



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Organización y
Digitalización CSA Ltda

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

PCT

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

08-78562

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO "DISPOSICIÓN DE DESECHOS DURANTE MINERIA A TAJO"

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL E21C 41/26 y E21C 47/00

71. SOLICITANTE BHP BILLITON INNOVATION PTY LTD

DOMICILIO VICTORIA, AUSTRALIA

74. REPRESENTANTE LEGAL ALICIA LLOREDA RICAURTE
T.P. 53.215

22. BOGOTÁ, D.C. 29 JUL. 2008

(FORMA P 10)

PETITORIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-078562- -00000-0000

Fecha: 2008-07-29 16:42:34 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11. PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 79

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

30 Julio 2008

①

SOLICITUD DE:

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

☐ Capítulo I.

☒ Capítulo II.

②

SOLICITANTE (71)

Nombre: **BHP BILLITON INNOVATION
PTY LTD**

Dirección: 180 Lonsdale Street, Melbourne,
Victoria 3000, Australia.

Nacionalidad o Domicilio: Victoria,
Australia.

Lugar de Constitución: Victoria, Australia.

Teléfono: 3264270 Fax: 6069701

E-mail: jllcco@lloredacamacho.com

IDENTIFICACION

C.C. ☐ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número _____

③

REPRESENTANTE O APODERADO

Nombre: **ALICIA LLOREDA RICAURTE**

Dirección: Calle 72 No. 5-83 Piso 5º,
Bogotá, Colombia

Teléfono: 3264270 Fax: 6069701

E-mail: jllcco@lloredacamacho.com

C.C. ☒ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 39.690.713 TP 53.215

④

INVENTOR(ES) (72)

Nombre: **ZUCKERBERG, Mark y STONE, Peter, Mitchell.**

Dirección: 2 Kilwinning Court, East St Kilda, Victoria 3183 y 168 Brighton Road,
Ripponlea, Victoria 3186.

Nacionalidad o Domicilio: Australia.

⑤

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/AU2006/001948

Fecha: 20/12/06

Publicación Internacional No. WO 2007/076571 A1

Fecha: 12/07/07

⑥

Título (54) "DISPOSICIÓN DE DESECHOS DURANTE MINERIA A TAJOS"

⑦

Clasificación Internacional (51) E21C 41/26 y E21C 47/00

⑧

Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

AU

(32) Fecha

30/12/05

(31) Número de Solicitud

2005907342

⑨

Comprobante de Pago No. 08-55.598

Fecha: Julio 11 de 2008

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.
- ☒ Documento de Representación Legal.
- ☐ 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 reporte preliminar internacional sobre patentabilidad.
- ☒ Traducción del reporte preliminar internacional sobre patentabilidad.
- ☐ 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.
- ☐ 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, relacionados parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros: Reporte de Búsqueda Internacional, Publicación, Capítulo Reivindicatorio como fue originalmente presentado en Fase Internacional con su traducción, Opinión Escrita y Anexo explicativo a las Reivindicaciones presentadas en fase internacional (Artículo 34 PCT).

11

FIGURA CARACTERISTICA:

12

Solicito la concesión de la patente,

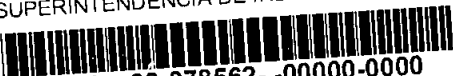
NOMBRE: ALICIA LLOREDA RICAURTE

FIRMA:

C.C. 39.690.713

T.P. 53.215

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-078562- -00000-0000

Fecha: 2008-07-29 16:42:34
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 NUECREACIONI
Eve: 379 FASENACIONALI
Folios: 79

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 55,598
FECHA : JULIO 11 DE 2008

**** CONSIGNACION ****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
LLOREDA Y CIA S. A	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	1859807	11/07/2008	6,040,000.00

**** CONCEPTO ****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	501,000.00
TOTAL :			\$ 501,000.00

SON: QUINIENTOS UN MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ANEXO

El documento que acredita la calidad de REPRESENTANTES LEGALES en Bogotá de los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ para TODOS LOS ASUNTOS RELACIONADOS CON LA PROPIEDAD INDUSTRIAL de la sociedad peticionaria, que faculta a cada uno de dichos abogados para actuar individualmente, se esta presentando con esta solicitud. En consecuencia, ruego a usted reconocer la personería de cada uno de dichos Representantes Legales para actuar dentro del presente expediente, a fin de que cualquiera de ellos pueda intervenir en cualquier tiempo respecto de la solicitud en él contenida.


ALICIA LLOREDA RICAURTE

T.P. No. 53.215

TRADUCCION OFICIAL No. 2005-07-12-312 de un documento escrito en inglés/ español, la cual para efectos del presente lleva el sello personal de **Martha Lucia Arciniegas M.**, Traductora e Intérprete Oficial en virtud de la Res 1523 /88 del Ministerio de Justicia.

Legalización de un Poder de Representación Legal conferido a: ALICIA LLOREDA, y/o GUSTAVO TAMAYO, y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, otorgado por **BHP BILLITON INNOVATION PTY LTD**

Dado y firmado el 28 de Junio del 2005

(fdo)

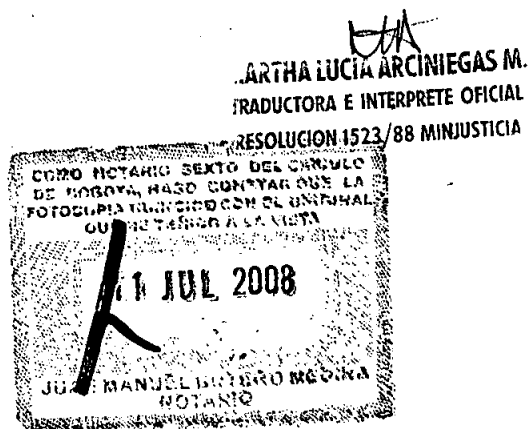
Por: Ivan Lakatosh, Signatario Autorizado

CERTIFICADO NOTARIAL (Corporación)

Legalización de la firma precedente por Notario Público

CHARLES BERNARD GORE BRETTI
Notario Público
LEVEL 1, 12 COLLINS STREET
MELBOURNE VIC
AUSTRALIA

[Sello Repujado]



APOSTILLA

(Convención de La Haya del 5 de Octubre de 1961)

1. País: Australia
Este documento público
2. Ha sido firmado por **Charles Brett**
3. actuando como **Notario Público**
4. y lleva el sello/estampilla de **Charles Bernard Gore Brett, Notario Público**

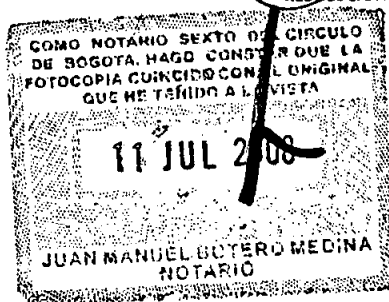
Certificado

5. en Melbourne
6. el 05 - 07 - 2005
7. Por Ranu Vatana
8. No. **M 35080**
9. Timbre/Sello
10. Fijado

Aparece el Sello Departamento
de Comercio y Asuntos Exteriores
de Melbourne

Según mi leal saber y entender, esta es una traducción fiel y completa de su
original en Inglés de la cual se deja copia para futura referencia.

Calcedonia Arciniegas
MARTHA LUCIA ARCINIEGAS M.
TRADUCTORA E INTERPRETE OFICIAL
RESOLUCION 1523/88 MINJUSTICIA



NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2005 JUL 13 A 11:53

lecs
JEFE DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTA D.C.

MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

mgn
131935

mgn
CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPENA
LAS FUNCIONES INDICADAS

COMO NOTARIO, SEYTO EL CIRCULO
DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA
FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL
QUE HE TENIDO A LA VISTA

~~11 JUL 2008~~

JUAN MANUEL BOTERO MEDINA
NOTARIO

Los abajo firmados,

BHP BILLITON INNOVATION PTY LTD

Una sociedad organizada y existente bajo las leyes del Estado de Victoria, Australia.

con domicilio en

600 Bourke Street, Melbourne, Victoria 3000, Australia, y ahora en 180 Lonsdale Street, Melbourne, Victoria 3000 Australia.

nombramos por el presente a ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, domiciliados en Bogotá, Colombia, con oficinas en dicha ciudad, Calle 72 No. 5-83, piso 6o., nuestros representantes legales y verdaderos en Bogotá, con facultades para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales, con el fin de dar cumplimiento al parágrafo 1o. del artículo 543 del decreto 410 de 1971.

Los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, o los apoderados que cualquiera de ellos designe, quedan especialmente facultados para representarnos ante las autoridades colombianas, administrativas, judiciales o de policía, en todos los trámites relativos a la propiedad industrial, a cuyo efecto les facultamos para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado; elevar solicitudes, declaraciones, reclamos, recursos y presentar desistimientos; formular descripciones, enmiendas, limitar el alcance de las solicitudes, presentar oposiciones y apelaciones; instaurar cancelaciones, renunciar total o parcialmente a los registros, abonar todos los impuestos y cuotas y efectuar todo otro pago determinado por la ley; recibir todos los documentos y valores, dando el descargo respectivo; llenar cualesquiera otros requisitos y tomar, en fin, todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de nuestros intereses; y en caso de producirse oposición, pasando los antecedentes a los tribunales, quedan facultados para tomar intervención como demandantes o demandados ante los jueces que sean competentes, pudiendo transar, someter a árbitros, desistir, percibir y apelar, con todas las demás facultades que resulten necesarias, y por el presente declaramos desde ahora válido y bueno cuanto dichos representantes y/o los apoderados que cualquiera de ellos nombre hicieren en nuestro beneficio.

Asimismo, facultamos a los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, para solicitar en la Oficina de Propiedad Industrial la protocolización de este documento y de cualquier poder que cualquiera de ellos otorgue a nombre nuestro.

Dado y firmado a los 28 días de Junio, 2005

The undersigned,

BHP BILLITON INNOVATION PTY LTD

A Corporation organized and existing under the laws of the State of Victoria, Australia. domiciled formerly at

600 Bourke Street, Melbourne, Victoria 3000, Australia, and now at 180 Lonsdale Street, Melbourne, Victoria 3000, Australia

hereby appoint, ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, of Bogota, Colombia, with offices in said town, Calle 72 No. 5-83, Sixth Floor, our true and legal representatives in Bogotá, with power to receive notifications and to appoint judicial or extrajudicial agents, so as to comply with paragraph 1o. of article 543 of decree 410 of 1971.

Doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, or the agents by any one of them appointed, are especially empowered to represent us before the administrative, judicial or police authorities of Colombia, in all proceedings pertaining to industrial property, for which purpose we authorize them to take before the said authorities all the necessary steps for the said end; to file petitions, declarations, claims, recourses and withdrawals, to draw up specifications; to file amendments, to limit the scope of applications, file oppositions; file cancellations total or partially waive registrations, to pay all installments and effect all other payments prescribed by law; to receive proper receipts, to comply with all other requirements and, in short, to take all those measures which they may deem fit for the protection of our interests; and in case of opposition, where the proceedings be passed over to the courts, we authorize said agents to act on our behalf, as complainants as well as defendants, before the competent judges, with full powers to make arrangements, to submit to arbitrators, to desist, to collect, to appeal and, in short, with all such further powers as may be required, and we hereby declare from now on, as valid and good all that said representatives and/or the agents by any one of them appointed may do for our benefit.

1 JUL 2008

We also authorize doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, to apply for protocolization of this document and of any power of attorney by any one of them conferred in our name, before the Office of Industrial Property.

Given and signed this 28th June 2005

Ivan Lekatos, Authorised Signatory

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

Estado de Victoria {ss
 Condado de Australia
 Hoy 28 de Junio de 2005, compareció
 Ivan Lakatosh, a quien conozco y
 de quien me consta que firmó el anterior documento,
 y quien debidamente juramentado declaró y dijo que
 él es Signatario autorizado
 de BHP Billiton Innovation
 PTY Ltd la compañía nombrada en
 el documento que antecede, una sociedad
 debidamente organizada y existente conforme a las
 leyes del Estado de Victoria,
 domiciliada en la ciudad de Melbourne,
 Condado Australiano

Estado de Victoria
 legalmente constituida para un período de duración
 que aún no ha terminado, que ejerce su objeto
 social; conforme a las leyes del Estado de

que el declarante está autorizado por dicha
 Compañía para conferir este poder; que el sello
 estampado por él al pie de tal poder, en nombre y en
 representación de la expresada Compañía, es el
 sello oficial de ella; y que el objeto para el cual se
 confiere este instrumento está comprendido dentro
 del de la sociedad.

El suscrito Notario ha visto los Estatutos de
 incorporación firmados en Melbourne,
 Estado de Victoria, con fecha, y
 certifica que de conformidad con la legislación de
 dicho Estado la anterior declaración juramentada es
 prueba suficiente de que los hechos sobre que ella
 versa son ciertos o verdaderos, de lo cual da fe.

Notary Public (Notario Público).

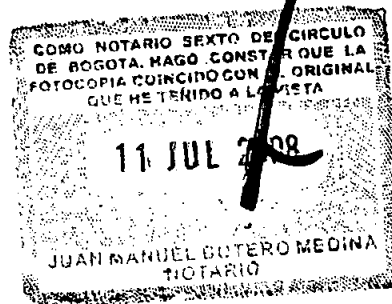
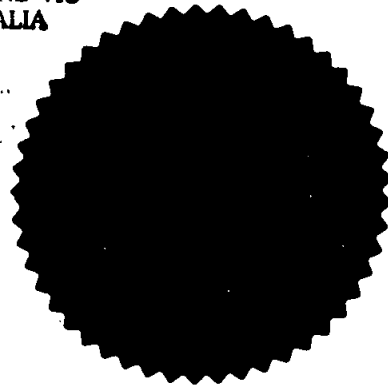
NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

State of Victoria {ss
 County of Australia
 On this 28th day of JUNE, 2005,
 personally Ivan Lakatosh
 came
 to me known, and known to me to be the person who
 signed the foregoing instrument, who being by me
 duly sworn did depose and say that he is the
 authorized signatory of BHP Billiton Innovation Pty
 Ltd, the company named within, a Corporation
 organized and existing under the laws of the State of
 Victoria, domiciled at the City Melbourne,
 County of Australia, State of VICTORIA

, legally constituted for a period
 of tenure not yet expired, which exercises its
 corporate purposes according to the laws of the State
 of Victoria; that the deponent is authorized by said
 Company to confer this power of attorney; that the
 seal affixed hereto by the deponent in the name
 and on behalf of said Corporation is the corporate
 seal thereof; and that the purpose for which this
 instrument is granted is included within the corporate
 purposes of the Company.
 The undersigned Notary Public has seen the articles
 of Incorporation of said Corporation executed at
 Melbourne, State of Victoria, under date of
 28th June 2005, and hereby
 certifies that under the laws of said State the
 foregoing acknowledgment is sufficient proof that the
 facts therein contained are true, which he attests.

Charles Bernard Gore Brett

CHARLES BERNARD GORE BRETT
 NOTARY PUBLIC
 LEVEL 1, 12 COLLINS STREET
 MELBOURNE VIC
 AUSTRALIA



COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO
DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA
FOTOCOPIA ES UN GENUINO ORIGINAL
QUE HE TENIDO A LA VISTA

APOSTILLE

11 JUL 2003 (Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: Australia

2. This public document

has been signed by CHARLES BRETT

3. acting in the capacity of NOTARY PUBLIC

4. bears the seal/stamp of CHARLES BERNARD

BORE BRETT NOTARY PUBLIC

Certified

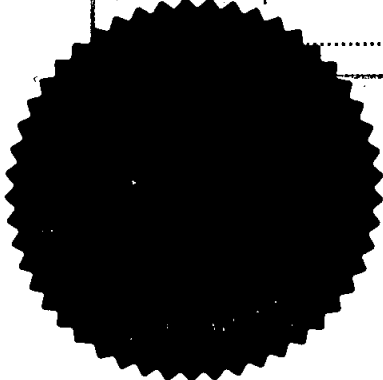
5. at MELBOURNE 6. 05-07-2003

7. by RANU VATANA

8. No. M 35080

9. Seal/Stamp:

10. Signature



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference P59448.PCT	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/AU2006/001948	International filing date (day/month/year) 20 December 2006	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 30 December 2005
Applicant BHP BILLITON INNOVATION PTY LTD et al		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 4 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

Basis of the report

- a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of:
 - ☒ The international application in the language in which it was filed.
 - ☐ A translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b)).
- b. ☐ With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, see Box No. I.
2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box No. II).
3. ☐ Unity of invention is lacking (See Box No. III).
4. With regard to the title,
 - ☒ the text is approved as submitted by the applicant.
 - ☐ the text has been established by this Authority to read as follows:
5. With regard to the abstract,
 - ☒ the text is approved as submitted by the applicant.
 - ☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.
6. With regard to the drawings,
 - a. the figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No. **1**
 - ☒ as suggested by the applicant.
 - ☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure.
 - ☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention.
 - b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/AU2006/001948

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl.		
<i>E21C 41/26</i> (2006.01) <i>E21C 41/00</i> (2006.01) <i>B09B 1/00</i> (2006.01) <i>E21C 47/00</i> (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
Derwent File DWPI E21C-041/IC, E21C-047/IC, B09B/IC, E21F-015/IC with keywords open, pit, cast, waste, disposal, dump, zone, location, site, area, block, bin, transport, travel, network, road, optimise, maximise, determine, control and the like		
DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Derwent Abstract Accession No. 2003-465003/44, Class Q49 RU 2204720 C2 (AS SIBE MINING INST) 20 May 2003 English Abstract All figures of RU 2204720 C2	1, 2
X	SEVIM, H., The Problem of Production Planning in Open Pit Mines University of Toronto Press February – May 1998 (Provided by ProQuest Information and Learning Company), [Retrieved on 8 March 2007] <URL: http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3661/is_199802/ai_n8789654 >	1, 2
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C ☒ See patent family annex		
* Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 March 2007		Date of mailing of the international search report 16 MAR 2007
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaustralia.gov.au Facsimile No. (02) 6285 3929		Authorized officer JUDE FERNANDO Telephone No : (02) 6283 2419

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AU2006/001948

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Derwent Abstract Accession No. 84-120077/19, Class Q49 SU 1035217 A (KUZNT OPEN CAST MIN) 15 August 1983 English Abstract All figures of SU 1035217 A	1-14
A	Derwent Abstract Accession No. 2000-636754/61, Class Q49 RU 2148713 C1 (OPENCAST MINING RES DES CONSTR INST) 10 May 2000 English Abstract All figures of RU 2148713 C1	1-14
A	Derwent Abstract Accession No. 86-297330/45, Class Q49 SU 1218111 A (DNEPROPETROVSK ARTEM MIN) 15 March 1986 English Abstract All figures of SU 1218111 A	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/AU2006/001948

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
RU 2204720	
SU 1035217	
SU 1218111	
Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.	
END OF ANNEX	

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
12 July 2007 (12.07.2007)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2007/076571 A1

(51) International Patent Classification:

E21C 41/26 (2006.01) *B09B 1/00* (2006.01)
E21C 41/00 (2006.01) *E21C 47/00* (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/AU2006/001948

(22) International Filing Date:

20 December 2006 (20.12.2006)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

2005907342 30 December 2005 (30.12.2005) AU

(71) Applicant (for all designated States except US): **BHP BILLITON INNOVATION PTY LTD** [AU/AU]; Bhp Billiton Centre, 180 Lonsdale Street, Melbourne, Victoria 3000 (AU).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **ZUCKERBERG, Mark** [US/AU]; 2 Kilwinning Court, East St Kilda, Victoria 3183 (AU). **STONE, Peter, Mitchell** [AU/AU]; 168 Brighton Road, Ripponlea, Victoria 3186 (AU).

(74) Agent: **GRIFFITH HACK**; 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, LV, LY, MA, MD, 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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

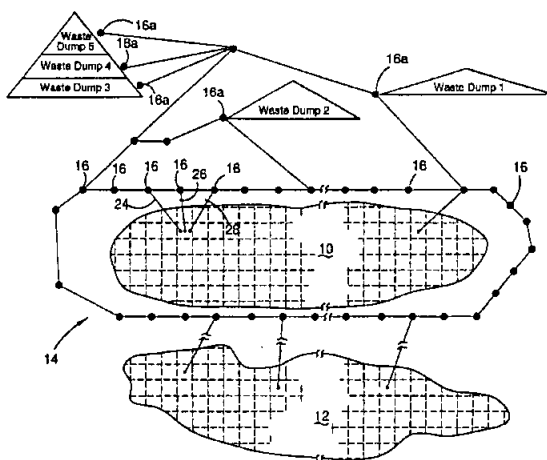
(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, 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

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: WASTE DISPOSAL DURING PIT MINING



(57) Abstract: A method, apparatus and computer program for pit mining with waste dumping is disclosed, in which material is extracted from an open pit and some of that material is sent to waste. The method optimises a joint extraction and waste refill schedule. The method defines a road network (14) having a plurality of nodes 16 with at least some of the nodes (16a) defining entry points to a plurality of waste dumps. The waste dumps are either in pit waste dumps or external waste dumps. Waste material is moved along the road network from a location in the pit to an entry node relating to one of the waste dumps and deposited at the waste dump. Material can be moved from external waste dumps to in pit waste dumps. The in pit waste dumps are determined from a block model providing a joint extraction and refill schedule, and refill aggregate spaces are determined which comprise aggregates of blocks which have already been mined so that material is removed from those blocks to define a refill aggregate space which is then available to act as a waste dump for return of waste material to the pit.

WO 2007/076571 A1

PATENT COÖPERATION TREATY

From the:
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

Griffith Hack
GPO Box 1285K
MELBOURNE VIC 3001

GRIFFITH HACK

16 MAR 2007

1
2
3

PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing 16 MAR 2007
(day/month/year)

Applicant's or agent's file reference
P59448.PCT

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No.
PCT/AU2006/001948

International filing date (day/month/year)
20 December 2006

Priority date (day/month/year)
30 December 2005

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
Int. Cl.

E21C 41/26 (2006.01) *E21C 41/00* (2006.01)
B09B 1/00 (2006.01) *E21C 47/00* (2006.01)

Applicant

BHP BILLITON INNOVATION PTY LTD et al

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. **FURTHER ACTION**

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the IPEA/AU
AUSTRALIAN PATENT OFFICE
PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA
E-mail address: pct@ipaustalia.gov.au
Facsimile No. (02) 6285 3929

Date of completion of this opinion

12 March 2007

Authorized Officer

JUDE FERNANDO

Telephone No. (02) 6283 2419

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/AU2006/001948

Box No. I Basis of this opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:

- ☒ The international application in the language in which it was filed
- ☐ A translation of the international application into, _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b)).

2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:

a. type of material

- ☐ a sequence listing
- ☐ table(s) related to the sequence listing

b. format of material

- ☐ on paper
- ☐ in electronic form

c. time of filing/furnishing

- ☐ contained in the international application as filed.
- ☐ filed together with the international application in electronic form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.

3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table(s) relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.

4. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.

PCT/AU2006/001948

Box No. V Reasoned statement under Rule 43b1.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims 2-14	YES
	Claims 1	NO
Inventive step (IS)	Claims 3-14	YES
	Claims 1, 2	NO
Industrial applicability (IA)	Claims 1-14	YES
	Claims -	NO

2. Citations and explanations:

The following documents identified in the International Search Report have been considered for the purposes of this opinion.

D1: Derwent Abstract Accession No. 2003-465003/44, Class Q49
RU 2204720 C2 (AS SIBE MINING INST) 20 May 2003.

D2: SEVIM, H., The Problem of Production Planning in Open Pit Mines
University of Toronto Press February – May 1998

D3: Derwent Abstract Accession No. 84-120077/19, Class Q49
SU 1035217 A (KUZNT OPEN CAST MIN) 15 August 1983.

D4: Derwent Abstract Accession No. 2000-636754/61, Class Q49
RU 2148713 C1 (OPENCAST MINING RES DES CONSTR INST) 10 May 2000.

Novelty (N) - Claim 1

Documents D1 and D2 both individually disclose all the features of Claim 1. For example, the abstract document D1 discloses a method of open pit mining i.e., opencast mining with waste dumping including, extracting material from the open pit, sending waste material to waste dump (*Note: The process of determining whether material is stockpiled / processed or dumped is inherent in the 'decision to dump'*), defining a network of interconnected zones and determining waste movement along the network, from its origin, being the zone in which the waste was produced, to a destination, being the zone in which the waste is to be dumped, to provide a joint extraction and waste movement strategy which optimises the net value of a joint extraction and waste movement schedule, as claimed in Claim 1.

Similarly, D2 also discloses open pit mining with waste dumping including extracting material from the open pit (Page 1, Paragraph 4); determining whether to send material for stockpiling, processing or dumping (Page 2, para 1); determining a network of interconnected zones (Page 1, para 5; Page 3, para 5; Page 4, para 3, etc.) and determining waste movement along the network (Page 2, Item 2.3, Page 5 Item 5) to provide a joint extraction and waste movement strategy which optimises the net present value (NPV) of a joint extraction and waste movement schedule.

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International Application No.

PCT/AU2006/001948

Supplemental Box

In case the space in any of the preceding boxes is not sufficient.

Continuation of: (2) Citations and Explanations:....

Inventive Step (IS) - Claims 1- 2

Claim 1 as above.

Claim 2

The feature added in Claim 2, namely choice of an in-pit zone for dumping of waste, is merely a matter of design choice when the general technical knowledge about the state of the art is used and therefore not considered to involve an inventive step.

Note: Applicant's attention is also directed to documents D3 and D4 which discloses methods to improve in-pit waste dumping.

None of the above documents discloses the feature of '....defining a road network having a plurality of nodes with at least some of the nodes defining entry points to a plurality of waste dumps where the waste dumps are selected from the group of at least one in-pit waste dump and at least one external waste dump; and moving the waste material from a location in the pit to an entry node relating to one of the waste dumps and depositing the material at the waste dump' as claimed in Claim 3. Further, there is no disclosure of an apparatus for scheduling of dumping of waste which includes this feature or a computer program with a code for defining this feature, as claimed in Claims 11 and 12, respectively.

Therefore, Claims 3-14 are new and meet the requirements of Articles 33(2) & 33(3) of the PCT with regard to novelty and inventive step.

Industrial Applicability (IA)

The invention defined in the claims 1-14 is considered to meet the requirements of Industrial Applicability under Article 33(4) of the PCT because it can be made by, or used in, industry.

TRATADO DE COOPERACION DE PATENTES

PCT

REPORTE PRELIMINAR INTERNACIONAL SOBRE PATENTABILIDAD

(Capítulo II del Tratado de Cooperación de Patentes)

(PCT Artículo 36 y Regla 70)

Registro de referencia del solicitante o agente P59448.PCT	PARA FUTURAS ACCIONES Ver Forma PCT/IPEA/416	
Solicitud Internacional No. PCT/AU2006/001948	Fecha de registro internacional (día/mes/año) 20 de Diciembre de 2006	Fecha de prioridad (día/mes/año) 30 de Diciembre de 2005
Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o clasificación nacional e IPC Int. Cl. E21C 41/26 (2006.01) E21C 41/00 (2006.01) B09B 1/00 (2006.01) E21C 47/00 (2006.01)		
Solicitante BHP BILLITON INNOVATION PTY LTD et al		
1. Este reporte es el reporte de examen preliminar internacional, establecido por esta Autoridad Examinadora Preliminar Internacional bajo el Artículo 35 y transmitido al solicitante de conformidad con el Artículo 36. 2. Este REPORTE consta de un total de 3 hojas, incluyendo esta carátula. 3. Este reporte también es acompañado por ANEXOS, que comprenden: a. ☒ (enviado al solicitante y a la Oficina Internacional) un total de 7 hojas, como sigue: ☒ hojas de la descripción, reivindicaciones y/o dibujos los cuales han sido modificados y son la base de este reporte y/o hojas que contienen rectificaciones autorizadas por esta Autoridad (ver Regla 70.16 y Sección 607 de las Instrucciones Administrativas). ☐ hojas que reemplazan hojas anteriores, pero las cuales esta Autoridad considera que contienen una modificación que va más allá de la revelación en la solicitud internacional como se presentó, como se indicó en el ítem 4 de la Casilla No. I y la Casilla Suplementaria. b. ☐ (enviado únicamente a la Oficina Internacional) un total de (indicar tipo y número de medio(s) electrónico(s)) , que contienen un listado de secuencias y/o tablas con ello, únicamente en una forma legible en computador, como se indicó en la Casilla Suplementaria Relacionada con el Listado de Secuencias (ver Sección 802 de las Instrucciones Administrativas).		
4. Este reporte contiene indicaciones relacionadas con los siguientes ítems: ☒ Casilla No. I Bases del Reporte ☐ Casilla No. II Prioridad ☐ Casilla No. III No establecimiento de opinión respecto a novedad, nivel inventivo y aplicabilidad industrial. ☐ Casilla No. IV Falta de unidad de invención ☒ Casilla No. V Afirmación razonada de conformidad con el Artículo 35(2) con respecto a novedad, nivel inventivo o aplicabilidad industrial; citaciones y explicaciones que sustentan dicha afirmación . ☐ Casilla No. VI Ciertos documentos citados ☐ Casilla No. VII Ciertos defectos en la solicitud internacional ☐ Casilla No. VIII Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional		
Fecha de presentación de la demanda 26 de Octubre de 2007	Fecha de terminación de este reporte 13 de Marzo de 2008	
Nombre y dirección de correo de la IPEA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606 AUSTRALIA Dirección de E-mail: pct@ipaustrialia.gov.au Facsimile: +61 2 6283 7999	Funcionario autorizado JUDE FERNANDO AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Teléfono No. (02) 6283 2419	

**REPORTE PRELIMINAR INTERNACIONAL SOBRE
PATENTABILIDAD**

Solicitud internacional No.
PCT/AU2006/001948

Casilla No. I Bases del reporte

1. Respecto al **idioma**, este reporte se basó en

- ☒ la solicitud internacional en el idioma en el cual fue presentada
- ☐ una traducción de la solicitud internacional en, el idioma, el cual es el idioma de una traducción suministrada para los propósitos de:
- ☐ búsqueda internacional (según la Regla 12.3(a) y 23.1 (b)).
- ☐ publicación de la solicitud internacional (según la Regla 12.4(a))
- ☐ examen preliminar internacional (según las Reglas 55.2(a) y/o 55.3(a))

2. Respecto a los **elementos** de la solicitud internacional este Reporte se basó en (hojas reemplazadas que has sido suministradas a la oficina receptora en respuesta a una invitación según Artículo 14, son referidas en este reporte como "originalmente presentadas" y no son anexadas a este reporte):

- ☐ la solicitud internacional según se presentó/ suministro originalmente
- ☒ la descripción:
 páginas 1, 3-15 como se presentó/suministro originalmente
 páginas * 2, 2a recibida por esta Autoridad el 26 de Octubre de 2007 con carta del 26 de Octubre de 2007
 páginas * recibida por esta Autoridad en con carta de
- ☒ las reivindicaciones:
 páginas como se presentó/suministro originalmente
 páginas * las modificaciones (todas con afirmación) según Artículo 19
 páginas * 17-20 recibida por esta Autoridad el 26 de Octubre de 2007 con carta del 26 de Octubre de 2007
 páginas * 16 recibida por esta Autoridad el 24 de Enero de 2008 con carta de 24 de Enero de 2008
- ☒ los dibujos:
 Páginas 1/8 -8/8 como se presentó/suministro originalmente
 Páginas * recibida por esta Autoridad en con carta de
 Páginas * recibida por esta Autoridad en con carta de
- ☐ la secuencia numerada y/o alguna tabla(s)-ver Casilla Suplementaria a la Secuencia Numerada

3. ☐ Las modificaciones resultaron en la cancelación de:

- ☐ la descripción, páginas
- ☐ las reivindicaciones, Nos.
- ☐ los dibujos, hojas/figuras
- ☐ listado de secuencia (especificar)
- ☐ cualquier tabla(s) relacionadas con la serie de listados (especificar)

4. ☐ Este reporte ha sido establecido como si (alguno de) los anexos corregidos a este reporte y numerado antes no ha sido hecho, desde que ellos han sido considerados a través de la presentación original, como esta indicado en la casilla suplementaria (regla 70.2(c)).

- ☐ la descripción, páginas
- ☐ las reivindicaciones, Nos.
- ☐ los dibujos, hojas/figuras
- ☐ secuencia que enumera (especificar)
- ☐ algunas tabla(s) relatando secuencia numerada (especificar)

5. ☐ Este reporte ha sido establecido tomando en cuenta la rectificación de un error obvio autorizado por o notificado a la Autoridad bajo la Regla 91 (regla 70.2(e)).

*si el Item 4 aplica, algunas o todas aquellas hojas pueden ser marcadas "reemplazadas"

REPORTE PRELIMINAR INTERNACIONAL SOBRE
PATENTABILIDAD

Solicitud internacional No.
PCT/AU2006/001948

Casilla No. V Afirmación razonada bajo el Artículo 35(2) respecto a novedad, nivel inventivo o aplicabilidad industrial; citaciones y explicaciones que sustentan dicha afirmación

1. Afirmación

Novedad (N)	Reivindicaciones 1-14	SI
	Reivindicaciones ninguno	NO
Nivel inventivo (IS)	Reivindicaciones 1-14	SI
	Reivindicaciones ninguno	NO
Aplicabilidad industrial (IA)	Reivindicaciones 1-14	SI
	Reivindicaciones ninguno	NO

2. Citas y explicaciones (Regla 70.7)

Los siguientes documentos de la técnica previa identificados en el Reporte de Búsqueda Internacional han sido considerados para los propósitos de este reporte:

- D1: Resumen Derwent No. de Acceso 2003-465003/44, clase Q49 RU 2204720 C2 (AS SIBE MINING INST) Mayo 20 de 2003.
- D2: SEVIM, H. The problem of Production Planning in Open Pit Mines (El problema de La planeación de la producción en minas a tajo abierto) University of Toronto Press Febrero – Mayo 1998
- D3: Resumen Derwent No. de Acceso 84-120077/19, clase Q49 SU 1035217 A (KUZNT OPEN CAST MIN) Agosto 15 de 1983.
- D4: Resumen Derwent No. de Acceso 2000-636754/61, clase Q49 RU 2148713 C1 (OPENCAST MINING RES DES CONSTR INST) Mayo 10 de 2000.

Novedad (N) y Nivel Inventivo (IS)

Ninguno de los documentos anteriores revela o hace obvia, individualmente o en combinación, "un método de minería a tajo abierto que incluye **definir una red de caminos que interconecta pluralidad de zonas...** enviando material extraído de uno de los bloques en una zona a un **punto de entrada predeterminado sobre la red de caminos**, moviendo el material a lo largo de la red y **depositando el material de desecho en al menos un vertedero de desecho externo**, y **moviendo algo del material de desecho sobre la red de caminos para terminar en una de las zonas dentro del tajo**, y localizando el material movido a una de las zonas dentro del tajo proporcionalmente a un vertedero de desperdicio en el tajo..." en combinación con todas las otras características de la Reivindicación 1. Argumentos similares aplican para la Reivindicación 3.

Adicionalmente, no hay revelación de un aparato para programar la descarga de desperdicio que incluye la característica anterior o un programa de computadora con un código que define la característica anterior, como se reivindicó en las Reivindicaciones 11 y 12, respectivamente.

Por lo tanto, las Reivindicaciones 1-14 cumplen los requerimientos de los Artículos 33(2) & 33(3) del PCT con respecto a la novedad y nivel inventivo.

Aplicabilidad Industrial (IA)

Se considera que la invención definida en las reivindicaciones 1-14 cumple los requerimientos de Aplicabilidad Industrial bajo el Artículo 33(4) del PCT porque puede ser hecha, o usada en la industria.

- 2 -

minería del tajo incluyendo un descarga de desperdicios, que comprende:

extraer material desde el tajo abierto y determinar si el material se envía ya sea a una o más pilas de material, a desperdicio y a procesamiento;

definir una red de caminos interconectados a una pluralidad de zonas, y

determinar el movimiento del desperdicio a lo largo de la red, desde su origen, que es la zona donde se produjo el desperdicio, a un destino que es la zona donde se descargará el desperdicio, para suministrar así una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio que optimice el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio.

Cada zona contiene una pluralidad de bloques, el material extraído de uno de los bloques en una zona que será enviada a un punto de entrada predeterminado en la red de caminos, que mueve el material a través de la red y deposita el material de desperdicio en al menos un vertedero de desperdicio externo, y algo del material de desperdicio es movido sobre la red de caminos para terminar en una de las zonas dentro del tajo, y localizar el material movido a una de las zonas dentro del tajo proporcionalmente a uno en el vertedero de desperdicio del tajo definido por un agregado de relleno que se superpone con esa zona, el agregado de relleno es un espacio formado después de la extracción del material de ese agregado, y por lo tanto, sacado del material original y después que cualquier agregado de relleno que se sienta por debajo de ese agregado, ha sido completamente relleno.

De este modo, se desarrolla un programa concurrente de material y descarga de desperdicio que puede tomar en cuenta las restricciones ambientales concernientes al lugar donde se puede descargar el desperdicio, y, teniendo presentes dichas limitaciones, producir un programa de extracción y vertedero de desperdicio que optimice el valor neto presente de la mina.

De manera preferente, la zona donde se descarga el desperdicio es una zona dentro del tajo.

Al mover el desperdicio a lo largo de la red hacia una zona en el interior del

- 2a -

tajo, el desperdicio se podrá mover desde un espacio disponible hacia otro espacio disponible dentro del tajo, sobre la base de consideraciones de minería y en particular, respecto de en qué partes del tajo se hará la siguiente extracción.

También se puede señalar que la invención consiste de un método de minería a cielo o rajo abierto incluyendo descarga de desperdicio, que comprende:

extraer material desde un tajo abierto y determinar alguna proporción del material extraído que será enviado a desperdicio;

definir una red de caminos que tenga una serie de nodos; por lo menos algunos de los nodos definen puntos de entrada a un número de vertederos de desperdicio, y en que los vertederos son seleccionados del grupo de al menos un vertedero dentro del tajo y al menos un vertedero externo, y

HOJA ENMENDADA

IPEA/AU

REIVINDICACIONES

1. Un método de minería a tajo abierto con descarga de desperdicio que comprende:

extraer material desde el tajo abierto y determinar si el material es enviado a una o más pilas, a desperdicio y procesamiento;

definir una red de caminos interconectadas a una pluralidad de zonas, y

determinar el movimiento del desperdicio a lo largo de la red desde su origen, que es la zona donde se produjo el desperdicio, a un destino que es la zona donde se descargará el desperdicio, para proporcionar una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio, que optimice el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio; y

Cada zona contiene una pluralidad de bloques, el material extraído de uno de los bloques en una zona que será enviada a un punto de entrada predeterminado en la red de caminos, que mueve el material a través de la red y deposita el material de desperdicio en al menos un vertedero de desperdicio externo, y algo del material de desperdicio es movido sobre la red de caminos para terminar en una de las zonas dentro del tajo, y localizar el material movido a una de las zonas dentro del tajo proporcionalmente a uno en el vertedero de desperdicio del tajo definido por un agregado de relleno que se superpone con esa zona, el agregado de relleno es un espacio formado después de la extracción del material de ese agregado, y por lo tanto, sacado del material original y después que cualquier agregado de relleno que se sienta por debajo de ese agregado, ha sido completamente relleno.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde algo del desperdicio también es descargado en la zona dentro del tajo.

3. Un método de minería a tajo abierto con descarga de desperdicio, que comprende:

extraer material desde un tajo abierto y determinar alguna proporción del material extraído que es enviada a desperdicio;

RECIBIDO EL 26 DE Octubre de 2007

definir una red de caminos que tiene una serie de nodos, en que al menos algunos de los nodos definen puntos de entrada a la serie de vertederos de desperdicio, y en que dichos vertederos de desperdicio son seleccionados entre el grupo de al menos un vertedero dentro del tajo y al menos un vertedero externo; y

mover el material que se envía a desperdicio a lo largo de la red de caminos desde una ubicación en el tajo a un nodo de entrada relacionado con uno de los vertederos de desperdicio y depositar el material que se envía al vertedero de desperdicio, para proporcionar una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio que optimice el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en que el paso de extraer material comprende la extracción de material basada en un programa de extracción de por modelo de bloques y en que el vertedero de desperdicio comprende un vertedero dentro del tajo definido por un espacio en el tajo que es determinado a partir de uno o más bloques del modelo de bloques el cual ya ha sido sometido a extracción.

5. El método de acuerdo con la Reivindicación 4, en que el espacio comprende una agregación de bloques determinada al agregar una serie de bloques en el modelo de bloques.

6. El método de acuerdo con la Reivindicación 4, en que se elige la forma de los espacios para asegurar que los espacios puedan ser programados independientemente para su relleno con desperdicio, sujeto a las reglas precedentes, sin infringir las restricciones de ángulo de reposo máximo del desperdicio.

7. El método de acuerdo con la Reivindicación 3, en que el tajo es dividido en un número de zonas y cada zona contiene una serie de bloques y espacios de relleno potenciales que se forman en los vertederos de desperdicio dentro del tajo.

8. El método de acuerdo con la Reivindicación 7, que comprende además mover desperdicio desde una zona en el tajo a lo largo de la red de caminos hacia un vertedero externo de desperdicio y eventualmente desde ese vertedero de desperdicio externo a un vertedero de desperdicio dentro del tajo.

9. El método de acuerdo con la Reivindicación 8, en que el costo de extracción del material y su movimiento a desperdicio es determinado desde la zona en la cual se ha sacado el desperdicio en el tajo, el trayecto en que el desperdicio es movido en la red de caminos a través de los nodos y hacia el vertederos de desperdicio donde se descarga el desperdicio.

10. El método de acuerdo con la Reivindicación 3, en que el tajo está dividido en un número de zonas y cada zona contiene una serie de bloques; el material extraído desde uno de los bloques en una zona es enviado a un punto de entrada predeterminado en la red de caminos; se mueve el material a través de la red y se deposita el material de desperdicio en al menos en un vertedero de desperdicio externo y parte del material de desperdicio es enviado en la red de caminos para terminar en una de las zonas en el interior del tajo; y se ubica el material movido a una de las zonas dentro del tajo en proporción con un vertedero de desperdicio en el tajo, que es definido por un agregado de relleno que se superpone con esa zona; el agregado de relleno es un espacio formado después de extraer el material desde ese agregado y por lo tanto se le ha sacado el material original, después de lo cual cualquier agregado de relleno que se asienta bajo ese agregado ha sido completamente relleno.

11. Un equipo para programar la minería de tajo abierto con descarga de desperdicio, en que el material es extraído desde un tajo abierto y se toma la determinación de que alguna proporción del material extraído va a desperdicio; se dispone de una red de caminos que tiene una serie de nodos y al menos algunos de los nodos definen puntos de entrada a una serie de vertederos de desperdicio; y en donde los vertederos de desperdicio son seleccionados del grupo de al menos un vertedero de desperdicio dentro del tajo y al menos un vertedero de desperdicio externo, y el material que va a desperdicio es movido a lo largo de la red de caminos desde una ubicación en el tajo hacia un nodo de entrada relacionado con uno de los vertederos de desperdicio y se deposita el material que va a desperdicio en el vertedero de desperdicio, dicho equipo comprende:

un procesador para dividir el tajo en una serie de zonas y para asignar el material que se va a mover a una de las zonas dentro del tajo proporcionalmente hacia un vertedero de desperdicio dentro del tajo, definido por un agregado de relleno que se superpone con esa zona; el agregado de relleno es un espacio formado después de la extracción de material desde ese agregado y por lo tanto se ha limpiado de material original; después cualquier agregado de relleno que se asienta bajo ese agregado ha sido completamente relleno, para proporcionar así una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio, el cual optimiza el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio.

12. Un programa de computadora para programar la minería a tajo abierto con descarga de desperdicio, en que el material es extraído desde un tajo abierto y alguna proporción del material extraído es enviado desperdicio, en que el programa comprende:

código para definir una red de caminos que tiene una serie de nodos; al menos algunos de los nodos definen puntos de entrada a una serie de vertederos de desperdicio y en que los vertederos de desperdicio son seleccionados desde el grupo de al menos un vertedero de desperdicio dentro del tajo y al menos un vertedero de desperdicio externo, de modo que el material enviado a desperdicio es movido a lo largo de la red de caminos desde una ubicación en el tajo hacia un nodo de entrada relacionado con uno de los vertederos de desperdicio y se deposita el material que va a desperdicio en el vertedero;

código para dividir el tajo en una serie de zonas; cada zona contiene un número de bloques, de manera que el material extraído desde uno de los bloques en una zona es enviado a un punto de entrada predeterminado en la red de caminos y es movido a través de la red y depositado al menos en un vertedero de desperdicio externo, y parte del mismo es enviada por la red de caminos para terminar en una de las zonas dentro del tajo; y

código para asignar el material movido a una de las zonas dentro del tajo proporcionalmente a un vertedero de desperdicio dentro del tajo, definido por un agregado de relleno que se superpone con esa zona; el agregado de relleno es un espacio formado después de extraer el material desde ese agregado y por lo tanto se le ha sacado el material original y después de que cualquier agregado de relleno que se asienta bajo ese

PCT/AU2006/001948

RECIBIDO EL 26 DE Octubre de 2007

agregado ha sido completamente rellenado, para proporcionar así una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio, la cual optimiza el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio.

13. El programa de acuerdo con la Reivindicación 12, en que el programa comprende además un código para programar la extracción de material basado en un programa de extracción por modelo de bloques, y código para determinar un vertedero de desperdicio dentro del tajo, definido por un espacio en el tajo, que es determinado a partir de uno o más bloques del modelo de bloques, el cual ya ha sido sometido a extracción.

14. El programa de acuerdo con la Reivindicación 12, en que el programa comprende además código para determinar el costo de extracción de material y su movimiento a desperdicio, desde la zona desde la cual se ha sacado estéril en el tajo y el trayecto en que se mueve el desperdicio en la red de caminos a través de los nodos hacia el vertedero de desperdicio en el cual se descarga el desperdicio.

HOJA ENMENDADA

IPEA/AU

PATENT COOPERATION TREATY
PCT
INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)
(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P59448.PCT	FOR FURTHER ACTION	See Form PCT/IPEA/416
International application No. PCT/AU2006/001948	International filing date (day/month/year) 20 December 2006	Priority date (day/month/year) 30 December 2005
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC		
Int. Cl.	E21C 41/26 (2006.01) B09B 1/00 (2006.01)	E21C 41/00 (2006.01) E21C 47/00 (2006.01)
Applicant BHP BILLITON INNOVATION PTY LTD et al		

1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.
3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising:
 - a. ☒ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of 7 sheets, as follows:
 - ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions).
 - ☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box.
 - b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing and/or table related thereto, in electronic form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).
4. This report contains indications relating to the following items:

☒	Box No. I	Basis of the report
☐	Box No. II	Priority
☐	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
☐	Box No. IV	Lack of unity of invention
☒	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
☐	Box No. VI	Certain documents cited
☐	Box No. VII	Certain defects in the international application
☐	Box No. VIII	Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 26 October 2007	Date of completion of this report 13 March 2008
Name and mailing address of the IPEA/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 JUDE FERNANDO AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No. (02) 6283 2419

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.
PCT/AU2006/001948

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the language, this report is based on:

- ☒ The international application in the language in which it was filed
☐ A translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of:

- ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1 (b))
☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
☐ international preliminary examination (Rules 55.2(a) and/or 55.3(a))

2. With regard to the elements of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

- ☐ the international application as originally filed/furnished

☒ the description:

pages **1, 3-15** as originally filed/furnished
 pages* **2, 2a** received by this Authority on **26 October 2007** with the letter of 26 October 2007.
 pages* received by this Authority on _____ with the letter of _____

☒ the claims:

pages as originally filed/furnished
 pages* as amended (together with any statement) under Article 19
 pages* **17-20** received by this Authority on **26 October 2007** with the letter of 26 October 2007.
 pages* **16** received by this Authority on **24 January 2008** with the letter of 24 January 2008.

☒ the drawings:

pages **1/8 - 8/8** as originally filed/furnished
 pages* received by this Authority on _____ with the letter of _____
 pages* received by this Authority on _____ with the letter of _____

- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.

3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages
☐ the claims, Nos.
☐ the drawings, sheets/figs
☐ the sequence listing (*specify*):
☐ any table(s) related to the sequence listing (*specify*):

4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

- ☐ the description, pages
☐ the claims, Nos.
☐ the drawings, sheets/figs
☐ the sequence listing (*specify*):
☐ any table(s) related to the sequence listing (*specify*):

5. ☐ This report has been established taking into account the rectification of an obvious mistake authorized by or notified to the Authority under Rule 91 (Rule 70.2(e)).

* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded."

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims 1 - 14	YES
	Claims None	NO
Inventive step (IS)	Claims 1 - 14	YES
	Claims None	NO
Industrial applicability (IA)	Claims 1 - 14	YES
	Claims None	NO

2. Citations and explanations (Rule 70.7)

The following prior art documents identified in the International Search Report have been considered for the purposes of this report:

D1: Derwent Abstract Accession No. 2003-465003/44, Class Q49
RU 2204720 C2 (AS SIBE MINING INST) 20 May 2003.

D2: SEVIM, H.; The Problem of Production Planning in Open Pit Mines
University of Toronto Press February - May 1998

D3: Derwent Abstract Accession No. 84-120077/19, Class Q49
SU 1035217 A (KUZNT OPEN CAST MIN) 15 August 1983.

D4: Derwent Abstract Accession No. 2000-636754/61, Class Q49
RU 2148713 C1 (OPENCAST MINING RES DES CONSTR INST) 10 May 2000.

Novelty (N) and Inventive Step (IS)

None of the above documents discloses or makes it obvious, individually or in combination, "a method of open pit mining including **defining a road network interconnecting plurality of zones,.....sending material extracted from one of the blocks in a zone to a predetermined entry point on the road network, moving the material across the network and depositing the waste material in at least one external waste dump, and moving some of the waste material on the road network to terminate at one of the zones within the pit, and allocating the material moved to one of the zones within the pit proportionally to an in-pit waste dump....**" in combination with all the other features of Claim 1. Similar arguments apply to Claim 3.

Further there is no disclosure of an apparatus for scheduling of dumping of waste which includes the above feature or a computer program with a code defining the above feature, as claimed in Claims 11 and 12, respectively.

Therefore, Claims 1-14 meet the requirements of Articles 33(2) & 33(3) of the PCT in regard to novelty and inventive step.

Industrial Applicability (IA)

The invention defined in the claims 1-14 is considered to meet the requirements of Industrial Applicability under Article 33(4) of the PCT because it can be made by, or used in, industry.

- 2 -

pit mining with waste dumping, comprising:
extracting material from the open pit and
determining whether the material is sent to any one or
more of stockpiling, waste and processing;
5 defining a road network interconnected a
plurality of zones;
determining waste movement along the network from
its origin being the zone in which the waste was produced
to a destination being the zone in which the waste is to
10 be dumped, to provide a joint extraction and waste
movement strategy which optimises the net value of a joint
extraction and waste movement schedule; and
each zone containing a plurality of blocks,
material extracted from one of the blocks in a zone being
15 sent to a predetermined entry point on the road network,
moving the material across the network and depositing the
waste material at least one external waste dump, and some
of the waste material being moved on the road network to
terminate at one of the zones within the pit, and
20 allocating the material moved to one of the zones within
the pit proportionally to an in pit waste dump defined by
a refill aggregate that overlaps with that zone, the
refill aggregate being a space formed after extraction of
material from that aggregate and therefore cleared of
25 original material and after any refill aggregate which
sits below that aggregate has been completely refilled.

Thus, a concurrent material and waste dump schedule is
developed which can take into account environmental
30 constraints on where waste can be dumped and in view of
those constraints, produce an extraction and waste dump
schedule which optimises net present value of the mine.

Most preferably the zone in which the waste is dumped is
35 an in-pit zone.

By moving the waste along the network to a zone within the

Amended Sheet
IPEA/AU

- 2a -

pit, the waste can be moved from one available space to another available space within the pit based on mining considerations and, in particular, which parts of the pit are to be next mined.

5

The invention may also be said to reside in a method of open pit mining with waste dumping, comprising:

10 extracting material from an open pit and
determining some proportion of the extracted material to
go to waste;

15 defining a road network having a plurality of
nodes, at least some of the nodes defining entry points to
a plurality of waste dumps, and wherein the waste dumps
are selected from the group of at least one in pit waste
dump and at least one external waste dump; and

- 16 -

Claims

1. (Amended) A method of open pit mining with waste dumping,
comprising:

- 5 extracting material from the open pit and
determining whether the material is sent to any one or
more of stockpiling, waste and processing;
defining a road network interconnecting a
plurality of zones;
10 determining waste movement along the network from
its origin being the zone in which the waste was produced
to a destination being the zone in which the waste is to
be dumped, to provide a joint extraction and waste
movement strategy which optimises the net value of a joint
15 extraction and waste movement schedule; and

each zone containing a plurality of blocks,
material extracted from one of the blocks in a zone being
sent to a predetermined entry point on the road network,
moving the material across the network and depositing the
20 waste material in at least one external waste dump, and
some of the waste material being moved on the road network
to terminate at one of the zones within the pit, and
allocating the material moved to one of the zones within
the pit proportionally to an in pit waste dump defined by
25 a refill aggregate that overlaps with that zone, the
refill aggregate being a space formed after extraction of
material from that aggregate and therefore cleared of
original material and after any refill aggregate which
sits below that aggregate has been completely refilled.

30

2. (Amended) The method of claim 1 wherein some of the waste
is also dumped in an in-pit zone.

3. A method of open pit mining with waste dumping,
35 comprising:

extracting material from an open pit and
determining some proportion of the extracted material to

- 17 -

go to waste;

defining a road network having a plurality of nodes, at least some of the nodes defining entry points to a plurality of waste dumps, and wherein the waste dumps
5 are selected from the group of at least one in pit waste dump and at least one external waste dump; and

moving the material to go to waste along the network of roadways from a location in the pit to an entry node relating to one of the waste dumps and depositing the
10 material to go to waste at the waste dump, to provide a joint extraction and waste movement strategy which optimises the net value of a joint extraction and waste movement schedule.

15 4. The method of claim 3 wherein the step of extracting material comprises extracting material based on a block model extraction schedule, and wherein the waste dump comprises an in pit waste dump defined by a space in the pit which is determined from one or more blocks of the
20 block model which have already been subject to extraction.

5. The method of claim 4 wherein the space comprises a block aggregation determined by aggregating a plurality of blocks in the block model.

25 6. The method of claim 4 wherein the shape of the spaces is chosen to ensure that the spaces may be independently scheduled for refilling with waste, subject to precedent rules, without violating maximum waste repose
30 slope constraints.

7. The method of claim 3 wherein the pit is divided into a plurality of zones, each zone containing a plurality of blocks and potential refill spaces which form
35 in pit waste dumps.

8. The method of claim 7 further comprising moving

Amended Sheet
IPEA/AU

- 18 -

waste from a zone in the pit, along the road network, to an external waste dump, and eventually from that external waste dump to an in pit waste dump.

5 9. The method of claim 8 wherein a cost of
extraction of material and its movement to waste is
determined from the zone from which the waste is removed
in the pit, the path the waste is moved on the road
network via the nodes and to the waste dump in which the
10 waste is dumped.

10. The method of claim 3 wherein the pit is divided
into a plurality of zones, each zone containing a
plurality of blocks, material extracted from one of the
15 blocks in a zone being sent to a predetermined entry point
on the road network, moving the material across the
network and depositing the waste material at at least one
external waste dump, and some of the waste material being
moved on the road network to terminate at one of the zones
20 within the pit, and allocating the material moved to one
of the zones within the pit proportionally to an in pit
waste dump defined by a refill aggregate that overlaps
with that zone, the refill aggregate being a space formed
after extraction of material from that aggregate and
25 therefore cleared of original material and after any
refill aggregate which sits below that aggregate has been
completely refilled.

11. An apparatus for scheduling open pit mining with
30 waste dumping, wherein material is extracted from an open
pit and a determination is made that some proportion of
the extracted material is to go to waste, a road network
is provided having a plurality of nodes, at least some of
the nodes defining entry points to a plurality of waste
35 dumps, and wherein the waste dumps are selected from the
group of at least one in pit waste dump and at least one
external waste dump, and material to go to waste is moved

- 19 -

along the network of roadways from a location in the pit to an entry node relating to one of the waste dumps and depositing the material to go to waste at the waste dump, the apparatus comprising:

5 a processor for dividing the pit into a plurality of zones, and for allocating the material to be moved to one of the zones within the pit proportionally to an in pit waste dump defined by a refill aggregate that overlaps with that zone, the refill aggregate being a space formed
10 after extraction of material from that aggregate and therefore cleared of original material and after any refill aggregate which sits below that aggregate has been completely refilled, to thereby provide a joint extraction and waste movement strategy which optimises the net value
15 of a joint extraction and waste movement schedule.

12. A computer program for scheduling open pit mining with waste dumping, wherein material is extracted from an open pit and some proportion of the extracted material is
20 to go to waste, comprising:

 code for defining a road network having a plurality of nodes, at least some of the nodes defining entry points to a plurality of waste dumps, and wherein the waste dumps are selected from the group of at least
25 one in pit waste dump and at least one external waste dump, so material to go to waste is moved along the network of roadways from a location in the pit to an entry node relating to one of the waste dumps and depositing the material to go to waste at the waste dump;

30 code for dividing the pit into a plurality of zones, each zone containing a plurality of blocks so material extracted from one of the blocks in a zone is sent to a predetermined entry point on the road network and moved across the network and deposited at at least one
35 external waste dump, and some is sent on the road network to terminate at one of the zones within the pit; and

 code for allocating the material moved to one of

- 20 -

the zones within the pit proportionally to an in pit waste
dump defined by a refill aggregate that overlaps with that
zone, the refill aggregate being a space formed after
extraction of material from that aggregate and therefore
5 cleared of original material and after any refill
aggregate which sits below that aggregate has been
completely refilled, to thereby provide a joint extraction
and waste movement strategy which optimises the net value
of a joint extraction and waste movement schedule.

10

13. The program of claim 12 wherein the program
further comprises code for scheduling extraction of
material based on a block model extraction schedule, and
code for determining an in pit waste dump defined by a
15 space in the pit which is determined from one or more
blocks of the block model which have already been subject
to extraction.

14. The program of claim 12 wherein the program
20 further comprises code for determining a cost of
extraction of material and its movement to waste, from the
zone from which the waste is removed in the pit, the path
the waste is moved on the road network via the nodes and
to the waste dump in which the waste is dumped.

25

**MODIFICACIONES A LAS REIVINDICACIONES
PRESENTADAS EN FASE INTERNACIONAL (ART. 34 PCT)**

Atentamente me permito informar a ese Despacho que el Capítulo Reivindicatorio tal como fue presentado originalmente en Fase Internacional fue modificado en dicha instancia bajo el Artículo 34 PCT.

Las modificaciones realizadas se encuentran plenamente sustentadas en la descripción de la presente invención y en este sentido, no configuran una ampliación del invento o de la divulgación contenida en la solicitud presentada.

DISPOSICIÓN DE DESECHOS DURANTE MINERÍA A TAJO

RESUMEN-OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION

Se revela un método, aparato y programa de computadora para minería de tajo con descarga de desperdicio, en el cual el material es extraído desde un tajo abierto y algo del material es enviado a desperdicio. El medido optimiza un programa conjunto de extracción y relleno de desperdicio. El método define una red de caminos (14) que tiene una serie de nodos (16) en que al menos algunos de los nodos (16a) definen puntos de entrada a una serie de vertederos de desperdicio. Los vertederos de desperdicio son ya sea vertederos de desperdicio dentro del tajo, o vertederos de desperdicio externos. El material de desperdicio es movido a lo largo de la red de caminos desde una ubicación en el tajo a un nodo de entrada relacionado con uno de los vertederos de desperdicio y depositado en el vertedero de desperdicio. El material puede ser movido desde vertederos de desperdicio externos a vertederos de desperdicio dentro del tajo. Los vertederos de desperdicio dentro del tajo son determinados a partir de un modelo de bloques que proporciona un programa conjunto de extracción y relleno, y se determinan espacios de agregado de relleno que comprenden agregados de bloques que ya han sido extraídos de forma que el material es removido a aquellos bloques para definir un espacio de agregado de relleno que está entonces disponible para actuar como un vertedero de desperdicio para devolver el material de desperdicio al tajo.

DISPOSICIÓN DE DESECHOS DURANTE MINERÍA A TAJO

MEMORIA DESCRIPTIVA

Campo de la invención

Esta invención se relaciona con un método y aparato para descarga de desperdicios dentro del tajo.

Antecedentes de la invención

Existen muchos modelos matemáticos para la minería de tajo abierto para programar la extracción del material en partes específicas del tajo, teniendo en cuenta varias restricciones. Estos modelos matemáticos permiten que se desarrollen programas de extracción que optimizan el valor presente neto de la mina sobre la vida operacional de la mina.

Un tajo se divide típicamente en una serie de "bloques" que suelen ser prismas rectangulares de material o agregados de bloques, y la extracción se ejecuta de acuerdo con un programa predeterminado para maximizar el valor presente neto de la mina. Esto implica remover material desde la mina y enviarlo al desperdicio a la pila o a procesamiento.

De manera típica, se puede extraer un número de tajos en una región específica concurrentemente y el desperdicio usualmente se descarga en un lugar conveniente. Sin embargo, a menudo existe un espacio limitado disponible para la descarga de desperdicios, y además dicho vertedero puede ser indeseable desde el punto de vista ambiental. Es preciso por lo tanto considerar la disposición de desperdicios para optimizar el valor presente neto.

Resumen de la invención

El objeto de la invención es proporcionar un método de minería a tajo abierto que optimice el valor presente neto al incluir descarga de desperdicios, así como un aparato y un programa para ejecutar el método.

Se puede decir que la invención consiste de un método de minería a tajo abierto que incluye descarga de desperdicios que comprende:

- extraer material desde el tajo abierto y determinar si el material se envía ya sea a una o más pilas de material, desperdicio y a procesamiento;
- definir una red de zonas interconectadas, y
- determinar el movimiento del desperdicio a lo largo de la red, desde su origen, que es la

zona donde se produjo el desperdicio, a un destino que es la zona donde se descargará el desperdicio, para suministrar así una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio que optimice el valor neto de un programa conjunto de la extracción y el movimiento de desperdicio.

De este modo, se desarrolla un programa concurrente de material y descarga de desperdicio que puede tomar en cuenta las restricciones ambientales concernientes al lugar donde se puede descargar el desperdicio, y, teniendo presentes dichas limitaciones, producir un programa de extracción y descarga de desperdicio que optimice el valor presente neto de la mina.

De manera preferente, la zona donde se descarga el desperdicio es una zona dentro del tajo.

Al mover el desperdicio a lo largo de la red hacia una zona en el interior del tajo, el desperdicio se podrá mover desde un espacio disponible hacia otro espacio disponible dentro del tajo, sobre la base de consideraciones de extracción y en particular, respecto de en qué partes del tajo se hará la siguiente extracción.

También se puede señalar que la invención consiste de un método de minería a tajo abierto incluyendo descarga de desperdicios, que comprende:

- extraer material desde un tajo abierto y determinar alguna proporción del material extraído que será enviado a desperdicio;

- definir una red de caminos que tenga una serie de nodos; por lo menos algunos de los nodos definen puntos de entrada a un número de vertederos de desperdicio, en que los vertederos de desperdicio son seleccionados del grupo de al menos un vertedero de desperdicio dentro del tajo y al menos un vertedero de desperdicio externo, y

- mover el material que irá a desperdicio a lo largo de la red de camino desde una ubicación en el tajo hacia un nodo de entrada relacionado con uno de los vertederos de desperdicio y depositar el material que va a desperdicio en el vertedero de desperdicio, a fin de proporcionar una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicios que optimice el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicios.

Preferentemente, el paso de extraer material comprende la extracción de material basado en un programa de extracción por modelo de bloques, en que el vertedero de desperdicio comprende un vertedero de desperdicio dentro del tajo definido por un espacio en el tajo que se ha determinado a partir de uno o más bloques del modelo de bloques que ya han sido

sometidos a extracción.

En una ejecución, el espacio comprende una suma de bloques determinada al agregar una serie de bloques en el modelo de bloques.

De preferencia, la forma de los espacios se elige para asegurar que los espacios puedan programarse independientemente para relleno con desperdicio, sujeto a las reglas precedentes, sin infringir las restricciones del ángulo máximo de reposo del desperdicio.

De preferencia, el pique se divide en un número de zonas, cada una de las cuales contiene una serie de bloques y espacios potenciales para relleno que forman vertederos de desperdicio dentro del tajo.

En una ejecución, el método comprende mover desperdicio desde una zona en el tajo, a lo largo de la red de caminos, hacia un vertedero de desperdicio externo, y eventualmente desde ese vertedero de desperdicio externo a un vertedero de desperdicio dentro del tajo. Preferentemente un costo de extracción del material y su movimiento a desperdicio es determinado a partir de la zona desde donde se saca el desperdicio en el tajo, el trayecto a lo largo del cual se mueve el desperdicio en la red de caminos a través de los nodos y hacia el vertedero de desperdicio en el cual es descargado.

El tajo se divide de preferencia en un número de zonas, cada zona contiene una serie de bloques; el material extraído desde uno de los bloques de una zona es enviado a un punto de entrada predeterminado en la red de caminos; se mueve el material a través de dicha red y se deposita el material de desperdicio al menos en un vertedero de desperdicio externo, y parte del material desechado es movido en la red de caminos para terminar en una de las zonas dentro del tajo; se asigna el material movido a una de las zonas dentro del tajo proporcionalmente a un vertedero de desperdicio dentro del tajo definido por un agregado para relleno que se superpone a esa zona; el agregado de relleno corresponde a un espacio formado después de extraer el material desde un agregado y por lo tanto, se le ha retirado el material original y después de cualquier agregado de relleno que se asienta debajo de ese agregado que ha sido completamente rellenado.

Es posible señalar también que la invención radica en un equipo para programar una operación de minería de tajo abierto con descarga de desperdicios, en que el material es extraído

desde un tajo abierto y se toma la determinación de que cierta proporción del material extraído irá a desperdicio; se suministra una red de camino que cuenta con una serie de nodos, en que al menos algunos de los nodos definen puntos de entrada a un número de vertederos de desperdicio, y en que los vertederos de desperdicio son seleccionados del grupo de al menos un vertedero de desperdicio dentro del tajo y al menos un vertedero de desperdicio externo; el material que va a desperdicio es movido a lo largo de la red de caminos desde una ubicación en el tajo a un nodo de entrada relacionado con uno de los vertederos de desperdicio y se deposita el material que se destina a desperdicio en el vertedero de desperdicio; el equipo comprende:

- un procesador para dividir el tajo en un número de zonas y para asignar el material que se debe mover hacia una de las zonas dentro del tajo en forma proporcional a un vertedero de desperdicio dentro del tajo, definido por un agregado de relleno que está superpuesto en esa zona; el agregado de relleno es un espacio formado después de la extracción de material desde ese agregado y por lo tanto sin material original y después de cualquier agregado de relleno que se asiente debajo del agregado que se ha rellenado completamente, para proporcionar así una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio que optimice el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio.

También se podría decir que la invención reside en un programa de computadora para programar la minería de tajo abierto con descarga de desperdicio, en que el material es extraído desde un tajo abierto y alguna proporción del material extraído se envía a descarga, y comprende:

- un código para definir una red de caminos que tiene una serie de nodos; al menos algunos de los nodos definen puntos de entrada a un número de vertederos de desperdicio y en que dichos vertederos de desperdicio son seleccionados del grupo de al menos un vertedero de desperdicio dentro del tajo y al menos un vertedero de desperdicio externo, de modo que el material enviado a desperdicio es movido a lo largo de la red de caminos desde una ubicación en el tajo a un nodo de entrada relacionado con uno de los vertederos de desperdicio y se deposita el material de desperdicio que será enviado al vertedero de desperdicio;

- un código para dividir el tajo en un número de zonas, cada zona contiene una serie de bloques de modo que el material extraído de uno de los bloques en una zona es enviado a un punto de entrada predeterminado en la red de caminos y es movido a través de la red y depositado

al menos en un vertedero de desperdicio externo, y parte del material es enviado a la red de caminos para terminar en una de las zonas en el interior del tajo, y

-un código para asignar el material que es movido a una de las zonas dentro del tajo en forma proporcional a un vertedero de desperdicio dentro del tajo, definido por un agregado de relleno que se superpone a esa zona; el agregado de relleno es un espacio formado después de la extracción del material desde ese agregado y por lo tanto después que se ha sacado el material original y luego que cualquier agregado de relleno que se asienta debajo de ese agregado ha sido completamente relleno, para así proporcionar una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio que optimiza el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio.

El programa incluye además preferentemente un código para programar la extracción de material basado en un programa de extracción por modelos de bloques y un código para determinar un vertedero de desperdicio dentro del tajo, definido por un espacio en el tajo que es determinado a partir de uno o más bloques de dicho modelo de bloques que ya han sido sometidos a extracción.

De preferencia el programa comprende además un código para determinar el costo de extracción de material y su movimiento a descarga, desde la zona en que se ha removido el desperdicio en el tajo, el trayecto en el cual el desperdicio es movido en la red de caminos a través de los nodos y al vertedero de desperdicio en que se ha descargado el desperdicio.

Breve descripción de los dibujos

Las ejecuciones preferidas de la invención se describen ahora a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista del plano de un tajo abierto y la red de caminos acorde con una ejecución de la invención.

La Figura 2 es una elevación lateral de uno de los tajos que aparecen en la Figura 1.

La Figura 3 es una elevación lateral del otro tajo que aparece en la Figura 1.

Las Figuras 4, 5, 6 y 7 son las mismas de la Figura 2 pero muestran en detalle los agregados que se están extrayendo para extraer material en el punto P de la mina y

Las Figuras 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 son los mismos diagramas que corresponden a la Figura 2 y muestran el relleno de agregados para proporcionar vertedero de desperdicio dentro del

tajo.

Descripción detallada de la ejecución preferida

La optimización de la planificación estratégica de la mina se ocupa de decidir en qué momento se programa la extracción de bloques (o de agregado) de mineral en un cuerpo mineral durante la vida de la operación, respetando todas las restricciones de inclinación geotécnica, minería y restricciones de la capacidad de procesamiento. Típicamente se determina un programa de extracción que divide el tajo de la mina (esto es, la región desde la cual se va a extraer el material) en un modelo de bloques que comprende típicamente entre 10.000 y 20.000 bloques o agregados. De manera típica, se determinan los límites óptimos finales para la operación de mineral mezclado que se toman de todos los modelos de bloques ingresados por un usuario. Se usan estos límites para restringir la recolección de bloques que se considerarán al construir el programa anual detallado para extracción del material. Se dividen los diversos modelos de bloques en agregados, de modo que el usuario tenga una medida de control respecto del número que habrá de dichos agregados. La estructura de precedencia entre esos agregados se hereda de las relaciones de precedencia válidas para sus bloques constituyentes y las reglas de precedencia resultantes se imponen a los agregados.

Dichos agregados se pueden subdividir en agregados más pequeños, a los que por lo general se hace referencia como depósitos o acopios (*"bins"*). La decisión de extraer un agregado obliga a extraer cada acopio dentro del agregado, pero el procesador todavía es libre de tomar decisiones de procesamiento separadas para cada uno de los acopios constituyentes. El usuario define los acopios de esta manera para maximizar la flexibilidad en el procesamiento de material dentro de los agregados.

Al tomar un ejemplo de una operación de mineral de hierro, un acopio típico sería la recolección del material de la capa dura en un agregado, que tiene una ley de hierro de entre 57 y 60% y una ley de sílice menor que 1,5%. Existirán típicamente entre 10 y 20 acopios en cada agregado.

Estos agregados y acopios son programados para la vida de la mina de manera de maximizar el valor presente neto, aunque siempre sujetos a la capacidad minera, la capacidad de procesamiento, la capacidad del mercado y las restricciones del desnivel o inclinación.

El principio de la ejecución preferida de la invención para minería a tajo abierto con

descarga de desperdicio dentro del tajo es que de la misma manera en que se rastrea la roca a medida que se extrae desde el terreno, es posible rastrear la roca que se reemplaza en el terreno. En particular, cada bloque en un modelo de bloques ocupa una posición en el espacio, de modo que en la misma manera en que existen 0,1 variables de la forma "y" ("j", "t") = 1, si y sólo si el bloque "j" ha sido extraído en o antes del período "t", existirán 0,1 variables "w" ("j", "t") en que "t" = 1, si y solamente si la ubicación ocupada por el bloque "j" ha sido rellenada con desperdicio en o antes del período "t". Las restricciones de precedencia se suministran entre "w" ("j", "t") para codificar las restricciones de inclinación para el desperdicio descargado, vale decir que la ubicación del bloque "j" no se puede rellenar en el período "t" a menos que diversas otras ubicaciones también estén llenas en el período "t" (ya sea porque se han rellenado con desperdicios en o antes del período "t" o porque nunca han sido extraídas en primera instancia).

De preferencia la ubicación en que se genera el desperdicio es rastreada desde cada ubicación "j" con variables en la forma de "u" ("j", "k", "t") que indican las toneladas de desperdicio desde la ubicación "j" que son descargadas en la ubicación "k" durante el período "t". El origen del desperdicio que se descargará en "k" es relevante, dado que determina el costo de transporte. Al dividir cada tajo en una red de zonas interconectadas, se reduce el número de variables, con lo cual hace factible el manejo del problema de rastrear el desperdicio.

De este modo, sólo es necesario introducir variables "u" ("p", "q", "t") para las zonas "p" y "q" que están *adyacentes* una con otra, así como los costos asociados con el movimiento de material entre ellas, y un procesador determinará entonces la mejor ruta desde el origen al destino por medio de estos movimientos elementales desde una zona a la zona adyacente.

Preferentemente, cada zona del tajo cumplirá las restricciones de masa-equilibrio que aseguran que la cantidad de desperdicio producida en los grupos de extracción que intersecan la zona, más la cantidad de desperdicio transportado hacia la zona desde afuera es igual a la cantidad de desperdicio descargado en la zona más la cantidad de desperdicio transportado fuera de la zona. Un procesador decidirá cómo asignar el volumen de desperdicio que se determina será descargada en la zona a los diversos grupos de relleno que intersecan la zona. Mientras se asegure que no existen ciclos de costo negativo en la red, cada solución óptima para este subproblema de flujo de la red se podrá descomponer en flujos de trayecto desde ubicaciones donde se produce el desperdicio a ubicaciones donde se

descarga el desperdicio.

Las zonas no requieren necesariamente ser subconjuntos de los tajos. Una zona puede ser una ubicación a lo largo de un camino (en cuyo caso no se produce ni descarga desperdicio ahí) o un vertedero externo de desperdicio. De esta manera el procesador puede determinar debidamente el costo de los movimientos a lo largo de la red de caminos de la mina así como hacia y desde los vertederos externos de desperdicio.

Una de las principales dificultades asociadas con el enfoque señalado consiste en que al aplicar las restricciones de precedencia en los espacios de relleno exige una variable binaria para cada "grupo de relleno" y cada periodo. Esto básicamente duplica el número de variables enteras con las cuales el optimizador deberá preocuparse.

A fin de reducir el número de variables enteras, se prefiere resolver el problema en las dos fases siguientes.

En la primera fase, las precedencias entre los grupos de relleno sólo se modelarán en forma aproximada mediante variables continuas. La restricción establecerá que ningún grupo de relleno puede estar más lleno que sus predecesores. La observación importante es que aunque dichas "restricciones de precedencia" no captan completamente la realidad de la relación de precedencia dentro del modelo (dado que un grupo de relleno no puede iniciarse hasta que sus predecesores hayan sido completamente llenados), de hecho no garantizan que exista una relación válida de precedencia. En otras palabras, aunque las variables que representan la proporción de un grupo de relleno que se ha llenado en un tiempo específico " t " no pueden describir realidad factible alguna, sin embargo, una solución "factible" para este modelo relajado implica que existe algún programa de vertedero de desperdicio genuinamente factible (para el modelo no relajado) que es compatible con el programa de extracción que devuelve la solución al modelo relajado. La razón es, en términos amplios, que aunque todavía puede no ser posible rellenar a medias un espacio que se asienta sobre un espacio que está sólo a medio llenar, es posible imaginar sin embargo que el material descargado en el aire en este espacio más alto simplemente cae hacia el espacio más bajo.

Habiéndose dado una solución al problema "fase 1", es posible resolver un problema "fase 2"

en que la extracción es forzada a seguir (o aproximadamente a seguir) el programa determinado en la fase 1 (con lo cual se simplifica el problema y se permite implementar la versión no relajada de las restricciones de precedencia) y el procesador encuentra la mejor solución genuinamente factible al problema de programación para descargar desperdicio, que es compatible con el programa de extracción.

Con referencia a la Figura 1, que ilustra una vista del plano de dos tajos 10 y 12 interconectados por una red de caminos 14 provista de una serie de nodos 16 definidos a lo largo de la red de caminos 14. Se debe comprender que los tajos 10 y 12 pueden estar separados por una gran distancia y que la red de caminos 14 es extremadamente larga. Dicha red de caminos 14 tiene una serie de vertederos de desperdicio denominados vertedero 1 a vertedero 5, en que cada vertedero de desperdicio tiene un nodo de entrada asociado 16a.

Las Figuras 2 y 3 muestran vistas en elevación de los tajos 10 y 12, respectivamente.

Cada tajo 10 y 12, como se aprecia en las Figuras 2 y 3, está dividido en [límites de zonas de desperdicio que se muestran por las líneas cortadas 18 (solamente algunas se indican con el número de referencia 18) en las Figuras 2 y 3. El tajo tiene asimismo una serie de límites de agregado de materia prima que definen los bloques o el agregado de bloques, según se representa con las líneas negras finas 20 (sólo algunas se indican con el número de referencia 20) en las Figuras 2 y 3. El tajo también está dividido en una serie de espacios de agregado de relleno que se definen por los límites trazados en líneas negras gruesas 21 (sólo algunos se han indicado) en dichas Figuras 2 y 3. El material que se va a sacar de los tajos es extraído de acuerdo con los modelos de programación de bloques previamente descritos y parte del material irá a procesamiento, parte a la pila para un posible procesamiento adicional y parte se envía a desperdicio. En algunas operaciones, puede no emplearse el apilamiento y el material se envía a procesamiento o a desperdicio.

Inicialmente, en los primeros años de vida de la mina, el desperdicio enviado a los vertederos de desperdicio 1 a 5 debido a que no se ha despejado el espacio en los tajos 10 y 12

para un vertedero de desperdicio dentro del tajo. Sin embargo, a medida que se extrae más material de la mina, los límites de relleno 21 definirán espacios abiertos dentro de los cuales se puede descargar el material de desperdicio.

Típicamente, el costo asociado con el movimiento de material de desecho desde su punto de extracción en la mina hacia uno de los vertederos de desperdicio externos y luego hacia un vertedero de desperdicio en el extremo del tajo o directamente a un vertedero de desperdicio en un tajo extremo es determinado por el trayecto que el desperdicio debe seguir a fin de ser movido desde su lugar de extracción hacia el vertedero de desperdicio externo o el vertedero de desperdicio dentro del tajo. Este trayecto es definido por el nodo 16 y por lo tanto, en virtud del número de nodos 16 que sean cruzados, es posible determinar el costo del movimiento de desperdicio. Cada uno de los nodos 16 en la red de caminos 14 es definido por un número de nodo, un número de camino y un número de ubicación en ese camino. El mismo número de nodo se podrá asociar con varios caminos (esto indicaría una intersección de dos caminos en ese punto). Las ubicaciones a lo largo de cualquier camino se enumeran consecutivamente a partir de uno. Los costos por distancia unitaria hacia adelante (esto es, el número de ubicación siguiente en el mismo camino) y de vuelta son definidos para cada uno de los caminos dentro de la red, y cada vertedero de desperdicio externo está asociado a una ubicación en la red (en la forma identificada por los nodos de entrada 16a).

Para cada bloque en el modelo de bloque, el usuario puede asignar hasta tres puntos de entrada potenciales 24, 26, 28 que se ilustran en la Figura 1 para el desperdicio producido en ese bloque para entrar en la red de caminos 14, junto con el costo asociado por metro cúbico de desperdicio para lograr acceso a la red de caminos 14. Las entradas desde los tajos 10 1 y 12 en la red de caminos 14 se muestran como una línea simple para facilitar la ilustración. Se puede suponer, a la inversa, que dichos puntos de entrada también sirven como puntos de salida desde los cuales el material de desperdicio en la red de caminos se puede descargar de vuelta al espacio ocupado por ese bloque, y se asignan asimismo los costos asociados en dólares por metro cúbico.

No obstante lo señalado, para facilitar la capacidad de rastreo, el movimiento de desperdicio no es rastreado en el nivel del bloque. En su lugar, para facilitar dicha capacidad se

rastrea el movimiento de desperdicio en un nivel de la zona definido por los límites 18 de la zona que se muestran en las Figuras 1 a 3. Las zonas definidas por los límites 18 se eligen de modo que sólo dos bloques puedan pertenecer a una zona individual si ambos se enlazan con el mismo camino o caminos en la red de caminos 14. Para cada camino en el cual el bloque se enlaza en una zona, todos los bloques dentro de la zona se consideran que se enlazan con el promedio de ubicaciones del camino de los bloques constituyentes, y al promedio de los costos asociados. En otras palabras, para cada bloque en una zona individual, el mismo costo es asociado con el movimiento de desperdicio hacia la red de caminos 14.

Por consiguiente, la ejecución preferida de la presente invención proporciona tres tipos distintos de agregación, que son:

- la agregación de bloques en las agregaciones de extracción y bins;
- la agregación del espacio ocupado por bloques hacia los espacios de agregación de relleno, y
- la agregación del espacio ocupado por bloques hacia las zonas de desperdicio.

Estas agregaciones se pueden definir independientemente y por ello, una zona puede superponerse a varias agregaciones de extracción así como a varias agregaciones de relleno.

El programa optimizado de extracción y descarga de desperdicio puede buscar el material extraído identificado en el punto P en la Figura 2. Para hacerlo, se extraen inicialmente los agregados, tal como se ilustran en forma cuadriculada en la Figura 4. Los agregados adicionales que aparecen en la Figura 5 en cuadrículado son entonces extraídos para sacar el material en el punto P. De manera alternativa, el programa puede especificar meramente que la suma de dos conjuntos de agregados que se ilustran en las Figuras 4 y 5 son extraídos en una sola operación y no así en las dos operaciones mencionadas arriba.

Las restricciones de desnivel o inclinación impedirían extraer los agregados que se muestran en las Figuras 6 y 7 como un paso inicial, debido a que resultarían en inclinaciones que probablemente provoquen un deslizamiento de tierra o hundimiento.

Como se aprecia mejor en las Figuras 2 y 3, los agregados de relleno 30, 35, 40 y 50 son espacios que pueden llenarse potencialmente con material de desperdicio. Los agregados de relleno 30, 35, 40 y 50 se han construido a partir de los modelos de entrada de

bloques al sumar el espacio ocupado por los bloques en el modelo de bloques (posiblemente incluyendo bloques con aire) en los espacios inconexos. La forma específica de estos agregados de relleno 30, 35, 40 y 50 es elegida de manera tal de asegurar que los agregados de relleno sean programados independientemente como relleno, sujeto a las reglas de precedencia, sin infringir las restricciones del ángulo de reposo máximo del desperdicio. Estas restricciones pueden ser fijadas por el usuario y comprender tan sólo los ángulos máximos de inclinación para el desperdicio cuando es descargado en los espacios. Por ejemplo, si el espacio ocupado por algún bloque constituyente en el agregado de relleno 30 debe ser rellenado antes que el espacio ocupado por algún bloque constituyente en el agregado de relleno 40, entonces, de acuerdo con la ejecución preferida de la invención, siempre será el caso en que no existe un bloque constituyente en el agregado de relleno 40 que deba ser rellenado antes que el espacio ocupado por cualquier bloque constituyente en el agregado de relleno 30. Por lo tanto, es suficiente cumplir una regla de precedencia de que el agregado de relleno 30 debe estar totalmente lleno antes de que tenga lugar cualquier descarga en el agregado de relleno 40, ya que la forma del agregado 30 es tal que el agregado 30 puede ciertamente ser llenado antes de que se inicie cualquier descarga dentro del agregado 40. El agregado de relleno 35 no se considera que está disponible para descarga hasta que todos los agregados de la extracción que se superponen al agregado 35 en un radio predeterminado hayan sido despejados de su material original y hasta que todos sus agregados de relleno precedente (como son los agregados 30, 40 y 50) hayan sido completamente rellenos.

Las Figuras 8 a 15 ilustran los espacios de relleno que son rellenos en secuencia, en que el espacio 29 que es relleno primero (Figura 8); entonces se rellena el espacio 30 (Figura 9), luego se rellena el espacio 40 (Figura 10), seguido por el relleno del espacio 51 (Figura 11), seguido por el espacio 50 (Figura 12), a continuación por el espacio 35 (Figura 13) y luego por el espacio 52 (Figura 14) y seguido por el espacio 53 (Figura 15). Se debe enfatizar que esto se señala meramente a título de ejemplo y la descarga de desperdicio en los agregados de relleno podría seguir un programa diferente, dependiendo de los espacios disponibles, pero manteniendo siempre las restricciones de inclinación con el objeto de proporcionar un valor presente neto óptimo de la mina, en términos tanto de la extracción de material desde la mina como de la descarga de desperdicio.

Un agregado de relleno 61 se puede extender sobre el nivel del terreno original del tajo, como se muestra en la Figura 3.

En otra ejecución de la invención, una restricción adicional se relaciona con el llenado de bloques ubicados debajo de la capa freática del tajo. En esta ejecución, el agregado de relleno completo que contiene un bloque asentado bajo la capa freática debe ser rellenado y para hacerlo, los agregados del relleno están partidos en la capa freática, de modo que no se requerirá efectuar un rellenado extra. Para satisfacer esta restricción, se puede recuperar material desde un vertedero de desperdicio externo en el año final de la vida de la mina y trasladarlo a través de la red de caminos 14 de vuelta a los tajos.

Dado que las personas diestras en el arte podrán introducir con facilidad modificaciones dentro del espíritu y el alcance de la invención, se comprenderá que la invención no se limita a la ejecución específica descrita precedentemente a título de ejemplo.

En las reivindicaciones siguientes y en la descripción de la invención que antecede, excepto donde el contexto lo exija de otra manera debido al lenguaje expreso o las implicaciones necesarias, la palabra "comprende" o variaciones de la misma se usa en un sentido incluyente, esto es, para especificar la presencia de las características señaladas, pero no para excluir la presencia o adición de características adicionales en diversas ejecuciones de la invención.

**CAPÍTULO
REIVINDICATORIO
QUE CONTIENE LAS
MODIFICACIONES
HECHAS EN FASE
INTERNACIONAL
BAJO EL ARTÍCULO
34 / PCT**

REIVINDICACIONES

1. Un método de minería a tajo abierto con descarga de desperdicio que comprende:

extraer material desde el tajo abierto y determinar si el material es enviado a una o más pilas, a desperdicio y procesamiento;

definir una red de caminos interconectadas a una pluralidad de zonas, y

determinar el movimiento del desperdicio a lo largo de la red desde su origen, que es la zona donde se produjo el desperdicio, a un destino que es la zona donde se descargará el desperdicio, para proporcionar una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio, que optimice el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio; y

Cada zona contiene una pluralidad de bloques, el material extraído de uno de los bloques en una zona que será enviada a un punto de entrada predeterminado en la red de caminos, que mueve el material a través de la red y deposita el material de desperdicio en al menos un vertedero de desperdicio externo, y algo del material de desperdicio es movido sobre la red de caminos para terminar en una de las zonas dentro del tajo, y localizar el material movido a una de las zonas dentro del tajo proporcionalmente a uno en el vertedero de desperdicio del tajo definido por un agregado de relleno que se superpone con esa zona, el agregado de relleno es un espacio formado después de la extracción del material de ese agregado, y por lo tanto, sacado del material original y después que cualquier agregado de relleno que se sienta por debajo de ese agregado, ha sido completamente relleno.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde algo del desperdicio también es descargado en la zona dentro del tajo.

3. Un método de minería a tajo abierto con descarga de desperdicio, que comprende:

extraer material desde un tajo abierto y determinar alguna proporción del material extraído que es enviada a desperdicio;

definir una red de caminos que tiene una serie de nodos, en que al menos algunos de los nodos definen puntos de entrada a la serie de vertederos de desperdicio, y en que dichos vertederos de desperdicio son seleccionados entre el grupo de al menos un vertedero dentro del tajo y al menos un vertedero externo; y

mover el material que se envía a desperdicio a lo largo de la red de caminos desde una ubicación en el tajo a un nodo de entrada relacionado con uno de los vertederos de desperdicio y depositar el material que se envía al vertedero de desperdicio, para proporcionar una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio que optimice el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en que el paso de extraer material comprende la extracción de material basada en un programa de extracción de por modelo de bloques y en que el vertedero de desperdicio comprende un vertedero dentro del tajo definido por un espacio en el tajo que es determinado a partir de uno o más bloques del modelo de bloques el cual ya ha sido sometido a extracción.

5. El método de acuerdo con la Reivindicación 4, en que el espacio comprende una agregación de bloques determinada al agregar una serie de bloques en el modelo de bloques.

6. El método de acuerdo con la Reivindicación 4, en que se elige la forma de los espacios para asegurar que los espacios puedan ser programados independientemente para su relleno con desperdicio, sujeto a las reglas precedentes, sin infringir las restricciones de ángulo de reposo máximo del desperdicio.

7. El método de acuerdo con la Reivindicación 3, en que el tajo es dividido en un número de zonas y cada zona contiene una serie de bloques y espacios de relleno potenciales que se forman en los vertederos de desperdicio dentro del tajo.

8. El método de acuerdo con la Reivindicación 7, que comprende además mover desperdicio desde una

zona en el tajo a lo largo de la red de caminos hacia un vertedero externo de desperdicio y eventualmente desde ese vertedero de desperdicio externo a un vertedero de desperdicio dentro del tajo.

9. El método de acuerdo con la Reivindicación 8, en que el costo de extracción del material y su movimiento a desperdicio es determinado desde la zona en la cual se ha sacado el desperdicio en el tajo, el trayecto en que el desperdicio es movido en la red de caminos a través de los nodos y hacia el vertederos de desperdicio donde se descarga el desperdicio.

10. El método de acuerdo con la Reivindicación 3, en que el tajo está dividido en un número de zonas y cada zona contiene una serie de bloques; el material extraído desde uno de los bloques en una zona es enviado a un punto de entrada predeterminado en la red de caminos; se mueve el material a través de la red y se deposita el material de desperdicio en al menos en un vertedero de desperdicio externo y parte del material de desperdicio es enviado en la red de caminos para terminar en una de las zonas en el interior del tajo; y se ubica el material movido a una de las zonas dentro del tajo en proporción con un vertedero de desperdicio en el tajo, que es definido por un agregado de relleno que se superpone con esa zona; el agregado de relleno es un espacio formado después de extraer el material desde ese agregado y por lo tanto se le ha sacado el material original, después de lo cual cualquier agregado de relleno que se asienta bajo ese agregado ha sido completamente relleno.

11. Un equipo para programar la minería de tajo abierto con descarga de desperdicio, en que el material es extraído desde un tajo abierto y se toma la determinación de que alguna proporción del material extraído va a desperdicio; se dispone de una red de caminos que tiene una serie de nodos y al menos algunos de los nodos definen puntos de entrada a una serie de vertederos de desperdicio; y en donde los vertederos de desperdicio son seleccionados del grupo de al menos un vertedero de desperdicio dentro del tajo y al menos un vertedero de desperdicio externo, y el material que va a desperdicio es movido a lo largo de la red de

caminos desde una ubicación en el tajo hacia un nodo de entrada relacionado con uno de los vertederos de desperdicio y se deposita el material que va a desperdicio en el vertedero de desperdicio, dicho equipo comprende:

un procesador para dividir el tajo en una serie de zonas y para asignar el material que se va a mover a una de las zonas dentro del tajo proporcionalmente hacia un vertedero de desperdicio dentro del tajo, definido por un agregado de relleno que se superpone con esa zona; el agregado de relleno es un espacio formado después de la extracción de material desde ese agregado y por lo tanto se ha limpiado de material original; después cualquier agregado de relleno que se asienta bajo ese agregado ha sido completamente rellenado, para proporcionar así una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio, el cual optimiza el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio.

12. Un programa de computadora para programar la minería a tajo abierto con descarga de desperdicio, en que el material es extraído desde un tajo abierto y alguna proporción del material extraído es enviado desperdicio, en que el programa comprende:

código para definir una red de caminos que tiene una serie de nodos; al menos algunos de los nodos definen puntos de entrada a una serie de vertederos de desperdicio y en que los vertederos de desperdicio son seleccionados desde el grupo de al menos un vertedero de desperdicio dentro del tajo y al menos un vertedero de desperdicio externo, de modo que el material enviado a desperdicio es movido a lo largo de la red de caminos desde una ubicación en el tajo hacia un nodo de entrada relacionado con uno de los vertederos de desperdicio y se deposita el material que va a desperdicio en el vertedero;

código para dividir el tajo en una serie de zonas; cada zona contiene un número de bloques, de manera que el material extraído desde uno de los bloques en una zona es enviado a un punto de entrada predeterminado en la red de caminos y es movido a través de la red y

depositado al menos en un vertedero de desperdicio externo, y parte del mismo es enviada por la red de caminos para terminar en una de las zonas dentro del tajo; y

código para asignar el material movido a una de las zonas dentro del tajo proporcionalmente a un vertedero de desperdicio dentro del tajo, definido por un agregado de relleno que se superpone con esa zona; el agregado de relleno es un espacio formado después de extraer el material desde ese agregado y por lo tanto se le ha sacado el material original y después de que cualquier agregado de relleno que se asienta bajo ese agregado ha sido completamente rellenado, para proporcionar así una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio, la cual optimiza el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio.

13. El programa de acuerdo con la Reivindicación 12, en que el programa comprende además un código para programar la extracción de material basado en un programa de extracción por modelo de bloques, y código para determinar un vertedero de desperdicio dentro del tajo, definido por un espacio en el tajo, que es determinado a partir de uno o más bloques del modelo de bloques, el cual ya ha sido sometido a extracción.

14. El programa de acuerdo con la Reivindicación 12, en que el programa comprende además código para determinar el costo de extracción de material y su movimiento a desperdicio, desde la zona desde la cual se ha sacado estéril en el tajo y el trayecto en que se mueve el desperdicio en la red de caminos a través de los nodos hacia el vertedero de desperdicio en el cual se descarga el desperdicio.

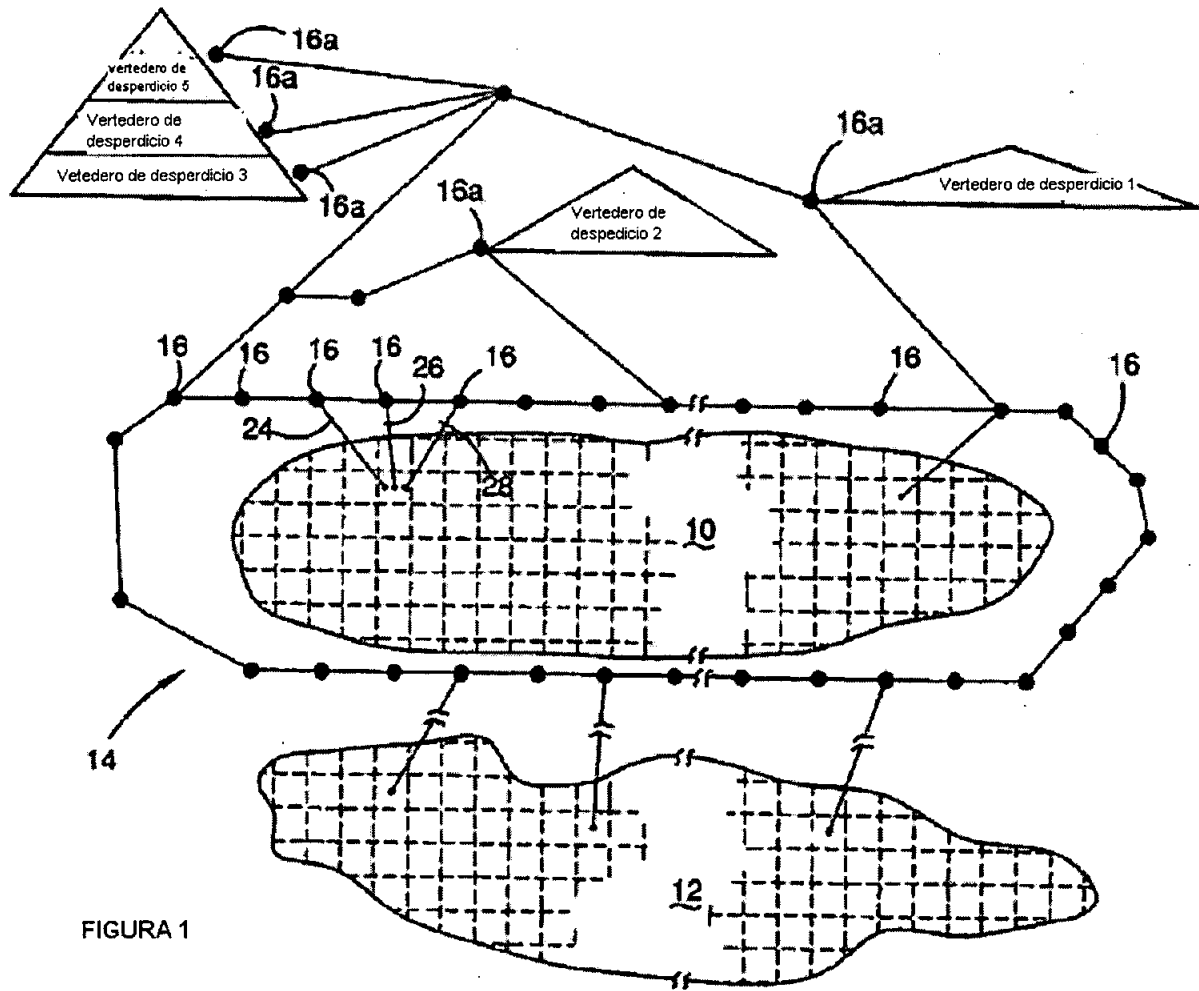
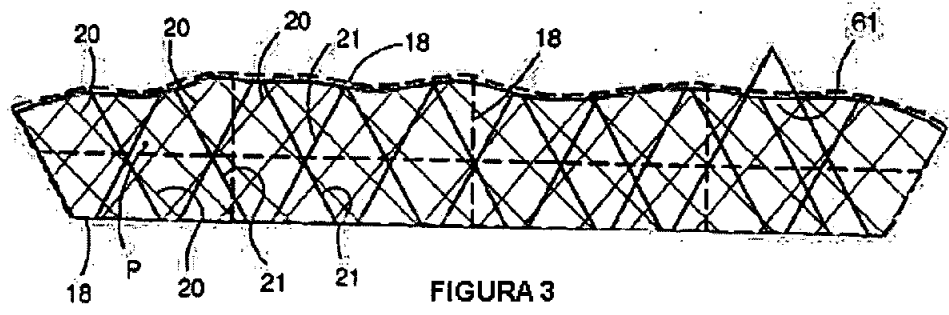
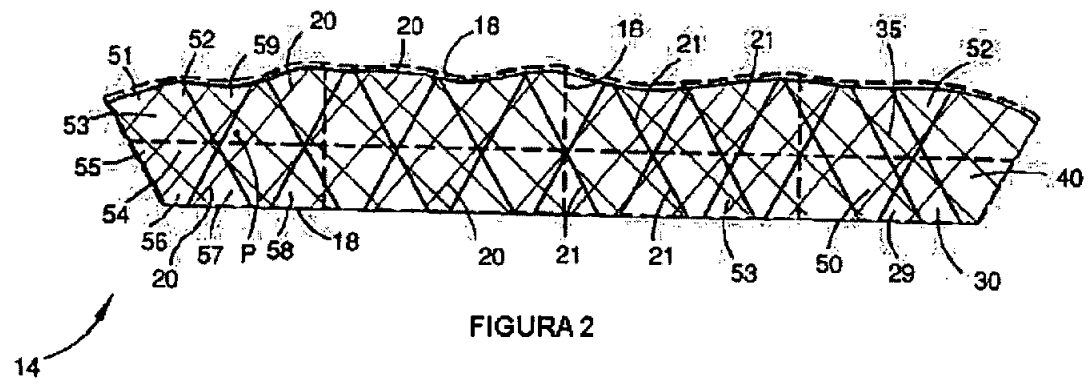


FIGURA 1



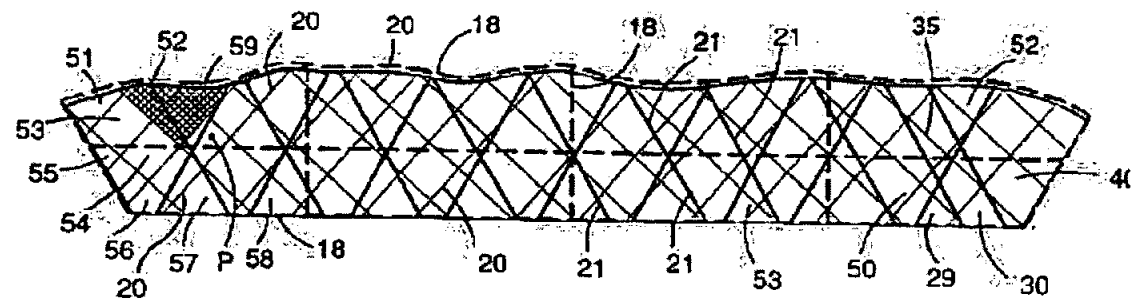


FIGURA 4

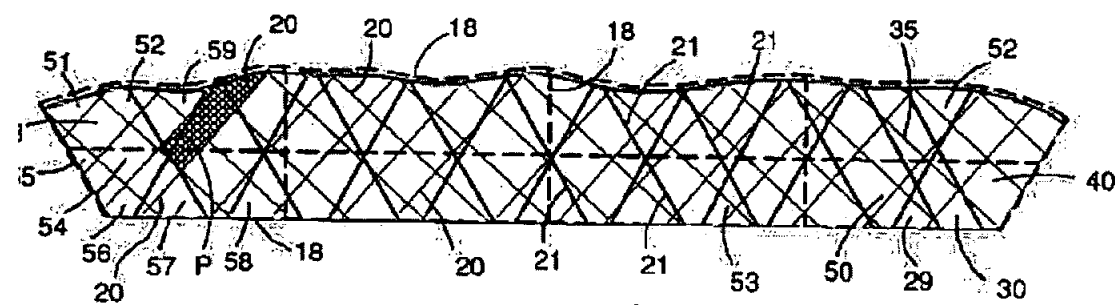


FIGURA 5

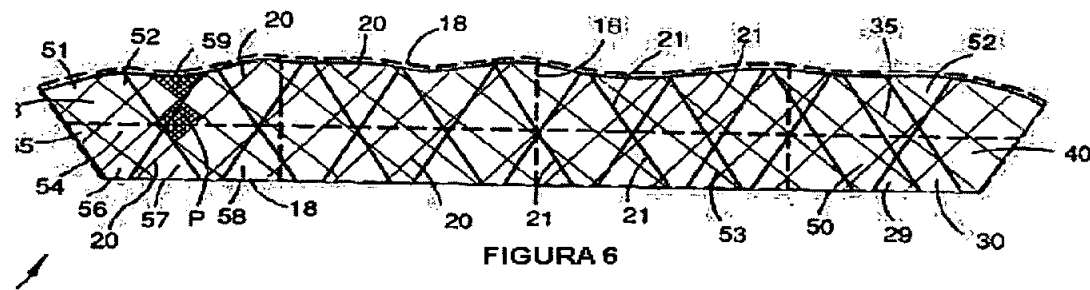


FIGURA 6

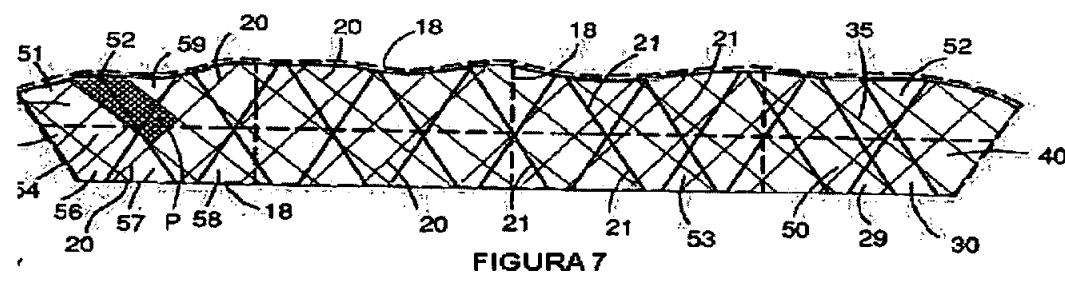
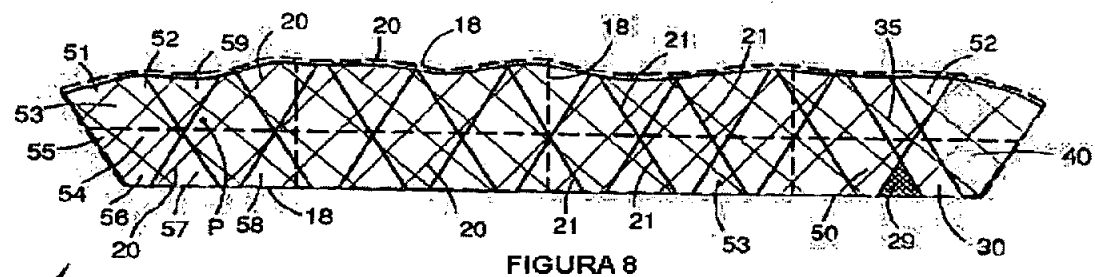
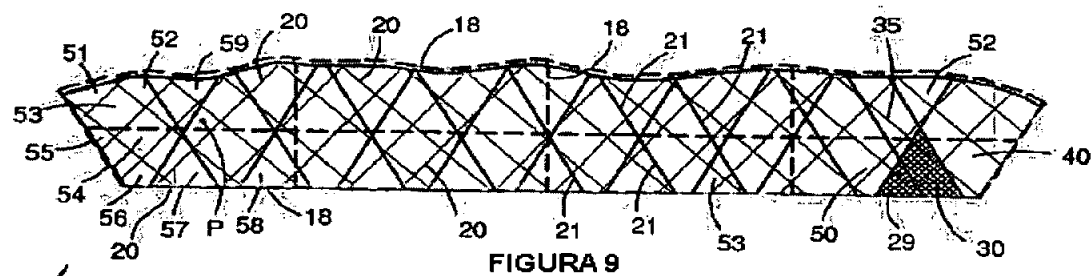


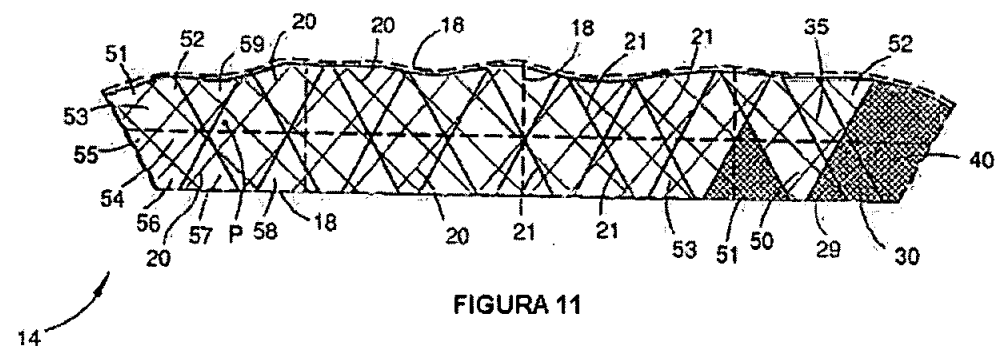
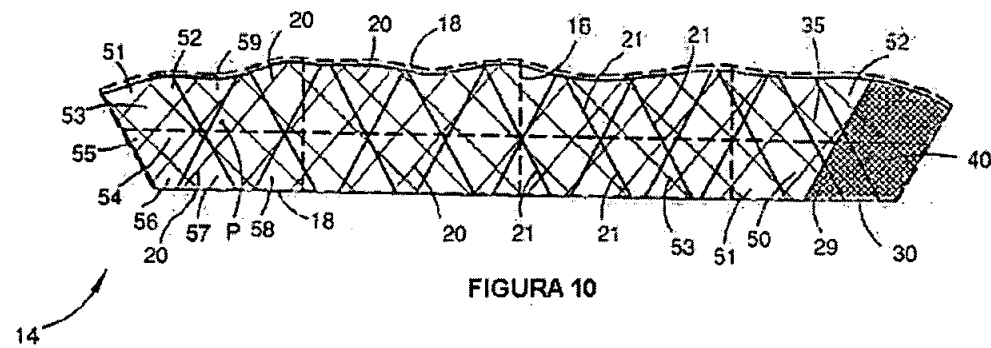
FIGURA 7



14



4



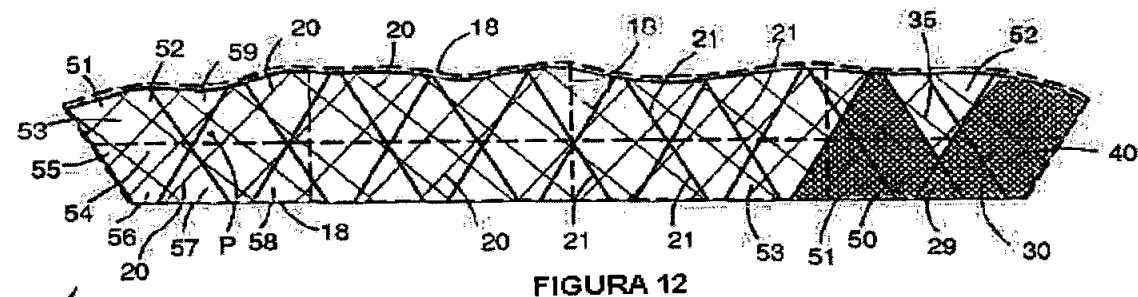


FIGURE 12

14

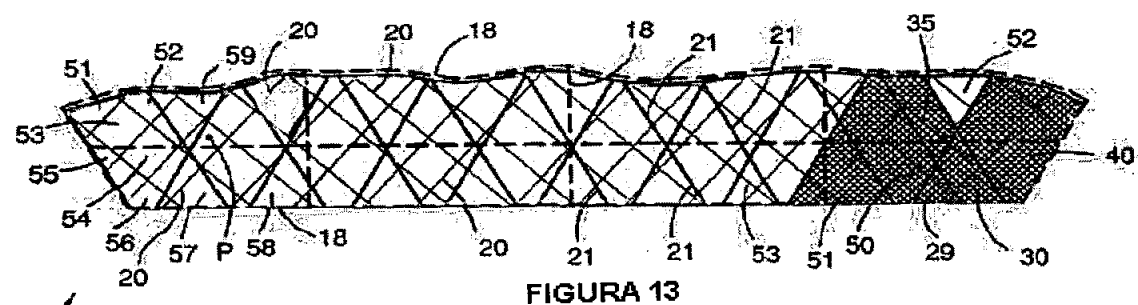
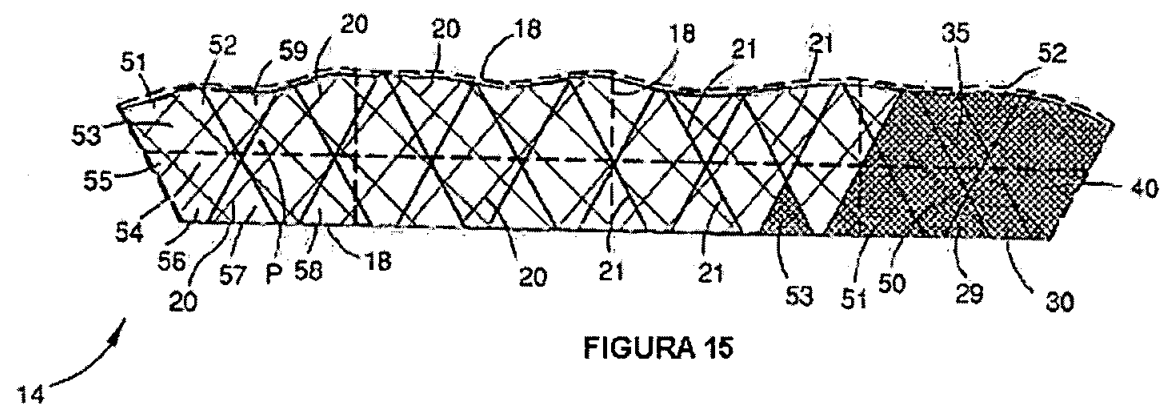
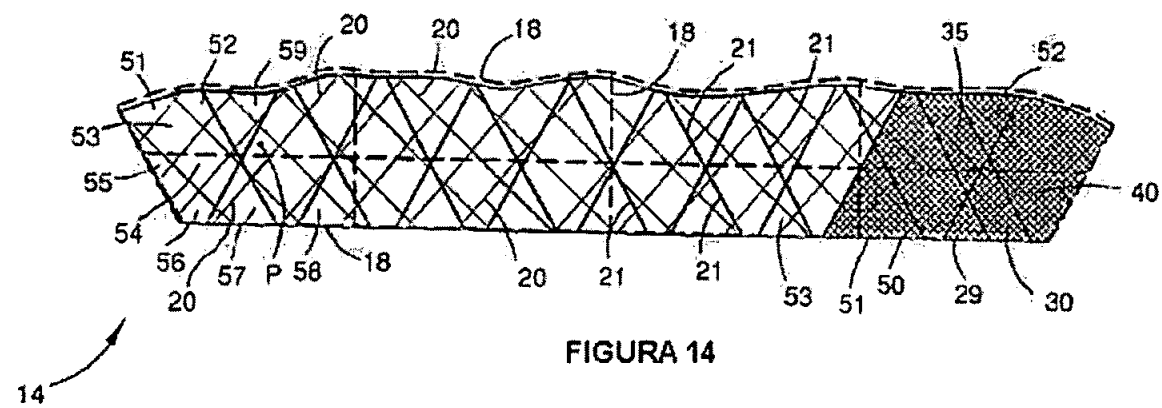


FIGURE 13

14



CAPITULO REIVINDICATORIO COMO FUE
ORIGINALMENTE PRESENTADO EN FASE
INTERNACIONAL CON SU TRADUCCION

REIVINDICACIONES

1. Método de minería a tajo abierto con descarga de desperdicio que comprende:

- Extraer material desde el tajo abierto y determinar si el material es enviado a una o más pilas, a desperdicio y procesamiento;
- Definir una red de zonas interconectadas, y
- Determinar el movimiento del desperdicio a lo largo de la red desde su origen, que es la zona donde se produjo el desperdicio, a un destino que es la zona donde se descargará el desperdicio, para proporcionar una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio, que optimice el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio.

2. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, en que la zona donde se descarga el desperdicio es una zona dentro del tajo.

3. Un método de minería a tajo abierto con descarga de desperdicio que comprende:

- Extraer material desde un tajo abierto y determinar alguna proporción del material extraído que es enviada a desperdicio;
- Definir una red de caminos que tiene una serie de nodos, en que al menos algunos de los nodos definen puntos de entrada a la serie de vertedero de desperdicio, y en que dichos vertederos de desperdicio son seleccionados entre el grupo de al menos un vertedero de desperdicio dentro del tajo y al menos un vertedero de desperdicio externo;
- Mover el material que se envía a desperdicio a lo largo de la red de caminos desde una ubicación en el tajo a un nodo de entrada relacionado con uno de los vertederos de desperdicio y depositar el material que se envía a desperdicio en el vertedero, para proporcionar una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio que optimice el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio.

4. Un método de acuerdo con la Reivindicación 3, en que el paso de extraer material

comprende la extracción de material basada en un programa de extracción por modelo de bloques y en que el vertedero de desperdicio comprende un vertedero de desperdicio dentro del tajo definido por un espacio en el tajo que es determinado a partir de uno o más bloques del modelo de bloques el cual ya ha sido sometido a extracción.

5. El método de acuerdo con la Reivindicación 4, en que el espacio comprende una agregación de bloques determinada al agregar una serie de bloques en el modelo de bloques.

6. El método de acuerdo con la Reivindicación 4, en que se elige la forma de los espacios para asegurar que los espacios sean programados independientemente para su relleno con desperdicio, sujeto a las reglas precedentes, sin infringir las restricciones de ángulo de reposo máximo del desperdicio.

7. El método de acuerdo con la Reivindicación 3, en que el tajo es dividido en un número de zonas y cada zona contiene una serie de bloques y espacios de relleno potenciales que se forman en los vertederos de desperdicio dentro del tajo.

8. Un método de acuerdo con la Reivindicación 7, que comprende además mover desperdicio desde una zona en el tajo a lo largo de la red de caminos hacia un vertedero de desperdicio externo y eventualmente desde ese vertedero de desperdicio externo a un vertedero de desperdicio dentro del tajo.

9. El método de acuerdo con la Reivindicación 8, en que el costo de extracción del material y su movimiento a desperdicio es determinado desde la zona en la cual se ha sacado el desperdicio en el tajo, el trayecto en que el desperdicio es movido en la red de caminos a través de los nodos y hacia el vertedero de desperdicio donde se descarga el desperdicio.

10. El método de acuerdo con la Reivindicación 3, en que el tajo está dividido en un número de zonas y cada zona contiene una serie de bloques; el material

extraído desde uno de los bloques en una zona es enviado a un punto de entrada predeterminado en la red de caminos; se mueve el material a través de la red y se deposita el material de desperdicio al menos en un vertedero de desperdicio externo y parte del material es enviado en la red de camino para terminar en una de las zonas en el interior del tajo; y se asigna el material movido a una de las zonas dentro del tajo en proporción con un vertedero de desperdicio en el tajo, que es definido por un agregado de relleno que se superpone a esa zona; el agregado de relleno es un espacio formado después de extraer el material desde ese agregado y por lo tanto se le ha sacado el material original, después de lo cual cualquier agregado de relleno que se asienta bajo ese agregado ha sido completamente rellenado.

11. Un aparato para programar la minería de tajo abierto con descarga de desperdicio, en que el material es extraído desde un tajo abierto y se toma la determinación de que alguna proporción del material extraído es enviada a desperdicio; se dispone de una red de caminos que tiene una serie de nodos y al menos algunos de los nodos definen puntos de entrada a una serie de vertederos de desperdicio; los vertederos de desperdicio son seleccionados del grupo de al menos un vertedero de desperdicio dentro del tajo y al menos un vertedero de desperdicio externo, y el material que va a desperdicio es movido a lo largo de la red de caminos desde una ubicación en el tajo hacia un nodo de entrada relacionado con uno de los vertederos de desperdicio y se deposita el material que va a desperdicio en el vertedero de desperdicio, en que dicho equipo comprende:

- Un procesador para dividir el tajo en una serie de zonas y para asignar el material que se va a mover a una de las zonas dentro del tajo proporcionalmente hacia un vertedero de desperdicio dentro del tajo, definido por un agregado de relleno que se superpone en esa zona; el agregado de relleno es un espacio formado después de la extracción de material desde ese agregado y por lo tanto se ha limpiado de material original; después cualquier agregado de relleno que se asienta bajo ese agregado ha sido completamente rellenado, para proporcionar así una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio, el cual optimiza el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio.

12. Un programa de computadora para programar la minería a tajo abierto con descarga

de desperdicio, en que el material es extraído desde un tajo abierto y alguna proporción del material extraído es enviado a desperdicio, en que el programa comprende:

- Un código para definir una red de caminos que tiene una serie de nodos; al menos algunos de los nodos definen puntos de entrada a una serie de vertederos de desperdicio y en que los vertederos de desperdicio son seleccionados desde el grupo de al menos un vertedero de desperdicio dentro del tajo y al menos un vertedero de desperdicio externo, de modo que el material enviado a desperdicio es movido a lo largo de la red de caminos desde una ubicación en el tajo hacia un nodo de entrada relacionado con uno de los vertederos de desperdicio y se deposita el material que va a desperdicio en el vertedero de desperdicio;
- Un código para dividir el tajo en una serie de zonas; cada zona contiene un número de bloques, de manera que el material extraído desde uno de los bloques en una zona es enviado a un punto de entrada predeterminado en la red de caminos y es movido a través de la red y depositado al menos en un vertedero de desperdicio externo, y parte del mismo es enviado por la red de caminos para terminar en una de las zonas dentro del tajo; y
- Un código para asignar el material movido a una de las zonas dentro del tajo proporcionalmente a un vertedero de desperdicio dentro del tajo, definido por un agregado de relleno que se superpone a esa zona; el agregado de relleno es un espacio formado después de extraer el material desde ese agregado y por lo tanto se le ha sacado el material original y después de que cualquier agregado de relleno que se asienta bajo ese agregado ha sido completamente rellenado, para proporcionar así una estrategia conjunta de extracción y movimiento de desperdicio, la cual optimiza el valor neto de un programa conjunto de extracción y movimiento de desperdicio.

13. El programa de acuerdo con la Reivindicación 12, en que el programa comprende además un código para programar la extracción de material basado en un programa de extracción por modelo de bloques, y un código para determinar un vertedero de desperdicio dentro del tajo, definido por un espacio en el tajo, que es determinado a partir de uno o más bloques del modelo de bloques, el cual ya ha sido sometido a extracción.

14. El programa de acuerdo con la Reivindicación 12, en que el programa comprende además un código para determinar el costo de extracción de material y su movimiento a desperdicio desde la zona desde la cual se ha sacado desperdicio en el tajo y el trayecto en que se mueve el desperdicio en la red de caminos a través de los nodos hacia el vertedero de desperdicio en el cual se descarga el desperdicio.

- 16 -

Claims

1. A method of open pit mining with waste dumping, comprising:
- 5 extracting material from the open pit and determining whether the material is sent to any one or more of stockpiling, waste and processing;
- defining a network of interconnected zones; and determining waste movement along the network from
- 10 its origin being the zone in which the waste was produced to a destination being the zone in which the waste is to be dumped, to provide a joint extraction and waste movement strategy which optimises the net value of a joint extraction and waste movement schedule.
- 15
2. The method of claim 1 wherein the zone in which the waste is dumped is an in-pit zone.
3. A method of open pit mining with waste dumping, comprising:
- 20 extracting material from an open pit and determining some proportion of the extracted material to go to waste;
- defining a road network having a plurality of
- 25 nodes, at least some of the nodes defining entry points to a plurality of waste dumps, and wherein the waste dumps are selected from the group of at least one in pit waste dump and at least one external waste dump; and
- moving the material to go to waste along the
- 30 network of roadways from a location in the pit to an entry node relating to one of the waste dumps and depositing the material to go to waste at the waste dump, to provide a joint extraction and waste movement strategy which optimises the net value of a joint extraction and waste
- 35 movement schedule.
4. The method of claim 3 wherein the step of

- 17 -

extracting material comprises extracting material based on a block model extraction schedule, and wherein the waste dump comprises an in pit waste dump defined by a space in the pit which is determined from one or more blocks of the block model which have already been subject to extraction.

5. The method of claim 4 wherein the space comprises a block aggregation determined by aggregating a plurality of blocks in the block model.

6. The method of claim 4 wherein the shape of the spaces is chosen to ensure that the spaces may be independently scheduled for refilling with waste, subject to precedent rules, without violating maximum waste repose slope constraints.

7. The method of claim 3 wherein the pit is divided into a plurality of zones, each zone containing a plurality of blocks and potential refill spaces which form in pit waste dumps.

8. The method of claim 7 further comprising moving waste from a zone in the pit, along the road network, to an external waste dump, and eventually from that external waste dump to an in pit waste dump.

9. The method of claim 8 wherein a cost of extraction of material and its movement to waste is determined from the zone from which the waste is removed in the pit, the path the waste is moved on the road network via the nodes and to the waste dump in which the waste is dumped.

10. The method of claim 3 wherein the pit is divided into a plurality of zones, each zone containing a plurality of blocks, material extracted from one of the blocks in a zone being sent to a predetermined entry point

- 18 -

on the road network, moving the material across the network and depositing the waste material at at least one external waste dump, and some of the waste material being moved on the road network to terminate at one of the zones within the pit, and allocating the material moved to one of the zones within the pit proportionally to an in pit waste dump defined by a refill aggregate that overlaps with that zone, the refill aggregate being a space formed after extraction of material from that aggregate and therefore cleared of original material and after any refill aggregate which sits below that aggregate has been completely refilled.

11. An apparatus for scheduling open pit mining with waste dumping, wherein material is extracted from an open pit and a determination is made that some proportion of the extracted material is to go to waste, a road network is provided having a plurality of nodes, at least some of the nodes defining entry points to a plurality of waste dumps, and wherein the waste dumps are selected from the group of at least one in pit waste dump and at least one external waste dump, and material to go to waste is moved along the network of roadways from a location in the pit to an entry node relating to one of the waste dumps and depositing the material to go to waste at the waste dump, the apparatus comprising:

a processor for dividing the pit into a plurality of zones, and for allocating the material to be moved to one of the zones within the pit proportionally to an in pit waste dump defined by a refill aggregate that overlaps with that zone, the refill aggregate being a space formed after extraction of material from that aggregate and therefore cleared of original material and after any refill aggregate which sits below that aggregate has been completely refilled, to thereby provide a joint extraction and waste movement strategy which optimises the net value of a joint extraction and waste movement schedule.

- 19 -

12. A computer program for scheduling open pit mining with waste dumping, wherein material is extracted from an open pit and some proportion of the extracted material is to go to waste, comprising:

code for defining a road network having a plurality of nodes, at least some of the nodes defining entry points to a plurality of waste dumps, and wherein the waste dumps are selected from the group of at least one in pit waste dump and at least one external waste dump, so material to go to waste is moved along the network of roadways from a location in the pit to an entry node relating to one of the waste dumps and depositing the material to go to waste at the waste dump;

code for dividing the pit into a plurality of zones, each zone containing a plurality of blocks so material extracted from one of the blocks in a zone is sent to a predetermined entry point on the road network and moved across the network and deposited at at least one external waste dump, and some is sent on the road network to terminate at one of the zones within the pit; and

code for allocating the material moved to one of the zones within the pit proportionally to an in pit waste dump defined by a refill aggregate that overlaps with that zone, the refill aggregate being a space formed after extraction of material from that aggregate and therefore cleared of original material and after any refill aggregate which sits below that aggregate has been completely refilled, to thereby provide a joint extraction and waste movement strategy which optimises the net value of a joint extraction and waste movement schedule.

13. The program of claim 12 wherein the program further comprises code for scheduling extraction of material based on a block model extraction schedule, and code for determining an in pit waste dump defined by a space in the pit which is determined from one or more

- 20 -

blocks of the block model which have already been subject to extraction.

14. The program of claim 12 wherein the program
- 5 further comprises code for determining a cost of extraction of material and its movement to waste, from the zone from which the waste is removed in the pit, the path the waste is moved on the road network via the nodes and to the waste dump in which the waste is dumped.

80

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-078562- -00000-0000

Fecha: 2008-07-29 16:42:34 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 79



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

**REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT**

PATENTE DE INVENCION ☒ [x]

MODELO DE UTILIDAD ☐ []

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente ☒ [x] 1
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☒ [x] 1
- ◆ Descripción de la invención ☒ [x] 41
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes ☒ [x] 61
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☒ [x] 2

COMPLETA ☒ [x]

INCOMPLETA ☐ []

DISEÑO INDUSTRIAL ☐ []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de 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 ☐ []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐ []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐ []
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐ []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐ []

COMPLETA ☐ []

INCOMPLETA ☐ []

SIRY

Firma Responsable

Fecha Jul 29-08

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

81

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
LLOREDA RICAURTE ALICIA
Apoderado(a) y/o Representante de
BHP BILLITON INNOVATION PTY LTD

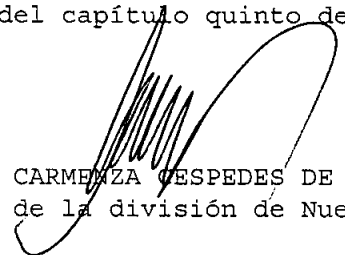
REFERENCIA	Radicación No.	8 78562
	Solicitud internacional	PCT/AU2006/001948
	Fecha inicio fase nacional	30/07/2008
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	10886

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. 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.

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
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 29 AGO. 2008
jfernand