



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

07-52237

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

GENERADOR ULTRASONIDO EN FORMA DE BUCLE Y SU USO EN SISTEMAS DE REACCION

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

SULPHCO, INC.

DOMICILIO

Sparks, Estado de Nevada, E.U.A.

74. APODERADO

LUIS FELIPE CASTILLO GIBSON

22. BOGOTÁ, D. C.,

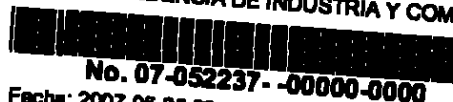
25 MAYO 2007

8-06-2007



PET-2005

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-052237 - 00000-0000

Fecha: 2007-05-25 09:45:29

Tm. 11 PATENTEIYI

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 NUECREACIONE

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 30

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

1

SOLICITUD DE:

☒

Patente de Invención



Patente de Modelo de Utilidad

☒

Capítulo I



Capítulo II

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: SULPHCO, INC.

Dirección: 850 Spice Islands Drive

Nacionalidad o domicilio: Sparks, Estado de
Nevada, E.U.A.

Lugar de Constitución:

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐C.E. ☐ Otro ☐Cual _____
Número _____

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE

Dirección: Carrera 13 No. 37-43 Piso 12

Teléfono: 285 74 80 Fax: 285 92 67

E-mail: info@castillograu.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐C.E. ☐ OTRO ☐

Cual _____

Número 79.397.879 de TP 68.995 del
Bogotá C.S.J.

4

INVENTOR(ES)
(72)

Nombre: Rudolf W. GUNNERMAN - Charles I. RICHMAN

Dirección: Windy Hill Way - Bueno Vista, Apt. 7B

Nacionalidad o Domicilio: Reno; Nevada, E.U.A.

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2005/040588 Fecha: 10/11/2005Publicación Internacional No. WO 2006/055388 A2 Fecha: 26/05/2006

6

Título (84) **GENERADOR ULTRASONIDO EN FORMA DE BUCLE Y SU USO EN SISTEMAS DE REACCION**

7

Clasificación Internacional (81) **G01N 29/04**

8

Prioridad

SI



No

(33) País de origen
E.U.A.(32) Fecha
18.11.2004(31) Número de Solicitud
10/994,166

9

Comprobante de pago N°:

349/11

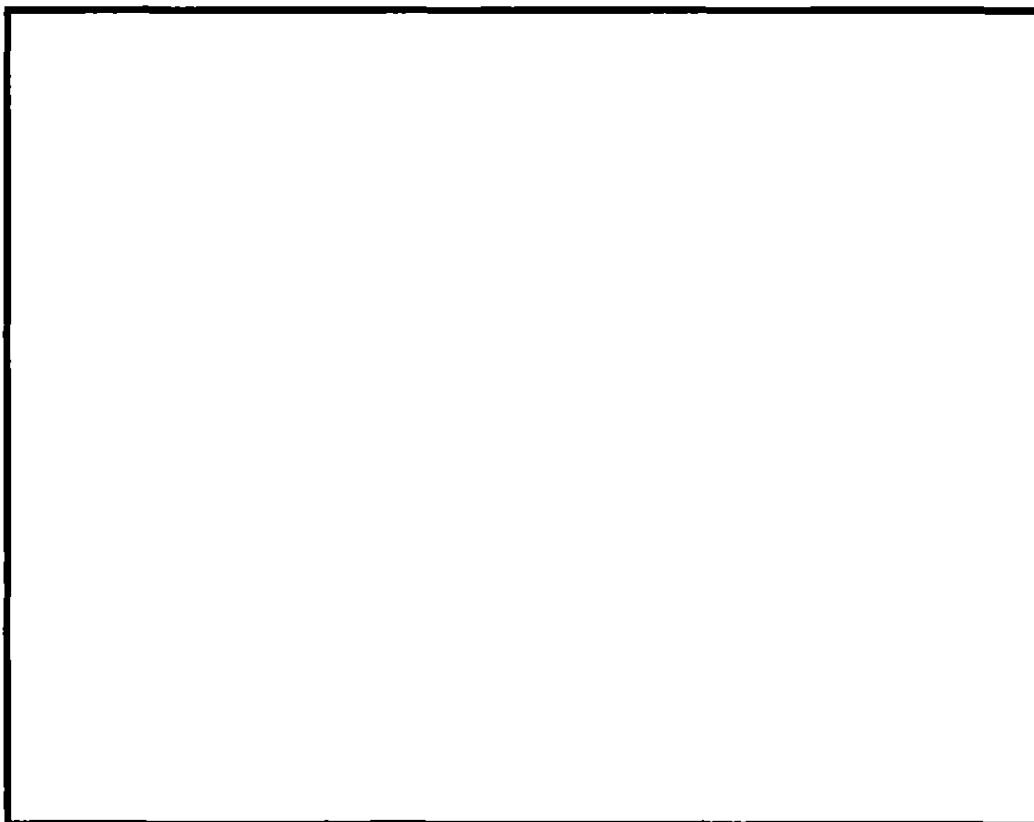
Fecha:

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

- ☒ 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
- ☒ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Documento de Cesión del inventor al solicitante o a su acusante
- ☐ 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 efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar 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 de 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.
- ☐ Otros

11

FIGURA CARACTERISTICA



12

Solicito la concesión de patente,

NOMBRE: LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONFIRMA: C.C. 70'307.870
de BogotáI.P. 88,995
del C.S.J.

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

.(21) No. SOLICITUD	.(51) INT.CL: G01N 28/04
.(22) FECHA DE PRESENTACION	.(71) SOLICITANTE: SULPHCO, INC.
.(30) PRIORIDAD	
.(31) No. DE SOLICITUD 10/994,166	.(72) INVENTOR(ES): Rudolf W. GUNNERMAN - Charles I. RICHMAN
.(32) FECHA DE PRESENTACION Noviembre 18, 2004	
.(33) PAIS E.U.A.	.(74) APODERADO: LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE
.(54) TITULO: GENERADOR ULTRASONIDO EN FORMA DE BUCLE Y SU USO EN SISTEMAS DE REACCION	

.(57) RESUMEN

1. Un aparato para generar vibración ultrasónica, dicho aparato comprende:

una bocina ultrasónica,

un transductor ultrasónico en forma de bucle de un material magnetostrictivo unido operacionalmente a dicha bocina ultrasónica para generar vibraciones mecánicas y transmitir las vibraciones generadas a dicha bocina ultrasónica; dicho transductor ultrasónico se bobina con bobinas impulsoras dispuestas para producir fuerzas magnetostrictivas en dicho transductor ultrasónico en respuesta a voltajes aplicados a través de dichas bobinas impulsoras, y

una fuente de energía para imponer periódicamente un voltaje variado a través de dichas bobinas impulsoras.

16. Un reactor de flujo continuo para el tratamiento continuo de un material líquido con ultrasonido; dicho reactor de flujo continuo comprende:

un transductor ultrasónico en forma de bucle de un material magnetostrictivo unido operacionalmente a dicha bocina ultrasónica para generar vibraciones mecánicas y transmitir las vibraciones generadas a dicha bocina ultrasónica; dicho transductor ultrasónico se bobina con bobinas impulsoras dispuestas para producir fuerzas magnetostrictivas en dicho transductor ultrasónico en respuesta a voltajes aplicados a través de dichas bobinas impulsoras, y

una fuente de energía para imponer periódicamente un voltaje variado a través de dichas bobinas impulsoras.

31. Un método para realizar una reacción química mejorada por ultrasonido; dicho método comprende:

pasar material que vaya a ser sometido a reacción, en forma líquida, a través de una cámara ultrasonido en la cual dicho material es expuesto a ultrasonido generado por un transductor ultrasónico que comprende un transductor ultrasónico en forma de bucle, de material magnetostrictivo unido operacionalmente a dicha bocina ultrasónica para generar vibraciones mecánicas y transmitir las vibraciones generadas a dicha bocina ultrasónica; dicho transductor ultrasónico se bobina con bobinas impulsoras dispuestas para producir fuerzas magnetostrictivas en dicho transductor ultrasónico en respuesta a voltajes aplicados a través de dichas bobinas impulsoras.

5

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-052237- -00000-0000

Fecha: 2007-05-25 09:45:29
Trá. 11 PATENTEIYI

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 NUECREACIONE
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 30

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

MIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 39,911
FECHA : MAYO 17 DE 2007

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CASTILLO BRAU Y ASOCIADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	64176547	17/05/2007	964,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	482,000.00
		TOTAL :	\$ 482,000.00

SON: CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Castillo Grau & Associates

Law Offices

P.O. Box 251473

Bogotá, Colombia

FOR PATENTS AND TRADEMARKS IN**COLOMBIA****PODER GENERAL**

(1) SULPHCO, INC.

domiciliado en (2) 850 Spice Islands Drive,
Sparks, Estado de Nevada, E.U.A.nombra al Dr. Germán Castillo Grau y/o Adriana
Castillo Gibsons y/o Luis Felipe Castillo Gibsons

con oficinas en la Carrera 13 No. 37-43, Piso 12 en Santafé de Bogotá, D.C., Colombia como sus representantes con poder especial amplio y suficiente, para recabar de las oficinas y autoridades Colombianas, administrativas, judiciales o de policía, en primera o segunda instancia, la Obtención de Patentes de Invención, Registro de Marcas, de Diseños Industriales, de Nombres y Enseñas Comerciales, de Registros Sanitarios, lo mismo que traspaños, extensiones, renovaciones, cambios de nombre y domicilio, registro de licencias de explotación y registro de licencias de uso referentes a tales actuaciones, a cuyo efecto les faculta para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado, elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, apelaciones y reclamos, solicitar la aplicación de medidas cautelares, aceptar en nuestro nombre y representación la Cesión de derechos de invención y de patente de invención que se nos haga por cualquier persona, abonar todos los impuestos cuotas y pagos determinados por la ley, recibir todos los documentos y valores dando el descargo respectivo, llenar cualesquiera otros requisitos, desistír, y tomar en fin todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de nuestros intereses y en caso de presentarse oposiciones para que intervengan como demandantes o como demandados, con todas las demás facultades legales necesarias. Este poder comprende, además las facultades de recibir, desistír, transgír, comprometer, sustituir, revocar sustituciones, recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extra-judiciales

Dado y firmado en (4)

Firma/Signature

Corporate Seal to be Affixed

GENERAL POWER OF ATTORNEY

(1) SULPHCO, INC.

domiciled in (2) 850 Spice Islands Drive,
Sparks, Nevada 89431, U.S.A.hereby appoint Dr. Germán Castillo Grau and/or
Adriana Castillo-Gibsons and/or Luis Felipe
Castillo-Gibsons

with offices at Carrera 13 No. 37-43, 12th Floor in Bogotá, Colombia as our representatives with special ample and sufficient power to obtain from the offices and Colombian authorities, administrative, judicial and police, in first or in second instances, Patents of Invention, registration of Trade or Service Marks, Industrial Designs, of Commercial Names and Ensigns, Health and Sanitary Registrations, as well as assignments, extensions, renewals, changes of names and addresses, registration of licenses of exploitation and licenses of use referring to said actions who are empowered to take before said authorities all of the necessary steps for the purposes indicated, to file applications, to formulate descriptions, corrections, protests, declarations, appeals and claims, apply for precautionary measures, to accept on our behalf and representation the assignment of rights on invention and titles of invention that may be done to us by any person, to pay all taxes, quotas and payments prescribed by law, to receive all the documents and proceeds giving the respective acquittances or receipt, to fulfill any other requisites to desist and take in fact any other measures that may be deemed conducive to the safeguard of our interests, and in case oppositions are presented to intervene as plaintiff or defendant, with all necessary faculties: This power includes the facultades to receive, desist, compromise, transact, substitute it in all or in part, to revoke substitutions, to receive notifications and to appoint judicial or extra-judicial attorneys.

Given and signed in (4)

Germán Castillo Grau

GUSTAVO SAMPER RODRIGUEZ
NOTARIO VEINTISEIS

15 MAY 2007



DECLARACION NOTARIAL (Individual)

A los días del mes de de.....
Compareció personalmente ante mí, Notario
Público el (la) señor(a)

.....
a quien(es) doy fe de conocer y me consta que
es(son) la(s) persona(s) descrita(s) y firmante(s)
del documento que precede, declarando ante mí
que otorga(n) el mismo para los fines y
propósitos que en él se expresan.

El Notario Público

(Sociedades)

El infrascrito Notario certifica: que la firma que
antecede y dice

RUDOLF W. GUNNERMAN

.....
es auténtico; que el signatario desempeña el
cargo de PRESIDENTE

.....
de Sulphco, Inc.

que tiene facultad para otorgar esta poder; y que
dicha compañía está domiciliada en

Sparks, Estado de Nevada, E.U.A.

y actualmente existe y está organizada de
acuerdo a las leyes de NEVADA

.....
Todos los hechos anteriores le constan por
haber examinado los documentos respectivos y
de todo ello da fe..

Dado y firmado en..... Como Notario Venticésimo del Circuito de
Bogotá, D.C. - Colombia.
.....
.....

15 MAY 2007

GUSTAVO SAMPER RODRIGUEZ
NOTARIO VENTICESIMO

El Notario Público

(Con Apostilla)

NOTARIAL CERTIFICATE (Individual)

On this.....day of.....of.....
personally appeared before me, a Notary Public,

.....
to me known, and known to me be the person(s)
described in and who executed the foregoing
document, and he(they) duly acknowledged to
me that he(they) executed same for the uses
and purposes therein expressed.

Notary Public

.....
(Corporations)

The undersigned Notary Public certifies: that
the preceding signature reading

Rudolf W. Gunnerman

.....
is authentic; that the signor at present fills the
post of
Chairman

.....
of Sulphco, Inc.

and that he is empowered to grant this power;

and that said company is domiciled in

Sparks, State of Nevada, U.S.A.

and actually exists and is organized in

accordance with the laws of NEVADA

All the foregoing facts are known to the Notary
due to his having examined the respective
documents to which he, the Notary, attests.

Granted and signed
In.....

.....
Joanna L. Cloninger

JOANNA L. CLONINGER
Notary Public - State of Nevada
Appointment Number 93-0533-2
My Appt. Expires Sept. 7, 2005
NOTARY PUBLIC

(With Apostilla)

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 JOANNA L. CLONINGER

3. acting in the capacity of NOTARY PUBLIC STATE OF NEVADA

4. bears the seal/stamp of JOANNA L. CLONINGER
CERTIFIED

5. at Carson City, Nevada, U.S.A.

6. the SIXTEENTH DAY OF MAY, 2003

7. by Dean Heller Secretary of State, State of Nevada, U.S.A.

8. Number 54277

9. Seal/Stamp:

10. Signature:

Dean Heller
Secretary of State



Notario Público del Estado de Nevada, hago constar que esta copia es una copia fiel del original que se ha presentado.

15 MAY 2007

GUSTAVO SAMPER RODRIGUEZ
NOTARIO VENTISEIS

TERESA FIELD
Certification Clerk

GENERADOR ULTRASONIDO EN FORMA DE BUCLE Y SU USO EN SISTEMAS DE REACCIÓN

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la Invención

Esta invención reside en el campo de equipo de procesamiento utilizado en el tratamiento de materiales en medios líquidos por ultrasonido.

2. Descripción de la Técnica Anterior

El uso de ultrasonido para impulsar reacciones químicas es bien conocido. Ejemplos de publicaciones que describen usos químicos de ultrasonido son Suslick, K.S., *Science*, Vol. 247, pag 1435 (1990) y Mason, T.J., *Practical Sonochemistry, A User's Guide to Applications in Chemistry and Chemical Engineering*, Ellis Norwood Publishers, West Sussex, Inglaterra (1991). De los varios sistemas de sonicación que han sido desarrollados, los conocidos como sistemas tipo "sonda" incluyen un transductor ultrasónico que genera energía ultrasónica y transmite esa energía a una bocina ultrasónica para amplificación.

Los generadores ultrasonido tienen por lo general una salida de energía limitada debido a la energía requerida para impulsar las vibraciones y el calor generado por los transductores ultrasónicos. A causa de estas limitaciones, el uso de ultrasonido para procesos químicos a grande escala ha tenido un éxito limitado. Un medio de lograr vibraciones ultrasónicas a una potencia relativamente alta es mediante el uso de transductores ultrasonido impulsados por magnetostricción, pero las frecuencias que se logran con los impulsores de magnetostricción son aún solo moderados en magnitud. Descripciones de los transductores de ultrasonido por magnetostricción y su uso en reacciones químicas aparecen en Ruhman, A.A., et al, US 6,545,060 B1 (expedida el 8 de abril de 2003) y su contraparte PCT WO 98/22277 (publicada el 28 de mayo de 1998), así como Yamazaki, N., et al. US 5,486,733, (expedida el 23 de enero de 1996), Kuhn, M.C. et al. US 4,556,467 (expedida el 3 de diciembre de 1985), Blomqvist P., et al. US 5,360,498 (expedida el 1 de noviembre de 1994) y Sawyer, H.T. US 4,168,295 (expedida el 18 de septiembre de 1979). La patente de Ruhman et al describe un transductor de magnetostricción que produce vibraciones ultrasónicas en un reactor de flujo continuo en el cual las vibraciones son orientadas radialmente con

10

respecto a la dirección del flujo y el rango de frecuencia se limita a un máximo de 30 kHz. La patente de Yamazaki et al describe una bocina ultrasónica a pequeña escala que opera a una potencia relativamente baja, en la cual la magnetostricción aparece como un grupo de posibles fuentes generadoras de vibración junto con elementos piezoeléctricos y elementos de tensión electrostrictivos. La patente de Kuhn et al describe un procesador de flujo continuo que incluye una multitud de bocinas ultrasónicas y generadores que suministran frecuencias de menos de 100 kHz. La patente de Blomqvist et al describe un generador ultrasónico que utiliza un compuesto de polvo magnetostrictivo que opera a una frecuencia de resonancia de 23,5 kHz. La patente de Sawyer et al describe un tubo de reacción de flujo continuo con tres juegos de transductores ultrasónicos, cada juego contiene cuatro transductores y entrega ultrasonido a una frecuencia de 20 a 40 kHz. Estos sistemas son indicados para reacciones de alto rendimiento donde se requiera un rendimiento de alta reacción.

RESUMEN DE LA INVENCION

Se ha descubierto que se puede proveer ultrasonido a un sistema de reacción a energía alta y alta frecuencia por medio de un generador ultrasonido impulsado por un bucle de material magnetostrictivo bobinado con una bobina eléctrica a través de la cual se imponga un voltaje de oscilación. El voltaje de oscilación produce vibraciones ultrasónicas en el bucle y estas vibraciones son transmitidas a una bocina ultrasónica que se extiende al medio de reacción donde la bocina está en contacto directo con el/los reactivo(s). Preferiblemente, el bucle se conforma en forma y dimensiones al campo magnético producido por la corriente que pasa a través de la bobina. Preferiblemente, el generador ultrasonido se instala en un reactor de flujo continuo, donde induce una reacción química en un medio de reacción líquida que pasa a través del reactor. Por lo tanto, esta invención se refiere a un generador ultrasonido, a un reactor de flujo continuo que contiene el generador y a un método para usar el generador para llevar a cabo una reacción química que pueda mejorarse por ultrasonido. En algunas realizaciones de esta invención se incluye un componente sensor y un controlador para mantener las vibraciones ultrasónicas a un valor objetivo en términos de amplitud, frecuencia o ambos.

Esta invención es útil para realizar cualquier reacción química cuyo rendimiento, tasa de reacción, o ambos, puedan ser mejorados por medio de ultrasonido, y es particularmente útil para la desulfuración de crudo y fracciones de crudo. Los procesos que describen el uso de ultrasonido en el tratamiento de

estos materiales se describen en la Patente U.S. No. 6,402,939 (expedida el 11 de junio de 2002), la Patente U.S. No. 6,500,219 (expedida el 31 de diciembre de 2002), la Patente U.S. No. 6,652,992 (expedida el 25 de noviembre de 2003), la Solicitud de Patente Publicada U.S. No. US 2003-0051988 A1 (publicada el 20 de marzo de 2003) y en la Solicitud de Patente Publicada U.S. No. 2004-0079680 A1 (publicada el 29 de abril de 2004). Todas las patentes, solicitudes de patente y publicaciones en general que se mencionan en esta descripción se incorporan en este contexto por referencia para todos los propósitos legales para los que puedan servir.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIGURA 1 es una sección cruzada de un reactor de flujo continuo con un generador ultrasonido de acuerdo con la presente invención, montada al reactor.

La FIGURA 2 es una vista superior del generador ultrasonido de la FIGURA 1.

La FIGURA 3 es una vista de extremo del transductor ultrasonido y componente sensor que son parte del generador ultrasónico de la FIGURA 2.

La FIGURA 4 es una vista lateral del transductor ultrasónico de la FIGURA 3.

La FIGURA 4 es una vista lateral del componente sensor de la FIGURA 3.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION Y REALIZACIONES PREFERIDAS

De acuerdo con esta invención, las vibraciones ultrasónicas son transmitidas a una bocina ultrasónica por medio de un transductor en forma de bucle que convierte de manera periódica voltajes variados a vibraciones mecánicas en el rango de ultrasonido por medio de magnetostricción. De este modo, el transductor ultrasónico en forma de bucle opera como un electromagneto y está formado de material magnetostrictivo, preferiblemente, una aleación magnética blanda. Las aleaciones magnéticas blandas son aleaciones que se vuelven magnéticas en presencia de un campo eléctrico pero conservan poco o ningún magnetismo cuando el campo es retirado. Las aleaciones magnéticas blandas son bien conocidas, y cualquiera de dichas aleaciones es indicada para uso en la presente invención. Algunos ejemplos son aleaciones hierro-silicona,

2

aleaciones hierro-silicio-aluminio, aleaciones níquel-hierro y aleaciones hierro-cobalto, muchos de los cuales contienen elementos adicionales de aleación tales como cromo, vanadio y molibdeno. Algunos ejemplos de nombres comerciales bajo los que se venden estas aleaciones son HIPERCO® 27, HIPERCO® 35, 2V PERMENDUR® y SUPERMENDUR. Una aleación preferida actualmente es HIPERCO® Alloy 50A (High Temp Metals, Inc., Sylmar, California, EUA). Un material magnetostrictivo es un material que pasa por un cambio físico en tamaño o forma como el resultado de la aplicación de un campo magnético. Igualmente, en la técnica se conocen materiales magnetostrictivos, ya que son materiales que son aleaciones tanto magnetostrictivas como magnéticas blandas. En las realizaciones de la invención en las cuales también se emplea un magneto sensor, el magneto sensor está hecho igualmente de un material magnetostrictivo y nuevamente, preferiblemente, una aleación magnética blanda. Para conveniencia, la misma aleación puede utilizarse tanto para el transductor como para el magneto sensor.

El tamaño del bucle puede variar dependiendo de la energía requerida para lograr la conversión o rendimiento que se busca en la reacción química. En la mayoría de los casos se logran mejores resultados con un bucle que se alargado, es decir, uno cuyo largo sea mayor que su ancho. Los bucles preferidos son aquellos que tengan rangos de largo entre 5cm y 50cm, o más preferiblemente, entre 9cm y 30cm. También se prefieren bucles alargados que se formen de dos secciones rectas, paralelas longitudinales, unidas en los extremos, con un espacio entre las secciones longitudinales que varía entre 0,5cm y 5cm y más preferiblemente, entre 1cm y 3cm de ancho.

En realizaciones especialmente preferidas, el bucle está hecho de una pila de placas delgadas y planas de material magnetostrictivo unidas para formar un laminado que contenga una capa de material dieléctrico entre cada par de placas adyacentes. Las capas dieléctricas son preferiblemente una resina plástica o un adhesivo de cerámica. El número de placas en la pila puede variar y no es crítico sino para acomodar el nivel deseado de potencia e intensidad de las vibraciones ultrasónicas. Sin embargo, en la mayoría de los casos se lograrán mejores resultados con 50 a 1,000 placas, o preferiblemente, con 100 a 400 placas. El espesor de cada placa también puede variar, aunque se prefieren placas delgadas con el fin de reducir pérdidas de corriente inducida (eddy). En realizaciones preferidas, el espesor de una sola placa varía entre 4 micrones y 400 micrones, y más preferiblemente, entre 50 micrones y 250 micrones. En una realización actualmente preferida, se usan 400 placas, cada una con un espesor de 100

micrones, con una capa de 25 micrones de resina dieléctrica entre cada par adyacente de placas. Cuando se incluye un magneto sensor, preferiblemente el magneto sensor tiene forma de bucle, y en realizaciones particularmente preferidas, el largo y ancho del magneto sensor son los mismos que los del bucle transductor. El magneto sensor también es preferiblemente una pila de placas delgadas y planas, más preferiblemente de las mismas dimensiones de las placas del bucle transductor.

En un método actualmente preferido para la fabricación de las placas que se usan en las pilas de placas, cada placa es cortada de una lámina de material crudo de aleación magnética con el espesor deseado, y cada placa es cortada a un largo igual a la mitad del largo de onda de la frecuencia de resonación deseada. De este modo, para una frecuencia de resonancia de 17,5 kHz, por ejemplo, el largo preferido de cada placa es de 5,0 a 5,5 pulgadas (12,7 a 14,0 cm). Igualmente, para una frecuencia de resonancia de 35 kHz, el largo de placa preferido es de entre 2,55 y 2,75 pulgadas (6,5 a 7,0 cm). La abertura central alargada de cada placa es cortada lo suficientemente grande como para que permita el paso del cable eléctrico para formar las bobinas a cada lado de la abertura. Una vez cortadas, las placas pueden tratarse al calor para maximizar su desempeño como componentes de un transductor ultrasonido. En un método de tratamiento actualmente preferido, las placas son calentadas en una atmósfera inerte a una tasa de entre 1,000 grados F/hora (556°C/hora) y 900°F (482°C), luego de 400 grados F/hora (222°C/hora) a 1,625 F(885°C), luego remojadas a 1,625°F (885°C) por varias horas (preferiblemente de 3 a 4 horas), luego enfriadas de 3,2 grados F/hora (1,7° C/hora) a 600°F (316°C) y finalmente enfriadas a temperatura ambiente. Luego, el número deseado de placas se une con el adhesivo dieléctrico para formar una pila. Una vez unida, la pila de placas es juntada a la bocina ultrasónica, o a un bloque de soporte en el cual se monta la bocina. En un método actualmente preferido, la unión se logra soldando el transductor a la superficie de la bocina o bloque con un material de soldadura de plata.

El bucle transductor es bobinado con una bobina de alambre eléctricamente conductivo y cuando un bucle sensor está presente, el bucle sensor también es bobinado con alambre eléctricamente conductivo. Los bobinados alrededor del bucle transductor están dispuestos y orientados para producir vibraciones magnetostrictivas en el bucle cuando un voltaje variado es impuesto a través de los bobinados. Para un resultado máximo, los bobinados alrededor del bucle transductor son bobinados preferiblemente en una dirección tal que la bobina

14

alrededor de una sección longitudinal del bucle quede en dirección opuesta a la de la bobina alrededor de la otra sección a lo largo. Cuando un voltaje es aplicado en ambos bobinados, las polaridades magnéticas que surgen de la corriente que resulta están en direcciones opuestas y se crean fuerzas magnetostrictivas en dirección paralela a la dimensión longitudinal del bucle. Cuando un bucle sensor esté presente, los bobinados alrededor de ambos lados del bucle sensor son preferiblemente un solo bobinado que circunda un lado y continúa al otro, de modo que los bobinados alrededor de ambos lados queden en serie. Ambos lados del bucle sensor se bobinan preferiblemente para que tengan la misma polaridad magnética y el magneto sensor como un todo responda a las vibraciones producidas por el magneto impulsor con un efecto magnetostrictivo inverso que genera oscilaciones de campo magnético en el bucle sensor. A la vez, las oscilaciones del campo magnético producen oscilaciones de voltaje en las bobinas alrededor del bucle sensor. Las oscilaciones de voltaje pueden ser enviadas a un controlador y comparadas con un valor objetivo.

La bocina ultrasónica puede tener cualquier forma y tamaño convencionales conocidos que en la técnica anterior se pueden conocer para bocinas ultrasónicas en general. Por ejemplo, la bocina puede tener forma de barra, preferiblemente de sección cruzada circular, y de largos adecuados que pueden variar entre 5cm y 100cm, dependiendo del tamaño del reactor, y preferiblemente entre 10cm y 50cm, con un diámetro de entre 3cm y 30cm, y preferiblemente de entre 5cm y 15cm. El bucle del transductor ultrasónico está unido operacionalmente a la bocina, es decir por medio de una conexión física que transmita a la bocina las vibraciones mecánicas del bucle. Los metales de los que la bocina puede estar hecha son bien conocidos en la técnica de ultrasonido. Algunos ejemplos de estos metales son acero, acero inoxidable, níquel, aluminio, titanio, cobre y varias aleaciones de estos metales. Se prefieren aluminio y titanio.

El transductor puede ser propulsado por cualquier voltaje de oscilación. Las oscilaciones pueden asumir cualquier forma de onda, variando por ejemplo de una forma de onda sinusoidal a una forma de onda rectangular. "Forma de onda rectangular" significa un voltaje de corriente directa que alterne entre un valor positivo constante y una línea base con cambios de voltaje por pasos entre uno y otro. Las formas de onda rectangulares que se prefieren en la práctica de esta invención son aquellas en las que la línea de base es un voltaje negativo en lugar de un voltaje cero, y preferiblemente, aquellas en las que los voltajes positivos y negativos alternantes son de la misma magnitud. Las amplitudes de voltaje preferidas son entre 140 voltios y 300 voltios, prefiriéndose una sola fase de 220

voltios, y los vatajes preferidos son entre 12 kilovatios y 20 kilovatios. Se seleccionará la frecuencia de la oscilación de voltaje para lograr la frecuencia ultrasonido deseada. Las frecuencias preferidas están entre 10 y 30 kilohertz, más preferiblemente entre 17 y 20 kilohertz.

Los transductores ultrasonido según esta invención serán más efectivos cuando se enfríen durante su uso. El enfriamiento del bucle transductor y el bucle sensor, cuando estén presentes, puede hacerse de manera conveniente envolviendo estos bucles en una cubierta o carcasa a través de la cual pasa o circula un refrigerante. Preferiblemente, el generador ultrasonido es montado a una cuba de reacción con la bocina ultrasonido sobresaliendo dentro del interior de la cuba, mientras que el transductor, el sensor y la cubierta refrigerante quedan fuera de la cuba. Generalmente, el agua es un medio refrigerante efectivo y conveniente.

Los generadores ultrasonido según esta invención pueden usarse bien sea en reactores discontinuos para estimular reacciones discontinuas o reactores de flujo continuo para reacciones que se hagan de manera continua. Se prefieren los reactores de flujo continuo.

Si bien esta invención es susceptible a una variedad de implementaciones y configuraciones, un estudio detallado de realizaciones específicas podrá ofrecer al lector una completa comprensión de los conceptos de esta invención y la forma como se pueden aplicar. En las Figuras se muestra una realización de este tipo.

La FIGURA 1 es una sección cruzada axial de un reactor de flujo continuo (11) en el cual un medio de reacción está expuesto a ultrasonido según esta invención. El reactor consiste de una cámara de reacción (12) con un puerto de entrada (13) para la entrada del medio de reacción sin tratar y puertos de salida, de los cuales se muestran dos (14, 15), a través de los cuales el medio de reacción tratado sale de la cámara. Montada al reactor está la bocina ultrasónica (16) cuyo extremo distal (17) se extiende al interior de la cámara de reacción (12). El extremo proximal (18) de la bocina está unido a un bloque conector (21) que a la vez está unido a un transductor ultrasónico (22). El bloque conector (21) actúa como transmisor de vibración del transductor (22) a la bocina (16), y como guíaondas y como reforzador para aumentar la amplitud de las vibraciones ultrasónicas producidas por el transductor (22). El transductor (22) está unido por medio de una caja de uniones (23) a una unidad eléctrica (24) la cual incluye una fuente de poder, un amplificador y un controlador.

1/b

El transductor ultrasónico (22) en este ejemplo es un bucle alargado, con dos lados longitudinales (31, 32) que son rectos y paralelos y están unidos a la parte superior y a la parte inferior por medio de las secciones conectoras (33, 34), respectivamente. Más adelante se describen los bobinados asociados con el bucle envuelven las secciones longitudinales y se muestran en las FIGURAS 3 y 4. Se puede incluir un bucle sensor pero en esta vista no está visible debido a que el bucle sensor tiene el mismo perfil que el bucle transductor (22). El bucle transductor (22) y el extremo superior del bloque (21) están envueltos en una carcasa (35) externa al reactor. El refrigerante pasa continuamente a través de la carcasa, ingresa por un puerto de entrada (36) y sale por un puerto de salida (37).

La mezcla de reacción líquida que ingresa al puerto de entrada (13) del reactor fluye hacia fuera por la superficie del extremo distal (17) de la bocina ultrasónica con un flujo constante continuo y poco o ningún volumen muerto. La bocina (16) tiene una forma cilíndrica con un extremo distal plano (17) y aunque las dimensiones pueden variar dentro del alcance de esta invención, preferiblemente, el extremo distal puede ser circular con un diámetro que varía entre 3cm y 30cm, más preferiblemente entre 5cm y 15cm. Igualmente, el espacio (38) entre el piso (39) de la cuba de reacción y el extremo distal (17) de la bocina puede variar, aunque para mejores resultados en la mayoría de las aplicaciones, el ancho del espacio es menor de 3,0cm, preferiblemente menos de 2,0cm y más preferiblemente menos de 1,5cm. Preferiblemente, el ancho mínimo del espacio es de 0,5cm y más preferiblemente de 1,0cm. Preferiblemente, la relación del área de superficie del extremo distal de la bocina (17) al volumen de la cámara de reacción es de $0,5^{-1}$ o superior, y más preferiblemente varía entre $0,5\text{cm}^{-1}$ y 5cm^{-1} . En una realización actualmente preferida, el extremo distal tiene un diámetro de 3,0pulgadas (7,6cm) y el espacio 0,5 pulgada (1,3cm). La cámara de reacción (12), la bocina ultrasónica (16) y el bloque conector (21) no se limitan a formas en particular, sino que están formados de manera conveniente y económica como cuerpos de revolución alrededor de un eje común (40).

La FIGURA 2 es una vista superior del transductor ultrasónico (22), un magneto sensor (41) y la superficie de contacto del bloque conector (21). El perfil del magneto sensor (41) es idéntico al del transductor (22), es decir, ambos son bucles del mismo alto y ancho, aunque el magneto sensor tiene un espesor menor. Tanto el transductor como el magneto sensor están formados por pilas de placas metálicas delgadas (42, 43) de material magnetostriectivo, unidas con un adhesivo dieléctrico (44). Las placas del transductor (22) se dividen en dos grupos (45, 46), separados por un espacio (47) para facilitar el enfriamiento mediante la

provisión de un área de superficie adicional para contacto con el refrigerante circulante.

Los bobinados se muestran en las vistas laterales presentadas en las FIGURAS 3, 4 y 5. La vista de la FIGURA 3 muestra los bordes de las pilas de láminas mientras que las FIGURAS 4 y 5 muestran las superficies anchas de las pilas de lámina.

En las FIGURAS 3 y 4 se ven los bobinados alrededor del bucle transductor. Tal como se muestra en estas Figuras, los bobinados alrededor de cada lado del bucle están separados de los bobinados alrededor del otro lado del bucle, mientras que cada lado tiene un solo bobinado que envuelve ambos grupos de láminas (45, 46) de la pila. De este modo, una sola bobina de cable (48) envuelve todas las láminas que forman el lado izquierdo (49) del bucle (FIGURA 5), y al hacerlo, abarca el espacio (47) entre los dos grupos de láminas, y otra bobina independiente (50) envuelve todas las láminas al lado derecho (51), abarcando igualmente el espacio (47). Las dos bobinas (48, 50) son bobinadas en direcciones opuestas y se aplican voltajes de modo que la polaridad magnética generada a un lado del bucle por la corriente en el bobinado que envuelve ese lado, queda opuesta a la polaridad magnética generada al otro lado al tiempo que se generan fuerzas magnetostrictivas en la dirección que indica la flecha (52).

En las FIGURAS 3 y 5 se ven los bobinados alrededor del bucle sensor (41). Se usa un bobinado continuo (53) que envuelve un lado del bucle y continúa luego al otro lado. Con este bobinado, los campos magnéticos cambiantes generados por los magnetos impulsores crean un voltaje en el bobinado por inducción magnética, sustancialmente sin ningún efecto magnetostrictivo.

Los componentes eléctricos, incluida la fuente de alimentación, el amplificador y el controlador son componentes convencionales que se consiguen de proveedores comerciales y que son fácilmente adaptables para realizar las funciones que se describen arriba. En realizaciones actualmente preferidas, se utiliza un generador de forma de onda arbitrario controlado por computador, tal como el Agilent 3322A o el AvanteK 712 con una salida DAC (convertidor digital-a-análogo) o una unidad de microprocesador, un generador de forma de onda controlado por voltaje diseñado de un circuito integrado 8038. El generador de forma de onda arbitraria es auto-sintonizado por un DAC de salida en un microprocesador o por funciones en un computador LabVIEW® (National Instruments Corporation, Austin, Texas, EUA) en el cual el software de impulsos controla el generador de forma de onda arbitraria para maximizar la salida

18

ultrasónica ajustando la frecuencia de impulsos a la frecuencia de resonancia del transductor. Los componentes de impulsos positivos y negativos también pueden ajustarse para dar un componente DC total que maximice el efecto magnetostrictivo. Otras propiedades de seguridad que se utilizan en un microprocesador o computador LabVIEW® incluyen sensores de temperatura que detecten las fallas de energía y los incrementos súbitos de energía.

Componentes eléctricos preferidos consisten de transistores bipolares de rejilla integrada (IGBT) *integrated gate bipolar transistors*) en una configuración de energía de puente completo. La configuración de energía de puente completo utiliza cuatro transistores IGBT formados en una configuración de dos amplificadores de contratase (PP) de medio puente. Cada sección de medio puente es impulsada por un tren de impulsos rectangular asimétrico, el cual es 180 grados fuera de fase. La simetría (e s decir, las cantidades relativas de los componentes de impulsos positivos y negativos) de los impulsos que impulsan cada sección de medio puente pueden optimizarse para una máxima energía de salida ultrasonido. Cada IGBT está aislado de la fuente de señal por medio de un transistor impulsor de opto-aislamiento. Los componentes sensores miden una señal de retorno AC generada por las vibraciones en el bucle sensor. La frecuencia de los impulsos de salida asimétricos dales se optimiza detectando las desviaciones en el bucle sensor o detectando la entrega de energía de salida al bucle transductor ultrasónico.

La anterior descripción es principalmente para propósitos de ilustración. Para las personas versadas en la técnica serán fácilmente aparentes otras variaciones en los componentes del aparato y del sistema, su disposición, los materiales utilizados, las condiciones de operación y demás propiedades que se describen aquí que estén dentro del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES:

1. Un aparato para generar vibración ultrasónica, dicho aparato comprende:

una bocina ultrasónica,

un transductor ultrasónico en forma de bucle de un material magnetostrictivo unido operacionalmente a dicha bocina ultrasónica para generar vibraciones mecánicas y transmitir las vibraciones generadas a dicha bocina ultrasónica; dicho transductor ultrasónico se bobina con bobinas impulsoras dispuestas para producir fuerzas magnetostrictivas en dicho transductor ultrasónico en respuesta a voltajes aplicados a través de dichas bobinas impulsoras, y

una fuente de energía para imponer periódicamente un voltaje variado a través de dichas bobinas impulsoras.

2. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicho transductor ultrasónico es más largo que ancho y comprende dos secciones longitudinales paralelas unidas en ambos extremos.

3. El aparato de la reivindicación 2, en donde dichas secciones longitudinales están separadas por un espacio de entre 0,5cm y 5cm.

4. El aparato de la reivindicación 2, en donde dichas secciones longitudinales están separadas por un espacio de entre 1cm y 3cm.

5. El aparato de la reivindicación 1, en donde el transductor ultrasónico está compuesto por una pluralidad de láminas de material magnetostrictivo que alternan con capas de material dieléctrico.

6. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicho transductor ultrasónico está compuesto de entre 50 y 1,000 láminas de material magnetostrictivo que alternan con capas de resina dieléctrica; cada lámina varía en espesor entre 4 micrones y 400 micrones.

7. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicho transductor ultrasónico comprende de 100 a 400 láminas de material magnetostrictivo que alternan con capas de resina dieléctrica; cada lámina varía en espesor entre 50 micrones y 250 micrones.

20

8. El aparato de la reivindicación 6, en donde cada una de dichas láminas tiene entre 5cm y 50 cm de largo.

9. El aparato de la reivindicación 6, en donde cada una de dichas láminas tiene entre 9cm y 30cm de largo.

10. El aparato de la reivindicación 2, en donde dichas bobinas impulsoras comprende una primera bobina impulsora bobinada alrededor de una sección longitudinal y una segunda bobina impulsora bobinada alrededor de otra sección longitudinal, dichas primera y segunda bobinas impulsoras están bobinadas en direcciones opuestas.

11. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicho transductor ultrasónico está unido a dicha bocina ultrasónica mediante soldadura con una aleación de soldadura de plata.

12. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicho voltaje que varía periódicamente es un voltaje de impulsos a una frecuencia entre 10 y 30 kilohertz.

13. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicho voltaje que varía periódicamente es un voltaje de impulsos a una frecuencia entre 10 y 30 kilohertz y un vataje de entre 12 y 30 kilovatios.

14. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende un magneto sensor de material magnetostrictivo bobinado con una bobina sensora; dicho magneto está dispuesto de tal modo que las vibraciones en dicho transductor ultrasónico son transmitidas a dicho magneto sensor y generan un voltaje de oscilación en dicha bobina sensora.

15. El aparato de la reivindicación 14, en donde dicho magneto es en forma de bucle y tanto el transductor ultrasónico como dicho magneto sensor son alargados con secciones longitudinales paralelas; las secciones longitudinales paralelas de dicho magneto son aproximadamente iguales de largas que las secciones longitudinales de dicho transductor ultrasónico.

16. Un reactor de flujo continuo para el tratamiento continuo de un material líquido con ultrasonido; dicho reactor de flujo continuo comprende:

un transductor ultrasónico en forma de bucle de un material magnetostrictivo unido operacionalmente a dicha bocina ultrasónica para generar vibraciones mecánicas y transmitir las vibraciones generadas a dicha bocina ultrasónica; dicho transductor ultrasónico se bobina con

bobinas impulsoras dispuestas para producir fuerzas magnetostrictivas en dicho transductor ultrasónico en respuesta a voltajes aplicados a través de dichas bobinas impulsoras, y

una fuente de energía para imponer periódicamente un voltaje variado a través de dichas bobinas impulsoras.

17. El reactor de flujo continuo de la reivindicación 16, en donde dicho transductor ultrasónico es más largo que ancho y comprende dos secciones longitudinales paralelas unidas a ambos extremos.

18. El reactor de flujo continuo de la reivindicación 17, en donde dichas secciones longitudinales están separadas por un espacio de entre 0,5cm y 5cm.

19. El reactor de flujo continuo de la reivindicación 17, en donde dichas secciones longitudinales están separadas por un espacio de entre 1cm y 3cm.

20. El reactor de flujo continuo de la reivindicación 16, en donde el transductor ultrasónico está compuesto por una pluralidad de láminas de material magnetostrictivo que alternan con capas de material dieléctrico.

21. El reactor de flujo continuo de la reivindicación 16, en donde dicho transductor ultrasónico está compuesto de entre 50 y 1,000 láminas de material magnetostrictivo que alternan con capas de resina dieléctrica; cada lámina varía en espesor entre 4 micrones y 400 micrones.

22. El reactor de flujo continuo de la reivindicación 16, en donde dicho transductor ultrasónico comprende de 100 a 400 láminas de material magnetostrictivo que alternan con capas de resina dieléctrica; cada lámina varía en espesor entre 50 micrones y 250 micrones.

23. El reactor de flujo continuo de la reivindicación 21, en donde cada una de dichas láminas tiene entre 5cm y 50 cm de largo.

24. El reactor de flujo continuo de la reivindicación 21, en donde cada una de dichas láminas tiene entre 9cm y 30cm de largo.

25. El reactor de flujo continuo de la reivindicación 17, en donde dichas bobinas impulsoras comprende una primera bobina impulsora bobinada alrededor de una sección longitudinal y una segunda bobina impulsora bobinada alrededor de otra sección longitudinal, dichas primera y segunda bobinas impulsoras están bobinadas en direcciones opuestas.

A
V

26. El aparato de la reivindicación 16, en donde dicho transductor ultrasónico está unido a dicha bocina ultrasónica mediante soldadura con una aleación de soldadura de plata.

27. El aparato de la reivindicación 16, en donde dicho voltaje que varía periódicamente es un voltaje de impulsos a una frecuencia entre 10 y 30 kilohertz.

28. El aparato de la reivindicación 16, en donde dicho voltaje que varía periódicamente es un voltaje de impulsos a una frecuencia entre 10 y 30 kilohertz y un vataje de entre 12 y 30 kilovatios.

29. El aparato de la reivindicación 16, que además comprende un magneto sensor de material magnetostrictivo bobinado con una bobina sensora; dicho magneto está dispuesto de tal modo que las vibraciones en dicho transductor ultrasónico son transmitidas a dicho magneto sensor y generan un voltaje de oscilación en dicha bobina sensora.

30. El aparato de la reivindicación 29, en donde dicho magneto es en forma de bucle y tanto el transductor ultrasónico como dicho magneto sensor son alargados con secciones longitudinales paralelas; las secciones longitudinales paralelas de dicho magneto son aproximadamente iguales de largas que las secciones longitudinales de dicho transductor ultrasónico.

31. Un método para realizar una reacción química mejorada por ultrasonido; dicho método comprende:

pasar material que vaya a ser sometido a reacción, en forma líquida, a través de una cámara ultrasonido en la cual dicho material es expuesto a ultrasonido generado por un transductor ultrasónico que comprende un transductor ultrasónico en forma de bucle, de material magnetostrictivo unido operacionalmente a dicha bocina ultrasónica para generar vibraciones mecánicas y transmitir las vibraciones generadas a dicha bocina ultrasónica; dicho transductor ultrasónico se bobina con bobinas impulsoras dispuestas para producir fuerzas magnetostrictivas en dicho transductor ultrasónico en respuesta a voltajes aplicados a través de dichas bobinas impulsoras.

32. El método de la reivindicación 31, en donde dicho transductor ultrasónico es más largo que ancho y comprende dos secciones longitudinales paralelas unidas a ambos extremos.

33. El método de la reivindicación 32, en donde dichas secciones longitudinales están separadas por un espacio de entre 0,5cm y 5cm.

34. El método de la reivindicación 32, en donde dichas secciones longitudinales están separadas por un espacio de entre 1cm y 3cm.

35. El método de la reivindicación 31, en donde el transductor ultrasónico está compuesto por una pluralidad de láminas de material magnetostrictivo que alternan con capas de material dieléctrico.

36. El método de la reivindicación 31, en donde dicho transductor ultrasónico está compuesto de entre 50 y 1,000 láminas de material magnetostrictivo que alternan con capas de resina dieléctrica; cada lámina varía en espesor entre 4 micrones y 400 micrones.

37. El método de la reivindicación 31, en donde dicho transductor ultrasónico comprende de 100 a 400 láminas de material magnetostrictivo que alternan con capas de resina dieléctrica; cada lámina varía en espesor entre 50 micrones y 250 micrones.

38. El método de la reivindicación 36, en donde cada una de dichas láminas tiene entre 5cm y 50 cm de largo.

39. El método de la reivindicación 36, en donde cada una de dichas láminas tiene entre 9cm y 30cm de largo.

40. El método de la reivindicación 32, en donde dichas bobinas impulsoras comprende una primera bobina impulsora bobinada alrededor de una sección longitudinal y una segunda bobina impulsora bobinada alrededor de otra sección longitudinal, dichas primera y segunda bobinas impulsoras están bobinadas en direcciones opuestas.

41. El método de la reivindicación 31 que comprende variar periódicamente dicho voltaje por impulsos a una frecuencia de entre 10 y 30 kilohertz.

42. El método de la reivindicación 31 que comprende variar periódicamente dicho voltaje por impulsos a una frecuencia de entre 10 y 30 kilohertz y un vataje de entre 12 y 20 kilovatios.

43. El método de la reivindicación 31 que además comprende vibraciones sensoras en dicho transductor ultrasónico con un magneto sensor de

material magnetostrictivo bobinado con una bobina sensora, generando de este modo un voltaje de oscilación en dicha bobina sensora y transmitiendo dicho voltaje de oscilación a un controlador.

24

1/5

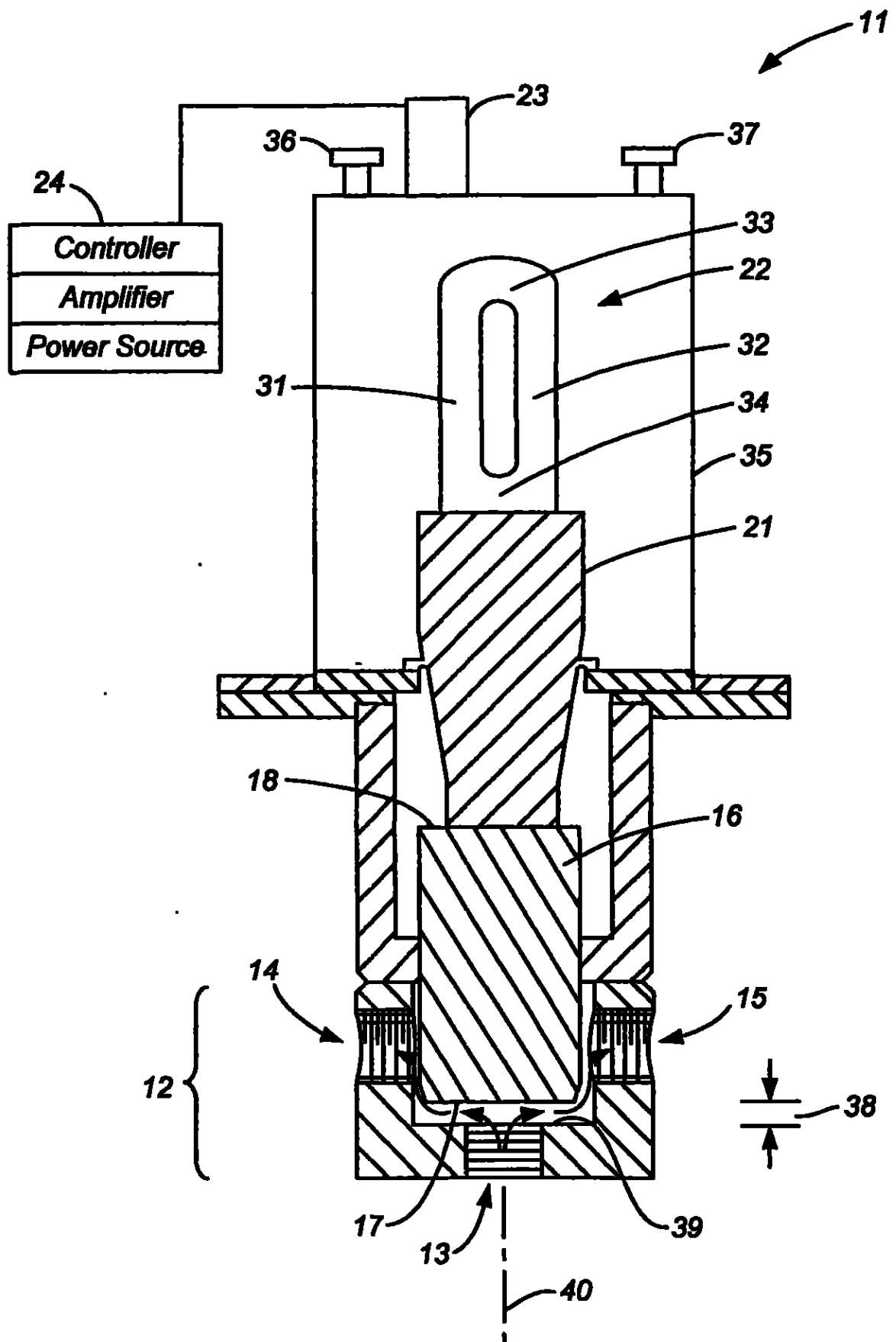


FIG. 1

126

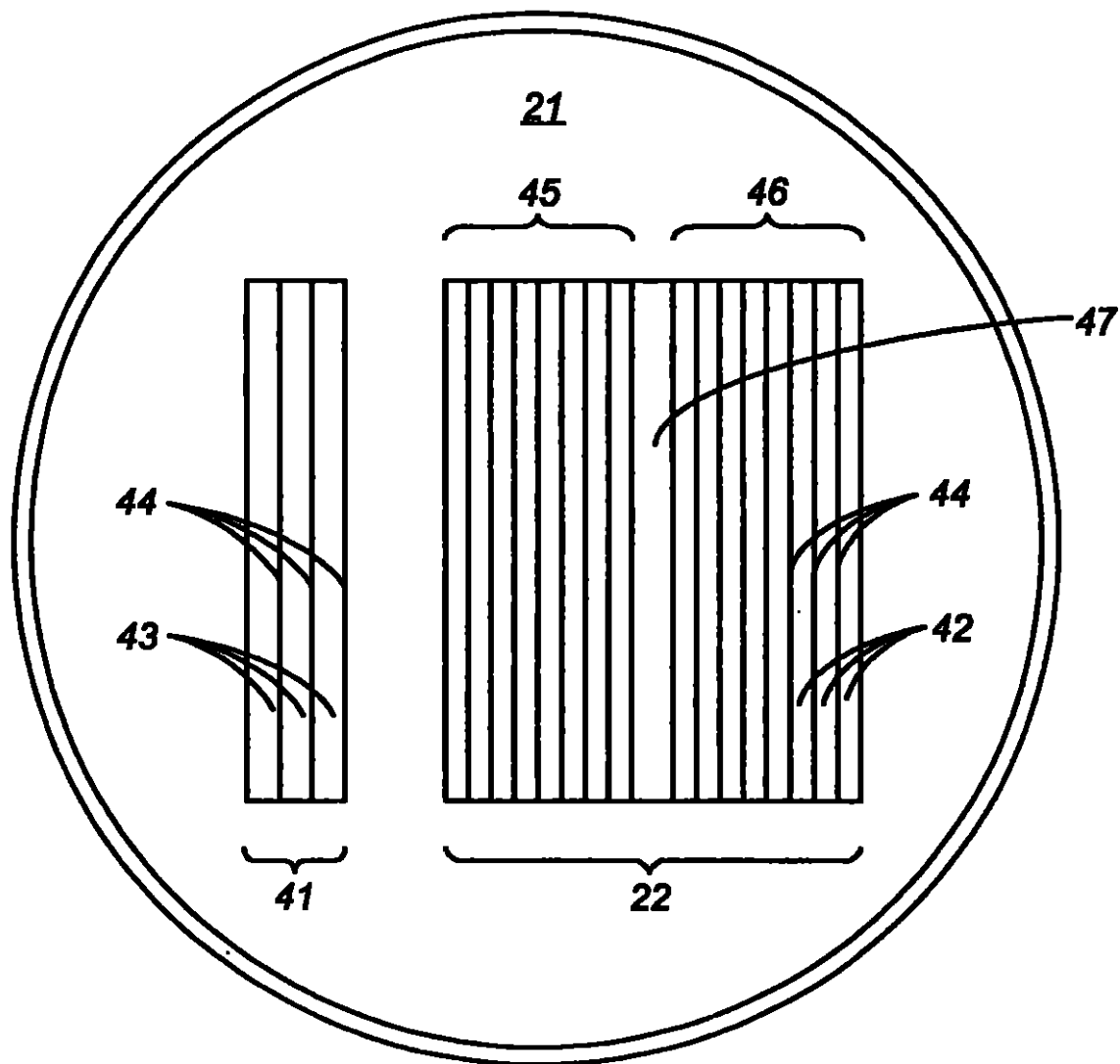
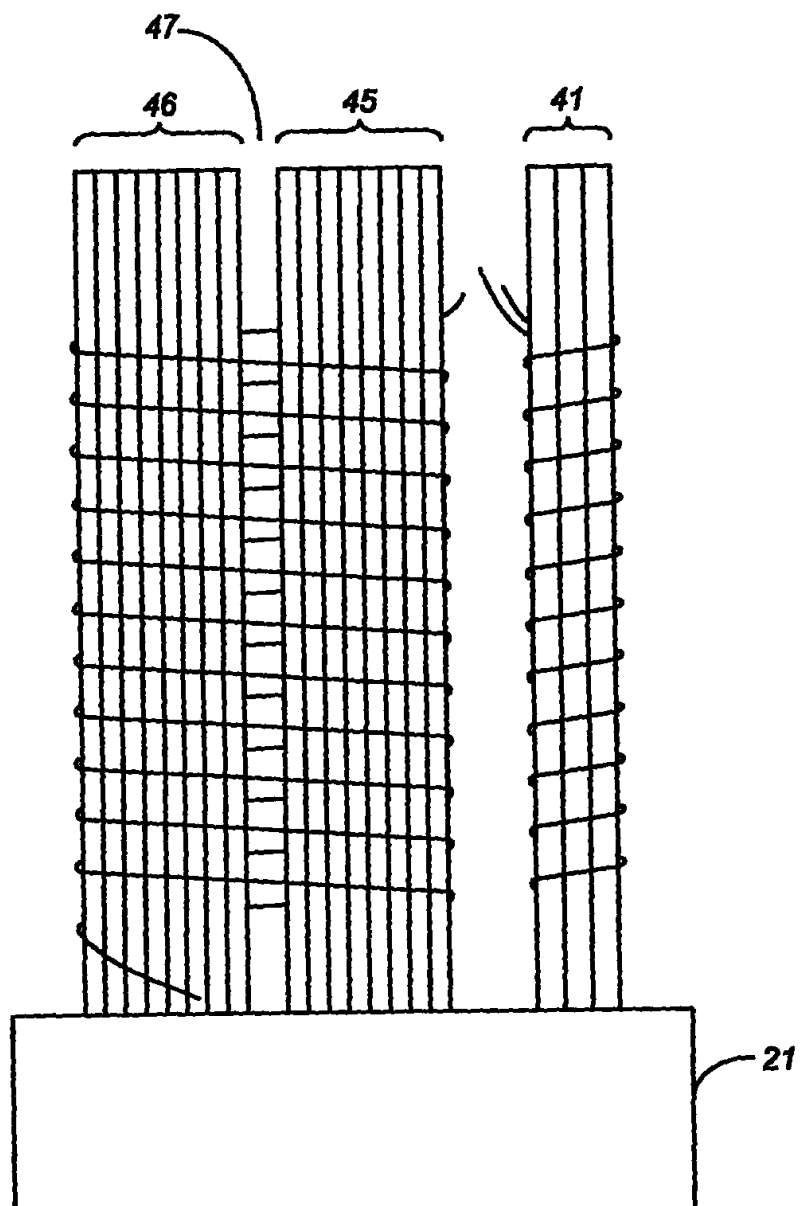


FIG. 2

27

3/5

**FIG. 3**

28

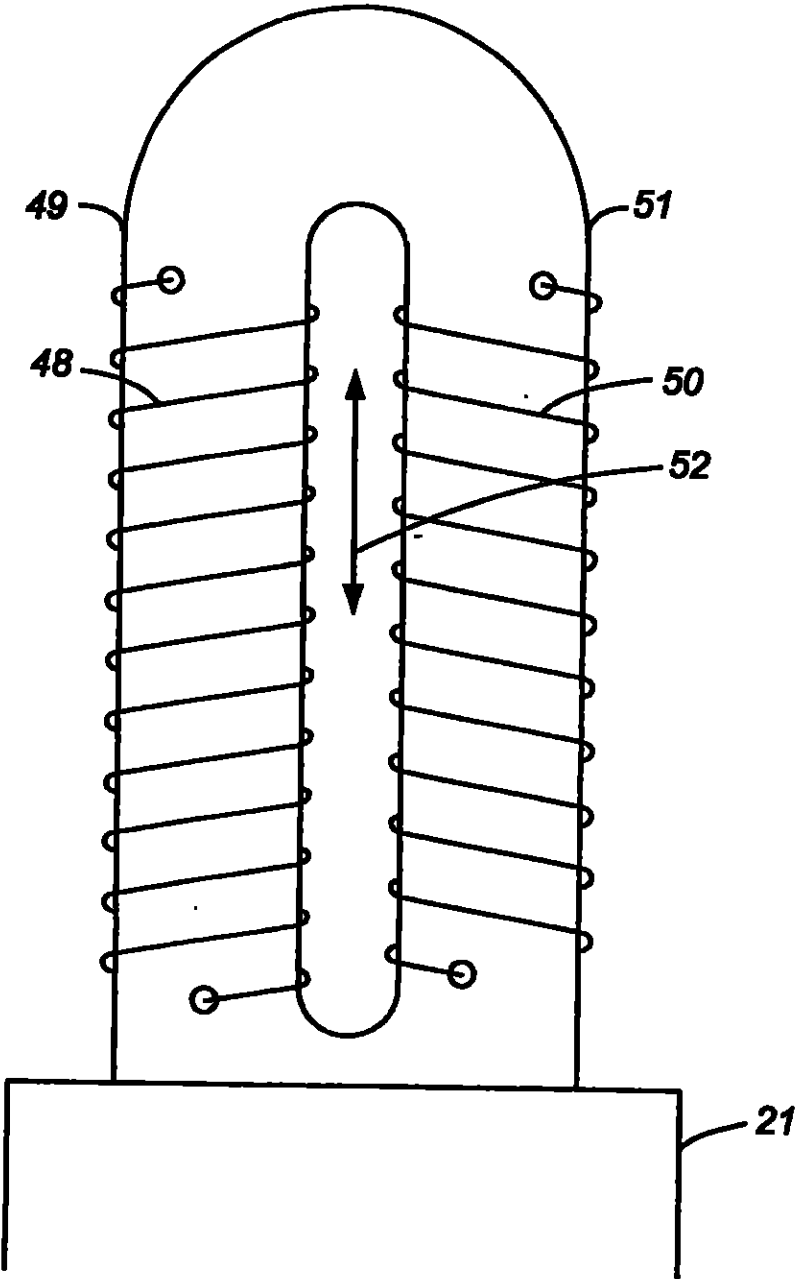
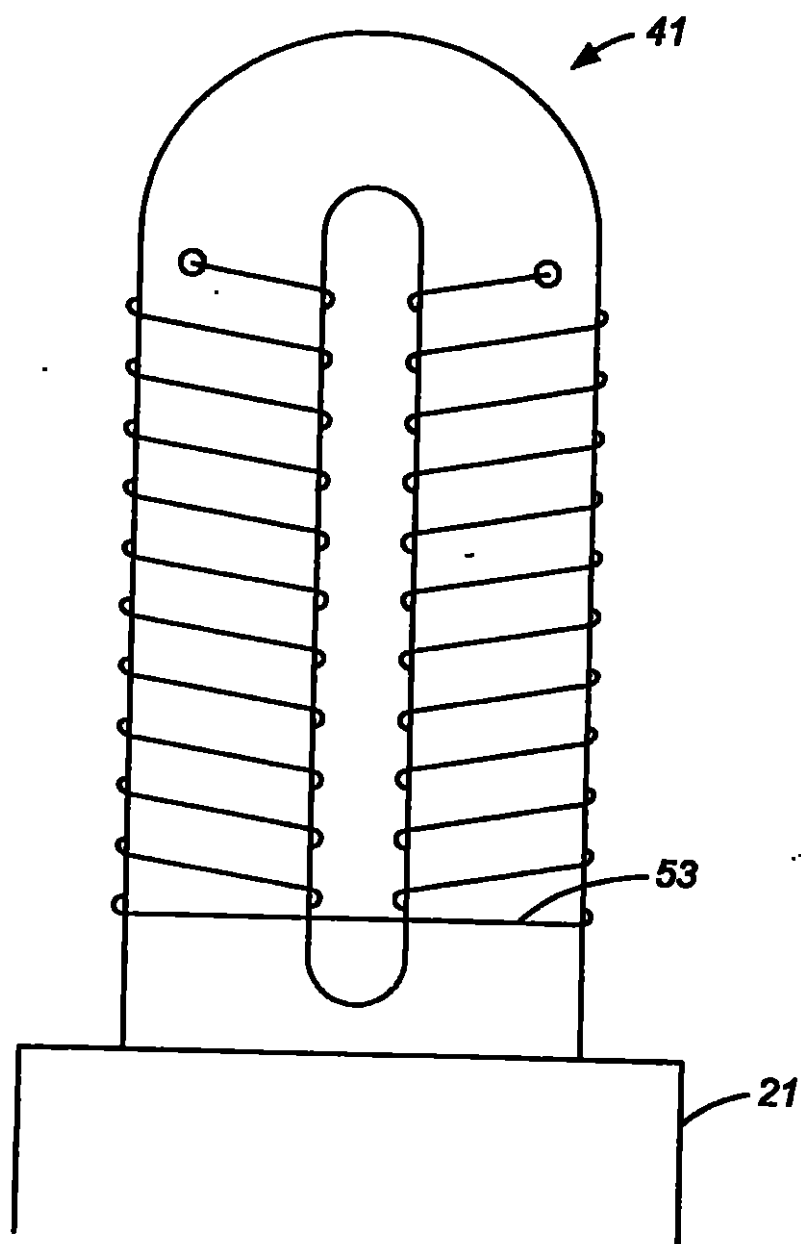


FIG. 4

29

**FIG. 5**



F R M A T DE DIGITALIZACI N
RELACION DE ANEX S



20

Expediente No		No de Folio
Item	No de unidades	
1 CD		✓
2 DVD		
3 REVISTA		
4 LIBRO		
5 PERIODICO		
6 DISQUETES		
7 SOBRE DE MANILA	2	15
8 SOBRE BLANCO TAMANO CARTA		
9 SOBRE BLANCO TAMANO OFICIO		
10 OTROS:		
Observaciones: Arte Final		

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 07-052237-00000-0000
Fecha: 2007-05-25 09:45:29
Tra. 11 PATENTE IYI
Act. 411 PRESENTACION
Dep. 2020 NUECREACION
Eve: 378 FASENACIONAL
Folios: 30



REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT

PATENTE DE INVENCION [4] MODELO DE UTILIDAD []

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente [4]
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud [4]
- ◆ Descripción de la invención [4]
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes [X]
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas [4]

COMPLETA [] INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

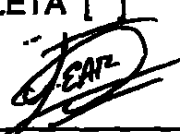
- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA [] INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

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

COMPLETA [] INCOMPLETA []


Firma Responsable

Fecha 25 MAYO 2007

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

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCI

Bogotá,
2020

Doctor(a)
CASTILLO GIBSONE LUIS FELIPE
Apoderado(a) y/o Representante de
SULPHCO, INC.

REFERENCIA	Radicación No.	07 52237
	Solicitud internacional	PCT/US2005/040566
	Fecha inicio fase nacional	18/06/2007
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430 - 07964
	Oficio No.	

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

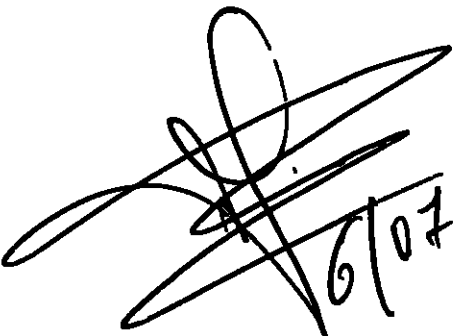
1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, deben legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.


CLARA C. DE JAIMES
Jefe de la división de Nuevas Creaciones (E)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 6 JUL 2007
adpa11

 6/07/07