



Industria y Comercio

S U P E R I N T E N D E N C I A

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCI
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

06-83315

54. TÍTULO

**CARCASA PARA UNA BOMBA
CENTRIFUGA**

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

F01D 1/02

71. SOLICITANTE

WEIR SLURRY GROUP, INC

DOMICILIO

WISCONSIN, ESTADOS UNIDOS

74. APODERADO

**ALVARO CORREA ORDOÑEZ
T.P. 20281**

22. BOGOTÁ, D. C.,

23 AGOSTO, 2006

Publicación
en 27-08-2006

PETITORIO

000001

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Rad: 08-083315- -00000-0000

Exp: 2008-08-23 16:15:48 Dep. 2020 NUECREACIONES

Tm: 11 PATENTE

Eve: 378 FASE NACIONAL

Art 411 PRESENTACION

Folios: 74

Idicación

FORMULARIO ÚNICO 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: WEIR SLURRY GROUP, INC.

Dirección: 2701 South Stoughton Road, Madison, WI 53716, Estados Unidos de América

Nacionalidad o Domicilio: Wisconsin, Estados Unidos

Lugar de Constitución:

Teléfono:

Fax:

E-Mail

IDENTIFICACION

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

Dirección: Avenida 82 No.10-62 Piso 6

Teléfono: 634 1500

Fax: 376 2211

E-Mail: office.bogota@bakernet.com

IDENTIFICACION

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

79.143.366 de

Umaguén

TP 20.281

④

INVENTOR (ES)

(72)

Nombre: WALKER, Craig I.

Dirección: 18A Gladys Avenue, Frenchs Forest, NSW 2086, Australia

Nacionalidad o Domicilio: Australiana

⑤

PCT (85)

Solicitud Internacional No. PCT/US2005/002207

Fecha 25-ENE-05

Publicación Internacional No. WO 2005/073514

Fecha 11-AGO-05

⑥

Título (54)

CARCASA PARA UNA BOMBA CENTRÍFUGA

⑦

Clasificación Internacional (51)

F01D 1/02; 9/00; F03B 1/04; 3/16; F03D 11/00, 3/04, F04D 29/02; 7/00

⑧

Prioridad

SI

☒

NO

☐

(33) País de Origen

US

(32) Fecha

27-ENE-04

(31) Número de Solicitud

10765.683

⑨

Comprobante de pago No. 6-52118

Fecha 11-JUL-08

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

10

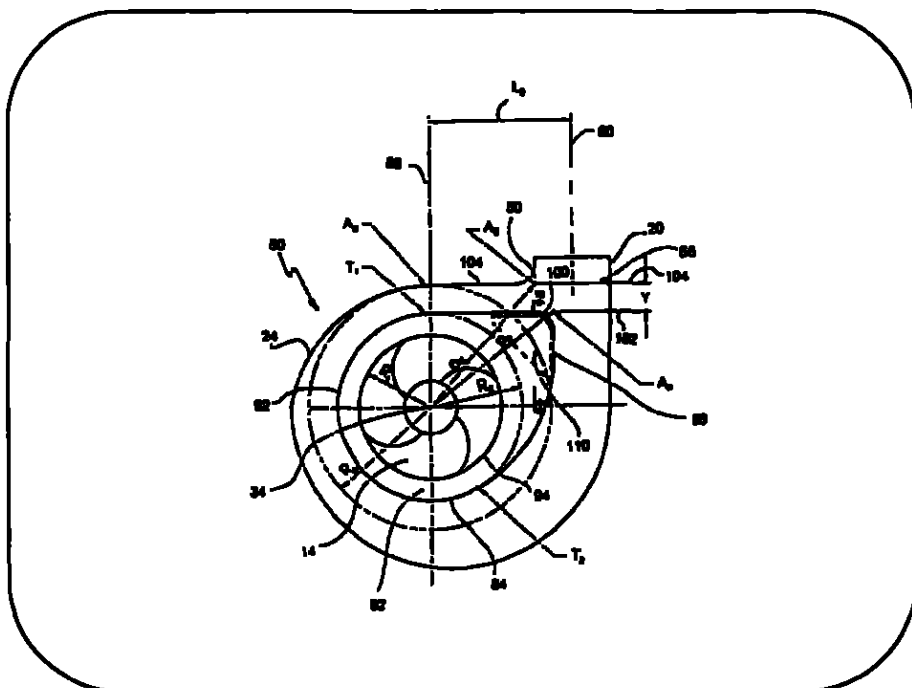
ANEXOS

2

- ☒ 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 fuere 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 (IPEA)
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12 x 12
- ☐ 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: Extractos, reporte de búsqueda internacional y opinión escrita

11

FIGURA CARACTERISTICA



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

FIRMA:

C.C. 79.143.366 de Usaquén T.P. 20.281

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página

016
0000.3

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 6 - 52,118
FECHA : JULIO 11 DE 2006

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Rad: 08-083315- -00000-0000
Fec: 2006-08-23 16:15:48 Dep. 2020 NUECREACIONES
Tm: 11 PATENTE/VI
Evr: 378 FASENACIONALI
Act 411 PRESENTACION Folios: 74

Ri

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	VA PAGO
ANISBECK LARA RODRIGUEZ	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	37209761	11/07/2006	53,570,000.00

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

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	463,000.00
		TOTAL :	\$ 463,000.00

SON: CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES MIL PESOS

ONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL ASUNTO No.

POD-03386

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 416/05 de un documento escrito en Inglés, el cual para su identificación se sella con el sello del Traductor. Esta es una Traducción Oficial efectuada el día 20 de septiembre de 2005 por la Sra. María Teresa Lara, c.c. 41.568.055 de Bogotá, Traductora Oficial según Resolución No. 01016 del 2 de octubre de 1998, expedida por el Ministerio de Justicia.

=====

Poder otorgado por WEIR SLURRY GROUP, INC. para su representación en relación con asuntos de propiedad Industrial en Colombia. Certificación notarial suscrita por Mary Ann Seaberg, Notario Público del estado de Wisconsin, cuya comisión expira el 4 de marzo de 2007 y legalizaciones subsiguientes.

EL PODER Y LA CERTIFICACIÓN NOTARIAL NO SE TRADUCEN POR ENCONTRARSE EN INGLÉS Y ESPAÑOL EN EL DOCUMENTO ORIGINAL.

TERESA LARA P.
TRADUCTORA OFICIAL
RESOLUCION No. 01016
DE MINISTERIO DE JUSTICIA

El Estado de Wisconsin

Secretaría de Estado

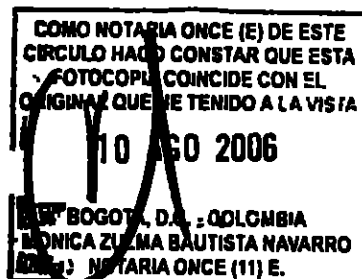
APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. País: Estados Unidos de América
2. Este documento público ha sido firmado por MARY ANN SEABERG
3. actuando en calidad de Notario Público, Estado de Wisconsin
4. lleva el sello/timbre de la Notario Público, Estado de Wisconsin

CERTIFICADO para COLOMBIA

5. en Madison, Wisconsin
6. 31 de agosto de 2005
7. por el Secretario de Estado de Wisconsin
8. No. 124241



Traducción Oficial No. 416/05 - Página 2

9. Sello/timbre:

(Gran Sello del
Estado de Wisconsin)

10. Firma:

(Fdo.) Douglas La Follette

DOUGLAS LA FOLLETTE
Secretario de Estado

Esta Apostilla únicamente confirma la
autoridad de la persona designada en el
Número 2. No significa que el contenido del
documento adjunto sea correcto, ni que el
Secretario de Estado apruebe el contenido.

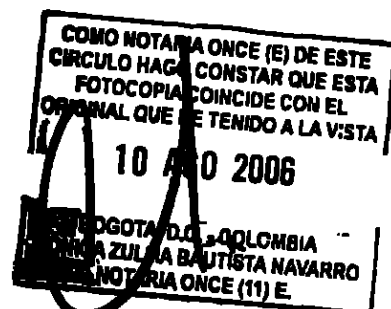
=====

La anterior es traducción fiel y completa del documento en referencia, de la
cual se deja copia en este archivo para su confrontación.

TRADUCCION
FIDEL Y COMPLETA
DE LA ORIGINAL
DE LA ORIGINAL
DE LA ORIGINAL

Maria Teresa Lara R.

Maria Teresa Lara R.
c.c. 41.568.055 de Bogotá
Traductora Oficial según
Resolución No. 01016 del
2 de octubre de 1998, del
Ministerio de Justicia



COMO NOTARIA ONCE (E) DE ESTE
CIRCULO HAGO CONSTAR QUE ESTA
FOTOCOPIA CONCIDE CON EL
ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
10 AGO 2006
BOGOTA, D.C. : COLOMBIA
NOTARIA MARIA BAUTISTA NAVARRO
NOTARIA ONCE (11) E.

Atencasalar P.
416/05

COMO NOTARIA ONCE (E) DE ESTE
CIRCULO HACIA CONSTAR QUE ESTA
FOTOCOPIA COINCIDE CON EL
ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
10 AGO 2006
BOGOTA D.C. COLOMBIA
ONICA ZUERA BAUTISTA NAVARRO
NOTARIA ONCE (11) E.

Reisbeck, Lara, Rodríguez & Rueda
Av. 82 No. 10 - 62 9th Floor
Bogotá, Colombia

NIT: 880.088.840-3
Tel: +57 1 634 1800
Fax: +57 1 376 2211
www.telamnet.com

POWER OF ATTORNEY

The undersigned.

Name of the Company

domiciled in

Address, city, state, country

declares that it hereby grants to

**ALVARO CORREA-ORDOÑEZ and/or
LGA GEORGETTE OTERO and/or
RICARDO METKE and/or
JUAN PABLO CONCHA**

with domicile at Av. 82 No. 10 - 62, 6Th floor, of Bogotá D. C., Colombia, a full and sufficient power of attorney to obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models, industrial designs, integrated circuits, layout-designs and vegetal varieties; the registration of trademarks, denominations of origin, commercial names, trade emblems, slogans and domain names; its renewal, assignments, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Processes of protection to the consumer, unfair competition, oppositions, cancellations, nullity, precautionary injunctions, infringement, granting of licenses, writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, an administrative processes relating to those rights. And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

I hereby ratify all actions previously taken on behalf of this company by the aforementioned attorneys with respect to the mentioned matters.

Done and subscribed in

On the 22nd day of August of 2005

Signature of the person issuing the

PODER DE ABOGADO

La abajo firmada,

Weir Slurry Group, Inc.

domiciliada en

**2701 South Stoughton Road
Madison, Wisconsin 53716 USA**

declara por el presente que otorga a

**ALVARO CORREA-ORDOÑEZ y/o
OLGA GEORGETTE OTERO y/o
RICARDO METKE y/o
JUAN PABLO CONCHA**

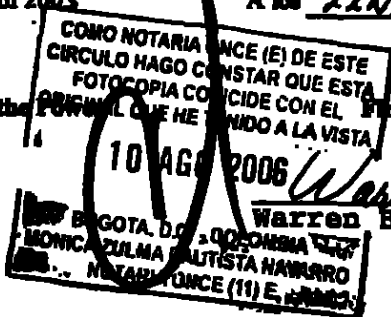
con domicilio en la Av. 82 No. 10 - 62 Piso 6 en Bogotá D. C., Colombia, poder especial amplio y suficiente, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera autoridades o personas, ejercen o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, esquemas de trazado de circuitos integrados y variedades vegetales; el registro de marcas, denominaciones de origen, nombres comerciales, emblemas, lemas comerciales y nombres de dominio; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Los procesos para la protección del consumidor, competencia desleal, oposiciones, cancelaciones, nulidades, medidas cautelares, infracciones, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general procesos civiles, penales, administrativos relacionados con estos derechos. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del caso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos de agentes oficiales.

Iguualmente, ratifico todo lo actuado hasta el momento en los mismos asuntos, por cualquiera de los mencionados apoderados en representación de esta sociedad.

Dado y firmado en **Madison, Wisconsin USA**

A los 22ND días del mes de August de 2005

Firma de la persona que firma el Poder



NOTARIAL CERTIFICATION

On this _____ day of _____
2005, the undersigned Notary

CERTIFIES

1. That **Warren H. Martin**
of legal age and domiciled in
2701 South Stoughton Road
Madison, Wisconsin 53716 USA
set his hand on the foregoing document.

2. That the grantor is to me personally known and that he/she has legal capacity to execute the instrument.
3. That the grantor has executed the foregoing document as
President
of the judicial person **Weir Slurry Group, Inc.**
4. That the judicial person **Weir Slurry Group, Inc.**
having its home office in
2701 South Stoughton Road
Madison, Wisconsin 53716
is duly organized, has present legal existence and that the purposes for which the power of attorney is granted are within the scope of its corporate purposes.

5. That the grantor has in fact the referred to authority and that his/her representation is legal.

6. That I have based certifications 3, 4 and 5 above on the following authentic documents for such purpose exhibited to me and which I mention specifically, giving their dates and their origin or source:

(Please indicate here the documents such as the articles of incorporation, by laws or resolution from the Board of Directors and their dates, on which the notary relied to grant the certification)

Resolución escrita del consentimiento de los directores de 11 de noviembre de 2001

Notary Public

CERTIFICACION NOTARIAL

A los _____ días del mes de _____
de 2005, el suscrito Notario

DA FE

1. Que **Warren H. Martin**
mayor y domiciliado en
2701 South Stoughton Road
Madison, Wisconsin 53716 USA
suscribió de su puño y letra el documento que antecede.

2. Que conozco al otorgante y que éste tiene capacidad legal para el otorgamiento.

3. Que el otorgante ha suscrito el referido documento en su carácter de
President
de la persona jurídica **Weir Slurry Group, Inc.**

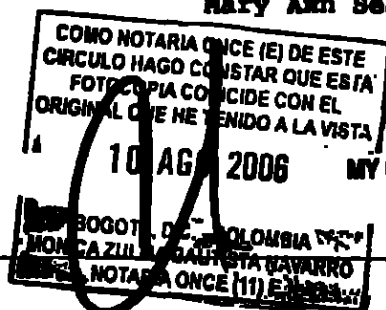
4. Que la persona jurídica **Weir Slurry Group, Inc.**
con sede en
2701 South Stoughton Road
Madison, Wisconsin 53716
USA
está legalmente constituida, que tiene existencia legal actual y que el acto para el cual se otorga el poder está comprendido entre los que constituyen su objeto social.

5. Que el otorgante tiene efectivamente la representación que ostenta y que ésta es legítima.

6. Que he basado las certificaciones 3, 4 y 5 anteriores en los siguientes documentos auténticos que al efecto se me exhibieron y que menciono específicamente con expresión de sus fechas y de su origen o procedencia:

Written Consent Resolution of Directors dated November 11, 2001

Mary Ann Seaberg
Mary Ann Seaberg, Notary



El Notario Público

MY COMMISSION EXPIRES
MARCH 4, 2007

TRADUCCIÓN OFICIAL N° 160806 al español de un documento escrito en inglés efectuada por Jaime Armando Garavito Burgos, c.c. N° 19.130.702 de Bogotá, Traductor Oficial según Resolución N° 034 de enero 11 de 1983 expedida por el Ministerio de Justicia

TRASPASO

Texto en inglés y en español mediante el cual **Craig I. Walker** cede todos sus derechos, título e interés sobre su invención tal como se describe en **CARCASA PARA UNA BOMBA CENTRÍFUGA**, a **Weir Slurry Group, Inc.** domiciliada en Wisconsin, Estados Unidos de América.

Dado en Sidney, Australia a los 20 días del mes de julio de 2006

(Firma ilegible)
Craig I. Walker

Ante mí, un Notario Público, el anterior instrumento fue firmado por Craig I. Walker en Sidney, Australia hoy 20 de julio de 2006.

(Firma ilegible)

(Sello que dice: "J. B. McCOOE, Notario Público)(Aparece adherido sello rojo)

APOSTILLA

1. País: Australia
2. Este documento público
ha sido firmado por John Bernard McCooe
3. quien actúa en calidad de Notario Público
4. lleva el sello de John Bernard McCooe, Notario Público
Sidney

Jaime A. Garavito B.
JAIME A. GARAVITO B
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
Res. 034 de Enero 11 de 1983
MINISTERIO DE JUSTICIA

CERTIFICADO

5. en New South Wales
6. el veintiocho de julio de dos mil seis
7. por el Departamento de Relaciones Exteriores y Comercio, New South
Wales, Australia

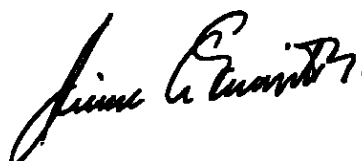
8. N° T00026636
9. Sello (Aparece adherido sello rojo)(Aparece sello en tinta que dice:
"Departamento de Relaciones Exteriores y Comercio, Sidney")
10. Firma: (firma ilegible)

La anterior es traducción fiel y completa de la cual se deja copia en esta oficina para su confrontación.



Jaime Armando Garavito Burgos
c.c. N° 19.130.702 de Bogotá
Traductor e Intérprete Oficial según Resolución N° 034 de enero 11 de 1983
expedida por el Ministerio de Justicia

BOGDM5 # 56846



JAIME A. GARAVITO B
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
Res 034 de Enero 11 de 1983
MINISTERIO DE JUSTICIA

ASSIGNMENT

Craig I. Walker

by means of this document assign(s) to

Weir Slurry Group, Inc.
A (Country and State (if applicable)) organized under
the laws of

Wisconsin (USA)

Domiciled in

**2701 South Stoughton Road
Madison, Wisconsin 53716**
all my (our) rights, title and interest to and to my (our)
invention for a new and useful improvement entitled and
as fully set forth and described in:

Casing For A Centrifugal Pump
So far as the Republic of Colombia is concerned and any
other country in which the application is filed.

Done and subscribed in **Sydney, Australia**

On the **20** day of **July** of 2006 -



Signature of the Inventors
Craig I. Walker

CESION

Craig I. Walker

por medio de la presente cedo (cedemos) a

Weir Slurry Group, Inc.
una compañía organizada bajo las
leyes de

Wisconsin (USA)

domiciliada en

**2701 South Stoughton Road
Madison, Wisconsin 53716**

todos mis (nuestros) derechos, título e interés sobre mi
(nuestra) invención tal como describe en:

CARCASA PARA UNA BOMBA CENTRIFUGA

en lo que concierne a la República de Colombia y cualquier
otro país del mundo en donde se presente la solicitud.

Dado y firmado en **Sidney, Australia**

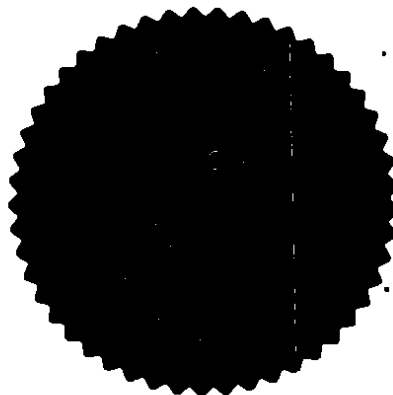
A los **20** días del mes de **julio** de 2006

Firma de los Inventores

Before me, a Notary Public, the foregoing instrument was signed by
Craig I. Walker in Sydney, Australia this **20th** day of **July**, 2006.

(Print Name) _____

J. B. McCOOE
Notary Public





APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: **Australia**

This public document
2. has been signed by **John Bernard McCooe**
3. acting in the capacity of **Notary Public**
4. bears the seal/stamp of **John Bernard McCooe, Notary Public,
Sydney**

Certified

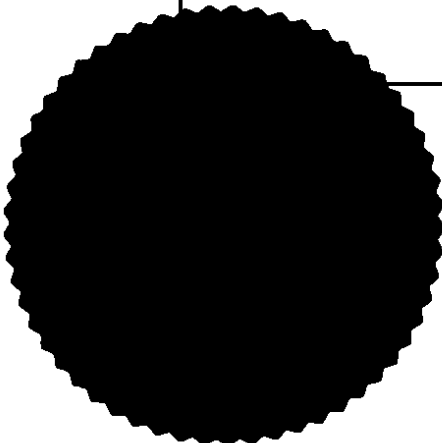
5. at **New South Wales** 6. the **Twenty-eighth day of July, Two
thousand and six.**

7. by **Cristina Pinto** **Department of Foreign Affairs and Trade,
New South Wales, Australia.**

8. No. **T00026636**

9. Seal/Stamp:

10. Signature



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

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
11 August 2005 (11.08.2005)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2005/073514 A1

(51) International Patent Classification⁷: F01D 1/02, 9/00, F03B 1/04, 3/16, 1/04, F03D 11/00, 3/04, F04D 29/02, 7/00

(21) International Application Number:
PCT/US2005/002207

(22) International Filing Date: 25 January 2005 (25.01.2005)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data: 10/765,683 27 January 2004 (27.01.2004) US

(71) Applicant (for all designated States except US): WEIR SLURRY GROUP, INC. [US/US]; 2701 South Stoughton Road, Madison, WI 53716 (US).

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant (for US only): WALKER, Craig, I. [AU/AU]; 18A Gladys Avenue, Frenchs Forest, NSW 2086 (AU).

(74) Agents: MORRISS, Julie, K. et al.; Morriss O'Bryant Compagni, P.C., Suite 700, 136 South Main Street, Salt Lake City, UT 84101 (US).

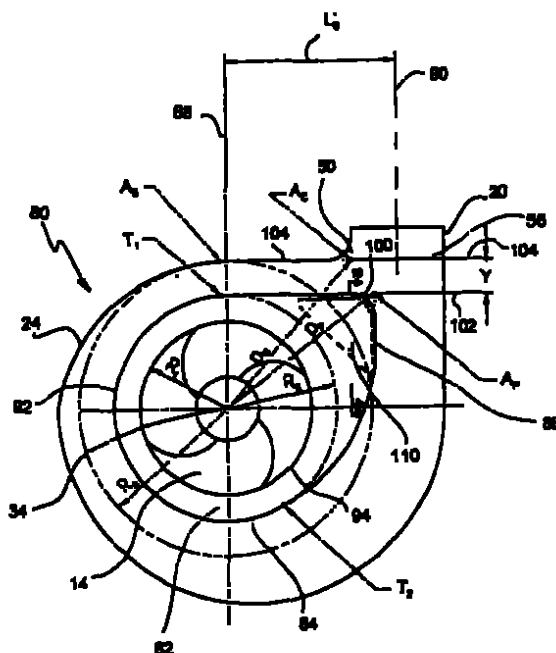
(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,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

(Continued on next page)

(54) Title: CASING FOR A CENTRIFUGAL PUMP



(57) Abstract: A pump casing for a centrifugal pump of the type that is used to process abrasive slurries is disclosed having at least one side or side liner that has a radially extending portion oriented toward the cutwater of the pump casing to localize the abrasive wear caused by the abrasive slurries to the side of the pump casing. The side liner of the pump is configured with a perimeter edge that is non-circular. The pump casing may preferably be configured with an open cutwater configuration or other suitable configuration for localizing wear to the side of the casing.

WO 2005/073514 A1

WO 2005/073514 A1



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.

CASING FOR A CENTRIFUGAL PUMP

BACKGROUND OF THE INVENTION

Field of the Invention: This invention relates to centrifugal pumps of the type used in industrial processing of abrasive slurries, and is specifically related to pump casings which are structured to withstand high abrasive wear.

Description of Related Art: Centrifugal pumps are commonly used in a variety of industries to process liquid mixtures containing particulate solids, commonly known as slurries. The mineral processing and dredging industries are common examples of applications in which centrifugal pumps are used to process slurries. Centrifugal pumps used in such applications are subject to severe erosion and wear by the particles in the slurry flow, which leads to the need to repair or replace the pump. Substantial economic consequences result. Therefore, considerable effort is expended by pump manufacturers and users to try to ameliorate the problem of wear in centrifugal pumps.

Centrifugal pumps generally comprise an impeller housed within a casing. An inlet in the pump casing directs fluid into the rotating impeller. The rotation of the impeller ejects the fluid outwardly toward the volute of the pump casing and eventually through an outlet formed in the pump casing. The pump casing therefore provides a pressure vessel which serves the dual function of collecting the slurry expelled by the impeller and converting the high kinetic energy flow at the impeller exit into potential (i.e., pressure) energy at the discharge outlet of the pump casing.

The pump casing of a conventional centrifugal pump is further comprised, in general, of a volute, a drive side liner and a suction side liner. In some pump casing constructions, the volute and one of the sides (either the drive side or suction side) are integrally formed as one piece and are joined to a separate side liner in a two piece construction. In other pump casing constructions, the volute is a separate piece from the two side liners and are all joined together in a three piece

construction.

While the particular shape of the casing may vary by manufacturer and specific application, pump casing side liners are universally configured with a circular peripheral edge which joins to the volute of the pump casing. The diameter of the side liner or liners is selected to permit movement of the impeller into and out of the pump casing to thereby facilitate assembly and maintenance of the pump.

With continuous use of centrifugal pumps in the processing of abrasive slurries, wear will occur within the pump casing at the periphery of the impeller near the cutwater of the pump. The cutwater is that internal portion of the pump casing that is adjacent the discharge of the pump in the direction of rotation of the impeller. The most significant wear occurs at the cutwater because of the interaction of the flow streams around the impeller shrouds, the discharge neck of the casing and the cutwater. Typically, the greatest wear occurs between the drive side liner and the volute of the casing at or near the cutwater. When sufficient damage has occurred that the integrity of the casing is compromised, the pump casing, or even the entire pump, must be replaced.

Changes in the shape of the pump casing have been employed in the past in an attempt to ameliorate the wear on the casing. For example, the shape of the volute, or the shape of the casing at the cutwater, has been modified to compensate for the wear. More specifically, the radius of the pump at the cutwater (as measured from the center line of the pump radially toward the cutwater) has been increased to direct the wear more toward the side wall of the pump casing. However, modifications in the pump casing often compromise pump performance and a trade-off occurs where pump efficiency may be sacrificed in the interest of reducing or re-directing the wear.

Thus, it would be advantageous in the art to provide a pump casing design which reduces loss in pump efficiency while directing wear to the side liners of the pump so that wear can be localized, thereby reducing repair costs.

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

In accordance with the present invention, a pump casing for a centrifugal pump is configured with an open cutwater structure and at least one side liner that has a perimeter edge which is non-circular and having a portion with an increased radial distance at that point of the side liner positioned adjacent or near the cutwater of the pump to direct wear to the side liner. The particular configuration of the side liners provides for improved pump casing design and better pump efficiency, while reducing the attendant cost of repair and maintenance.

In accordance with the present invention, at least one side liner of the pump casing is formed with a perimeter edge for positioning against the volute section of the casing. The side liner has at least one portion, for orientation toward the cutwater of the pump casing, which is non-circular. The non-circular portion of the side liner oriented toward the cutwater of the pump casing may, in one embodiment, be configured with a radius of curvature distinct from the radius of curvature of the remaining portion of the side liner. The side liner of the present invention may also be described as having a radially extended portion oriented toward the cutwater of the pump casing which has a radially extending distance greater than a radius of the remaining portion of the side liner.

The radially extending or non-circular portion of the side liner provides an extended area of the side liner that is located in that area of the casing, near the cutwater of the pump casing, which is known to be prone to severe wear and gouging from the processing of abrasive slurries. Thus, the unique configuration of the side liner of the present invention assures that the wear will be localized on the side liner and not on the volute section of the pump casing so that only the side liner need be replaced when worn. The volute section of the pump casing is configured, consistent with the unique configuration of the side liner, to accommodate attachment of the side liner to the volute section.

The configuration of the pump casing of the present invention facilitates movement of the impeller into and out of the pump casing for ease of assembly and maintenance. Moreover, the configuration of the

pump casing directs the abrasive wear to be localized on the side liners, thereby necessitating only the replacement of the side liners. The costs of operation are consequently reduced.

5 BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWINGS

In the drawings, which illustrate what is currently considered to be the best mode for carrying out the invention:

10 FIG. 1 is a view in radial cross section of a prior art pump illustrating three piece construction of the pump casing;

FIG. 2. is a partial view in radial cross section of a prior art pump illustrating two piece construction of the pump casing;

FIG. 3 is a partial view in radial cross section of a prior art pump illustrating an alternative two piece construction of the pump casing;

15 FIG. 4 is a view in radial cross section of a prior art centrifugal pump casing, with the impeller removed, illustrating the typical location of abrasive wear;

FIG. 5 is a representational view in elevation of a prior art centrifugal pump casing illustrating the typical location of abrasive wear;

20 FIG. 6 is a representational view in elevation of a prior art centrifugal pump casing having a conventionally-shaped volute;

FIG. 7 is a representational view in elevation of a prior art centrifugal pump casing having a substantially dual radius configuration;

25 FIG. 8 is a representational view in elevation of a prior art centrifugal pump casing having an open cutwater configuration;

FIG. 9 is a view in elevation of the pump casing of the present invention, some elements shown in phantom; and

30 FIG. 10 is a partial view in cross section of the pump casing shown in FIG. 9 taken at line 10-10 illustrating an alternative embodiment of the invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

By way of background description of the present invention, FIG. 1 illustrates the general elements of a centrifugal pump 10, which comprises a pump casing 12 and an impeller 14. The pump casing 12 is structured with an inlet 16 through which fluid is introduced into the interior 18 of the pump casing 12. The pump casing 12 is also structured with an outlet or discharge 20 through which fluid exits the pump casing 12. The interior 18 of the pump casing 12 is structured and sized to house the impeller 14.

Pump casing 12 designs and configurations vary widely among types of pumps and manufacturers. However, pump casings 12 are typically comprised of a volute section 24, a suction side 26 and a drive side 28. The suction side 26 has the inlet 18 formed therethrough, while the drive side 28 has an opening 30 through which the drive shaft 32 of the impeller 14 extends. The impeller 14 rotates about an axial center line 34 of the pump casing 12. As better shown in FIG. 5, the discharge 20 may typically extend tangentially from the circular volute section 24 of the pump casing 12.

FIG. 1 illustrates that in one typical construction of a centrifugal pump 10, the volute section 24 may be separate from, and connected to, a suction side liner 36 and a drive side liner 38. As shown in FIG. 2, a centrifugal pump 10 may alternatively be configured with the volute section 24 being integrally formed with the suction side 26 while a separate drive side liner 38 is connected to the volute section 24. FIG. 3 illustrates another alternative construction of centrifugal pumps 10 where the drive side 28 is integrally formed with the volute section 24 of the pump casing 12 while a separate suction side liner 36 is connected to the volute section 24.

As illustrated more fully in FIG. 5, the side liners, here showing the drive side liner 38, have a perimeter edge 40 where the side liner connects to the volute section 24 of the pump casing 12. In all known embodiments of centrifugal pumps, the radius R of the side liner 38, as measured from the axial center line 34 of the pump to the perimeter edge

40, is consistent through the circumference of the side liner (i.e., the perimeter edge 40 is circular). Notably, the suction side liner, which is not specifically shown in FIG. 5, also has a perimeter edge which is also circular in all known embodiments of centrifugal pumps. The circumferential dimension of the perimeter edge 40 of the drive side liner 38 may vary between pump configurations and sizes, but is conventionally large enough to accommodate movement of the impeller therethrough.

One of the major problems with conventional pump casing configurations as previously described is that wear often occurs in the interior 18 of the pump casing 12, as shown in FIG. 4, at the periphery 44 (FIG. 1) of the impeller 14 near the cutwater 50 (FIG. 5) of the casing 12. This typical wear, designated at 52 in FIGS. 4 and 5, occurs because of an interaction of the flow streams around the impeller shroud 54 (FIG. 1), the discharge neck 56 (FIG. 5) and the cutwater 50 (FIG. 5). Because of the location of the localized wear 52 gouge, it is not uncommon to have to replace the whole pump casing 12 prematurely, even though the volute section 24 and drive side liner 38 may only be partially worn.

A number of different pump casing shapes have been commonly employed to minimize wear in slurry pumps. These include the shapes shown in FIGS. 6-8. Specifically, FIG. 6 shows a conventional volute type configuration where the volute section 24 of the pump casing 12 in the area of the cutwater 50 extends more inwardly toward the axial center line 34 such that the cutwater radius R_c , defined as extending from the axial center line 34 to the cutwater 50 of the casing 12, is a comparatively shorter distance.

FIG. 7 illustrates a pump casing configuration that may be designated as a "double circle" where the curvature of the volute section 24 in the area of the cutwater 50 is greater than the conventional volute type pump casing design, resulting in a cutwater radius R_c that is greater than the cutwater radius R_c in a conventional volute type pump design as shown in FIG. 6. FIG. 8 illustrates another pump casing configuration where the curvature of the volute section 24 in the area of the cutwater 50

is less than the "double circle" type design shown in FIG. 7, and the resulting cutwater radius R_c is even greater than the cutwater radius R_c of the "double circle" type design. The pump casing configuration shown in FIG. 8 may be referred to as having an open cutwater design.

5 The optimum choice of pump casing configuration depends on the required efficiency and the most likely operating flow of the pump relative to its Best Efficiency Point (BEP) flow. It is reasonably well known that using a conventional volute type casing, as shown in FIG. 6, at low relative flows produces high wear behind the cutwater, despite the fact
10 that the conventional volute type design is the most efficient configuration. As the cutwater radius R_c of the pump increases (transitioning from volute type (FIG. 6) to open cutwater type (FIG. 8), the wear point moves away from the cutwater and more to the side wall as shown previously in FIG 4.

15 The open cutwater design of the pump casing is the most forgiving design and is able to operate over wide flow ranges (w.r.t. BEP) without significant wear at the cutwater itself. This design also has the broadest band of high efficiency, even though the peak efficiency is usually lower than that of the volute type casing. However, the problem with the open
20 cutwater design has traditionally been that the side of the casing is frequently gouged by wear, as shown in FIG.4. That fact has lead to premature replacement of the casing when the majority of the casing may still be near full thickness. The present invention aims to reduce the need for expensive casing replacement by providing a novel casing
25 configuration which ensures that wear occurs on the side liner and not on the volute portion of the casing. Therefore, only the side liner needs to be replaced, making repairs much more economical.

 The pump casing 80 of the present invention is shown in FIG. 9 where like parts of conventional pump structure, as previously described,
30 are referenced by the same numerals. The pump casing 80 is comprised of a volute section 24 that has an outer peripheral profile, defined as extending from the cutwater 50 to the discharge neck 56. The pump casing 80 has the peripheral profile of an open cutwater design. The

pump casing 80 also has at least one side liner 82 that has an outer perimeter 84, at least a portion of which is non-circular. The side liner 82 is, therefore, configured with a radially extending portion 86, oriented toward the cutwater 50 of the pump casing 80, which is designed to localize wear on the side liner 82. The volute section 24 of the pump casing 80 is similarly configured to accommodate attachment of the side liner 82 to the volute section 24 (i.e., the volute section has a non-circular opening sized or shaped to accommodate attachment of the perimeter edge of the side liner to the opening of the volute section).

The exact perimeter configuration or shape of the side liner 82 may vary considerably, but generally is comprised of a portion having a non-circular perimeter edge and a radially extending portion which is positioned to bear the wear caused by abrasive slurries. By way of example only, FIG. 1 depicts one possible configuration of a pump casing 80 of the present invention. It should also be noted that pump casing 80 may be of a two-piece or a three-piece construction as previously described and illustrated in FIGS. 1-3. It should also be noted that where the pump casing is of three-piece construction, one or both of the separate side liners may be configured in the manner of the present invention.

¶ The pump casing 80 has an axial center line 34 (extending into the paper) about which the impeller 14 rotates. The pump casing 80 also has a radial center line 88 normal to the axial center line 34 and parallel to a discharge center line 90 formed through the center of the discharge 20 of the pump casing 80. The distance between the radial center line 88 and discharge center line 90 may be defined as L_0 . The pump casing 80 may be said to have a base radius R_b defined by the line extending from the axial center line 34 to the point A_b on the peripheral profile of the casing 80 through or near the radial center line 88.

The perimeter 84 of the side liner 82 may be structured with a portion 92 which is circular in the conventional fashion. As illustrated by way of example only in FIG. 9, the portion 92 of the perimeter 84 which is circular may extend from point T_1 to point T_2 on the perimeter 84,

extending in an arc of approximately 240° (counterclockwise) about the axial center line 34. The circular portion 92 of the perimeter 84 may be greater or lesser than illustrated. The side liner 82 may thus be said to have a radius R_s extending from the axial center line 34 to the circular perimeter 92 of the side liner 82.

In the present invention, the base radius R_b of the pump casing 80 is greater than the radius R_s of the side liner 82. The radius R_s of the side liner 82 is also greater than the radius R_i of the impeller, which extends from the axial center line 34 to the circumferential edge 94 of the impeller 14. Therefore, the impeller 14 can be moved into and out of the pump casing 80 through the side liner 82 to facilitate assembly, repair and maintenance of the pump.

The radially extended portion 86 of the side liner 82 is oriented toward the cutwater 50 of the pump casing 80 and may have any shape or configuration which assures that wear is localized to the side liner 82. As illustrated by way of example in FIG. 9, the radially extending portion 86 may be configured with an apex 100 positioned in close proximity to the cutwater 50. The radially extending portion 86 may be defined by a tangential line 102 extending from the perimeter 84 of the side liner 82 at point T_1 to a point A_p near the apex 100 of the side liner 82, and then by a curved line from point A_p to point T_2 on the perimeter 84 of the side liner 82. The distance D_p from the axial center line 34 to the apex 100 or to the point A_p on the pump casing 80 is greater than the radius R_s of the side liner 82 and may preferably be greater than the base radius R_b of the pump casing 80.

The pump casing 80, as previously noted, is of an open cutwater design. Specifically, the peripheral profile of the pump casing 80 in the area of the cutwater 50 may be defined by a tangential line 104 extending from point A_b at the radial center line 88 of the pump casing 80 to a point A_c at the discharge neck 56 of the casing 80. The volute section 24 of the pump casing 80 in the area of the cutwater 50 is similarly configured to accommodate attachment of the uniquely configured side liner 82 to the volute section 24 of the casing 80. The perimeter 84 of the side liner

82 may preferably be positioned a selected distance Y from the periphery of the pump casing 80, the distance Y being defined between tangential line 102 and tangential line 104. Further, the distance D_c between the axial center line 34 and the point A_c at the cutwater 50 is equal to, but preferably greater than the base radius R_b of the casing 80.

Again, the particular shape or configuration of the radially extending portion 86 of the side liner 82 may vary considerably, dependent on the size of the pump, the size or dimensions of other elements of the pump (e.g., the impeller), the particular types of slurries being processed, and other factors. However, using the particularly illustrated embodiment of the invention, the following table provides a few exemplary variations on the illustrated dimensions that may be employed in structuring a pump casing of the present invention.

Variable	Minimum	Maximum	Preferred
D_c	R_b	$2.0 R_b$	$1.2 R_b$
Y	0	R_b	$R_b - R_s$
R_b	$1.05 R_i$	$2.0 R_i$	$1.3 R_i$
R_s	R_i	$0.95 R_i$	$1.05 R_i$
L_o	0	$2.5 R_b$	$1.2 R_b$
D_p	R_s	$3.0 R_b$	$1.2 R_b$

The pump casing 80 of the present invention may be manufactured from any of the known conventional wear resistant materials, such as hard metal alloys or even elastomers (e.g., rubber). In an alternative embodiment of the invention, the pump casing 80 may further be structured with a wear resistant insert 110, as shown in phantom in FIG. 9 and as further illustrated in FIG. 10. The wear resistant insert 110 is located in the radially extending portion 86 of the side liner 82 and is particularly positioned in that area which is known to be most vulnerable to wear, as previously illustrated in FIG. 4. The wear resistant insert 110 may be made of any suitable material, such as a

ceramic, that is particularly resistant to abrasive wear. The side liner 82 may be structured so that the insert 110 alone may be replaceable when worn, or may be formed such that the insert 110 is more integral to the side liner 82 so that the side liner 82 is replaceable when the insert 110 becomes worn.

5

The pump casing of the present invention is particularly configured to direct wear to a replaceable side liner or portion of side liner when worn by the abrasive action of slurries being processed by the pump. The pump casing may be configured in a variety of ways consistent with the general objective of the structure as disclosed herein. Those of skill in the art will recognize the modifications that may be made to the pump casing of the present invention to adapt it to the specific needs of the application or the pump. Thus, specific reference to particular illustrations of embodiments of the invention are by way of example only and are not intended to limit the scope of the invention.

10

15

CLAIMS

What is claimed is:

1. A pump casing for a centrifugal pump, comprising:
a volute section having a discharge formed therein and having a cutwater
5 positioned adjacent said discharge;
a suction side; and
a drive side;
where at least one of said suction side or said drive side is further
configured as a side liner having a non-circular perimeter edge for
10 attachment to said volute section.
2. The pump casing of claim 1 wherein both said suction side
and said drive side are structured as side liners.
- 15 3. The pump casing of claim 2 wherein both said suction side
liner and said drive side liner have non-circular perimeter edges for
attachment to said volute section.
4. The pump casing of claim 1 wherein said drive side is
20 structured as a side liner with a non-circular perimeter edge.
5. The pump casing of claim 4 wherein said suction side is
structured as a side liner and has a circular perimeter for attachment to
said volute section.
- 25 6. The pump casing of claim 1 wherein said volute section has
a peripheral profile extending from said cutwater to said discharge, said
volute section profile having an open cutwater configuration.
- 30 7. The pump casing of claim 1 wherein said side liner is further
structured a radially extending portion oriented toward said cutwater.
8. The pump casing of claim 7 wherein said radially extending

portion is further structured with a wear resistant insert positioned in proximity to said cutwater.

5 9. A pump casing for a centrifugal pump, comprising:
a volute section having a discharge formed therein and having a cutwater
 positioned adjacent said discharge;
a suction side attached to said volute section;
a drive side attached to said volute section; and
10 where at least one of either said suction side or said drive side has a
 perimeter edge and a radially extending portion oriented toward
 said cutwater.

15 10. The pump casing of claim 9 wherein said perimeter edge of
said at least one side is non-circular.

 11. The pump casing of claim 10 wherein said at least one side
is formed as a side liner.

20 12. The pump casing of claim 11 wherein said side liner is on
said drive side.

 13. The pump casing of claim 11 wherein said side liner is on
said suction side.

25 14. The pump casing of claim 9 wherein said at least one side
having a radially extending portion is further comprised with a perimeter
edge at least a portion of which is circular.

30 15. The pump casing of claim 14 wherein said radially
extending portion has an apex and a radial distance D_p which is greater
than the radius of said portion of said side which is circular.

 16. The pump casing of claim 15 wherein said volute section

has a peripheral profile extending from said cutwater to said discharge, said volute section profile having an open cutwater configuration.

5 17. The pump casing of claim 9 wherein said radially extending portion is further configured with a wear resistant insert positioned in said radially extending portion in proximity to said cutwater.

10 18. A pump casing for a centrifugal pump, comprising:
a volute section having a cutwater;
a drive side connected to said volute section;
a suction side connected to said volute section; and
a radially extending portion oriented toward said cutwater and positioned
on at least one of said drive side or said suction side to localize
wear on said casing to said radially extending portion.

15

19. The pump casing of claim 18 wherein said radially extending portion is positioned on said drive side.

20 20. The pump casing of claim 18 wherein said radially extending portion is positioned on said suction side.

AMENDED CLAIMS

**[Received by the International Bureau on 12 JUL 2005 (12.07.2005):
original claims 1-20 replaced by amended claims 1-20]**

1. A pump casing for a centrifugal pump, comprising:
a volute section having a discharge formed therein and having a cutwater
5 positioned adjacent said discharge;
a suction side; and
a drive side;
where at least one of said suction side or said drive side is further configured as
a separable side liner having a non-circular perimeter edge structured for
10 attachment to said volute section about a peripheral edge of said volute
section extending from the neck of said discharge to said cutwater, said
non-circular perimeter edge of said side liner having a portion positioned
near said cutwater having an increased radius.
- 15 2. The pump casing of claim 1 wherein both said suction side and
said drive side are structured as side liners.
3. The pump casing of claim 2 wherein both said suction side liner
and said drive side liner have non-circular perimeter edges for attachment to
20 said volute section.
4. The pump casing of claim 1 wherein said drive side is structured
as a side liner with a non-circular perimeter edge.
- 25 5. The pump casing of claim 4 wherein said suction side is
structured as a side liner and has a circular perimeter for attachment to said
volute section.
6. The pump casing of claim 1 wherein said volute section has a
30 peripheral profile extending from said cutwater to said discharge, said volute
section profile having an open cutwater configuration.

7. The pump casing of claim 1 wherein said side liner is further structured with a radially extending portion oriented toward said cutwater.

8. The pump casing of claim 7 wherein said radially extending portion is further structured with a wear resistant insert positioned in proximity to said cutwater.

9. A pump casing for a centrifugal pump, comprising:
a volute section of a pump casing having a discharge formed therein and having a cutwater positioned adjacent said discharge and having at least one peripheral edge extending from the neck of said discharge to said cutwater;
a suction side attached to said volute section;
a drive side attached to said volute section; and
where at least one of either said suction side or said drive side has a perimeter edge for attachment to said at least one peripheral edge of said volute section, said perimeter edge having a radially extending portion oriented toward said cutwater.

10. The pump casing of claim 9 wherein said perimeter edge of said at least one side is non-circular.

11. The pump casing of claim 10 wherein said at least one side is formed as a side liner.

12. The pump casing of claim 11 wherein said side liner is on said drive side.

13. The pump casing of claim 11 wherein said side liner is on said suction side.

14. The pump casing of claim 9 wherein said at least one side having a radially extending portion is further comprised with a perimeter edge at least a portion of which is circular.

5 15. The pump casing of claim 14 wherein said radially extending portion has an apex and a radial distance D_r which is greater than the radius of said portion of said side which is circular.

10 16. The pump casing of claim 15 wherein said volute section has a peripheral profile extending from said cutwater to said discharge, said volute section profile having an open cutwater configuration.

15 17. The pump casing of claim 9 wherein said radially extending portion is further configured with a wear resistant insert positioned in said radially extending portion in proximity to said cutwater.

20 18. A pump casing for a centrifugal pump, comprising:
a volute section of a pump casing having a curved profile in radial cross section
and having a cutwater positioned adjacent a tangential discharge;
a drive side casing connected to said volute section;
a suction side casing connected to said volute section; and
a radially extending portion oriented toward said cutwater and positioned on a
perimeter edge of at least one of said drive side casing or said suction
side casing to localize wear on said casing to said radially extending
25 portion.

19. The pump casing of claim 18 wherein said radially extending portion is positioned on said drive side.

30 20. The pump casing of claim 18 wherein said radially extending portion is positioned on said suction side.

1/3

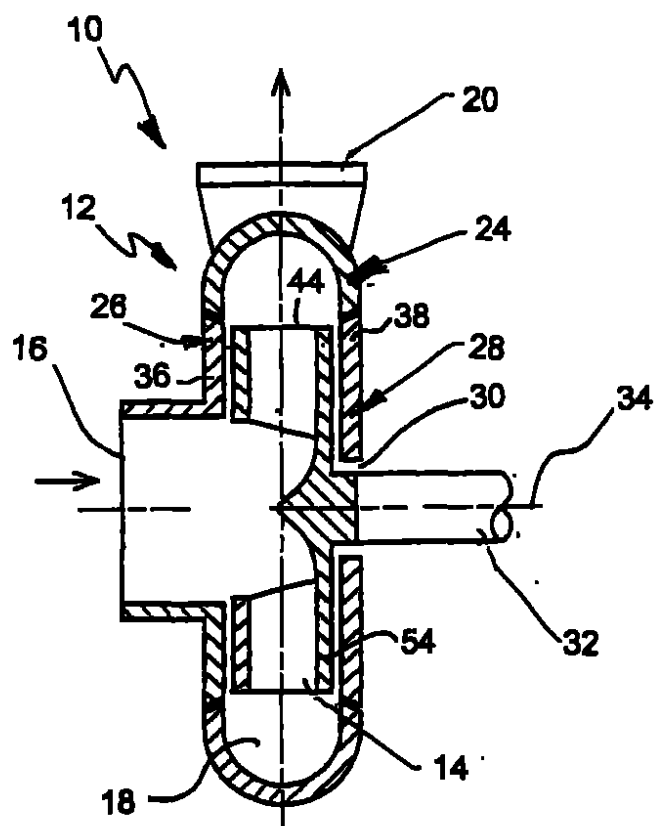


FIG. 1

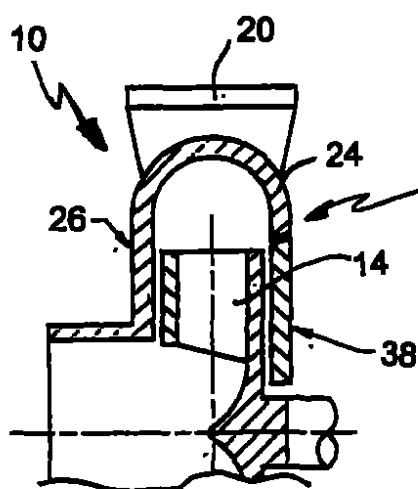


FIG. 2

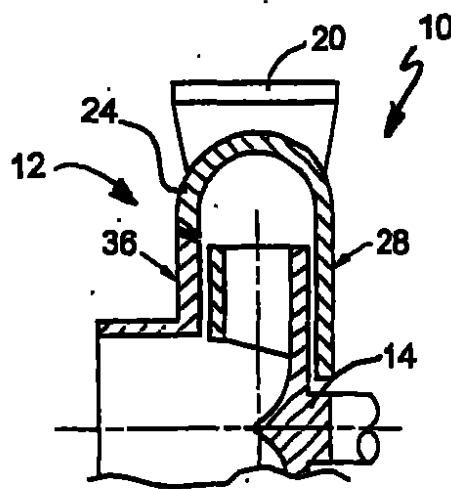


FIG. 3

2/3

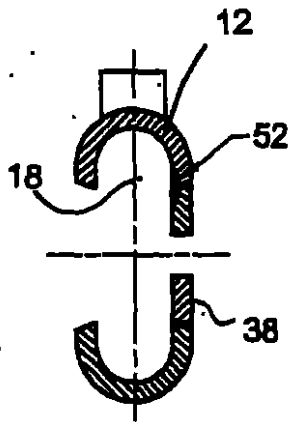


FIG. 4

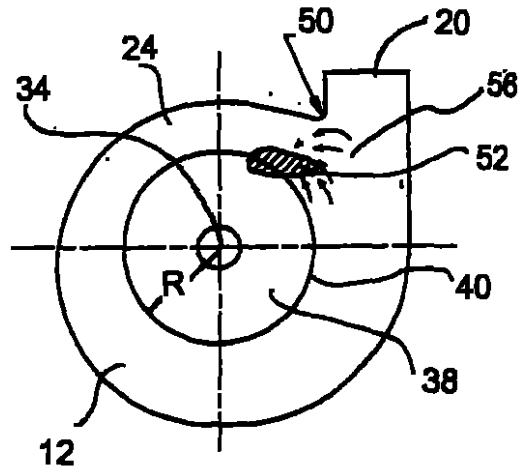


FIG. 5

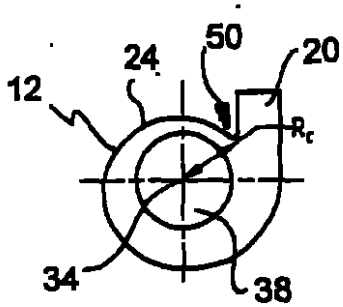


FIG. 6

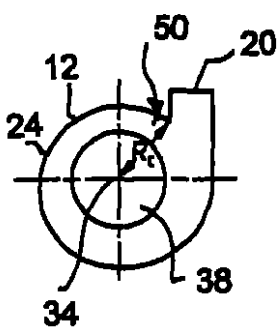


FIG. 7

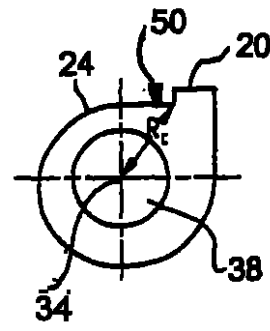


FIG. 8

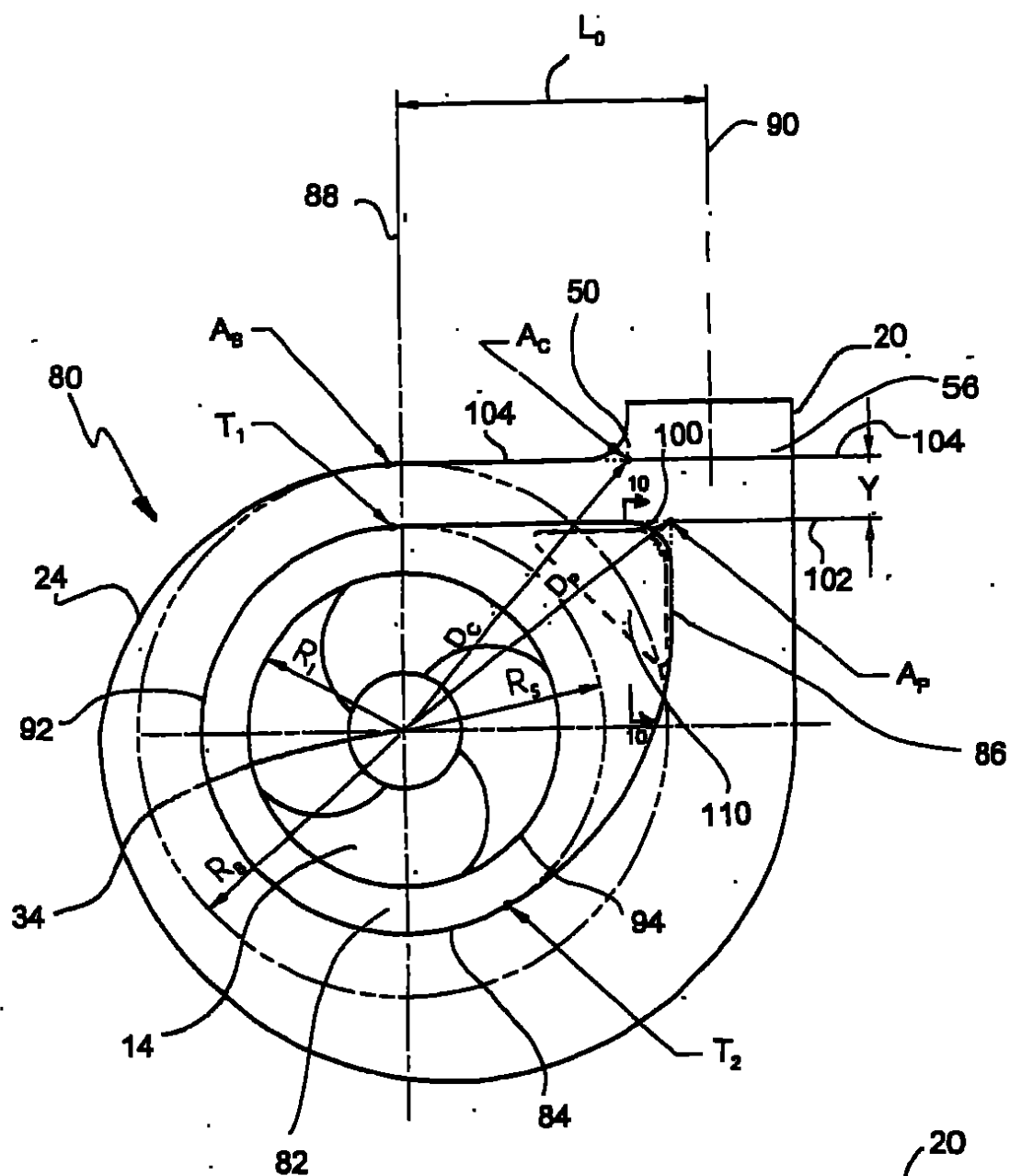


FIG. 9

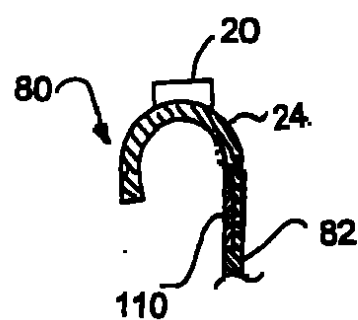


FIG. 10.

CARCASA PARA UNA BOMBA CENTRÍFUGA

ANTECEDENTE DE LA INVENCION

Campo de la Invención: Esta invención se relaciona con bombas centrífugas del tipo usado en procesamiento industrial de pastas abrasivas, y se relaciona específicamente con las carcassas para bombas que son estructuradas para soportar un desgasta altamente abrasivo.

Descripción de la Técnica Relacionada: Las bombas centrífugas son comúnmente usadas en una variedad de industrias para procesar mezclas de líquidos que contienen sólidos particulados comúnmente conocidos como pastas. El procesamiento mineral y las industrias de dragado son ejemplos comunes de aplicaciones en las cuales las bombas centrífugas son usadas para procesar pastas o lodos. Las bombas centrífugas usadas en tales aplicaciones están sometidas a erosión severa y desgaste severo por las partículas en el flujo de la pasta o del lodo, lo que lleva a la necesidad de reparar o reemplazar la bomba. Esto resulta en consecuencias económicas sustanciales. Por lo tanto, se han hecho esfuerzos considerables por los fabricantes de bombas y usuarios para tratar de mejorar el problema del desgaste en las bombas centrífugas.

Las bombas centrífugas generalmente comprenden un impulsor encerrado dentro de una carcasa. Una salida en la carcasa de la bomba dirige el fluido hacia el impulsor giratorio. La rotación del impulsor expelle el fluido hacia fuera hacia el cuerpo

espiral de la carcasa de la bomba y eventualmente por una salida formada en la carcasa de la bomba. La carcasa de la bomba por lo tanto suministra una vasija de presión que sirve la función doble de recolectar el lodo expelido por el impulsor y convertir el flujo de alta energía cinética en la salida del impulsor en energía potencial (es decir presión) a la salida de descarga de la carcasa de la bomba.

La carcasa de la bomba de una bomba centrífuga convencional comprende adicionalmente, en general, un cuerpo en espiral, un revestimiento lateral de accionamiento y un revestimiento lateral de succión. En algunas construcciones de carcasas de bomba, el cuerpo en espiral y uno de los lados (sea el lado de accionamiento o el lados de succión) están formados integralmente como una pieza y están unidos a un revestimiento lateral separado en una construcción de dos piezas. En otras construcciones de carcasas de bomba, el cuerpo en espiral es una pieza separada de los dos revestimientos laterales y están todos unidos juntos en una construcción de tres piezas.

Aunque la forma particular de la carcasa puede variar según el fabricante y la aplicación específica, los revestimientos laterales de las carcasas de bomba son configurados universalmente con un borde periférico circular que une al cuerpo espiral de la carcasa de la bomba. El diámetro de los refuerzos laterales se selecciona para permitir el movimiento del impulsor dentro y fuera de la carcasa de la bomba para así facilitar el ensamble y mantenimiento de la bomba.

Con el uso continuo de bombas centrífugas en el procesamiento de pastas abrasivas, el desgaste ocurrirá dentro de la carcasa de la bomba en la periferia del impulsor cerca del espolón de la bomba. El espolón es aquella porción interna de la carcasa de la bomba que está adyacente a la descarga de la bomba en la dirección de giro del impulsor. El desgaste más significativo ocurre en el espolón debido a la interacción de las corrientes de flujo alrededor de las valderas del impulsor, el cuello de la descarga de la carcasa y el espolón. Típicamente, el desgaste más grande ocurre entre el revestimiento lateral de accionamiento y el cuerpo en espiral de la carcasa en o cerca del espolón. Cuando ha ocurrido suficiente daño de modo que la integridad de la carcasa está comprometida, la carcasa de la bomba, o aún la bomba completa, se debe reemplazada.

Cambios en la forma de la carcasa de la bomba se han empleado en el pasado en un intento para mejorar el desgaste sobre la carcasa. Por ejemplo, la forma del cuerpo en espiral, o la forma de la carcasa en el espolón, ha sido modificada para compensar el desgaste. Más específicamente, el radio de la bomba en el espolón (según se mide desde la línea centro de la bomba radialmente hacia el espolón) ha sido incrementado para dirigir el desgaste más hacia la pared lateral de la carcasa de la bomba. Sin embargo, las modificaciones en la carcasa de la bomba frecuentemente comprometen el desempeño de la bomba y ocurre un intercambio en donde la eficiencia de la bomba puede ser sacrificada en el interés de reducir o redirigir el desgaste.

Así, sería ventajoso en la técnica suministrar un diseño de carcasa de bomba que reduzca las pérdidas en la eficiencia de la bomba y al mismo tiempo dirija el desgaste hacia los revestimientos laterales de la bomba de modo que el desgaste pueda ser localizado, por lo tanto reduciendo los costos de reparación.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, se ha configurado una carcasa de bomba para una bomba centrífuga con una estructura de espolón abierto y por lo menos un revestimiento lateral que tiene un borde de perímetro que no es circular y tiene una porción con una distancia radial incrementada en ese punto del revestimiento lateral posicionado adyacente o cerca del espolón de la bomba para dirigir el desgaste hacia el revestimiento lateral. La configuración particular de los revestimientos laterales suministra un diseño de carcasa de bomba mejorado y una mejor eficiencia de la bomba, mientras que reduce el costo de atención de reparación y mantenimiento.

De acuerdo con la presente invención, por lo menos un revestimiento lateral de la carcasa de la bomba está formado con un borde de perímetro para ser posicionado contra la sección del cuerpo helicoidal de la carcasa. El revestimiento lateral tiene por lo menos una porción, para la orientación hacia el espolón de la carcasa de la bomba, que no es circular. La porción no circular del revestimiento lateral orientado hacia el espolón de la carcasa de la bomba puede, en una

modalidad ser configurado con un radio de curvatura distinto del radio de curvatura de la porción restante del revestimiento lateral. El revestimiento lateral de la presente invención también puede ser descrito en que tiene una porción radialmente extendida orientada hacia el espolón de la carcasa de la bomba que tiene una distancia radialmente extendida mayor que un radio de la porción restante del revestimiento lateral.

La porción que se extiende radialmente o no circular del revestimiento lateral suministra un área extendida del revestimiento lateral que está localizada en aquella área de la carcasa, cerca al espolón de la carcasa de la bomba, que se conoce como la que promueve el desgaste severo y el acanalamiento debido al procesamiento de lodos o pastas abrasivas. Así, la única configuración del revestimiento lateral de la presente invención asegura que el desgaste estará localizado sobre el revestimiento lateral y no sobre la sección del cuerpo en espiral de la carcasa de la bomba de modo que solamente el refuerzo lateral requiere ser reemplazado cuando se desgasta. La sección del cuerpo en espiral de la carcasa de la bomba está configurada, consistente con la única configuración del refuerzo lateral, para acomodar la sujeción del revestimiento lateral a la sección del cuerpo espiral.

La configuración de la carcasa de la bomba de la presente invención facilita el movimiento del impulsor dentro y fuera de la carcasa de la bomba para facilidad de ensamble y mantenimiento. Más aún, la configuración de la carcasa de la bomba dirige el desgaste abrasivo para localizarlo sobre los

revestimientos laterales, necesitándose por lo tanto solamente el reemplazo de los revestimientos laterales. Los costos de operación son consecuentemente reducidos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

En los dibujos, que ilustran lo que actualmente es considerado como el mejor modo para llevar a cabo la invención:

La figura 1 es una vista en una sección transversal radial de una bomba del estado de la técnica que ilustra una construcción de tres piezas de la carcasa de la bomba;

La figura 2 es una vista parcial en sección transversal radial de la bomba del estado de la técnica que ilustra una construcción de dos piezas de la carcasa de la bomba;

La figura 3 es una vista parcial en sección transversal radial de una bomba del estado de la técnica que ilustra una construcción de dos piezas alternativa de la carcasa de la bomba;

La figura 4 es una vista en una sección transversal radial de una carcasa de bomba centrífuga del estado de la técnica, con el impulsor removido, que ilustra la localización típica del desgaste abrasivo;

7
- 080427
32

La figura 5 es una vista representativa en elevación de una carcasa de una bomba centrífuga del estado de la técnica que ilustra la localización típica del desgaste abrasivo;

La figura 6 es una vista en representación en elevación de una carcasa de bomba centrífuga del estado de la técnica que tiene un cuerpo en espiral formado convencionalmente;

La figura 7 es una vista en representación en elevación de una carcasa de bomba centrífuga del estado de la técnica que tiene una configuración sustancialmente de doble radio;

La figura 8 es una vista en representación en elevación de una carcasa de bomba centrífuga del estado de la técnica que tiene una configuración de espolón abierto;

La figura 9 es una vista en elevación de una carcasa de bomba de la presente invención, algunos elementos se han mostrado en líneas punteadas; y

La figura 10 es una vista parcial en sección transversal de la carcasa de la bomba mostrada en la figura 9 tomada a lo largo de la línea 10-10 que ilustra una modalidad alternativa de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Por medio de la descripción de antecedentes de la presente invención, la figura 1 ilustra los elementos generales de una

bomba centrífuga 10, que comprende una carcasa de bomba 12 y un impulsor 14. La carcasa de bomba 12 está estructurada con una entrada 16 por medio de la cual el fluido es introducido dentro del interior 18 de la carcasa de la bomba 12. La carcasa de bomba 12 está también estructurada con una salida o descarga 20 por la cual el fluido sale de la carcasa de la bomba 12. El interior 18 de la carcasa de la bomba 12 está estructurado y dimensionado para contener el impulsador 14.

Los diseños y configuraciones de la carcasa de la bomba 12 varían ampliamente entre los tipos de bombas y fabricantes. Sin embargo, las carcasas de bomba 12 típicamente comprenden una sección de cuerpo en espiral 24, un lateral de succión 26 y un lateral de accionamiento 28. El lateral de succión 26 tiene una entrada 18 formada a través de él, mientras que el lateral de accionamiento 28 tiene una abertura 30 a través de la cual el eje de accionamiento 32 del impulsor 14 se extiende. El impulsor 14 gira alrededor de una línea de centro axial 34 de la carcasa de la bomba 12. Como mejor se muestra en la figura 5, la descarga 20 puede extenderse típicamente tangencialmente desde la sección de cuerpo en espiral circular 24 de la carcasa de bomba 12.

La figura 1 ilustra que en una construcción típica de una bomba centrífuga 10, la sección de cuerpo en espiral 24 puede estar separada de, y conectada a, un refuerzo lateral de succión 36 y a un refuerzo lateral de accionamiento 38. Como se muestra en la figura 2, una bomba centrífuga 10 puede alternativamente estar configurada con la sección de cuerpo en espiral 24

- 000-11
34

formada integralmente con el lateral de succión 26 mientras que un refuerzo lateral de accionamiento separado 38 está conectado a la sección de cuerpo en espiral 24. La figura 3 ilustra otra construcción alternativa de bombas centrífugas 10 en donde el lateral de accionamiento 28 está formado integralmente con la sección de cuerpo en espiral 24 de la carcasa de la bomba 12 mientras que un refuerzo lateral de succión separado 36 está conectado a la sección de cuerpo en espiral 24.

Como se ilustra más completamente en la figura 5, los refuerzos laterales, que muestran aquí el refuerzo lateral de accionamiento 38, tienen un borde de perímetro 40 en donde el refuerzo lateral se conecta con la sección de cuerpo en espiral 24 de la carcasa de la bomba 12. En todas las modalidades conocidas de bombas centrífugas, el radio R del refuerzo lateral 38, como se mide desde la línea centro axial 34 de la bomba hacia el borde de perímetro 40, es consistente a través de la circunferencia del refuerzo lateral (es decir, el borde de perímetro 40 es circular). Notablemente, el refuerzo lateral de succión, que no se muestra específicamente en la figura 5, tiene también un borde de perímetro que también es circular en todas las modalidades conocidas de bombas centrífugas. La dimensión circunferencial del borde de perímetro 40 del refuerzo lateral de accionamiento 38 puede variar entre las configuraciones y tamaños de bomba, pero es convencionalmente lo suficientemente grande para acomodar el movimiento del impulsor por él.

Uno de los mayores problemas con configuraciones de carcassas de bomba convencionales como se describió previamente es que el desgaste frecuentemente ocurre al interior 18 de la carcassa de la bomba 12, como se muestra en la figura 4, en la periferia 44, (figura 1) del impulsor 14 cerca del espolón 50 (figura 5) de la carcassa 12. Este desgaste típico, designado en 52 en las figuras 4 y 5, ocurre debido a la interacción entre las corrientes de flujo alrededor de la waldera del impulsor 54 (figura 1) el cuello de descarga 56 (figura 5) y el espolón 50 (figura 5). Debido a la localización de la acanaladura del desgaste localizado 52, es muy común tener que reemplazar la carcassa de la bomba completa 12 prematuramente, aunque la sección de espiral 24 y el revestimiento lateral de accionamiento 38 puedan solamente estar parcialmente desgastados.

Un número de formas de carcassas de bomba diferentes se han empleado comúnmente para minimizar el desgaste en las bombas para pastas o lodos. Estas incluyen las formas mostradas en las figuras 6 a 8. Específicamente, la figura 6 muestra una configuración tipo espiral convencional en donde la sección del cuerpo espiral 24 de la carcassa de la bomba 12 en el área del espolón 50 se extiende más hacia adentro hacia la línea de centro axial 34 de modo que el radio del espolón R_c , definido como que se extiende desde la línea centro axial 34 hacia el espolón 50 de la carcassa 12, es una distancia comparativamente más corta.

La figura 7 ilustra una configuración de carcasa de bomba que puede estar diseñada como un "círculo doble" en donde la curvatura de la sección del cuerpo espiral 24 en el área del espolón 50 es mayor que el diseño de carcasa de bomba tipo espiral convencional, resultando en un radio de espolón R_c que es mayor que el radio del espolón R_c en un diseño de bomba tipo espiral convencional como se muestra en la figura 6. La figura 8 ilustra otra configuración de carcasa de bomba en donde la curvatura de la sección del cuerpo espiral 24 en el área del espolón 50 es menor que el diseño de tipo "doble círculo" mostrado en la figura 7, y el radio del espolón resultantes R_c es aún mayor que el radio del espolón R_c del diseño tipo "doble círculo". La configuración de la carcasa de la bomba mostrada en la figura 8 puede decirse que tiene un diseño de espolón abierto.

La escogencia óptima de la configuración de la carcasa de la bomba depende de la eficiencia requerida y más probablemente del flujo operante de la bomba con relación a su flujo de mejor punto de eficiencia (BEP). Es razonablemente bien conocido que usar una carcasa tipo espiral convencional como las que se muestran en la figura 6, con flujos relativamente bajos produce un mayor desgaste detrás del espolón, sin importar el hecho de que el diseño tipo espiral convencional es la configuración más eficiente. A medida que el radio del espolón R_c de la bomba se incrementa (se hace la transición desde el tipo espiral (figura 6) a un tipo de espolón abierto (figura 8), el punto de desgaste se mueve retirándose del espolón y más hacia la pared lateral como se mostró previamente en la figura 4.

El diseño de espolón abierto de la carcasa de la bomba es el diseño más perdonador y es capaz de operar en un amplio rango de flujos (BEP) sin desgaste significativo del espolón mismo. Este diseño tiene también la banda más amplia de alta eficiencia, aún cuando la eficiencia pico es usualmente menor que aquella de la carcasa tipo espiral. Sin embargo, el problema con el diseño del espolón abierto ha sido tradicionalmente que el lado de la carcasa es frecuentemente acanalado por el desgaste, como se muestra en la figura 4. Este hecho ha llevado al reemplazo prematuro de la carcasa cuando la mayoría de las carcasas todavía pueden estructura con un espesor cerca al original. La presente invención propone reducir la necesidad del reemplazo costoso de carcasas por medio de suministrar una nueva configuración de carcasa que asegura que el desgaste ocurre sobre el revestimiento interior y no sobre la porción del cuerpo de espiral de la carcasa. Por lo tanto, solamente se requiere reemplazar el refuerzo lateral, haciendo las reparaciones mucho más económicas.

La carcasa de la bomba 80 de la presente invención se muestra en la figura 9 en donde partes similares de la estructura de bomba convencional, como se describió anteriormente, se han referenciado con los mismos numerales. La carcasa de bomba 80 comprende una sección de cuerpo espiral 24 que tiene un perfil periférico exterior definido como que se extiende desde el espolón 50 hacia el cuello de descarga 56. La carcasa de bomba 80 tiene el perfil periférico de un diseño de espolón abierto. La carcasa de bomba 80 también tiene por lo menos un

revestimiento lateral 82 que tiene un perímetro exterior 84, por lo menos una porción del cual no es circular. El revestimiento lateral 82 está por lo tanto, configurado con una porción que se extiende radialmente 86, orientada hacia el espolón 50 de la carcasa de la bomba 80, que está diseñada para localizar el desgaste sobre el revestimiento lateral 82. La sección de cuerpo espiral 24 de la carcasa de la bomba 80 está configurada similarmente para acomodar la sujeción del revestimiento lateral 82 con la sección de cuerpo espiral 24 (es decir la sección de cuerpo espiral tiene una abertura no circular dimensionada o formada para acomodar la sujeción del borde de perímetro del revestimiento lateral con la abertura de la sección de cuerpo espiral).

La configuración exacta del perímetro o forma del revestimiento lateral 82 puede variar considerablemente, pero generalmente está comprendida de una porción que tiene un borde de perímetro no circular y una porción que se extiende radialmente que es posicionada para soportar el desgaste causado por los lodos abrasivos. Como vía de ejemplo solamente, la figura 1 ilustra una posible configuración de una carcasa de bomba 80 de la presente invención. Debería también notarse que la carcasa de bomba 80 puede ser de una construcción de dos piezas o de tres piezas como se describió previamente y se ilustró en las figuras 1 a 3. Debería también notarse que en donde la carcasa de la bomba sea de una construcción de tres piezas, uno o ambos de los revestimientos laterales separados pueden ser configurados a la manera de la presente invención.

La carcasa de la bomba 80 tiene una línea centro axial 34 (que se extiende dentro del papel) alrededor de la cual gira el impulsor 14. La carcasa de la bomba 80 también tiene una línea centro radial 88 normal a la línea centro axial 34 y paralela a una línea centro de descarga 90 formada por el centro de la descarga 20 de la carcasa de la bomba 80. La distancia entre la línea centro radial 88 y la línea centro de descarga 90 se ha definido como L_0 . La carcasa de la bomba 80 puede decirse que tiene un radio de base R_b definido por la línea que se extiende desde la línea centro axial 34 hasta el punto A_b sobre el perfil periférico de la carcasa 80 por o cerca de la línea centro radial 88.

El perímetro 84 del revestimiento lateral 82 puede estar estructurado con una porción 92 que es circular a la manera convencional. Como se ilustró o por vía de ejemplo solamente en la figura 9, la porción 92 del perímetro 84 que es circular puede extenderse desde el punto T_1 al punto T_2 sobre el perímetro 84, extenderse en un arco de aproximadamente 240° (en sentido contrario al reloj) alrededor de la línea centro axial 34. La porción circular 92 del perímetro 84 puede ser mayor o menor que lo ilustrado. El revestimiento lateral 82 por lo tanto puede decirse que tiene un radio R_s que se extiende desde la línea centro axial 34 hacia el perímetro circular 92 del revestimiento lateral 82.

En la presente invención, el radio base R_b de la carcasa de la bomba 80 es mayor que el radio R_s del revestimiento lateral 82. El radio R_s del revestimiento lateral 82 también es mayor que

el radio R_1 del impulsor, el cual se extiende desde la línea centro axial 34 hacia el borde circunferencial 94 del impulsor 14. Por lo tanto, el impulsor 14 puede moverse dentro y fuera de la carcasa de la bomba 80 por el revestimiento lateral 82 para facilitar el ensamble, reparación y mantenimiento de la bomba.

La porción extendida radialmente 86 del revestimiento lateral 82 está orientada hacia el espolón 50 de la carcasa de la bomba 80 y puede tener cualquier forma o configuración que asegure que el desgaste estará localizado en el revestimiento lateral 82. Como se ilustró por vía de ejemplo en la figura 9, la porción que se extiende radialmente 86 puede ser configurada con un ápice 10 posicionado en proximidad cercana al espolón 50. La porción que se extiende radialmente 86 puede estar definida por una línea tangencial 102 que se extiende desde el perímetro 84 del revestimiento lateral 82 en el punto T_1 hasta un punto A_p cerca del ápice 100 del revestimiento lateral 82, y entonces por una línea curvada desde el punto A_p hasta el punto T_2 sobre el perímetro 84 del revestimiento lateral 82. La distancia D_p desde la línea centro axial 34 hasta el ápice 100 o hasta el punto A_p de la carcasa de la bomba 80 es mayor que el radio R_s del revestimiento lateral 82 y puede preferiblemente ser mayor que el radio base R_b de la carcasa de la bomba 80.

La carcasa de la bomba 80, como se anotó previamente, es de un diseño de espolón abierto. Específicamente, el perfil periférico de la carcasa de la bomba 80 en el área del espolón

50 puede estar definido por una línea tangencial 104 que se extiende desde el punto A_b hasta la línea centro radial 88 de la carcasa de la bomba 80 hasta un punto A_c en el cuello de descarga 56 de la carcasa 80. La sección del cuerpo espiral 24 de la carcasa de la bomba 80 en el área del espolón 50 está configurada similarmente para acomodar la sujeción del revestimiento lateral 82 configurado de manera única a la sección de cuerpo de espiral 24 de la carcasa 80. El perímetro 84 del revestimiento lateral 82 puede estar preferiblemente posicionado una distancia seleccionada Y desde la periferia de la carcasa de la bomba 80, la distancia Y se define entre la línea tangencial 102 y la línea tangencial 104. Adicionalmente, la distancia D_c entre la línea centro axial 34 y el punto A_c del espolón 50 es igual a, pero preferiblemente mayor que el radio base R_b de la carcasa 80.

Nuevamente, la forma o configuración particular de la porción que se extiende radialmente 86 del revestimiento lateral 82 puede variar considerablemente, dependiendo del tamaño de la bomba, el tamaño o dimensiones de otros elementos de la bomba (por ejemplo el impulsor), y los tipos particulares de lodos o pastas que están siendo procesadas, y otros factores. Sin embargo, usar la modalidad particularmente ilustrada de la invención, la tabla siguiente suministra unas pocas variaciones ilustrativas sobre las dimensiones ilustradas que pueden ser empleadas para estructurar una carcasa de bomba de la presente invención.

Variable	Mínimo	Máximo	Preferido
D_c	R_B	$2.0 R_B$	$1.2 R_B$
Y	0	R_B	$R_B - R_S$
R_B	$1.05 R_I$	$2.0 R_I$	$1.3 R_I$
R_S	R_I	$0.95 R_I$	$1.05 R_I$
L_0	0	$2.5 R_B$	$1.2 R_B$
D_P	R_S	$3.0 R_B$	$1.2 R_B$

La carcasa de la bomba 80 de la presente invención se puede fabricar de cualquiera de los materiales resistentes al desgaste convencional conocido, tales como aleaciones metálicas duras o aún elastómeros, (por ejemplo caucho) en una modalidad alternativa de la invención, la carcasa de la bomba 80 puede adicionalmente estar estructurada con un inserto resistente al desgaste 110, como se muestra en líneas punteadas en la figura 9 y como se ha ilustrado adicionalmente en la figura 10. El inserto resistente al desgaste 110 está localizado en la porción que se extiende radialmente 86 del refuerzo del revestimiento lateral 82 y está posicionado particularmente en aquella área que es conocida como la más vulnerable al desgaste, como se ilustró previamente en la figura 4. El inserto resistente al desgaste 110 puede estar hecho de cualquier material adecuado, tal como cerámica que es particularmente resistente al desgaste abrasivo. El revestimiento lateral 82 puede ser estructurado de modo que el inserto 110 solo pueda ser reemplazado cuando se ha desgastado, o puede estar formado de modo que el inserto 110 es más integral con el revestimiento lateral 82 de modo que el

revestimiento lateral 82 es reemplazable cuando el inserto 110 se desgasta.

43

La carcasa de la bomba de la presente invención está configurada particularmente para dirigir el desgaste a un revestimiento o porción de revestimiento lateral reemplazable cuando se desgasta por la acción abrasiva de los lodos que están siendo procesados por la bomba. La carcasa de la bomba puede estar configurada de una variedad de maneras consistentes con el objetivo general de la estructura descrita aquí. Aquellos versados en la técnica podrán reconocer las modificaciones que se pueden hacer a la carcasa de la bomba de la presente invención para adaptarla a necesidades específicas de la aplicación o de la bomba. Así, la referencia específica a ilustraciones particulares de las modalidades de la invención se da por vía de ejemplo solamente y no tienen la intención de limitar el alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

44

Lo que se reivindica es:

1. Una carcasa de bomba para una bomba centrífuga que comprende:

Una sección de cuerpo en espiral que tiene una descarga formada en ella y tiene un espolón posicionado adyacente a dicha descarga;

Un lateral de succión;

Un lateral de accionamiento;

En donde por lo menos uno de dichos lateral de succión o dicho lateral de accionamiento está configurado adicionalmente con un revestimiento lateral que tiene un borde de perímetro no circular para sujetarse con dicha sección de cuerpo espiral.

2. La carcasa de bomba de la reivindicación 1 en donde tanto dicho lateral de succión como dicho lateral de accionamiento están estructurados como revestimientos laterales.

3. La carcasa de la bomba de la reivindicación 2 en donde tanto dicho revestimiento lateral de succión como dicho revestimiento lateral de accionamiento tienen bordes de perímetro no circulares para la sujeción a dicha sección de cuerpo espiral.

- 45
4. La carcasa de la bomba de la reivindicación 1 en donde dicho lateral de accionamiento está estructurado como un revestimiento lateral con un borde de perímetro no circular.
 5. La carcasa de la bomba de la reivindicación 4 en donde dicho lateral de succión está estructurado como un revestimiento lateral que tiene un perímetro circular para la sujeción a dicha sección de cuerpo espiral.
 6. La carcasa de la bomba de la reivindicación 1 en donde dicha sección de cuerpo espiral tiene un perfil periférico que se extiende desde dicho espolón hasta dicha descarga, dicho perfil de sección de cuerpo espiral tiene una configuración de espolón abierto.
 7. La carcasa de la bomba de la reivindicación 1 en donde dicho revestimiento lateral está estructurado adicionalmente como una porción que se extiende radialmente orientada hacia dicho espolón.
 8. La carcasa de la bomba de la reivindicación 7 en donde dicha porción que se extiende radialmente está estructurada adicionalmente con un inserto resistente al desgaste posicionado en proximidad a dicho espolón.
 9. Una carcasa de bomba para una bomba centrífuga, comprende:

46

Una sección de cuerpo espiral que tiene una descarga formada en ella y que tiene un espolón posicionado adyacente a dicha descarga;

Un lateral de succión sujetado a dicha sección de cuerpo espiral;

Un lateral de accionamiento sujetado a dicha sección de cuerpo espiral; y

En donde por lo menos uno de cualquiera de dichos lateral de succión o lateral de accionamiento tiene un borde de perímetro y una porción que se extiende radialmente orientada hacia dicho espolón.

10. La carcasa de la bomba de la reivindicación 9 en donde dicho borde de perímetro de dicho por lo menos un lateral no es circular.

11. La carcasa de la bomba de la reivindicación 10 en donde dicho por lo menos un lateral está formado como un revestimiento lateral.

12. La carcasa de la bomba de la reivindicación 11 en donde dicho revestimiento lateral está sobre dicho lado de accionamiento.

13. La carcasa de la bomba de la reivindicación 11 en donde dicho revestimiento lateral está sobre dicho lado de succión

14. La carcasa de la bomba de la reivindicación 9 en donde dicho por lo menos un lateral tiene una porción que se extiende radialmente comprende adicionalmente un borde de perímetro que tiene por lo menos una porción que es circular.

15. La carcasa de la bomba de la reivindicación 14 en donde dicha porción que se extiende radialmente tiene un ápice y una distancia radial D_r que es mayor que el radio de dicha porción de dicho lateral que es circular.

16. La carcasa de la bomba de la reivindicación 15 en donde dicha sección de cuerpo espiral tiene un perfil periférico que se extiende desde dicho espolón hacia dicha descarga, dicho perfil de la sección de cuerpo espiral tiene una configuración de espolón abierto.

17. La carcasa de la bomba de la reivindicación 9 en donde dicha porción que se extiende radialmente está configurada adicionalmente con un inserto resistente al desgaste posicionado en dicha porción que se extiende radialmente en la proximidad a dicho espolón.

18. Una carcasa de bomba para una bomba centrífuga, que comprende:

Una sección de cuerpo espiral que tiene un espolón;

Un lateral de accionamiento conectado a dicha sección de
cuerpo espiral;

Un lateral de succión conectado a dicha sección de cuerpo
espiral; y

Una porción que se extiende radialmente orientada hacia
dicho espolón y posicionada sobre por lo menos uno de
dicho lateral de accionamiento o dicho lateral de
succión para localizar el desgaste sobre dicha carcasa
en dicha porción que se extiende radialmente.

19. La carcasa de la bomba de la reivindicación 18 en
donde dicha porción que se extiende radialmente está
posicionada sobre dicho lateral de accionamiento.

20. La carcasa de la bomba de la reivindicación 18 en
donde dicha porción que se extiende radialmente está
posicionada sobre el lateral de succión.

[Recibida por la Oficina Internacional en Julio 12 2005
(12.07.2005): reivindicaciones originales 1 a 20 fueron
reemplazadas por las reivindicaciones modificadas 1-20]

1. Una carcasa de bomba para una bomba centrífuga que
comprende:

Una sección de cuerpo en espiral que tiene una descarga
formada en ella y tiene un espolón posicionado
adyacente a dicha descarga;

Un lateral de succión; y

Un lateral de accionamiento;

En donde por lo menos uno de dicho lateral de succión o
dicho lateral de accionamiento está configurado como un
revestimiento lateral separable que tiene un borde de
perímetro no circular estructurado para sujetarse a
dicha sección de cuerpo espiral alrededor de un borde
periférico de dicha sección de cuerpo espiral que se
extiende desde el cuello de dicha descarga hacia dicho
espolón, dicho borde de perímetro no circular de dicho
revestimiento lateral tiene una porción posicionada
cerca de dicho espolón que tiene un radio incrementado.

2. La carcasa de bomba de la reivindicación 1 en donde
tanto dicho lateral de succión como dicho lateral de
accionamiento están estructurados como revestimientos
laterales.

3. La carcasa de la bomba de la reivindicación 2 en donde tanto dicho revestimiento lateral de succión como dicho revestimiento lateral de accionamiento tienen bordes de perímetro no circulares para la sujeción a dicha sección de cuerpo espiral.
4. La carcasa de la bomba de la reivindicación 1 en donde dicho lateral de accionamiento está estructurado como un revestimiento lateral con un borde de perímetro no circular.
5. La carcasa de la bomba de la reivindicación 4 en donde dicho lateral de succión está estructurado como un revestimiento lateral que tiene un perímetro circular para la sujeción a dicha sección de cuerpo espiral.
6. La carcasa de la bomba de la reivindicación 1 en donde dicha sección de cuerpo espiral tiene un perfil periférico que se extiende desde dicho espolón hasta dicha descarga, dicho perfil de sección de cuerpo espiral tiene una configuración de espolón abierto.
7. La carcasa de la bomba de la reivindicación 1 en donde dicho revestimiento lateral está estructurado adicionalmente como una porción que se extiende radialmente orientada hacia dicho espolón.

8. La carcasa de la bomba de la reivindicación 7 en donde dicha porción que se extiende radialmente está estructurada adicionalmente con un inserto resistente al desgaste posicionado en proximidad a dicho espolón.

9. Una carcasa de bomba para una bomba centrífuga, comprende:

Una sección de cuerpo espiral de una carcasa de bomba que tiene una descarga formada en ella y que tiene un espolón posicionado adyacente a dicha descarga y que tiene por lo menos un borde periférico que se extiende desde el cuello de dicha descarga hacia dicho espolón;

Un lateral de succión sujetado a dicha sección de cuerpo espiral;

Un lateral de accionamiento sujetado a dicha sección de cuerpo espiral; y

En donde por lo menos uno de cualquiera de dichos lateral de succión o lateral de accionamiento tiene un borde de perímetro para sujetarse a dicho por lo menos un borde periférico de dicha sección de cuerpo espiral, dicho borde de perímetro tiene una porción que se extiende radialmente orientada hacia dicho espolón.

10. La carcasa de la bomba de la reivindicación 9 en donde dicho borde de perímetro de dicho por lo menos un lateral no es circular.

11. La carcasa de la bomba de la reivindicación 10 en ⁵²
donde dicho por lo menos un lateral está formado como
un revestimiento lateral.
12. La carcasa de la bomba de la reivindicación 11 en
donde dicho revestimiento lateral está sobre dicho lado
de accionamiento.
13. La carcasa de la bomba de la reivindicación 11 en
donde dicho revestimiento lateral está sobre dicho lado
de succión
14. La carcasa de la bomba de la reivindicación 9 en
donde dicho por lo menos un lateral tiene una porción
que se extiende radialmente comprende adicionalmente un
borde de perímetro que tiene por lo menos una porción
que es circular.
15. La carcasa de la bomba de la reivindicación 14 en
donde dicha porción que se extiende radialmente tiene
un ápice y una distancia radial D_r que es mayor que el
radio de dicha porción de dicho lateral que es
circular.
16. La carcasa de la bomba de la reivindicación 15 en
donde dicha sección de cuerpo espiral tiene un perfil
periférico que se extiende desde dicho espolón hacia
dicha descarga, dicho perfil de la sección de cuerpo
espiral tiene una configuración de espolón abierto.

17. La carcasa de la bomba de la reivindicación 9 en donde dicha porción que se extiende radialmente está configurada adicionalmente con un inserto resistente al desgaste posicionado en dicha porción que se extiende radialmente en la proximidad a dicho espolón.

18. Una carcasa de bomba para una bomba centrífuga, que comprende:

Una sección de cuerpo espiral de una carcasa de bomba que tiene un perfil curvado en una sección transversal radial y que tiene un espolón posicionado adyacente a una descarga tangencial;

Un lateral de accionamiento de la carcasa conectado a dicha sección de cuerpo espiral;

Un lateral de succión de carcasa conectado a dicha sección de cuerpo espiral; y

Una porción que se extiende radialmente orientada hacia dicho espolón y posicionada sobre un borde de perímetro de por lo menos uno de dichos lateral de accionamiento de carcasa o lateral de succión de carcasa para localizar el desgaste sobre dicha carcasa en la porción que se extiende radialmente.

19. La carcasa de la bomba de la reivindicación 18 en donde dicha porción que se extiende radialmente está posicionada sobre dicho lateral de accionamiento.

20. La carcasa de la bomba de la reivindicación 18 en 54
donde dicha porción que se extiende radialmente está
posicionada sobre el lateral de succión.

~~30~~
~~CONFIDENTIAL~~
55

RESUMEN

Se ha descrito una carcasa de bomba para una bomba centrífuga del tipo que es usada para procesar lodos y pastas abrasivas la cual tiene por lo menos un lateral o revestimiento lateral que tiene una porción que se extiende radialmente orientada hacia el espolón de la carcasa de la bomba para localizar el desgaste abrasivo causado por los lodos abrasivos sobre el lateral de la carcasa de la bomba. El revestimiento lateral de la bomba está configurado con un borde de perímetro que no es circular. La carcasa de la bomba puede preferiblemente estar configurada con una configuración de espolón abierto u otra configuración adecuada para localizar el desgaste en los laterales de la carcasa.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US05/02207

56

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(7) : F01D 1/02, 9/00; F03B 1/04, 3/16; F03D 1/04, 11/00, 3/04; F04D 29/02, 7/00
US CL : 413/197, 128, 204, 206

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)
U.S. : 413/197, 128, 204, 206

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
NONE

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
NONE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2,537,084 A (PFARRER) 09 January 1963 (09.01.1963). See the entire document.	1-4, 7, 9-15 and 18-20
Y		6, 16
Y	US 5,328,831 A (BECKER) 20 July 1993 (20.07.1993). See the entire document.	6 and 16
A	US 3,607,600 A (SCHREYER) 21 September 1971 (21.09.1971). See the entire document.	1-20
A	US 6,450,767 B2 (NANTT et al.) 17 September 2002 (17.09.2002). See the entire document.	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See parent family member.

Special categories of cited documents	
* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"B" earlier application or patent published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other cited documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"Z" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

04 May 2005 (04.05.2005)

Date of mailing of the international search report

12 MAY 2005

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US
Commissioner for Patents
P.O. Box 1430
Alexandria, Virginia 22315-1430

Facsimile No. (703) 303-3230

Authorized officer

Linda Stoll

Telephone No. 703 308 1148

Charles H. Young
Patent Specialist
Tech. Center 5700

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

- 11118-67

To:
JULIE K. MORRISS
MORRISS O'BRYANT COMPAGNI, P.C.
136 SOUTH MAIN STREET, SUITE 700
SALT LAKE CITY, UT 84101

PCT

57

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing (day/month/year) 12 MAY 2005	
Applicant's or agent's file reference 2884.WSG.PC	
FOR FURTHER ACTION See paragraph 2 below	
International application No. PCT/US05/02207	International filing date (day/month/year) 25 January 2005 (25.01.2005)
Priority date (day/month/year) 27 January 2004 (27.01.2004)	
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC IPC(7): F01D 1/02, 9/00; F03B 1/04, 3/16, 1/04; F03D 11/10, 3/04; F04D 29/02, 7/00 and US Cl.: 415/197, 128, 204, 206	
Applicant WEIR SLURRY GROUP, INC.	

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 ISA/ US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230	Authorized officer Linda Sholl Telephone No. 703 308 1148 <i>Tech. Center 3700</i>
--	--

Shelley H. Veney
Patent Specialist

Form PCT/ISA/237 (cover sheet) (January 2004)

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No. ... 11/01/84
PCT/US05/02207

Box No. I Basis of this opinion

58

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, unless otherwise indicated under this item.

☐ This opinion has been established on the basis of a translation from the original language into the following language _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rules 12.3 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

☐ in written format

☐ in computer readable form

c. time of filing/furnishing

☐ contained in international application as filed.

☐ filed together with the international application in computer readable 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 relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.

4. Additional comments:

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/US05/02207

11/11/05

59

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

1. Statement

Novelty (N)

Claims 5-6, 8 and 16-17 YES

Claims 1-4, 7, 9-15, 18-20 NO

Inventive step (IS)

Claims 5, 8 and 17 YES

Claims 1-4, 6-7, 9-16, 18-20 NO

Industrial applicability (IA)

Claims 1-20 YES

Claims NONE NO

2. Citations and explanations:

Please See Continuation Sheet

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US05/02207

--- 080177

60

Supplemental Box

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

V. 2. Citations and Explanations:

Claims 1-4, 7, 9-15 and 18-20 lack novelty under PCT Article 33(2) as being anticipated by Pfarrer (US 2,537,084).

Pfarrer discloses a pump casing with a volute section (16) having a discharge (59) formed therein and having a cutwater (tangential wing 20) positioned adjacent said discharge;

a suction side (from inlet tube 31); and

a drive side (around shaft 15);

where at least one of said suction side or said drive side is further configured as a side liner having a non-circular perimeter edge (disk 61 and tab 63, col. 5, lines 56-74 or disk 64 and tab 66 col. 5-6 lines 75-21) for attachment to said volute section.

Regarding Claim 2, Pfarrer discloses a suction side (61) and said drive side (64) are structured as side liners.

Regarding Claim 3, Pfarrer discloses a pump casing with a suction side liner (61 and 63) and said drive side liner (64 and 66) having non-circular perimeter edges for attachment to said volute section.

Regarding Claim 4, Pfarrer discloses a drive side structured as a side liner (64 and 66) with a non-circular perimeter edge.

Regarding Claim 7, Pfarrer discloses a side liner further structured with a radially extending portion oriented toward said cutwater (63 and 66).

Regarding Claim 9, Pfarrer discloses centrifugal pump with a volute section (16) having a discharge (59) formed therein and having a cutwater (tangential wing 20) positioned adjacent said discharge;

a suction (61) attached to said volute section;

a drive side (64) attached to said volute section; ;and

at least one of either said suction side or said drive side has a perimeter edge and a radially extending portion (63 and 66) oriented toward said cutwater.

Regarding Claim 10, Pfarrer discloses a perimeter edge with at least one side being non-circular (61 and 63 or 64 and 66).

Regarding Claim 11, Pfarrer discloses at least one side is formed as a side liner (61 and 64).

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US05/02207

Supplemental Box

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

Regarding Claim 12, Pfarrer discloses a side liner on the drive side (64).

Regarding Claim 13, Pfarrer discloses a side liner is on the suction side (61).

Regarding Claim 14, Pfarrer discloses at least one side having a radially extending portion with a perimeter edge with a portion of which is circular (col. 5 lines 57-60).

Regarding Claim 15, Pfarrer discloses a radially extending portion has an apex (63 and 66) and a radial distance D_p that is greater than the radius of a portion of a side that is circular.

Regarding Claim 18, Pfarrer discloses a centrifugal pump with volute section (16) having a cutwater (tangential wing 20);

a drive side (64) connected to said volute section;

a suction side (61) connected to said volute section; and

a radially extending portion (63 or 66) oriented toward said outwater and positioned on at least one of said drive side or said suction side to localize wear on said casing to said radially extending portion.

Regarding Claim 19, Pfarrer discloses a radially extending portion is positioned on said drive side (66).

Regarding Claim 20, Pfarrer discloses a radially extending portion is positioned on said suction side (63).

Claims 6 and 16 lack inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Pfarrer in view of Becker (US 5,228,831).

Regarding Claims 6 and 16, Pfarrer discloses all of the above mentioned elements, including a volute section with a peripheral extending profile, but does not disclose an open cutwater configuration.

However, Becker teaches of a centrifugal pump with a cutwater flush with the annular chamber for the purpose of reducing wear (col. 1, lines 13-22).

Since Pfarrer and Becker are from the same field of endeavor the purpose disclosed by Becker would have been recognized in the pertinent art of Pfarrer. It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to modify the pump of Pfarrer to include an open cutwater as taught by Becker in order to reduce wear.

Claims 1-20 meet the criteria under PCT Article 33(4), because the subject matter claimed can be made or used in industry.

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 ☐


Firma Responsable

Fecha _____

Camara 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

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

63
Folio 15

2020
Bogotá D.C.,

Doctor(a)
CORREA ORDOÑEZ ALVARO
Apoderado(a) y/o Representante de
WEIR SLURRY GROUP INC

REFERENCIA	Radicación No.	06 83315
	Solicitud internacional	PCT/US2005/002207
	Fecha inicio fase nacional	27/08/2006
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	416
	Oficio No.	1999
	Folios	1

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), el Reglamento y la Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial.

Cúmplase
Dado en Bogotá DC,

05 DIC. 2006

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

adpa11