



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

PCT

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

03-27697

21. EXPEDIENTE N°

54. TÍTULO "CONCENTRACION DE MATERIAL SOLIDO"

61. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL 7269 21670

e tot 9/00

71. SOLICITANTE TECHNOLOGICAL RESOURCES LTD

DOMICILIO VICTORIA AUSTRALIA

74. REPRESENTANTE LEGAL JOSE ANTONIO LLORENDA

T.P. 10.784

Código 231

22. BOGOTÁ, D.C. 2 ABR 2000

20 20 99.

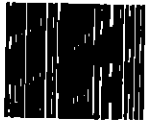


INDUSTRIA Y COMERCIO

Industria y Comercio

03 027697 00

SUPERINTENDENCIA



SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación : 03027697 00000000

Folios: 61

Fecha (A.M): 2003-04-02 16:05:22

Trámite : 011 PCT-PATENT 379 FASE NACI 411 PRESENTAC

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

1

SOLICITUD DE:

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

☐ Capítulo I.

☒ Capítulo II.

2

SOLICITANTE

(71)

Nombre: TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LTD

Dirección: 55 Collins Street, Melbourne, Victoria 3000, Australia.

Nacionalidad o Domicilio: Victoria, Australia.

Lugar de Constitución: Australia.

Teléfono: 3264270 Fax: 6069701

E-mail: jlcco@lloredacamacho.com

IDENTIFICACION

C.C. ☐ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número _____

3

REPRESENTANTE

O APODERADO

Nombre: JOSE ANTONIO LLOREDA

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

Teléfono: 3264270 Fax: 6069701

E-mail: jlcco@lloredacamacho.com

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 17.159.681 TP 10.784

4

INVENTOR(ES)

(72)

Nombre: Davies Mark Howard; Davis Jonathan James y Osborne Jared Michael.

Dirección: 115 Eucalyptus Blvd, Canning Vale, Western Australia 6155; 7 Alana Court Chapel Hill, Queensland 4069 y 110 Haleys Gully Road, Hurstbridge, Victoria 3099, Australia.

Nacionalidad o Domicilio: Australia.

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/AU01/01204

Fecha: 26/09/01

Publicación Internacional No. WO 02/27251 A1

Fecha: 04/04/02

6

Título (54) "CONCENTRACIÓN DE MATERIAL SÓLIDO"

7

Clasificación Internacional (51) F26B 21/10 ; C 40 L 9/00

8

Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
AU	26/09/00	PR 0373
AU	13/03/01	PR 3680

9

Comprobante de Pago No. 02-86.478 y 03-15.519

Fecha: 24-12-02 y 04-03-03

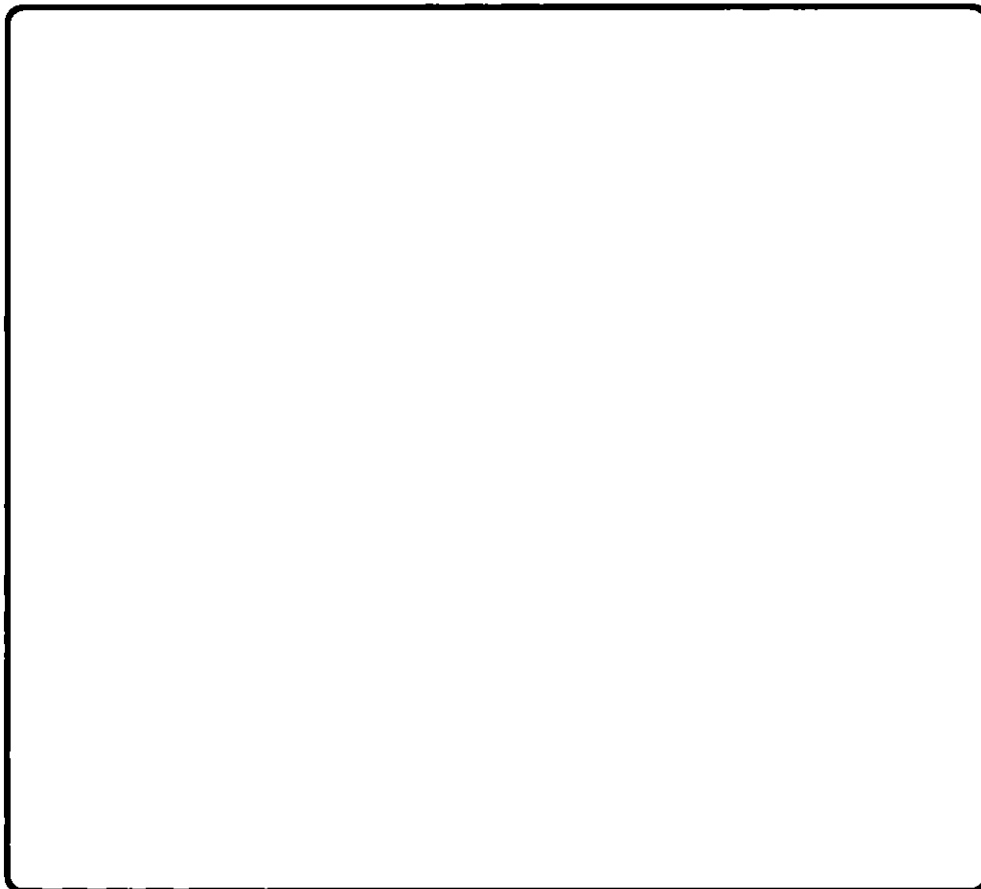
10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Documento que acredite 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, dibujo)
- ☒ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☒ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ 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 y su traducción, Publicación con su traducción y dibujo.

11

FIGURA CARACTERISTICA:



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: JOSE ANTONIO LLOREDA

FIRMA:

C.C. 17.159.681 Bta. T.P. 10.784



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA
SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación: 63027697 00000000

Folios: 61

Fecha (Año): 2003-04-02 16:05:22

Trámite: 011 PCT-PATENT 379 FASE INICI 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

NIT: 906176085-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 02 - 86,479
FECHA : DICIEMBRE 24 DE 2002

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PASO	BANCO	CUENTA	NÚM. PASO	FECHA PCO	VR. PASO
LLORCA Y CIA S. A	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	3139931	24/12/2002	149,627,700.00

***** CONCEPTO *****

CANT. CONTABILITICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-31 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	375,000.00
	TOTAL :	375,000.00

CON: TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE NÚM. _____

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador 382 0840
Fax 350 5220
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

SUPERINTENDENCIA

SUPERINDUSTRIA Y COFINANCIO

Radicacion : 03027697 00000000

Folios: 61

Fecha (MM/AA): 2003-04-02 16:05:22

Transite : 011 PCT-PATENT 379 FASE WUCI 411 PRESENTAC

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

HIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 03 - 15,519
FECHA : MARZO 4 DE 2003

CONSIGNACION

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	VR. PAGO
LLORERA Y CIA S. A	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	8784110	04/07/2003	345.000.00

***** C O N C E P T O *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			22,000.00
		TOTAL :	\$ 22,000.00

SOM: VEINTIDOS MIL PESOS

RESPONSABILI E :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No.

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

ER UTILIZADA
 No 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
 Corimutador 382 0840
 Fax 350 5220
 E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
 Bogotá, D.C., Colombia

No. SOLICITUD INTERNACIONAL: **FECHA: 26-09-2001** PUBLICACION INTERNACIONAL: **WO 02/27251**
PCT/AU01/01204 **FECHA: 04-04-2002**
(51) INT. CL.: F26B 21/10
(21) No. SOLICITUD: 03-027697
(22) FECHA DE PRESENTACIÓN: 02-04-03 **(71) SOLICITANTE: TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LTD**
(30) PRIORIDAD: PR 0373 y
(31) No. DE SOLICITUD: PR 3680 **(72) INVENTORES: Davies Mark Howard; Davis Jonathan James y Osborne Jared Michael.**
(32) FECHA DE PRESENTACIÓN: 26-09-00 y 13-03-01
(33) PAÍS: AU **(74) REPRESENTANTE LEGAL: JOSE ANTONIO LLOREDA**

(54) TÍTULO:

"CONCENTRACIÓN DE MATERIAL SÓLIDO"

(57) RESUMEN:

Reivindicación número 1.-

Un método para la concentración de un material sólido, carbonáceo, poroso, que contiene agua, el cual incluye las etapas de:

- (a) alimentar un reactor con material sólido;
- (b) calentar el material sólido en el reactor bajo condiciones de presión de saturación de agua y causar la reducción de los poros del material sólido y sacar agua de los poros como consecuencia de la reducción de los poros, donde las condiciones de presión de saturación de agua y el tiempo de calentamiento son seleccionados de tal forma que se retiene agua en los poros, particularmente los poros finos, del material sólido;
- (c) enfriar el material sólido mediante la despresurización del material sólido bajo condiciones de saturación de agua;
- (d) separar el agua en forma de vapor de agua del material sólido y retener agua en los poros del material sólido.

Rehrodo
Foliu 5
6 Terjete Arthur
Terjete Zemanica

A
5

REPORTE DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional No.
PCT/AU 01/01204

A. CLASIFICACION DE MATERIA		
Cl. Int. ¹ F26B 21/10, C10L 9/00, 9/10, C10F 5/00		
Según la Clasificación de Patentes Internacional (CPI) o según la clasificación nacional y la CPI		
B. CAMPOS BUSCADOS		
Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de símbolos de clasificación)		
IPC: F26B 21/10, C10L 9/00, 9/10, C10F 5/00		
Documentación buscada fuera de documentación mínima hasta donde dichos documentos se incluyan en los campos buscados		
Base de datos electrónica consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, donde sea práctico, buscar términos usados)		
DWPI: +PRESSUR+,SATURA+,DRY+,DEWATER+		
C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría *	Citación de documento, con indicación, donde sea apropiado, de los textos relevantes	Relevante a la reivindicación No.
X	US 1632829 A (FLEISSNER) 21 de Junio de 1927 todo el documento	19-30
X	US 4628619 A (JANUSCH et al.) 16 de Diciembre de 1986 col 3, línea 50 a col 4, línea 25 y la figura	19-37, 39-54
X	US 4674195 A (JANUSCH) 23 de Junio de 1987 col 5, líneas 3 a 20 y la figura	19-37, 39-54
X	US 5071447 A (KOPPELMAN) 10 de Diciembre de 1991 col 3, línea 1 a col 4, línea 15, col 4, líneas 33 a 49 y figuras 1 y 2	19-37, 39-54
☒ En el recuadro C se enumeran más documentos. ☒ Ver anexo de la familia de patentes.		
* Categorías especiales de documentos citados: 'A' documento que define el estado general de la técnica el cual no se considera de relevancia particular 'E' documento anterior pero publicado en o después de la fecha de presentación internacional 'L' documento que puede arrojar dudas sobre reivindicaciones de prioridad o que se cita para establecer la fecha de publicación de otra citación u otra razón especial (según se especifica) 'O' documento que se refiere a una revelación oral, uso, exhibición u otros medios 'P' documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero después de la fecha de prioridad reivindicada 'T' documento posterior publicado después de la fecha de presentación internacional o fecha de prioridad y que no está en conflicto con la solicitud pero citado para entender el principio o teoría que sustenta la invención 'X' documento de relevancia particular; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o no puede considerarse que comprende un paso inventivo cuando el documento se toma solo 'Y' documento de relevancia particular; la invención reivindicada no puede considerarse que comprende un paso inventivo cuando el documento se combina con uno o más documentos, siendo dicha combinación obvia para una persona experta en la técnica '&' documento miembro de la misma familia de patentes		
Fecha de la terminación real de la búsqueda internacional		Fecha de envío por correo del reporte de búsqueda internacional
6 de Noviembre de 2001		19 de Noviembre de 2001
Nombre y dirección de correo de ISA/AU Australian Patent Office PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail dirección: pct@ipaaustralia.gov.au Facsimile No. (02) 6285 3929		Funcionario autorizado B. PREMARATNE Teléfono No. : (02) 6283 2407

6

REPORTE DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud Internacional No.
PCT/AU 01/01204

C. (Continuación) DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría *	Citación de documento, con indicación, donde sea apropiado, de los textos relevantes	Relevante a la reivindicación No.
X	US 4514912 A (JANUSCH et al). 7 de Mayo de 1985 col 3, líneas 20 a 38 y figuras 1 y 2	19-30
X	GB 2067732 A (VOEST-ALPINE AKTIENGE- SELLSCHAFT) 30 de Julio de 1981 página 2, línea 62 a 87 y figura 1 —	19-30

REPORTE DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Informe sobre miembros de familia de patentes

Solicitud Internacional No.

PCT/AU 01/01204

Este Anexo enumera los miembros de la familia de patentes de publicaciones nivel "A" conocidos que se relacionan con los documentos de patentes citados en el reporte de búsqueda internacional anteriormente mencionado. La Oficina de Patentes de Australia no es de ninguna manera responsable de estos asuntos los cuales se dan únicamente para información.

Documento de patente citado en el reporte de búsqueda				Miembro de la familia de patentes			
US	4628619	AU	40020/85	CA	1268329	CS	8501773
		DD	238850	EP	155927	GR	850677
		HU	37492	JP	60212491	SU	1378792
		TR	22540	YU	395/85		
US	4674195	AT	4017/83	EP	143105	FI	844471
		GR	80888	HU	39766	NO	844546
		PL	250349	SU	1389682		
US	5071447	AU	67581/90	CA	2071921	EP	500744
		HU	65258	WO	9106617		
US	4514912	AT	312/80	AU	66053/81	CA	1154247
		DE	3045743	GB	2067730	GR	73545
		IN	152569	JP	56104995	PL	229278
		YU	2996/80				
GB	2067732	AT	311/80	AU	66054/81	CA	1153200
		DE	3045762	IN	152919	JP	56104996
		PL	229299	YU	127/81		

Final de los anexos

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AU01/01204

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl. ⁷ : F26B 21/10, C10L 9/00, 9/10, C10F 5/00		
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)		
IPC: F26B 21/10, C10L 9/00, 9/10, C10F 5/00		
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)		
DWPI: +PRESSUR+, SATURA+, DRY+, DEWATER+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 1632829 A (FLEISSNER) 21 June 1927 whole document	19-30
X	US 4628619 A (JANUSCH et al.) 16 December 1986 col 3, line 50 to col 4, line 25 and the figure	19-37, 39-54
X	US 4674195 A (JANUSCH) 23 June 1987 col 5, lines 3 to 20 and the figure	19-37, 39-54
X	US 5071447 A (KOPPELMAN) 10 December 1991 col 3, line 1 to col 4 line 15, col 4, lines 33 to 49 and figs. 1 and 2	19-37, 39-54
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C ☒ See patent family annex		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
6 November 2001		19 NOV 2001
Name and mailing address of the ISA/AU		Authorized officer
AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaustralia.gov.au Facsimile No. (02) 6285 3929		B. PREMARATNE Telephone No : (02) 6283 2407

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AU01/01204

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4514912 A (JANUSCH et al.) 7 May 1985 col 3, lines 20 to 38 and figs. 1 and 2	19-30
X	GB 2067732 A (VOEST-ALPINE AKTIENGESELLSCHAFT) 30 July 1981 Page 2, line 62 to 87 and fig. 1	19-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/AU01/01204

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			
US	4628619	AU	40020/85	CA	1268329	CS	8501773
		DD	238850	EP	155927	GR	850677
		HU	37492	JP	60212491	SU	1378792
		TR	22540	YU	395/85		
US	4674195	AT	4017/83	EP	143105	FI	844471
		GR	80888	HU	39766	NO	844546
		PL	250349	SU	1389682		
US	5071447	AU	67581/90	CA	2071921	EP	500744
		HU	65258	WO	9106617		
US	4514912	AT	312/80	AU	66053/81	CA	1154247
		DE	3045743	GB	2067730	GR	73545
		IN	152569	JP	56104995	PL	229278
		YU	2996/80				
GB	2067732	AT	311/80	AU	66054/81	CA	1153200
		DE	3045762	IN	152919	JP	56104996
		PL	229299	YU	127/81		
END OF ANNEX							



(51) Clasificación Internacional de Patentes⁷: F26B 21/10,
C10L 9/00, 9/10, C10F 5/00

(21) Número de Solicitud Internacional: PCT/AU01/01204

(22) Fecha de Registro Internacional: 26 de Septiembre de 2001
(26.09.2001)

(25) Idioma de registro: INGLES

(26) Idioma de Publicación: INGLES

(30) Información de Prioridad:

PR 0373 26 de Septiembre de 2000 (26.09.2000) AU
PR 3680 13 de Marzo de 2001 (13.03.2001) AU

(71) Solicitante: (para todos los estados designados, excepto
Estados Unidos de América): TECHNOLOGICAL
RESOURCES PTY LTD [AU/AU]; 55 Collins Street,
Melbourne, Victoria 3000 (AU).

(72) Inventores: e

(75) Inventores/Solicitantes (para los Estados Unidos de América
únicamente): DAVIES, Mark, Howard [AU/AU]; 115
Bucalyptus Blvd, Canning Vale, Western Australia 6155 (AU).
DAVIS, Jonathan, James [AU/AU]; 7 Alana Court, Chapel
Hill, Queensland 4069 (AU). OSBORNE, Jared, Michael
[AU/AU]; 110 Haleys Gully Road, Hurstbridge, Victoria 3099
(AU).

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

(81) Estados Designados (nacionales): AE, AG, AL, AM, AT, AU,
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ,
PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Estados Designados (regionales): patente ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), patente euroasiática
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM) patente europea (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE, TR) patente OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicado:

— con reporte de búsqueda internacional

Para los códigos de dos letras y otras abreviaturas, refiérase a
"Las Notas Gulas sobre Códigos y Abreviaturas" que aparecen
al comienzo de cada emisión regular de la Gaceta PCT.

(54) Título: "CONCENTRACION DE MATERIAL SÓLIDO"

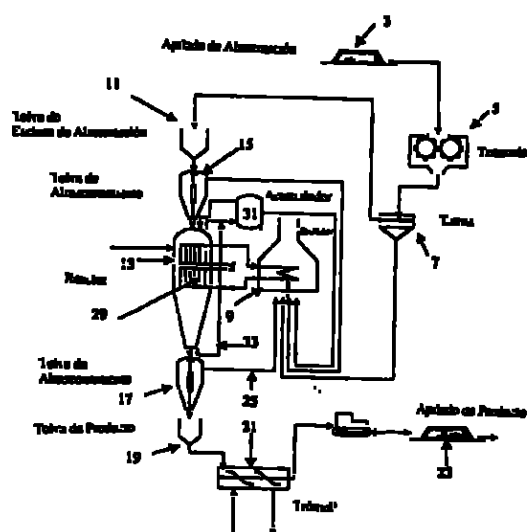


FIGURA 1

(57) Resumen: Se revela un método y un aparato para concentrar un material sólido carbonáceo poroso que contiene agua mediante la remoción de agua del material sólido. Un aspecto del método y aparato está caracterizado por el calentamiento y enfriamiento del material sólido bajo condiciones de saturación de presión de agua y la retención de por lo menos algo de agua (típicamente 5-10% en peso) en los poros en el material sólido. Otro aspecto del método y aparato está caracterizado por la operación del método y aparato sobre una base semi-continua o continua.

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
4 April 2002 (04.04.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/27251 A1

(51) International Patent Classification: F26B 21/10, C10L 9/00, 9/10, C10F 5/00

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): DAVIES, Mark, Howard [AU/AU]; 115 Macalypus Blvd, Canning Vale, Western Australia 6155 (AU). DAVIS, Jonathan, James [AU/AU]; 7 Alana Court, Chapel Hill, Queensland 4069 (AU). OSBORNE, Jared, Michael [AU/AU]; 110 Halsey Gully Road, Hurstbridge, Victoria 3099 (AU).

(21) International Application Number: PCT/AU01/01204

(22) International Filing Date: 26 September 2001 (26.09.2001)

(25) Filing Language: English

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

(26) Publication Language: English

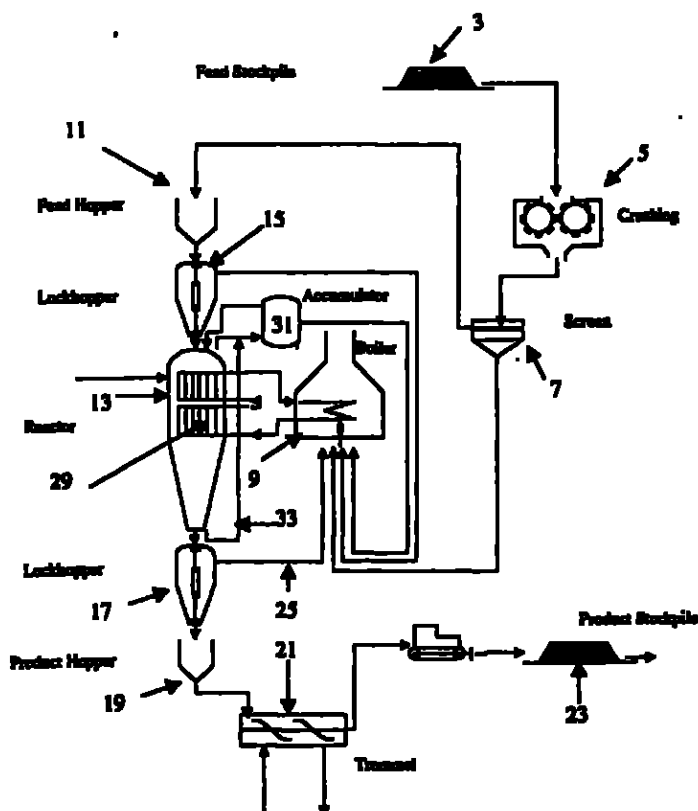
(30) Priority Data:
PR 0373 26 September 2000 (26.09.2000) AU
PR 3680 13 March 2001 (13.03.2001) AU

(81) Designated States (national): AR, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(71) Applicant (for all designated States except US): TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LTD [AU/AU]; 55 Collins Street, Melbourne, Victoria 3000 (AU).

[Continued on next page]

(54) Title: UPGRADING SOLID MATERIAL



(57) Abstract: A method and apparatus for upgrading a porous, water-containing, carbonaceous solid material by removing water from the solid material is disclosed. One aspect of the method and apparatus is characterised by heating and cooling solid material under water saturation pressure conditions and retaining at least some water (typically 5-10 wt%) in pores in the solid material. Another aspect of the method and apparatus is characterised by operating the method and apparatus on a semi-continuous or a continuous basis.

WO 02/27251 A1



15

13

(34) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (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.

16
14

TRATADO DE COOPERACION DE PATENTES
PCT
REPORTE DE EXAMEN PRELIMINAR INTERNACIONAL
(PCT Artículo 36 y Regla 70)

Referencia Solicitantes o agentes 15059	SI SE REQUIERE ACCION POSTERIOR	Ver Notificación de Transmisión de Informe de Examen Preliminar Internacional (Formato PCT/IPEA/416)
Solicitud Internacional No. PCT/AU01/01204	Fecha de registro internacional (día/mes/año) 26 de Septiembre de 2001	Fecha de prioridad (día/mes/año) 26 de Septiembre de 2000

Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o clasificación nacional e IPC 7

 Int. Cl. 7 C10L 9/00, 9/10, C10F 5/00, F26B 21/10

Solicitante

TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LTD

1. Este informe de examen preliminar internacional ha sido preparado por esta Autoridad Examinadora Preliminar Internacional y se transmite al solicitante de conformidad con el Artículo 36.
2. Este REPORTE consta de un total de 3 páginas, incluyendo la carátula.

☐ Este reporte también está acompañado de ANEXOS, es decir, páginas de descripción, reivindicaciones y/o dibujos que han sido modificados y son la base de este informe y/o páginas que contienen rectificaciones hechas ante esta Autoridad (ver Regla 70.16 y la Sección 607 de las Instrucciones Administrativas de conformidad con el PCT).

Estos anexos constan de un total de _____ páginas.

3. Este informe contiene indicaciones relacionadas con los siguientes ítems:

I	☒	Bases del reporte
II	☐	Prioridad
III	☐	No establecimiento de opinión respecto a novedad, nivel inventivo y aplicabilidad Industrial
IV	☐	Falta de unidad de invención
V	☒	Afirmación razonada de conformidad con el Artículo 35(2) respecto a novedad, nivel inventivo o aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que sustentan dicha afirmación
VI	☐	Ciertos documentos citados
VII	☐	Ciertos defectos en la solicitud internacional
VIII	☐	Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional

Fecha de presentación de la demanda 23 de Abril de 2002	Fecha de terminación de este reporte 8 de Octubre 2002
Nombre y dirección de correo de la IPEA/AU Australian Patent Office PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail dirección: pct@ipaaustralia.gov.au Facsimile No. (02) 6285 3929	Funcionario autorizado B. PREMARATNE Teléfono No. (02) 6283 2407

I. Base del informe

1. Respecto a los elementos de la solicitud internacional:*

- ☒ la solicitud internacional según se presentó originalmente
- ☐ la descripción: páginas, como originalmente se presentaron
páginas, solicitadas con la demanda,
páginas, recibidas el con la carta de
- ☒ las reivindicaciones: páginas, como originalmente se presentaron
páginas, como fueron modificadas (junto con cualquier declaración) bajo el artículo 19,
páginas, solicitadas con la demanda,
páginas, recibidas el con la carta de
- ☒ los dibujos: páginas, como originalmente se presentaron
páginas, solicitadas con la demanda,
páginas, recibidas el con la carta de
- ☒ la secuencia que enumera parte de la descripción:
páginas, como originalmente se presentaron
páginas, solicitadas con la demanda,
páginas, recibidas el con la carta de

2. Respecto al idioma, todos los elementos marcados anteriormente estuvieron disponibles o fueron suministrados a esta Autoridad en el idioma en el cual la solicitud internacional fue presentada, a menos que se indique lo contrario bajo este ítem.

Estos elementos estuvieron disponibles o fueron suministrados a esta Autoridad en el idioma el cual es:

- ☐ el idioma de una traducción suministrada para una búsqueda internacional (según la Regla 23.1 (b)).
- ☐ el idioma de una publicación de la solicitud internacional (según la Regla 48.3 (b)).
- ☐ el idioma de la traducción suministrada para el examen preliminar internacional (según las Reglas 55.2 y/o 55.3).

3. Respecto al nucleótido y/o secuencia amino ácida revelado en la solicitud internacional, se llevó a cabo el examen preliminar internacional según el listado de secuencia:

- ☐ contenido en la solicitud internacional en forma escrita.
- ☐ presentada junto con la solicitud internacional en forma legible por computador.
- ☐ proporcionado subsiguientemente a esta Autoridad en forma escrita.
- ☐ proporcionado subsiguientemente a esta Autoridad en forma legible por computador.
- ☐ Se ha proporcionado la afirmación respecto a la cual el listado de secuencia escrito proporcionado subsiguientemente no va más allá de la revelación en la solicitud internacional según se registró.
- ☐ Se ha proporcionado la afirmación respecto a la cual la información registrada en forma legible por computador es idéntica al listado de secuencia escrita.

4. ☐ Las enmiendas han resultado en la cancelación de:

- ☐ la descripción, páginas
- ☐ las reivindicaciones, Nos.
- ☐ los dibujos, página/fig

5. ☐ Este informe ha sido establecido como si (algunas) las enmiendas no se hubiesen hecho, ya que se ha considerado que van más allá de la revelación según se registró, como se indicó en Casilla Suplementaria (Regla 70.2 (c)).**

* Las páginas de remplazo que se han proporcionado a la Oficina que recibe en respuesta a una invitación según el Artículo 14 a las que se hace referencia en este informe como "presentadas originalmente y no están anexos a este reporte dado que no contienen modificaciones (Reglas 70.16 y 70.17)

* Ninguna hoja reemplazada que contiene tales modificaciones debe ser referida bajo el ítem 1 y anexada a este reporte

V. Afirmación razonada bajo el Artículo 35(2) respecto a novedad, nivel inventivo o aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que sustentan dicha afirmación

1. Afirmación

Novedad (N)	Reivindicaciones 1-30, 38, 55	SI
	Reivindicaciones 31-37, 39-54	NO
Nivel inventivo (IS)	Reivindicaciones 1-30, 38, 55	SI
	Reivindicaciones 31-37, 39-54	NO
Aplicabilidad industrial (IA)	Reivindicaciones 1-55	SI
	Reivindicaciones	NO

2. Citaciones y explicaciones (Artículo 70.7)

NOVEDAD: Reivindicaciones 31-37, 39-54

La técnica anterior más relevante parece ser:

D1 = US 4628619

D2 = US 4674195

D3 = US 5071447

D4 = US 4514912

D5 = GB 2067732

Todos los documentos D1-D5 revelan métodos para sustituir un material sólido carbónico que contiene agua, poroso. Los métodos comprenden suministrar material sólido a un reactor, calentar el material con vapor bajo condiciones de presión de saturación y calentar el material hasta que el agua se expulse del material. Despresurizar el material, enfriarlo y separar el agua como vapor de agua para obtener material seco. Estos documentos también revelan un aparato apropiado para llevar a cabo el método anterior. D2, además de revelar lo anterior, también revela un método en el cual el material carbónico húmedo se presuriza antes de suministrarlo al reactor. Las reivindicaciones independientes 31 y 45 caen dentro del alcance de la revelación anterior. Las reivindicaciones dependientes (32-37, 39-44, 46-54) revelan prácticas y aparatos conocidos en la técnica y no le añaden nada novedoso a las reivindicaciones independientes 31 y 45.

17 19

PATENT COOPERATION TREATY
PCT
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT
(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 15059	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416).
International Application No. PCT/AU01/01204	International Filing Date (day/month/year) 26 September 2001	Priority Date (day/month/year) 26 September 2000
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC Int. Cl. ⁷ C10L 9/00, 9/10, C10F 5/00, F26B 21/10		
Applicant TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LTD et al		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.
- ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
- These annexes consist of a total of sheet(s).
3. This report contains indications relating to the following items:
- I ☒ Basis of the report
 - II ☐ Priority
 - III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
 - IV ☐ Lack of unity of invention
 - V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
 - VI ☐ Certain documents cited
 - VII ☐ Certain defects in the international application
 - VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 23 April 2002	Date of completion of the report 8 October 2002
Name and mailing address of the IPEA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaaustralia.gov.au Facsimile No. (02) 6285 3929	Authorized Officer B. PREMARATNE Telephone No. (02) 6283 2407

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed.
- ☐ the description, pages , as originally filed,
pages , filed with the demand,
pages , received on with the letter of
- ☐ the claims, pages , as originally filed,
pages , as amended (together with any statement) under Article 19,
pages , filed with the demand,
pages , received on with the letter of
- ☐ the drawings, pages , as originally filed,
pages , filed with the demand,
pages , received on with the letter of
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages , as originally filed
pages , filed with the demand
pages , received on with the letter of

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished

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

- ☐ the description, pages
- ☐ the claims, Nos.
- ☐ the drawings, sheets/fig.

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments 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)).**

* 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 since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under Item 1 and annexed to this report

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 1-30, 38, 55	YES
	Claims 31-37, 39-54	NO
Inventive step (IS)	Claims 1-30, 38, 55	YES
	Claims 31-37, 39-54	NO
Industrial applicability (IA)	Claims 1-55	YES
	Claims	NO

2. Citations and explanations (Rule 70.7)**NOVELTY: Claims 31-37, 39-54**

The most relevant prior art appear to be:

D1 = US 4628619

D2 = US 4674195

D3 = US 5071447

D4 = US 4514912

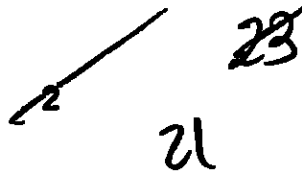
D5 = GB 2067732

All documents D1-D5 disclose methods for upgrading porous, water-containing carbonaceous solid material. The methods comprise supplying solid material to a reactor, heating the material with steam under saturation pressure conditions and heating the material until water is expelled from the material. Depressurising the material, cooling it and separating water as water vapour to obtain dry material. These documents also disclose apparatus suitable for carrying out the above method. D2, in addition to disclosing the above, also discloses a method where the wet carbonaceous material is pressurised prior to supplying it to the reactor. The independent claims 31 and 45 fall within the scope of the above disclosure. The dependent claims (32-37, 39-44, 46-54) disclose practices and apparatus known in the art and do not add anything new to the independent claims 31 and 45.

CONCENTRACIÓN DE MATERIAL SÓLIDO

RESUMEN-OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION

Se indica un método y un aparato para la concentración de un material sólido, carbonáceo, poroso, que contiene agua, mediante la remoción de agua del material sólido. Un aspecto del método y del aparato se caracteriza por el calentamiento y enfriamiento del material sólido bajo condiciones de presión de saturación de agua y la retención de por lo menos algo de agua (comúnmente 5-10% peso) en los poros del material sólido. Otro aspecto del método y del aparato se caracteriza por la operación del método y del aparato de forma continua o semi-continua.



CONCENTRACIÓN DE MATERIAL SÓLIDO

La presente invención se refiere a la concentración de un material sólido.

La presente invención se refiere particularmente, aunque no exclusivamente, a la concentración de material sólido que presenta una baja conductividad térmica bajo condiciones que incluyen temperatura y presión elevadas.

La presente invención se refiere más particularmente a:

- (a) la concentración de materiales carbonáceos (término que incluye carbón, madera, y biomasa), porosos, que contienen agua, bajo condiciones que incluyen presión elevadas normalmente el carbón, bajo condiciones que incluyen temperatura y presión elevadas para aumentar el valor térmico de los materiales carbonáceos mediante la remoción de agua de los materiales carbonáceos; y
- (b) el enfriamiento de los materiales carbonáceos calentados.

La patente US 5290523 de Koppelman revela un proceso para la concentración de carbón mediante la aplicación simultánea de presión y temperatura.

Koppelman revela la remoción térmica de agua del carbón mediante el calentamiento del carbón bajo condiciones que incluyen temperatura y presión elevadas para lograr cambios físicos en el carbón lo cual resulta en la remoción de agua del carbón mediante una reacción de "exprimido".

Koppelman revela el mantenimiento de la presión lo suficientemente alta durante el proceso de concentración de tal forma que el subproducto agua se produce principalmente como líquido en vez de vapor.

Koppelman revela una variedad de opciones de aparatos para realizar el proceso de concentración.

En términos generales, las opciones se fundamentan en el uso de un reactor que incluye una entrada cónica invertida, un cuerpo cilíndrico, una salida cónica, y un ensamble de tubos intercambiadores de calor dispuestos horizontal o verticalmente, en posición en el cuerpo.

En una propuesta para utilizar un reactor del tipo Koppelman, los tubos dispuestos verticalmente y el extremo de salida son empacados con carbón, y se inyecta nitrógeno para presurizar previamente los tubos y el extremo de salida. El carbón se calienta mediante intercambio de calor indirecto con aceite que se suministra como un fluido de transferencia de calor al cuerpo cilíndrico externamente de los tubos. Se proporciona calor adicional al carbón mediante el intercambio de calor indirecto entre el carbón y el vapor el cual actúa como un fluido de trabajo dentro del lecho empacado. Adicionalmente, el vapor presuriza los tubos y el extremo de salida a la presión requerida.

La combinación de las condiciones de temperatura y presión elevadas en los tubos y en el extremo de salida logra la evaporación de algo de agua del carbón y posteriormente condensa algo de agua en forma de líquido. Una parte del vapor generado después de la adición de agua también se condensa como líquido en las regiones más frías de los tubos debido a la presión elevada. El vapor que no está condensado, y que excede los requerimientos para una presurización del lecho empacado, debe ser ventilado. Adicionalmente, se producen gases no condensados (por ejemplo CO, CO₂) que requieren ser ventilados. Periódicamente, se drena líquido del extremo de salida.

Finalmente, después de un tiempo de residencia prescrito, el reactor se despresuriza y el carbón concentrado, virtualmente sin agua retenida, se descarga a través del extremo de salida y posteriormente es enfriado.

Existe un serie de aspectos de ingeniería y últimamente de consideraciones de costos que han evitado la comercialización del proceso de Koppelman. También existen problemas de combustión espontánea y problemas de polvo asociados al producto.

Las solicitudes internacionales WO98/30856, WO98/39613, WO98/42427, WO98/50743, WO98/59209, WO 99/10087 y WO 99/10079 a nombre de KF_x Inc. revelan una serie de mejoras al proceso de Koppelman.

Las Patentes Estadounidenses US 1.679.078, 4.514.912, 4.628.619, 4.502.227, 4.339.306, 4.674.195 y 4.471.536 describen el llamado proceso de Fleissner para la concentración de carbón.

El proceso de Fleissner fue inventado en los años 20' (patente US 1.679.078) y fue desarrollado posteriormente en los 80' por Voest-Alpine AG (ver las otras patentes US mencionadas arriba). Ha habido utilización comercial del proceso, principalmente en Europa del Este. El proceso utiliza vapor saturado para calentar lotes de carbón y remueve algo de agua como líquido para evitar un inconveniente de calor de vaporización. Se utilizan presiones de 3000 KPa-6000 Kpa (30-60 bar) y temperaturas de 445-535° F (230-280° C), con un tiempo de ciclo de lotes de aproximadamente 160 minutos. Un rápido secado de evaporación adicional se presenta durante la despresurización. Generalmente se requieren baterías de 4-6 autoclaves para utilizar el agua de desecho y la energía de vapor de cada reactor de lote. La calidad del agua de desecho es pobre y se presentan emisiones olorosas que requieren limpiado o incineración. La energía requerida para la concentración es relativamente baja.

Sin embargo, la combustión espontánea y el polvo son los problemas que se presentan.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método y un aparato mejorado para la concentración de carbón mediante la aplicación simultánea de presión y temperatura.

Existen dos aspectos de la presente invención.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, en términos amplios, se proporciona un método para la concentración de un material sólido carbonáceo, poroso, que contiene agua, el cual incluye las etapas de:

- (a) alimentar un reactor con material sólido;
- (b) calentar el material sólido en el reactor bajo condiciones de presión de saturación de agua y remover agua del material sólido; y
- (c) enfriar el material sólido mediante la despresurización del material sólido bajo condiciones de saturación de agua.

En términos más específicos, el primer aspecto de la invención proporciona un método para la concentración de un material sólido carbonáceo, poroso, que contiene agua, el cual incluye las etapas de:

- (a) alimentar un reactor con material sólido;
- (b) calentar el material sólido en el reactor bajo condiciones de presión de saturación de agua y reducir los poros del material sólido y sacar agua de los poros como consecuencia de la reducción de los poros, donde las condiciones de presión de saturación de agua y el tiempo

de calentamiento son seleccionadas de tal forma que se retiene agua en los poros, particularmente los poros finos, del material sólido;

- (c) enfriar el material sólido mediante la despresurización del material sólido bajo condiciones de saturación de agua y separar el agua en forma de vapor de agua del material sólido; y
- (d) retener agua en los poros, particularmente los poros finos, del material sólido.

El solicitante ha encontrado que el carbón concentrado producido mediante el método antes descrito del primer aspecto de la invención es considerablemente menos probable que cause combustión espontánea que el carbón concentrado producido mediante los métodos conocidos anteriormente descritos y tiene considerablemente menos nivel de polvo que los productos conocidos. Adicionalmente, el solicitante ha encontrado que, a diferencia de los productos conocidos, el carbón concentrado producido mediante el método antes descrito puede mezclarse con carbón crudo sin que haya un riesgo incrementado de combustión espontánea. Aun más, el solicitante ha encontrado que el carbón concentrado así producido y el producto mezclado pueden ser almacenados.

El método antes descrito del primer aspecto de la invención se fundamenta en gran medida en que los problemas de combustión espontánea y polvo pueden ser solucionados significativamente mediante la retención de humedad en los poros, particularmente los poros finos, del material sólido.

El calentamiento del carbón bajo condiciones de temperatura y presión elevadas causa la reducción de los poros a menos de 500 nanómetros de diámetro en el carbón. La reducción de los poros saca el agua de los poros. El grado de reducción de los poros depende en gran medida de las propiedades del carbón y en las condiciones de operación.

En el método antes descrito del primer aspecto de la invención, el carbón se calienta bajo condiciones de presión de saturación de agua y se enfría bajo condiciones de saturación de agua. La combinación de éstas condiciones de calentamiento y enfriamiento y de la selección apropiada de tiempo de calentamiento remueve el agua desde los poros del carbón y de esta forma mejora el valor de calentamiento del carbón, aunque no se remueve toda el agua. El agua retenida en los poros, particularmente en poros finos, es importante porque limita el acceso del oxígeno en los sitios reactivos en los poros y así reduce la posibilidad de combustión espontánea del carbón. Adicionalmente, la superficie del producto es menos hidrofílica que los productos conocidos y el agua de superficie retenida reduce el nivel de polvo del producto.

El término "poros finos" se entiende en el presente como aquellos poros que tienen un diámetro de menos de 6 nanómetros.

Preferiblemente, el método antes descrito del primer aspecto de la invención retiene menos de 12% peso de agua en el material sólido enfriado de la etapa (c).

Más preferiblemente, el método retiene menos de 10% peso de agua en el material sólido enfriado de la etapa (c).

Particularmente se prefiere que el método retenga menos de 8% peso de agua en el material sólido enfriado de la etapa (c).

Preferiblemente el método retiene más de 5% peso de agua en el material sólido enfriado de la etapa (c).

Preferiblemente el método retiene más de 6% peso de agua en el material sólido enfriado de la etapa (c).

Particularmente se prefiere que el método retenga más de 7% peso en el material sólido enfriado de la etapa (c).

El método del primer aspecto de la invención puede operarse de forma continua, semi-continua o por lotes.

Cuando el método se opera de forma continua o semi-continua, preferiblemente la etapa (a) incluye la presurización del material sólido y la alimentación del reactor con material sólido presurizado, de forma continua o semi-continua, mientras que se mantiene el reactor bajo condiciones de presión de saturación de agua.

Preferiblemente la etapa (a) incluye la presurización del material sólido en una tolva de almacenamiento u otra cámara de presurización adecuada.

Preferiblemente la etapa (a) incluye la presurización del material sólido en la tolva de almacenamiento con un suministro de gas externo y/o sin gas desde el reactor.

Adicionalmente, cuando el método se opera de forma continua o semi-continua, preferiblemente la etapa (c) incluye la remoción del material sólido del reactor de forma continua o semi-continua, mientras que se mantiene el

reactor bajo condiciones de presión de saturación de agua y posteriormente el enfriamiento del producto sólido como antes se describió.

Preferiblemente la etapa (c) incluye el enfriamiento del material sólido a una temperatura menor a 230° F (110° C).

Preferiblemente la etapa (c) incluye el enfriamiento del material sólido mediante la despresurización del material sólido bajo condiciones de saturación de agua en una tolva de almacenamiento u otra cámara de despresurización adecuada.

Cuando el método es operado por lotes, las etapas (b) y (c) de calentamiento y enfriamiento del material sólido pueden llevarse a cabo en el reactor.

El primer aspecto de la invención también proporciona un aparato para la concentración de material sólido mediante la remoción de agua del material sólido carbonáceo, poroso, que contiene agua bajo condiciones de temperatura y presión elevadas, el cual incluye:

- (a) un reactor para contener el material sólido bajo condiciones de temperatura y presión elevadas;
- (b) un medio para el calentamiento del material sólido en el reactor bajo condiciones de presión de saturación de agua, medio de calentamiento que incluye un medio para controlar las condiciones de temperatura y presión en el reactor; y
- (c) un medio para el enfriamiento del material sólido mediante la despresurización del material sólido bajo condiciones de saturación de agua.

Preferiblemente el aparato incluye un medio para alimentar el reactor con material sólido bajo presión de forma continua o semi-continua.

Preferiblemente el medio para alimentar el reactor con material sólido bajo presión incluye una tolva de almacenamiento.

Preferiblemente la tolva de almacenamiento se encuentra conectada al reactor para la alimentación del material sólido presurizado en una sección superior del reactor.

Preferiblemente el medio para controlar las condiciones de temperatura y presión en el reactor incluye un medio de intercambio de calor indirecto para el calentamiento del material sólido en el reactor.

Preferiblemente el fluido de intercambio de calor es vapor y el medio de intercambio de calor indirecto incluye un ensamble de una serie de tubos verticales intercambiadores de calor, un distribuidor horizontal conectado a los extremos superiores de los tubos, y un distribuidor horizontal conectado a los extremos inferiores de los tubos localizados en el reactor.

Preferiblemente el medio para controlar las condiciones de temperatura y presión en el reactor incluye un medio para minimizar las fluctuaciones de presión en el reactor, por ejemplo, a medida que se alimenta el reactor con material sólido.

En una realización, el medio para minimizar las fluctuaciones de presión incluye un acumulador que contiene una piscina de líquido a una temperatura justamente por debajo de la saturación y que se encuentra en fluida comunicación con el reactor.

11

30

32

En otra, aunque no es la única otra realización, las fluctuaciones de presión son minimizadas mediante la conexión de por lo menos dos reactores en forma paralela de manera tal que se mantiene una presión común en los reactores.

Preferiblemente el medio para el enfriamiento del material sólido incluye un medio para la remoción del material sólido del reactor de forma continua o semi-continua mientras que se mantienen las condiciones de presión de saturación de agua en el reactor.

Preferiblemente el medio de enfriamiento incluye un ventilador para el rápido enfriamiento del material sólido.

Preferiblemente el medio de enfriamiento incluye una tolva de almacenamiento.

Preferiblemente la tolva de almacenamiento se encuentra conectada al reactor para la remoción del material sólido desde una sección inferior del reactor mientras que mantiene las condiciones de saturación de agua en el reactor.

Las tolvas de almacenamiento de presurización y despresurización pueden ser presurizados mediante un suministro de gas externo y/o sin gas desde el reactor.

El segundo aspecto de la presente invención proporciona un método de concentración de material sólido carbonáceo, poroso, que contiene agua, el cual incluye las etapas de:

- (a) presurizar el material sólido y alimentar un reactor con material sólido presurizado de forma continua o semi-continua, reactor que se encuentra bajo condiciones de temperatura y presión elevadas;

- (b) controlar las condiciones de temperatura y presión en el reactor y mantener el reactor a temperatura y presión elevadas y remover el agua del material sólido;
- (c) remover el material sólido del reactor de forma continua o semi-continua mientras que se mantienen las condiciones de temperatura y presión elevadas en el reactor; y
- (d) despresurizar el material sólido y separar al menos algo de agua en forma de vapor de agua del material sólido y enfriar de esta forma el material sólido.

El segundo aspecto de la invención se caracteriza por la operación de forma continua o semi-continua. Los métodos del arte anterior discutidos anteriormente operan únicamente por lotes.

Preferiblemente la etapa (b) incluye el control de las condiciones de temperatura y presión en el reactor para que sean condiciones de presión de saturación de agua.

Preferiblemente la etapa (b) incluye el control de las condiciones de temperatura y presión en el reactor mediante presión generada por vapor y otro gas liberado del material sólido en el reactor.

Preferiblemente la etapa (b) incluye el control de las condiciones de temperatura y presión en el reactor de tal forma que se presenten fluctuaciones mínimas de presión en el reactor.

Preferiblemente la etapa (b) incluye el control de las condiciones de presión y temperatura en el reactor sin presión derivada de un suministro de gas que es externo al reactor.

Preferiblemente la etapa (b) incluye la ventilación sin gas desde el reactor y/o la remoción sin gas con material sólido en la etapa (c) con el fin de asegurarse que la presión no exceda de una presión límite.

Preferiblemente la etapa (b) incluye el control de las condiciones de temperatura y presión en el reactor mediante el calentamiento del material sólido en el reactor por intercambio de calor indirecto.

El término "intercambio de calor indirecto" tal y como se usa en el presente documento, se refiere a los procesos de intercambio de calor en los cuales el fluido de intercambio de calor se separa del material sólido que se está calentando mediante una barrera física, como una pared de un tubo.

Preferiblemente el fluido de intercambio indirecto es vapor.

Preferiblemente la etapa (c) incluye la despresurización y de esta forma el enfriamiento del material sólido bajo condiciones de presión de saturación de agua.

Preferiblemente la etapa (c) incluye la despresurización del material sólido removido del reactor en una tolva de almacenamiento u otra cámara de despresurización adecuada.

El segundo aspecto de la invención también proporciona un aparato para la concentración de un material sólido carbonáceo, poroso, que contiene agua, mediante la remoción de agua del material sólido bajo condiciones de temperatura y presión elevadas, el cual incluye:

- (a) un reactor para contener el material sólido bajo condiciones de temperatura y presión elevadas para remover agua del material sólido;

- (b) un medio para controlar las condiciones de temperatura y presión en el reactor;
- (c) un medio para alimentar un reactor con material sólido bajo presión de forma continua o semi-continua; y
- (d) un medio para remover el material sólido del reactor de forma continua o semi-continua mientras que se mantienen condiciones de temperatura y presión elevadas en el reactor y posteriormente la despresurización del material sólido removido y la separación de agua en forma de vapor de agua del material sólido.

Los siguientes comentarios se relacionan con ambos aspectos de la invención.

Preferiblemente el material sólido no incluye partículas finas.

Preferiblemente el material sólido es material carbonáceo.

Más preferiblemente el material carbonáceo es carbón de bajo rango.

El término "carbón de bajo rango" se entiende como carbones subbituminosos y ligníticos que tienen menos de 11500 Btu/lb (5496314 J/Kg) en una base libre de materia mineral, húmeda. "Húmedo" significa que "contiene su humedad inherente natural pero que no incluye agua visible en la superficie del carbón". La definición anterior es de ASTM D338-95 (Clasificación Estándar de Carbones por Rango).

Preferiblemente el material sólido tiene un tamaño de partícula de menos 50mm más 4mm.

Mas preferiblemente el tamaño de partícula es menos 37,5 mm más 12,5 mm.

15 34 26

Preferiblemente el tiempo de residencia promedio del material sólido en el reactor es menor de 45 minutos, cuando el método es operado de forma continua o semi-continua.

Más preferiblemente el tiempo de residencia es menor de 30 minutos.

Usualmente el tiempo de residencia es menor de 20 minutos.

Se prefiere particularmente que el tiempo de residencia sea de 10-15 minutos.

En situaciones donde el material sólido es carbón, usualmente las condiciones de presión de saturación de agua se logran con una presión en el rango de 80 KPa-15000 Kpa (0.8-150 bar) y una temperatura en el rango de 200-650°F (95-345°C).

Más preferiblemente, con carbón, las condiciones de presión de saturación de agua se logran con la presión en el rango de 1500 Kpa-8500 Kpa (15-85 bar) y la temperatura en el rango de 390-570°F (200-300°C).

Más preferiblemente, con carbón, las condiciones de presión de saturación de agua se logran con la presión en el rango de 3500 Kpa-5500 Kpa (35-55 bar) y la temperatura en el rango de 460-520°F (240-270°C).

La invención también proporciona un material sólido concentrado producido por los métodos anteriormente descritos.

La invención se describe adicionalmente con referencia al dibujo que se acompaña el cual es una hoja de flujo de una realización preferida de la invención.

La siguiente descripción se encuentra en el contexto de la concentración de carbón de bajo rango que usualmente contiene 30% de agua por peso. Es de

anotarse que la invención no se limita a la concentración de este material sólido particular.

La siguiente descripción también se encuentra en el contexto de un método y aparato que operan de forma semi-continua. Es de anotarse que la invención también se extiende a la operación por lotes y la operación continua.

Respecto de la hoja de flujo, el carbón alimentado desde la tolva de almacenamiento 3 se transfiere al triturador 5 y es triturado para romper los pedazos de gran tamaño.

El carbón triturado se transfiere a un tamiz 7 y las partículas finas se separan del carbón triturado.

Las partículas finas son transferidas a un ebullidor 9 y son utilizadas como fuente de calor para el ebullidor.

En las hojas de flujo (i) las partículas finas pueden devolverse al anterior circuito de procesamiento de alimentación y el ebullidor puede ser encendido mediante otras fuentes de energía, (ii) las partículas finas pueden mezclarse con el carbón concentrado, y (iii) las partículas finas pueden procesarse mediante cualquier combinación de las opciones anteriores.

El carbón triturado (menos las partículas finas), el cual se encuentra usualmente en menos 37.5 mm más 12.5 mm, se transfiere a la tolva de esclusa de alimentación 11 para un ensamble del reactor. El uso de una alimentación de carbón con tamaño permite una operación confiable. La remoción de las partículas finas mejora:

- (a) la transferencia de calor del reactor y por lo tanto la productividad;

- (b) la uniformidad del proceso;
- (c) el drenaje del líquido; y
- (d) el flujo de sólidos en el reactor.

El ensamble del reactor incluye un reactor 13 el cual opera bajo condiciones de presión de saturación de agua, tal y como se describe más adelante, para remover agua de los poros grandes en el carbón en el reactor mediante el efecto combinado de calor y presión.

El ensamble del reactor además incluye un medio de suministro de carbón en la forma de una tolva de almacenamiento superior 15 el cual suministra carbón bajo presión a una sección superior del reactor de forma semi-continua. La tolva de almacenamiento es presurizada con un suministro de gas externo y/o sin gas del reactor. La tolva de almacenamiento incluye una entrada que puede recibir carbón de la tolva de esclusa de alimentación y una salida que puede suministrar carbón a la sección superior del reactor 13. Una secuencia común de operación incluye la transferencia de una carga de carbón bajo alimentación por gravedad desde la tolva de esclusa de alimentación 11 hacia la tolva de almacenamiento 15 mientras que la salida de la tolva de almacenamiento se encuentra cerrada, después el cierre de la entrada de la tolva de almacenamiento y la presurización de la tolva de almacenamiento, y la apertura de la salida de la tolva de almacenamiento y la transferencia de carbón presurizado en la sección superior del reactor.

El ensamble del reactor además incluye un medio de remoción de carbón en la forma de una tolva de almacenamiento inferior 17 que remueve el material sólido desde una sección inferior del reactor de forma semi-continua mientras se mantienen las condiciones de presión de saturación de agua en el reactor.

La tolva de almacenamiento incluye una entrada conectada a la sección inferior del reactor 13 y una salida que se encuentra en posición para suministrar carbón despresurizado a una tolva de producto 19. En una secuencia de operación común, con la salida de la tolva de almacenamiento cerrada, se abre la entrada de la tolva de almacenamiento y el carbón desde el reactor se mueve mediante alimentación por gravedad en la tolva de almacenamiento. La entrada de la tolva de almacenamiento es posteriormente cerrada y la tolva de almacenamiento es ventilada, de esta forma despresurizando la tolva de almacenamiento y emitiendo rápidamente agua desde el carbón en la tolva de almacenamiento en forma de un vapor. Esto tiene el efecto de enfriar el carbón a una temperatura en el orden de 200°F (93°C).

La tolva de almacenamiento 17 opera bajo condiciones de saturación de agua con el fin de asegurar que el carbón enfriado retenga una mínima cantidad, preferiblemente 8% peso de agua en el carbón. En términos generales, el objetivo de la operación de la tolva de almacenamiento es el de remover la mayoría del agua de superficie y reducir el agua interna a un nivel más bajo pero no menor al nivel mínimo. En algunas situaciones, la operación de la tolva de almacenamiento puede incluir la adición de agua a la tolva de almacenamiento para asegurar que las condiciones de saturación sean mantenidas.

El carbón enfriado transferido desde la tolva de almacenamiento inferior 17 a la tolva de producto 19 es transferido desde la tolva de producto a través de un trómel 21 hasta un apilado de carbón 23.

El vapor y otros gases producidos en la tolva de almacenamiento inferior son transferidos a través de una línea de ventilación 25 al ebullidor 9 y son consumidos en el ebullidor.

En una disposición alterna, las corrientes de desechos son condensadas y tratadas en una planta de tratamiento de agua u otros medios adecuados de disposición.

Con la disposición antes descrita, el carbón suministrado al reactor 13 a través de la tolva de almacenamiento superior 15 va bajando progresivamente por el reactor y es descargado desde el reactor a través de la tolva de almacenamiento inferior 17. Usualmente el tiempo de residencia del carbón en el reactor es de 15-35 minutos.

Tal y como se indicó antes, en términos generales, el suministro y remoción de carbón hacia y desde el reactor es de forma semi-continua.

A medida que el carbón baja por el reactor, las condiciones de presión de saturación de agua en el reactor concentran el carbón mediante la reestructuración del carbón y el sacado de agua de los poros, incluyendo poros finos, en el carbón y de esa forma genera vapor. Adicionalmente, las condiciones de presión de saturación de agua generan CO_2 , y otros gases.

Usualmente, las condiciones de presión de saturación de agua son una presión de 4000 Kpa (40 bar) y una temperatura de 480°F (250°C) en el reactor. Mediante la operación a presión de saturación de agua, las tasas de transferencia de calor son altas de manera inherente y no se requiere de un "fluido de trabajo", empleado por los procesos en el arte anterior discutidos arriba. La operación a presión de saturación de agua también significa que el vapor puede utilizarse como un fluido de intercambio de calor indirecto lateral

20 41 39

de suministro para controlar la temperatura en el reactor, tal y como se describe más adelante.

El reactor siempre es mantenido bajo presión de saturación de agua. Esencialmente, el reactor es auto-presurizante a través del vapor y otros gases, como CO₂, producido a partir de la concentración del carbón en el reactor.

En referencia adicional a la hoja de flujo, el ensamble del reactor además incluye un medio para calentar el material sólido en el reactor 13 el cual incluye un medio para controlar las condiciones de presión y temperatura en el reactor con el fin de mantener las condiciones de presión de saturación de agua en el reactor.

El medio de control incluye un circuito de intercambio indirecto basado en la utilización del uso de vapor de condensación. El vapor es generado en el ebullición 9 y es pasado a través de un ensamble de una serie de tubos delgados dispuestos verticalmente 29 interconectados a los extremos superior e inferior mediante distribuidores.

El medio de control también incluye un acumulador 31 conectado al reactor 13 para minimizar las fluctuaciones de presión en el reactor a medida que se suministra una nueva carga de carbón en el reactor a través de la tolva de almacenamiento superior 15. Una corriente de ventilación del reactor 33 desde una sección inferior del reactor se pasa a través del acumulador 31 y un sistema de control de temperatura dentro del acumulador mantiene una piscina de líquido a una temperatura justamente debajo de la saturación. Cuando se alimenta el reactor 13 con una nueva carga de carbón a través de la tolva de almacenamiento superior 15 la condensación de una alimentación fría usualmente resulta en una rápida caída de la presión del reactor y por lo tanto

de la temperatura de vapor. Con el acumulador presente, la piscina de líquido sale por ebullición tan pronto que cae la presión por debajo de la presión de saturación. Esto estabiliza la presión del reactor y la temperatura de vapor saturada.

En una presión de fluido alterna, las fluctuaciones se minimizan mediante la conexión de dos o más reactores en forma paralela.

Con el arreglo anterior, se puede alimentar el reactor con pequeños incrementos de la carga total del reactor a través de las tolvas de almacenamiento para reducir el impacto de la alimentación fría en la temperatura y presión del reactor. El número de ciclos de la tolva de almacenamiento por rendimiento del reactor puede ser optimizado para generar el mejor resultado económico y para producir un producto consistente.

El flujo semi-continuo de carbón a través del reactor significa que cada partícula presenta una historia de temperatura similar, caso que no se presentó en los procesos del arte anterior conocidos por el solicitante.

El uso de tolvas de almacenamiento también significa que la tasa de presurización y despresurización puede ser controlada para optimizar la calidad del producto.

La remoción de agua como un vapor en la tolva de almacenamiento inferior 17 permite una operación confiable del reactor 13. Adicionalmente, permite la operación confiable del equipo de tratamiento de agua de desecho, equipo que se requiere para tratar el agua removida del carbón. Adicionalmente, no causa un efecto desfavorable en la calidad del producto. Mediante la rápida emisión de agua sobrante en el carbón durante la despresurización de la tolva de almacenamiento, se puede realizar un significativo enfriamiento del producto.

Esto tiene un efecto de fluido en el manejo y almacenamiento del producto donde un producto enfriado es esencial. El rápido enfriamiento del carbón durante la despresurización también puede resultar en que se evaporen menos orgánicos, mejorando adicionalmente la calidad de las corrientes de desecho.

Las condiciones de presión de saturación de agua anteriormente descritas, mientras están elevadas, son menores que las de los procesos del arte anterior conocidas por el solicitante.

Los beneficios de operar a condiciones saturadas, de temperatura relativamente baja, incluyen:

- (a) no hay formación de "maíz pira" (el "maíz pira" es un producto caramelo vidrioso que es menos deseable);
- (b) un producto menos enpolvado;
- (c) un valor de calor del producto en el rango de 10500 – 12000 BTU/lb (5.018.374-5.735.284 J/Kg); y
- (d) tiempos de ciclo más cortos y una productividad incrementada.

Al operar a temperatura y presión menores, también hay una mejora en la calidad del agua de desecho, que luego tiene el potencial para que los procesos de tratamiento de agua de desecho sean más productivos.

Con el fin de evaluar el método anteriormente descrito, el solicitante realizó una serie de pruebas a escala de laboratorio.

Las pruebas a escala de laboratorio se llevaron a cabo sobre 0.75 lb (330 g) lotes de alimentación de carbón.

Las pruebas a escala de laboratorio utilizaron equipos que comprenden un autoclave de encendido a gas calentado rápidamente (para suministrar una fuente de vapor) unido a un segundo autoclave en el cual las muestras de carbón fueron contenidas en una canasta de alambre. La presión y temperatura se registraron durante cada prueba. Las pruebas se realizaron a escala y bajo condiciones de presión de saturación de agua lo cual permitió evitar cualquier limitación de transferencia de calor en el calentamiento del carbón. Al mismo tiempo, el tamaño del lote de las muestras era lo suficientemente grande para obtener los efectos reales de las condiciones de operación sobre el tamaño y el nivel de polvo. Después de un período descrito de calentamiento del carbón, el carbón fue enfriado bajo condiciones de saturación de agua a 100°C y posteriormente en atmósfera hasta la temperatura ambiente.

Las pruebas a escala de laboratorio fueron realizadas para:

- (a) hacer suficiente producto para investigar la concentración del vapor saturado sobre la calidad del producto;
- (b) examinar el efecto de las condiciones de despresurización sobre la degradación del producto; y
- (c) proporcionar suficientes muestras para la prueba NOX.

La Tabla 1 es un resumen de los resultados de las pruebas a escala de laboratorio sobre dos lotes de carbón procesados de conformidad con el método de la invención. La tabla 1 también incluye información comparativa para el carbón crudo.

Tabla 1 – Resumen de Análisis de Producto de Prueba a Pequeña Escala

24 45
43

Número Prueba	% Humedad	% Ceniza	% Material Volátil	% Carbón Fijo	Valor Calorífico JI/Kg (BTU/lb)	Valor Calorífico (Libre de Ceniza Humedad) JI/Kg (BTU/lb)	Número Polvo
Carbón Crudo	21.1	4.8	55.3	18.8	4376022 (9156)	5905431 (12356)	Sin prueba
Mezcla 410°F (210°C) Saturada	9.4	5.8	62.8	22.0	5056609 (10580)	5963262 (12477)	932
Mezcla 480°F (249°C) Saturada	7.1	5.7	53.8	33.4	5237749 (10959)	6006754 (12568)	Sin prueba

Todos los resultados son "Tal cual es"

Los resultados en la Tabla 1 muestran que las pruebas de temperatura más alta (210° C y 249° C) de conformidad con el método de la invención presentaron humedad de producto más baja y un valor calorífico correspondiente más alto.

También es evidente una disminución en el material volátil en las pruebas de temperatura más alta, lo cual es indicativo de algo de decarboxilación.

Se analizó el agua de desecho para cada prueba. Se observan mayores cantidad total de carbón orgánico y de aceite y grasa para las pruebas de temperaturas más altas, lo cual es indicativo de decarboxilación en la temperatura más alta. Parece que hay una ventaja del enfriamiento rápido en las pruebas de 410° F (210° C) donde el total de carbón orgánico y aceite y grasa son significativamente menores que las pruebas equivalentes con enfriamiento de carbón. Esta diferencia no es evidente en el agua de desecho de las pruebas de temperaturas más altas.

Las siguientes observaciones son de interés:

- (a) El calentamiento fue muy parejo y la tasa de incremento de calor fue rápida.
- (b) No se observó ningún elemento de "maíz pira" en ninguno de los productos de alta temperatura.
- (c) No se presentó fragmentación o degradación notoria ni del enfriamiento rápido ni del carbón.
- (d) Se observó una notoria reducción en el material de 480° F (249°C), lo cual indica que el producto ha sido totalmente procesado.
- (e) Ambos productos de temperatura alta contenían pequeñas partículas finas, y menos polvo que lo usual.

Con el fin de evaluar adicionalmente el método anteriormente descrito de la presente invención, el solicitante operó el método a escala de una planta piloto.

La planta piloto procesó 50lb/hora (22650 gr/hr) del carbón Cordero de forma continua a través de un reactor a pequeña escala que tiene una entrada y una salida de la tolva de almacenamiento de conformidad con el siguiente procedimiento.

Alimentación del Reactor.

Se alimentó la tolva de almacenamiento con carbón crudo. Cuando se llenó hasta lo requerido, la tolva de almacenamiento fue sellada y presurizada a una presión de 5-10 psi (34474-68948Pa) por encima de la presión del reactor. Cuando estuvo presurizada, se abrió una válvula de sellado que se encuentra entre la tolva de almacenamiento y el reactor y se permitió la caída del carbón

dentro del reactor, con la ayuda de un vibrador externo, y posteriormente se cerró la válvula de sellado.

Calentamiento

El reactor se calentó mediante el uso de una combinación de 4 x 9Kw y 1 x 15kW calentadores de resistencia eléctrica y un generador de vapor de 30kW.

Descarga del producto desde el reactor

La tolva de almacenamiento de producto fue despresurizada a una presión de 5-10 psi (34474-68948Pa) por debajo de la del reactor. Una vez presurizada, se abrió una válvula de sellado entre el reactor y la tolva de almacenamiento y se permitió la caída del producto dentro de la tolva, con la ayuda de un vibrador externo. Una vez se llenó, se cerró la válvula de sellado y la tolva fue despresurizada mediante un ventilador y un condensador. El producto se descargó dentro de una carbonera.

Condiciones de la Prueba

Se evaluaron una matriz de temperatura y presión y los ciclos de tiempo. La tabla 2 es un resumen de las condiciones.

Temperatura °F (° C)	Presión psi _g (Pa)	Escala de Ciclos de Tiempo (minutos a T, P)	Fuente de Alimentación	Tamaño Alimentación (cms)
460 (238)	467 (3219852)	~25-50	Cordero	1.27 x 0.635
480 (249)	565 (3895538)	~15-90	Cordero	1.27 x 0.635
495 (257)	650 (4481592)	~45-75	Cordero	1.27 x 0.635

Las muestras de producto, representativas de la gama de condiciones de operación examinadas, fueron analizadas para valores aproximados y últimos. Las muestras seleccionadas también se analizaron respecto de la humedad de equilibrio y para rastro de elementos. También se analizó una muestra del proceso de agua de desecho respecto de su composición.

Humedad, Humedad de Equilibrio y Valor Calorífico

La tabla 3 es un resumen de los análisis comunes de alimentación y de producto para el carbón Cordero examinado.

ID muestra	% Humedad Alimentación	Humedad (secado por aire) fuera de Reactor	Valor Calorífico fuera de Reactor JI/Kg (Btu/lb)	% Humedad de Equilibrio (EM)	Valor Calorífico en EM, JI/Kg (Btu/lb)
Alimentación Cordero Común	28.0	-	4123192 (8627)	28.0	4123192 (8627)
Producto 460°F (238°C) Común	-	8.0	~5319476 (~11130)	15.5-17.0	4779404- 4874992 (10000- 10200)
Producto 480°F (249°C)Común	-	7.0-9.5	5305138- 5400726 (11100- 11300)	12-14	4961021- 5066168 (10380- 10600)
Producto 495°F Común	-	7.0-9.5	5305138- 5400726 (11100- 11300)	11.5-12.5	5051830- 5113962 (10570- 10700)

Los resultados muestran que el método de concentración removi6 la humedad del carb6n y produjo un producto de valor calorífico y nivel de humedad aceptables.

Molienda de Hardgrove

Las pruebas de Índice de Molienda de Hardgrove se realizaron sobre carb6n crudo y el producto. La Tabla 4 es un resumen de los resultados de la prueba.

ID Prueba	Índice de Molienda de Hardgrove
Alimentaci6n de Cordero Com6n	71
Producto 460°F (283°C) Com6n	67
Producto 480°F (249°C) Com6n	66-69
Producto 495°F (257°C)Com6n	73-75

Los resultados muestran que el producto tiene una molienda muy similar que la del carb6n crudo. La semejanza entre el carb6n crudo y el producto indica que el producto retuvo su fortaleza durante el procesamiento y ser6 menos probable que se rompa en pequeñas partículas durante la manipulaci6n, así disminuyendo el riesgo por problemas de polvo.

Agua de desecho del proceso

La Tabla 5 es un resumen de los resultados del análisis de agua de desecho a partir de una prueba de 480° F (249°C).

Agua Proceso Reactor Continua	Total Sólidos Disueltos	Total Sólidos Suspendidos	Total Carbón Orgánico	Total Fenoles	Total Aceite y Grasa	Hg	Btu	PH
Mg/l*	231	382	540	260	840	<0.001	-	4.65
Total Producido (mg)	3150	5209	7364	3545	11455			
Mg/lb de Alimentación	43.8	72.3	102.3	49.2	159.1			
Mg/kg de alimentación	96.3	159.2	225.0	108.3	350.0			

Los resultados indican que el agua de desecho del proceso contenía cantidades significativas de alquitrán y de sólidos disueltos.

Se pueden realizar varias modificaciones a la realización preferida sin alejarse del espíritu y el alcance de la presente invención.

Por vía de ejemplo, en tanto que la realización preferida opera de forma continua, la presente invención no está así limitada y se extiende a una operación continua y a una operación por lotes (para el primer aspecto de la invención).

Por vía de ejemplo adicional, en tanto que la realización preferida incluye el control de la temperatura dentro del reactor mediante el uso de vapor como un fluido de intercambio de calor indirecto, la presente invención no está así limitada y se extiende a cualquier medio de control de temperatura adecuado.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la concentración de un material sólido, carbonáceo, poroso, que contiene agua, el cual incluye las etapas de:

- (a) alimentar un reactor con material sólido;
- (b) calentar el material sólido en el reactor bajo condiciones de presión de saturación de agua y causar la reducción de los poros del material sólido y sacar agua de los poros como consecuencia de la reducción de los poros, donde las condiciones de presión de saturación de agua y el tiempo de calentamiento son seleccionados de tal forma que se retiene agua en los poros, particularmente los poros finos, del material sólido;
- (c) enfriar el material sólido mediante la despresurización del material sólido bajo condiciones de saturación de agua;
- (d) separar el agua en forma de vapor de agua del material sólido y retener agua en los poros del material sólido.

2. El método definido en la reivindicación 1 donde la etapa (a) incluye presurizar el material sólido y alimentar el reactor con material sólido presurizado de forma continua o semi-continua mientras se mantiene el reactor bajo condiciones de presión de saturación de agua.

3. El método definido en la reivindicación 2 donde la etapa (a) incluye presurizar el material sólido con un suministro de gas externo y/o sin gas desde el reactor.

4. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la etapa (c) incluye remover el material sólido del reactor de forma continua o semi-continua mientras que el reactor se mantiene bajo condiciones de presión de saturación de agua y posteriormente el enfriamiento del producto sólido.
5. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde las condiciones de presión de saturación de agua son una temperatura entre 95-345°C y una presión entre 0.8-150 bar (80-15.000 KPa).
6. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la etapa (c) incluye enfriar el material sólido a una temperatura menor de 230°F (110°C).
7. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el material sólido enfriado de la etapa (c) tiene menos de 12% peso de agua.
8. El método definido en la reivindicación 7 donde el material sólido enfriado de la etapa (c) retiene menos de 10% peso de agua.
9. El método definido en la reivindicación 8 donde el material sólido enfriado de la etapa (c) retiene menos de 8% peso de agua.
10. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el material sólido enfriado de la etapa (c) retiene más de 5% peso de agua.
11. El método definido en la reivindicación 10 donde el material sólido enfriado de la etapa (c) retiene más el 6% peso de agua.

82 5 83

12. El método definido en la reivindicación 11 donde el material sólido enfriado de la etapa (c) retiene más de 6% peso de agua.
13. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el material sólido es material carbonáceo.
14. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el material sólido tiene un tamaño de partícula de menos 50 mm más 4mm.
15. El método definido en la reivindicación 14 donde el tamaño de partícula es menos 37,5mm más 12,5mm.
16. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el tiempo de residencia promedio del material sólido en el reactor es menor de 45 minutos cuando el método se opera de forma continua o semi-continua.
17. El método definido en la reivindicación 16 donde el tiempo de residencia es menor de 30 minutos.
18. El método definido en la reivindicación 17 donde el tiempo de residencia es menor de 20 minutos.
19. Un aparato para la concentración de material sólido mediante la remoción de agua de un material sólido carbonáceo, poroso, que contiene agua, bajo condiciones de temperatura y presión elevadas, el cual incluye:
 - (a) un reactor para contener el material sólido bajo condiciones de temperatura y presión elevadas;
 - (b) un medio para el calentamiento del material sólido en el reactor bajo condiciones de presión de saturación de agua,

medio de calentamiento que incluye un medio para controlar las condiciones de temperatura y presión en el reactor; y

- (c) un medio para el enfriamiento del material sólido mediante la despresurización del material sólido bajo condiciones de saturación de agua.

20. El aparato definido en la reivindicación 19 además incluye un medio para alimentar el reactor con material sólido bajo presión de forma continua o semi-continua.

21. El aparato definido en la reivindicación 20 donde el medio para alimentar el reactor con material sólido bajo presión incluye una tolva de almacenamiento.

22. El aparato definido en la reivindicación 21 donde la tolva de almacenamiento se encuentra conectada al reactor para la alimentación del material sólido presurizado en una sección superior del reactor.

23. El aparato definido en cualquiera de las reivindicaciones 19 a 22 donde el medio para controlar las condiciones de temperatura y presión en el reactor incluye un medio de intercambio de calor indirecto para el calentamiento del material sólido en el reactor.

24. El aparato definido en la reivindicación 23 donde el fluido de intercambio de calor es vapor y el medio de intercambio de calor indirecto incluye un ensamble de una serie de tubos verticales intercambiadores de calor, un distribuidor horizontal conectado a los extremos superiores de los tubos, y un distribuidor horizontal conectado a los extremos inferiores de los tubos localizados en el reactor.

25. El aparato definido en cualquiera de las reivindicaciones 19 a 24 donde el medio para controlar las condiciones de temperatura y presión en el reactor incluye un medio para minimizar las fluctuaciones de presión en el reactor, por ejemplo, a medida que se alimenta el reactor con material sólido.

26. El aparato definido en la reivindicación 25 donde el medio para minimizar las fluctuaciones de presión incluye un acumulador que contiene una piscina de líquido a una temperatura justamente por debajo de la saturación y que se encuentra en fluida comunicación con el reactor.

27. El aparato definido en cualquiera de las reivindicaciones 19 a 26 donde el medio de enfriamiento del material sólido incluye un medio para la remoción del material sólido del reactor de forma continua o semi-continua mientras que se mantienen las condiciones de presión de saturación de agua en el reactor.

28. El aparato definido en la reivindicación 27 donde el medio de enfriamiento incluye un ventilador para el rápido enfriamiento del material sólido.

29. El aparato definido en la reivindicación 27 o la reivindicación 28 donde el medio de enfriamiento incluye una tolva de almacenamiento.

30. El aparato definido en la reivindicación 29 donde la tolva de almacenamiento se encuentra conectada al reactor para la remoción del material sólido desde una sección inferior del reactor mientras que mantiene las condiciones de saturación de agua en el reactor.

31. Un método de concentración de material sólido, carbonáceo, poroso, que contiene agua, el cual incluye las etapas de:

- (a) presurizar el material sólido y alimentar un reactor con material sólido presurizado de forma continua o semi-

continua, reactor que se encuentra bajo condiciones de temperatura y presión elevadas;

- (b) controlar las condiciones de temperatura y presión en el reactor y mantener el reactor a temperatura y presión elevadas y remover el agua del material sólido;
- (c) remover el material sólido del reactor de forma continua o semi-continua mientras que se mantienen las condiciones de temperatura y presión elevadas en el reactor; y
- (d) despresurizar el material sólido y separar al menos algo de agua en forma de vapor de agua del material sólido y enfriar de esta forma el material sólido.

32. El método definido en la reivindicación 31 donde la etapa (b) incluye el control de las condiciones de temperatura y presión en el reactor para que sean condiciones de presión de saturación de agua.

33. El método definido en la reivindicación 31 o reivindicación 32 donde la etapa (b) incluye el control de las condiciones de temperatura y presión en el reactor mediante presión generada por vapor y otro gas liberado del material sólido en el reactor.

34. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones 31 a 33 donde la etapa (b) incluye el control de las condiciones de temperatura y presión en el reactor de tal forma que se presenten fluctuaciones mínimas de presión en el reactor.

35. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones 31 a 34 donde la etapa (b) incluye el control de las condiciones de presión y temperatura en el reactor sin presión derivada de un suministro de gas que es externo al reactor.

36. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones 31 a 35 donde la etapa (b) incluye la ventilación sin gas desde el reactor y/o la remoción sin gas con material sólido en la etapa (c) con el fin de asegurarse que la presión no exceda de una presión límite.

37. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones 31 a 36 donde la etapa (b) incluye el control de las condiciones de temperatura y presión en el reactor mediante el calentamiento del material sólido en el reactor por intercambio de calor indirecto.

38. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones 31 a 37 donde la despresurización y de esta forma el enfriamiento del material sólido bajo condiciones de presión de saturación de agua.

39. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones 31 a 38 donde la etapa (c) incluye la despresurización del material sólido removido desde el reactor en una tolva de almacenamiento u otra cámara de despresurización adecuada.

40. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones 31 a 39 donde el material sólido tiene un tamaño de partícula de menos 50 mm más 4mm.

41. El método definido en la reivindicación 40 donde el tamaño de partícula es menos 37,5mm más 12,5mm.

42. El método definido en cualquiera de las reivindicaciones 31 a 41 donde el tiempo de residencia promedio del material sólido en el reactor es menor de 45 minutos.

43. El método definido en la reivindicación 42 donde el tiempo de residencia es menor de 30 minutos.

44. El método definido en la reivindicación 43 donde el tiempo de residencia es menor de 20 minutos.

45. Un aparato para la concentración de un material sólido mediante la remoción de agua de un material sólido, carbonáceo, poroso, que contiene agua, mediante la remoción de agua del material sólido bajo condiciones de temperatura y presión elevadas, el cual incluye:

- (a) un reactor para contener el material sólido bajo condiciones de temperatura y presión elevadas para remover agua del material sólido;**
- (b) un medio para controlar las condiciones de temperatura y presión en el reactor;**
- (c) un medio para alimentar un reactor con material sólido bajo presión de forma continua o semi-continua; y**
- (d) un medio para remover el material sólido del reactor de forma continua o semi-continua mientras que se mantienen condiciones de temperatura y presión elevadas en el reactor y posteriormente la despresurización del material sólido removido y la separación de agua en forma de vapor de agua del material sólido y de esa forma el enfriamiento del material sólido.**

46. El aparato definido en la reivindicación 45 donde el medio para alimentar el reactor con material sólido bajo presión incluye una tolva de almacenamiento.

47. El aparato definido en la reivindicación 46 donde la tolva de almacenamiento se encuentra conectada al reactor para la alimentación del material sólido presurizado en una sección superior del reactor.

48. El aparato definido en cualquiera de las reivindicaciones 45 a 47 donde el medio para controlar las condiciones de temperatura y presión en el reactor incluye un medio de intercambio de calor indirecto para el calentamiento del material sólido en el reactor.

49. El aparato definido en la reivindicación 48 donde el fluido de intercambio de calor es vapor y el medio de intercambio de calor indirecto incluye un ensamble de una serie de tubos verticales intercambiadores de calor, un distribuidor horizontal conectado a los extremos superiores de los tubos, y un distribuidor horizontal conectado a los extremos inferiores de los tubos localizados en el reactor.

50. El aparato definido en cualquiera de las reivindicaciones 45 a 47 donde el medio para controlar las condiciones de temperatura y presión en el reactor incluye un medio para minimizar las fluctuaciones de presión en el reactor, por ejemplo, a medida que se alimenta el reactor con material sólido.

51. El aparato definido en la reivindicación 50 donde el medio para minimizar las fluctuaciones de presión incluye un acumulador que contiene una piscina de líquido a una temperatura justamente por debajo de la saturación y que se encuentra en fluida comunicación con el reactor.

52. El aparato definido en la reivindicación 51 donde el medio de enfriamiento incluye un ventilador para el rápido enfriamiento del material sólido.

53. El aparato definido en la reivindicación 51 o la reivindicación 52 donde el medio de enfriamiento incluye una tolva de almacenamiento.

54. El aparato definido en la reivindicación 53 donde la tolva de almacenamiento se encuentra conectada al reactor para la remoción del material sólido desde una sección inferior del reactor mientras que mantiene las condiciones de saturación de agua en el reactor.

55. Un método para la concentración de un material sólido carbonáceo, poroso, que contiene agua, el cual incluye las etapas de:

- (a) alimentar un reactor con material sólido;
- (b) calentar el material sólido en el reactor bajo condiciones de presión de saturación de agua y remover agua del material sólido; y
- (c) enfriar el material sólido mediante la despresurización del material sólido bajo condiciones de saturación de agua.

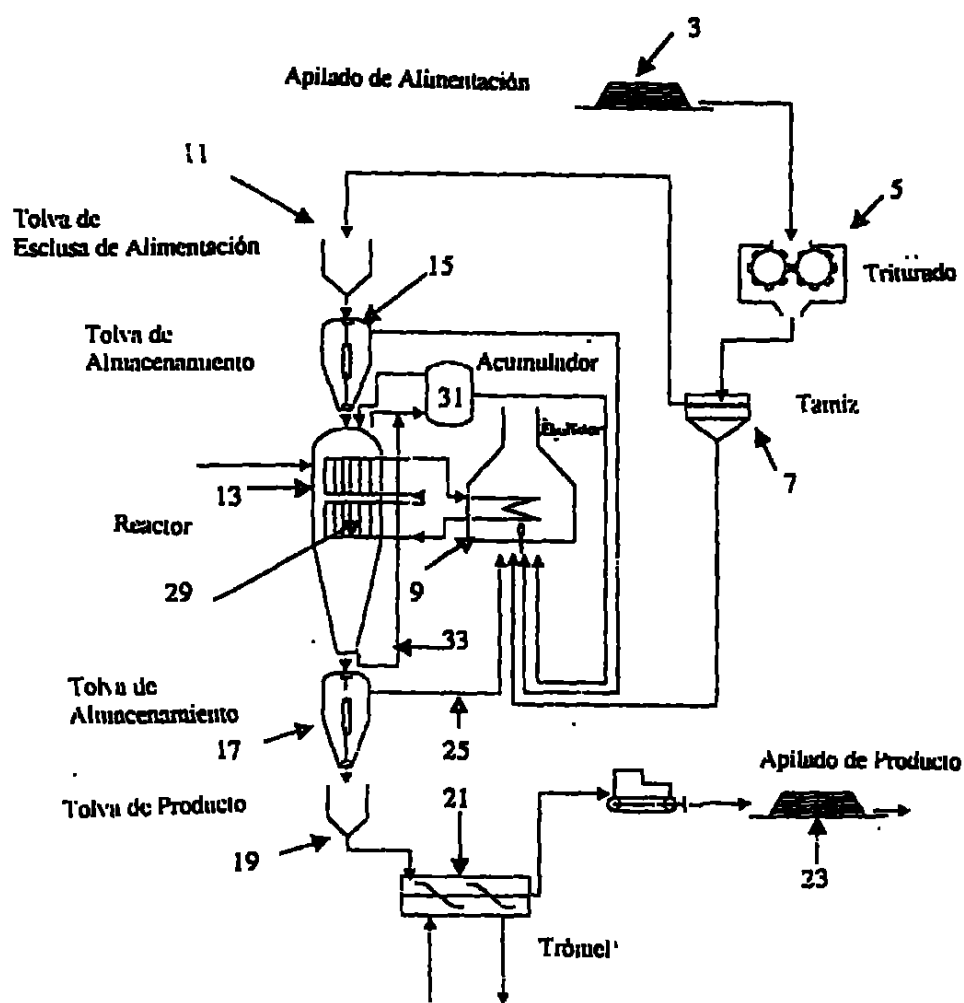


FIGURA 1

**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] 22
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes [X] 61
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas [X] 2 y 3

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 []

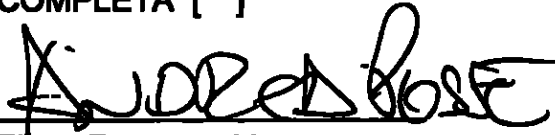
INCOMPLETA []

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 []


Firma Responsable

Fecha _____

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



2020
Bogotá, D.C.,

Doctor:
JOSE ANTONIO LLOREDA
Apoderado
TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LTD.

Oficio N° 07490

ASUNTO:	Radicación N°	03-27697
	Solicitud internacional	PCT/AU2001/01204
	Fecha inicio fase nacional	26/04/2003
	Trámite	011
	Evento	379
	Actuación	430
	Folios	001

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:

- ☐ 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. (Art. 28-k) Decisión 486).
- ☐ La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

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 Única N° 10 de 2001.


ALIX CARMEN CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones.

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 12 SET. 2003.