



No. 08-013265-00000-0000

Fecha: 2008-02-11 15:25:56 Dep. 2020 NUCREACIO
Tra. 11 PATENTE/II Eje 378 FASE NACIONAL
Act. 411 PRESENTACION Folios: 55

**FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT**

ENTRADA EN FASE NACIONAL

12 marzo 2007

SOLICITUD DE REGISTRO DE:

1

☒ **Patente de Invención**

☐ **Patente Modelo de Utilidad.**

☒ **Capítulo I**

☐ **Capítulo II**

2

**SOLICITANTE
(71)**

Nombre: WEIR MINERALS AUSTRALIA LTD.

Dirección: 1 Marden Street, Artarmon, New South
Wales 2064, Australia.

Nacionalidad o domicilio: Artarmon, New South
Wales, Australia

Lugar de Constitución: Australia

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual

Número

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO
(74)**

Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ
D'ALEMAN

Dirección: Carrera 11 No. 86-53, piso 6

Teléfono: 6 181088 **Fax:** 6350824

E-mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual

Número 41.654.882
TP 20824 CSJ

4

**INVENTOR(ES)
(72)**

Nombre: CASTRO SOTO, Oscar

Dirección: San Jose 0815, San Bernardo, Santiago, 3677000 Chile.

Nacionalidad o domicilio: San Bernardo, Santiago, Chile.

5 **PCT (86)**

Solicitud Internacional No. PCT/AU2006/001087 **Fecha** 1 de agosto de 2006

Publicación Internacional No. WO 2007/019601 A1 **Fecha** 22 de febrero de 2007

6 **Título (54)** PERFECCIONAMIENTOS DE Y RELACIONADOS CON HIDROCICLONES.

7 **Clasificación Internacional (51)** B04C 3/06

8 **Prioridad**

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

AUSTRALIA

(32) Fecha

12 de agosto de 2005

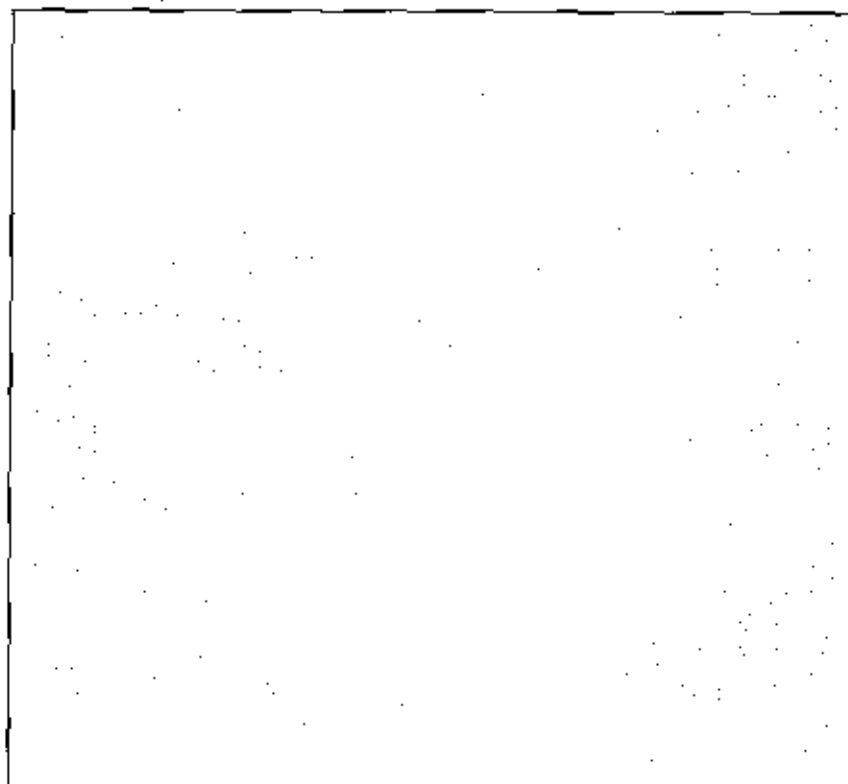
(31) Número de Solicitud

2005904368

Comprobante de pago No. 08 - 5.381 // 08 - 5.952 // 07 - 104.740 // 08 - 9.881 // 08 - 9.880
Fecha 21/01/08 // 22/01/08 // 26/12/07 // 5/02/08 // 5/02/08

- ☒ 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
- ☒ Poderes si fuese el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de examen preliminar (IPER)
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso copia de contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☒ Otros Opinión escrita, Request

11 FIGURA CARACTERISTICA



12 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE : DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA:

C.C. 41.654.882

T.P. 20824

VIT : 300174085-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 5,381
FECHA : ENERO 21 DE 2008

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-013265- -00000-0000

Fecha: 2008-02-11 15:25:56 Dep. 2020 NUECREACIO
Ita 11 PATENTE/II Eje: 378 FASENACIONAL
Act 411 PRESENTACION Folios: 55

CONSIGNACION

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Gr. PAGO
CLARKE MOORE Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	2652793	21/01/2008	15,280,000.00

CONCEPTO

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01 01 SOLICITUDES	95 EXAMEN DE PATENTABILIDAD DE INVEN	420,000.00
		TOTAL :	\$ 420,000.00

SEN: CUATROCIENTOS VEINTE MIL PESOS

RESPONSABLE: _____

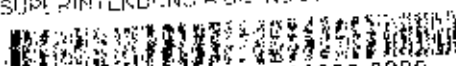
RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

3

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176087-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-013265-00000-0000

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 98 - 5,952
FECHA : ENERO 22 DE 2008

Acto 441 de 2003, art. 24

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	VAL. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	802734387	02221	22/01/2008	35,815,000.00

***** D E M O N S T R A C I O N *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-07	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD	50,000.00
		OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	50,000.00
		TOTAL :	\$ 100,000.00

SON: CINCUENTA MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA AFILIADO AL EXPEDIENTE No. _____

3

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176039-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 104,740
FECHA : DICIEMBRE 26 DE 2007

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

IMPORTE TOTAL : \$ 22,000.00
IMPORTE IVA : \$ 0.00
IMPORTE TOTAL : \$ 22,000.00

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMB	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	67072335	26/12/2007	22,830,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	54 INFORMACION DETALLADA DE UN TRANI
			TOTAL : \$ 22,000.00

SON: VEINTIDOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

5

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

MIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE ; OB - 9,881
FECHA : FEBRERO 5 DE 2008

Act. 411 PRESENACION

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	135464	05/02/2008	200,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			TOTAL :
			5,000.00
			5,000.00

SON: CINCO MIL PESOS



RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

5

6

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 900176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 08 - 9,880
FECHA : FEBRERO 5 DE 2008

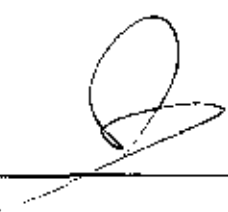
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	135464	05/02/2008	200,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	\$ 5,000.00
		TOTAL :	\$ 5,000.00

SON: CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
22 February 2007 (22.02.2007)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2007/019601 A1

(51) International Patent Classification:
B04C 3/06 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/AU2006/001087

(22) International Filing Date: 1 August 2006 (01.08.2006)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
2005904368 12 August 2005 (12.08.2005) AU

(71) Applicant (for all designated States except US): WEIR
MINERALS AUSTRALIA LTD (AU/AU); 1 Marden
Street, Artarmon, New South Wales 2064 (AU).

(72) Inventor: and

(75) Inventor/Applicant (for US only): CASTRO SOTO,
Oscar (CL/CL); San Jose 0815, San Bernardo, Santiago,
3677000 (CL).

(74) Agents: SMFETON, Anthony, Richard et al.; Davies
Collison Cave, 255 Elizabeth Street, Sydney, New South
Wales 2000 (AU).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GN, GR, GU, HT, IL, IN, IS, JP,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

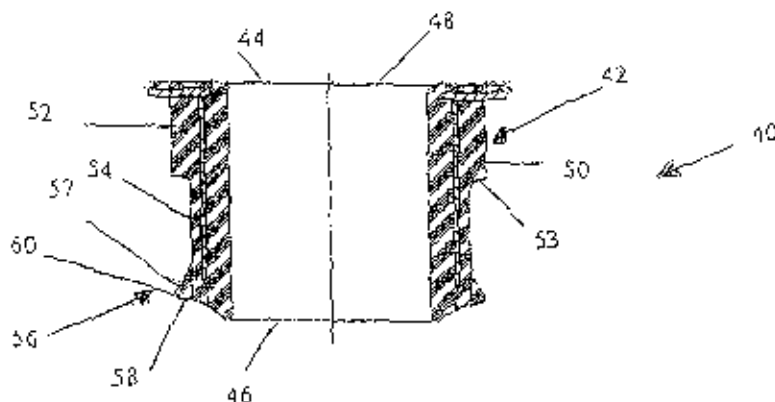
(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report

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

(54) Title: IMPROVEMENTS IN AND RELATING TO HYDROCYCLONES



(57) Abstract: An inlet head for a cyclone, the inlet head including a feed chamber therein having an inner side wall, a top or end wall at one end of the side wall, an open end at the other end of the side wall, the open end being of circular cross-section with a central axis, an inlet port adjacent the top or end wall for delivering an inlet stream of material to be separated to the feed chamber, an overflow outlet in the top or end wall which is coaxial with the central axis, a vortex finder extending into the feed chamber in the direction of the central axis through which an overflow stream of separated material passes to the overflow outlet. The vortex finder includes a generally tubular body having a side wall with an outer side wall surface and a passageway which includes an inlet end and an outlet end the passageway extending through the body, the passageway having an inner side wall surface and an end face at the inlet end wherein the end face is generally annular shaped and is curved from the inner wall surface outwardly towards the outer side wall surface and towards the other end.

WO 2007/019601 A1

IMPROVEMENTS IN AND RELATING TO HYDROCYCLONES

This invention relates generally to cyclone separators for separating or classifying materials and components therefor. In one particular preferred application, the present invention is concerned with hydrocyclones for separating or classifying slurries in the mineral processing industry

Hydrocyclones generally comprise a vessel having a central longitudinal axis and which includes an inlet head, having a feed chamber therein with an inner side wall and an end wall, an inlet port for delivery of a slurry containing material to be separated to the feed chamber, an overflow outlet in the end wall and a vortex finder which extends in the direction of the longitudinal axis into the feed chamber and is connected to the overflow outlet. The hydrocyclone further includes a separating section downstream of the inlet head which has a separating chamber with a conically shaped inner wall, and a tubular under flow outlet at the end of the separating section.

An important hydrocyclone operating measurement used in the industry for comparing the relative performance of hydrocyclones is the "d50 cut size". This term refers to the particle size where 50% of that particle size separates to the underflow stream due to the action of the hydrocyclone. For example a "d50 cut size = 0.024" indicates that 50% of the 0.024 mm sized particles separates to the underflow stream. In a similar manner it can be said the hydrocyclone centrifugal efficiency of the 0.024 mm particles is 50%.

With very small particles, say 0.001 mm sized particles it would be expected that all would be directed to the overflow outlet and as such the hydrocyclone has 100% efficiency to the overflow, for such particles. In practice, however, this is not the case. The very small particles tend to be directed to the overflow outlet and underflow outlet in approximately the same proportion as the water split. This is because the hydrocyclone itself does not act on some of these very small particles. Large particles, say 2.0 mm sized



particles, can be said to have 100% efficiency to the underflow, because every particle of this size separates to the underflow stream.

Figure 1 is a graph taken from the reference "The Hydrocyclone" by D Bradley which illustrates the effect of vortex finder length on centrifugal efficiency and "d50 cut size". The centrifugal efficiency is a measure of the particles which are recovered to the underflow outlet.

Plotting the centrifugal efficiency of each particle size present in the slurry results in a typical "S"-shaped efficiency curve for the hydrocyclone under consideration and the 50% point plotted on the curve corresponds to the "d50 cut size". A common goal in hydrocyclone development is to reduce the "d50 cut size", by shifting the "S"-curve to the left, while obtaining the same or an improved "S" shaped efficiency curve which defines the hydrocyclone's relative performance.

It can be seen from the graph that the effect of shortening the vortex finder length expressed as a ratio of the hydrocyclone feed chamber diameter D_c in each case, produces a corresponding set of "S" shaped performance curves numbered 1 - 5. Preferred features of the "S"-curve for a hydrocyclone sought by designers are to have a steep slope as in curve No2 but retain top end performance as in curve 4 which minimises the amount of coarse particles moving past the vortex finder and into the overflow stream.

It can be seen that "S"-curve No2, representing a very short vortex finder length, is steeper at the d50 cut size and therefore centrifugal efficiency is very good at this point of the curve. However curve No2 has the undesirable behavior of flattening out at the top end at lower centrifugal efficiency compared to curves 3 and 4 which flatten out at higher centrifugal efficiency. The poor top end performance of curve 2 gives unwanted coarse particles in the overflow stream and is the primary reason short vortex finders are not used in industry. These tests were developed with hydrocyclones with standard inlet heads. A further development of an inlet head is described in International Patent Specification WO. 2003/021162 (PCT/AU2004/001152) in the name of Weir Warman Ltd. The commercial

[Handwritten signature]

- 3 -

form of the inlet which is subject of the aforementioned patent specification is sold under the trade mark CAVEX which is a trade mark of Weir Warman Ltd.

According to one aspect of the present invention there is provided an inlet head for a cyclone, the inlet head including a feed chamber therein having an inner side wall, a top or end wall at one end of the side wall, an open end at the other end of the side wall, the open end being of circular cross-section with a central axis, an inlet port adjacent the top or end wall for delivering an inlet stream of material to be separated to the feed chamber, an overflow outlet in the top or end wall which is coaxial with the central axis, a vortex finder extending into the feed chamber in the direction of the central axis through which an overflow stream of separated material passes to the overflow outlet, the vortex finder having a free end portion which is configured so for a vortex finder of selected length the hydrocyclone efficiency is increased.

Preferably the vortex finder includes a generally tubular body having a side wall with an outer side wall surface and a passageway extending through the body, the passageway having an inner side wall surface and an end face at the free end portion.

According to another aspect of the present invention there is provided an inlet head for a cyclone, the inlet head including a feed chamber therein having an inner side wall, a top or end wall at one end of the side wall, an open end at the other end of the side wall, the open end being of circular cross-section with a central axis, an inlet port adjacent the top or end wall for delivering an inlet stream of material to be separated to the feed chamber, an overflow outlet in the top or end wall which is coaxial with the central axis, a vortex finder extending into the feed chamber in the direction of the central axis through which an overflow stream of separated material passes to the overflow outlet, the vortex finder including a generally tubular body having a side wall with an outer side wall surface and a passageway which includes an inlet end and an outlet end the passageway extending through the body, the passageway having an inner side wall surface and an end face at the inlet end characterised in that the end face is generally annular shaped and is curved from

10

the inner wall surface outwardly towards the outer side wall surface and towards the other end.

In one form the outer side wall surface of the vortex finder has a free edge and the end face may be generally convex in shape when viewed in axial cross section extending
5 beyond the free edge of the outer side wall surface to the inner side wall surface.

In another form the vortex finder may include a flange on the outer side wall section in the region of the end face, the flange including side sections extending from the side wall surface terminating at a distal portion. The side sections of the flange may be
10 curved with one forming the end face. Preferably the flange side sections are generally concave in shape when viewed in axial cross section. The outer side wall surface may include a first section remote from the free end portion and a second section between the first section and the free end portion the second section being of smaller cross sectional
15 dimension than the first section.

The vortex finder is particularly suited for use with an inlet head which includes a feed inlet zone in the inner side wall of the feed chamber having an upstream end adjacent the inlet port and a downstream end, the feed inlet zone being in the form of a volute
20 having a volute axis extending around the inner side wall and including a first sector in which the volute axis is generally at right angles to the central axis and a second sector in which the volute axis extends around the side wall generally in the direction of the central axis away from the end wall wherein the distance from the volute axis to the central axis decreases with the progression of the volute from the inlet port. Preferably the inlet port
25 has a feed height dimension $H1$ in the direction of the central axis and the vortex finder extends into the feed chamber in the direction of the central axis at a distance $L1$ from the top or end wall, the distance $L1$ being less than the height dimension $H1$.

The inlet port is preferably generally rectangular in cross-section. The distance $L1$
30 is preferably less than 0.95 of the height dimension $H1$.

12

- 5 -

The first sector may progress horizontally from the inlet port around the inner side wall for an angle α which ranges from 0° to 100° . The second sector preferably descends from the horizontal plane and it extends in the direction of the central axis over a distance D ranging from $0.25 \times H_1$ to $1 \times H_1$ for every 90° of progress around the inner side wall.

5

In a preferred form the inlet head is of the type referred to under the trade mark CAVEX as referred to earlier. According to another aspect of the present invention there is provided a hydrocyclone which includes an inlet head as described above, a separating section having an inner side wall which tapers inwardly away from the inlet head, and an underflow outlet at the other end of the separating section remote from the inlet head. Preferably the overflow outlet and underflow outlet are generally axially aligned.

10

Preferred embodiments of the invention will hereinafter be described with reference to the accompanying drawings and in those drawings.

15

Figure 1 is a graph illustrating the effect of vortex finder length on the centrifugal efficiency and cut size, using standard inlet heads;

Figure 2 is a schematic illustration of a typical hydrocyclone;

20

Figure 3 is an axial cross sectional side elevation of a conventional vortex finder;

Figure 4 is an axial cross sectional side elevation of a vortex finder according to one embodiment of the present invention;

25

Figures 5(a) and 5(b) are axial cross section side elevations of vortex finders according to another embodiment of the present invention;

Figure 6 is a schematic axial cross sectional view of an inlet head for a hydrocyclone which is particularly suited for use in the present invention; and

30

12

13

- 6 -

Figure 7 is a plan view of the inlet head shown in Figure 5.

Referring to Figure 2, there is illustrated a cyclone 10, which in use, is normally orientated with its central axis 12 being disposed upright. The cyclone 10 includes an inlet head 20, having a feed chamber 21 therein with an inner side wall 22 and a top wall 23. An inlet port 24 provides for delivery of material to be separated to the feed chamber 21. An overflow outlet 25 is provided in the top wall 23 and a vortex finder 26 extends into the feed chamber 21. Downstream of the inlet head 20 is a separating section 30 which has a separating chamber 32 with a conically shaped inner wall 33. An under flow outlet or spigot 35 is provided at the end of the separating section 30.

A preferred form of inlet head is shown in Figures 6 and 7. The inlet head includes an inlet port 24 which is generally rectangular in cross section and has a height dimension H1 in the direction of the central axis. The feed inlet to the feed chamber 21 is generally tangential to the inner side wall 22. The vortex finder 26 extends into the feed chamber a distance L1 from the inner surface of the top wall.

The inlet head 20 includes a feed inlet zone 70 which extends from the inlet port 24. The inlet zone 70 is in the form of a volute having a volute axis 71 and includes a first sector S1 which is generally horizontally disposed and extends along the side wall for an angle $\alpha 1$ and a second sector S2 downstream of the first sector S1, the second sector extending around the side wall for an angle $\alpha 2$ and downwardly in the direction of the central axis for a distance D for every 90° of progression around the side wall.

As shown the distance from the volute axis 71 to the central axis 12 progressively decreases from the inlet port 24. Furthermore, the length L1 of the vortex finder is less than dimension H1. It has been found that the fraction F of L1 to H1 can range from 0 to 0.95. Desirably D is from 0.25 H1 to H1 for every 90° progression of the volute. Furthermore the variation of the generatrix radius of the volute S1 plus S2 with the angle α must continuously decrease; that is it does not contain any singular points and preferably is a straight line or curve. The angle $\alpha 2$ preferably ranges from 200° to 380°.

13

The vortex finder of the present invention is particularly suitable for use with an inlet head of the type described above and including the type referred to earlier as the CAVEX inlet head.

5

Figure 3 illustrates a conventional vortex finder. The vortex finder 80 includes a main body 82 which is generally cylindrical and has an inlet 86 at one end and an outlet 88 at the other. The end face of the inlet has an arcuate surface 87 which tapers inwardly. Fluid entering the inlet head contains a mixture of coarse particulates and finer particulates. Part of this mixture forms a boundary layer fluid flow along the outer side surface of the vortex finder. Because the free end of the vortex finder terminates abruptly the boundary layer fluid flow tends to continue beyond the free end and interfere with the overflow stream thereby causing integration of some coarse material into the overflow stream.

10
15

Figure 4 illustrates a vortex finder according to one embodiment of the present invention. The vortex finder 40 includes a main body 42 having a passage 44 extending there through one end of the passage being an inlet 46 and the other end an outlet 48. The main body 42 includes a sidewall 50 and an end face 51 which is curved. The curved configuration improves hydrocyclone performance by influencing the behaviour of the slurry in the boundary layer adjacent the vortex finder external surface. In Figure 4 the end face is configured so as to extend beyond the free edge of the side wall surface the end face curving inwardly towards the inner side wall surface. This arrangement causes separation of the boundary layer fluid flow in the region of the free edge face of the side wall surface thereby providing effective separation of the overflow stream and the boundary layer stream.

20
25

Referring to Figures 5(a) and 5(b), the vortex finder 40 according to a further embodiment of the present invention includes a main body 42 having a passage 44 extending there through one end of the passage being an inlet 46 and the other end an outlet 48. The main body 42 includes a sidewall 50 which includes a first section 52, a

30

- 8 -

second section 54 and a flange 56. The first section 52 is adjacent the outlet 48 and the second section 54 extends from the first section 52 towards the inlet 46. The second section 54 is of smaller cross sectional dimension than the first section 52 so as to form a shoulder 53 at the junction of the first and second sections. The flange 56 includes sidewall sections 57 and 58 extending from the second section 54 and the inlet 46 respectively and terminating at a distal portion 60. The side wall sections 57 and 58 are curved or arcuate in configuration with side wall section 58 forming an end face of the main body. The vortex finder illustrated in Figure 5(b) is substantially the same as that shown in Figure 5(a) except the length of the second section 54 is shorter. These re-configured vortex finders improve hydrocyclone performance by interrupting the behaviour of the slurry in the boundary layer adjacent the vortex finder. In the embodiment of Figures 5a and 5b, the configuration of the flange enhances the separation boundary layer fluid flow and the overflow stream.

It has also been found that by using a vortex finder configuration of the type described above with reference to Figures 3 and 4 and particularly in combination with an inlet head as described with reference to Figures 5 and 6, that for a given size of hydrocyclone it is possible to increase the size of the inlet port, the vortex finder and the under flow outlet or spigot and be able to obtain equivalent cut sizes. Thus the overall throughput handling capacity of a hydrocyclone of given size can be increased.

The reference in this specification to any prior publication (or information derived from it), or to any matter which is known, is not, and should not be taken as an acknowledgment or admission or any form of suggestion that that prior publication (or information derived from it) or known matter forms part of the common general knowledge in the field of endeavour to which this specification relates.

Throughout this specification and the claims which follow, unless the context requires otherwise, the word "comprise", and variations such as "comprises" or "comprising", will be understood to imply the inclusion of a stated integer or step or group

17

- 10 -

CLAIMS

1. An inlet head for a cyclone, the inlet head including a feed chamber therein having an inner side wall, a top or end wall at one end of the side wall, an open end at the other
5 end of the side wall, the open end being of circular cross-section with a central axis, an inlet port adjacent the top or end wall for delivering an inlet stream of material to be separated to the feed chamber, an overflow outlet in the top or end wall which is coaxial with the central axis, a vortex finder extending into the feed chamber in the direction of the central axis through which an overflow stream of separated material passes to the overflow
10 outlet, the vortex finder including a generally tubular body having a side wall with an outer side wall surface and a passageway which includes an inlet end and an outlet end the passageway extending through the body, the passageway having an inner side wall surface and an end face at the inlet end characterised in that the end face is generally annular shaped and is curved from the inner wall surface outwardly towards the outer side wall
15 surface and towards the other end.
2. An inlet head according to claim 1 wherein the outer side wall surface of the vortex finder has a free edge and the end face may be generally convex in shape when viewed in axial cross section extending beyond the free edge of the outer side wall surface to the
20 inner side wall surface.
3. An inlet head according to claim 2 wherein the vortex finder includes a flange on the outer side wall section in the region of the end face, the flange including side sections extending from the side wall surface terminating at a distal portion.
25
4. An inlet head according to claim 3 wherein the side sections of the flange are curved with one forming the end face.
5. An inlet head according to claim 4 wherein the flange side sections are generally
30 concave in shape when viewed in axial cross section.

17

- 11 -

6. An inlet head according to claim 5 wherein the outer side wall surface may include a first section remote from the free end portion and a second section between the first section and the free end portion the second section being of smaller cross sectional dimension than the first section.

5

7. An inlet head according to any preceding claim including a feed inlet zone in the inner side wall of the feed chamber having an upstream end adjacent the inlet port and a downstream end, the feed inlet zone being in the form of a volute having a volute axis extending around the inner side wall and including a first sector in which the volute axis is generally at right angles to the central axis and a second sector in which the volute axis extends around the side wall generally in the direction of the central axis away from the end wall wherein the distance from the volute axis to the central axis decreases with the progression of the volute from the inlet port.

8. An inlet head according to claim 7 wherein the inlet port has a feed height dimension H1 in the direction of the central axis and the vortex finder extends into the feed chamber in the direction of the central axis at a distance L1 from the top or end wall, the distance L1 being less than the height dimension H1.

9. An inlet head according to claim 8 wherein the inlet port is generally rectangular in cross-section and the distance L1 is less than 0.95 of the height dimension H1.

10. An inlet head according to claim 9 wherein the first sector progresses horizontally from the inlet port around the inner side wall for an angle α which ranges from 0° to 100° , and the second sector descends from the horizontal plane and extends in the direction of the central axis over a distance D ranging from $0.25 \times H1$ to $1 \times H1$ for every 90° of progress around the inner side wall.

11. A hydrocyclone which includes an inlet head according to any preceding claim, a separating section having an inner side wall which tapers inwardly away from the inlet head, and an underflow outlet at the other end of the separating section remote from the

18

ABSTRACT

An inlet head for a cyclone, the inlet head including a feed chamber therein having an inner side wall, a top or end wall at one end of the side wall, an open end at the other end of the side wall, the open end being of circular cross-section with a central axis, an inlet port adjacent the top or end wall for delivering an inlet stream of material to be separated to the feed chamber, an overflow outlet in the top or end wall which is coaxial with the central axis, a vortex finder extending into the feed chamber in the direction of the central axis through which an overflow stream of separated material passes to the overflow outlet.

10 The vortex finder includes a generally tubular body having a side wall with an outer side wall surface and a passageway which includes an inlet end and an outlet end the passageway extending through the body, the passageway having an inner side wall surface and an end face at the inlet end wherein the end face is generally annular shaped and is curved from the inner wall surface outwardly towards the outer side wall surface and

15 towards the other end.

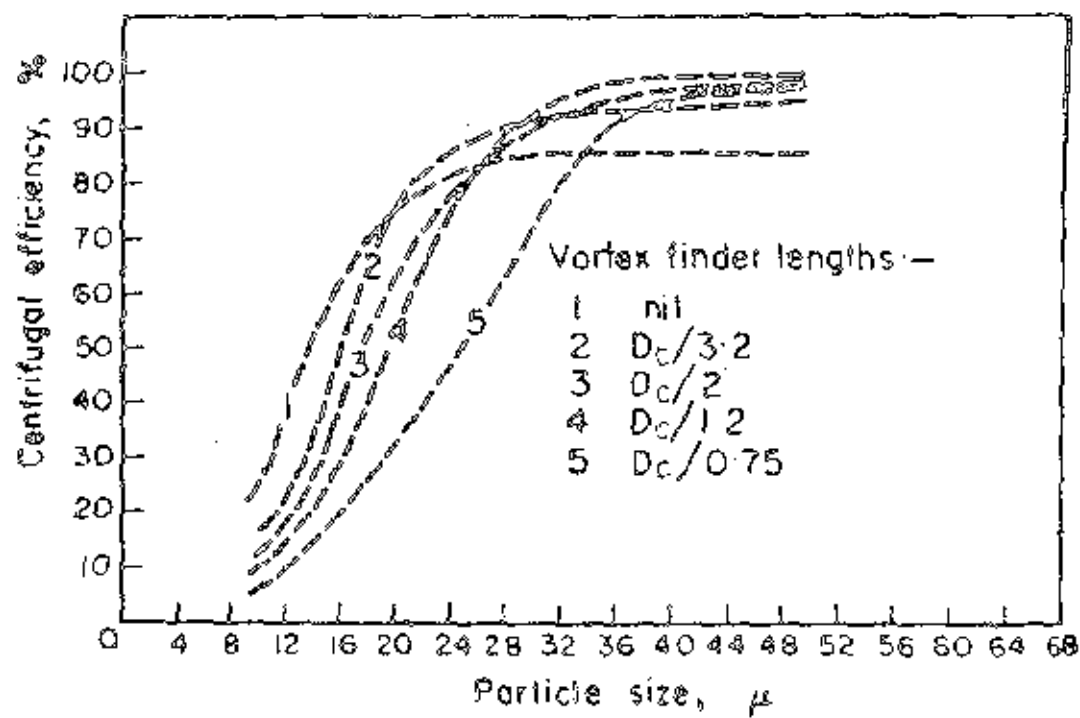


FIG. 1

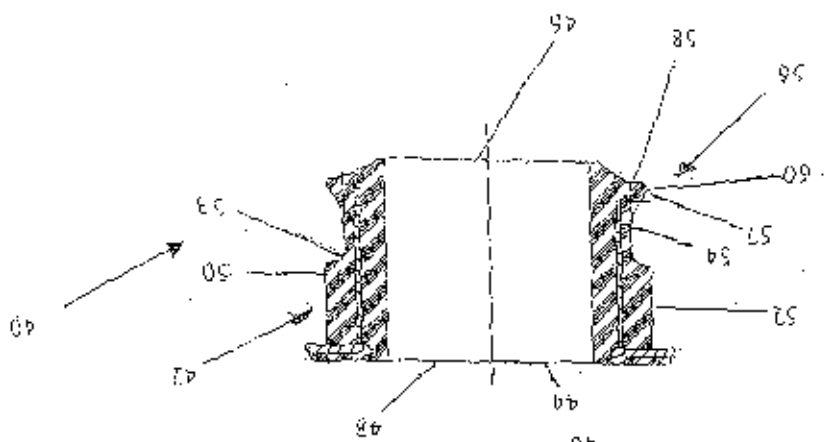


FIG 5(b)

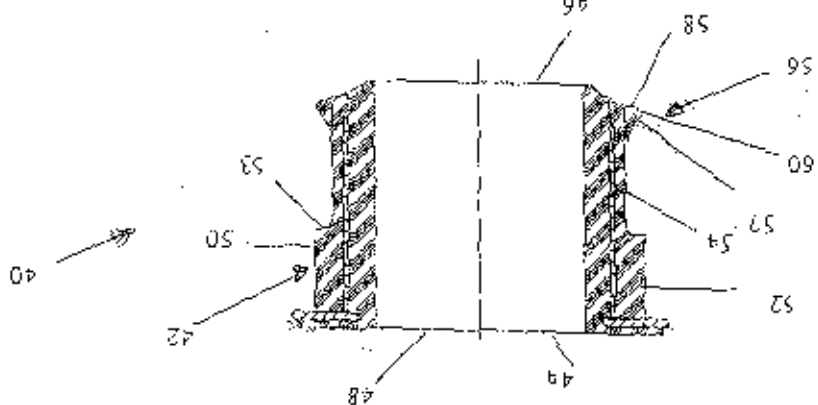


FIG 5(a)

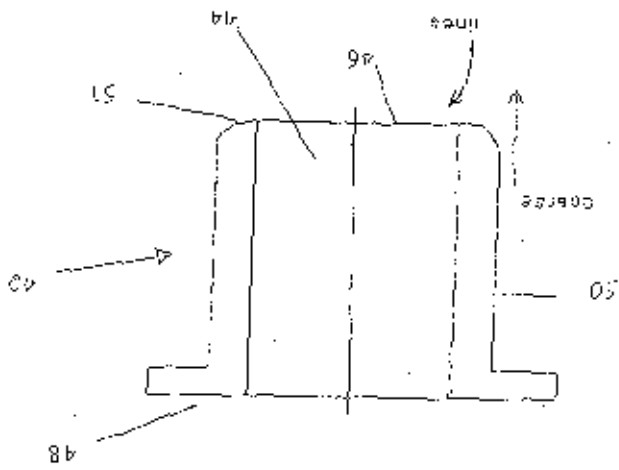


FIG 4

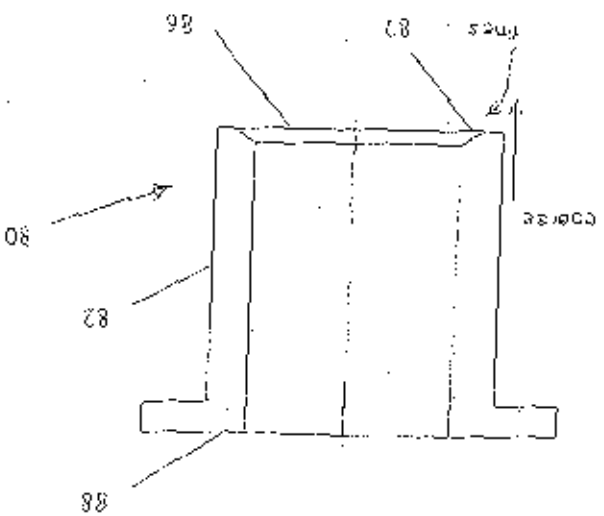


FIG 3
(PRIOR ART)

FIG 6

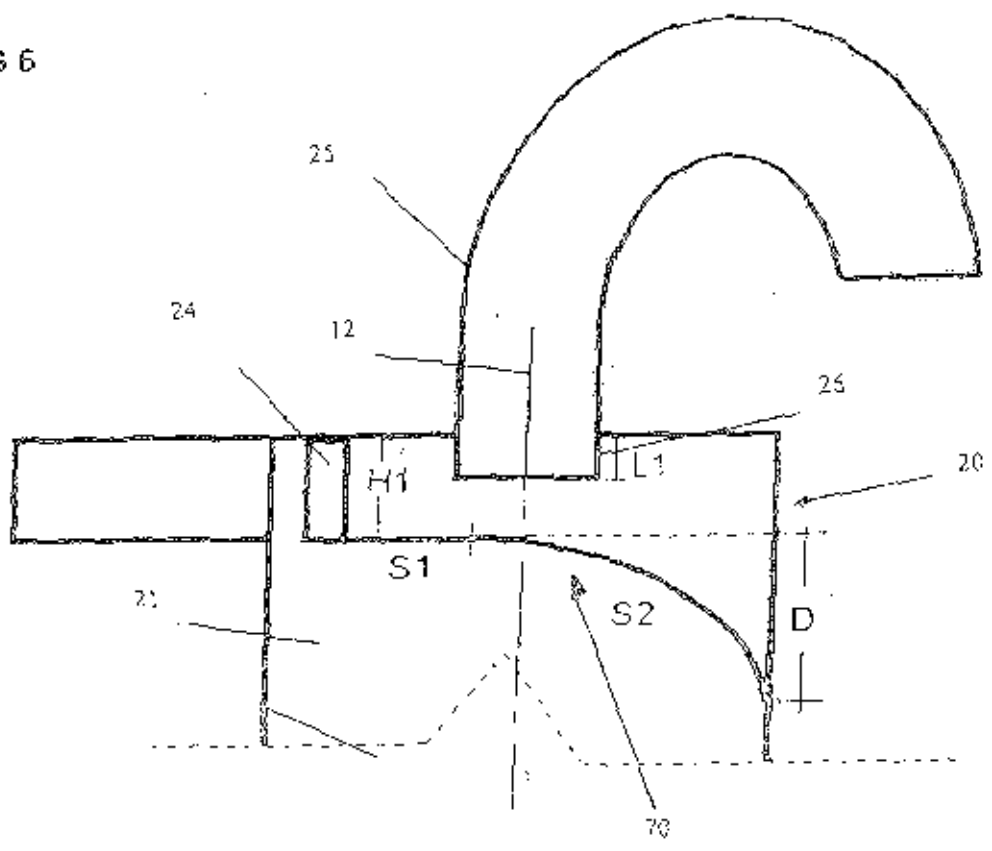
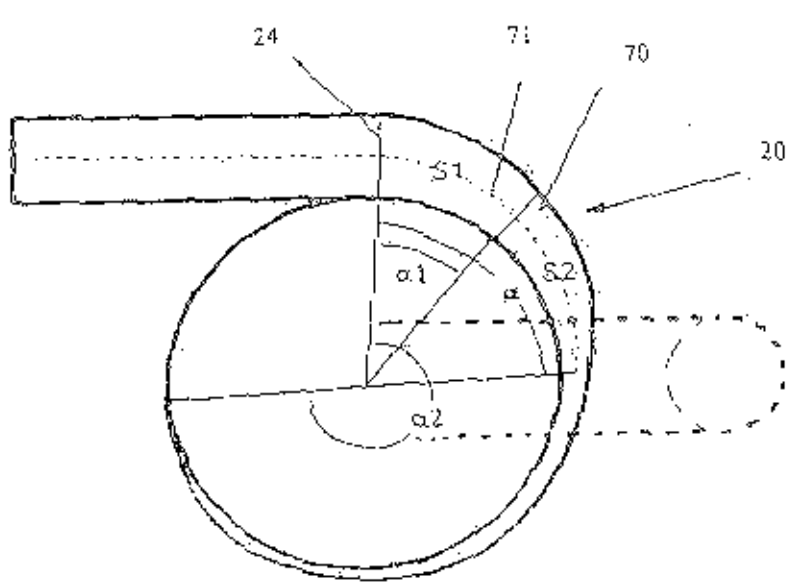


FIG 7



PERFECCIONAMIENTOS DE Y RELACIONADOS CON
HIDROCICLONES

El presente invento se refiere en general a separadores de ciclón para separar o clasificar materiales y sus componentes. En una aplicación particular preferida, este invento tiene que ver con hidrociclones para la separación o clasificación de lechada en la industria de procesamiento de mineral.

Los hidrociclones generalmente incluyen un recipiente que tiene un eje longitudinal central y que incluye una cabeza de entrada, que tiene una cámara de alimentación con una pared lateral interna y una pared final, un puerto de entrada para que la cámara de alimentación reciba la lechada que contiene material que debe ser separado, una salida de rebalse en la pared final y un buscador de vórtice que se extiende a la cámara de alimentación en dirección del eje longitudinal y que está conectado a la salida del rebalse. El hidrociclón incluye además una sección de separación que descende de la cabeza de entrada que tiene una cámara de separación con una pared interior en forma cónica, y una salida de flujo inferior al final de la sección de separación.

Una importante medición para hidrociclones que está en operación y que se usa en la industria para comparar el funcionamiento relativo de los hidrociclones es la de "tamaño de corte d50". Este término se refiere al tamaño de la partícula donde el 50% del tamaño de esa partícula se separa hacia la corriente de flujo inferior debido a la acción del hidrociclón. Por ejemplo un "tamaño de corte d50" indica que el 50% de las partículas de 0.024 mm. de tamaño se separa hacia la corriente de flujo inferior. De manera similar, se puede decir que la eficiencia centrífuga del hidrociclón es de 50% para las partículas de 0.024 mm.

Podría esperarse que teniendo partículas muy pequeñas, digamos de 0.001 mm. de tamaño, serán todas dirigidas a la salida de rebalse y como tal para dichas partículas el

hidrociclón tiene 100% de rendimiento hacia el rebalse. En la práctica, sin embargo, este no es el caso. Las partículas muy pequeñas tienden a ser dirigidas a la salida de rebalse y a la salida de flujo inferior en más o menos la misma proporción en que se divide el agua. Esto pasa porque el hidrociclón por sí mismo no actúa en algunas de estas partículas tan pequeñas. En las partículas grandes, digamos de 2.0 mm de tamaño, podría decirse que tiene 100% de rendimiento hacia la corriente de flujo inferior.

La Figura 1 es un gráfico sacado del documento "El Hidrociclón" de D. Bradley, que ilustra el efecto de la longitud del buscador de vórtice en el rendimiento centrífugo y el "tamaño de corte d50". El rendimiento centrífugo es una medida de las partículas que se recuperan a la salida del flujo inferior.

El trazado del rendimiento centrífugo de cada partícula presente en la lechada resulta en una curva de rendimiento típicamente en forma de "S" en el hidrociclón que se comenta y el 50% de grado trazado en la curva corresponde al "tamaño de corte d50". En el desarrollo de los hidrociclones la meta común es reducir el "tamaño de corte d50" desplazando la curva "S" hacia la izquierda, mientras se obtiene una curva de rendimiento en forma de "S" igual o mejorada que define el desempeño relativo del hidrociclón.

Del gráfico se puede apreciar que el efecto de acortar la longitud del buscador de vórtice expresada como una relación del diámetro D_c de la cámara de alimentación del hidrociclón en cada caso, produce un consiguiente conjunto de curvas de desempeño en forma de "S" numeradas 1 - 5. Las características preferidas que buscan los diseñadores para la curva "S" de un hidrociclón deben tener una pendiente empinada como en la curva N° 2 pero retener el funcionamiento del extremo superior como en la curva 4 que minimiza la cantidad de partículas gruesas que se mueven más allá del buscador de vórtice y hacia la corriente de rebalse.

Puede apreciarse que la curva "S" N° 2, que representa una longitud de buscador de vórtice muy corta, es más brusca en el tamaño de corte d50 y por lo tanto el rendimiento

27

centrífugo en este punto de la curva es muy bueno. Sin embargo, la curva N° 2 tiene un comportamiento *no deseado* al aplanarse en el extremo superior en rendimientos centrífugos menores en comparación con las curvas 3 y 4 que se aplanan en rendimientos centrífugos mayores. El pobre rendimiento del extremo superior de la curva 2 proporciona partículas gruesas no deseadas en la corriente de rebalse y es la primera razón por la cual los buscadores de vórtice cortos no se usan en la industria. Estas pruebas se realizaron con hidrociclones con cabezales de entrada estándar. Otro adelanto de un cabezal de entrada se describe en la Especificación Internacional de Patente WO. 2005/021162 (PCT/AU2004/001152) a nombre de Weir Warman Ltd. La forma comercial de la entrada objeto de la patente mencionada anteriormente se vende bajo la marca CAVEX que es una marca comercial de Weir Warman Ltd.

Según uno de los aspectos del presente invento, se proporciona un cabezal de entrada para ciclón, el cabezal de entrada incluye una cámara de alimentación que tiene una pared lateral interior, una pared superior o final en un extremo de la pared lateral, un extremo abierto en el otro extremo de la pared lateral, el extremo abierto es de corte transversal circular con un eje central, un puerto de entrada adyacente a la pared superior o final para entregar a la cámara alimentadora una corriente entrante de material a ser separado, una salida de rebalse en la pared superior o final que es coaxial con el eje central, un buscador de vórtice que se extiende hacia la cámara alimentadora en dirección al eje central a través del cual pasa hacia la salida de rebalse una corriente de rebalse de material separado, el buscador de vórtice incluye una porción con un extremo libre que está configurada de tal forma para que con un buscador de vórtice de longitud seleccionada el rendimiento del hidrociclón aumenta.

De preferencia, el buscador de vórtice incluye un cuerpo generalmente tubular que tiene una pared lateral con una superficie exterior de pared lateral y un corredor que se extiende a través del cuerpo, el corredor tiene una superficie interior de pared lateral y una cara terminal en la porción con el extremo libre.

27

De acuerdo a otro de los aspectos del presente invento, se proporciona un cabezal de entrada para ciclón, el cabezal de entrada incluye una cámara alimentadora que tiene una pared lateral interior, una pared superior o final en un extremo de la pared lateral, un extremo abierto en el otro extremo de la pared lateral, el extremo abierto es de corte transversal circular con un eje central, un puerto de entrada adyacente a la pared superior o final para la entrega a la cámara de alimentación de una corriente entrante de material a ser separado, un salida de rebalse en la pared superior o final que es coaxial con el eje central, un buscador de vórtice que se extiende hacia la cámara de alimentación en dirección del eje central a través del cual pasa hacia la salida de rebalse una corriente de rebalse de material separado, el buscador de vórtice incluye un cuerpo generalmente tubular que tiene una pared lateral con una superficie exterior de la pared lateral y un corredor que incluye un terminal de entrada y un terminal de salida, el corredor extendiéndose a través del cuerpo, el corredor tiene una superficie de pared interior interna y una cara terminal caracterizado en que la cara terminal es generalmente de forma anular y está curvada hacia afuera desde la superficie de la pared interior hacia la superficie de la pared lateral exterior y hacia el otro extremo.

En un modelo la superficie de la pared lateral exterior del buscador de vórtice tiene un borde libre y la cara terminal o final puede estar generalmente en forma convexa cuando se la mira en corte transversal axial extendiéndose más allá del borde libre de la superficie exterior de la pared lateral hacia la superficie interior de la pared lateral.

En otro modelo el buscador de vórtice puede incluir una pestaña en la sección de la pared lateral interior en la zona de la cara terminal, incluyendo la pestaña secciones laterales que se extienden desde la superficie de la pared lateral y terminando en una parte distante del centro. Las secciones laterales de la pestaña pueden estar curvadas formando una de ellas la cara terminal. De preferencia las secciones laterales de la pestaña son generalmente de forma cóncava cuando se miran en corte transversal axial. La superficie exterior de la pared lateral puede incluir una primera sección alejada del sector del extremo libre y una segunda sección entre la primera sección y el sector del extremo libre, siendo la

dimensión de la sección transversal de la segunda sección más pequeña que la de la primera sección.

El buscador de vórtice está especialmente adaptado para usarse con un cabezal de entrada que incluye una zona de entrada de alimentación en la pared lateral interior de la cámara de alimentación que tiene un extremo ascendente adyacente al puerto de entrada y un extremo descendiente, siendo la zona de la entrada de alimentación en forma de voluta con el eje de la voluta extendiéndose alrededor de la pared lateral interior y que incluye un primer sector donde el eje de la voluta está por lo general en ángulos rectos respecto del eje central y un segundo sector donde el eje de la voluta se extiende alrededor de la pared lateral generalmente en dirección del eje central alejado de la pared terminal donde la distancia desde el eje de la voluta al eje central disminuye con la progresión de la voluta desde el puerto de entrada. De preferencia el puerto de entrada tiene una altura de alimentación $H1$ en la dirección del eje central y el buscador de vórtice se extiende hacia la cámara de alimentación en la dirección del eje central a una distancia $L1$ desde la pared tope o terminal, siendo la distancia $L1$ menor que la dimensión de altura $H1$.

El puerto de entrada es generalmente de preferencia rectangular en la sección transversal. La distancia $L1$ es preferentemente menor que 0.95 de la altura $H1$.

El primer sector puede progresar horizontalmente desde el puerto de entrada alrededor de la pared lateral interior en un ángulo $\alpha 1$ que alcanza de 0° a 100° . El segundo sector desciende preferentemente desde el plano horizontal y se extiende en dirección del eje central en una distancia D que alcanza desde $0.25 \times H1$ hasta $1 \times H1$ por cada 90° de progresión alrededor de la pared lateral interior.

En un modelo de preferencia el cabezal de entrada es del tipo a que se refiere la marca CAVEX mencionada anteriormente. Según otro aspecto del presente invento se proporciona un hidrociclón que incluye un cabezal de entrada como se describe anteriormente, una sección de separación que tiene una pared lateral interior que se

adelgaza hacia adentro alejándose del cabezal de entrada, y una salida de flujo inferior al otro extremo de la sección de separación distanciada del cabezal de entrada. De preferencia la salida de rebalse y la salida de flujo inferior están por lo general alineadas axialmente.

A continuación se describirán las versiones preferidas del invento haciendo referencia a y en los dibujos que se acompañan.

La Figura 1 es un gráfico que ilustra el efecto de la longitud del buscador de vórtice en el rendimiento centrífugo y tamaño de corte, usando cabezales de entrada estándar;

La Figura 2 es una ilustración esquemática de un hidrociclón típico;

La Figura 3 es una elevación lateral de la sección transversal axial de un buscador de vórtice convencional;

La Figura 4 es una elevación lateral de la sección transversal axial de un buscador de vórtice de acuerdo a una versión del presente invento;

Las Figuras 5(a) y 5(b) son elevaciones laterales de la sección transversal axial de buscadores de vórtice de acuerdo a otra versión del presente invento;

La Figura 6 es una vista esquemática de la sección transversal axial de un cabezal de entrada para hidrociclón que está especialmente adaptada para uso en el presente invento; y

La Figura 7 es una vista en planta del cabezal de entrada que se muestra en la Figura 5.

En relación con la Figura 2, se ilustra un ciclón 10, que cuando está en uso normalmente se orienta con su eje central 12 dispuesto hacia arriba. El ciclón 10 incluye un cabezal de entrada 20, que tiene una cámara de alimentación 21 con una pared lateral

interior 22 y una pared superior 23. Un puerto de entrada 24 permite la entrega de material a la cámara de alimentación 21 para ser separado. Se tiene una salida de rebalse 25 en la pared superior 23 y un buscador de vórtice 26 se extiende hacia la cámara de alimentación 21. Del cabezal de entrada 20 hay una sección descendiente de separación 30 que tiene una cámara de separación 32 con una pared interior 33 en forma cónica. Se proporciona una salida de flujo inferior o espita 35 al final de la sección de separación 30.

Las Figuras 6 y 7 muestran una forma preferida del cabezal de entrada. El cabezal de entrada incluye un puerto de entrada 24 que en corte transversal es generalmente rectangular y tiene una altura de $H1$ en la dirección del eje central. La entrada de alimentación a la cámara de alimentación 21 es generalmente tangencial a la pared lateral interior 22. El buscador de vórtice 26 se extiende hacia la cámara de alimentación a una distancia $L1$ desde la superficie interior de la pared superior.

El cabezal de entrada 20 incluye una zona de entrada de alimentación 70 que se extiende desde el puerto de entrada 24. La zona de entrada 70 se encuentra en forma de voluta que tiene un eje en espiral 71 e incluye un primer sector $S1$ que por lo general está dispuesto horizontalmente y se extiende a lo largo de la pared lateral en un ángulo $\alpha1$ y un segundo sector $S2$ hacia abajo del primer sector $S1$, extendiéndose el segundo sector alrededor de la pared lateral en un ángulo $\alpha2$ y descendiendo en dirección del eje central a una distancia D por cada 90° de progresión alrededor de la pared lateral.

Tal como se muestra la distancia desde el eje en espiral 71 al eje central 12 disminuye progresivamente desde el puerto de entrada 24. Además, la longitud $L1$ del buscador de vórtice es menor que la dimensión $H1$. Se ha descubierto que la fracción P de $L1$ a $H1$ puede variar de 0 a 0.95. Es deseable que D sea de $0.25 H1$ a $H1$ por cada 90° de progresión de la voluta. Además, la variación del radio generatriz de la voluta $S1$ más $S2$ con el ángulo α debe disminuir continuamente; esto es, no contiene puntos singulares y de preferencia es una línea recta o una curva. El ángulo $\alpha2$ de preferencia varía de 200° a 380° .

El buscador de vórtice del presente invento está especialmente adaptado para uso con un cabezal de entrada del tipo que se describe anteriormente e incluso el tipo de cabezal de entrada CAVEX mencionado primeramente.

La Figura 3 ilustra un buscador de vórtice convencional. El buscador de vórtice 80 incluye un cuerpo principal 82 generalmente cilíndrico y tiene una entrada 86 en un extremo y una salida 88 en el otro. La cara final de la entrada tiene una superficie arqueada que se adelgaza hacia adentro. El fluido que entra al cabezal de entrada contiene una mezcla de partículas gruesas y de partículas más finas. Parte de esta mezcla forma una capa delimitadora de flujo de fluido a lo largo de la superficie lateral exterior del buscador de vórtice. Dado que el extremo libre del buscador de vórtice termina abruptamente la capa delimitadora de flujo del fluido tiende a continuar más allá del extremo libre e interfiere con la corriente de rebalse causando así la integración de algún material grueso a la corriente de rebalse.

La Figura 4 ilustra un buscador de vórtice de acuerdo a una versión del presente invento. El buscador de vórtice 40 incluye un cuerpo principal 42 que tiene un pasaje 44 que de ahí se extiende por un extremo del pasaje que es una entrada 46 y el otro extremo que es una salida 48. El cuerpo principal 42 incluye una pared lateral 50 y una cara terminal 51 que es curva. La configuración curvada mejora el rendimiento del hidrociclón influyendo en el comportamiento de la lechada en la capa delimitadora adyacente a la superficie externa del buscador de vórtice. En la Figura 4 la cara terminal está configurada para extenderse más allá del borde libre de la superficie de la pared lateral, curvándose hacia adentro la cara final hacia la superficie interna de la pared lateral. Este arreglo hace que el flujo de fluido de la capa delimitadora se separe en la región de la cara de borde libre de la superficie de la pared lateral facilitando así la separación efectiva de la corriente de rebalse y de la corriente de la capa delimitadora.

Refiriéndonos a las Figuras 5(a) y 5(b), según otra versión del presente invento el

buscador de vórtice 40 incluye un cuerpo principal 42 que tiene un pasaje 44 que de ahí se extiende por un extremo del pasaje que es una entrada 46 y el otro extremo que es una salida 48. El cuerpo principal 42 incluye una pared lateral 50 que tiene una primera sección 52, una segunda sección 54 y una pestaña 56. La primera sección 52 está adyacente a la salida 48 y la segunda sección 54 se extiende desde la primera sección 52 hacia la entrada 46. La segunda sección 54 tiene una dimensión transversal más pequeña que la primera sección 52 para formar un hombro 53 en la unión de la primera y segunda secciones. La pestaña 56 incluye secciones laterales 57 y 58 que se extienden desde la segunda sección 54 y la entrada 46 notoriamente y terminan en una parte 60 distante del centro. Las secciones de la pared lateral 57 y 58 son curvas o arqueadas en configuración con la sección de la pared lateral 58 formando una cara final del cuerpo principal. El buscador de vórtice que se muestra en la Figura 5(b) es esencialmente igual al que se muestra en la Figura 5(a) excepto que la longitud de la segunda sección 54 es más corta. Estos buscadores de vórtice reconfigurados mejoran el rendimiento del hidrociclón mediante la interrupción del funcionamiento de la lechada en la capa delimitadora adyacente al buscador de vórtice. En la versión de las Figuras 5a y 5b, la configuración de la pestaña intensifica la separación del flujo de fluido de la capa delimitadora y la corriente de rebalse.

También se ha descubierto que al usar una configuración de buscador de vórtice del tipo que se describe anteriormente en relación a las Figuras 3 y 4 y particularmente en combinación con un cabezal de entrada como se describe en las Figuras 5 y 6, para un cierto tamaño de hidrociclón es posible aumentar el tamaño del puerto de entrada, del buscador de vórtice y de la salida de flujo inferior o espita y lograr obtener tamaños de corte equivalentes. De esta manera la capacidad de manejo del rendimiento de un hidrociclón de un cierto tamaño puede ser aumentada.

Cualquier referencia en esta especificación a una publicación anterior (o a información derivada de ella), o a cualquier materia que sea conocida, no es y no será considerada como un reconocimiento ni aceptación ni sugerencia de ninguna forma de que la publicación anterior (o la información derivada de ella) o la materia conocida forma parte

del conocimiento general común en el campo de la perseverancia relacionada con esta especificación.

En esta especificación y en las reivindicaciones que siguen, salvo que en el contexto se requiera algo distinto, la palabra "comprender" y variaciones como "comprende" o "comprendiendo" se entenderán que implican la inclusión de un objeto entero determinado o un intervalo o grupo de objetos enteros o intervalos pero no la exclusión de ningún otro objeto entero ni intervalo ni grupo de objetos enteros o intervalos.

Finalmente, se debe entender que pueden incorporarse diversos cambios, modificaciones y/o agregados a los diversos montajes y disposición de partes sin apartarse del espíritu o del ámbito del invento.

REIVINDICACIONES

1. Cabezal de entrada para ciclón, el cabezal de entrada incluye una cámara de alimentación que tiene una pared lateral interior, una pared superior o final en un extremo de la pared lateral, un extremo abierto al otro extremo de la pared lateral, siendo el extremo abierto de corte transversal circular con un eje central, un puerto de entrada adyacente a la pared superior o final para entregar a la cámara de alimentación una corriente entrante de material a ser separado, una salida de rebalse en la pared superior o final que es coaxial con el eje central, un buscador de vórtice que se extiende a la cámara de alimentación en la dirección del eje central a través del cual pasa una corriente de rebalse de material separado a la salida de rebalse, el buscador de vórtice incluye un cuerpo generalmente tubular que tiene una pared lateral con una superficie exterior lateral y un corredor que incluye un extremo de entrada y un extremo de salida extendiéndose el corredor por el cuerpo, el corredor tiene una superficie lateral interior y una cara final en el extremo de la entrada caracterizada en que la cara final es por lo general de forma anular y está curvada hacia fuera desde la superficie de la pared interior hacia la superficie de la pared exterior y hacia

el otro extremo.

2. Cabezal de entrada según la reivindicación 1 donde la superficie de la pared lateral exterior del buscador de vórtice tiene un borde libre y la cara final puede generalmente ser de forma cóncava cuando se la mira en corte transversal axial que se extiende más allá del borde libre de la superficie exterior de la pared lateral a la superficie interior de la pared lateral.

3. Cabezal de entrada según la reivindicación 2 donde el buscador de vórtice incluye una pestaña en la sección de la pared lateral exterior en la región de la cara final, la pestaña incluye secciones laterales que se extienden desde la superficie de la pared lateral terminando en una parte distante del centro.

4. Cabezal de entrada según la reivindicación 3 donde las secciones laterales de la pestaña están curvadas y una de ellas forma la cara final.

5. Cabezal de entrada según la reivindicación 4 donde las secciones laterales de la pestaña son generalmente de forma cóncava cuando se miran en corte transversal axial.

6. Cabezal de entrada según la reivindicación 5 donde la superficie exterior de la pared lateral puede incluir una primera sección apartada de la parte del extremo libre y una segunda sección entre la primera sección y la parte del extremo libre siendo la segunda sección de dimensión transversal más pequeña que la primera sección.

7. Cabezal de entrada según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que incluye una zona de entrada de alimentación en la pared lateral interior de la cámara de alimentación que tiene un extremo ascendente adyacente al puerto de entrada y un extremo descendente, siendo la zona de entrada de alimentación en forma de una voluta con un eje espiral que se extiende alrededor de la pared lateral interior y que incluye un primer sector donde el eje espiral está por lo general en ángulos rectos en relación al eje central y un

segundo sector donde el eje espiral se extiende alrededor de la pared lateral en general en la dirección del eje central apartándose de la pared final y donde la distancia desde el eje espiral al eje central disminuye con la progresión de la voluta desde el puerto de entrada.

8. Cabezal de entrada según la reivindicación 7 donde el puerto de entrada tiene una altura de alimentación H_1 en la dirección del eje central y el buscador de vórtice se extiende a la cámara de alimentación en la dirección del eje central a una distancia L_1 desde la pared tope o final, siendo la distancia L_1 menor que la altura H_1 .

9. Cabezal de entrada según la reivindicación 8 donde el puerto de entrada en corte transversal es por lo general rectangular y la distancia L_1 es menor que 0.95 de la altura H_1 .

10. Cabezal de entrada según la reivindicación 9 donde el primer sector progresa horizontalmente desde el puerto de entrada alrededor de la pared lateral interior en un ángulo α_1 que varía de 0° a 100° , y el segundo sector desciende desde el plano horizontal y se extiende en la dirección del eje central a una distancia D que varía desde $0.25 \times H_1$ a $1 \times H_1$ por cada 90° de progresión alrededor de la pared lateral interior.

11. Un hidrociclón que incluye un cabezal de entrada según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, una sección de separación que tiene una pared lateral interior que se adelgaza hacia adentro alejándose del cabezal de entrada, y una salida de flujo inferior en el otro extremo de la sección de separación alejada de la cabeza de entrada, siendo la salida de rebalse y la salida de flujo inferior generalmente alineadas axialmente.

RESUMEN

Cabezal de entrada para ciclón, incluyendo el cabezal de entrada una cámara de alimentación que tiene una pared lateral interior, una pared tope o final en un extremo de la

pared lateral, un extremo abierto en el otro extremo de la pared lateral, siendo el extremo abierto de corte transversal circular con un eje central, un puerto de entrada adyacente a la pared tope o final para la entrega de una corriente entrante de material a la cámara de alimentación para ser separado, una salida de rebalse en la pared tope o final que está coaxial en relación al eje central, un buscador de vórtice que se extiende a la cámara de alimentación en la dirección del eje central a través del cual pasa para la salida de rebalse una corriente de rebalse de material separado. El buscador de vórtice incluye un cuerpo generalmente tubular que tiene una pared lateral con una superficie lateral exterior y un corredor que incluye un extremo de entrada y un extremo de salida extendiéndose el corredor por el cuerpo, el corredor tiene una superficie interior lateral y una cara final en el extremo de entrada donde la cara final es generalmente de forma anular y está curvada hacia fuera desde la superficie de la pared interior hacia la superficie lateral exterior y hacia el otro extremo.

3A

3A

38

1/4

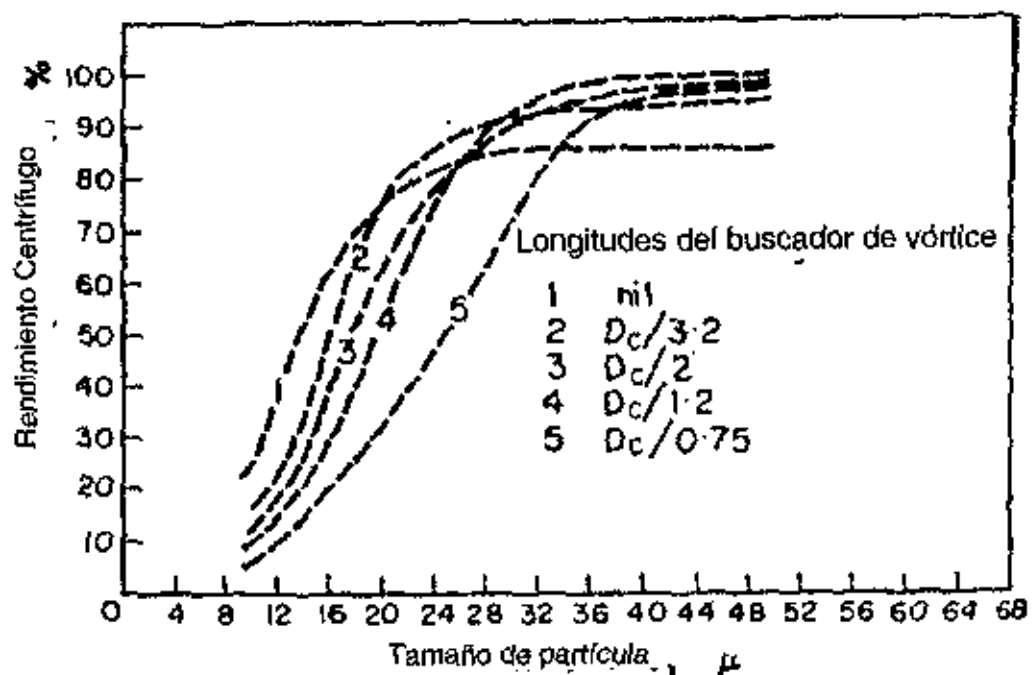


FIG. 1

38

40

FIG 3
ARTE ANTERIOR

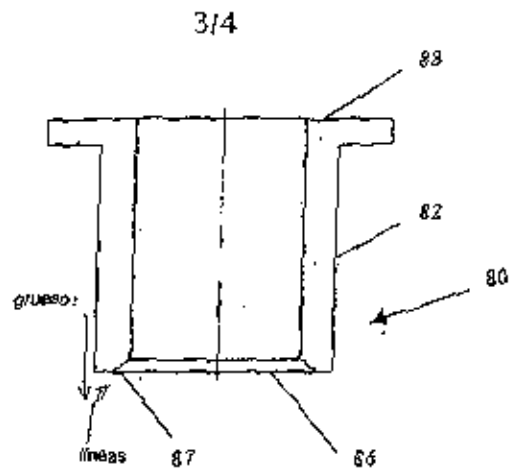


FIG 4

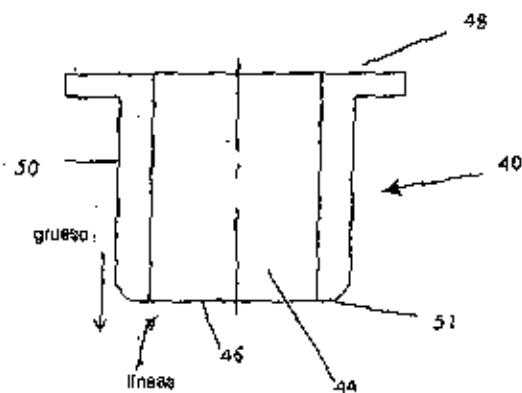


FIG 5(a)

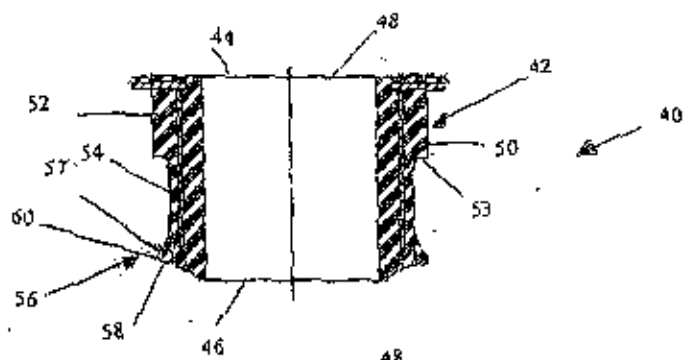
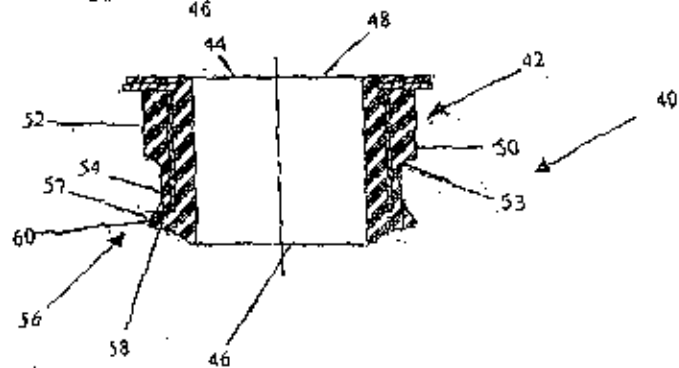


FIG 5(b)



40

From the:
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

Davies Collison Cave
GPO Box 3876
SYDNEY NSW 2001

PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing
(day/month/year)

1 SEP 2006

Applicant's or agent's file reference
12690471

FOR FURTHER ACTION

See paragraph 2 below

International application No.

PCT/AU2006/001087

International filing date (day/month/year)

1 August 2006

Priority date (day/month/year)

12 August 2005

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

B04C 3/06 (2006.01)

Applicant

WEIR MINERALS AUSTRALIA LTD et al

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

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

2. FURTHER ACTION

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

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

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

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

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

Date of completion of this opinion

18 August 2006

Authorized Officer

F FERNANDO

Telephone No. (02) 6283 7948

43

Box No. I *Basis of this opinion*

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:
 - ☒ The international application in the language in which it was filed
 - ☐ A translation of the international application into, _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b)).
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application and necessary to the **claimed invention**, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material
 - ☐ a sequence listing
 - ☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - c. time of filing/furnishing
 - ☐ contained in the international application as filed.
 - ☐ filed together with the international application in electronic form.
 - ☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table(s) relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

43

44

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

1. Statement

Novelty (N)	Claims 8-10	YES
	Claims 1-7,11	NO
Inventive step (IS)	Claims	YES
	Claims 1-11	NO
Industrial applicability (IA)	Claims 1-11	YES
	Claims	NO

2. Citations and explanations:

A1. CITATIONS

D1: EP 1031381 disclose a hydrocyclone separator comprising an inlet head assembly including a feed chamber with a top end and a bottom end, an inlet port to deliver a feed located adjacent to the top end, an overflow outlet at the top end which is coaxial with the central axis of the hydrocyclone and a tubular vortex finder extending into the feed chamber having an annular shape with the end face curved from inner wall surface outwardly towards the outer side wall surface and the top end.

D2: US 6024874 disclose a hydrocyclone separator comprising an inlet head assembly including a feed chamber with a top end and a bottom end, an inlet port to deliver a feed located adjacent to the top end, an overflow outlet at the top end which is coaxial with the central axis of the hydrocyclone and a tubular vortex finder extending into the feed chamber having an annular shape, has a free edge with the end face generally convex in shape when viewed in axial cross section.

D3: US 3960734 disclose a cyclone separator comprising an inlet head assembly including a feed chamber with a top end and a bottom end, an inlet port to deliver a feed located adjacent to the top end, an overflow outlet at the top end which is coaxial with the central axis of the cyclone and a tubular vortex finder extending into the feed chamber having an annular shape and a flange in the end face region wherein, the said flange including side sections extend from the side wall surface and terminate at a distal portion.

D4: WO 2005/021162 discloses an inlet head for a cyclone separator comprising a feed chamber with a top end and a bottom end, an inlet port to deliver a feed located adjacent to the top end, an overflow outlet at the top end which is coaxial with the central axis of the cyclone and a tubular vortex finder extending into the feed chamber wherein the height dimension of the vortex finder is less than the height dimension of the inlet port.

A.2 NOVELTY (N) Claims 1-7,11

The invention defined in claims 1-7,11 is not novel in light of the disclosures in documents D1-D3. Therefore the subject matter of these claims is not new and does not meet the requirements of Article 33(2) of the PCT with regard to novelty.

A.3 INVENTIVE STEP (IS)

Claims 1-7,11

Reasons as above.

44

46

Supplemental Box

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

Continuation of box no. V- CITATIONS

Claims 8-10

The invention defined in claims 8-10 does not involve an inventive step when disclosures in D4 are combined with disclosures of any one of D1-D3. These documents do not individually disclose all the features of the invention but when combined, as would be obvious to a person skilled in the art to do, they disclose all the features claimed. Therefore the subject matter of these claims is obvious and does not meet the requirements of Article 33(3) of the PCT with regard inventive step.

Claims 1-11

The invention defined in claims 1-11 does not involve an inventive step when disclosures in D4 are combined with disclosures of D3. It is considered that it would be obvious for a person skilled in the art to read these documents together in this way. Therefore the subject matter of these claims does not meet the requirements of Article 33(3) of the PCT with regard to inventive step.

A.4 Industrial Applicability (IA)

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

45

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

46

Applicant's or agent's file reference 12690471	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/AU2006/001087	International filing date (day/month/year) 1 August 2006	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 12 August 2005
Applicant WEIR MINERALS AUSTRALIA LTD et al		

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

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



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

1. **Basis of the report**

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of:



The international application in the language in which it was filed.



A translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

b. ☐ With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. 1.

2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box No. II).

3. ☐ Unity of invention is lacking (See Box No. III).

4. With regard to the **title**,



the text is approved as submitted by the applicant.



the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,



the text is approved as submitted by the applicant.



the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. With regard to the **drawings**,

a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. **5(a)**



as suggested by the applicant.



as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure.



as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention.

b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract.

46

47

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.

E04C 3/06 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

DERWENT-B04C 3/06, VORTEX FINDER, CYCLONE, INLETS OR PORT, HEAD

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP 1031381 A1 (MULTOTEC PROCESS EQUIPMENT PTY. LTD.) 30 August 2000 See fig 1 only See figs A,B,1,3	1,7,11 8-10
X Y	US 6024874 A (LOTT, GERALD W.) 15 February 2000 See column 2 line 66, column 3 line 27, figs 1,2 See abstract, figs 1,2	1,2,7,11 8-10
X Y	US 3960734 A (ZAGORSKI ANTONI) 1 June 1976 See column 2 line 30 and figs 2-7 See abstract, figs 1-3,5	1-7,11 8-10
Y	WO 2005/021162 A1 (WEIR WARMAN LTD.) 10 March 2005 Whole document, claims	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C



See patent family annex

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search

18 August 2006

Date of mailing of the international search report

1 SEP 2006

Name and mailing address of the ISA/AU

AUSTRALIAN PATENT OFFICE
PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA
E-mail address: pct@ipaustralia.gov.au
Facsimile No. (02) 6285 3929

Authorized officer

P Fernando

Telephone No. (02) 6283 7948

47

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Note: For Y indications, WO 2005/021162 can be combined with any one of EP 1031381, US 6024874 or US 3960734.	

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			
EP	1031381	AU	18483/00	BR	0000701	CA	2298968
		US	6461499	ZA	200000834		
US	6024874						
US	3960734						
WO	2005021162	AR	047106	AU	2004268688	CA	2536898
		EP	1660235				
Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.							
END OF ANNEX							

50

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day-month-year) 14 September 2006 (14.09.2006)	To: SMEETON, Anthony, Richard Davies Collison Cave 255 Elizabeth Street Sydney, New South Wales 2000 AUSTRALIE H 10 06 W 11 15
Applicant's or agent's file reference 12690471	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/AU2006/001087	International filing date (day-month-year) 01 August 2006 (01.08.2006)
International publication date (day-month-year) Not yet published	Priority date (day-month-year) 12 August 2005 (12.08.2005)
Applicant WEIR MINERALS AUSTRALIA LTD et al	

1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
3. (If applicable) An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
12 August 2005 (12.08.2005)	2005904368	AU	22 August 2006 (22.08.2006)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Dorothee Mülhausen

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Telephone No. +41 22 338 96 72

50

From the INTERNATIONAL BUREAU

61

PCT

SECOND AND SUPPLEMENTARY NOTICE
INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO DESIGNATED OFFICES
WHICH APPLY THE 30 MONTH TIME
LIMIT UNDER ARTICLE 22(1)

(PCT Rule 47.1(c))

To:

SMEETON, Anthony, Richard
Davies Collison Cave
255 Elizabeth Street
Sydney, New South Wales 2000
AUSTRALIE

31 12 07
N (2)

Date of mailing (day/month/year)

13 December 2007 (13.12.2007)

Applicant's or agent's file reference

12690471

IMPORTANT NOTICE

International application No

PCT/AU2006/001087

International filing date (day/month/year)

01 August 2006 (01.08.2006)

Priority date (day/month/year)

12 August 2005 (12.08.2005)

Applicant

WEIR MINERALS AUSTRALIA LTD et al

1. **ATTENTION:** For any designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002 (30 months from the priority date), **does not apply**, please see Form PCT/IB/308 (First Notice) issued previously.
2. Notice is hereby given that the following designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does apply**, has/have requested that the communication of the international application, as provided for in Article 20, be effected under Rule 93bis.1. The International Bureau has effected that communication on the date indicated below:
22 February 2007 (22.02.2007)

AU, AZ, BY, CN, CO, DZ, EP, HU, KG, KP, KR, MD, MK, MZ, NA, NG, PG, RU, SY, TM, US

In accordance with Rule 47.1(c-bis)(i), those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

3. The following designated Offices, for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does apply**, have not requested, as at the time of mailing of the present notice, that the communication of the international application be effected under Rule 93bis.1:

AE, AG, AL, AM, AP, AT, BA, BB, BG, BR, BW, BZ, CA, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EA, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KM, KN, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LV, LY, MA, MG, MN, MW, MX, NI, NO, NZ, OA, OM, PH, PL, PT, RO, RS, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, TJ, TN, TR, TT, UA, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

In accordance with Rule 47.1(c-bis)(ii), those Offices accept the present notice as conclusive evidence that the Contracting State for which that Office acts as a designated Office does not require the furnishing, under Article 22, by the applicant of a copy of the international application.

4. **TIME LIMITS for entry into the national phase**

For the designated or elected Office(s) listed above, the applicable time limit for entering the national phase will, subject to what is said in the following paragraph, be 30 MONTHS from the priority date.

In practice, time limits other than the 30-month time limit will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain of the designated or elected Office(s) listed above. For regular updates on the applicable time limits (30 or 31 months, or other time limit), Office by Office, refer to the PCT Gazette, the PCT Newsletter and the PCT Applicant's Guide, Volume II, National Chapters, all available from WIPO's Internet site, at <http://www.wipo.int/pct/en/index.html>.

It is the applicant's sole responsibility to monitor all these time limits.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Dorothee Mülhausen

Facsimile No. +41 22 338 82 70

e-mail: pt01.pct@wipo.int

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	
0-2	International Filing Date	
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	
0-4	Form PCT/RO/101 PCT Request	
0-4-1	Prepared Using	PCT-SAFE [EASY mode] Version 3.50 (Build 0002.163)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	Australian Patent Office (RO/AU)
0-7	Applicant's or agent's file reference	12690471
I	Title of Invention	IMPROVEMENTS IN AND RELATING TO HYDROCYCLONES
II	Applicant	
II-1	This person is	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	WEIR MINERALS AUSTRALIA LTD
II-5	Address	1 Marden Street Artarmon, New South Wales 2064 Australia
II-6	State of nationality	AU
II-7	State of residence	AU
III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is	applicant and inventor
III-1-2	Applicant for	US only
III-1-4	Name (LAST, First)	CASTRO SOTO, Oscar
III-1-5	Address	San Jose 0815 San Bernardo 3677000 Santiago Chile
III-1-6	State of nationality	CL
III-1-7	State of residence	CL

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence The person identified below is hereby/ has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name (LAST, First)	SMEETON, Anthony, Richard
IV-1-2	Address	DAVIES COLLISON CAVE 255 Elizabeth Street Sydney, New South Wales 2000 Australia
IV-1-3	Telephone No.	61 2 9293 1000
IV-1-4	Facsimile No.	61 2 9262 1080
IV-1-5	e-mail	sydmail@davies.com.au
IV-2	Additional agent(s)	additional agent(s) with same address as first named agent
IV-2-1	Name(s)	COWLE, Anthony, John; STEARNE, Peter, Andrew; HIRD, William; CARTER, Christopher; HEISEY, Ross, Mitchell; SCHILLING, Frederick, Lyle; SMITH, Alistair, James; THOO, Laurence, Wei Yong; MILLER, Lester Norton
V	DESIGNATIONS	
V-1	The filing of this request constitutes under Rule 4.3(a), the designation of all Contracting States bound by the PCT on the international filing date, for the grant of every kind of protection available and, where applicable, for the grant of both regional and national patents.	
VI-1	Priority claim of earlier national application	
VI-1-1	Filing date	12 August 2005 (12.08.2005)
VI-1-2	Number	2005904368
VI-1-3	Country	AU
VI-2	Priority document request The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1
VII-1	International Searching Authority Chosen	Australian Patent Office (ISA/AU)

83

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

VIII	Declarations	Number of declarations	
VIII-1	Declaration as to the identity of the inventor	-	
VIII-2	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for and be granted a patent	-	
VIII-3	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to claim the priority of the earlier application	-	
VIII-4	Declaration of inventorship (only for the purposes of the designation of the United States of America)	-	
VIII-5	Declaration as to non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty	-	
IX	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
IX-1	Request (including declaration sheets)	4	✓
IX-2	Description	9	-
IX-3	Claims	3	-
IX-4	Abstract	1	✓
IX-5	Drawings	4	-
IX-7	TOTAL	21	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
IX-8	Fee calculation sheet	✓	-
IX-17	PCT-SAFE physical media	-	✓
IX-19	Figure of the drawings which should accompany the abstract	5 (a)	
IX-20	Language of filing of the international application	English	
X-1	Signature of applicant, agent or common representative	 SMEETON, Anthony, Richard	
X-1-1	Name (LAST, First)		
X-1-2	Name of signatory		
X-1-3	Capacity		

65

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/AU
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	
------	--	--

45

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-013265-00000-0000

Fecha: 2008-02-11 15:25:58 Dep. 2020 INJECCION
Tra. 11 PATENTE CIVIL Ley 378 PASSE NACIONAL
Act. 411 PRESENTACION Folios 55



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT

PATENTE DE INVENCION ☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

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

COMPLETA ☐

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 ☐

Claudia M. Nena Cortes
Firma Responsable

Fecha _____

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 360 62 20
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

57

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
RODRIGUEZ D ALEMAN DILIA MARIA

REFERENCIA	Radicación No.	8 13265
	Solicitud internacional	PCT/AU2006/001087
	Fecha inicio fase nacional	12/03/2008
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	4183

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

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.

2. 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 No.10 de 2001.

ALIX CARMENZA CEBALDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 28 MAR. 2008
jfernand