ See patent family annex														
<table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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)</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents:		"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	"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)	"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	"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
* Special categories of cited documents:														
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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													
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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													
"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)	"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													
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family													
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed														
Date of the actual completion of the international search 16 June 2009		Date of mailing of the international search report 29 JUN 2009												
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaustalia.gov.au Facsimile No. +61 2 6283 7999		Authorized officer THARU FERNANDO AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No : +61 2 6283 2486												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/AU2009/000415

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2182587 A (THE BRITISH PETROLEUM COMPANY plc) 20 May 1987 Whole document	1-17
A	FR 249550 A (CIE PHOSPHATE GAFSA) 11 June 1982 English Abstract retrieved from WPI database Abstract	1-17
A	CA 1104274 A (INCO LIMITED) 30 June 1981 Whole document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/AU2009/000415

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a)

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Supplemental Box

(To be used when the space in any of Boxes I to IV is not sufficient)

Continuation of Box No. III Observations where unity of invention is lacking

This International Application does not comply with the requirements of unity of invention because it does not relate to one invention or to a group of inventions so linked as to form a single general inventive concept.

In assessing whether there is more than one invention claimed, I have given consideration to those features which can be considered to potentially distinguish the claimed combination of features from the prior art. Where different claims have different distinguishing features they define different inventions.

This International Searching Authority has found that there are different inventions within claim 1. Claim 1 reads as follows:

A process for producing a mineral concentrate product that is at least a substantially odour-free product that comprises one or more than one of the following process options:

- (a) organics removal by treatment of a froth product slurry containing floated mineral particles to remove organic compounds from the mineral particles and thereby facilitating forming a concentrate of the mineral particles with a low organic compound loading;
- (b) organics removal by thermal treatment;
- (c) addition of chemicals to prevent residual organic compounds on mineral concentrates being converted to odorous compounds, particularly while the concentrates are being stock-piled or transported.

The preamble states "A process for producing a mineral concentrate product that is at least a substantially odour-free product that comprises one or more than one of the following process options, which then implies the following

- Claim 1(a)* is directed to a process for producing a mineral concentrate product that is at least a substantially odour-free product comprising organics removal by treatment of a froth product slurry containing floated mineral particles to remove organic compounds from the mineral particles and thereby facilitating forming a concentrate of the mineral particles with a low organic compound loading. It is considered that treatment of the froth product slurry containing floated mineral particles to remove organic compounds from the mineral particles comprises a first distinguishing feature.
- Claim 1(b) is directed to a process for producing a mineral concentrate product that is at least a substantially odour-free product comprising organics removal by thermal treatment. It is considered that organics removal by thermal treatment comprises a second distinguishing feature.
- Claim 1(c) is directed to a process for producing a mineral concentrate product that is at least a substantially odour-free product comprising the addition of chemicals to prevent residual organic compounds on mineral concentrates being converted to odorous compounds, particularly while the concentrates are being stock-piled or transported. It is considered that the addition of chemicals to prevent residual organic compounds on mineral concentrates being converted to odorous compounds comprises a third distinguishing feature

PCT Rule 13.2, first sentence, states that unity of invention is only fulfilled when there is a technical relationship among the claimed inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features. PCT Rule 13.2, second sentence, defines a special technical feature as a feature which makes a contribution over the prior art.

Each of the abovementioned groups of claims has a different distinguishing feature and they do not share any feature which could satisfy the requirement for being a special technical feature. Because there is no common special technical feature it follows that there is no technical relationship between the identified inventions. Therefore the claims do not satisfy the requirement of unity of invention *a priori*.

* Please note, claims 1(a), 2-17 are directed to the same invention.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/AU2009/000415

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			
CA	1238430	AU	50238/85	FI	854850
SU	711170	NONE			
SU	692623	NONE			
GB	2182587	NONE			
FR	249550	NONE			
CA	1104274	AU	51652/79	FI	793432
				ZA	7905520
Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.					
END OF ANNEX					

CONTROL DE OLOR

La presente invención se relaciona con la minimización de olores asociados con los concentrados minerales producidos a partir de mineral extraído.

5

La estrategia de la presente invención para mitigar el olor está relacionada con la eliminación completa o por lo menos la reducción significativa de la carga orgánica de los concentrados minerales de un mineral extraído.

10

La presente invención se relaciona más particularmente, aunque no de manera exclusiva, con la minimización de los olores asociados con concentrados de minerales sulfuros producidos a partir del mineral extraído.

15

La presente invención se relaciona más particularmente, aunque no de manera exclusiva, con la minimización de los olores asociados con concentrados del mineral sulfuro de níquel producidos a partir del mineral extraído.

20

La presente invención hace posible facilitar la producción de un producto concentrado del mineral, particularmente un producto concentrado de níquel, el cual por lo menos es un producto sustancialmente libre de olor y se puede transportar como tal desde un sitio de producción hasta una localización distante.

25

En particular, aunque no significa exclusivamente, la presente invención hace posible obtener un producto concentrado del mineral, particularmente un producto concentrado de níquel, que es por lo menos un producto sustancialmente libre de olor.

El tema de los olores que se generan en las plantas de flotación de sulfuro de níquel es un tema cada vez más importante.

Adicionalmente, el tema de la producción de productos concentrados que
5 generan olores cuando ellos están (a) almacenados en pilas por largo tiempo, por ejemplo mientras esperan ser transportados desde una planta o un puerto o una estación ferroviaria o mientras que están en el sitio de uso final o (b) o transportados por barco o por tren, es un tema cada vez más importante.

10 Los compuestos orgánicos que están asociados con la producción de concentrados de sulfuro de níquel son la causa principal de la generación de olores en las plantas de procesamiento por flotación y en los concentrados que se almacenan en pilas en las plantas o en cualquier otro lugar.

15 La discusión de los compuestos orgánicos que incluye el impacto de éstos en la generación de olores en la producción de concentrados de sulfuro de níquel, no se tendrá en cuenta en esa especificación como admisión del conocimiento común general en Australia u otro sitio.

El solicitante da cuenta que, si es posible, es preferible tratar los
20 compuestos orgánicos antes de que se filtren o se sequen los concentrados, con los cuales están asociados.

Más particularmente, esta invención se basa en el hecho que, si es posible, es más efectivo tratar los compuestos orgánicos cuando los concentrados están
25 en forma de lodo, por ejemplo como un lodo espumoso de producto, o desorbidos en una solución dentro de la planta de flotación de sulfuro de níquel, que después que se filtren y secan los concentrados.

Se enfatiza que la presente invención no se limita al tratamiento de lodos o soluciones en una planta de flotación de sulfuro de níquel, sino que también se extiende a opciones de tratamiento sobre concentrados húmedos o secos producidos en tales plantas o en otros sitios.

5

La presente invención es aplicable a plantas de concentrados de minerales Green field, tal como plantas de concentrados de sulfuro de níquel.

La presente invención también es aplicable a plantas existentes de
10 concentrado de mineral, tales como plantas de concentrado de sulfuro de níquel, y preferiblemente con modificaciones para plantas que se mantienen a un mínimo. En tales aplicaciones, la estrategia de mitigación de olor de la presente invención es una estrategia que se "retro-ajusta", que se puede implementar, por ejemplo, en una planta de concentrados de minerales, tal como una planta de concentrado de
15 sulfuro de níquel, o en cualquier otro sitio.

Tanto en las aplicaciones green field y las de retro-ajuste, la presente invención es un proceso para producir un producto concentrado mineral que por lo menos es un producto sustancialmente libre de olor, que se puede llevar a cabo
20 en una planta de concentrado de minerales, tal como una planta de flotación de sulfuro de níquel, o en cualquier otro sitio, que comprenda cualquiera de una o más de una de las siguientes tres opciones de proceso:

(a) Remoción de compuestos orgánicos por tratamiento de un lodo
25 espumoso del producto que contiene partículas en flotación del mineral, para retirar los compuestos orgánicos de las partículas del mineral, de tal modo que se

forma un concentrado de las partículas del mineral con una baja carga del compuesto orgánico;

(b) Remoción de los compuestos orgánicos por tratamiento térmico, particularmente remoción de los compuestos orgánicos por tratamiento térmico de los concentrados del mineral, utilizando secadores (que incluyen secadores diseñados especialmente o instalaciones térmicas de desorción y destrucción) en una planta de concentrado de minerales, tal como una planta de flotación de sulfuro de níquel o cualquier otro sitio; y

(c) Adición de productos químicos para evitar los residuos de compuestos orgánicos sobre los concentrados del mineral que se convierten en compuestos olorosos, particularmente mientras que los concentrados se almacenan en pilas o se transportan.

Tanto en las aplicaciones green field como en las de de retro-ajuste, la presente invención es un proceso para producir un concentrado de mineral a partir de un material extraído de la mina que comprende:

(a) Hacer flotar las partículas del mineral seleccionado a partir de un lodo del material extraído y producir un concentrado húmedo en forma de un lodo espumoso de producto que contiene partículas del mineral en flotación, en donde la etapa de flotación incluye agregar un colector, en la forma de un compuesto orgánico, al lodo del material extraído que adsorbe las partículas del mineral seleccionado y promueve la flotación de las partículas del mineral, y

(b) Tratar el lodo del espumoso del producto que contiene las partículas del mineral en flotación para retirar el compuesto orgánico de las partículas del mineral y de esta manera facilitar la formación de un concentrado de las partículas del mineral con una carga baja de compuesto orgánico.

La etapa de tratamiento (b) puede retirar el compuesto orgánico mediante la destrucción del mismo.

5 En tal situación, el proceso preferiblemente comprende separar las partículas del mineral del lodo de espumoso del producto, con lo que las partículas separadas del mineral forman el concentrado con una baja carga del compuesto orgánico.

10 Por ejemplo, la etapa de tratamiento (b) puede comprender la oxidación del compuesto orgánico.

Más preferiblemente, el tratamiento de la etapa (b) puede comprender el suministro de SO₂ y aire al lodo para oxidar el compuesto orgánico.

15 Más particularmente, la etapa de tratamiento (b) puede comprender el suministro de SO₂ y aire al lodo para oxidar el compuesto orgánico.

20 Otros oxidantes adecuados incluyen, a manera de ejemplo, hierro férrico (o el hierro férrico quelatado), el ácido de Caro, permanganato, peróxido de hidrógeno, ozono, hipoclorito y cloro.

Alternativamente, la etapa de tratamiento (b) puede remover el compuesto orgánico por desorción del mismo de las partículas del mineral.

25 En tal caso, el proceso comprende preferiblemente separar las partículas del mineral del lodo espumoso del producto (y los compuestos orgánicos

desorbidos) con lo que las partículas del mineral separado forman el concentrado con baja carga del compuesto orgánico.

En las situaciones en las que no hay cambio químico en los compuestos orgánicos como consecuencia de la etapa de tratamiento que afecten
5 adversamente la funcionalidad del compuesto como colector, el proceso puede comprender usar nuevamente el compuesto orgánico separado en la etapa de flotación.

A manera de ejemplo, la etapa de tratamiento (b) puede comprender una
10 etapa de desorción alcalina que comprende aumentar el pH del lodo espumoso de producto que contiene las partículas del mineral en flotación para generar la desorción del compuesto orgánico de las partículas del mineral. El solicitante encontró en el trabajo de investigación que aumentando el pH de un lodo espumoso del producto que contiene partículas de sulfuro de níquel en flotación
15 por lo menos a pH 10 y preferiblemente a pH 11- 12 se produce la desorción de un compuesto orgánico en forma de un colector xantato de las partículas de sulfuro de níquel. La etapa de tratamiento se puede llevar a cabo a temperatura ambiente o con el lodo espumoso del producto calentado a una temperatura más alta.

20 El solicitante encontró en el trabajo de investigación, que llevar a cabo la etapa de desorción alcalina sobre el lodo espumoso del producto que contiene partículas de sulfuro de níquel en flotación calentado, mejora la desorción del compuesto orgánico.

25 La etapa de desorción alcalina puede comprender el calentamiento del lodo espumoso del producto que contiene partículas de sulfuro de níquel en flotación.

En los casos en los que el compuesto orgánico es un colector xantato, la etapa de desorción alcalina puede comprender calentamiento del lodo espumoso del producto que contiene partículas de sulfuro de níquel en flotación a una temperatura de por lo menos 50 °C.

5

Entre otras cosas, el solicitante encontró en el trabajo de investigación que la tasa y extensión de la desorción depende del porcentaje de sólidos en el lodo espumoso del producto que contiene partículas de sulfuro de níquel en flotación. En el caso de un colector xantato como el compuesto orgánico, la desorción fue rápida con la concentración de xantato en solución normalmente alcanzando un valor máximo en menos de una hora.

10

El solicitante, además encontró en el trabajo de investigación con colectores xantato que es beneficioso evitar la formación de dixantogen en la solución, manteniendo las condiciones en el lodo espumoso del producto por debajo del potencial de formación de este compuesto. El potencial de formación del dixantogen se pudo calcular a partir de la relación dada por Hepel y Pomianowshi (1977):

15

20

$$E_h = -0.070 - 0.0591 \log [X]$$

Por lo tanto, cuando el compuesto orgánico es un colector xantato, la etapa de tratamiento alcalino puede comprender el mantener el E_h del lodo espumoso del producto que contiene las partículas del mineral en flotación, por debajo del potencial de formación del dixantogen para mejorar la desorción del compuesto orgánico de las partículas del mineral.

25

El Eh se puede mantener por debajo del potencial de formación del dixantogen mediante la adición de reductores adecuados como ditionita o sulfuro de amonio o cualquier otro compuesto conocido que se un agente reductor fuerte.

5 Alternativamente, la concentración del colector xantato se puede disminuir mediante la adición de un oxidante, para destruir el colector xantato, que incluye hierro férrico (hierro férrico quelatado), ácido de Caro, permanganato, peróxido de hidrógeno, ozono, hipoclorito, cloro o cualquier otro compuesto conocido que se un agente oxidante fuerte.

10

A manera de otro ejemplo, la etapa de tratamiento (b) puede comprender calentamiento del lodo espumoso del producto que contiene partículas de mineral en flotación, para producir la desorción del compuesto orgánico de las partículas del mineral. El solicitante encontró en los trabajos de investigación que la desorción de un colector xantato de partículas de sulfuro de níquel en un lodo espumoso puede ocurrir a temperatura ambiente y cuando el lodo espumoso del producto se calienta a temperaturas hasta por lo menos de 50 °C.

A manera de otro ejemplo, la etapa de tratamiento puede comprender la combinación de cualquiera de dos o más de las etapas de desorción alcalina y cualquiera de una o más de las opciones de mejoramiento del ajuste del Eh, calentamiento del lodo espumoso del producto que contiene partículas del mineral en flotación, y la adición de oxidantes.

La presente invención, además se describe con referencia los dibujos adjuntos, de los cuales:

25

La Figura 1 que es un diagrama de flujo de una planta típica de procesamiento de minerales para producir concentrado de sulfuro de níquel;

La Figura 2 es una gráfica circular que muestra el rango de especies químicas y la fases en la que los compuestos orgánicos pueden estar presentes en el lodo espumoso del producto, en las plantas típicas de procesamiento de minerales;

La Figura 3 es un diagrama de flujo de una planta típica de procesamiento de minerales para producir concentrado de sulfuro de níquel que muestra las opciones para retirar/destruir los compuestos orgánicos; y

La Figura 4 es un diagrama que muestra un método para evaluar el éxito de las estrategias de mitigación del olor.

Con referencia a la Figura 1, se someten a un proceso de flotación un lodo del mineral molido, agua y los aditivos estándar en una serie de celdas de flotación 3. Las partículas del mineral sulfuro en flotación que se descargan desde las celdas de flotación 3 en un lodo espumoso del producto se someten a alguna forma de separación de sólidos/líquido 5. En algunos casos, esto se puede hacer mediante una etapa de filtración. El resultado es (a) una corriente del producto concentrado del mineral que contiene humedad 7 y (b) una corriente de solución de retorno 9 al proceso de flotación. El proceso de flotación también puede producir una corriente de residuos 11 a la cual reporta el grueso de los minerales de la ganga y una porción del flujo del lodo.

25

En las plantas típicas de procesamiento de mineral descritas anteriormente con referencia a la Figura 1, los compuestos orgánicos pueden estar presentes en

el lodo espumoso del producto en una variedad de especies químicas y fases, i.e. adsorbidas en las superficies, disueltos en la solución y en forma de particulados insolubles en suspensión-ver Figura 2.

5 Los compuestos orgánicos entran a las plantas típicas de procesamiento de minerales descritas anteriormente con referencia a la Figura 1, mediante la adición de productos químicos al proceso de flotación o a partir de las aguas de proceso recicladas. Una porción de los compuestos orgánicos (típicamente, un xantato y derivados) se adsorben sobre las partículas de los minerales sulfuro y promueven
10 la flotación de las partículas y son llevados con las partículas en flotación en el lodo espumoso del producto descargado de las celdas de flotación 3. Algunos compuestos orgánicos pueden permanecer en solución y algunos se pueden desorber y/o descomponer a partir de una forma adsorbida, de tal modo que también están presentes en la corriente de solución de retorno. Algunos
15 compuestos orgánicos, se pueden volatilizar directamente o se pueden descomponer, por una variedad de mecanismos, y luego se descargan a la atmósfera como especies gaseosas. Los compuestos orgánicos asociados con la ganga de los minerales (i.e. supresores) pueden presentarse principalmente en los residuos. Algunos compuestos orgánicos se pueden metabolizar hasta CO_2 y
20 evaporar, mientras que una porción se puede convertir metabólicamente e incorporar en biomasas bacterianas debido a que en el circuito prevalecen condiciones propicias para el crecimiento microbiano. La biomasa puede tener un destino similar como carbón reactivo, i.e. una porción de la biomasa se puede adsorber sobre el producto del mineral concentrado y los minerales de la ganga,
25 mientras que el resto se mantiene sin unir como particulados celulares suspendidos en solución.

Los compuestos orgánicos adsorbidos, tanto en forma química como adsorbidos en la biomasa, en las plantas típicas de procesamiento de minerales descritas anteriormente con referencia al Figura 1, son llevados con las partículas del mineral sulfuro en flotación en el lodo espumoso del producto que se descarga desde las celdas de flotación 3 y se transfieren a la etapa de separación sólido/líquido 5 y forman parte de la corriente del producto concentrado del mineral 7 producida en la etapa de separación sólido/líquido 5.

La proporción de los compuestos orgánicos que se presentan en el producto concentrado formado a partir de la corriente de producto concentrado del mineral, en las plantas típicas de procesamiento de minerales descritas anteriormente, depende de lo siguiente:

- (a) El número de etapas de lavado-decantación en contra corriente (CCD),
- (b) Si se emplea una etapa de filtración, si es así, si el filtrado se recicla al proceso de flotación o se transfiere a un circuito de proceso separado,
- (c) El contenido de humedad de la corriente de producto concentrado; y
- (d) Si se emplea una etapa de lavado durante la filtración.

Normalmente, en la planta de procesamiento del mineral, entre más etapas de lavado CCD y filtración estén disponibles hay más oportunidad de separar los compuestos orgánicos solubles de la corriente final del producto concentrado.

Por lo general, tales etapas de lavado CCD y filtración, también permiten que ocurra la desorción de algunos compuestos orgánicos adsorbidos y de este modo se separan del producto final concentrado.

5 Generalmente, la mayoría de los compuestos orgánicos agregados que producen olor, salen del circuito típico de procesamiento del mineral descrito anteriormente con referencia a la Figura 1, vía la corriente de producto concentrado húmedo del mineral 7 (i.e. bien sea unido a las superficies de las partículas del mineral o contenido en la humedad asociada).

10

 Como se describió anteriormente, la carga de compuesto orgánico asociada con el producto concentrado tiene una influencia directa sobre el potencial para la generación de olor volátil, bien sea de las pilas de almacenamiento del producto concentrado húmedo o durante el secado del concentrado en los secadores 17
15 antes de la fundición en los hornos de fundición 19. La cuantificación del balance de masa orgánica en un circuito de procesamiento de mineral puede ser un pre-requisito clave para implementar una estrategia de mitigación de olor de la presente invención.

20

 Los compuestos orgánicos en la corriente de la solución de retorno 9 que se separan de la corriente de producto concentrado 7 en la separación sólido/líquido etapa 5 que se muestran en la Figura 1, se pueden disponer o tratar mediante una variedad de opciones convencionales para el tratamiento de aguas residuales. Es importante señalar que por esta aproximación los compuestos orgánicos se tratan
25 en el lugar y no salen de la planta de procesamiento del mineral con el producto concentrado.

Por comparación, la aproximación permite que los compuestos orgánicos presentes en los concentrados minerales puedan generar dificultades en los secadores 17 (como pre-tratamiento para la fusión) o durante el almacenamiento en pilas, el transporte y el manejo de los concentrados húmedos.

5

En el caso de los secadores 17, puede haber situaciones en donde solamente una parte de los compuestos orgánicos, que están adsorbidos o están asociados con la alimentación húmeda del concentrado al secador, se volatiliza. En forma volátil estos compuestos orgánicos y sus productos de descomposición son significativamente más difíciles de capturar y contener en un sitio confinado del secador. Tales volátiles a menudo tienen muy bajo umbral de olor y probablemente son considerablemente más impactantes sobre las comunidades vecinas, que es el caso de los compuestos orgánicos que se tratan con una forma soluble dentro los confines de una planta de procesamiento de mineral. Mientras que la remoción orgánica en los secadores es potencialmente útil, su uso como metodología de atenuación única y primaria no se recomienda a menos que factores operacionales tales como la temperatura y el tiempo de residencia lo hagan posible para la desorción total y la destrucción de los compuestos orgánicos. Donde no es posible esto, se prefiere el uso de los secadores como un proceso de atenuación secundaria, siguiente a la atenuación orgánica a base de solución.

Los compuestos orgánicos que no se retiran de un concentrado de exportación (i.e. ni se tratan por atenuación a base de solución ni por secado) pueden ser los más problemáticos. Estos compuestos orgánicos pueden elevar las emisiones altamente olorosas, mediante una variedad de mecanismos. Tales emisiones pueden ocurrir después que un producto concentrado ha dejado un

ambiente controlado de procesamiento mineral. Los olores pueden emanar de la pila de almacenamiento durante el almacenamiento, el manejo, el transporte, la descarga en el destino de los clientes. Tales emisiones no controladas plantean el riesgo más grande del impacto colateral sobre las comunidades.

5

Como se indicó anteriormente, según se aplique un retro-ajuste a la planta de tratamiento de minerales por flotación, tal como el que se muestra en la Figura 1, la presente invención comprende preferiblemente una o más de una de las tres opciones de proceso que se muestran en la Figura 3:

10

(a) remoción de los compuestos orgánicos de las partículas de minerales sulfuro en el lodo espumoso del producto que se descarga de las celdas de flotación 3;

15

(b) remoción de los compuestos orgánicos por tratamiento térmico de los concentrados de minerales sulfuro utilizando secadores existentes 17 (o secadores contruidos para el propósito o instalaciones de desorción térmica o destrucción) en la planta de flotación de sulfuro de níquel o entro lugar; y

20

(c) adición de productos químicos para evitar que los compuestos orgánicos residuales en los concentrados de minerales sulfuro se conviertan en productos olorosos, particularmente mientras los concentrados están siendo apilados para almacenamiento o transportados.

25

Las áreas en las cuales cada una de las anteriores opciones de proceso se pueden usar en la planta típica de procesamiento de minerales sulfuro que se

muestra en la Figura 1 (por retro-ajuste) y en las operaciones en o fuera del sitio corriente abajo, así como también el impacto esperado sobre todo en los diferentes sumideros para la remoción de los compuestos orgánicos del circuito de la planta de procesamiento del mineral, se resumen en la Figura 3.

5

En particular, la Figura 3 indica que la opción de desorción química húmeda, que se discute de aquí en adelante, se puede llevar a cabo sobre las partículas en flotación del mineral sulfuro en el lodo espumoso de producto corriente arriba de la etapa de separación sólido/líquido 5, con la etapa de separación sólido/líquido 5 tomando los compuestos orgánicos desorbidos en la corriente de la solución de retorno 9 de tal manera que la humedad que contiene la corriente del producto concentrado del mineral 7 está por lo menos sustancialmente libre de compuestos orgánicos.

15

Se señala que aunque se indica un fundidor 19 en la Figura 3, se ha previsto que la alimentación total del fundidor se desvíe para propósitos de exportación.

Las opciones anteriores de proceso se discuten más adelante.

20

(a) Remoción a partir del lodo espumoso de producto.

25

Una opción para remover los compuestos orgánicos es destruirlos con agentes oxidantes, por ejemplo, mediante el suministro de SO_2 y aire al lodo, otros oxidantes adecuados incluyen, a manera de ejemplo, el hierro férrico (o el hierro férrico quelatado), el ácido de Caro, permanganato, peróxido de hidrógeno, ozono, hipoclorito y cloro.

Otra opción para remover los compuestos orgánicos comprende (i) la desorción química húmeda de los compuestos orgánicos de partículas de minerales sulfuro en el lodo espumoso del producto que se descarga de las celdas de flotación 3 y ii) la separación del lodo espumoso del producto (y los compuestos orgánicos desorbidos) y las partículas de minerales de sulfuro por lo cual las partículas separadas de minerales sulfuro forman una corriente concentrada 7 con una baja carga compuestos orgánicos. Esta opción puede incluir reciclar los compuestos orgánicos separados del proceso de flotación o el tratamiento y la remoción de éstos compuestos orgánicos de la corriente de retorno, si no hay productos químicos de flotación con más funcionalidad.

La desorción química húmeda se lleva a cabo ventajosamente, por ejemplo, sobre las partículas del mineral sulfuro en flotación en el lodo espumoso del producto, corriente arriba de la etapa de separación sólido/líquido 5 que se muestra en la Figura 1, con la etapa de separación sólido/líquido 5 tomando los compuestos orgánicos desorbidos en la corriente de la solución de retorno 9 de tal manera que la humedad que contiene la corriente del producto concentrado del mineral esté por lo menos sustancialmente libre de compuestos orgánicos.

La desorción húmeda de compuestos orgánicos de las partículas del mineral sulfuro en la solución en lodo espumoso del producto, se puede lograr, por ejemplo, ajustando el pH del lodo de tal manera que el lodo sea alcalino.

Cuando se usan xantatos y compuestos orgánicos relacionados en el proceso de flotación, el pH objetivo para tal etapa de desorción alcalina es por lo menos un pH 10 y preferiblemente pH 11 – 12, como lo mostró el solicitante en el trabajo de investigación, este produjo una rápida y completa desorción de xantatos

y compuestos orgánicos relacionados. Se encontró en el trabajo de investigación que el tiempo de reacción generalmente es menor de una hora y algunas veces tan corto como 5 minutos, tiempo que fue suficiente para la exposición a este pH controlado.

5

En adición, el trabajo de investigación mostró que la etapa de tratamiento se puede llevar a cabo a temperatura ambiente o con el lodo calentado a temperaturas más altas. Se ha encontrado que la temperatura de por lo menos 50 °C es particularmente efectiva en el mejoramiento de la etapa de desorción alcalina.

10

La etapa de desorción alcalina además se puede mejorar ajustando el Eh del lodo, por ejemplo mediante la adición de ditionita o sulfito de amonio, para bajar el Eh por debajo del valor umbral para la formación de dixantogen no deseado.

15

Será necesario determinar la ubicación adecuada para tal etapa de desorción (en el circuito de la planta de procesamiento del mineral) para cada sitio de procesamiento del mineral de acuerdo con las diferentes condiciones prevalentes y los diagramas de flujo.

20

Otras consideraciones importantes para implementar el proceso de desorción son:

25

(i) Calidad del agua – las condiciones de pH alto producirán la precipitación del magnesio como hidróxido. La precipitación del magnesio conduce a contaminación indeseable del producto mineral. Por lo tanto, preferiblemente no

se debe llevar a cabo la modificación de pH en el agua de proceso que contiene concentraciones altas de magnesio. La ausencia de magnesio no solamente es importante desde el punto de vista de la contaminación del producto concentrado de níquel, sino también por su impacto en el consumo de cal ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) e hidróxido de sodio en el ajuste de pH.

(ii) Separación sólido líquido – Para cada planta de procesamiento de mineral, se debe hacer uso óptimo de los procesos de separación sólido/líquido disponibles (incluyendo espesantes, CCDs y filtros), con el propósito de separar y retirar la solución en la que se han desorbido los compuestos orgánicos del producto concentrado.

(iii) El punto de reciclaje para agua de desorción - Una vez han sido desorbidos los compuestos orgánicos en la solución y separados del producto concentrado, el agua de desorción se debe tratar adecuadamente. Aquí una consideración importante es si los compuestos orgánicos desorbidos han conservado su funcionalidad como colectores. El agua de pH alto y relativamente rica en compuestos orgánicos se puede disponer en los residuos o se puede retornar a la planta de procesamiento de minerales. Si se retornan a la planta, se requiere ajustarla al pH adecuado. Dependiendo de la concentración y naturaleza de los compuestos orgánicos en la solución, también se requiere una etapa de tratamiento y remoción del compuesto orgánico para evitar el retorno de los compuestos orgánicos y la biomasa al circuito. Tal etapa de tratamiento puede incluir sistemas convencionales de tratamiento de aguas residuales, tales como filtros de goteo.

(b) Desorción térmica.

Después de la desorción química húmeda de los compuestos orgánicos y la separación de los compuestos orgánicos de las partículas del mineral sulfuro, la corriente resultante del producto concentrado 7 se puede tratar térmicamente de tal manera que los compuestos orgánicos residuales se desorben térmicamente
5 utilizando las instalaciones del secador 17 de concentrado (u otros secadores adecuados o instalaciones de desorción y destrucción térmica – no mostradas) de la planta de procesamiento de mineral mostradas en la Figura 3.

El uso de secado para la remoción de los compuestos orgánicos residuales
10 después de la desorción química húmeda y la separación, significa que se reducirá la emisión volátil de las pilas del secador. Por lo tanto, las emisiones de la pila no deberán impactar negativamente. En su lugar, los compuestos orgánicos en las emisiones de la pila se deberán reducir debido a la atenuación orgánica basada en la solución.

15

Las siguientes son ventajas adicionales de la desorción térmica.

(i) Esterilización – la desorción térmica podría destruir la mayoría de las bacterias asociadas con el concentrado y se puede considerar como una
20 esterilización del concentrado. Esto es beneficioso por el rol potencial de las bacterias en la generación del olor en las pilas de almacenamiento del mineral.

(ii) Diferencias de sitios – Debido al hecho que varios sitios tienen diferentes instalaciones para la desorción química húmeda y la separación de los
25 compuestos orgánicos, la efectividad de la atenuación orgánica basada en la solución puede ser sitio-específica. Por esta razón, la desorción térmica puede ser más importante en sitios con menor capacidad para la remoción orgánica química

húmeda. Sin embargo, en cualquier sitio, el éxito de la desorción química húmeda y la separación se deben evaluar una vez se implementen antes de tomar decisiones a cerca de otras opciones de proceso.

- 5 (iii) La Re-humidificación - Siguiendo a la desorción térmica, el concentrado puede requerir re-humidificación hasta el límite apropiado de humedad transportable. Se pueden usar los mezcladores de re-humidificación que también permiten la mezcla de aditivos en el concentrado. Los mezcladores re-humidificantes adecuados pueden ser molinos de amasar, mezcladores de pala o
- 10 mezcladores de banda.

(c) *Aditivos preventivos*

El tercer elemento de la estrategia de mitigación de olor preferido de la

15 presente invención, como se ilustra en la Figura 3, es el uso de aditivos preventivos.

La razón de ser para el uso de aditivos es evitar la ocurrencia de condiciones que pueden dar lugar a la generación de olor, en el evento que estén

20 trazas de compuestos orgánicos o se re-introduzcan inadvertidamente.

Específicamente, los aditivos se pueden seleccionar para evitar uno o más de: (a) una disminución del pH por debajo de 9, (b) condiciones anaeróbicas (potencial redox bajo) y (c) temperatura aumentada en las pilas de

25 almacenamiento del concentrado.

Los aditivos que logran estos objetivos incluyen los siguientes aditivos.

(i) Cal, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - La adición de cal (hasta un pH objetivo de 11) tiene un numero de impactos preventivos. La tasa de adición de cal puede estar en el rango de 4-7 Kg por ton, dependiendo del concentrado específico. El encalado puede evitar las condiciones de pH bajo, que como el solicitante conoce, conducen a la generación de olor. Adicionalmente, se inhibe la oxidación del sulfuro del mineral a pH alto, también evitando así la generación de calor. Esto, a su vez, también evita el aumento en la temperatura de la pila y elimina así el mecanismo térmico de generación de olor. Finalmente, el pH alto también puede inhibir la actividad microbiana que se inhibe severamente a niveles de pH por encima de 10, y por lo tanto elimina la ruta bacteriana de generación de olor.

(ii) Nitrato - La adición de nitrato (bien sea como nitrato de sodio o nitrato de calcio) puede amortiguar el potencial redox y evitar que las condiciones de la pila de almacenamiento lleguen a ser reductoras. Esto, a su vez, puede evitar el mecanismo anaeróbico de generación de olor. El nitrato es soluble a pH alto y tiene una ventaja adicional que es su uso como un aceptor de electrones (i.e. reducción hasta N_2), si ocurre, puede resultar en un consumo de ácido - actuando así también como un amortiguador de pH de la reacción. La tasa sugerida para la adición de nitrato es 2.5 Kg por tonelada (si se agrega como nitrato de sodio), con base en una concentración residual de compuestos orgánicos de 500 g por ton. El costo estimado del nitrato agregado, como NaNO_3 , es ~ \$1.8 por ton de concentrado. Se prefiere el nitrato entre otros oxidantes tales como peróxido de calcio (CaO_2) debido a su solubilidad, bajo costo, y al hecho que no proporciona oxígeno de una manera que pueda estimular la oxidación del sulfuro en la pila en condiciones ambientales (con el subsiguiente impacto perjudicial sobre el pH y la temperatura).

Los dos aditivos se pueden agregar ambos durante la re-humidificación (en el caso del concentrado tratado por secado) o en el circuito de procesamiento de la planta (i.e. en el tanque de alimentación del filtro o en el agua de lavado del filtrado, en el caso del concentrado que no se puede tratar en el secador).

5

Para los circuitos de la planta de procesamiento del mineral, se debe evaluar el impacto de tales adiciones sobre la eficiencia de todo el proceso. Similarmente, el impacto de los aditivos sobre la operación de fundición necesitará consideración explícita.

10

Aparte de la cal y los nitratos, se puede considerar el uso de otros aditivos. Estos aditivos incluyen los siguientes aditivos.

(i) Molibdato – El molibdato puede inhibir un amplio rango de actividad microbiana bajo condiciones reducidas. A diferencia de la mayoría de los metales, el molibdato es soluble a pH alto. El molibdato se puede aplicar a los circuitos de procesamiento donde se sospecha que las condiciones que reducen el sulfato causan olores, o se puede agregar a los productos concentrados.

(ii) Quelato férrico – El quelato férrico (específicamente Trilon SFC 50 de BASF) es un producto líquido y permite que el ion férrico se mantenga soluble y activo como oxidante a niveles de pH tan alto como 13. Este producto se usa como un reactivo de depuración en líquidos de depuración de pH alto para remover H_2S de las corrientes de gas (el H_2S se oxida hasta azufre elemental). El producto se puede usar en los circuitos de la planta de procesamiento del mineral para evitar que las condiciones de la solución lleguen a ser demasiado reductoras (i.e. que se amortigüe el potencial redox) y para reaccionar con los compuestos de

20
25

azufre reducido donde se produzcan. También se puede usar en soluciones depuradoras de gas de pH alto para el secador de gas de la pila o como un aditivo en los concentrados para evitar que ocurran condiciones de bajo potencial redox en las pilas de almacenamiento.

5

(iii) Carbón activado – La adición de carbón activado se puede hacer durante la mezcla de re-humidificación. La provisión de tal adición se puede hacer cuando se selecciona el equipo de mezcla más adecuado. La función del carbón activado es adsorber los compuestos VOCS olorosos en el evento que se generen en la pila del mineral, por lo tanto evitan que ellos se escapen a la atmósfera. Se anticipa que la tasa de aplicación de 5 Kg por ton es suficiente. Esta debería ser considerada como una medida de emergencia y no se recomienda como un método de mitigación primaria. En cambio puede ser apropiado para medidas de mitigación que evitan la generación de olor que tienen prioridad.

15

En adición a todas las consideraciones anteriores, es relevante comentar que las medidas de rutina y monitoreo de las concentraciones de carbono orgánico, en sus diferentes formatos, actualmente no se tienen en cuenta en las plantas de procesamiento y son convenientes. Sin tal monitoreo la carga del compuesto orgánico sobre un producto concentrado no se cuantifica y no se conoce el potencial responsable de la generación de olor. Por esta razón la cuantificación y el monitoreo de los compuestos orgánicos (en todas sus formas), tanto en la planta de procesamiento del mineral como en el producto concentrado, es un componente preferido de la estrategia de mitigación de olor de la presente invención. Tal información puede permitir una evaluación de la responsabilidad de la generación de olor relacionada con la carga orgánica asociada con el

25

concentrado. En adición, la efectividad de las medidas para reducir la carga orgánica en el producto concentrado se puede evaluar sobre una base regular.

Se recomiendan los siguientes tres regímenes analíticos. Esta no es una
5 lista exhaustiva de mediciones analíticas sino que se enfoca sobre parámetros clave con importancia operacional práctica.

1. Carga orgánica sobre el concentrado de producto – Se puede proporcionar un método analítico que permita la determinación de la concentración total de los
10 compuestos orgánicos de los concentrados. Este método puede ser una técnica mediante la cual los compuestos orgánicos totales se extraen de los concentrados con solventes y subsiguientemente se cuantifican. Estos análisis pueden permitir el monitoreo de la carga de compuesto orgánico antes y después de la etapa de desorción del compuesto orgánico en el circuito, y en el producto concentrado
15 final. Esta información puede ser crítica en la determinación de la efectividad del proceso de atenuación orgánico químico húmedo y la responsabilidad orgánica asociada con el producto concentrado, sobre una base en curso.

2. Potencial Redox – Las medidas del potencial redox se pueden tomar
20 fácilmente con sondas estándar. La medida puede dar una indicación de la extensión en la cual pueden ocurrir las condiciones de reducción en los lodos de la planta, tales como los lodos espumantes de flotación. Esta medida puede indicar la efectividad de la atenuación orgánica en el circuito de procesamiento.

25 3. Generación de olor – El éxito de las estrategias de mitigación del olor, tales como las estrategias descritas anteriormente, se puede evaluar por la ausencia de olores- específicamente en el producto húmedo concentrado de exportación. Un

ejemplo de una metodología a ser realizada por un laboratorio contratado adecuado se muestra esquemáticamente en la Figura 4. El concentrado húmedo 39 (comparación de antes y después del tratamiento) se puede colocar en el recipiente 41 encima de una capa de bolas de vidrio de mármol 41 en el fondo del
5 recipiente y se somete a condiciones que se sabe dan lugar a generación de olor. Los mecanismos relacionados con la temperatura para la generación de olor se pueden simular colocando el recipiente en un baño de agua a 70 °C con purga lenta de gas nitrógeno a través del concentrado 39 para recoger el gas en un contenedor de recolección de gas (no se muestra). Similarmente, el mecanismo
10 mediante el cual las condiciones de reducción dan lugar a olores se puede simular mediante la imposición de condiciones de reducción. Las muestras se pueden mantener a temperatura ambiente, con flujo de nitrógeno. Después de una semana, una muestra se puede lavar con nitrógeno y se captura el gas. La muestra de gas recolectada se puede someter a un panel de olor para una
15 evaluación acreditada. El panel de olor es un panel olfatorio humano controlado y calibrado. Esta información se puede usar como verificación de la estrategia de mitigación de olor y se puede repetir cuando se requiera.

Se pueden hacer algunas modificaciones a la presente invención descrita
20 anteriormente sin que se aparten del espíritu y alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para producir un producto concentrado mineral que por lo menos es un producto sustancialmente libre de olor que comprende una o más de una de las siguiente opciones de proceso:
 - (a) remoción de los compuestos orgánicos por tratamiento de un lodo espumoso del producto que contiene partículas del mineral en flotación para remover los compuestos orgánicos de las partículas del mineral y de este modo facilitar la formación de un concentrado de las partículas del mineral con una carga baja de compuesto orgánico;
 - (b) remoción de los compuestos orgánicos por tratamiento térmico; y
 - (c) adición de productos químicos para evitar que los compuestos orgánicos residuales en los concentrados de minerales sulfuro se conviertan en compuestos olorosos, particularmente mientras que los concentrados están siendo apilados para almacenamiento o transportados.
2. Un proceso para producir un concentrado de mineral a partir de material extraído de la mina que comprende:
 - (a) Flotar partículas del mineral seleccionado a partir de un lodo del material extraído de la mina y formar un concentrado húmedo en la forma de un lodo espumoso de producto que contiene partículas del mineral en flotación, en donde la etapa de flotación incluye la adición de un colector en la forma de un compuesto orgánico al lodo del material extraído de la mina

que se adsorbe sobre las partículas del mineral seleccionado y promueve la flotación de las partículas del mineral, y

5 (b) Tratar el lodo espumoso del producto que contiene las partículas del mineral en flotación para remover el compuesto orgánico de las partículas del mineral y de este modo facilitar la formación de un concentrado de las partículas del mineral con una carga baja de compuesto orgánico.

10 3. El proceso definido en la reivindicación 2 en donde la etapa de tratamiento (b) remueve el compuesto orgánico por destrucción del compuesto orgánico

15 4. El proceso definido en la reivindicación 3 que comprende la separación de las partículas del mineral del lodo espumoso del producto, en donde las partículas separadas del mineral forman el concentrado con baja carga de compuesto orgánico.

5. El proceso definido en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 en donde la etapa de tratamiento (b) comprende oxidar el compuesto orgánico.

20 6. El proceso definido en la reivindicación 5 en donde la etapa de tratamiento (b) comprende suministrar SO₂ y aire al lodo para oxidar el compuesto orgánico.

25 7. El proceso definido en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 en donde la etapa de tratamiento (b) remueve el compuesto orgánico por desorción del compuesto orgánico de las partículas del mineral.

8. El proceso definido en la reivindicación 7 que comprende separar las partículas del mineral del lodo espumoso del producto (y los compuestos orgánicos desorbidos), con las partículas del mineral separado que forman el concentrado con la carga baja de compuesto orgánico.

5

9. El proceso definido en la reivindicación 7 o la reivindicación 8 en donde, cuando no hay cambio químico en el compuesto orgánico como consecuencia de la etapa tratamiento (b) que afecte adversamente la funcionalidad del compuesto como colector, el proceso comprende usar de nuevo el compuesto orgánico separado en la etapa de flotación

10

10. El proceso definido en cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9 en donde la etapa de tratamiento (b) comprende una etapa de desorción alcalina que comprende aumentar el pH del lodo espumoso del producto que contiene las partículas del mineral en flotación para causar la desorción del compuesto orgánico de las partículas del mineral.

15

11. El proceso definido en la reivindicación 10 que comprende aumentar el pH del lodo espumoso del producto que contiene partículas de sulfuro de níquel en flotación a por lo menos pH 10 y preferiblemente pH 11 – 12 para causar la desorción del compuesto orgánico en la forma de un colector xantato de las partículas de sulfuro de níquel.

20

12. El proceso definido en la reivindicación 10 o la reivindicación 11 en donde la etapa de desorción alcalina comprende calentar el lodo espumoso del producto que contiene partículas de sulfuro de níquel en flotación.

25

13.El proceso definido en la reivindicación 12 en donde, cuando el compuesto orgánico es un colector xantato, la etapa de desorción alcalina comprende calentar el lodo espumoso del producto que contiene partículas de sulfuro de níquel en flotación a una temperatura de por lo menos 50 °C.

5

14.El proceso definido en la reivindicación 12 o 13 en donde, cuando el compuesto orgánico es un colector xantato, la etapa de tratamiento alcalino comprende mantener el Eh del lodo espumoso del producto que contiene partículas del mineral en flotación por debajo del potencial de formación del dixantogen para mejorar la desorción del compuesto orgánico de las partículas del mineral.

10

15.El proceso definido en la reivindicación 14 que comprende mantener el Eh por debajo del potencial de formación del dixantogen mediante la adición de una gente reductor adecuado tal como ditionita o sulfuro de sodio o sulfuro de amonio.

15

16.El proceso definido en la reivindicación 14 que comprende reducir la concentración del colector xantato mediante la adición de un agente oxidante que incluye cualquiera de uno o más de hierro férrico (o hierro férrico quelatado), ácido de Caro, permanganato, peróxido de hidrógeno, ozono, hipoclorito, cloro o cualquier otro compuesto conocido que sea un oxidante fuerte.

20

17.El proceso definido en cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9 en donde la etapa de tratamiento (b) comprende calentar el lodo espumoso del producto

25

RESUMEN

Un proceso para producir un producto concentrado que es por lo menos un producto sustancialmente libre de olor que comprende cualquiera de una o más de

5 una de (a) remoción de compuestos orgánicos por (i) tratamiento de un lodo espumoso del producto que contiene partículas del mineral en flotación para remover los compuestos orgánicos de las partículas del mineral y/o (ii) tratamiento térmico, y (b) la adición de productos químicos para evitar que los compuestos orgánicos residuales sobre los concentrados del mineral se conviertan en

10 compuestos olorosos, particularmente mientras que los concentrados se apilan para almacenamiento o se transportan.

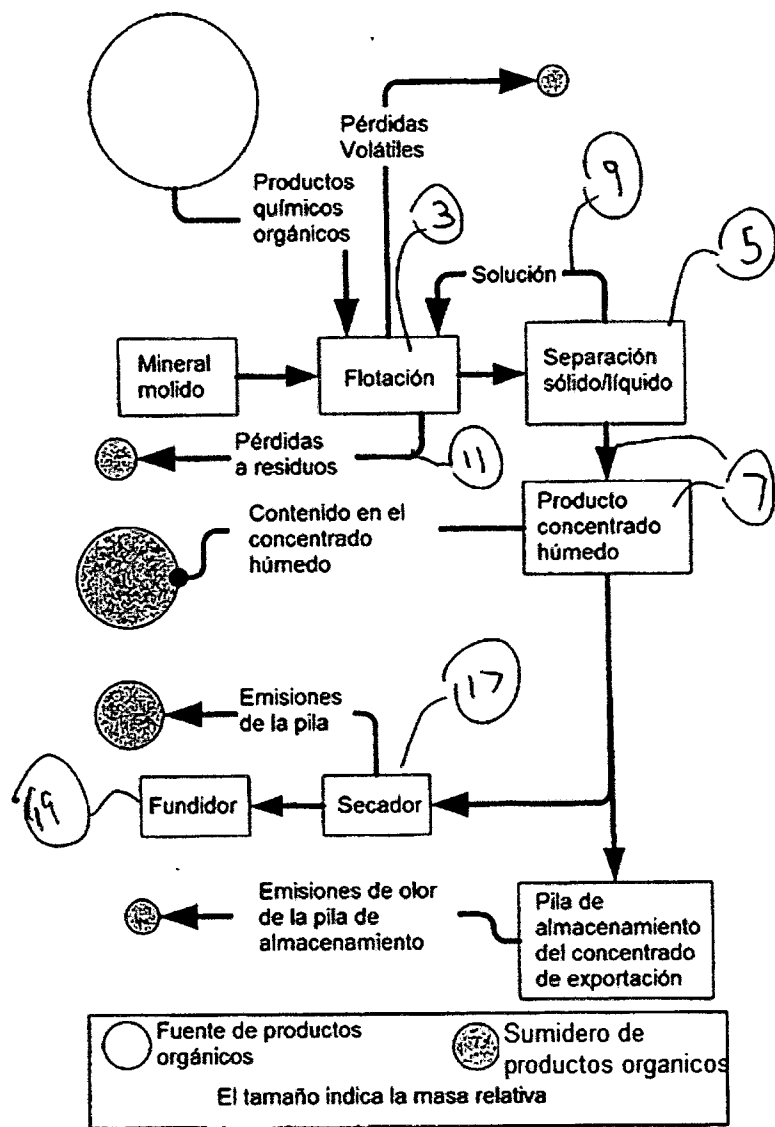


FIGURA 1

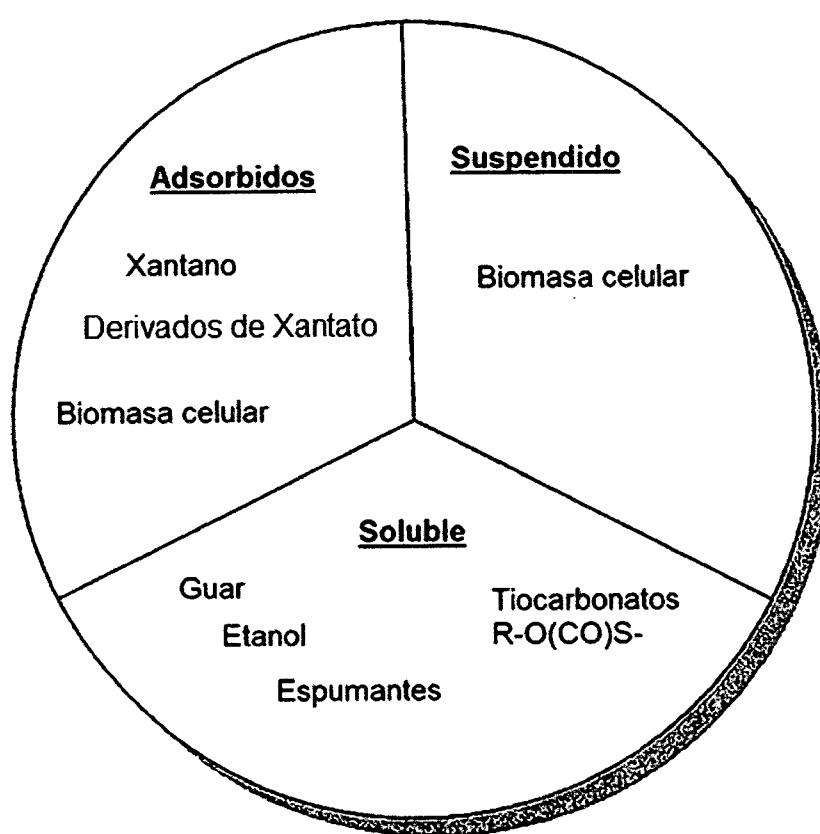


FIGURA 2

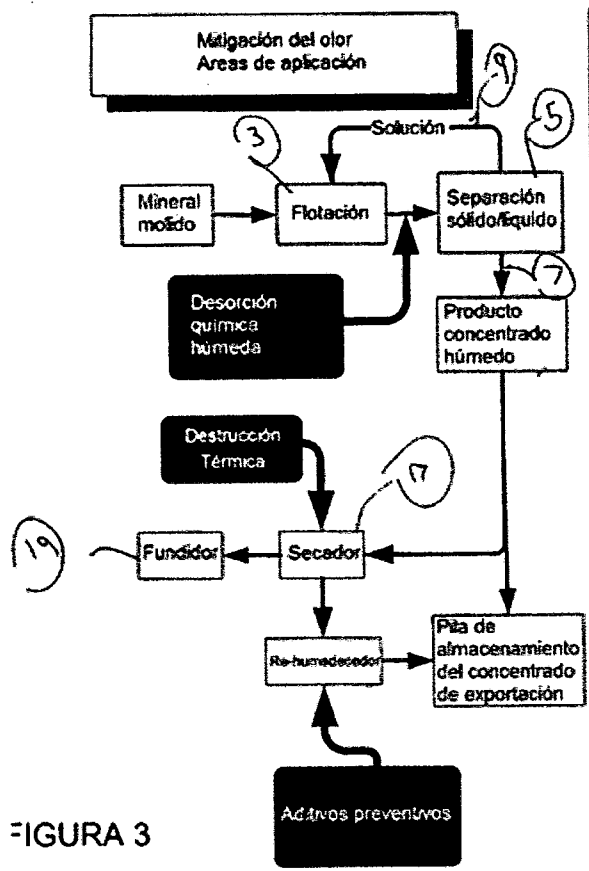


FIGURA 3

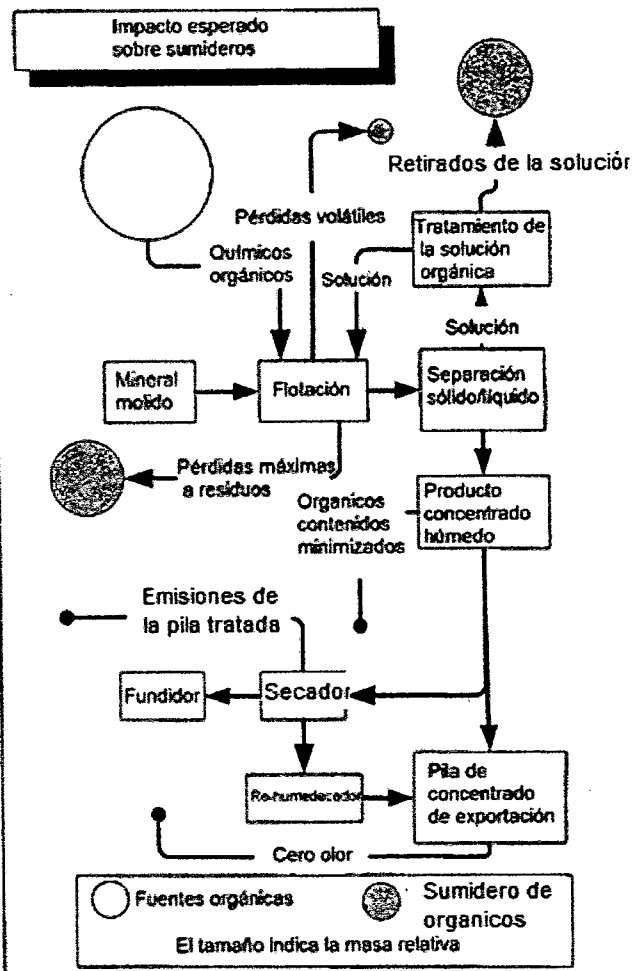
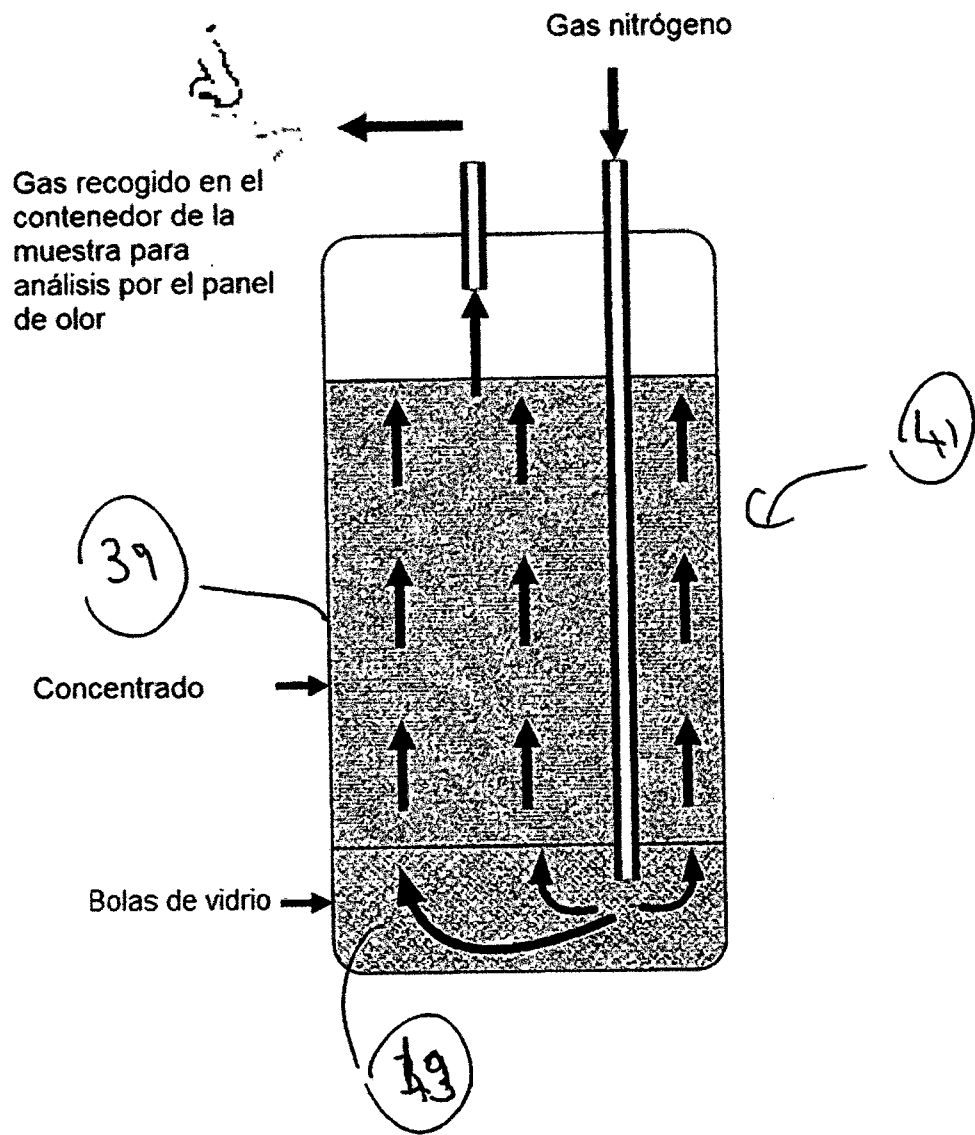


FIGURA 3



 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) CHRIS DU PLESSIS, GEOFFERY DAVID SENIOR			
(74) Apoderado: DRA. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO			
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País
	2008901625	04/04/2008	AU
	2008902401	15/05/2008	AU
(85) Fecha inicio fase nacional:		(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: 08/10/2009	
Fecha de presentación de la solicitud: 06/04/2009		N° publicación: WO 2009/121147 A1	
No. de solicitud PCT/AU2009/000415			
(54) Título: CONTROL DE OLOR			

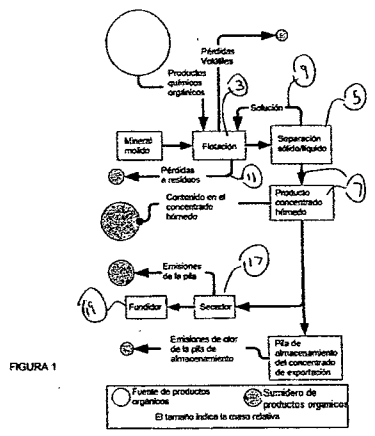
Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud: (30) Prioridad (31) N° Prioridad (32) Fecha (33) País 2008901625 04/04/2008 AU 2008902401 15/05/2008 AU		(51) Int. Cl.: (71) Solicitante(s) BHP BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD. (72) Inventor(es) CHRIS DU PLESSIS GEOFFERY DAVID SENIOR (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: 06/04/2009 N° de solicitud PCT/AU2009/000415		(87) Publicación internacional Fecha: 08/10/2009 N° publicación: WO 2009/121147 A1	
(54) Título: CONTROL DE OLOR			

Reivindicación(es):

- Un proceso para producir un producto concentrado mineral que por lo menos es un producto sustancialmente libre de olor que comprende una o más de una de las siguiente opciones de proceso:
(a) remoción de los compuestos orgánicos por tratamiento de un lodo espumoso del producto que contiene partículas del mineral en flotación para remover los compuestos orgánicos de las partículas del mineral y de este modo facilitar la formación de un concentrado de las partículas del mineral con una carga baja de compuesto orgánico;
(b) remoción de los compuestos orgánicos por tratamiento térmico; y
(c) adición de productos químicos para evitar que los compuestos orgánicos residuales en los concentrados de minerales sulfuro se conviertan en compuestos olorosos, particularmente mientras que los concentrados están siendo apilados para almacenamiento o transportados.
- Un proceso para producir un concentrado de mineral a partir de material extraído de la mina que comprende:
(a) Flotar partículas del mineral seleccionado a partir de un lodo del material extraído de la mina y formar un concentrado húmedo en la forma de un lodo espumoso de producto que contiene partículas del mineral en flotación, en donde la etapa de flotación incluye la adición de un colector en la forma de un compuesto orgánico al lodo del material extraído de la mina que se adsorbe sobre las partículas del mineral seleccionado y promueve la flotación de las partículas del mineral, y
(b) Tratar el lodo espumoso del producto que contiene las partículas del mineral en flotación para remover el compuesto orgánico de las partículas del mineral y de este modo facilitar la formación de un concentrado de las partículas del mineral con una carga baja de compuesto orgánico.
- El proceso definido en la reivindicación 2 en donde la etapa de tratamiento (b) remueve el compuesto orgánico por destrucción del compuesto orgánico
- El proceso definido en la reivindicación 3 que comprende la separación de las partículas del mineral del lodo espumoso del producto, en donde las partículas separadas del mineral forman el concentrado con baja carga de compuesto orgánico.
- El proceso definido en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 en donde la etapa de tratamiento (b) comprende oxidar el compuesto orgánico.

- El proceso definido en la reivindicación 5 en donde la etapa de tratamiento (b) comprende suministrar SO₂ y aire al lodo para oxidar el compuesto orgánico.
- El proceso definido en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 en donde la etapa de tratamiento (b) remueve el compuesto orgánico por desorción del compuesto orgánico de las partículas del mineral.
- El proceso definido en la reivindicación 7 que comprende separar las partículas del mineral del lodo espumoso del producto (y los compuestos orgánicos desorbidos), con las partículas del mineral separado que forman el concentrado con la carga baja de compuesto orgánico.
- El proceso definido en la reivindicación 7 o la reivindicación 8 en donde, cuando no hay cambio químico en el compuesto orgánico como consecuencia de la etapa tratamiento (b) que afecte adversamente la funcionalidad del compuesto como colector, el proceso comprende usar de nuevo el compuesto orgánico separado en la etapa de flotación
- El proceso definido en cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9 en donde la etapa de tratamiento (b) comprende una etapa de desorción alcalina que comprende aumentar el pH del lodo espumoso del producto que contiene las partículas del mineral en flotación para causar la desorción del compuesto orgánico de las partículas del mineral.

...



8A
87

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-137058- -00000-0000

Fecha: 2010-11-04 14:31:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 80



LISTA DE CHEQUEO
ADMISION A TRAMITE - NUEVAS CREACIONES

PATENTE 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 ☐



Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO
Apoderado(a) y/o Representante de
BHP BILLITON INNOVATION PTY LTD

REFERENCIA	Radicación No.	10 137058
	Solicitud internacional	PCT/AU2009/000415
	Fecha inicio fase nacional	04/11/2010
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	

15796

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. El solicitante debe presentar un nuevo título que permita identificar la materia de la cual trata la solicitud, ya que el título relacionado no se encuentra con la precisión necesaria para identificar claramente el objeto de la solicitud de patente. (Regla 4.3 PCT, Art 26-27 D-486, Circular única 5.2.9)
2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Continúa en la página siguiente...

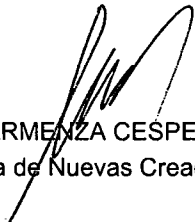


Continuación radicado No: 10 137058



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 03 DIC. 2010
adpa41