



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones



SOLICITUD

PCT

PATENTE DE INVENCION

08-116441

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO "COMPUESTOS RESTRINGIDOS COMO ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR DEL PEPTIDO RELACIONADO CON EL GEN DE CALCITONINA (GRP)

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE POTABLE WATER SYSTEMS LTD

DOMICILIO HOUSTON, ESTADOS UNIDOS

74. APODERADO ALVARO CORREA ORDOÑEZ
T.P. 20.281

22. BOGOTÁ, D. C., OCTUBRE 30, 2008

PETITORIO

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-116441-00000-0000

Fecha: 2008-10-30 17:01:16 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTE IYII Evt: 379 FASE NACIONAL II
Act. 411 PRESENTACION Folios: 81

radicación

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

31 oct. 2008

①

SOLICITUD DE :

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☐

Capítulo I.

☒

Capítulo II.

②

SOLICITANTE
(71)

Nombre: POTABLE WATER SYSTEMS LTD.

Dirección: 952 Echo Lane, Suite 120, Houston, Texas 77024, Estados Unidos de América

Nacionalidad o Domicilio: Houston, Estados Unidos de América

Lugar de Constitución: Estados Unidos de América

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

☒

NIT

☐

C.C.

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número 79.143.366 de
Usaquén

TP 20.281

④

INVENTOR (ES)

(72)

Nombre: MILLER, Jorge y MILLER, Luisa, Kling

Dirección: 15835 Pine Mountain Drive, Houston, Texas 77084-3640, Estados Unidos de América.

Nacionalidad o Domicilio: Estadounidenses

⑤

PCT (85)

Solicitud Internacional No. PCT/US2007/065651

Fecha 30-MAR-07

Publicación Internacional No. WO/2007/115179

Fecha 11-OCT-07

⑥

Título (54)

COMPUESTOS RESTRINGIDOS COMO ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR DEL PEPTIDO RELACIONADO CON EL GEN DE CALCITONINA (CGRP) (ver folio 85)

⑦

Clasificación Internacional (51)

C07D 487/04, A61K 31/55, A61P 25/06, C07D 519/00

⑧

Prioridad

SI

☒

NO

☐

(33) País de Origen

US

US

(32) Fecha

03-MAY-06

01-MAY-07

(Folio 85)

(31) Número de Solicitud

60/797,400

11/742,626

⑨

Comprobante de pago No.

08-78472

Fecha 02-OCT-08

Nuevo petitorio Folios 85 y s.s

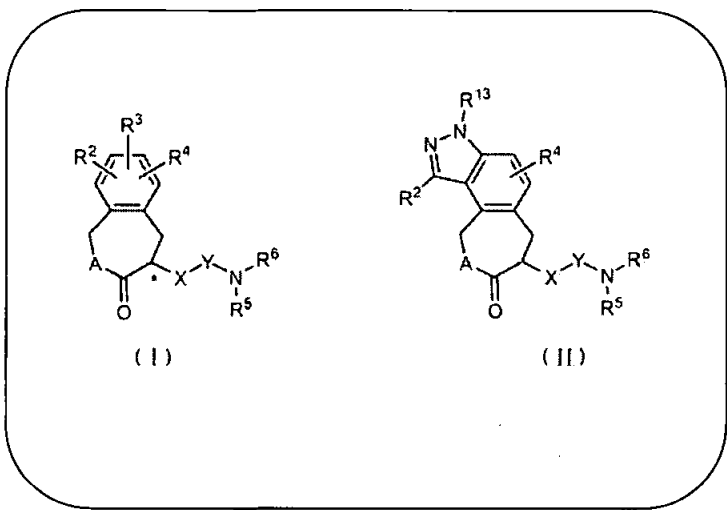
10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☒ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☒ 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: Varios solicitud internacional

11

FIGURA CARATERISTICA



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: ALVARO CORREA ORDÓÑEZ

FIRMA:

C.C. 79.143.366 de Usaquén T.P. 26.281

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

00003

2008/018

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 08-116441-00000-0000

Fecha: 2008-10-30 17:01:16 Dep. 2020 NUECREACIONE
 Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 81

NIT: 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 78,473
 FECHA : OCTUBRE 2 DE 2008

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BAKER & MCKENZIE	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	98907115	02/10/2008	57,861,000.00

***** CONCEPTO *****

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

SON: QUINIENTOS UN MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 595/08 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 29 de octubre de 2008 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 de la República de Colombia.

=====

Cesión del invento "Proceso para purificación de aguas residuales" a POTABLE WATER SYSTEMS LTD. Certificación notarial suscrita por Virginia A. Perry, Notario Público del estado de Texas, y legalizaciones subsiguientes.

EL DOCUMENTO DE CESIÓN NO SE TRADUCE POR ENCONTRARSE EN INGLÉS Y ESPAÑOL EN EL ORIGINAL.

MARIA TERESA LARA R.
TRADUCTORA OFICIAL
RESOLUCION No. 01016
DE MINISTERIO DE JUSTICIA

[Sello notarial]	NOTARIO PÚBLICO	VIRGINIA A. PERRY
	ESTADO DE TEXAS	MI COMISIÓN EXPIRA 28 de agosto de 2012

El Estado de Texas

Secretaría de Estado

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

- | | | |
|------------------------|----------------------------|---|
| 1. | País: | Estados Unidos de América |
| Este documento público | | |
| 2. | ha sido firmado por | VIRGINIA A. PERRY |
| 3. | actuando en calidad de | Notario Público, Estado de Texas |
| 4. | y lleva el sello/timbre de | VIRGINIA A. PERRY, Notario Público,
Estado de Texas, Comisión Expira: 08-28-12 |

CERTIFICADO

- | | | | |
|----|------------------|----|--------------------------|
| 5. | en Austin, Texas | 6. | el 20 de octubre de 2008 |
|----|------------------|----|--------------------------|

00005

7. por la Secretaria de Estado de Texas

8. Certificado No. N-668677

9. Sello

10. Firma:

(Sello de
El Estado de Texas)

(Fdo.) Hope Andrade
Secretaria de Estado

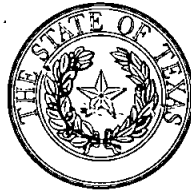
= = = = =

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

ARIA TERESA LARA R.
TRADUCTORA OFICIAL
RESOLUCION No. 01016
DE MINISTERIO DE JUSTICIA



María 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



000006

The State of Texas

Secretary of State

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country: United States of America

This public document

2. has been signed by VIRGINIA A PERRY

3. acting in the capacity of Notary Public, State of Texas

4. and bears the seal/stamp of VIRGINIA A PERRY, Notary Public, State of Texas, Commission Expires: 08-28-12

CERTIFIED

5. at Austin, Texas

6. on October 20, 2008

7. by the Secretary of State of Texas

8. Certificate No. N-668677

9. Seal

10. Signature:



A handwritten signature in cursive script, reading "Hope Andrade".

Hope Andrade
Secretary of State
ST/EG

Deszalarat.

MARIA TERESA LARA R.
TRADUCTORA OFICIAL
RESOLUCION N.º 01215
DE MINISTERIA

595/08

ASSIGNMENT

Jorge Miller
Luisa Kling Miller

by means of this document assign(s) to

Potable Water Systems Ltd.

A company organized under the laws of

Texas

Domiciled in

952 Echo Lane, Suite 120
Houston, Texas 77024

all my (our) rights, title and interest in and to my (our)
invention entitled and as fully set forth and described in:

Process for Sewage Water Purification

So far as the Republic of Colombia is concerned and any
other country in which the application is filed.

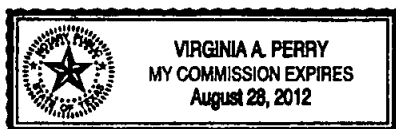
Done and subscribed in Houston, TEXAS U.S.A.

On the 2nd day of OCT. of 2008

x Jorge Miller
x Luisa Kling Miller

Signature of the inventors

Virginia A. Perry
10-15-08



CESION

Jorge Miller
Luisa Kling Miller

por medio de la presente cedo (cedemos) a

Potable Water Systems Ltd.

Una compañía organizada bajo las leyes de

Texas

domiciliada en

952 Echo Lane, Suite 120
Houston, Texas 77024

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

Proceso para purificación de aguas
residuales

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 Houston, Texas, E.U.A.

A los 2 días del mes de octubre de 2008

Firma de los inventores

000008

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 596/08 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 29 de octubre de 2008 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 de la República de Colombia.

=====

Poder otorgado por la compañía POTABLE WATER SYSTEMS LTD. para su representación en relación con asuntos de propiedad industrial en Colombia.

Certificación notarial suscrita por Richard R. Bramer, Notario Público del estado de Texas, y legalizaciones subsiguientes.

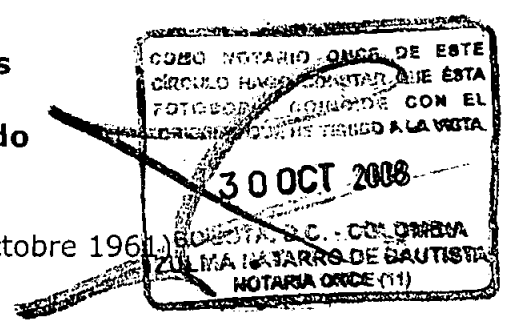
EL PODER Y LA CERTIFICACIÓN NOTARIAL NO SE TRADUCEN POR ENCONTRARSE EN INGLÉS Y ESPAÑOL EN EL ORIGINAL.

MARIA TERESA LARA R.
TRADUCTORA OFICIAL
RESOLUCIÓN No. 01016
DE MINISTERIO DE JUSTICIA

[Sello notarial]	NOTARIO PÚBLICO	RICHARD R. BRAMER
	ESTADO DE TEXAS	Notario Público, Estado de Texas La comisión expira el 06-15-2009

El Estado de Texas
Secretaría de Estado
APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)



- | | | |
|------------------------|----------------------------|---|
| 1. | País: | Estados Unidos de América |
| Este documento público | | |
| 2. | ha sido firmado por | RICHARD R. BRAMER |
| 3. | actuando en calidad de | Notario Público, Estado de Texas |
| 4. | y lleva el sello/timbre de | RICHARD R. BRAMER, Notario Público,
Estado de Texas, Comisión Expira: 06-15-09 |

nnnnn

CERTIFICADO

- 5. en Austin, Texas
- 6. el 20 de octubre de 2008
- 7. por la Secretaría de Estado de Texas
- 8. Certificado No. N-668678
- 9. Sello
- 10. Firma:

(Sello de El Estado de Texas)

(Fdo.) Hope Andrade Secretaria de Estado

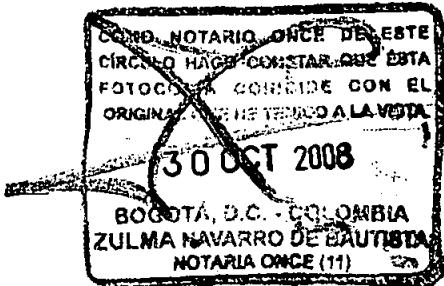
=====

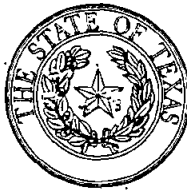
La anterior es traducción fiel y completa del documento en referencia, de la cual se deja copia en este archivo para su confrontación.

MARIA TERESA LARA R.
TRADUCTORA OFICIAL
RESOLUCION No. 01016
DE MINISTERIO DE JUSTICIA

Maria Teresa Lara R.

María 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





00016

The State of Texas

Secretary of State

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country: United States of America

This public document

2. has been signed by RICHARD R BRAMER

3. acting in the capacity of Notary Public, State of Texas

4. and bears the seal/stamp of RICHARD R BRAMER, Notary Public, State of Texas, Commission Expires: 06-15-09

CERTIFIED

5. at Austin, Texas

6. on October 20, 2008

7. by the Secretary of State of Texas

8. Certificate No. N-668678

9. Seal

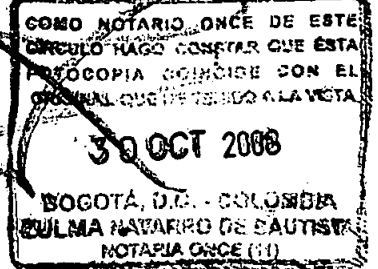
10. Signature:



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Hope Andrade".

Hope Andrade
Secretary of State

ST/EG



NOTARIAL CERTIFICATION

On this 3rd day of October,
2008, the undersigned Notary

CERTIFIES

1. That **James H. Hard**

of legal age and domiciled in

**952 Echo Lane, Suite 120
Houston, Texas 77024**

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

Manager of the General Partner

of the judicial person **Potable Water Systems Ltd.**

4. That the judicial person **Potable Water Systems Ltd.** having its home office in

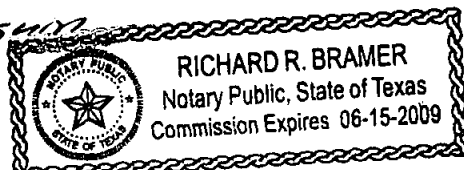
**952 Echo Lane, Suite 120
Houston, Texas 77024**

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:

*LTD PARTIAL SHIP
Agreement
and Corporate
Charter of
General Partner*



[Signature]
Notary Public

CERTIFICACION NOTARIAL

A los 3 días del mes de octubre
de 2008, el suscrito Notario

DA FE

1. Que **James H. Hard**

mayor y domiciliado en

**952 Echo Lane, Suite 120
Houston, Texas 77024**

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

Gerente del Socio Gestor

de la persona jurídica **Potable Water Systems Ltd.**

4. Que la persona jurídica **Potable Water Systems Ltd.** con sede en

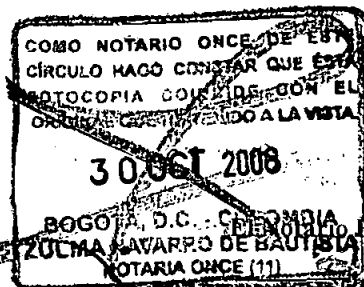
**952 Echo Lane, Suite 120
Houston, Texas 77024**

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:

**Acuerdo de Sociedad en Comandita y
Escritura de Constitución del Socio
Gestor**



POWER OF ATTORNEY

The undersigned.

POTABLE WATER SYSTEMS LTD.

domiciled in

**952 Echo Lane, Suite 120
Houston, Texas 77024**

declares that it hereby grants to

**ALVARO CORREA-ORDOÑEZ and/or
OLGA 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 3rd day of OCT. of 2008

[Signature]

Signature of the person issuing the Power

PODER DE ABOGADO

La abajo firmada,

POTABLE WATER SYSTEMS LTD.

domiciliada en

**952 Echo Lane, Suite 120
Houston, Texas 77024**

declara por el presente que otorga a

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

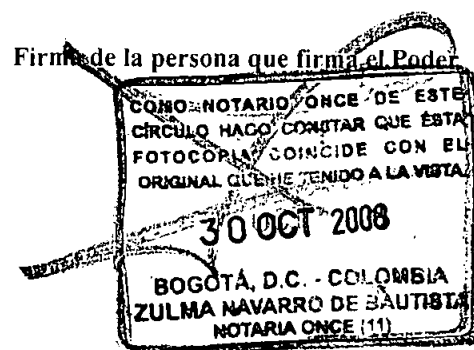
con domicilio en la Av. 82 No. 10 - 62 Piso 6 en Bogotá D. C., Colombia, poder especial amplio y suficiente, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera autoridades o personas, ejerzan 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, enseññas, 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 oficiosos.

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

Dado y firmado en

A los 3 días del mes de octubre de 2008

Firma de la persona que firma el Poder



(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
11 October 2007 (11.10.2007)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2007/115179 A2

(51) International Patent Classification: Not classified

(21) International Application Number:
PCT/US2007/065651

(22) International Filing Date: 30 March 2007 (30.03.2007)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
60/788,278 31 March 2006 (31.03.2006) US
60/787,907 31 March 2006 (31.03.2006) US

(71) Applicant (for all designated States except US):
POTABLE WATER SYSTEMS LTD. [US/US]; 952
Echo Lane, Suite 120, Houston, Texas 77024 (US).

(71) Applicants and

(72) Inventors: **MILLER, Jorge** [US/US]; 15835 Pine Mountain Drive, Houston, Texas 77084-3630 (US). **MILLER, Luisa, Kling** [US/US]; 15835 Pine Mountain Drive, Houston, Texas 77084-3640 (US).

(74) Agent: **FRIEDRICH, Valerie, K., PH.D.**; Baker & McKenzie LLP, 711 Louisiana, Suite 3400, Houston, Texas 77002 (US).

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

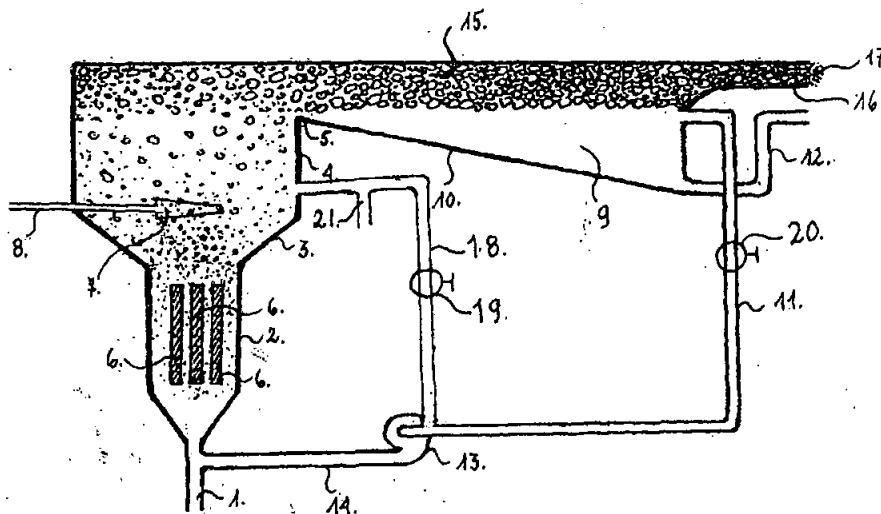
(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT,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

— without international search report and to be republished upon receipt of that report

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

(54) Title: PROCESS FOR SEWAGE WATER PURIFICATION



(57) Abstract: Process and apparatus to remove colloids and nitrogen compounds from contaminated water by coagulating the colloids and separating them from the water. The water is then continuously oxidized with chlorine electrolytically to destroy the nitrogen compounds.

WO 2007/115179 A2

**PROCESS FOR SEWAGE WATER PURIFICATION
CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS**

[1] This application claims priority to U.S. Provisional Application Serial No. 60/787,907, filed on March 31, 2006, and U.S. Provisional Application Serial No. 60/788,278, filed on March 31, 2006, which is incorporated herein in its entirety.

FIELD OF INVENTION

This invention relates to a process for water purification and to an apparatus for carrying out the process. The invention further relates to the electrolytic chlorination of the purified water.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Economical and efficient methods and apparatus for purifying contaminated water, particularly water containing fatty acids, have long been sought. Contaminated water, e.g., waters containing soluble nitrogen compounds, suspended organic colloidal emulsions or suspensions such as effluents from meat processing plants, dairies, cheese processing plants, bakeries, chemical plants, paper plants and petroleum plants and effluents including raw sewage are of particular interest.

The colloids have a negative charge which prevents them from coalescing and makes filtration or separation practically impossible. Previous methods for water purification include combining the fatty acid contaminated water with metallic ions released from electrodes during electrolysis to form hydrophobic, metallic soaps. Bivalent or trivalent metal ions are released from electrodes during electrolysis and combine with the fatty acids to form an insoluble flocculant. The flocculant, in turn, entrains or absorbs other impurities present in the contaminated water. Thus, the flocculant serves as a transport medium to remove not only fatty acids, but also other impurities from the water. In order to ensure continuous production of ions, the electrodes were disposed in a moving bed of solid particles. The solid particles were kept in motion by the flow of process water through the electrolysis chamber in order to continuously abrade and clean the electrode surfaces. The flocculant and entrained impurities were directed to a flocculation/separation basin where the flocculant and entrained impurities were separated by flotation, leaving purified water for withdrawal from the basin.

Electrolytic water treating systems, including electro-flotation and electrocoagulation systems, while functional, have difficulties when their electrodes become covered with an insoluble layer that is not removable by merely changing the polarity of the electrodes. This is especially true when sewage water containing fatty acids is electrolyzed with metal

00015

electrodes which form an insoluble metal soap at the surface of the anode which is difficult to remove.

Current electrolytic water treating systems clean the electrodes by a moving bed of hard particles and introduces air before the electrolytic cell to move the bed and the water through the system. However, it has been found that bubbles before the electrolytic cells increase the electrical resistance between the electrodes thereby requiring higher voltages and inducing excess wear on electrodes, walls and parts of the cell.

After the majority of contaminants have been removed, remaining dissolved and suspended contaminating materials need to be removed and have been electrolytically treated with chlorine. Chlorine is normally made electrolytically, continuously introducing a concentrated salt solution (chloride ions) into the anode compartment of an electrolysis cell which is separated from the cathode compartment by a permeable diaphragm. Before the advent of ion exchange diaphragms the diaphragm were made of many plies of asbestos paper between anode and cathode to prevent as much as possible mixing of the caustic produced in the cathode compartment with the chlorine produced in the anode compartment. Currently, cationic ion exchange diaphragms that prevent the flow of anions and of solutions from one compartment to another are typically used.

Chlorine as sodium hypochlorite may be made by electrolyzing salt water without the use of diaphragms. This process is especially useful for swimming pool applications. This process has the disadvantage of using salt and the calcium and magnesium present in the water to form carbonates which deposit on the cathode eventually isolating it and preventing current flow between the electrodes. The cathode must then be cleaned with acid to remove the calcareous coating.

The standard electrolytical technique to chlorinate water in swimming-pools is to provide a separate cell containing a high concentration of common salt which upon electrolysis gives sodium hypochlorite or chlorine which is fed into the swimming-pool. Theoretically, it is possible to add sufficient common salt to the swimming-pool water and to electrolyze it directly. However, this technique has the disadvantage that the water tastes salty to the bathers and that the calcium contained in the water deposits onto the cathodes to such an extent that the flow of the current stops or is impaired. Changing of polarity to remove the calcium deposits on the cathodes has been found in practice to lead to corrosion of the cathode.

The water purification industry has continued to seek new and improved methods for removing fatty acids and other contaminants from water. Accordingly, there has been a long-felt but unfulfilled need for more economical, more efficient and more convenient methods

for purifying water, particularly water contaminated with fatty acids and other contaminants and treating the purified for eventual discharge or use.

SUMMARY OF THE INVENTION

An embodiment of the invention describes an apparatus for the purification of contaminated waste having (a) an electrolytic cell, (b) an entry port below the electrolytic cell, (c) an upper section above the electrolytic cell including an air sparger and an outlet, (d) a closed draining space adjacent to the upper section comprising means for separating water and impurities, and (e) a re-circulating pump connecting the outlet to the entry port of the electrolytic cell. The electrodes of the electrolytic cell are preferably connected in series. The apparatus may also include an inclined bottom basin which slopes away from the upper section having a purified water outlet at the lower end of the inclined bottom opposite the upper section, a recirculating outlet located above the purified water outlet, and an exit port located above the recirculating outlet. The re-circulating outlet may be connected to the re-circulating pump. In alternate embodiments, the apparatus may also include a filter such as, but not limited to, a rotary vacuum filter, a filter press, conveyor belt vacuum filter, a sand filter or a centrifuge filter. In some embodiments, the upper section is conical in cross section and the electrodes may be iron, magnesium, aluminum and their alloys. In some embodiments, the polarity of the electrodes is cycled continuously and the frequency of cycling the polarity of the electrodes is between about 1 change per 1 second and about 1 change per 10 minutes. In some embodiments, a chlorinator is also included in the apparatus.

In another embodiment of the invention, a water purification process having the following steps is described; (a) passing contaminated water in a generally vertically upward direction through an electrolytic cell having a plurality of electrodes surrounded by a moving bed of solid, non-conductive particles to form a hydrophobic floc comprising purified water, water, impurities and suds; (b) directing the floc to a closed chamber directly connected to an upper end of the electrolysis chamber; (c) separating the impurities, suds and water from the purified water; (d) recirculating a portion of the water from the closed chamber to the electrolytic cell; (e) removing the impurities and suds from the closed chamber, and (f) removing the purified water from the closed chamber. In some embodiments, air is sparged above the electrolytic cell and the electrodes are connected in series with the polarity of the electrodes being changed continuously. In some embodiments, the upward velocity of the water is partially accomplished by re-circulating the water through the cell and the contaminated water is directed through the moving bed by pressure. The non-conductive particles are preferably granite and have a specific density greater than that of the contaminated water and their free falling velocity is greater than the upward velocity of the

water. In some embodiments, the purified water is further chlorinated. In some embodiments, the polarity of the electrodes is being alternated by applying a direct current voltage and the frequency in change of polarity ranges from about 1 change per second to about 1 change per 10 minutes and the change of polarity has the same duration. In some embodiments, additional soap solution is added to the water to be purified and micro bubbles are produced utilizing the change in pressure due to a re-circulation pump.

In another embodiment of the invention, a chlorination system is described as having one or more anodes, a porous diaphragm surrounding the anodes, a cathode surrounding the porous diaphragm, means for directing the flow of fluids towards the anode, and means for preventing the backflow of fluids out of the cell. Preferably, the porous diaphragm is permeable enough to allow laminar flow but tight enough to prevent turbulent flow. In some embodiments, the system also includes a non-conductive separator spaced between the anode and the porous diaphragm and surrounding the anodes. The anode may be made of carbon, titanium covered with platinum, titanium covered with ruthenium oxide, or other non-corrodible elements. In some embodiments, the means for directing the flow of fluids towards the anode is a porous diaphragm having a non-permeable bottom and an open top. In some embodiments, the means for preventing the backflow of fluids is a check valve, ball valve, or gate valve.

In another embodiment of the invention, a water chlorination process is described as having the following steps: (a) flowing a water stream in an upward direction into an electrolytic cell comprising an anode compartment and a cathode compartment separated by a porous diaphragm; (b) concentrating chloride ions in the water in the anode compartment via electrodialysis, (c) accumulating hydrochloric acid in the anode compartment. In some embodiments, the process also includes intermittently diffusing the hydrochloric acid from the anode compartment to the cathode compartment through the porous diaphragm.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Figure 1 shows an embodiment of a water purification apparatus and process in accordance with the present invention.

Figure 2 shows an alternate embodiment of the apparatus and process for the purification of water in accordance with the present invention.

Figure 3 shows a horizontal cross section of an embodiment of an electrolytic cell.

Figure 4 shows a vertical cross section of the embodiment of Figure 3.

Figure 5 shows a horizontal cross section of an alternate embodiment of an electrolytic cell.

Figure 6 shows a vertical cross section of the embodiment of Figure 5.

DETAILED DESCRIPTION OF EMBODIMENTS OF THE INVENTION

Contaminated water is treated electrolytically to produce highly positive compounds using corrodible electrodes to form with high molecular weight organic acids highly positive insoluble hydrophobic soaps which traps organic compounds and encapsulates some microbes. Contaminated water sources include, but are not limited to, water from meat processing plants, dairies, cheese processing plants, bakeries, chemical plants, paper mills, and petroleum plants and effluents including raw sewage.

Figure 1 shows a preferred embodiment of a water purification apparatus. An inlet conduit 1 is connected to the bottom of an electrolytic cell 2. At the top of the electrolytic cell 2 is an upper section 4 having an outlet passage 5. The upper section 4 preferably includes a conical section 3 connected to the top of the electrolytic cell 2 and an outlet conduit 18. The outlet passage 5 is located above the conical section 3. Between the outlet passage 5 and the conical section 3, the outlet conduit 18 exits the upper section. Outlet conduit 18 includes line 21 and is fed to the inlet of a re-circulating pump 13. Air and additional soap may be introduced through line 21 into the system. The upper section 4 is preferably closed to the atmosphere.

Electrodes 6 are mounted in cell 2 in any suitable way (not shown in the drawing) and are connected in series to a direct current source which is changed in polarity continuously. The change in polarity of the current insures the equal corrosion of the end electrodes which are connected in series to the current source but enhances the cleaning action of the fluid bed. The frequency of change in polarity is preferably done at equal periods of time. In some embodiments, continuously, as referred to herein, refers to changing the polarity between about 1 change per 1 second to about 1 change per 10 minutes and is dependent upon the amount of contaminants in the water and the tendency of the contaminants to accumulate on the electrodes.

In some embodiments, the electrodes 6 are preferably corrodible and made of, but not limited to divalent or trivalent metals, such as, aluminum, iron, magnesium or their combination or alloys. The electrodes are connected in series to a direct current source whose polarity is changed during short, preferably, equal periods of time. The electrodes 6 are surrounded by a moving bed of solid non-conductive hard particles whose specific density is greater than that of the contaminated water.

In some embodiments of the invention, located at the top of the conical section 3, above the point where the solid particles have settled, is an air sparger 7. The air sparger 7 supplies additional bubbles besides those formed during electrolysis to the upper section 4. The air sparger 7 may be connected to a compressed air supply 8. The compressed air

produces bubbles to float the flocs produced by the release of metallic soaps during the electrolysis of the water to be purified. In some embodiments, the air bubbles are introduced after the electrolytic cell.

Although a conical section 3 is shown, any cross-section may be used and preferably a cross-section which will decrease the upward moving velocity of the water to a value where the solid particles will settle down into the electrolytic cell is used. The solid particles free falling velocity in water should be higher than the upward moving velocity of the water. The flow through the flocculation basin should preferably be maintained to allow any solid particles which are carried away from the bed to return to the electrolysis chamber.

Outlet passage 5 is connected to basin 9. Basin 9 also includes a draining space 15 that may have an inclined bottom 10. A recirculating conduit 11 is near the upper edge of the basin and preferably opposite from the outlet passage 5. The basin 9 is preferably closed to the atmosphere. A purified water outlet 12 is at the bottom of basin 9, also preferably opposite from the outlet passage 5. A suds outlet 16 is located opposite the outlet passage 5, preferably some distance away to allow acceptable separation of the floc and the purified water. Recirculating conduit 11, along with outlet conduit 18, is fed to re-circulating pump 13 whose outlet 14 may be connected to the inlet conduit 1 below the electrolytic cell 2. Basin 9 also includes a suds outlet 16 which is located above the draining space 15. The location of the recirculating conduit 11 is preferably located near or below the layer of bubbles in order to catch any settling floc and recycling it to the electrolytic cell. This insures that all floc preferably exits through the suds outlet 16.

Both upper section 4 and basin 9 are preferably closed to the atmosphere. In practice, it has been found that exposure to the atmosphere dries out and bursts the bubbles and the flocs tend to settle, making it difficult to obtain a pure water free of flocs. The closed environment protects the bubbles carrying the flocs against drying and bursting. The bubbles are also drained of excess water and delivered through the suds outlet 16 to the atmosphere. Basin 9 preferably has sufficient capacity to hold water being treated for approximately 15 minutes to obtain maximum separation of water and flocs. In alternate embodiments, the basin 30 is sized to hold water being treated for about 10 minutes, 20 minutes or whatever time necessary to allow separation of the flocs and water and allow the flocs to rise to the top.

During operation, contaminated water flows through inlet conduit 1 and upward into the electrolytic cell 2. High molecular weight organic acids combine with metallic ions released from the electrodes forming highly positive insoluble hydrophobic soaps which trap organic compounds and encapsulates microbes. These highly positive compounds neutralize the negatively charged colloids permitting the colloids to coalesce, making filtration or

separation possible. Floc is formed through the build-up of colloidal hydrated oxides of the separated metal ions. The floc binds, or absorbs, other impurities present in the contaminated water and serves as a transport medium to remove the impurities from water.

The solid non-conductive particles are moved at various speeds in various directions, by way of the water flow and gasses produced in the electrolytic cell, against and along the surfaces of the electrodes to insure cleaning of the electrodes. An additional electrode cleaning effect results from the return motion of those solid particles which have been carried along with water and which move past the electrodes as they settle downward.

The contaminated water is directed through the moving bed of particles in the electrolytic cell by the inlet water pressure. In some embodiments, the pressure is provided by the re-circulating pump 13. In other embodiments, air is blown into the bed to intensify its motion. In alternate embodiments, additional air is provided by supplying air into the suction side of the re-circulating pump via line 21. In a preferred embodiment, the contaminated water is generally directed through the moving bed in substantially vertically upward direction.

Water containing flocs and bubbles is led through passage 5 to basin 9 and the draining space 15. Purified water leaves via purified water outlet 12 which is preferably at a level below that of the suds layer during operation. Recirculating conduit 11 and conduit 18 leads recirculating water with flocs through pump 13 and conduit 14 to intake conduit 1. Conduit 18 recirculates the upper layer of water in the conical section of the electrolytic cell through the electrodes.

Some embodiments include valve 19 and valve 20 which may be used to control the re-circulation ratio. Soap solution and additional air is supplied to water outlet conduit 11 through line 21. Additional soluble soaps may be introduced into the water in some embodiments, particularly where the amount of high molecular weight organic acids or esters are insufficient in the contaminated water to be treated to form the electrolytically highly positive metallic soaps required for coagulation. Due to the pressure supplied by the pump 13, the air and soap added through line 21 will generally be compressed and dissolved into the water and will form very small micro-bubbles in the electrolytic cell.

Suds outlet 16 delivers drained suds 17 to the atmosphere. The drained suds contain substantially all of the impurities of the contaminated water feed. These hydrophobic flocs are easy to dry and handle. In some embodiments, flocs may be used as fertilizer after being sterilized. In alternate embodiments, the flocs are dried and may be used as fuel.

Figure 2 shows an alternate embodiment of a water purification system. An inlet conduit 22 is connected to the bottom of an electrolytic cell 23. At the top of the electrolytic

00021

cell 23 is an upper section 24 having a outlet passage 26. The upper section 24 preferably includes a conical section connected to the top of the electrolytic cell 23 and a recirculating conduit 32. The outlet passage 26 is located above the conical section. Between the outlet passage 26 and the conical section, the recirculating conduit 32 exits the upper section 24. Recirculating conduit 32 includes line 33 and is fed to the inlet of a re-circulating pump 39. Air and additional soap may be introduced through recirculating conduit 32 into the system. The upper section 24 is preferably closed to the atmosphere.

Electrodes 27 are mounted in cell 23 in any suitable way (not shown in the drawing) and connected in series to a direct current source which is changed in polarity continuously. The change in polarity of the current insures the equal corrosion of the end electrodes which are connected in series to the current source but enhances the cleaning action of the fluid bed. The frequency of change in polarity is preferably done at equal periods of time. In some embodiments, continuously, as referred to herein, refers to changing the polarity between about 1 change per 1 second to about 1 change per 10 minutes and is dependent upon the amount of contaminants in the water and the tendency of the contaminants to accumulate on the electrodes.

In some embodiments, the electrodes 27 are preferably corrodible and made of, but not limited to divalent or trivalent metals, such as, aluminum, iron, magnesium or their combination or alloys. The electrodes are connected in series to a direct current source whose polarity is changed during short, preferably, equal periods of time. The electrodes 27 are surrounded by a moving bed of solid non-conductive hard particles whose specific density is greater than that of the contaminated water.

In some embodiments of the invention, located at the top of the conical part of the upper section 24, above the point where the solid particles have settled, is an air sparger 28. The air sparger 28 supplies additional bubbles besides those formed during electrolysis to the upper section 24. The air sparger 28 may be connected to a compressed air supply 29. The compressed air produces bubbles to float the flocs produced by the release of metallic soaps during the electrolysis of the water to be purified. In some embodiments, the air bubbles are introduced after the electrolytic cell.

Although a conical section is shown, any cross-section may be used and preferably a cross-section which will decrease the upward moving velocity of the water to a value where the solid particles will settle down into the electrolytic cell is used. The solid particles free falling velocity in water should be higher than the upward moving velocity of the water. The flow through the flocculation basin should preferably be maintained to allow any solid particles which are carried away from the bed to return to the electrolysis chamber.

Outlet passage 26 is connected to basin 30. Basin 30 also includes a draining space 37 that may have an inclined bottom. Opposite the outlet passage 26 is a filter 34. In a preferred embodiment, the filter 34 is a rotating vacuum filter. In alternate embodiments, the filter may be filter press, a conveyor belt vacuum filter, a sand filter, a centrifuge filter, or any filter known to one skilled in the art. Basin 30 preferably has sufficient capacity to hold water being treated for approximately 15 minutes to allow flocks to grow before filtering. In alternate embodiments, the basin 30 is sized to hold water being treated for about 10 minutes, 20 minutes or whatever time necessary to allow flocks to grow before filtering.

Both upper section 24 and basin 30 are preferably closed to the atmosphere. In practice, it has been found that exposure to the atmosphere dries out and bursts the bubbles and the flocs tend to settle, making it difficult to obtain a pure water free of flocs. The closed environment protects the bubbles carrying the flocs against drying and bursting. The bubbles are delivered to the filter 34.

During operation, contaminated water flows upwardly through inlet conduit 22 into electrolytic cell 23 and through the upper section 24. Passage 26 delivers water and suds to basin 30. After being filtered through filter 34, filtered water is delivered through central pipe outlet 35 via vacuum pump (not shown) to atmospheric pressure. Filtered solids 36 are scraped from rotating filter 34 by scraper 38. In some embodiments, the filtered water is passed through a chlorinator. In some embodiments, the filtered solids may be sterilized and used as fertilizer or dried and used as fuel.

After contaminated water has been treated to remove colloids, soluble nitrogen compounds may be reacted with chlorine. In one embodiment of the invention, chloride ions are introduced into a cathode compartment and transferred to an anode compartment by electro-dialysis.

Figure 3 shows a horizontal cross section of one arrangement of an electrolytic cell of the invention. Figure 4 shows a vertical cross section of cell arrangement of figure 3.

Electrodes (anodes) 1 are surrounded by a non-conductive separator 2 which is further surrounded by a porous diaphragm 3 which is further surrounded by a metal cathode 4. In a preferred embodiment, the electrodes are solid carbon. In alternate embodiments, the electrodes may be platinum, titanium covered with platinum or with ruthenium oxide. The non-conductive separator surrounds the electrodes 1 but provides sufficient free space 6 within the anode compartment to accumulate at least the necessary amount of hydrochloric acid to react with the calcareous deposits on the cathode. The non-conductive separator 2 is preferably a plastic grid. In alternate embodiments, the non-conductive separator 2 is glass. The non-conductive separator 2 is preferably thin. In some embodiments, the non-conductive

1. An apparatus for the purification of contaminated waste, comprising;
- (a) an electrolytic cell,
 - (b) an entry port below the electrolytic cell,
 - (c) an upper section above the electrolytic cell including an air sparger and an outlet,
 - (d) a closed draining space adjacent to the upper section comprising means for separating water and impurities, and
 - (e) a re-circulating pump connecting the outlet to the entry port of the electrolytic cell,
- wherein the electrolytic cell comprises electrodes connected in series.
2. The apparatus of claim 1, wherein the means for separating water from impurities comprises an inclined bottom basin sloping away from the upper section further comprising,
- (i) a purified water outlet at the lower end of the inclined bottom opposite the upper section;
 - (ii) a recirculating outlet located above the purified water outlet; and
 - (iii) an exit port located above the recirculating outlet,
- wherein the re-circulating outlet is connected to the re-circulating pump.
3. The apparatus of claim 1, wherein the means for separating water from impurities comprises an inclined bottom basin sloping away from the upper section further comprising a filter.
4. The apparatus of claim 1, wherein the filter comprises a rotary vacuum filter, a filter press, conveyor belt vacuum filter, a sand filter or a centrifuge filter.
5. The apparatus of claim 1, wherein the upper section is conical in cross section.
6. The apparatus of claim 1, wherein the electrodes comprise iron, magnesium, aluminum and their alloys.
7. The apparatus of claim 1, wherein the polarity of the electrodes are cycled continuously.
8. The apparatus of claim 7, wherein the frequency of cycling the polarity of the electrodes is between about 1 change per 1 second and about 1 change per 10 minutes.
9. The apparatus of claim 1, further comprising a chlorinator.
10. The apparatus of claim 9, wherein the chlorinator comprises,
- (a) an electrolytic cell comprising,
 - (i) one or more anodes;

- (ii) a porous diaphragm surrounding the anodes;
- (iii) a cathode surrounding the porous diaphragm; and
- (iv) means for directing the flow of fluids towards the anode,

wherein the porous diaphragm is permeable enough to allow laminar flow but tight enough to prevent turbulent flow.

11. A water purification process comprising:

(a) passing contaminated water in a generally vertically upward direction through an electrolytic cell having a plurality of electrodes surrounded by a moving bed of solid, non-conductive particles to form a hydrophobic floc comprising purified water, water, impurities and suds;

(b) directing the floc to a closed chamber directly connected to an upper end of the electrolysis chamber;

(c) separating the impurities, suds and water from the purified water;

(d) recirculating a portion of the water from the closed chamber to the electrolytic cell;

(e) removing the impurities and suds from the closed chamber; and

(f) removing the purified water from the closed chamber;

wherein air is sparged above the electrolytic cell,

wherein the electrodes are connected in series and the polarity of the electrodes is changed continuously.

12. The water purification process of claim 11, wherein the upward velocity of the water is partially accomplished by re-circulation of the water through the cell.

13. The water purification process of claim 11, wherein the non-conductive particles have a specific density greater than that of the contaminated water.

14. The water purification process of claim 11, wherein the free falling velocity of the particles is greater than the upward velocity of the water.

15. The water purification process of claim 11, wherein the purified water is further chlorinated.

16. The water purification process of claim 11, the polarity of the electrodes being alternated by applying a direct current voltage.

17. The water purification process of claim 11, wherein the contaminated water is directed through the moving bed by pressure.
18. The water purification process of claim 11, wherein the solid non-conductive particles are granite particles.
19. The water purification process of claim 11, wherein the frequency in change of polarity ranges from about 1 change per second to about 1 change per 10 minutes.
20. The water purification process of claim 11, wherein the change of polarity has the same duration.
21. The water purification process of claim 11, wherein additional soap solution is added to the water to be purified.
22. The water purification process of claim 11, wherein micro bubbles are produced utilizing the change in pressure due to a re-circulation pump.
23. A chlorination system comprising,
one or more anodes;
a porous diaphragm surrounding the anodes;
a cathode surrounding the porous diaphragm;
means for directing the flow of fluids towards the anode; and
means for preventing the backflow of fluids out of the cell,
wherein the porous diaphragm is permeable enough to allow laminar flow but tight enough to prevent turbulent flow.
24. The chlorination system of claim 23, further comprising a non-conductive separator spaced between the anode and the porous diaphragm and surrounding the anodes.
25. The chlorination system of claim 23, wherein the anode comprises carbon, titanium covered with platinum, titanium covered with ruthenium oxide, or other non-corrodible elements.
26. The chlorination system of claim 23, wherein the means for directing the flow of fluids towards the anode is a porous diaphragm having a non-permeable bottom and an open top.
27. The chlorination system of claim 23, wherein the means for preventing the backflow of fluids is a check valve, ball valve, or gate valve.
28. A water chlorination process comprising,
(a) flowing a water stream in an upward direction into an electrolytic cell comprising an anode compartment and a cathode compartment separated by a porous diaphragm;

- (b) concentrating chloride ions in the water in the anode compartment via electro dialysis; and
- (c) accumulating hydrochloric acid in the anode compartment.
29. The water chlorination process of claim 28, further comprising
- (a) intermittently diffusing the hydrochloric acid from the anode compartment to the cathode compartment through the porous diaphragm.

000003

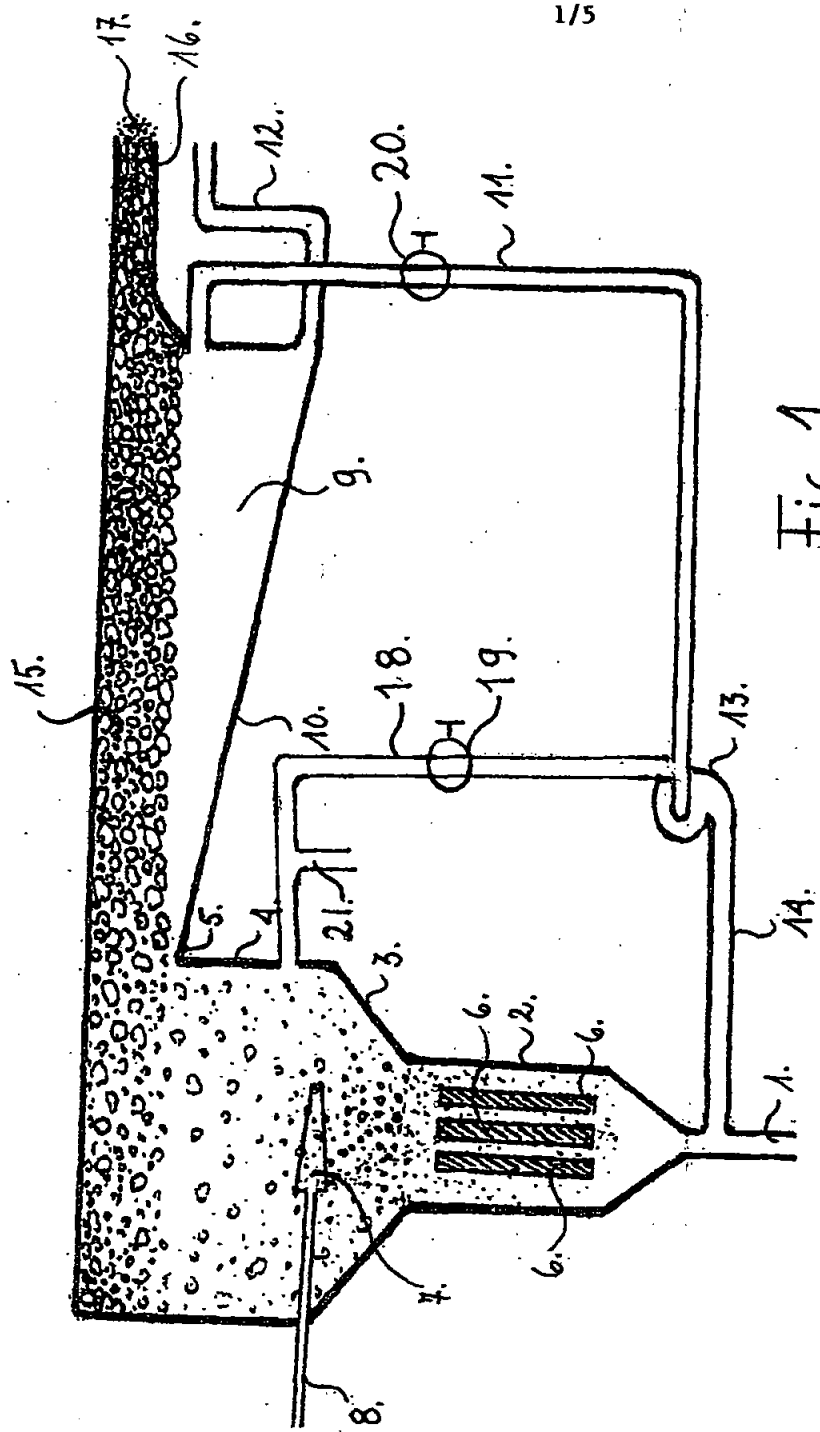


Fig 1.

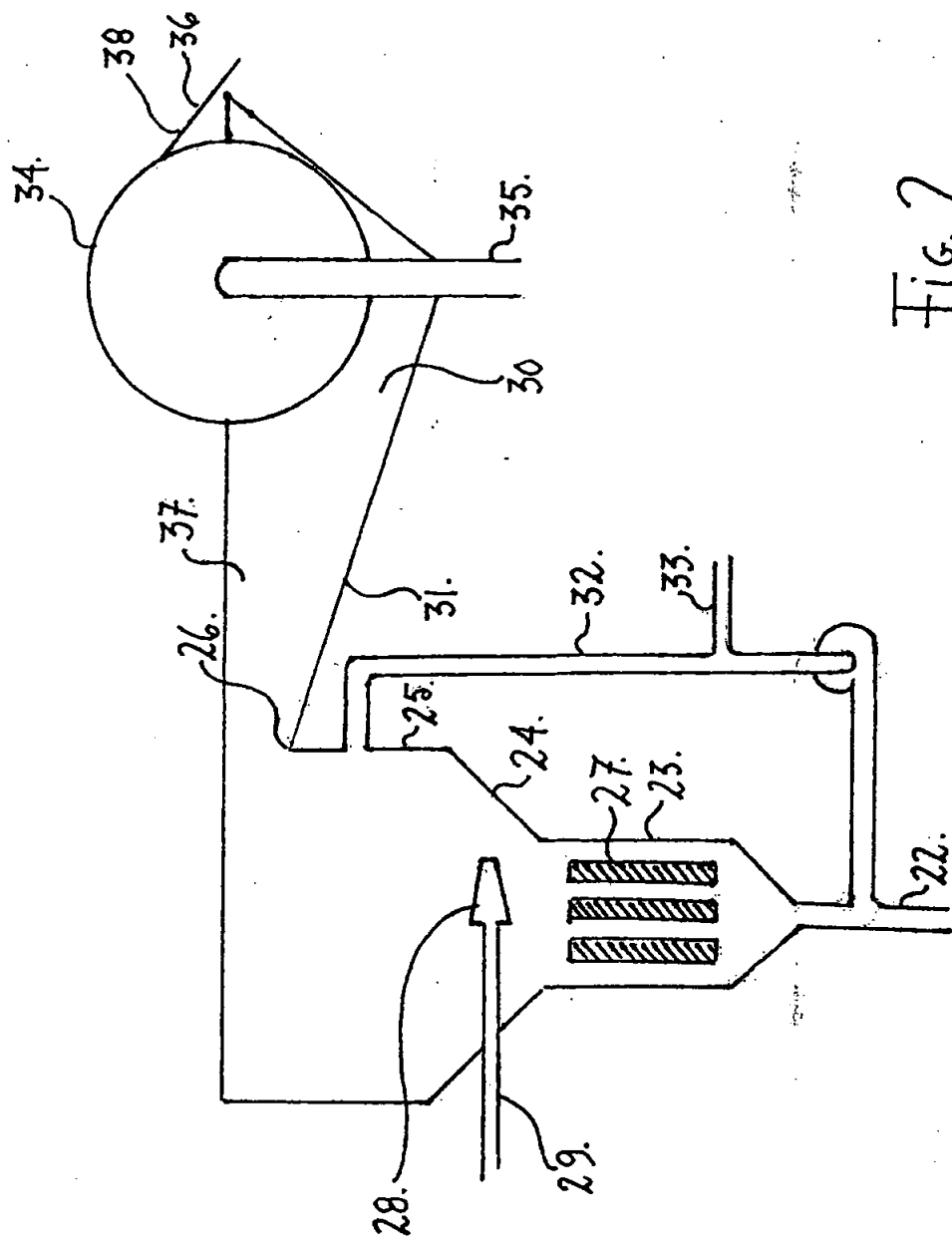
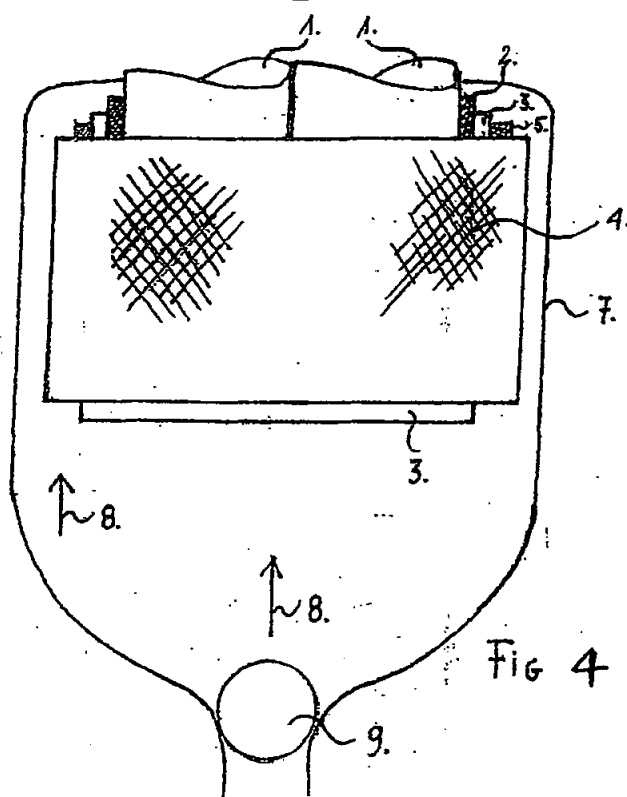
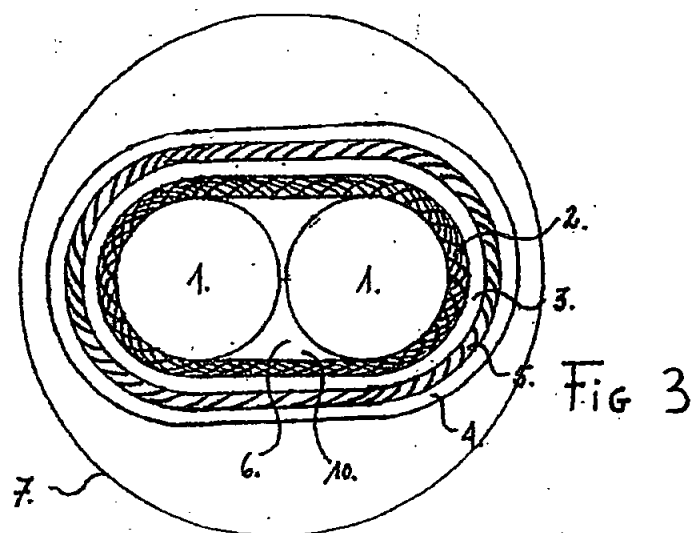


Fig. 2.



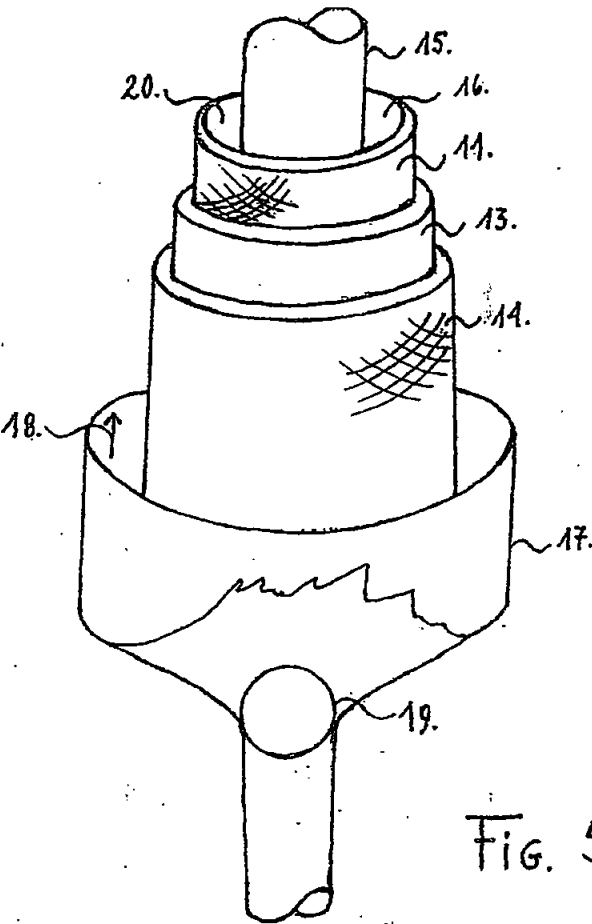


Fig. 5

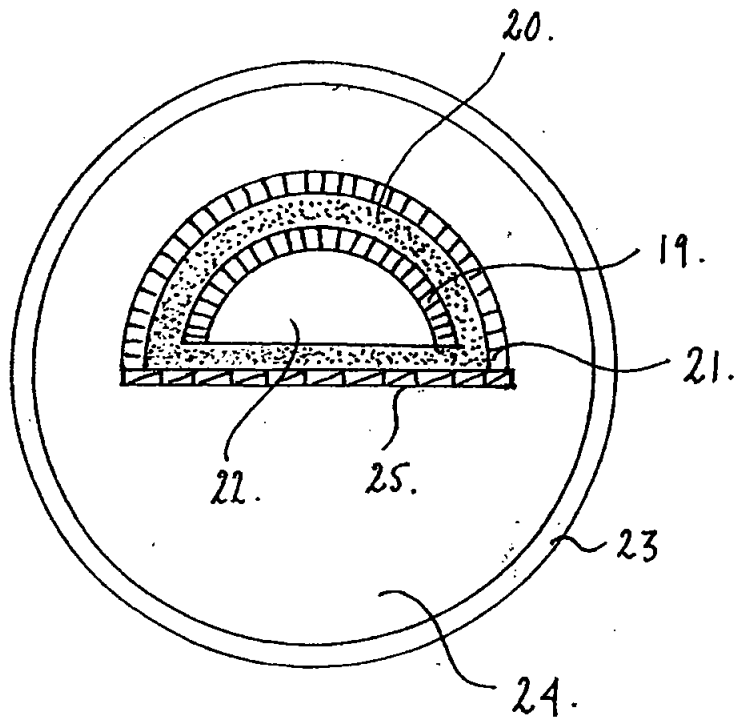


Fig 6

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year) 28 May 2007 (28.05.2007)	To: FRIEDRICH, Valerie, K., PH.D. Baker & McKenzie LLP 711 Louisiana, Suite 3400 Houston, Texas 77002 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
Applicant's or agent's file reference 31203159.2	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/US2007/065651	International filing date (day/month/year) 30 March 2007 (30.03.2007)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 31 March 2006 (31.03.2006)
Applicant MILLER, Jorge et al	

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

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
31 March 2006 (31.03.2006)	60/788,278	US	21 May 2007 (21.05.2007)
31 March 2006 (31.03.2006)	60/787,907	US	21 May 2007 (21.05.2007)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer Philippe Becamel Facsimile No. +41 22 338 82 70 Telephone No. +41 22 338 74 12
---	--

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 31203159.000002	FOR FURTHER ACTION	See Form PCT/PEA/416
International application No. PCT/US2007/065651	International filing date (day/month/year) 30.03.2007	Priority date (day/month/year) 31.03.2006
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC INV. C02F1/465		
Applicant Potable Water Systems Ltd.		
1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>8</u> sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☐ sent to the applicant and to the International Bureau a total of sheets, as follows: ☐ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions). ☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box. b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing and/or tables related thereto, in electronic form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).		
4. This report contains indications relating to the following items: ☒ Box No. I Basis of the report ☐ Box No. II Priority ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability ☒ Box No. IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement ☐ Box No. VI Certain documents cited ☐ Box No. VII Certain defects in the international application ☒ Box No. VIII Certain observations on the international application		
Date of submission of the demand 2008-07-08	Date of completion of this report 08.08.2008	
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Authorized officer Assogna, Rita Telephone No. +49 89 2399-8354 	

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/US2007/065651

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the **language**, this report is based on
- ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of:
 - ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a))
2. With regard to the **elements*** of the international application, this report is based on (*replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report*):

Description, Pages

1-11 as originally filed

Claims, Numbers

1-29 as originally filed

Drawings, Figures

1-6 as originally filed

- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing
3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
 - ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*):
4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
 - ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*):
5. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 70.2 (e)).

000027

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/US2007/065651

Box No. IV Lack of unity of invention

1. ☒ In response to the invitation to restrict or pay additional fees, the applicant has, within the applicable time limit:
- ☐ restricted the claims.
 - ☒ paid additional fees.
 - ☐ paid additional fees under protest and, where applicable, the protest fee.
 - ☐ paid additional fees under protest but the applicable protest fee was not paid.
 - ☐ neither restricted the claims nor paid additional fees.
2. ☐ This Authority found that the requirement of unity of invention is not complied with and chose, according to Rule 68.1, not to invite the applicant to restrict or pay additional fees.
3. This Authority considers that the requirement of unity of invention in accordance with Rules 13.1, 13.2 and 13.3 is:
- ☐ complied with.
 - ☒ not complied with for the following reasons:
see separate sheet
4. Consequently, this report has been established in respect of the following parts of the international application:
- ☒ all parts.
 - ☐ the parts relating to claims Nos. .

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

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-22</u>
	No: Claims	<u>23-29</u>
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-22</u>
	No: Claims	<u>23-29</u>
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-29</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/US2007/065651

Box No. VIII Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

see separate sheet

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/US2007/065651

Re Item IV.

The international Searching Authority has found 2 groups of inventions in this international application as following:

1. Claims 1-22

The inventive idea is: an apparatus comprising an electrolytic cell, an entry port below the electrolytic cell, an upper section above the electrolytic cell including an air sparger and an outlet, a closed draining space adjacent to the upper section comprising means for separating impurities and a recirculating pump.

Dependent claims 2 to 10 concern specification of the apparatus of claim 1 and claims 11 to 22 the method of using the apparatus of claims 1 to 10.

2. Claims 23-29

The inventive idea is: an apparatus comprising one or more anodes, a porous diaphragm surrounding the anodes, a cathode surrounding the porous diaphragm, means for directing the flow of fluid towards the anode and means for preventing the backflow.

Dependent claims 24 to 27 concern specification of the apparatus of claim 23 and claims 28 to 29 the method of using the apparatus of claims 23 to 27.

The technical common features of inventions 1 and 2 are anodes and cathodes, which of course are very well known in the art.

The requisite of unity of invention, ie that the application shall relate to one invention only or to a group of inventions so linked as to form a single general inventive concept (Rule 13.1 PCT) therefore no longer exists among the subject-matters of the inventions 1 and 2.

Re Item V

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability;
citations and explanations supporting such statement**

Invention 1: Claims 1-22

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/US2007/065651

Reference is made to the following documents:

D1 : EP 0 141 981 A (HIDROTRON WATERCLEAN SYST [CH]) 22 May 1985 (1985-05-22)

The document D1 is regarded as being the closest prior art to the subject-matter of claims 1 (apparatus) and 11 (method) and shows (the references in parentheses applying to this document) an apparatus comprising an electrolytic cell, an entry port below the electrolytic cell, an air sparger below the electrolytic cell, an upper section above the electrolytic cell including an outlet, a closed draining space adjacent to the upper section comprising means for separating impurities (cf. fig 1. page 5, line 23 to page 7, line 12; claims 4, 7 and 10).). The air sparger in D1 intensifies the motion of the solid particles (page 5, lines 34-37).

The subject-matter of independent claim 1 differs from the above disclosure in that: the air sparger is above the electrolytic cell, the apparatus comprises a re-circulating pump connecting the outlet to the entry port of the electrolytic cell and the electrolytic cell comprises electrodes connected in series.

The subject-matter of independent claim 11 differs from the above disclosure in that: air is sparged above the electrolytic cell, a portion of the water from the closed chamber is re-circulated and the electrodes are connected in series and the polarity of the electrodes is changed continuously.

The subject-matter of independent claims 1 and 11 is therefore new (Article 33(2) PCT).

The distinguishing features provide advantages over the cited prior art, namely the location of the air sparger above the electrolytic cell increases the number of bubbles that cling to the flocks enhancing their flotation and saturating the water with oxygen thereby regaining its biological oxygen demand and the recirculating pump increases the velocity of the water without changing the resistance, thereby automatically increasing contact time and efficiency.

The subject-matter of independent claims 1 and 11 is therefore involving an inventive step (Article 33(3) PCT).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/US2007/065651

Claims 2 - 10 and 12 - 22 are dependent on claims 1 and 11 respectively and as such also meet the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

Invention 2: claims 23-29

Reference is made to the following documents:

D2: US-A-5 628 888 (BAKHIR VITOLD M [RU] ET AL) 13 May 1997 (1997-05-13)

D3: US-A-4 676 882 (OKAZAKI TATSUO [JP]) 30 June 1987 (1987-06-30)

D4: EP-A-1 538 128 (AQUASTEL INTERNAT B V [NL]) 8 June 2005 (2005-06-08)

The above-mentioned lack of clarity(cf. item VIII) notwithstanding, the subject-matter of claims 23 - 29 does not meet the criteria of Article 33(1) PCT for the following :

The document D2 discloses (the references in parentheses applying to this document) an apparatus comprising an anode, a porous diaphragm surrounding the anode, a cathode surrounding the porous diaphragm, means for directing the flow of fluids towards the anode and means for preventing the backflow of fluids out of the cell (cf. column 3, line 40 to column 4, line 46, fig. 1).

Thus, the subject-matter of claims 23 does not seem to be new (Article 33(2) PCT).

Dependent claims 24-27 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of the PCT in respect of novelty and/or inventive step, because they are either known from D2/D3 or in no way surprising.

A water chlorination process comprising flowing a water stream in an upward direction into an electrolytic cell comprising an anode compartment and a cathode compartment separated by a porous diaphragm is already known from D2 (cf. column 3, line 40 to column 4, line 46, fig. 1) or D4 (cf. par. 33-36).

Thus, the subject-matter of claims 28 does not seem to be new (Article 33(2) PCT).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/US2007/065651

The feature of dependent claim 29 seems to be known from D2-D4
Thus, the subject-matter of claims 29 does not seem to be new (Article 33(2) PCT).

Re Item VIII

Certain observations on the international application

Claims 23, 28 and 29 do not meet the requirements of Article 6 PCT in that the matter for which protection is sought is not clearly defined. The claims attempt to define the subject-matter in terms of the result to be achieved, which merely amounts to a statement of the underlying problem, without providing the technical features necessary for achieving this result, namely:

- "permeable enough to allow..but tight enough to prevent" in claim 23,
- "concentrating chloride ions in the water in the anode compartment via electrodialysis" in claim 28,
- "accumulating hydrochloric acid in the anode compartment" in claim 28,
- "intermittently diffusing the hydrochloric acid from the anode compartment to the cathode compartment through the porous diaphragm" in claim 29.

PROCESO PARA PURIFICACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS**

5 Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud provisional U.S. No. de Serie 60/787,907, presentada en Marzo 31, 2006, y la solicitud provisional U.S. No de Serie No. 60/788,278, presentada en Marzo 31, 2006, que se incorpora aquí en su totalidad.

10

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se relaciona con un proceso para la purificación de agua y con un aparato para llevar a cabo el proceso. La
15 invención se relaciona adicionalmente con la clorinación electrolítica del agua purificada.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 Métodos y aparatos eficientes y económicos para purificar agua contaminada, particularmente agua que contiene ácidos grasos, se han buscado intensamente. El agua contaminada por ejemplo, aguas que contienen compuestos de nitrógeno solubles, emulsiones coloidales orgánicas suspendidas o suspensiones tales como
25 efluentes de plantas procesadoras de carne, lácteos, plantas procesadoras de queso, panaderías, plantas químicas, plantas productoras de papel y plantas de petróleo e efluentes que incluyen residuos de materias primas son de particular interés.

nnn/44

Los coloides tienen una carga negativa que los previene de coloide y hace la filtración o separación prácticamente imposible los métodos anteriores para la purificación de agua incluyen combinar el agua contaminada con ácidos grasos con iones metálicos liberados de electrodo durante el electrólisis para formar sedimentaciones metálicas, hidrófobas. Los iones metálicos bivalentes o trivalentes se liberan de los electrodos durante la electrólisis y se combinan con los ácidos grasos para formar un floculante insoluble. El floculante, a su vez, recibe o absorbe otras impurezas presente en el agua contamina. Así, el floculante sirve como un medio de transporte para remover no solo los ácidos grasos, si no también otras impurezas del agua. Con el fin de asegurar la producción continua de iones, los electrodos están dispuestos en un lecho móvil de partículas sólidas. Las partículas sólidas se mantienen en movimiento mediante el flujo del agua del proceso a través de la cámara de electrólisis con el fin de desgastar continuamente y limpiar las superficies de los electrodos. El floculante y las impurezas recibidas se dirigen a un estanque de floculación/separación en donde el floculante y las impurezas recibidas se separan por flotación, dejando el agua purificada para retiro del estanque.

Los sistemas que tratan agua electrolíticas, incluyendo los sistema de electrocoagulación y electroflotación, aunque funcionales, tienen dificultad cuando sus electrodos llegan a se cubiertos con una capa insoluble que no se puede remover al cambiar solamente la polaridad de los electrodos. Estos es especialmente cierto cuando el agua residual que contiene ácidos grasos se electroliza con electrodos de metal que forman un

sedimento metálico insoluble en la superficie del ánodo que es difícil de remover.

Los sistemas que tratan agua electrolítica actuales limpian los
5 electrodos mediante un lecho móvil de partículas duras e introducen aire antes que la célula electrolítica mueva el lecho y el agua a través del sistema. Sin embargo, se ha encontrado que las burbujas antes de las células electrolíticas incrementan la resistencia eléctrica entre los electrodos requiriendo por lo
10 tanto mayores voltajes e inducen un exceso de uso en los electrodos, paredes y parte de la célula.

Después que se ha removido la mayoría de los contaminantes, los materiales contaminantes suspendidos y disueltos restantes
15 necesitan ser removidos y han sido tratados electrolíticamente con cloro. El cloro se hace normalmente electrolíticamente, introduciendo continuamente una solución de sal concentrada (iones de cloro) dentro del compartimiento del ánodo de una célula de electrólisis que se separa del compartimiento del
20 cátodo mediante un diafragma permeable. Antes del advenimiento de los diafragmas de intercambio de ión el diafragma se hace de muchas capas de papel de asbesto entre el ánodo y el cátodo para evitar tanto como sea posible la mezcla del material cáustico producido en el comportamiento de cátodo con el material
25 producido por cloro en el compartimiento del ánodo. Actualmente, se utilizan típicamente, los diafragmas de intercambio de ión catiónicos que evitan el flujo de aniones y las soluciones de un compartimiento a otro

El cloro como el hipoclorito de sodio se puede hacer al electrolizar agua salada sin el uso de diafragmas. Este proceso es especialmente útil para aplicaciones en piscinas de natación. Este proceso tiene la desventaja de utilizar sal y el calcio y

5 magnesio presente en el agua para formar carbonatos que se depositan sobre el cátodo aislándolo eventualmente y evitando el flujo de corriente entre los electrodos. El cátodo se debe limpiar luego con ácido para remover el recubrimiento calcáreo

- 10 La técnica electrolítica estándar para clorinar agua en piscina de natación es proporcionar una célula separada que contiene una alta concentración de sal común que luego de electrólisis da hipoclorito de sodio o cloro que se carga en la piscina de natación. Teóricamente, es posible agregar suficiente sal común
- 15 al agua de la piscina de natación y electrolizarla directamente. Sin embargo, esta técnica tiene la desventaja que el agua sabe salado a los bañistas y que el calcio contenido en el agua se deposita sobre los cátodos a tal grado que el flujo de corriente se detiene o se interrumpe. Cambiar la polaridad para remover los
- 20 depósitos de calcio en los cátodos se ha encontrado en la práctica que conduce a corrosión del cátodo.

La industria de purificación de agua ha buscado continuamente nuevos métodos y métodos mejorados para remover los ácidos grasos

25 y otros contaminantes del agua. De acuerdo con esto, ha habido una necesidad insatisfecha de métodos más económicos, más eficientes y más convenientes para purificar agua particularmente agua contaminada con ácidos grasos y otros contaminantes y tratar el agua purificada para descarte eventual o uso.

non 47

RESUMEN DE LA INVENCION

Una modalidad de la invención describe un aparato para la purificación de agua residual contaminada que tienen (a) una
5 célula electrolítica, (b) un puerto de entrada por debajo de la célula electrolítica, (c) una sección superior por encima de la célula electrolítica que incluye un rociador de aire y una salida, (d) un espacio de drenaje cerrado adyacente a la sección superior que comprende medios para separar agua e impurezas, y
10 (e) una bomba de recirculación que conecta la salida al puerto de entrada de la célula electrolítica. Los electrodos de la célula electrolítica están conectados preferiblemente en serie. El aparato también puede incluir un estanque de fondo inclinado cuya pendiente está lejos de la sección superior que tiene una salida
15 de agua purificada en el extremo inferior del fondo inclinado opuesto a la sección superior, una salida de circulación ubicada por encima de la salida de agua purificada, y un puerto de salida ubicado por encima de la salida de recirculación. La salida de recirculación se puede conectar a la bomba de recirculación. En
20 modalidades alternas, el aparato también puede incluir un filtro tal como, pero no limitado a, filtro de rotatorio de vacío, un aprensor de filtro, un filtro de vacío de correa transportadora, un filtro de arena o un filtro centrífugo. En alguna modalidades, la sección superiores cónica en la sección transversal y los
25 electrodos pueden ser de hierro, magnesio, aluminio y su aleaciones. En alguna modalidades, la polaridad de los electrodos se hace continuamente cíclica y la frecuencia hace cíclica la polaridad de los electrodos entre aproximadamente 1 cambio por

segundo y aproximadamente 1 cambio por 10 minutos. En algunas modalidades, también se incluye un clorinador en el aparato.

En otra modalidad de la intención, se describe un proceso de
5 purificación de agua que tiene las siguientes etapas; (a) pasar
agua contaminada en una dirección generalmente verticalmente
hacia arriba a través de una célula electrolítica que tiene una
pluralidad de electrodos rodeado por un lecho móvil de partículas
sólidas, no conductoras para formar un floculante hidrófobo que
10 comprende agua purificada, agua, impurezas y sedimentos; (b)
dirigir el floculante a una cámara cerrada conectada directamente
a un extremo superior de la cámara de electrólisis; (c) separar
las impurezas, sedimentos y agua del agua purifica; (d) hacer
recircular una porción del agua de la cámara cerrada a la célula
15 electrolítica; (e) remover la impurezas y sedimentos de la cámara
cerrada, y (f) remover el agua purificada de la cámara cerrada.
En algunas modalidades, el aire se rocía por encima de la célula
electrolítica y los electrodos se conectan en serie con la
polaridad de los electrodos que es cambiada continuamente. En
20 algunas modalidades, la velocidad hacia arriba del agua se logra
parcialmente al recircular el agua a través de la célula y el
agua contaminada se dirige a través del lecho móvil por presión.
Las partículas no conductoras son preferiblemente granito y
tienen una densidad específica mayor que aquella del agua
25 contaminada y su velocidad de caída libre es mayor que la
velocidad hacia arriba del agua. En algunas modalidades, el agua
purificada se clorina adicionalmente. En algunas modalidades, la
polaridad de los electrodos se alterna al aplicar un voltaje de
corriente directa y la frecuencia en el cambio de polaridad varia

de aproximadamente 1 cambio por segundo aproximadamente 1 cambio por 10 minutos y el cambio de polaridad tiene la misma duración. En algunas modalidades, la solución de jabón adicional se agrega al agua para ser purificada y la microburbujas se produce
5 utilizando el cambio en la presión debido a la bomba a una bomba de recirculación.

En otra modalidad de la invención, se describe un sistema de clorinación que tiene uno o más ánodos, un diafragma poroso que
10 circundan los ánodos un cátodo que circunda el diafragma poroso, medios para dirigir el flujo de los fluidos hacia el ánodo, y medios para evitar retro-flujo de fluidos por fuera de la célula. Preferiblemente, el diafragma poroso es suficientemente permeable para permitir el flujo laminar pero suficientemente hermético
15 para evitar el flujo turbulento. En algunas modalidades, el sistema también incluye un separador no conductor espaciado entre el ánodo y el diafragma poroso y circunda los ánodos. El ánodo se puede hacer de carbón, titanio cubierto con platino, titanio cubierto con óxido de rutenio, y otros elementos no corrosibles.
20 En algunas modalidades, los medios para dirigir el flujo de fluido hacia el ánodo es un diafragma poroso que tiene un fondo no permeable y una parte superior abierta. En algunas modalidades, los medios para evitar el retro-flujo de fluido es una válvula control, válvula de esférica, o válvula de guía.

25

En otra modalidad de la invención, se describe un proceso de clorinación de agua que tiene las siguientes etapas:

(a) Hacer fluir una corriente de agua en una dirección ascendente dentro de una célula electrolítica que comprende un compartimiento de ánodo y un compartimiento de cátodo separado por un diafragma poroso; (b) concentrar iones cloruro en el agua en el compartimiento de ánodo por vía de electrodiálisis, (c) acumular ácido clorhídrico en el compartimiento del ánodo. En algunas modalidades, el proceso también incluye la difusión intermitente de ácido clorhídrico del compartimiento del ánodo al compartimiento de cátodo a través del diafragma poroso.

10

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra una modalidad de un aparato para purificación de agua y proceso de acuerdo con la presente invención.

15

La Figura 2 muestra una modalidad alterna del aparato y proceso para la purificación de agua de acuerdo con la presente invención.

20 La Figura 3 muestra una sección cruzada horizontal de una modalidad de una célula electrolítica.

La Figura 4 muestra una sección cruzada vertical de la modalidad de la Figura 3.

25

La Figura 5 muestra una sección cruzada horizontal de una modalidad alterna de una célula electrolítica.

La Figura 6 muestra una sección cruzada vertical de la modalidad de la Figura 5.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS MODALIDADES DE LA INVENCION.

5

El agua contaminada se trata electrolíticamente para producir compuestos altamente positivos utilizando electrodos corrosibles para formar con los ácidos orgánicos de alto peso molecular jabones hidrófobos insolubles altamente positivos que atrapan
10 compuestos orgánicos y encapsulan algunos microbios. Las fuentes de agua contaminada incluyen, pero no se limitan a, agua de plantas de procesamiento de carne, lácteos, plantas procesadoras de queso, panaderías, plantas químicas, molinos de papel, y plantas de petróleo y efluentes que incluyen residuos de materias
15 primas.

La Figura 1 muestra una modalidad preferida de un aparato de purificación de agua. Un conducto de entrada 1 se conecta al fondo de una célula electrolítica 2. En la parte superior de la
20 célula electrolítica 2 hay una sección superior 4 que tiene un pasaje de salida 5. La sección superior 4 incluye preferiblemente una sección cónica 3 conectada a la parte superior de la célula electrolítica 2 y un conducto de salida 18. El pasaje de salida 5 se ubica por encima de la sección cónica 3. Entre el pasaje de
25 salida 5 la sección cónica 3, el conducto de salida 18 sale de la sección superior. El conducto de salida 18 incluye la línea 21 que es cargada en la entrada de una bomba de recirculación 13. Se puede introducir jabón adicional y aire a través de la línea 21

dentro del sistema. La sección superior 4 se cierra preferiblemente a la atmósfera.

Los electrodos 6 se montan en la célula 2 en cualquier forma adecuada (no mostrada en los dibujo) y se conecta en serie a una fuente de corriente directa que se cambia continuamente de polaridad. El cambio en la polaridad de la corriente asegura igual corrosión de los extremos de electrodos que se conectan en serie a la fuente actual pero mejora la accione de limpieza del lecho fluido. La frecuencia del cambio en la polaridad se hace preferiblemente en periodos de tiempo iguales. En algunas modalidades, continuamente, como se refiere aquí, se refiere a cambiar la polaridad entre aproximadamente 1 cambio por segundo a aproximadamente 1 cambio por 10 minutos y es dependiente de la cantidad de contaminantes en el agua y en la tendencia de los contaminantes a acumularse sobre los electrodos.

En algunas modalidades, los electrodos 6 se corroen preferiblemente y se hace de, pero no limitado a metales divalentes o trivalentes, tal como, aluminio, hierro, magnesio o sus combinaciones o aleaciones. Los electrodos se conectan en serie a una fuente de corriente cuya polaridad se cambia durante cortos periodos de tiempo, preferiblemente iguales. Los electrodos 6 están rodeados por un lecho móvil de partículas duras sólidas no conductoras cuya densidad específica es mayor de aquella del agua contaminada.

En algunas modalidades de la invención, ubicada en la parte superior de la sección cónico 3, por encima del punto en donde

las partículas sólidas se han decantado, hay un rociador de aire 7. El rociador de aire 7 suministra burbujas adicionales a pesar de aquellas formadas durante la electrólisis a la sección superior 4. El rodeador de aire 7 se puede conectar a un suministro de aire comprimido 8. El aire comprimido produce burbujas para que floten los floculados producidos por la liberación de jabón metálico durante la electrólisis del agua a ser purificada. En algunas modalidades, las burbujas de aire se introducen después de la célula electrolítica. Aunque se muestra una sección cónica 3, cualquier sección transversal se puede utilizar y preferiblemente una sección transversal que reducirá la velocidad del movimiento ascendente del agua a una válvula en donde las partículas sólidas se decantarán en la célula electrolítica.

Las partículas sólidas libres de velocidad de caída en agua deben ser mayores que la velocidad de movimiento hacia arriba del agua. El flujo a través del estanque de floculación debe preferiblemente mantenerse para permitir que cualquier partícula sólida que se lleva lejos del lecho regrese a la cámara de electrólisis.

El pasaje de salida 5 se conecta al estanque 9. El estanque 9 también incluye un espacio de drenaje 15 que puede tener un fondo inclinado 10. Un conducto de recirculación 11 está cerca al borde superior del estanque y preferiblemente opuesto del pasaje de salida 5. El estanque 9 está preferiblemente cerrado a la atmósfera. Una salida de agua purificada 12 está en el fondo del estanque 9, también preferiblemente opuesto al pasaje de salida

5. Una salida de sedimentos 16 se ubica opuesto al pasaje de salida 5, preferiblemente alguna distancia lejos para permitir la separación aceptable del floculado y el agua purificada. El conducto de recirculación 11, junto con el conducto de salida 18, se cargan a la bomba de recirculación 13 cuya salida 14 se puede conectar al conducto de entrada 1 por debajo de la célula electrolítica 2. El estanque 9 también incluye una salida de sedimentos 16 que se ubica por encima del espacio de drenaje 15. La ubicación del conducto de recirculación 11 se ubica preferiblemente cerca o por debajo de la capa de burbujas con el fin de capturar cualquier floculado de sedimentación y hacerlos recircular a la célula electrolítica. Esto asegura que todo el floculado sale preferiblemente a través de la salida de sedimentos 16.

La sección superior 4 y el estanque 9 se cierran preferiblemente a la atmósfera. En la práctica, se ha encontrado que la exposición a la atmósfera seca y quema las burbujas y los floculantes tienden a decantarse, haciendo difícil obtener un agua pura libre de floculante. El ambiente cerrado protege las burbujas que llevan los floculantes contra el secado y quemado. Las burbujas también drenan el exceso de agua y se suministra a través de las salidas sedimentos 16 a la atmósfera. El estanque 9 tiene preferiblemente suficiente capacidad para alojar agua que se trata durante aproximadamente 15 minutos para obtener máxima separación de agua y floculante. En modalidades alternas, el estanque 30 es de un tamaño que permite alojar el agua que se trata durante aproximadamente 10 minutos, 20 minutos o cualquier tiempo necesario para permitir la separación de los floculantes y

del agua y permitir que los floculantes lleguen a la parte superior.

5 Durante la operación, el agua contaminada fluye a través del conducto de entrada 1 y hacia arriba de la célula electrolítica 2. Los ácidos orgánicos de alto peso molecular se combinan con iones metálicos liberados de los electrodos que forman jabones hidrófobos insolubles altamente positivos que atrapan compuestos orgánicos y encapsulan microbios. Estos compuestos altamente
10 positivos neutralizan los coloides cargados negativamente que permiten a los coloides coalescerse, hacer filtración o posible separación. Los floculados se forman a través de la constitución de óxidos coloidales hidratados de los iones metálicos separados. Los floculantes se unen, o absorben, otras impurezas presentes en
15 el agua contaminada y sirven como un medio de transporte para remover las impurezas del agua.

Las partículas no conductoras sólidas se mueven a varias velocidades en varias direcciones, por vía del flujo de agua y
20 los gases producidos en la célula electrolítica, contra y a lo largo de las superficies de los electrodos para asegurar la limpieza de los electrodos. Un efecto de limpieza de electrodo resulta del movimiento de retorno de aquellas partículas sólidas que se han llevado junto con el agua y se mueven pasando por los
25 electrodos y se decantan.

El agua contaminada se dirige a través del lecho móvil de partículas en la célula electrolítica mediante la presión de agua de entrada. En algunas modalidades, se proporciona presión

mediante la bomba de recirculación 13. En otras modalidades, se sopla aire dentro del lecho para intensificar su movimiento. En modalidades alternas, se proporciona aire adicional para suministrar aire dentro del costado de succión del conducto de la
5 vía de bomba de recirculación 21. En una modalidad preferida el agua contaminada se dirige de forma general a través del lecho móvil en dirección ascendente sustancialmente vertical.

El agua que contiene y burbujas se pasa a través del pasaje 5 al
10 estanque 9 y el espacio de drenaje 15. El agua purificada sale por vía de la salida de agua purificada 12 que está preferiblemente en un nivel por debajo de aquel de la capa de sedimentos durante operación. El conducto de recirculación 11 de conducto 18 conducen agua de recirculación con floculados a
15 través de la bomba 13 y el conducto 14 para el conducto de admisión 1. El conducto 18 recircula la capa superior de agua en la sección cónica de la célula electrolítica a través de los electrodos.

20 Algunas modalidades incluyen la válvula 19 y la válvula 20 que se pueden utilizar para controlar la velocidad de recirculación. La solución de jabón y aire adicional se suministra al conducto de salida de agua 11 a través del conducto 21. Los jabones solubles adicionales se pueden introducir en el agua en algunas
25 modalidades, particularmente cuando la cantidad de ácidos orgánicos de alto peso molecular o ésteres son insuficientes en el agua contaminada a ser tratada para formar los jabones metálicos positivos altamente electrolíticos requeridos para coagulación. Debido a la presión suministrada por la bomba 13, el

aire y el jabón agregados a través del conducto 21 se comprimirán generalmente y se disolverán dentro del agua y formaran microburbujas muy pequeñas en la célula electrolítica.

- 5 La salida de sedimentos 16 suministra sedimentos drenados 17 a la atmósfera. Los sedimentos drenados contienen sustancialmente todas las impurezas de la carga de agua contaminada. Estos floculantes hidrófobos son fáciles para secar y manejar. En algunas modalidades, lo floculados se pueden utilizar como
- 10 fertilizantes después de ser esterilizados. En modalidades alternas, los floculantes se secan y se pueden utilizar como combustible.

La Figura 2 muestra una modalidad alterna de un sistema de

15 purificación de agua. Un conducto de entrada 22 se conecta al fondo de una célula electrolítica 23. En la parte superior de la célula electrolítica 23 hay una sección superior 24 que tiene un pasaje de salida de 26. La sección superior 24 incluye preferiblemente una sección cónica conectada a la parte superior

20 de la célula electrolítica 23 y un conducto de recirculación 32. El pasaje de salida 26 se ubica por encima de la sección cónica. Entre el pasaje de salida 26 y la sección cónica, el conducto de recirculación 32 sale de la sección superior 24. El conducto de recirculación 32 incluye un conducto 33 y se carga a la entrada

25 de la bomba de recirculación 39. Se puede introducir aire y jabón adicional a través del conducto de recirculación 32 dentro del sistema. Una sección superior 24 se cierra preferiblemente a la atmósfera.

Los electrodos 27 se montan en la célula 23 en cualquier forma adecuada (no mostrada en los dibujo) y se conecta en serie a una fuente de corriente directa que se carga en polaridad continuamente. El cambio en la polaridad de la corriente asegura la corrosión igual en los extremos de los electrodos que se conectan en serie a la fuente de corriente pero mejora la acción de limpieza del lecho fluido. La frecuencia de cambio en la polaridad se hace preferiblemente en iguales periodos de tiempo.

En algunas modalidades, continuamente, como se refiere aquí, se refiere a cambiar la polaridad entre aproximadamente 1 cambio por segundo aproximadamente 1 cambio cada 10 minutos y es dependiente de la cantidad de contaminantes en el agua y la tendencia de los contaminantes a acumularse sobre los electrodos.

En algunas modalidades, los electrodos 27 son preferiblemente corrosible y se hacen de, pero no se limitan a metales divalentes o trivalentes tal como, aluminio, hierro, magnesio o sus combinaciones o aleaciones. Los electrodos se conectan en serie a una fuente de corriente directa cuya polaridad se cambia durante cortos periodos de tiempo, preferiblemente iguales. Los electrodos 27 se rodean mediante un lecho móvil de partículas duras no conductoras sólidas cuya densidad específica es mayor que aquella del agua contaminada.

En algunas modalidades de la invención, ubicado en la parte superior de la parte cónica de la sección superior 24, por encima del punto en donde las partículas sólidas se han decantado, hay

un rociador de aire 28 suministra burbujas adicionales a pesar de que aquellas se forman durante electrólisis a la sección superior 24. El rociador de aire 28 se puede conectar a un suministro de aire comprimido 29. El aire comprimido produce burbujas para hacer flotar los floculados producidos por la liberación de jabones metálicos durante la electrólisis del agua a ser purificada. En algunas modalidades, las burbujas de aire se introducen después de la célula electrolítica.

10 Aunque se muestra una sección cónica, cualquier sección transversal se puede utilizar y preferiblemente una sección transversal que reducirá la velocidad del movimiento ascendente del agua a una válvula en donde las partículas sólidas se decantarán dentro de una célula electrolítica. Las partículas sólidas libres de velocidad de caída en agua deben ser mayor que la velocidad de movimiento ascendente del agua. El flujo a través de el estanque de floculación se debe mantener preferiblemente para permitir que cualquier partícula sólida que se ha llevado lejos del hecho regrese a la cámara de electrólisis.

20

El pasaje de salida 26 se conecta al estanque 30. El estanque 30 también incluye un espacio de drenado 37 que puede tener un fondo inclinado. Opuesto al pasaje de salida 26 hay un filtro 34. En una modalidad preferida, el filtro 34 es un filtro de vacío rotatorio. En modalidades alternas, el filtro puede ser filtro de prensa, un filtro de vacío de correa transportadora, un filtro de arena, n filtro centrífugo, o cualquier filtro conocido por el experto en la técnica. El estanque 30 tiene preferiblemente

suficientemente capacidad para alojar el agua que se trata durante aproximadamente 15 minutos para permitir que el floculado crezca antes de filtración. En modalidades alternas, el estanque 30 es de un tamaño que permite alojar el agua que se trata durante aproximadamente 10 minutos, 20 minutos o cualquier tiempo necesario para permitir que crezcan los floculados antes de filtración.

La sección superior 24 y el estanque 30 se cierran preferiblemente a la atmósfera. En la practica, e ha encontrado que la exposición a la atmósfera seca y quema la burbujas y los floculados tienden a decantarse, asiendo difícil obtener un agua pura libre de floculados. El ambiente cerrado protege las burbujas que llevan el floculado contra el secado y quemado. Las burbujas se suministran al filtro 34.

Durante la operación, el agua contaminada fluye hacia arriba a través del conducto de entrada 22 dentro de la célula electrolítica 23 y a través de la sección superior 24. El pasaje 26 suministra agua y sedimentos al estanque 30. Después de ser filtrado a través de filtro 34, el agua filtrada se suministra a través de la salida de tubería central 35 por vía de la bomba de vacío (no mostrada) a presión atmosférica. Los sólidos filtrados 36 se raspan del filtro rotatorio 34 por un raspador 38. En algunas modalidades, el agua filtrada se pasa a través de un clorinador. En algunas modalidades, los sólidos filtrados se pueden esterilizar y utilizar como fertilizantes o secar y utilizar como combustible.

Después que se ha tratado el agua contaminada para remover los coloides, los compuestos de nitrógeno solubles se pueden hacer reaccionar con cloro. En una modalidad de la invención, los iones de cloruro se introducen dentro de un compartimiento cátodo y se transfieren a un compartimiento ánodo mediante electrodialisis.

La Figura 3 muestra una sección transversal horizontal de una disposición de una célula electrolítica de la invención. La Figura 4 muestra una sección transversal vertical de la disposición de la célula de la Figura 3.

Los electrodos (ánodos) 1 están rodeados por un separador no conductor 2 que está rodeado adicionalmente por un diafragma poroso 3 que está rodeado adicionalmente por un cátodo metálico 4. En una modalidad preferida, los electrodos son carbón sólido. En modalidades alternas, los electrodos pueden ser platino, titanio cubierto con platino o con óxido de rutenio. El separador no conductor circunda los electrodos 1 pero proporciona suficiente espacio libre 6 dentro del compartimiento ánodo para acumular por lo menos la cantidad necesaria de ácido clorhídrico para reaccionar con los depósitos calcáreos sobre el cátodo. El separador no conductor 2 es preferiblemente una rejilla plástica. En modalidades alternas, el separador no conductor es de vidrio. El separador no conductor 2 es preferiblemente estaño. En algunas modalidades, el separador no conductor es de aproximadamente 0.5 milímetros de espesor. El diafragma poroso tres se puede hacer de, pero no se limita a, porcelana porosa, PVC poroso, fieltro de

polipropileno, trazo de filtro de tejido cerrado y otros. El diafragma poroso 3 incluye preferiblemente un fondo no permeable y una parte superior permeable. El separador no conductor 2 mejora preferiblemente el flujo libre de los gases entre el diafragma permeable 3 y los electrodos 1. El diafragma permeable 3 es preferiblemente una membrana porosa que permite el flujo laminar libre de soluci3n entre los compartimentos 3nodo y c3todo, pero el tejido cerrado o suficientemente herm3tico evita el flujo turbulento. En algunas modalidades, el c3todo se hace de acero inoxidable.

Una tuber3a circundante externa 7 circunda el c3todo y conduce el agua 8 a ser clorinada en un flujo ascendente sustancialmente vertical. Una v3lvula 9 se puede proporcionar en el conducto de entrada para evitar el retroflujo de fluidos. Aunque se muestra una v3lvula, cualquier v3lvula u otro mecanismo que evite el retroflujo de agua se puede utilizar. En algunas modalidades, se usa una v3lvula de control.

Durante el proceso de clorinaci3n, la electricidad y el agua se pueden cortar simult3neamente para permitir que el 3cido clorh3drico acumulado en el espacio libre 6 se difunda a trav3s del diafragma 3 para reaccionar y disolver cualquier deposito calc3reo sobre el c3todo 4.

25

La Figura 5 muestra otra modalidad de la invenci3n que tiene un 3nodo 11 rodeado por el diafragma poroso 13 que est3 rodeado

adicionalmente por un cátodo metálica 14. En una modalidad preferida en ánodo 11 se hace de titanio expandido cubierto con platino o cubierto con óxido de rutenio u otros elementos no corrosibles. En modalidades alternas, el ánodo 11 puede ser de grafito u otra aleación a prueba de herrumbre. El diafragma poroso 13 se puede hacer de, pero no limitado a, porcelana porosa, PVC poroso, fieltro de polipropileno, trapos de filtros de tejidos cerrado y otros. El diafragma poroso 13 incluye preferiblemente un fondo no permeable y una parte superior abierta. El diafragma permeable 13 es preferiblemente una membrana porosa que permite el flujo laminar libre de soluciones entre los compartimentos de ánodos y cátodo, pero el tejido cerrado o suficientemente hermético evita el flujo turbulento.

La distancia entre el ánodo 11 y el diámetro del la barra interna centrada 15 proporciona espacio libre suficiente 16 dentro del compartimiento ánodo para acumular por lo menos la cantidad necesaria de ácido clorhídrico para reaccionar con los depósitos calcáreos en el cátodo.

Otra tubería circundante 17 encierra el cátodo y conduce el agua 18 para ser clorinada, en un flujo ascendente sustancialmente vertical. Se proporciona una válvula 19 en el conducto de entrada para evitar el retroflujo de fluidos. Aunque se muestra una válvula, cualquier válvula o mecanismo que evite el retroflujo de agua se puede utilizar.

Durante el proceso de clorinación, la electricidad y el agua se cortan simultáneamente para permitir que el ácido clorhídrico se acumule en el espacio libre 16 y se difunda a través del diafragma 13 para reaccionar y disolver cualquier depósito 5 calcáreo en el cátodo 14.

En la Figura 3, 4, 5 no se muestran las conexiones eléctricas para el ánodo o el cátodo que se conectan respectivamente al polo positivo y al negativo de un suministro de corriente directa.

10

Un ejemplo de una disposición de célula como se muestra en la Figura 3, tiene electrodos de carbón que miden 1 pulgada de diámetro y 10 pulgadas de longitud, que operan con agua que contiene 40 partes por millón de cloruros, que empezaran a 15 producir cloro en menos de un minuto. Este es el tiempo que toma a la concentración de cloruro alcanzar el nivel en donde se produce cloro.

Existen muchas otras configuraciones posibles, por ejemplo se 20 pueden utilizar electrodos de metal expandido plano con el espacio requerido para que el ácido clorhídrico se forme detrás del ánodo.

La Figura 6 muestra otra modalidad de la invención en donde un 25 ánodo 19 se dobla y circunda un diafragma 20 para proporcionar espacio libre 22. También se muestra un cátodo doblado 21 que bordea el ánodo 19. Una pared impermeable 25 aloja el diafragma

20 en el lugar evitando la difusión a través de una porción plana del diafragma 20 que enfrenta el ánodo 19. La tubería circundante exterior 23 conduce agua 24 en un flujo ascendente sustancialmente vertical. El ánodo 19, el cátodo 21, y el
5 diafragma 20 son como se describe para las Figuras 3 o 5.

Las modalidades de clorinador de la invención se pueden utilizar en una amplia variedad de aplicaciones, que incluyen por ejemplo, combinación con los sistemas mostrados en al Figura 1 y 2. sin
10 embargo, las modalidades del clorinador se pueden utilizar aparte de los sistemas mostrados en las Figura 1 y 2, que incluyen por ejemplo, piscinas de natación, o para purificar cualquier corriente acuosa que contiene contaminantes solubles, tal como urea y/o microbios.

15

La presente invención y las modalidades descritas aquí se adepta bien para llevar a cabo los objetivos y obtener los fines establecidos. Se pueden hacer ciertos cambios en la materia objeto sin apartarse del espíritu y alcance de esta invención. Se
20 observa que los cambios son posibles dentro del alcance de esta invención y se pretende adicionalmente que cada elemento o etapa misionada se entienda como referencia a todas las etapas o elementos equivalentes. La descripción está destinada a cubrir la invención tan ampliamente como es legal mente posible en
25 cualquier forma que ésta se pueda utilizar.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para la purificación de desperdicios contaminados, que comprende;

5

(a) Una célula electrolítica,

(b) Un puerto de entrada por debajo de la célula electrolítica,

10

(c) Una sección superior por encima de la célula electrolítica que incluye un rociador de aire y una sólida,

15

(d) Un espacio de drenaje cerrado adyacente a la sección superior que comprende medios para separar agua e impureza, y

(e) Una bomba de recirculación que conecta la salida al puerto de entrada de la célula electrolítica,

20

en donde la célula electrolítica comprende electrodos conectados en serie.

2. El aparato de la reivindicación 1, en donde los medios para separar agua de impureza comprenden un estanque de fondo inclinado cuya pendiente está lejos de la sección superior que comprende adicionalmente,

25

(i) Una salida de agua purificada en el extremo inferior del fondo inclinado opuesto a la sección superior;

(ii) Una salida de recirculación ubicada por encima de la salida de agua purificada;

(iii) Un puerto de salida ubicado por encima de la salida de recirculación, en donde la salida de recirculación se conecta a la bomba de recirculación,

3. El aparato de la reivindicación 1, en donde los medios para separar agua de las impurezas comprende un estanque de fondo inclinado cuya pendiente está lejos de la sección superior que comprende adicionalmente un filtro.

4. El aparato de la reivindicación 1, en donde el filtro comprende un filtro de vacío rotatorio, una prensa de filtro, un filtro de vacío de correa transportadora, un filtro de arena o un filtro centrífugo.

5. El aparato de la reivindicación 1, en donde la sección superior es cónica en la sección transversal.

6. El aparato de la reivindicación 1, en donde los electrodos comprenden hierro, magnesio, aluminio y sus aleaciones.

7. El aparato de la reivindicación 1, en donde la polaridad de los electrodos se hace cíclica continuamente.

8. El aparato de la reivindicación 7, en donde la frecuencia de ciclización de la polaridad de los electrodos están entre aproximadamente 1 cambio por Segundo y aproximadamente 1 cambio cada 10 minutos.

5

9. El aparato de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un clorinador.

10. El aparato de la reivindicación 9, en donde el clorinador comprende, (a) una célula electrolítica que comprende;

10

(i) Uno o más ánodos;

(ii) Un diafragma poroso que rodea los ánodos;

(iii) Un cátodo que rodea el diafragma poroso; y

15

(iv) Medios para dirigir el flujo de fluidos hacia el ánodo,

En donde el diafragma poroso es suficientemente permeable para permitir el flujo laminar pero suficientemente hermético para evitar el flujo turbulento.

20

11. Un proceso de purificación de agua que comprende:

(a) pasar agua contaminada en una dirección ascendente generalmente vertical a través de una célula electrolítica que tiene una pluralidad de electrodos rodeados por un lecho móvil de partículas no conductoras para formar un floculado hidrófobo que comprende agua purificada, agua, impurezas y sedimentos;

25

(b) dirigir el floculado a una cámara cerrada directamente conectada a un extremo superior de la cámara de electrólisis

(c) separar las impurezas, sedimentos y agua del agua
5 purificada;

(d) Hacer recircular una porción del agua de la cámara cerrada a la célula electrolítica;

10 (e) remover las impurezas y sedimentos de la cámara cerrada;
y

(f) remover el agua purificada de la cámara cerrada;

15 En donde el aire se rocía por encima de la célula electrolítica,

En donde los electrodos se conecten en serie y la polaridad de los electrodos se cambia continuamente.

20

12. El proceso de purificación de agua de la reivindicación 11, la velocidad ascendente del agua se logra parcialmente por recirculación del agua a través de la célula.

25 13. El proceso de purificación de agua de la reivindicación 11, en donde la partícula no conductora tiene una densidad específica mayor de aquella del agua contaminada.

14. El proceso de purificación del agua de la reivindicación 11, en donde la velocidad de caída libre de las partículas es mayor que la velocidad ascendente del agua.
- 5 15. El proceso de purificación de agua de la reivindicación 11, en donde el agua purificada se clorina adicionalmente.
16. El proceso de purificación de agua de la reivindicación 11, la polaridad de los electrodos se alterna al aplicar un
10 voltaje de corriente directa.
17. El proceso de purificación de agua de la reivindicación 11, en donde el agua contaminada se dirige a través del lecho móvil por presión.
- 15 18. El proceso de purificación de agua de la reivindicación 11, en donde las partículas no conductoras sólidas son partículas de granito.
- 20 19. El proceso de purificación de agua de la reivindicación 11, en donde la frecuencia en el cambio de polaridad varía de aproximadamente 1 cambio por segundo a aproximadamente 1 cambio cada 10 minutos.
- 25 20. El proceso de purificación de agua de la reivindicación 11, en donde el cambio de polaridad tiene la misma duración.

21. El proceso de purificación de agua de la reivindicación 11, en donde la solución de jabón adicional se agrega al agua para se purificada.

5 22. El proceso de purificación de agua de la reivindicación 11, en donde se producen microburbujas que utiliza el cambio en la presión debido a una bomba de recirculación.

23. Un sistema de clorinación comprende,

10

Uno o más ánodos;

Un diafragma poroso que rodea los ánodos;

Un cátodo que rodea el diafragma poroso;

Medios para dirigir el flujo de fluidos hacia el ánodo;

15

Medios para evitar el retroflujo de los fluidos fuera de la célula,

En donde el diafragma poroso es suficientemente permeable para permitir el flujo laminar pero suficientemente hermético para evitar el flujo turbulento.

20

24. El sistema de clorinación de la reivindicación 23, que comprende adicionalmente un separador no conductor espaciado entre el ánodo y el diafragma poroso y que circunda los ánodos.

25

25. El sistema de clorinación de la reivindicación 23, en donde el ánodo comprende carbón, titanio cubierto con platino, titanio cubierto con óxido de rutenio, y otros elementos corrosibles.

26. El sistema de clorinación de la reivindicación 23, en donde los medios para dirigir el flujo de fluidos hacia el ánodo es un diafragma poroso que tiene un fondo no permeable y una parte superior abierta.

27. El sistema de clorinación de la reivindicación 23, en donde los medios para evitar el retroflujo de fluidos es una válvula de control, una válvula esférica, o una válvula guía.

28. El proceso de clorinación de agua comprende;

(a) hacer fluir una corriente de agua en una dirección ascendente dentro de una célula electrolítica que comprende un compartimiento ánodo y un compartimiento cátodo separados por un diafragma poroso;

(b) concentrar los iones de cloro en el agua en el compartimiento ánodo por vía de electodiálisis; y

(c) acumular ácido clorhídrico en el compartimiento ánodo.

29. El proceso de clorinación de la reivindicación 28, que comprende adicionalmente

(a) difundir intermitentemente el ácido clorhídrico del compartimiento ánodo al compartimiento cátodo a través del diafragma poroso.

PROCESO PARA PURIFICACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**RESUMEN**

- 5 Proceso y aparato para remover compuestos de nitrógeno y coloides de aguas contaminadas al coagular los coloidea y separarlos del agua. El agua se oxida luego continuamente con cloro electrolíticamente para destruir los compuestos de nitrógeno.

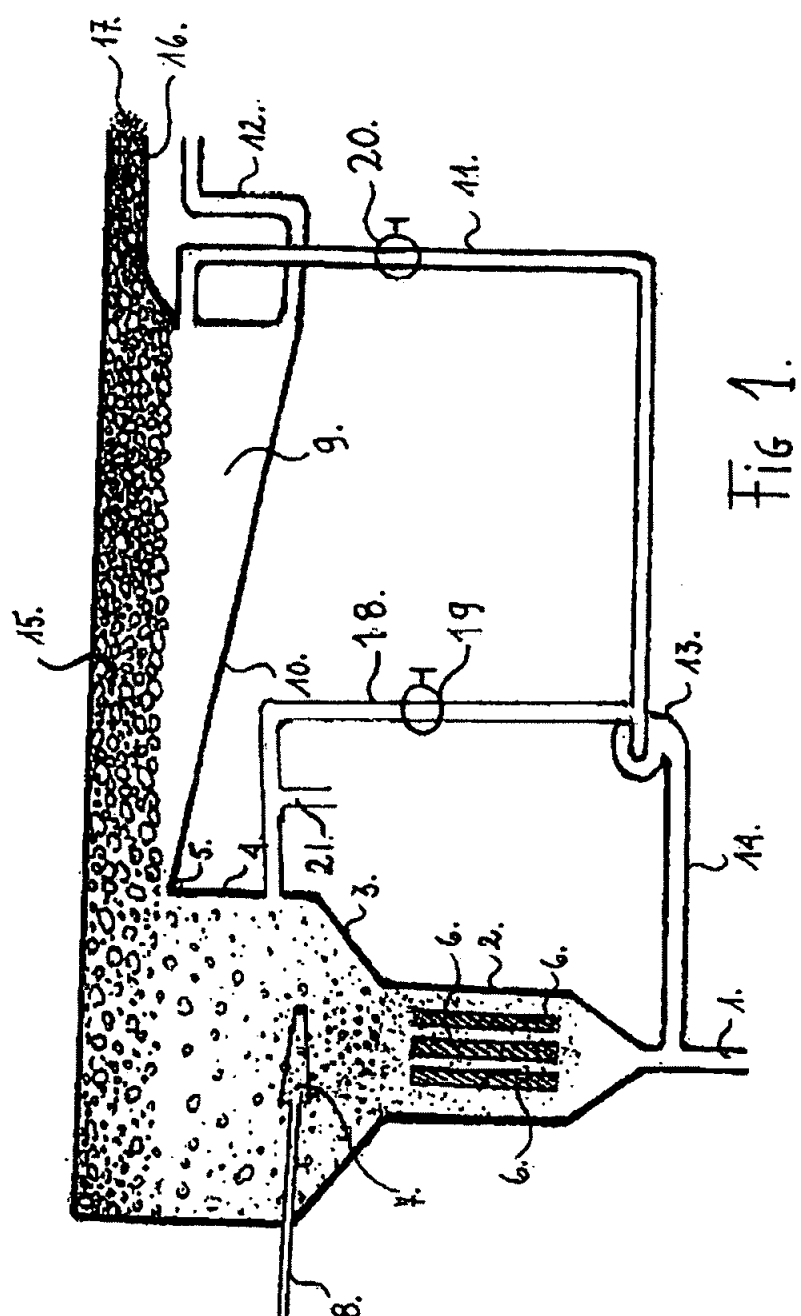


Fig 1.

HOJA SUSTITUTA (REGLA 26)

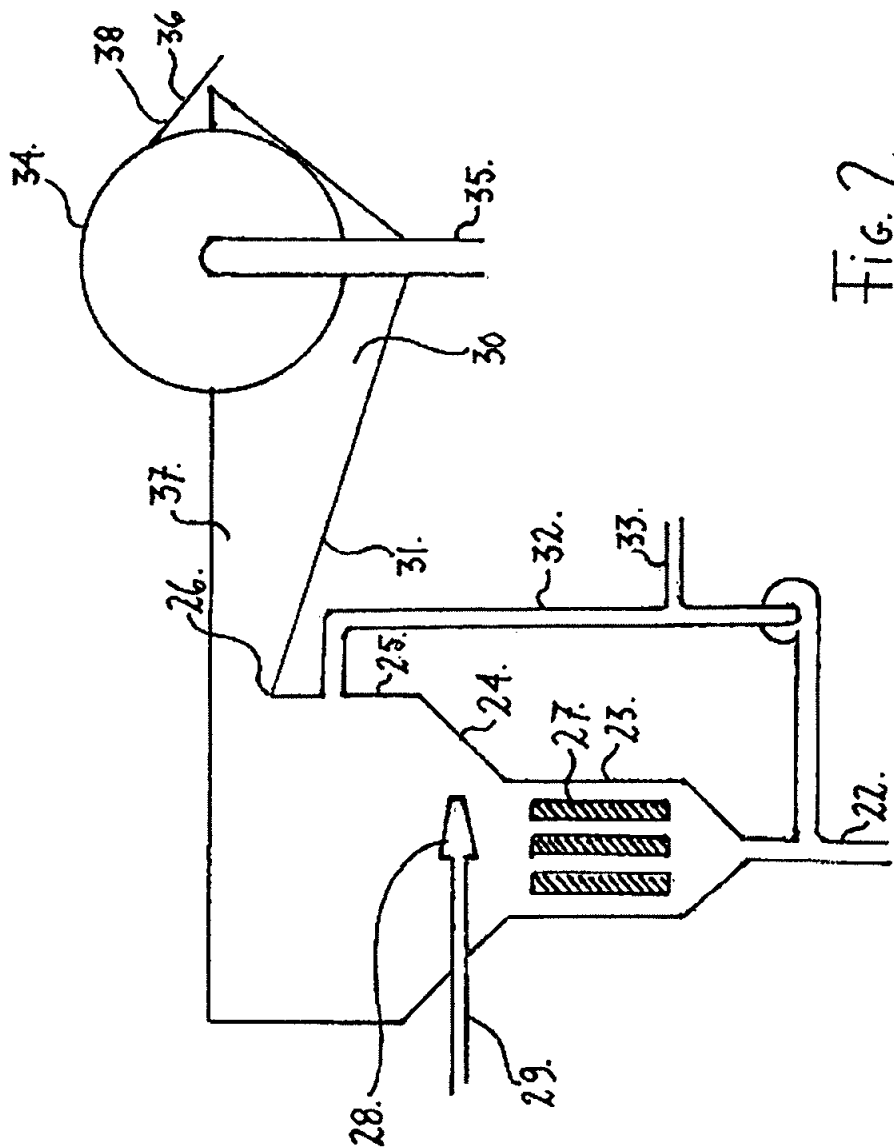
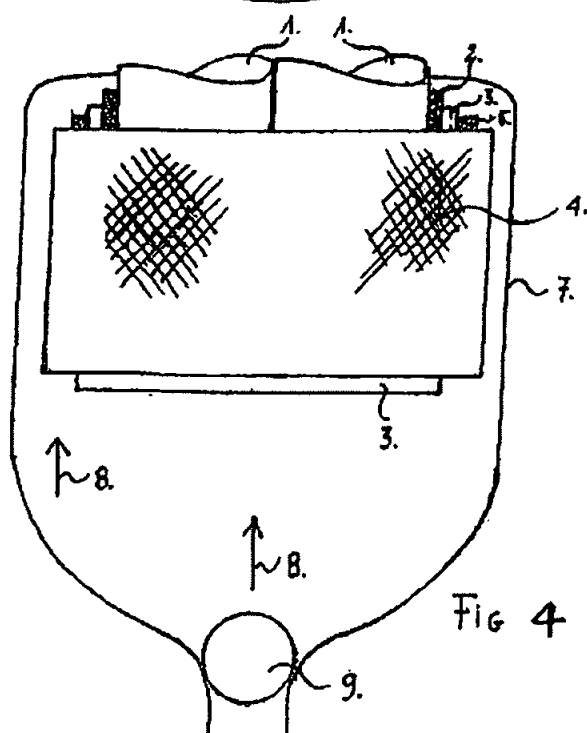
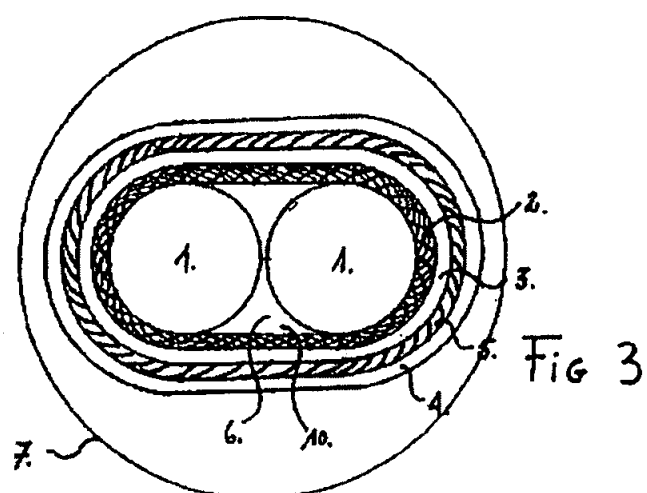


Fig. 2.

HOJA SUSTITUTA (REGLA 26)



HOJA SUSTITUTA (REGLA 26)

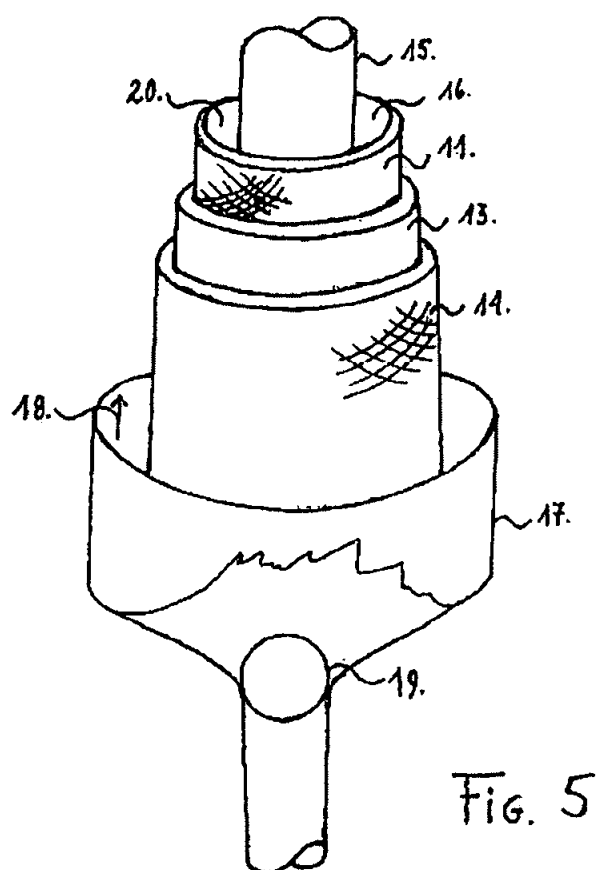


Fig. 5

HOJA SUSTITUTA (REGLA 26)

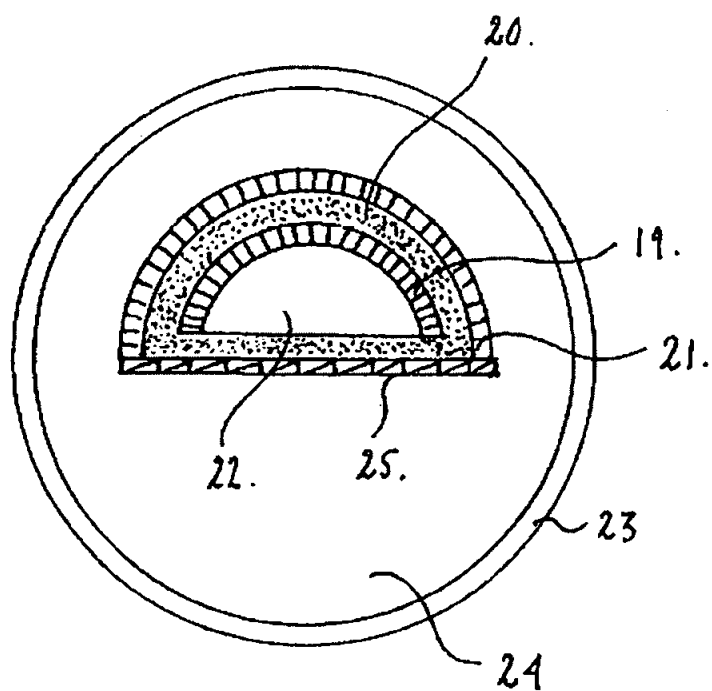


Fig 6

HOJA SUSTITUTA (REGLA 26)

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT		79
(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl: C02F 1/465, C02F 1/461, C02F 1/463		
22) Fecha de solicitud:		(71) Solicitante(s) POTABLE WATER SYSTEMS LTD.		
(30) Prioridad	(31) No.	32) Fecha	(33) Pais	(72) Inventor(es)
	60/788,278	31/03/06	US	MILLER, Jorge
	60/787,907	31/03/06	US	MILLER, Luisa, Kling
				(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDOÑEZ
(85)	Fecha limite inicio fase nacional: 31/10/08			(87) Publicación internacional
(86)	Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT			Fecha: 11/10/07
	Fecha de presentación de la solicitud: 30/03/07			N° publicación: WO/2007/115179
	No. de solicitud PCT/US2007/065651			
(54) Título: PROCESO PARA PURIFICACIÓN DE AGUAS RESIDUALES				

Reivindicaciones:

- Un aparato para la purificación de desperdicios contaminados, que comprende;
 - Una célula electrolítica,
 - Un puerto de entrada por debajo de la célula electrolítica,
 - Una sección superior por encima de la célula electrolítica que incluye un rociador de aire y una sólida,
 - Un espacio de drenaje cerrado adyacente a las sección superior que comprende medios para separar agua e impureza, y
 - Una bomba de recirculación que conecta la salida al puerto de entrada de la célula electrolítica,en donde la célula electrolítica comprende electrodos conectados en serie.



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS

80

SUPERINTENDENCIA PATENTE DE INVENCION ____ PCT X MODELO DE UTILIDAD ____ DISEÑO INDUSTRIAL ____

(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud:

(51) Clasificación Internacional: C02F 1/465, C02F 1/461, C02F 1/463

(71) Solicitante(s)

POTABLE WATER SYSTEMS LTD.

(72) Inventor(es) MILLER, Jorge y MILLER, Luisa, Kling

(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País
	60/788,278	31/03/06	US
	60/787,907	31/03/06	US

(85) Fecha inicio fase nacional: 31/10/08

(87) Publicación internacional

(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT

Fecha: 11/10/07

Fecha de presentación de la solicitud: 30/03/07

N° publicación: WO/2007/115179

No. de solicitud PCT/US2007/065651

(54) Título:

PROCESO PARA PURIFICACIÓN DE AGUAS RESIDUALES



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

81

TARJETA ARCHIVO TEMATICO

SUPERINTENDENCIA **PATENTE DE INVENCION** _____ **PCT** X **MODELO DE UTILIDAD** _____ **DISEÑO INDUSTRIAL** _____

(21) N° de solicitud: _____ (22) Fecha de solicitud: _____

(51) Clasificación Internacional : C02F 1/465, C02F 1/461, C02F 1/463

(71) Solicitante(s)

POTABLE WATER SYSTEMS LTD.

(72) Inventor(es) MILLER, Jorge y MILLER, Luisa, Kling

(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

(30) Prioridad

(31) **No. Prioridad**

(32)

Fecha

(33) **País**

60/788,278

31/03/06

US

60/787,907

31/03/06

US

(85) Fecha límite inicio fase nacional: 31/10/08

(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT

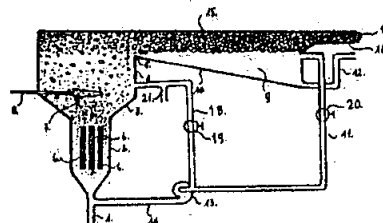
Fecha de presentación de la solicitud: 30/03/07

No. de solicitud **PCT/US2007/065651**

(87) Publicación internacional:

Fecha: 11/10/07

No. Publicación : **WO/2007/115179**



(54) Título: **PROCESO PARA PURIFICACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

(57) Resumen: Proceso y aparato para remover compuestos de nitrógeno y coloides de aguas contaminadas al coagular los coloidea y separarlos del agua. El agua se oxida luego continuamente con cloro electrolíticamente para destruir los compuestos de nitrógeno.