



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-156187- -00000-0000

Fecha: 2014-07-18 15:51:25 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 162

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

P C T

EXPEDIENTE No. _____

TÍTULO ROTOR BIOLOGICO DE CONTACTO DE ALTA
CAPACIDAD

SOLICITANTE FRANCISCO XAVIER VALDES SIMANCAS

DOMICILIO Calle 22 No. 2795, Colonia Zona Industrial, 44940
Guadalajara, Jalisco, México

APODERADO CAROLINA VERA MATIZ

BOGOTÁ, D.C. Junio 17 de 2014



VERA ABOGADOS ASOCIADOS S.A.

Calle 70 A No. 11 - 43 Teléfonos: (57-1) 312 7928 - 317 6650 Fax: (57-1) 212 6167 - 606 2872

Web: www.veraabogadossa.com E-mail: vera@veraabogadossa.com

VERA ABOGADOS ASOCIADOS S.A



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

ción



No. 14-156187- -00000-0000

Fecha: 2014-07-18 15:51:25 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 162

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES SOLICITUD FACE NACIONAL - PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de Invención ☐ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
	Solicitud Internacional No.	PCT/ MX2012/000137	Fecha 19/12/2012
	Publicación Internacional No.	WO WO2013103289 A1	Fecha 11/07/2013
3	TITULO DE LA INVENCIÓN		
	ROTOR BIOLOGICO DE CONTACTO DE ALTA CAPACIDAD		
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
5	SOLICITANTE(s) ☒ Esta persona también es inventor		
	FRANCISCO XAVIER VALDES SIMANCAS		
	Documento de identificación: ☐ C.C. ☐ C.E. ☐ NIT ☒ Otro		
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
	Nacionalidad / País de Constitución	Dirección del Titular	
	MEXICO	Calle 22 No. 2795, Colonia Zona Industrial, 44940 Guadalajara, Jalisco, México	
		País MEXICO	Ciudad GUADALAJARA (JALISCO)
	Correo electrónico vera@veraabogadossa.com	No. Fax 2126167	Número telefónico: 3127928
7	INVENTOR(es)		
	NOMBRE		NACIONALIDAD
1.	FRANCISCO XAVIER VALDES SIMANCAS		MÉXICO
2.			
3.			
4.			
8	DATOS INVENTOR(es)		
	PAIS RESIDENCIA	CIUDAD	DIRECCIÓN
1.	MÉXICO	GUADALAJARA-JALISCO	Calle 22 No. 2795, Colonia Zona Industrial, 44940
2.			
3.			
4.			
	OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)		
	☐ Los demás solicitantes y/o inventores se indican en una hoja a continuación.		
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
	CAROLINA VERA MATIZ	No. Documento Identidad 52225999	No. Tarjeta profesional T.P. 91835 del C.S. de la
	Dirección para envío de correspondencia Calle 70 A # 11 -43	Correo electrónico cvera@veraabogadossa.com	
	País Colombia	No. Telefónico 3176650	
	Estado - Ciudad Bogotá D.C.	No. Fax 3127928	
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☐ SI ☒ NO		
	(33) PAIS DE ORIGEN	CÓDIGO PAIS	(31) NUMERO
1.			(32) FECHA DD/MM/AAAA
2.			//
3.			//
			//

20120012A

2

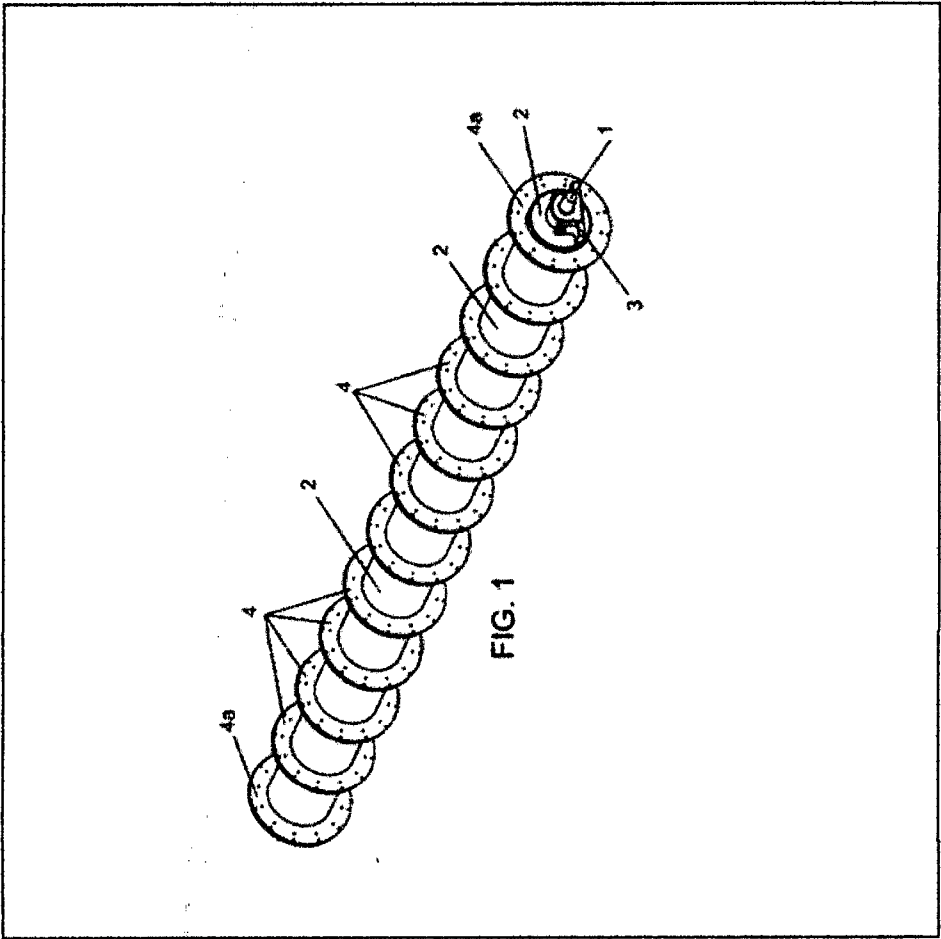
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS	
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen. ☐ SI ☒ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o numero de registro, expedido por la Autoridad competente.		
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES	
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina. ☐ SI ☒ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o numero de registro.		
13	REDUCCIÓN DE TASAS	
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente. ☐ SI ☒ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.		
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☐ Entidades sin ánimo de lucro ☐ Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos.		
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☒ NO	
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.		
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO No.	Fecha / /

Publicación: **INMEDIATA**

16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)

17	ANEXOS	
Documentación Técnica		
1. ☒ Descripción	N° de folios: 0	
2. ☒ Reivindicaciones	N° Reivindicaciones: 0	
3. ☒ Dibujos y/o figuras	N° folios: 0	
4. ☒ Resumen		
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso		
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		
7. ☒ Arte final 12 x 12		
8. ☐ Anexo formato digital		
Documentación Jurídica		
9. ☒ Poderes, si fuera el caso		
10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante		
11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o numero de registro, si fuera el caso.		
12. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o certificado o numero de registro, si fuera el caso.		
13. Reducción de tasas		
Micro, pequeñas o medianas empresas		
☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea		
☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004		
Universidades públicas o privadas		
☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación		
Entidades sin ánimo de lucro		
☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.		
☐ Hoja de información complementaria.		
☐ Otros, especificar		
14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.		
15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.		
16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente palabras en la publicación.		
17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.		

ROTOR BIOLOGICO DE CONTACTO DE ALTA CAPACIDAD



ROTOR BIOLÓGICO DE CONTACTO DE ALTA CAPACIDAD

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención cae en el campo del tratamiento de aguas
residuales; en lo general se relaciona con los medios y
dispositivos usados en plantas de tratamiento de agua residual y
más específicamente está referida a la estructura de un rotor
biológico de contacto de alta capacidad, del tipo de rotores
biológicos de contacto para tratamiento de aguas residuales
para su saneamiento y para la disminución de la carga orgánica
contaminante.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los procesos biológicos tanto aerobios como anaerobios son
ampliamente utilizados en el tratamiento de aguas residuales
para su saneamiento; los procesos aerobios se realizan por lo
general en la parte superior de tanques de tratamiento de
aguas, en donde se requiere de aireadores que permitan airear
el agua; para ello se emplean rotores biológicos de contacto
(RBC) que en las primeras etapas realiza la degradación de la
materia orgánica remanente del agua proveniente de un
tratamiento anaerobio y en las últimas etapas permite el
crecimiento de diferentes bacterias nitrificantes (*nitrosomas* y
nitrobacter) que convierten el nitrógeno amoniacal en nitritos y
posteriormente en nitratos que se transformarán en nitrógeno
gas en la zona anóxica. Los rotores consisten en un medio de
plástico sujetado por medio de una estructura de acero a un eje
central que gira constantemente, de manera que los discos
queden sumergidos aproximadamente un 40% y la media queda
en contacto intermitente con el agua y con el aire. Dicha

5 estructura de acero definen una armadura cilíndrica con una flecha giratoria, accionada por un motor y montados en la parte superior de un tanque de tratamiento de aguas residuales; en dicha armadura cilíndrica se fijan o se montan paquetes de media que constan de un medio de soporte de biopelículas para la proliferación de bacterias.

10 Los rotores existentes utilizan como medio de fijación de la biopelícula diferentes elementos como tubos de PVC, hojas de polietileno de alta densidad o polipropileno para conformar un disco que debe quedar sumergido en el agua de un tanque de tratamiento de aguas residuales hasta un 40% y la media queda en contacto intermitente con el agua y con el aire. De esta manera se crean las condiciones óptimas para que se desarrollen
15 microorganismos sobre la media que son capaces de degradar la materia orgánica contenida en el agua residual.

De esta manera se crean las condiciones óptimas para que se desarrollen microorganismos sobre la media formando una
20 biopelícula de hasta 5mm que es capaz de degradar la materia orgánica contenida en el agua residual. Los rotores existentes utilizan como medio de fijación de la biopelícula diferentes elementos como tubos de PVC, hojas de polietileno de alta densidad o polipropileno, todo esto formando un disco.

25

El problema de estos rotores convencionales es que en su armado la fijación de las medias se efectúa directamente sobre la estructura del aro mediante la fijación de elementos de acero que sostienen la media con ayuda de abrazaderas tipo "Ω" y
30 tornillería, dejando fijas permanentemente en algunos casos las medias.

El armado de los rotores convencionales se lleva a cabo mediante miembros estructurales como canales "CPS", los cuales son armados en el lugar de la obra y su diseño consiste en un brazo simple para alojar cada uno de los paquetes o secciones de media, es decir, por cada extremo del paquete se requiere de un brazo de sujeción independiente; por lo que el número de brazos es igual al doble del número de paquetes a colocar. El aro circular formado por el conjunto de estos brazos es formado mediante miembros estructurales como ángulos "L" independientes de los brazos.

Además los diseños convencionales de los brazos tienen carencias respecto al alcance de instalación.

15

En el estado de la técnica se encontró la patente US4.385.987 de Charles M. McGinley, et al. otorgada el 31 de mayo de 1983, la cual divulga un aparato para el tratamiento de agua residual que incluye un ensamble de disco giratorio parcialmente sumergido en un tanque que contiene agua residual. El ensamble del disco incluye una pluralidad de discos no metálicos ligeros, cada disco comprende una pluralidad de secciones de disco similares. Discos adyacentes del ensamble de disco se acoplan entre si y cada disco tiene una configuración de superficie que coopera con la configuración de superficie disco adyacente próximo para definir una pluralidad de pasajes concéntricos entre los discos. Una pluralidad de barras rígidas alargadas asegura el disco a través de juntas a un par de miembros de soporte de extremo circular y a los miembros de soporte intermedios circulares.

30

El rotor incluye un eje poligonal 18 en el que se fijan discos de soporte 29 que incluyen elementos centrales de eje 30 que constan de una placa plana circular 31 que tiene una pluralidad de ranuras 35 y un orificio central poligonal 32 para embonar sobre el eje poligonal 18. Cada uno de los discos de soporte comprende una pluralidad de barras alargadas 34 se proyectan desde las ranuras 35 de la placa circular 31. Las barras se proyectan radialmente y se aseguran en su extremo externo a un miembro de anillo 36 con soldadura.

10

Paquetes semicirculares 41 se montan entre dichos elementos de soporte 29 que comprenden los anillos 36 externos, estando dichos paquetes 41 unidos a través de una pluralidad de varillas de plástico alargada en la zona exterior 63 que sobresalen en la parte exterior y una pluralidad de varillas en la zona interior 64 que sobresale. Las varillas de apoyo exterior 63 se fijan en los elementos 59 fijos en el anillo exterior 36; mientras que las varillas interiores 64 se proyectan a través del elemento de apoyo más profundo en cada sección del disco 36 interior. Cada extremo de las varilla de soporte exterior 63 tienen un elemento flexible de acoplamiento 65 asegurada al mismo.

20

Nuevamente se muestra que los paquetes se fijan exclusivamente con varillas que se fijan directamente en el anillo exterior 36 y en la placa plana circular interior 31; de modo que para poder desmontar un paquete intermedio, se debe desmontar toda la estructura para poder desprender las varillas internas de la zona inferior. Además las operaciones de montar y desmontar son sumamente complicadas y requieren de mucha mano de obra.

25

30

Se encontró también la patente US 4.444.658 de Robert W. Hanks y Lloyd H. Parker del 24 de abril de 1984 la cual divulga un rotor biológico de contacto que comprende un tanque, un eje montado para rotar en dicho tanque, medios para girar dicho eje y una pluralidad de ensambles de marcos. El eje tiene una pluralidad de filas de terminales de bayoneta. Cada marco está adaptado para asegurar a una fila separada de terminales, y está adaptada para montar el contactor. De acuerdo con la figura 3, el eje comprende cejas de fijación de una pluralidad de elementos anulares adaptados para fijar una pluralidad de brazos radiales en forma de "L" que se unen entre sí como por medio de brazos tensores y dichos brazos radiales reciben tirantes longitudinales que unen paquetes para brindar mayor resistencia estructural.

Sin embargo los brazos radiales en forma de "L" no tienen la misma configuración, ni la misma estructura del rotor ni armado de los brazos estructurales comparada con la presente invención.

En las figuras 7 y 8 se muestran también paquetes semicirculares 30 (medias) formados por segmentos semicirculares que se fijan a través de pernos 37 directamente en los brazos radiales del rotor; los segmentos semicirculares tiene nervaduras radiales que definen segmentos en forma de pastel 34a, 34b y 34c; pero el cuerpo de las hojas de los paquetes sigue siendo semicircular, de modo que se requieren dos paquetes semicirculares para formar el disco del rotor y en donde dichos paquetes se fijan directamente en los brazos estructurales radiales fijos en el eje de rotación.

Existen varias patentes donde se emplean segmentos de láminas o placas en forma de "pays" o rebanada de pastel para conformar las medias, para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales; pero en todos los casos, estos segmentos de laminas o placas en forma de "pays" se fijan directamente en los brazos estructurales dispuestos radialmente en los rotores y/o en los brazos o tirantes que unen dichos brazos radiales en sus extremos, de modo que cuando se requiere cambiar las medias, se debe desensamblar toda la estructura del rotor, como en el caso de las patentes US4.149.972 y EP0366477A1.

Se encontró la patente US 4.692.241 de John L. Nicholson otorgada el 08 de septiembre de 1987 la cual divulga un rotor biológico para el tratamiento de biomasa en una planta de tratamiento de agua residual, dicho rotor comprende paquetes que comprende hojas de soporte de biomasa 41, 42, el paquete 40 está soportado entre ensambles de soporte 43, 44 cada uno de los cuales comprende un anillo circular 43a, 44a y un número de brazos en forma de canal 43b, 44b. Los brazos de cada ensamble de soporte están atornilladas en su extremo interno a una ceja radial (43c, 44c) del eje 25 del rotor, y en su extremo externo en el anillo respectivo 43a, 44a y se disponen en pares axiales a lo largo del eje 25 tal que para cada par adjunto de ensambles de soporte, estos pares de brazos 43b, 44b que se encuentran en un plano axial con sus canales confrontados.

Cada paquete 40 incluyen un numero extenso de hojas de soporte de biomasa 41, 42 (típicamente 50 o más) que son roscadas a través de los tubos 45, 46, 47. Cada hoja 41, 42 tiene una hendidura 49 en forma rodeando el orificio donde el

tubo respectivo 45-47 se localiza y tiene nervaduras/ranuras 50 diagonales para endurecer las hojas de plástico y para separar las hojas adyacentes.

5 Los tubos 46 y 47 atraviesan la pluralidad de hojas 41, 42 en su parte superior y se fijan directamente en los anillos circulares 43a, 44a a través de los soporte en forma de "U" 52, así mismo los tubos 45 se fijan directamente en los brazos 43b, 44b.

10 Esta forma de fijación de estos paquetes de medias hace que cuando se tengan que intercambiar o para ofrecer mantenimiento a éstas, se deban desmontar todos los paquetes de media, lo que implica muchos inconvenientes en cuanto a maniobras, costos, mano de obra, manejo, etc.

15 Cada tubo 45 esta dimensionado para que los extremos opuestos se deslicen dentro de canales de un par coplanar respectivo de brazos 43b, 44b y una placa red 51 se provee en cada canal.

20 Los extremos de los dos tubos 46, 47 entran en la circunferencia de los anillos 43a, 44a y pueden fijarse ahí con un soporte en forma de "U" 52.

Otros documentos relacionados son los documentos US4608162,
25 EP0366477, MX/a/2008/005486, MX167652, MX9404071, MX185983, los cuales se citan solo como referencia de estructuras de rotores de construcciones similares, en donde se emplean brazos estructurales en forma de "L", en forma de "T" o en forma de "U"; pero que en ninguno de ellos se exhibe,
30 muestra o sugiere un brazo estructural de soporte para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de agua residual

como el de la presente invención.

Los rotores existentes presentan una estructura que no permite alojar gran número de medias y desperdicia mucho espacio.

5 Además la instalación del rotor es lenta y difícil, ya que se realiza totalmente en campo o en caso que se arme y posteriormente se transporte a la obra el traslado limita el tamaño del rotor (diámetro y longitud).

10 Dentro del rotor biológico de contacto (RBC), la flecha es el miembro estructural destinado a soportar toda la carga o peso de todo el sistema como lo son, los miembros estructurales, la media de polietileno, la biomasa creada durante el proceso biológico y todos los demás accesorios como tornillería y
15 remaches.

Al diseñar un eje de un rotor biológico de contacto, se tiene en mente que este componente sea lo suficientemente resistente pero a la vez se debe optimizar el diseño de tal forma que el
20 peso no incremente y no añada más peso a la estructura. Es decir, el problema es reducir el peso de la flecha sin sacrificar la resistencia a la carga. Para ello se hace necesario una estructura de la armadura de rotor óptima y un sistema de fijación óptimo de los diversos elementos de la estructura del
25 rotor a fin de evitar deformaciones por flexión y/o deflexión por efecto de la carga generada por la propia estructura del rotor, la media de polietileno montada en el rotor, la biomasa creada durante el proceso biológico y todos los demás accesorios como tornillería y remaches.

30

En los documentos citados también se divulgan placas para

medias en forma de "pay" o rebanada de pastel; pero dichas placas generalmente se fijan con medios de fijación directamente en los brazos radiales de los ejes de giro de los rotores y en otros brazos transversales o diagonales o tirantes que unen dichos brazos radiales y en otros casos se fijan directamente en los anillos exteriores e interiores de las estructuras de soporte del rotor; tales formas de fijación implican un sin número de operaciones, logística, costos, manejo y maniobras excesivas, entre otras dificultades que se manifiestan en el transporte y durante la instalación; además al tratarse de componentes individuales se genera descontrol por tener una gran cantidad de piezas individuales en el lugar de la obra, lo que también demanda una amplia zona de trabajo que en muchos casos no se dispone.

15

Por tal motivo la presente invención está dirigida a un rotor biológico de contacto de alta capacidad para el tratamiento de aguas residuales, que permita una armadura firme, estable, resistente y ligera; con un novedoso sistema de fijación de paquetes de media; lo que además permite una mayor densidad o concentración de media por metro lineal, brinda una alternativa que permite mejorar el proceso aerobio de remoción de carga orgánica contaminante para el saneamiento óptimo de aguas residuales; lo cual se logra de una forma práctica, económica y modular.

25

OBJETIVOS DE LA INVENCION

El objetivo principal de la presente invención es ofrecer rotores biológicos de contacto (RBC) para tratamiento de aguas residuales para su saneamiento y para la disminución de la carga orgánica contaminante, que ofrezcan un mayor tamaño a

30

los fabricados en el mercado, ya que actualmente los sistemas que usan Rotores Biológicos de contacto (RBC) convencionales son de 10,000 m² hasta 16,000 m² de media por rotor. Con la invención se logran hasta más de 45,000 m² de media por rotor; 5 llevando así el principio de Reactor Biológico de Contacto (RBC), de manera económicamente viable a plantas de gran capacidad, tanto en su inversión inicial como en su costo de operación.

Otro objetivo de la invención es hacer disponible dicho rotor 10 biológico de contacto de alta capacidad que además permita generar una armadura de rotor más resistente, liviana y fácil de ensamblar.

Otro objetivo de la invención es hacer disponible dicho rotor biológico de contacto de alta capacidad, que además permita 15 generar una estructura rígida donde todos sus componentes contribuyan a soportar toda la carga y a su vez su propio peso, siendo resistente a la flexión y/o deflexión.

Otro objetivo de la invención es hacer disponible dicho rotor 20 biológico de contacto de alta capacidad, en donde además todos sus componentes ayuden a la estructura en general para absorber esfuerzos comportándose como una sola estructura rígida de mucho mayor perfil que la flecha por sí sola.

25 Otro objetivo de la invención es hacer disponible dicho rotor biológico de contacto de alta capacidad, que además permita la distribución uniforme de la carga hacia todos los elementos adyacentes de la estructura.

30 Otro objetivo de la invención es que dicho reactor biológico de contacto, además permita una mayor densidad o concentración

de media por metro lineal, brinde una alternativa que permite mejorar el proceso aerobio de remoción de carga orgánica contaminante para el saneamiento óptimo de aguas residuales.

- 5 Otro objetivo de la invención es que dicho reactor biológico de contacto, además permita un autoensamble del aro exterior, distribuya la carga uniformemente hacia todos los elementos adyacentes de la estructura y represente un sistema de ensamble mediante piezas deslizantes por medio de brazos
- 10 estructurales de alta resistencia.

Otro objetivo de la invención es que dicho reactor biológico de contacto, además comprenda brazos únicos estructurales en las etapas intermedias y disminuir la cantidad de brazos a la

15 estructura, y a su vez que la geometría del brazo contribuya a brindar mayor rigidez y resistencia a la estructura en general.

Otro objetivo de la invención es que dicho reactor biológico de contacto, además permita que su ensamble sea rápido y genere

20 los aros estructurales de una manera rápida, práctica y eficiente, que permita una tolerancia mayor en diámetros sin afectar su resistencia y ofreciendo mayor superficie de contacto.

Otro objetivo de la invención es permitir que dicho reactor

25 biológico de contacto, además comprenda un sistema de fijación de medias que permita un pre-ensamble de los paquetes de media antes de su instalación en el rotor biológico de contacto para simplificar el ensamble de la media por medio de elementos estructurales sencillos, prácticos y funcionales en su

30 acoplamiento en la armadura de rotores.

Otro objetivo de la invención es permitir que dicho reactor biológico de contacto, además permita simplificar la logística, el manejo e instalación de los paquetes de medias en la armadura de rotores biológicos de contacto.

- 5 Otro objetivo de la invención es permitir que dicho reactor biológico de contacto, permita que los paquetes de media sean de fácil manejo en su transporte e instalación, y que brinden mayor rigidez a la estructura, haciendo más segura en su manejo, maniobra e instalación.

10

Otro objetivo de la invención es que dicho reactor biológico de contactor, además permita generar paquetes de media estructuralmente auto-estibables, con la posibilidad de almacenamiento vertical, puntos accesibles de izaje y exactitud
15 del ensamble mediante conexiones en puntos estratégicos.

20

Otro objetivo de la invención es que dicho reactor biológico de contacto, además permita retirar, desmontar e intercambiar paquetes de media individualmente desde la armadura de los
20 rotores, de una manera rápida, práctica, funcional sin tener que desarmar, ni desmontar toda la estructura de la armadura del rotor biológico de contacto para aireación en plantas de tratamiento de aguas residuales.

25

Otro objetivo de la invención es que dicho reactor biológico de contacto, además sea estructuralmente simple, de fácil armado, sin necesidad de mano de obra especializada y sin requerir maniobras difíciles para su instalación.

30

Y todas aquellas cualidades y objetivos que se harán aparentes al realizar una descripción general y detallada de la presente

invención apoyados en las modalidades ilustradas.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL INVENTO

5

De manera general, el rotor biológico de contacto de alta capacidad para tratamiento de aguas residuales para su saneamiento y para la disminución de la carga orgánica contaminante, de conformidad con la presente invención consta

10 de una flecha motriz que se aloja en un tubo cilíndrico de mucho mayor diámetro con un recubrimiento para evitar corrosión y con soportes en los extremos para su colocación en el tanque de tratamiento de aguas residuales y para su acoplamiento un motor impulsor; dicho tubo cilíndrico comprende una pluralidad

15 de collares anulares distribuidos equidistantes entre sí a lo largo de su sección longitudinal, adaptado cada collar anular para recibir fijamente una pluralidad de brazos estructurales distribuidos radialmente; dichos brazos estructurales tienen una forma substancialmente de "T" que define un elemento recto

20 vertical que tiene unido en su extremo superior al menos un elemento recto horizontales definiendo la "T"; cada uno de dichos elementos rectos horizontales estando adaptados para fijarse con medios de fijación a otro elemento recto horizontal de un brazo adjunto, definiendo la pluralidad de elementos

25 rectos horizontales de brazos adjuntos un aro poligonal estructural en cada collar anular, soportados por dicha pluralidad de elementos rectos verticales unidos radialmente en cada collar.

30 Dichos brazos estructurales en forma de "T" distribuidos radialmente en cada collar anular del eje, se conforman por un

elemento vertical recto que consiste en una viga de acero estructural en I de acero tipo IPR conformada por dos patines unidos al centro por una alma, definiendo dos canales verticales opuestos; y en su extremo inferior comprenden un par de placas
5 fijas dorsalmente opuestas que definen una separación para abrazar una porción del collar anular donde estas se fijan con medios de fijación diversos; una placa perpendicular barrenada se fija en la parte baja de cada canal al límite de los extremos de dichas placas fijas dorsalmente opuestas, para recibir medios
10 de fijación para fijar la estructura de los paquetes de media; dichos elementos rectos horizontales en su modalidad preferida consisten en elementos de lámina y placa doblada en forma de "U" fijos en la cara externa del patín correspondiente en el extremo superior de cada elemento recto vertical del perfil en I
15 de dichos brazos estructurales formando la "T" con soldadura u otros medios de unión. La fijación de dichos elementos rectos horizontales se hace de canto y comprenden una placa extrema en cada extremo con sendos barrenos para recibir medios de fijación para fijarse con otros elementos rectos horizontales de
20 brazos adjuntos de la misma configuración para definir los aros poligonales.

Dichos elementos rectos horizontales de cada brazo estructural comprenden además en la cara superior sendas placas
25 barrenadas adaptadas para recibir medios de fijación para fijar la estructura de los paquetes de media.

En una de las modalidades de la invención los brazos estructurales distribuidos radialmente que se fijan en los
30 collares anulares intermedios son diferentes parcialmente en su estructura con respecto de los brazos estructurales que se fijan

18

en los collares frontera extremos; estando configurados los brazos estructurales distribuidos radialmente que se fijan en los collares anulares intermedios como se ha descrito y la pluralidad de elementos verticales rectos de los brazos estructurales que se fijan radialmente en los collares externos del rotor, consisten en perfiles en "U" que definen un canal vertical que quedará haciendo frente con el canal vertical de los elementos verticales de los brazos intermedios que definen los aros poligonales intermedios, para facilitar la inserción y fijación de los paquetes de media intercambiables. Y que comprende la misma configuración y elementos en su extremo inferior que los brazos estructurales intermedios.

La pluralidad de aros poligonales adjuntos equidistantes entre sí se distribuyen en toda la sección longitudinal de dicho eje cilíndrico definiendo la estructura del rotor; estando adaptados dos aros poligonales adjuntos para recibir y fijar paquetes o secciones de media.

Dichos paquetes de media constan de una pluralidad de hojas de soporte de biomasa de polietileno termoformadas, agrupadas colinealmente y parcialmente separadas entre sí, que comprenden nervaduras en ambas caras para proporcionar firmeza y separar las hojas adyacentes; las cuales están autosoportadas con una estructura de soporte donde se disponen biopelículas que generan una mayor superficie de contacto y aeración para la proliferación de bacterias aerobias que permiten digerir la carga orgánica contaminante.

En otra de las modalidades de la invención los elementos verticales rectos de los brazos estructurales comprenden fijos

lateralmente al menos un cuerpo acanalado invertido por debajo de los elementos horizontales rectos, proyectado diagonalmente hacia el extremo inferior, con sendos barrenos adaptados para recibir medios de fijación para fijar en otro punto los paquetes
5 de media; además de fungir como medios de apoyo de tirantes externos para estabilizar la estructura cuando se montan los paquetes de media.

Los brazos permiten un autoensamble del aro exterior,
10 distribuye la carga uniformemente hacia todos los elementos adyacentes de la estructura y representa un sistema de ensamble mediante piezas deslizantes por medio del brazo.

Con esta armadura y con la configuración y diseño de los brazos
15 y aros poligonales, el rotor puede tener un diámetro mayor a 4.5 m, pudiendo ser de un diámetro de 5.5 m por lo que presenta una mayor disponibilidad de área de contacto para el crecimiento de bacterias por metro lineal de flecha, es decir, para proporcionar la misma área de contacto el requerimiento de
20 espacio en la planta es menor que los rotores convencionales y se puede acortar el largo de la flecha lo cual representa un ahorro en material (acero) y menos carga para el moto-reductor.

Otra de las ventajas es el armado modular que permite una
25 instalación sencilla y rápida en campo. Además de estar adaptada dicha armadura para que cada paquete de medias sea independiente e intercambiable, es decir, puede cambiarse posteriormente en caso de ser necesario sin afectar la estructura completa.

30

Dicho sistema de fijación de paquetes de media para el armado

del rotor biológico de contacto de alta capacidad, de conformidad con la presente invención, consiste en una pluralidad de hojas de soporte de biomasa agrupadas colinealmente y parcialmente separadas entre sí, que
5 comprenden nervaduras y/o ranuras en una o ambas caras y en uno o diferentes sentidos para endurecer y separar las hojas adyacentes; las cuales están autosoportadas por una pluralidad de elementos de soporte y fijación transversales que penetran dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa a través de
10 orificios practicados en zonas definidas, los cuales se unen en ambos extremos en dos elementos estructurales en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media que puede instalarse y fijarse a través de dichos elementos estructurales
15 en forma de "T" entre un par de aros estructurales adjuntos de la armadura de un rotor biológico de contacto.

Dichos pares de elementos estructurales en forma de "T", abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa
20 definiendo en conjunto un paquete de media.

En la modalidad preferida de la invención cada uno de dichos elementos estructurales en forma de "T" están conformados por al menos un brazo recto horizontal fijo en su porción central en
25 el extremo superior de un brazo vertical recto.

En la modalidad preferida de la invención, dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa está soportadas por tubos, pernos, varillas o barras y preferiblemente por tubos de acero al carbón
30 galvanizados o recubiertos de otro material de propiedades similares que atraviesan transversalmente dicha pluralidad de

20
21

hojas de soporte de biomasa a través de orificios; estando dispuesto dos tubos atravesando la zona superior de dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa y fijándose en sus extremos en una zona próxima a los extremos de un brazo recto horizontal de dos elementos estructurales en forma de "T", y estando dispuesto los dos tubos restantes atravesando la zona central y la zona inferior de dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa, fijándose en sus extremos en la zona central y la zona inferior de un brazo recto vertical de los elementos estructurales en forma de "T".

Dichos brazos rectos horizontales y verticales que conforman los elementos estructurales en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media, están fabricados preferiblemente en lámina de acero al carbón u otro material de propiedades similares mediante procesos como el punzonado, troquelado y doblado, en forma de "U" que le brindan mayor rigidez y resistencia.

20

Dicho brazo recto horizontal de dichos elementos estructurales en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media, tiene una forma de "U" y en cada extremo comprenden una placa extrema perpendicular con un barrenó para recibir medios de unión para fijarse con el extremo de otro brazo recto horizontal de otro elemento estructural adjunto y al unirse una pluralidad de elementos estructurales en forma de "T" definen un disco de media.

30

Dicho brazo recto horizontal de dichos elementos estructurales

en forma de "T" se disponen horizontalmente definiendo un canal longitudinal transversal que define una ceja superior y una ceja inferior que comprende sendos barrenos adaptados para recibir medios de fijación para fijarse en las placas barrenadas de dichos elementos rectos horizontales de cada brazo estructural de los aros estructurales de una armadura de un rotor biológico de contacto.

Dicho brazo recto vertical de dichos elementos estructurales en forma de "T" de los paquetes de media, comprenden en su extremo inferior una placa extrema perpendicular con un barreno para recibir un medio de unión para fijar dichas placas perpendiculares barrenadas fijas en la parte baja de cada canal de dichos brazos estructurales radiales de la armadura de un rotor biológico de contacto.

En donde dichos canales verticales opuestos de dichos brazos estructurales en forma de "T" distribuidos radialmente en cada collar anular del eje, sirven de guía para deslizar los correspondientes brazos rectos verticales los elementos estructurales en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media, de modo que el ensamble sea rápido, eficiente y firme en múltiples puntos.

En donde dichos elementos estructurales en forma de "T" están adaptados para fijarse lateralmente con otros elementos estructurales en forma de "T" de paquetes de media similares adjuntos para conformar un disco de media y comprendiendo elementos de recepción de medios de fijación para fijarse en los brazos estructurales radiales de los correspondientes aros

estructurales de la armadura del rotor biológico de contacto.

En una de las modalidades de la invención, el rotor comprende además una pluralidad de elementos de unión entre paquetes de media, que consiste en una pluralidad de placas en forma de "U" invertida que se fijan con medios de fijación diversos abrazando porciones de dichos brazos rectos horizontales de dichos elementos estructurales en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media.

En la modalidad preferida de la invención, dichos tubos de acero al carbón recubiertos para protegerlos contra la corrosión o de otro material de propiedades similares que atraviesan transversalmente dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa a través de orificios, son tubos huecos que alojan internamente un volumen de aire y que están obturados en ambos extremos por medio de tapones de acero maquinado con uno o mas barrenos roscados ciegos normalmente de un diámetro de 1.5875cm (5/8") 18-UNF.

Estos tapones están unidos a los extremos de los tubos mediante soldadura de arco eléctrico y posteriormente se esmerila la soldadura para dar un terminado de pulido. La pieza finalizada evita que existan filtraciones de agua hacia el interior de los tubos evitando que el proceso de corrosión, por presencia de agua en el interior del tubo, genere un menor tiempo de vida útil de la pieza. Este método de obturar con los tapones en los extremos del tubo permiten que al momento de girar el rotor, cuando el tubo se encuentra sumergido, la fuerza de flotación que se presenta es igual al volumen desplazado de aire dentro

de los tubos por la densidad del agua residual. Esto se rige por el principio de flotabilidad, que dice: "Un cuerpo que se encuentran en un fluido, ya sea flotando o sumergido, es empujado hacia arriba por una fuerza igual al peso del fluido desplazado." Esta fuerza de flotación es aprovechada para disminuir el peso de la estructura del rotor que se encuentra sumergida.

El tapón tiene la función de sellar los extremos del tubo para asegurar que no haya filtraciones de agua hacia el interior del tubo y se acelere el proceso de oxidación en las paredes internas del tubo. El tapón posee un bisel de 2.38mm de 45° al igual que los extremos del tubo, para que al momento del montaje, los tapones y los extremos del tubo forme una ranura en "V" de 90°, lo cual favorece a una mayor penetración del material del aporte y una mejor unión entre el tubo y el tapón, y el cual al funcionar como guía permite un fácil montaje e impide que el tapón raye la pared interna del tubo. Además cuenta con uno o más barrenos(s) roscados(s) ciegos(s) normalmente de un diámetro de 1.5875cm (5/8") que permite el afianzamiento en las "T" de láminas. Este barrenos ciegos está adaptado para recibir medios de fijación que fijan los tubos a los correspondientes brazos rectos horizontal y vertical de dichos elementos estructurales en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media.

El sistema en conjunto flecha, brazos y sistemas de fijación de gajos crean una estructura rígida idéntica a una armadura, donde todos estos componentes contribuyen a soportar toda la carga y a su vez su propio peso. Todos los elementos se

encuentran interconectados generando un solo elemento el cual transmite las fuerzas hacia otros elementos.

Al igual que una viga simplemente apoyada en sus extremos y sometida a una carga uniformemente distribuida, el esfuerzo por momento flexionante (ecuación 1) está en función del momento flexionante (M), la altura del eje centroidal a las aristas externas (c) y el momento de inercia de la de la sección transversal (I).

10 Ecuación 1) $\rho_{\max} = \frac{Mc}{I}$

Debido a la acción de esta carga sobre la viga, se presenta una deflexión (ecuación 2) la cual es calculada conociendo la carga aplicada (W), la longitud entre apoyos (L), el modulo elástico del material (E) y el momento de inercia (I).

Ecuación 2 $y = \frac{5}{384} \frac{WL^3}{EI}$

El momento de inercia indica la rigidez de un elemento, es decir, su resistencia a deflexionarse cuando se somete a cargas que tienden a flexionarlo. El momento de inercia es denotado por el área de la sección transversal respecto al eje centroidal, de este modo se deduce que si la mayor parte del área se coloca lejos del eje centroidal, el momento de inercia tenderá a ser elevado, y por consiguiente, el esfuerzo y la deflexión del elemento disminuirán.

Este proceso se logra como se explicó con anterioridad, aprovechando todos los elementos estructurales para crear un solo elemento rígido para los rotores de 5.5 m de diámetro nominal con distribución de 6 collares en la flecha y para los

rotores de 6.5 m de diámetro nominal con distribución de 7 collares en la flecha; los diámetros de los rotores y la distribución de los collares pueden aumentar o disminuir pero el principio es el mismo.

5

Para comprender mejor las características de la invención se acompaña a la presente descripción, como parte integrante de la misma, los dibujos con carácter ilustrativo más no limitativo, que se describen a continuación.

10

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 muestra una perspectiva convencional de la flecha motriz y tubo cilíndrico como núcleo de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la presente invención.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva convencional de una modalidad de brazo estructural intermedio como unidad modular para la conformación de los aros poligonales de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la presente invención.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva convencional de otra modalidad de brazo estructural cuando está en el extremo y que forman los aros poligonales externos de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la presente invención.

28

La figura 4 muestra una vista en perspectiva convencional de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la presente invención, donde se emplean los brazos estructurales de las figuras 2 y 3.

La figura 5 ilustra una vista en perspectiva convencional de un par de aros poligonales de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, como ilustrado en la figura 4; ilustrando un paquete o media para su acoplamiento.

La figura 6 muestra una vista lateral extrema de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, conformada de acuerdo con las figuras 2 a 5.

La figura 7 muestra una vista frontal de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo con la figura 6.

La figura 8 muestra una vista en perspectiva convencional de un brazo estructural en otra de sus modalidades preferidas y que puede emplearse tanto en la zona intermedia como en el exterior del rotor; como unidad modular para la conformación de los aros poligonales de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la presente invención.

La figura 9 ilustra una perspectiva convencional del rotor biológico de contacto ensamblado para aireación en planta de

28

tratamiento de aguas residuales, de acuerdo con las figuras 1 y 8, empleando el brazo estructural de la modalidad mostrada en dicha figura 8.

5 La figura 10 muestra un explosivo del sistema de fijación de paquetes de medias para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, en una modalidad de fijación de los tubulares que atraviesan las hojas de soporte de biomasa.

10

La figura 11 muestra una vista en perspectiva convencional de un paquete de medias definido por el sistema de fijación para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la figura 10.

15

La figura 12 muestra una vista frontal de un paquete de medias definido por el sistema de fijación para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con las figuras 10 y 11.

20

La figura 13 muestra una vista lateral de un paquete de medias definido por el sistema de fijación para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con las figuras 10 a 12.

25

La figura 14 muestra una vista en perspectiva convencional de una pluralidad de paquetes de media unidos entre sí y unidos a un par de aros estructurales de la armadura de un cilindro definiendo un disco de media, de conformidad con las figuras 10

30 a 13.

La figura 15 muestra un explosivo de la estructura de ensamble de un paquete de media para el rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, en otra modalidad de fijación de los tubos que atraviesan las hojas de soporte de biomasa.

La figura 16 muestra una vista en perspectiva convencional de un paquete de medias definido por el sistema de fijación para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la figura 15.

La figura 17 ilustra un corte longitudinal de un tubo hueco empleado en el ensamble de un grupo de hojas de soporte de biomasa para un paquete de media del rotor biológico de contacto, de conformidad con la presente invención.

La figura 17A muestra una perspectiva superior de un tapón de los extremos de los tubos huecos mostrado en las figuras 15 a 17.

La figura 17B muestra una perspectiva inferior de un tapón de los extremos de los tubos huecos mostrado en las figuras 15 a 17.

La figura 17C muestra una perspectiva superior con un corte de pastel de un tapón de los extremos de los tubos huecos mostrado en las figuras 15 a 17.

La figura 17D muestra una perspectiva inferior con un corte de pastel de un tapón de los extremos de los tubos huecos mostrado en las figuras 15 a 17.

La figura 18 muestra una perspectiva convencional de un par de aros del rotor biológico de contacto conforme a las figuras 8, 9 y 15 a 17D, ilustrando la colocación de un paquete de media.

5

La figura 19 muestra una vista frontal de la unión de un elemento estructural en forma de T de un paquete de media ilustrado en la figura 16, fijo en uno de los brazos estructurales del rotor biológico de contacto, de conformidad con la presente invención.

10

La figura 20 ilustra una perspectiva convencional de la armadura del rotor ensamblada, en ausencia de las hojas de soporte de biomasa de los paquetes de media, de acuerdo con las figuras 1, 8, 9, 15 a 17D.

15

La figura 21 muestra una perspectiva convencional del detalle "A" mostrado en la figura 20 de la armadura del rotor biológico de contacto, ilustrando la unión reforzada entre si de los brazos rectos horizontales y los elementos estructurales en forma de "T" que forman los paquetes de media.

20

Para una mejor comprensión del invento, se pasará a hacer la descripción detallada de alguna de las modalidades del mismo, mostrada en los dibujos que con fines ilustrativos mas no limitativos se anexan a la presente descripción.

25

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL INVENTO

30

Los detalles característicos del rotor biológico de contacto de

alta capacidad para tratamiento de aguas residuales, se muestran claramente en la siguiente descripción y en los dibujos ilustrativos que se anexan, sirviendo los mismos signos de referencia para señalar las mismas partes.

5

10

15

20

Haciendo referencia a la figura 1, el rotor se compone por una flecha motriz 1 que se aloja en un tubo cilíndrico 2 de mucho mayor diámetro con un recubrimiento para evitar corrosión y con soportes en los extremos 3 para su colocación en el tanque de tratamiento de aguas residuales y para su acoplamiento un motor impulsor (no mostrados); dicho tubo cilíndrico 2 comprende una pluralidad de collares anulares 4 intermedios distribuidos equidistantes entre sí a lo largo de su sección longitudinal y dos collares anulares de frontera en los extremos 4a, adaptado cada collar anular para recibir fijamente una pluralidad de brazos estructurales distribuidos radialmente (ver figuras 2 a 4); empleando medios de fijación (no mostrados) que se hacen pasar por barrenos practicados en dichos collares para fijar radialmente dichos brazos estructurales.

25

De acuerdo con las figuras 2 y 3 a 7, la armadura de rotor biológico de contacto de alta capacidad para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, comprende entonces el núcleo como ilustrado y descrito en la figura 1 en cuyo tubo cilíndrico 2 se fija la pluralidad de collares intermedios 4 que reciben una pluralidad de brazos estructurales 5 (ver fig. 2) distribuidos radialmente y los collares anulares de frontera extremos 4a que recibe radialmente la pluralidad de brazos estructurales externos 5a (ver fig. 3).

30

De acuerdo con las figuras 2 y 4, dichos brazos estructurales

intermedios 5 tienen una forma substancialmente de "T" que define un elemento recto vertical 6 que tiene unido en su extremo superior dos elementos rectos horizontales 7 y 8 definiendo la "T"; cada uno de dichos elementos rectos horizontales 7 y 8 estando adaptados para fijarse con medios de fijación a otro elemento recto horizontal de un brazo adjunto, definiendo la pluralidad de elementos rectos horizontales de brazos adjuntos unidos entre sí un aro poligonal estructural 9 (ver fig. 4) en cada collar anular intermedio 4, soportados por dicha pluralidad de elementos rectos verticales 6 unidos radialmente en cada collar intermedio 4.

De acuerdo con las figuras 3 a 7, dichos brazos estructurales externos 5a tienen una forma substancialmente de "T" que define un elemento recto vertical 6a que tiene unido en su extremo superior un único elemento horizontal recto 10 definiendo la "T"; cada uno de dichos elementos rectos horizontales 10 estando adaptados para fijarse con medios de fijación a otro elemento recto horizontal recto 10 de un brazo vertical recto adjunto 6a, definiendo un aro poligonal estructural externo 11 (ver fig. 4) en cada collar anular de frontera extremo 4a.

Con referencia a las figuras 2, 4 y 5, los brazos estructurales 5 que se fijan en los collares intermedios 4 (ver figura 1) se conforman por un elemento vertical recto 6 que consiste en una viga de acero estructural en I de acero tipo IPR conformada por dos patines 14 unidos al centro por una alma 15 que define dos canales verticales opuestos 16, 17, en donde dichos canales verticales opuestos 16, 17 de los elementos verticales 6 de brazos estructurales opuestos de dichos aros poligonales

adjuntos, sirven de guía para deslizar la estructura de fijación de los paquetes o secciones de media 12 intercambiables (ver figura 5). Cada uno de dichos elementos rectos verticales 6 comprende en su extremo inferior un par de placas fijas dorsalmente opuestas 18, 19, que definen una separación para abrazar una porción del collar anular 4 (ver figura 5) donde estas se fijan con medios de fijación diversos (no mostrados).

En el extremo superior de dicho elemento vertical recto 6 se fijan los dos elementos rectos horizontales 7, 8 con soldadura u otro medio de unión, en la cara externa del patín correspondiente 14, en el extremo superior de cada elemento recto vertical del perfil en I de dichos brazos estructurales formando la "T". Dichos elementos rectos horizontales 7, 8 consisten en elementos de lámina y placa doblada en forma de "U" fijos de canto en los lados de dicho elemento vertical recto 6, y que comprenden una placa extrema 20 con sendos barrenos 21 para recibir medios de fijación (no mostrados) para fijarse con otros elementos rectos horizontales de brazos adjuntos de la misma configuración para definir los aros poligonales 9 (ver figuras 4 y 5).

Dichos elementos rectos horizontales 7, 8 de cada brazo estructural 5 comprenden además en la cara superior sendas placas barrenadas 22 adaptadas para recibir medios de fijación (no mostrados) para fijar la estructura (no mostrada) de los paquetes de media 12 (ver figura 5).

Con referencia a las figuras 3 a 5, los elementos verticales rectos 6a de los brazos estructurales 5a que se fijan radialmente en los collares frontera externos 4a del rotor, para

definir los aros poligonales exteriores 11, consisten en perfiles en "U" que definen un canal vertical 23 que quedará haciendo frente con el canal vertical 16 ó 17 de los elementos verticales 6 de los brazos intermedios 5 que definen los aros poligonales intermedios 9, para facilitar la inserción y fijación de los paquetes de media intercambiables 12.

Dichos perfiles en "U" de los brazos estructurales 5a que se fijan radialmente en los collares frontera externos 4a del rotor, comprenden fijamente en su extremo inferior dos placas barrenadas dorsalmente opuestas 24, 25, que definen una separación entre sí que abraza la porción del collar frontera correspondiente 4a por donde se hacen pasar medios de fijación (no mostrados) para fijarlos firmemente.

En el extremo superior de dicho elemento vertical recto 6a de los brazos estructurales 5a, se comprende un rebajo donde embona y se fija preferiblemente con soldadura u otro medio de unión un único elemento horizontal recto 10, que se conforma por elementos de lámina y placa doblada en forma de "U" fijos abrazando el extremo superior del elemento vertical recto 6a y que comprende una placa extrema 20 con sendos barrenos 21 para recibir medios de fijación (no mostrados) para fijarse con otros elementos rectos horizontales adjuntos 10 de brazos adjuntos 5a de la misma configuración para definir los aros poligonales externos 11 (ver figuras 4 y 5).

Dichos elementos rectos horizontales 10 de cada brazo estructural 5a comprenden además en la cara superior sendas placas barrenadas 26 adaptadas para recibir medios de fijación (no mostrados) para fijar la estructura (no mostrada) de los

paquetes de media 12 (ver figura 4).

Con referencia a las figuras 4 a 7, la pluralidad de aros poligonales intermedios 9 se distribuyen equidistantes entre sí en toda la sección longitudinal de dicho eje cilíndrico 2 definiendo la estructura del rotor; estando adaptados dos aros poligonales adjuntos (en la figura 5 aro poligonal externo 11 y un aro poligonal intermedio 9) para recibir y fijar paquetes o secciones de media 12 que consisten en una cantidad definida de hojas de polietileno termoformadas 13 (ver figura 5) autosoportadas con una estructura de soporte (no mostrada) donde se disponen biopelículas, que generan una mayor superficie de contacto y aireación para la proliferación de bacterias aerobias que permiten digerir la carga orgánica contaminante.

Los paquetes de medias se insertan radialmente entre cada par de aros poligonales adjuntos, insertando y fijando un paquete por cada brazo estructural, relleno la totalidad de la armadura del rotor.

Haciendo referencia a las figuras 8 y 9, que muestran otra modalidad de los brazos estructurales 5 que pueden usarse tanto en los collares anulares intermedios 4, como exteriores 4a (ver fig1.). Dichos brazos estructurales 5 tiene la configuración similar como los de la figura 2, por lo que se emplean las mismas referencias numéricas para señalar las mismas partes similares; sin embargo difieren en que los elementos rectos horizontales 7 y 8 que se fijan en el extremo superior del elemento vertical recto 6 definiendo la "T", son cuadrangulares.

Las placas 18 y 19 fijas dorsalmente opuestas en el extremo inferior del elemento vertical recto 6 definen una separación para abrazar una porción del collar anular 4 o 4a, donde éstas se fijan con medios de fijación diversos; una placa perpendicular barrenada 27 soldada en las placas 18 y 19 con un perno 28 soldado que sirve como guía, del que se fija en la parte baja de cada canal al límite de los extremos de dichas placas fijas dorsalmente opuestas, para recibir medios de fijación (no mostrados) para fijar la estructura de los paquetes de media 12.

Dichos elementos rectos horizontales 7 y 8 consisten en tubulares cuadrangulares fijos en los lados de dichos elementos verticales recto 6, y que comprenden una placa de alta resistencia 29 fijas en los extremos de los elemento rectos horizontales 7 y 8. Dicha placa 29 está diseñada con sendos barrenos para el desahogo de agua y para recibir medios de fijación (no mostrados) para fijarse con otros elementos rectos horizontales 7 y 8 de brazos adjuntos de la misma configuración para definir los aros poligonales 30.

Dichos elementos rectos horizontales 7 y 8 de cada brazo estructural 5 comprenden además en la cara superior sendas placas barrenadas 31 adaptadas para recibir medios de fijación para fijar la estructura de los paquetes de media (ver figura 19).

Para mayor rigidez se anexan dos cartabones 7a, 8a uno de cada lado, soldando al elemento recto vertical 6 con los elementos rectos horizontales 7 y 8.

Con referencia a la figura 9, la pluralidad de aros poligonales 30 adjuntos equidistantes entre sí se distribuyen en toda la sección longitudinal de dicho tubo cilíndrico 2 definiendo la estructura del rotor; estando adaptados dos aros poligonales adjuntos 30 para recibir y fijar paquetes o secciones de media 12 (ver figuras 9, 18 y 19).

Con referencia a las figuras 10 a 13 el sistema de fijación de paquetes de media 12 en esta modalidad, para armado de rotores de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, consiste en una pluralidad de hojas de soporte de biomasa 32 (ver fig. 11) de polietileno agrupadas colinealmente y parcialmente separadas entre sí, que comprenden nervaduras 33 en ambas caras para endurecer y separar las hojas adyacentes; las cuales están autosoportadas por cuatro tubos de acero al carbón galvanizados o de otro material de propiedades similares 34, 35, 36 y 37 que atraviesan transversalmente dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa 32 a través de orificios 38; estando dispuesto los tubos 34 y 35 atravesando la zona superior de dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa 32 y fijándose en sus extremos en una zona próxima a los extremos de un brazo recto horizontal 39 de dos elementos estructurales en forma de "T" 40, y estando dispuestos los tubos 36 y 37 atravezando la zona central y la zona inferiores de dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa 32, fijándose en sus extremos en la zona central y la zona inferior de un brazo recto vertical 41 de los elementos estructurales en forma de "T" 40.

Dichos elementos estructurales en forma de "T" 40, abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa 32

38

definiendo en conjunto un paquete de media 12 que puede instalarse y fijarse a través de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40 entre un par de aros estructurales adjuntos de la armadura de un rotor biológico de contacto.

5

Dichos brazos rectos horizontales 39 y dichos brazos rectos verticales 41 que conforman los elementos estructurales en forma de "T" 40 en esta modalidad, están fabricados preferiblemente en lámina de acero al carbón u otro material de propiedades similares mediante procesos como el punzonado, troquelado y doblado, en forma de "U" que le brindan mayor rigidez y resistencia.

10

Dicho brazo recto horizontal 39 de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40 que tienen una forma de "U", comprenden en cada extremo una placa extrema perpendicular 42 con un barreno 43 para recibir medios de unión (no mostrados) para fijarse con el extremo de otro brazo recto horizontal 39 de otro elemento estructural adjunto y al unirse una pluralidad de elementos estructurales en forma de "T" 40 definen un disco de media.

15

20

Dicho brazo recto horizontal 39 de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40 que tienen una forma de "U", se disponen horizontalmente definiendo un canal longitudinal transversal que define una ceja superior 44 y una ceja inferior 45 que comprende sendos barrenos 46 adaptados para recibir medios de fijación (no mostrados) para fijarse en los aros estructurales de una armadura de un rotor biológico de contacto (no mostrado).

25

30

Dicho brazo recto vertical 41 de dichos elementos estructurales

en forma de "T" 40 que tienen una forma de "U", comprenden en su extremo inferior una placa extrema perpendicular 47 con un barreno 48 para recibir un medio de unión (no mostrado) para fijarse en brazos estructurales radiales de la armadura de un
5 rotor biológico de contacto (no mostrados).

Con referencia a la figura 12 que muestra una vista frontal de un paquete de medias definido por el sistema de fijación para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas
10 residuales, de conformidad con la presente invención. En dicha figura se aprecia uno de los elementos estructurales en forma de "T" 40 que abraza la pluralidad de hojas de soporte de biomasa 32 con los tubos de acero al carbón galvanizados 34, 35, 36 y 37 que atraviesan transversalmente dicha pluralidad de
15 hojas de soporte de biomasa 32 a través de orificios correspondientes que se fijan en dicho brazo recto horizontal 39 y en dicho brazo recto vertical 41, definiendo un paquete de media 12.

20 En la figura 13 se muestra una vista lateral de un paquete de medias 12 definido por el sistema de fijación para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la presente invención; mostrando los elementos como ya se ha descrito en las figuras 10 a 12; la
25 separación de la pluralidad de hojas de soporte de biomasa 32 es meramente ilustrativa; ésta puede ser más estrecha o inclusive, las hojas pueden estar en contacto entre sí, en donde las nervaduras 33 (ver figura 11) permiten la generación de espacios para aireación.

30

En la figura 14 se muestra una perspectiva convencional de una

pluralidad de paquetes de media 12 unidos entre sí y unidos a un par de aros estructurales 11 y 9 (figuras 4 y 5) de la armadura de un rotor definiendo un disco de media 49; dicha pluralidad de paquetes de media quedan dispuestos radialmente; en donde los brazos rectos horizontales 10, 7 y 8 de cada elemento estructural en forma de "T" se fijan en el aro perimetral 11, 9 de la armadura del rotor y el extremo del brazo recto vertical (no mostrado) se fija en la parte baja de los brazos estructurales radiales 6, 6a de cada aro poligonal 9, 11 de la armadura del rotor.

Haciendo referencia a las figuras 15 y 16, que muestran un explosivo y una perspectiva ensamblada de la estructura de ensamble de un paquete de media para el rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la presente invención. En dichas figuras, los paquetes de media 12 se configuran igual que como se muestra y describe en las figuras 10 y 12 y por ello se emplean las mismas referencias numéricas para señalar las mismas partes; en esta modalidad la fijación de tubos 34, 35, 36 y 37, la unión con el elemento estructural forma de "T" 40 se lleva acabo utilizando una rondana triangular cal.10 de auto-bloqueo 50 manteniendo la tuerca fija, evitando movimientos en la estructura, brindando mayor resistencia al paquete de medias.

Dicho par de elementos estructurales en forma de "T" 40, abrazan externamente el grupo de hojas 32 de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media 12.

Dichos brazos rectos horizontales 39 y verticales 41 que

conforman los elementos estructurales en forma de "T" 40 que abrazan externamente el grupo de hojas 32 de soporte de biomasa, y que definen en conjunto un paquete de media 12, están fabricados preferiblemente en lámina de acero al carbón u otro material de propiedades similares mediante procesos como el punzonado, troquelado y doblado, en forma de "U" que le brindan mayor rigidez y resistencia.

Dicho brazo recto horizontal 39 de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40 tiene una forma de "U" recta y en cada extremo comprenden una placa soldada de mayor resistencia en la extrema perpendicular 42 barrenada para recibir medios de unión para fijarse con el extremo de otro brazo recto horizontal 39 de otro elemento estructural adjunto y al unirse una pluralidad de elementos estructurales en forma de "T" 40 definen un disco de media.

Dicho brazo recto horizontal 39 de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40 se disponen horizontalmente definiendo un canal longitudinal transversal que define una ceja superior 44 y una ceja inferior 45 que comprende sendos barrenos 46 adaptados para recibir medios de fijación para fijarse en las placas barrenadas 31 de dichos elementos rectos horizontales 7 y 8 de cada brazo estructural 5 (ver figura 8).

Dicho brazo recto vertical 41 de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40 de los paquetes de media 12, comprenden en su extremo inferior una placa extrema perpendicular 47 barrenada con un casquillo 51 de acero inoxidable, que también puede ser de un material plástico resistente, o de otro material de propiedades similares, a cualquiera de los mencionados,

autolubricado, y no sujeto a corrosión (ver figura 15) que sirve para recibir medios de unión para fijarse dicha placa perpendicular barrenada 27 fija en la parte baja de cada brazo estructurales 5 de la estructura del rotor (ver figura 8).

5

Con referencia a las figuras 17 hasta 17D, dichos tubos de acero (34, 35, 36 o 37) al carbón recubiertos para protegerlos contra la corrosión o de otro material de propiedades similares que atraviesan transversalmente dicha pluralidad de hojas 32 (ver fig. 16) de soporte de biomasa a través de orificios, son tubos huecos que alojan internamente un volumen de aire y que están obturados en ambos extremos por medio de tapones de acero 52 maquinado con uno o mas barrenos(s) roscado(s) ciego(s) 53 normalmente de un diámetro de 1.5875cm (5/8") 18-UNF.

10

15

20

25

Estos tapones 52 están unidos a los extremos de los tubos 34, 35, 36 o 37 mediante soldadura de arco eléctrico y posteriormente se esmerila la soldadura para dar un terminado de pulido. La pieza finalizada evita que existan filtraciones de agua hacia el interior de los tubos, evitando que el proceso de corrosión mediante celdas por concentración genere un menor tiempo de vida útil de la pieza. Este método de obturar con los tapones en los extremos del tubo permiten que al momento de girar el rotor la fuerza de flotación que se presenta es igual al volumen desplazado de aire dentro de los tubos por la densidad del agua residual.

30

Los tapones 52 tienen la función de sellar los extremos del tubo 34, 35, 36 o 37 para asegurar que no haya filtraciones de agua hacia el interior del tubo y se acelere el proceso de oxidación en las paredes internas del tubo. El tapón posee un bisel 54 de 2.38mm de 45° al igual que los extremos del tubo, para que al

momento del montaje, los tapones 52 y los extremos del tubo 34, 35, 36 o 37 forme una ranura en "V" 55 de 90°, lo cual favorece a una mayor penetración del material del aporte y una mejor unión entre el tubo y el tapón. Dicho uno o más
5 barreno(s) roscado(s) ciego(s) 53 tienen un diseño único tipo barreno ciego para evitar la entrada del agua, el cual al funcionar como guía permite un fácil montaje e impide que el tapón raye la pared interna del tubo 34, 35, 36 o 37. Dichos uno o mas barreno(s) roscado(s) ciego(s) 53 normalmente de un
10 diámetro de 1.5875cm (5/8") 18-UNF, que permite el afianzamiento en las "T" de láminas. Estos barreno(s) ciego(s) 53 están adaptados para recibir medio de fijación (no mostrados) que fijan los tubos a los correspondientes brazos rectos horizontal 39 y vertical 41 de dichos elementos
15 estructurales en forma de "T" 40 (ver figuras 15 y 16) que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa 32 definiendo en conjunto un paquete de media 12.

Haciendo referencia a la figura 18 que muestra una perspectiva
20 convencional de un par de aros poligonales 30 del rotor biológico de contacto, en donde se insertan los paquetes de media 12; los canales verticales 16 y 17 opuestos de dichos brazos estructurales 5 en forma de "T" distribuidos radialmente en cada collar anular 4 (ver fig. 1), sirven de guía para deslizar
25 los correspondientes brazos rectos verticales 41 de los elementos estructurales en forma de "T" 40 que abrazan externamente el grupo de hojas 32 de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media, de modo que el ensamble sea rápido, eficiente y firme en múltiples puntos.

30

Con referencia a la figura 19 y con apoyo de la figura 18, se

aprecia que los paquetes de media 12 se fijan de la siguiente manera: La ceja inferior 45 que comprende sendos barrenos 46 (no mostrados en esta vista) de dicho brazo recto horizontal 39 de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40, se fija
5 con medios de unión en las placas barrenadas 31 de dichos elementos rectos horizontales 7 y 8 de cada brazo estructural 5; además la placa extrema perpendicular 47 barrenada que integra un casquillo 51 de acero inoxidable, que también puede ser de un material plástico resistente, o de otro material de
10 propiedades similares, a cualquiera de los mencionados, autolubricado, y no sujeto a corrosión en dicho brazo recto vertical 41 de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40 de los paquetes de media 12, recibe medios de unión para fijarse en dicha placa perpendicular barrenada 27 fijas en la
15 parte baja de cada brazo estructural 5 de la estructura del rotor.

Con referencia a las figuras 20 y 21 la armadura del rotor ensamblada, en ausencia de las hojas de soporte de biomasa de
20 los paquetes de media para mejor ilustración, muestra en los extremos de cada elemento estructural "T", una placa de alta resistencia 56 que sirve para la unión resistente entre extremos de las mismas (T).

25 En dichas figuras se ilustran algunas referencias numéricas ya descritas y explicadas en la descripción de las figuras anteriores.

En la modalidad mostrada, dichas placas de alta resistencia 56
30 se fijan en los extremos laterales del elemento estructural de la "T", con la finalidad de disminuir esfuerzos en la estructura

AT

de la media.

El invento ha sido descrito suficientemente como para que una persona con conocimientos medios en la materia pueda reproducir y obtener los resultados que mencionamos en la presente invención. Sin embargo, cualquier persona hábil en el campo de la técnica que compete el presente invento puede ser capaz de hacer modificaciones no descritas en la presente solicitud, sin embargo, si para la aplicación de estas modificaciones en una estructura determinada o en el proceso de manufactura del mismo, se requiere de la materia reclamada en las siguientes reivindicaciones, dichas estructuras deberán ser comprendidas dentro del alcance de la invención.

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

Habiendo descrito suficientemente la invención, se reclama como
5 propiedad lo contenido en las siguientes cláusulas reivindicatorias.

1.- Un rotor biológico de contacto de alta capacidad para
tratamiento de aguas residuales para su saneamiento y para la
10 disminución de la carga orgánica contaminante, del tipo
conformado por una flecha motriz con soportes en los extremos
y para su acoplamiento con un motor impulsor; en donde dicha
flecha comprende una pluralidad de collares anulares
intermedios y dos collares anulares extremos distribuidos
15 equidistantes entre sí, adaptados para recibir fijamente una
pluralidad de brazos estructurales distribuidos radialmente, y
para recibir paquetes de media donde se disponen biopelículas,
que generan una mayor superficie de contacto y aeración para la
proliferación de bacterias aerobias que permiten digerir la carga
20 orgánica contaminante, **caracterizado** porque dichos brazos
estructurales tienen una forma substancialmente de "T" que
define un elemento recto vertical que tiene unido en su extremo
superior al menos un elemento recto horizontal definiendo la
"T"; cada extremo de cada al menos un elemento recto
25 horizontal de cada brazo en forma de "T", esta adaptado para
fijarse con medios de fijación a los extremos de otro al menos
un elemento recto horizontal de un brazo estructural en forma
de "T" adjunto, definiendo la pluralidad de brazos estructurales
en forma de "T" unidos y adjuntos, un aro poligonal estructural
30 en cada collar anular; estando adaptados dos aros poligonales
adjuntos para recibir y fijar los paquetes o secciones de media

que consisten en una cantidad definida de hojas de material plástico termoformadas en forma de rebanada de pay, fijas en una estructura de soporte en forma de "T"; en donde cada paquete de media se insertan radialmente entre dos brazos

5 estructurales en forma de "T" de aros poligonales adjuntos, coincidiendo las estructura de soporte en forma de "T" de los paquetes de media con los brazos estructurales en forma de "T" de los aros poligonales, relleno la totalidad del área de los aros de toda la armadura del rotor.

10

2.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichos elementos rectos verticales de los brazos estructurales en forma de "T" distribuidos radialmente en dichos collares, constan de una viga

15 de acero estructural en I de acero tipo IPR conformada por dos patines unidos al centro por una alma, definiendo dos canales verticales opuestos, en donde dichos canales verticales opuestos de los elementos verticales de brazos estructurales opuestos de dichos aros poligonales adjuntos, sirven de guía para deslizar y

20 acoplar la estructura de fijación en forma de "T" de los paquetes o secciones de media intercambiables.

3.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque dichos

25 elementos rectos verticales de dichos brazos estructurales distribuidos radialmente y fijos en dichos collares, comprenden en su extremo inferior un par de placas fijas dorsalmente opuestas en dicha alma del perfil en I, que definen una separación en su extremo inferior libre para abrazar una porción

30 del collar anular donde se fijan con medios de fijación diversos.

18

4.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque dichos elementos verticales de los brazos estructurales, comprenden en su extremo superior dos elementos rectos horizontales fijos de canto en la cara externa del patín correspondiente, los cuales consisten en elementos de lámina y placa doblada en forma de "U" que comprenden en sus extremos una placa extrema con sendos barrenos para recibir medios de fijación para fijarse con otras placas extremas de los extremos de elementos rectos horizontales de brazos adjuntos; comprendiendo además dichos elementos rectos horizontales en la cara superior, sendas placas barrenadas adaptadas para recibir medios de fijación para fijar los paquetes de media.

5.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque dichos brazos estructurales verticales se fijan radialmente en los collares intermedios y en los collares frontera extremos, y preferiblemente solo en los collares intermedios, definiendo brazos estructurales en forma de "T" intermedios y éstos aros poligonales intermedios.

6.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 5, **caracterizado** porque dichos elementos rectos verticales de los brazos estructurales en forma de "T" consisten en perfiles en forma de "U" que definen un canal vertical que quedará dispuesto hacia el interior del rotor haciendo frente con un canal vertical correspondiente de los elementos verticales de los brazos estructurales en forma de "T" intermedios que definen los aros poligonales intermedios; dichos perfiles en "U" comprenden fijamente en su extremo inferior dos

placas barrenadas dorsalmente opuestas, que definen una separación entre sí que abraza la porción del collar anular extremo por donde se hacen pasar medios de fijación para fijarlos firmemente en dichos collares anulares extremos exclusivamente; y en donde dichos elementos verticales rectos que consisten en perfiles en forma de "U" definen brazos estructurales extremos que se unen entre sí y en los collares extremos para generar aros poligonales extremos.

10 7.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 6, **caracterizado** porque en el extremo superior de dicho elemento vertical recto definido por los perfiles en "U" de los brazos estructurales externos, se comprende un rebajo donde embona y se fija preferiblemente con soldadura u otro medio de unión un único elemento horizontal recto que define la forma de "T" que se conforma por elementos de lámina y placa doblada en forma de "U" fijos abrazando el extremo superior del elemento vertical recto, con una placa extrema con sendos barrenos para recibir medios de fijación para fijarse con otros elementos rectos horizontales adjuntos para definir los aros poligonales externos.

25 8.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque dichos elementos rectos horizontales de cada brazo estructural externo de los aros exteriores, comprenden además en la cara superior sendas placas barrenadas adaptadas para recibir medios de fijación para fijar la estructura de fijación de los paquetes de media.

30 9.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque

dichos elementos verticales rectos de los brazos estructurales intermedios y externos que definen los aros intermedios y exteriores, comprenden fijo lateralmente al menos un cuerpo acanalado invertido por debajo del o los elemento(s) horizontal(es) recto(s), proyectado diagonalmente hacia el extremo inferior, con sendos barrenos adaptados para recibir medios de fijación para fijar en otro punto los paquetes de media; además de fungir como medios de apoyo de tirantes externos para estabilizar la estructura cuando se montan los paquetes de media.

10.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dichos elementos rectos horizontales que definen los brazos estructurales en forma de "T" sean intermedios o exteriores, son tubulares cuadrangulares fijos en los lados del extremo superior de dichos elementos verticales rectos, y que comprenden una placa de alta resistencia fija en los extremos de los elementos rectos horizontales; en donde dicha placa está diseñada con sendos barrenos para el desahogo de agua y para recibir medios de fijación para fijarse con otros elementos rectos horizontales de brazos adjuntos de la misma configuración para definir los aros poligonales; dichos elementos rectos horizontales de cada brazo estructural comprenden además en la cara superior sendas placas barrenadas adaptadas para recibir medios de fijación para fijar la estructura de los paquetes de media; dos cartabones para mayor resistencia de adjuntan fijamente en el ángulo definido por los elementos rectos horizontales y el elemento recto vertical; y comprendiendo en su extremo inferior de dichos elementos rectos verticales dos placas fijas dorsalmente opuestas en el extremo inferior del elemento

vertical recto que definen una separación para abrazar una porción del collar anular intermedio o extremo, donde estas se fijan con medios de fijación diversos; una placa perpendicular barrenada se dispone soldada en dichas placas fijas dorsalmente con un perno vertical soldado que sirve como guía para recibir medios de fijación para fijar la estructura de fijación de los paquetes de media.

11.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 4 y 8 a 10, **caracterizado** porque dichos paquetes de media comprenden una estructura que consta de una pluralidad de hojas de soporte de biomasa agrupadas colinealmente y parcialmente separadas entre sí, que comprenden nervaduras y/o ranuras en una o ambas caras y en uno o diferentes sentidos para endurecer y separar las hojas adyacentes; las cuales están autosoportadas por una pluralidad de elementos de soporte y fijación transversales que penetran dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa a través de orificios practicados en zonas definidas, y empleando rondanas triangulares calibre .10 de autobloqueo, los cuales se unen en ambos extremos en dos elementos estructurales en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa, definiendo en conjunto un paquete de media que puede instalarse y fijarse a través de dichos brazos estructurales en forma de "T" entre un par de aros estructurales intermedios y/o exteriores adjuntos de la armadura del ~~un~~ rotor biológico de contacto.

12.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 11, **caracterizado** porque cada uno de dichos elementos estructurales en forma de "T" de dichos

paquetes de media, están conformados por al menos un brazo recto horizontal fijo en su porción central en el extremo superior de un brazo recto vertical; dichos brazos teniendo un perfil en forma de "U" para mayor rigidez y resistencia, en donde dicho brazo recto horizontal define una ceja superior y una ceja inferior, comprendiendo sendos barrenos en la ceja inferior adaptados para recibir medios de fijación para fijarse en los aros estructurales de una armadura de un rotor biológico de contacto; en donde dicho al menos un brazo recto horizontal comprende en cada extremo una placa extrema perpendicular con un barreno para recibir medios de unión para fijarse con el extremo de otro brazo recto horizontal de otros elementos estructurales adjuntos y al unirse una pluralidad de elementos estructurales en forma de "T" forman un disco de media.

15

13.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 11 y 12, **caracterizado** porque dichos elementos estructurales en forma de "T" están adaptados para fijarse lateralmente con otros elementos estructurales en forma de "T" de paquetes de media similares adjuntos, para conformar un disco de media y comprendiendo elementos de recepción de medios de fijación para fijarse en los brazos estructurales radiales de los correspondientes aros estructurales de la armadura del rotor biológico de contacto.

25

14.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 11 a 13, **caracterizado** porque dicho brazo recto vertical de cada uno de dichos elementos estructurales en forma de "T" de los paquetes de media, comprende en su extremo inferior una placa extrema perpendicular, con un barreno para recibir un medio de unión

30

para fijarse en la zona inferior de los brazos estructurales radiales de la armadura de un rotor biológico de contacto, que integra un casquillo de acero inoxidable que también puede ser de un material plástico resistente, o de otro material de propiedades similares.

15.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque dichos elementos de soporte y fijación que atraviesan la pluralidad de hojas de soporte de biomasa, se seleccionan de tubos, pernos, varillas, barras y preferiblemente consisten en tubos de acero al carbón galvanizados.

16.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 11 a 15, **caracterizado** porque dichos elementos de soporte y fijación que atraviesan la pluralidad de hojas de soporte de biomasa que conforman los paquetes de media, se emplean en un número preferente de cuatro por cada paquete de media, atravesando dos de ellos la zona superior de dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa, fijándose en sus extremos en una zona próxima a los extremos del brazo recto horizontal de los elementos estructurales en forma de "T" y los otros dos atraviesan la zona central y la zona inferiores de dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa fijándose en sus extremos en la zona central y la zona inferior del brazo recto vertical de los elementos estructurales en forma de "T".

17.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 11, 15 y 16, **caracterizado** porque dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa agrupadas

colinealmente y parcialmente separadas entre sí, están fabricadas de hojas de polietileno de alta densidad o polipropileno.

5 18.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 11, 15 y 16, **caracterizado** porque dichos tubos que fijan las hojas de los paquetes de media son huecos y alojan internamente un volumen de aire y están obturados en ambos extremos por medio de tapones con uno o
10 mas barreno(s) ciego(s) roscado(s) adaptados para recibir los medios de fijación con los que se fija en los elementos estructurales en forma de "T", los cuales ejercen una fuerza de flotación al momento de girar el rotor por efecto del aire contenido en los tubos que permite disminuir el peso de la
15 estructura del rotor que se encuentra sumergida; comprendiendo además una pluralidad de elementos de unión resistente con disminución de esfuerzos en la estructura de la T, que consiste en soldar placas de alta resistencia en los extremos del elemento, y que se fijan con medios de sujeción diversos.

20 19.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 11 a 14, **caracterizado** porque dichos brazos rectos verticales de dichos elementos estructurales en forma de "T" de los paquetes de media,
25 comprenden en su extremo inferior una placa extrema perpendicular con un barreno para recibir un medio de unión para fijarse en dichas placas perpendiculares barrenadas fijas en la parte baja de cada canal de dichas brazos estructurales.

30 20.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 6 **caracterizado** porque dichos

canales verticales opuestos de los elementos verticales de brazos estructurales en forma de "T" intermedio opuestos y el canal vertical definido del perfil en forma de "U" como elemento recto vertical de los brazos estructurales en forma de "T" extremos de dichos aros poligonales intermedios y/o extremo adjuntos, sirven de guía para deslizar y acoplar los correspondientes brazos rectos verticales los elementos estructurales en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media, de modo que el ensamble sea rápido, eficiente y firme en múltiples puntos.

21.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado** porque dichos tapones tienen un bisel de 2.38mm de 45° al igual que los extremos del tubo, para que al momento del montaje, los tapones y los extremos del tubo forme una ranura en "V" de 90°, lo cual favorece a una mayor penetración del material del aporte y una mejor unión entre el tubo y los tapones.

22.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 18 y 21, **caracterizado** porque dichos tapones están unidos a los extremos de los tubos mediante soldadura de arco eléctrico y posteriormente se esmerila la soldadura para dar un terminado pulido; lo cual evita filtraciones de agua hacia el interior de los tubos, evitando que el proceso de corrosión mediante celdas por concentración genere un menor tiempo de vida útil de la pieza.

23.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque

comprende una superficie de contacto de 45,000 m² de media por rotor.

5

10

15

20

25

30

RESUMEN

La presente invención está referida a un sistema de flecha/armadura para rotores de alta capacidad para tratamiento de aguas residuales para su saneamiento y para la disminución de la carga orgánica contaminante; del tipo conformado por una flecha motriz con soportes en los extremos y para su acoplamiento un motor impulsor, que comprende una pluralidad de collares anulares intermedios y dos collares anulares extremos distribuidos equidistantes entre sí, adaptados para recibir fijamente una pluralidad de brazos estructurales distribuidos radialmente, caracterizado porque dichos brazos estructurales tienen una forma substancialmente de "T" y se unen entre sí para formar aros adaptados para recibir y fijar entre sí paquetes de media que constan de una pluralidad de hojas de soporte de biomasa las cuales están autosoportadas por cuatro tubos que se fijan en elementos estructurales en forma de "T"; en donde dichos tubos son huecos y alojan internamente un volumen de aire y están obturados en ambos extremos por medio de tapones con uno o mas barrenos(s) roscados(s) ciegos(s) adaptados para recibir los medios de fijación con los que se fija en los elementos estructurales en forma de "T", los cuales ejercen una fuerza de flotación al momento de girar el rotor por efecto del aire contenido. Además de contar con elementos que ayudan a la unión resistente con disminución de esfuerzos en la estructura de la T.

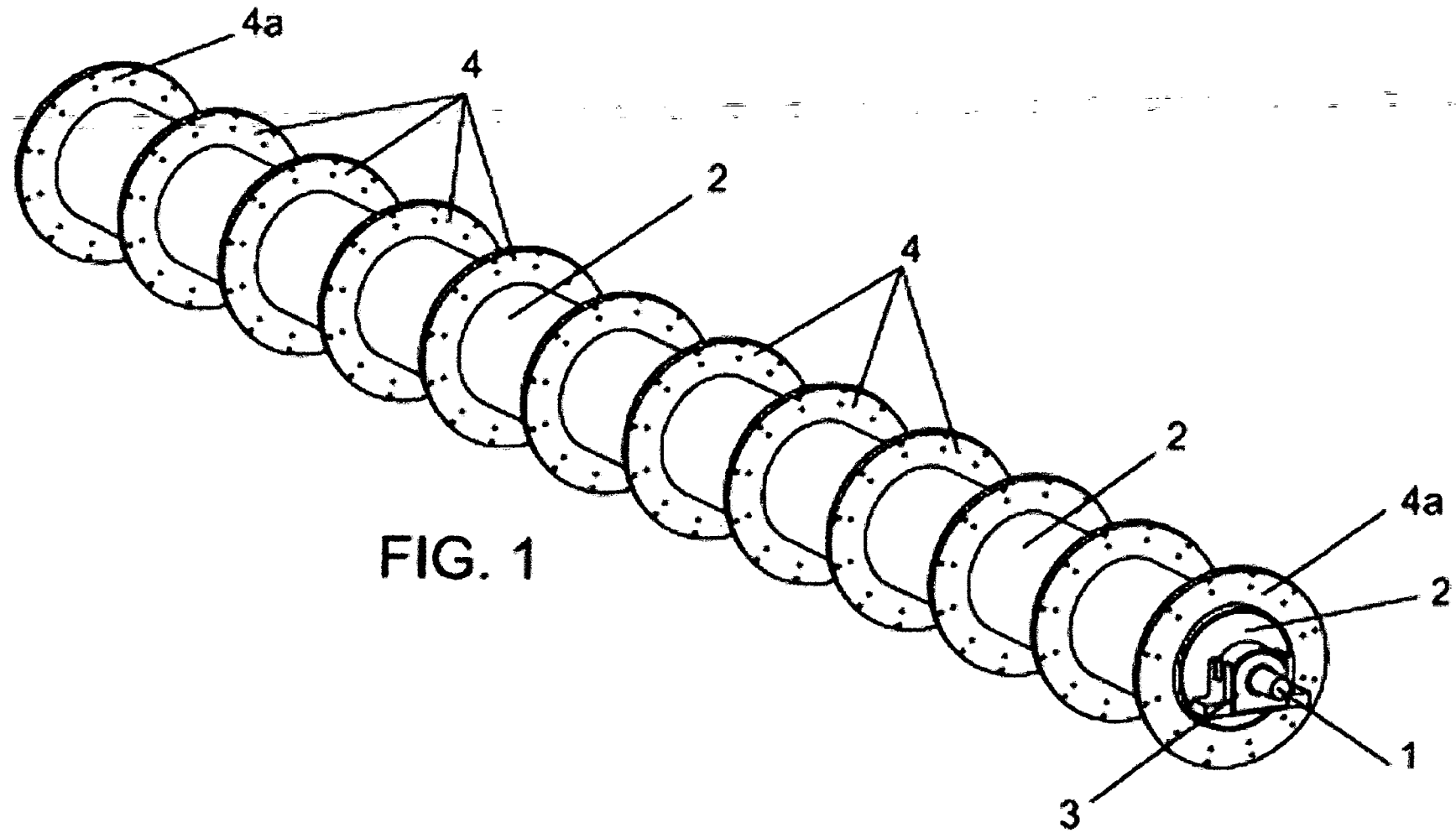


FIG. 1

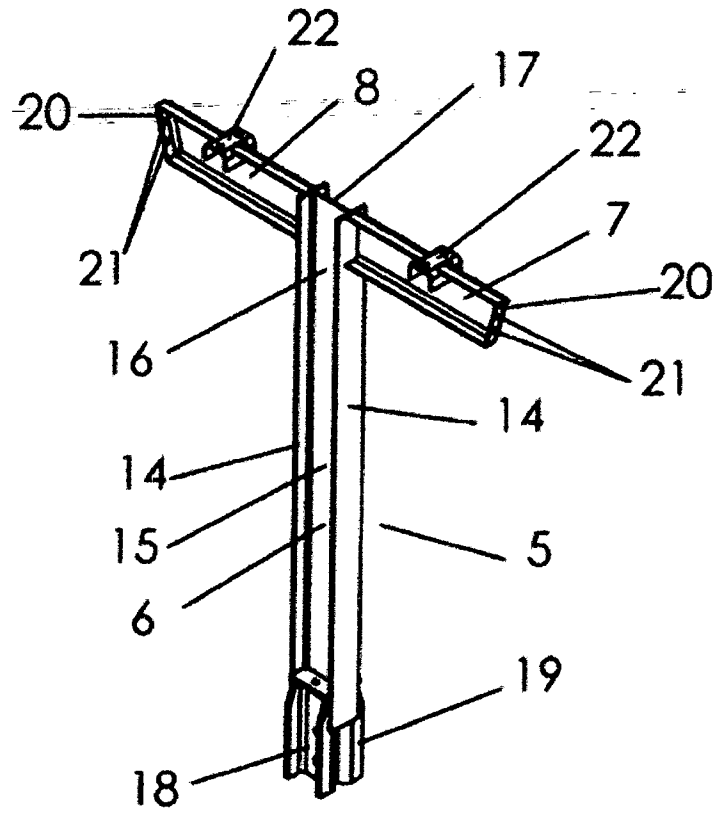


FIG. 2

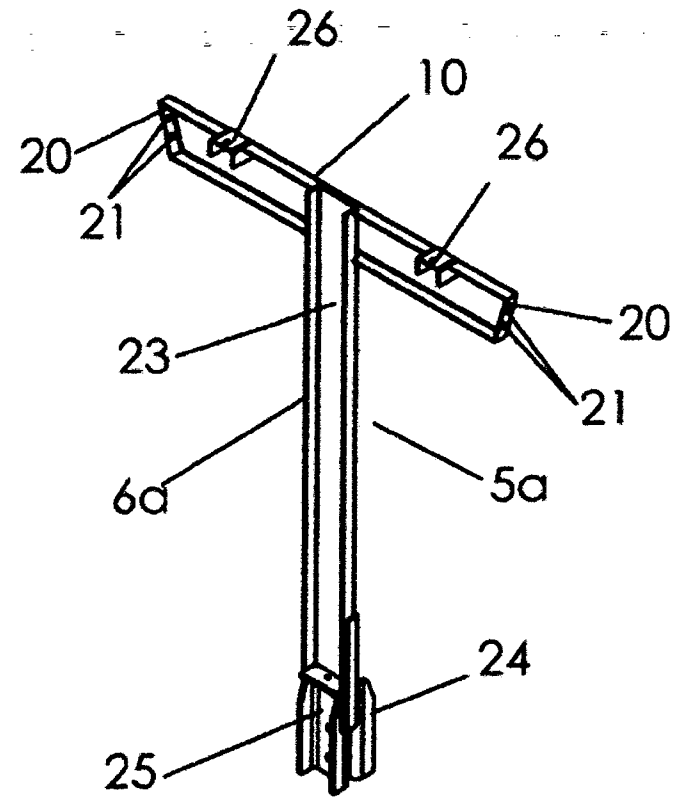


FIG. 3

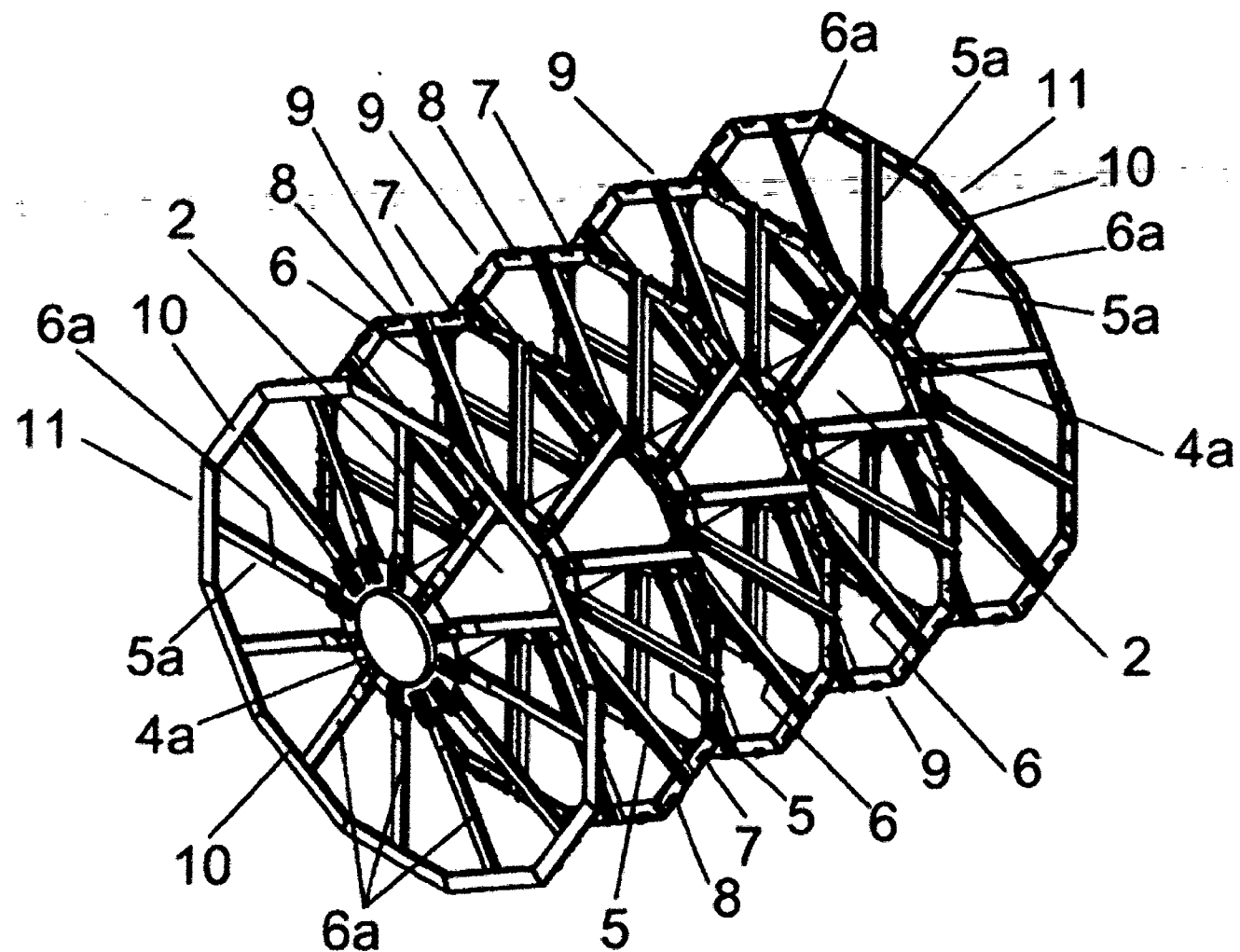


FIG. 4

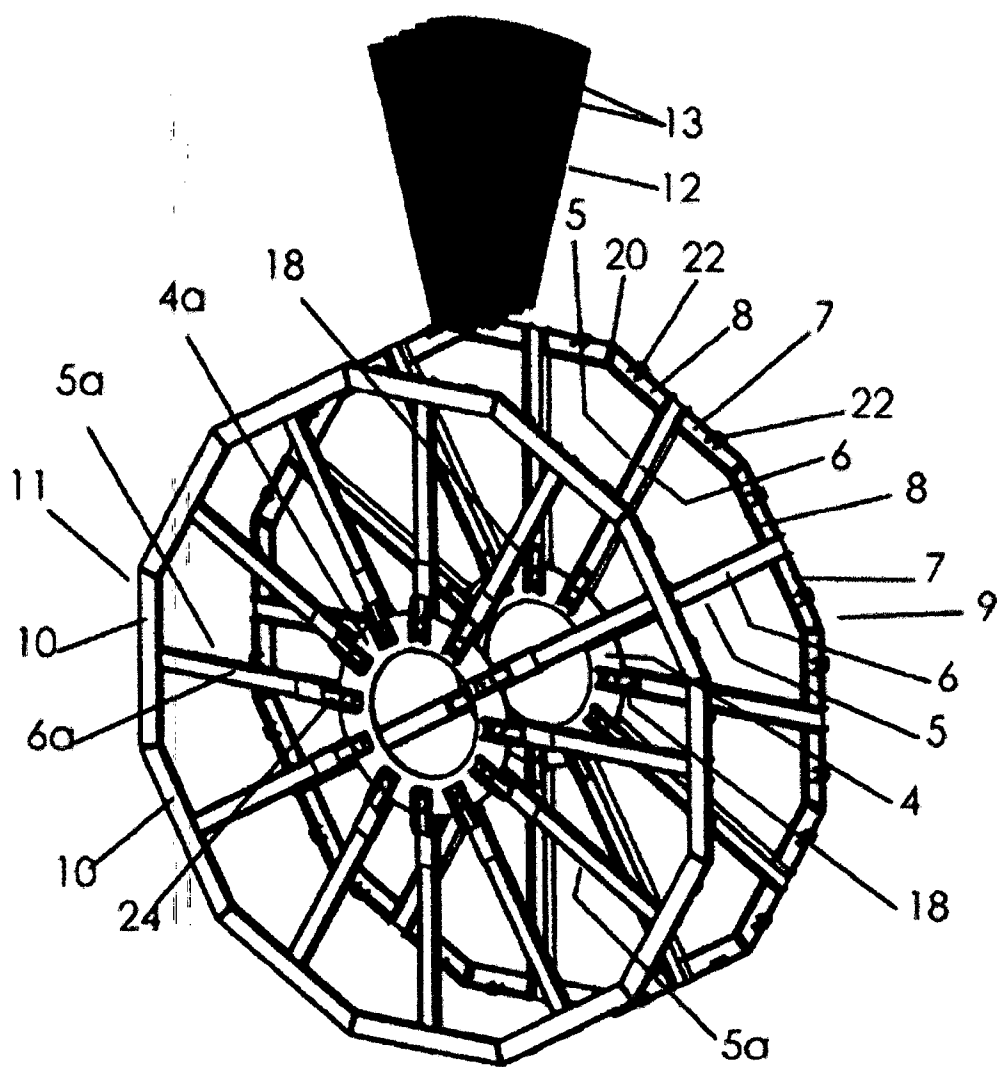


FIG. 5

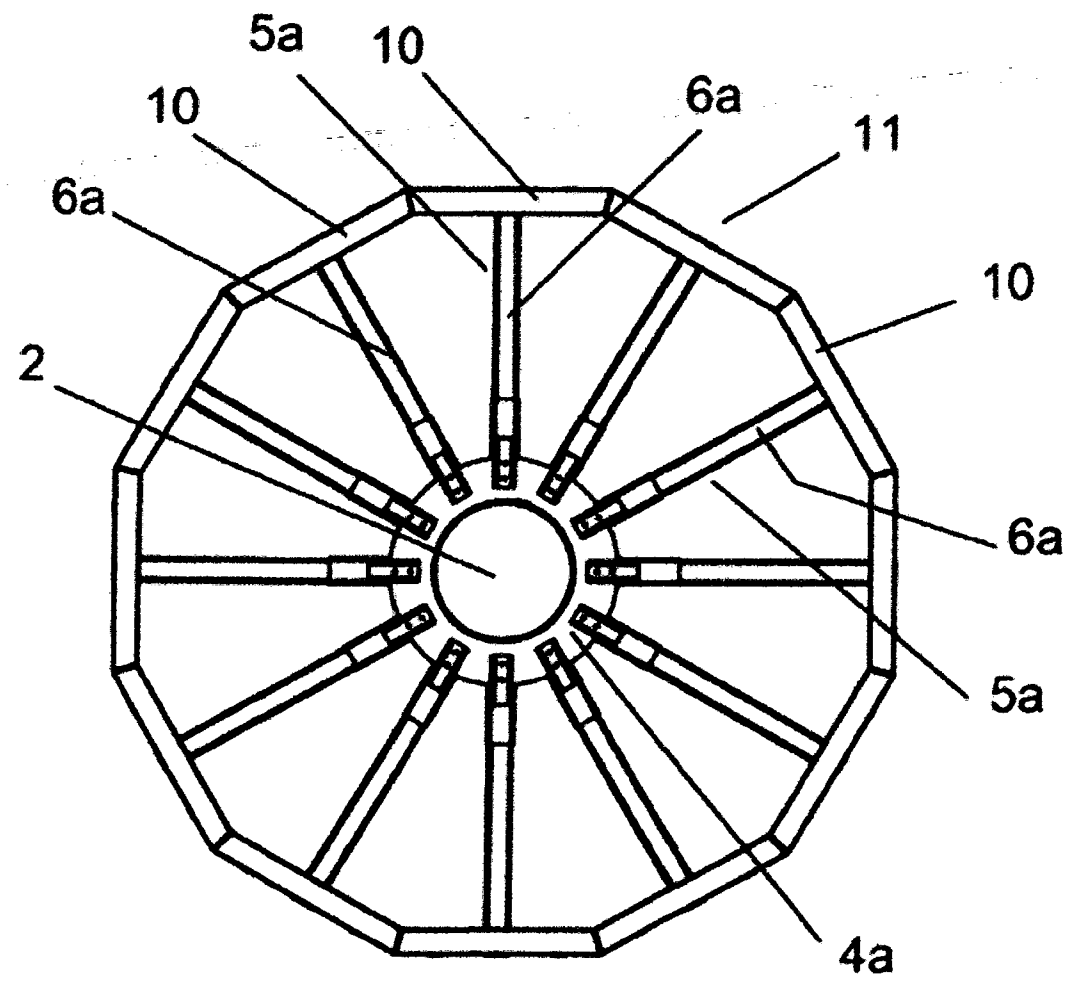


FIG. 6

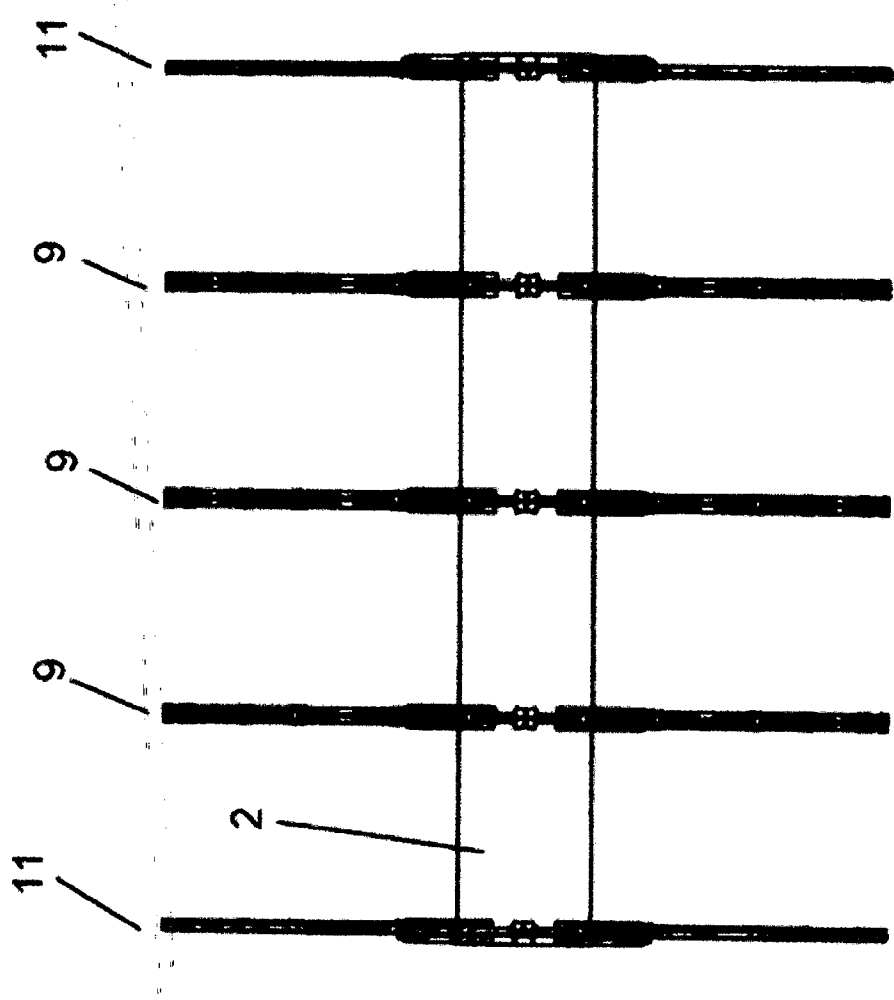


FIG. 7

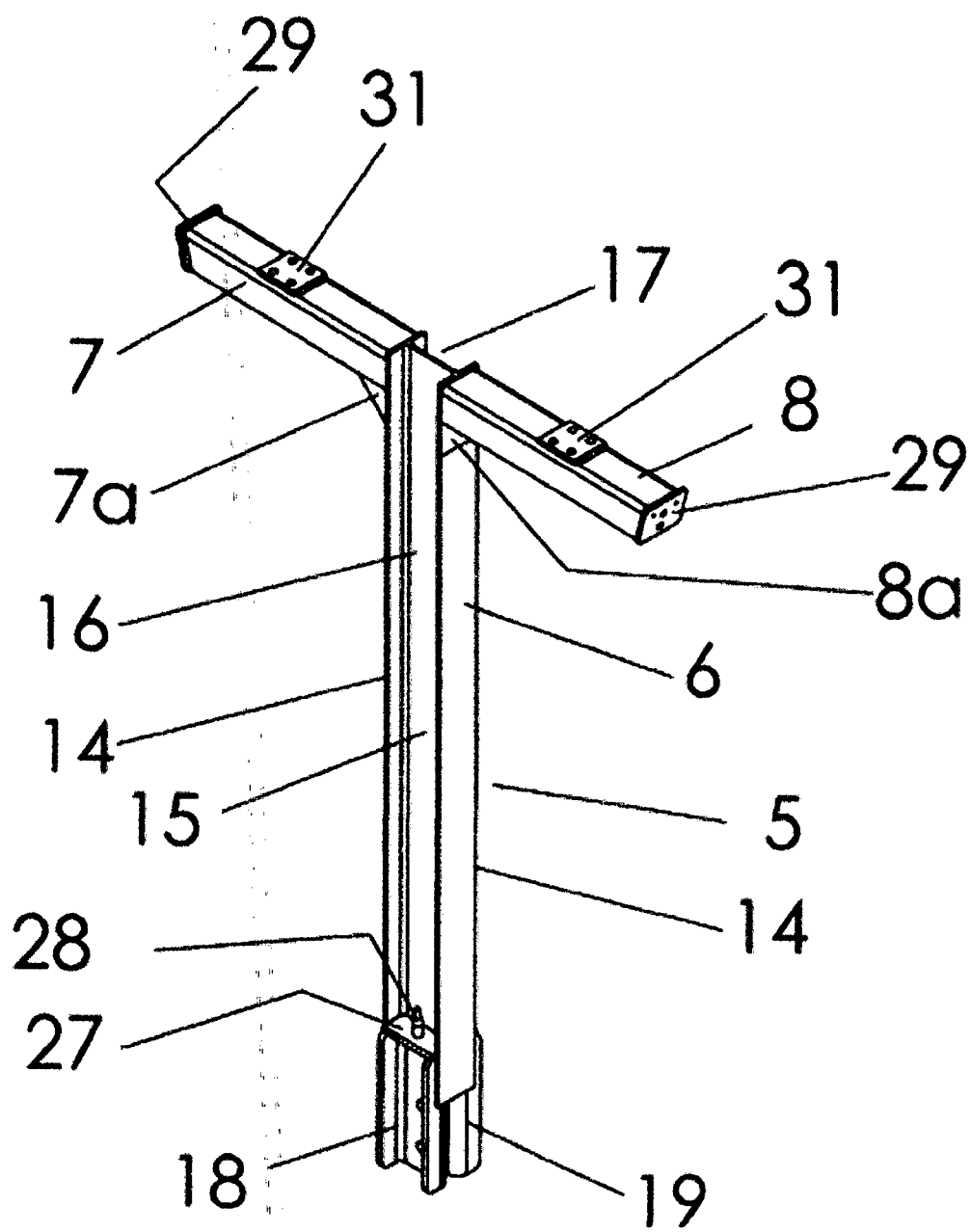
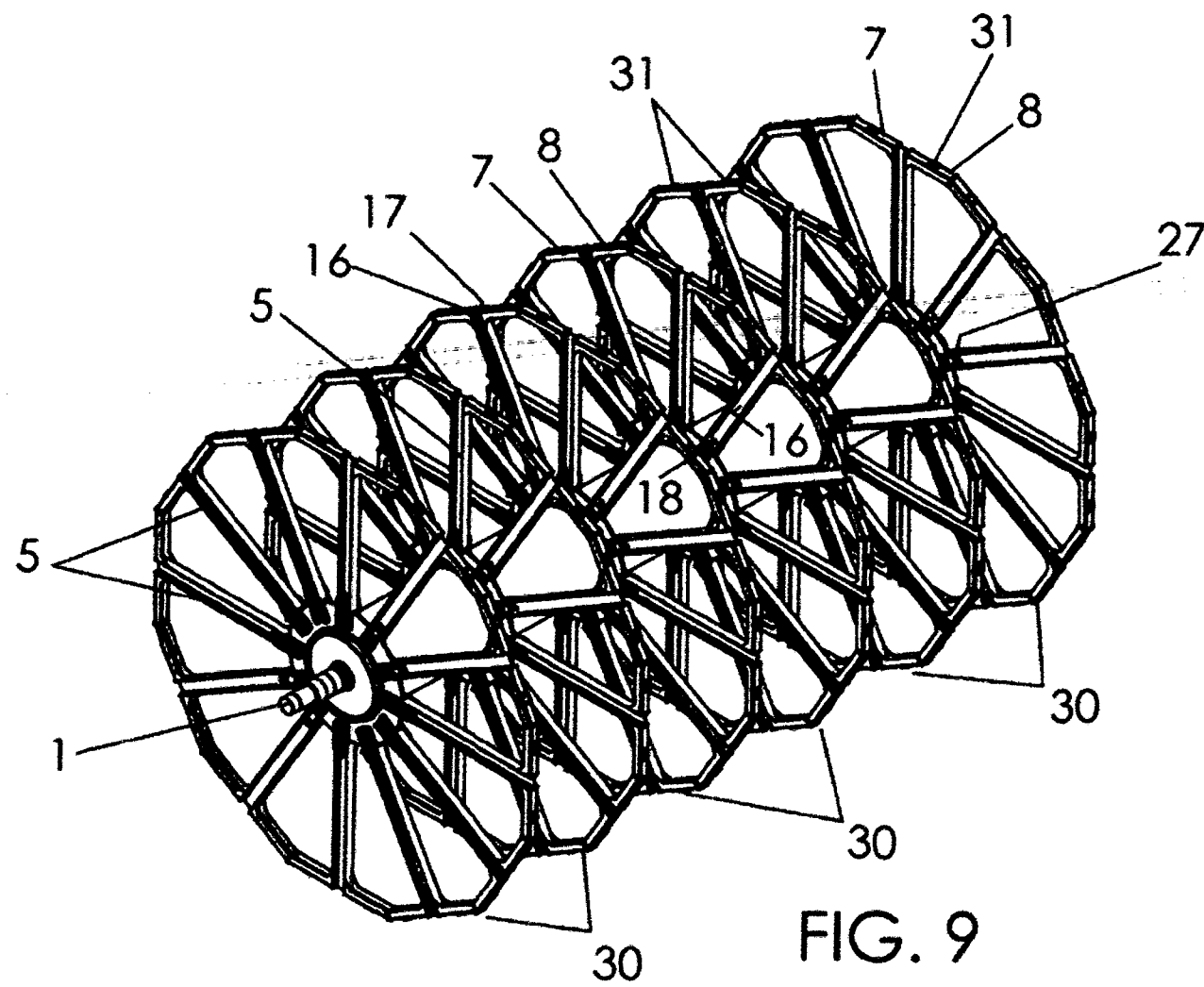


FIG. 8



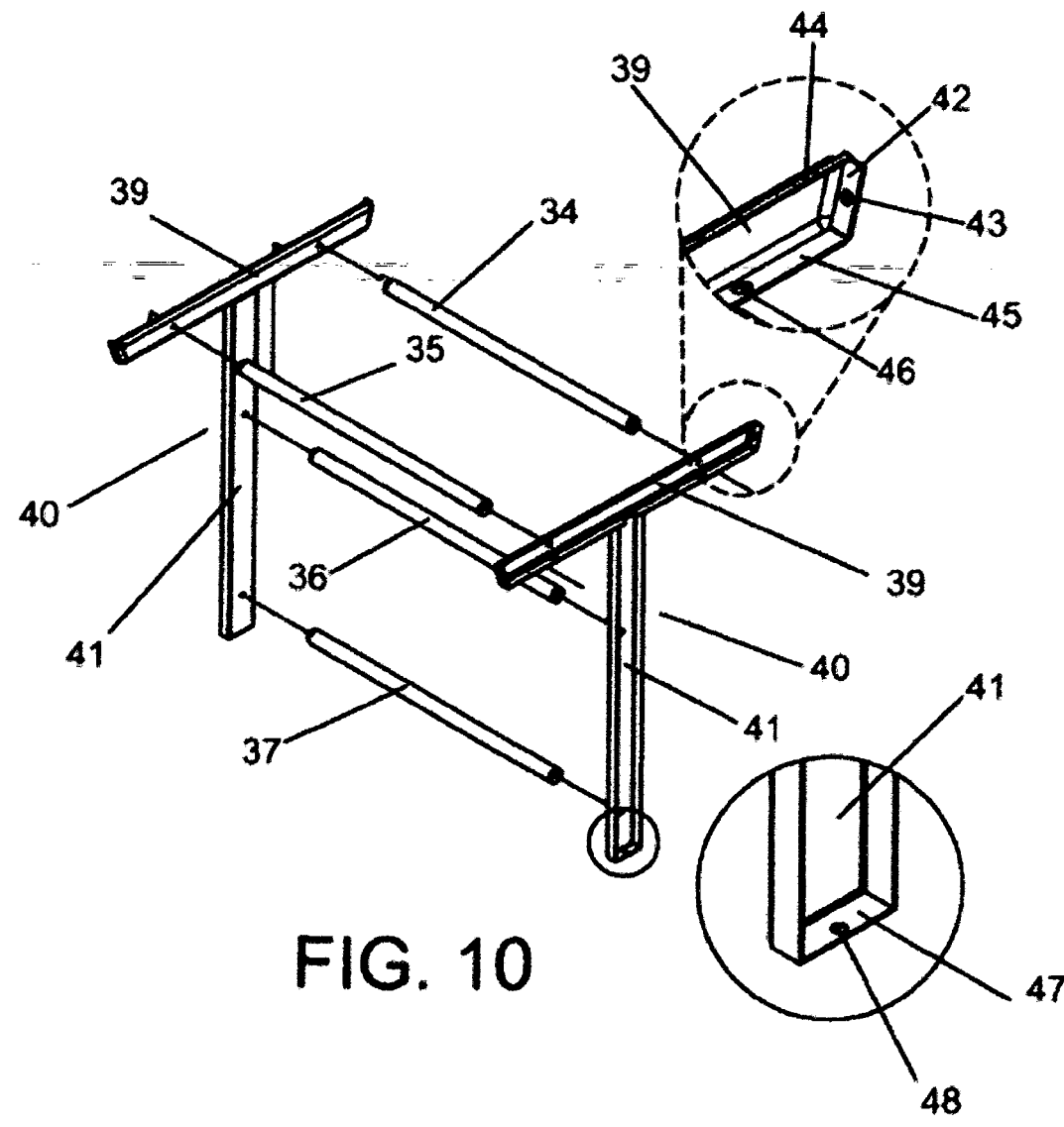


FIG. 10

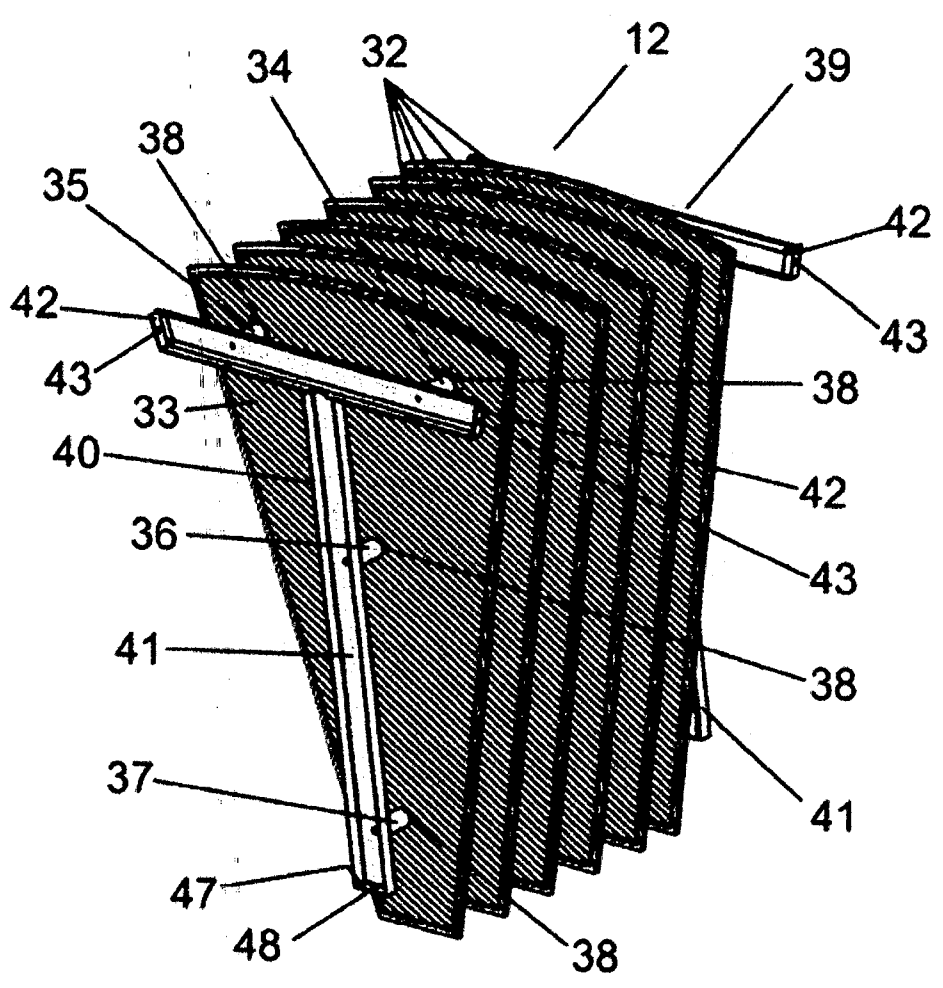


FIG. 11

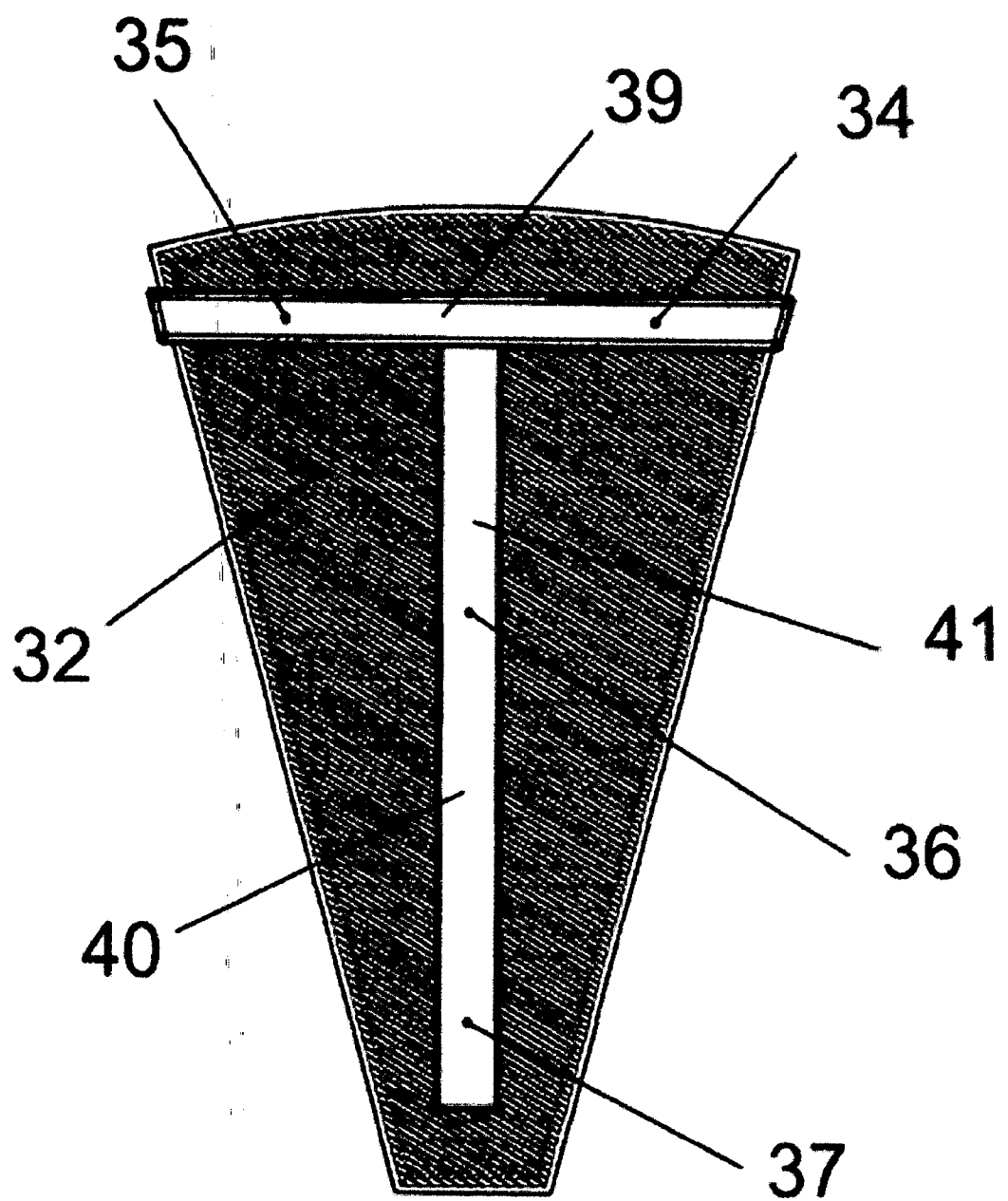


FIG. 12

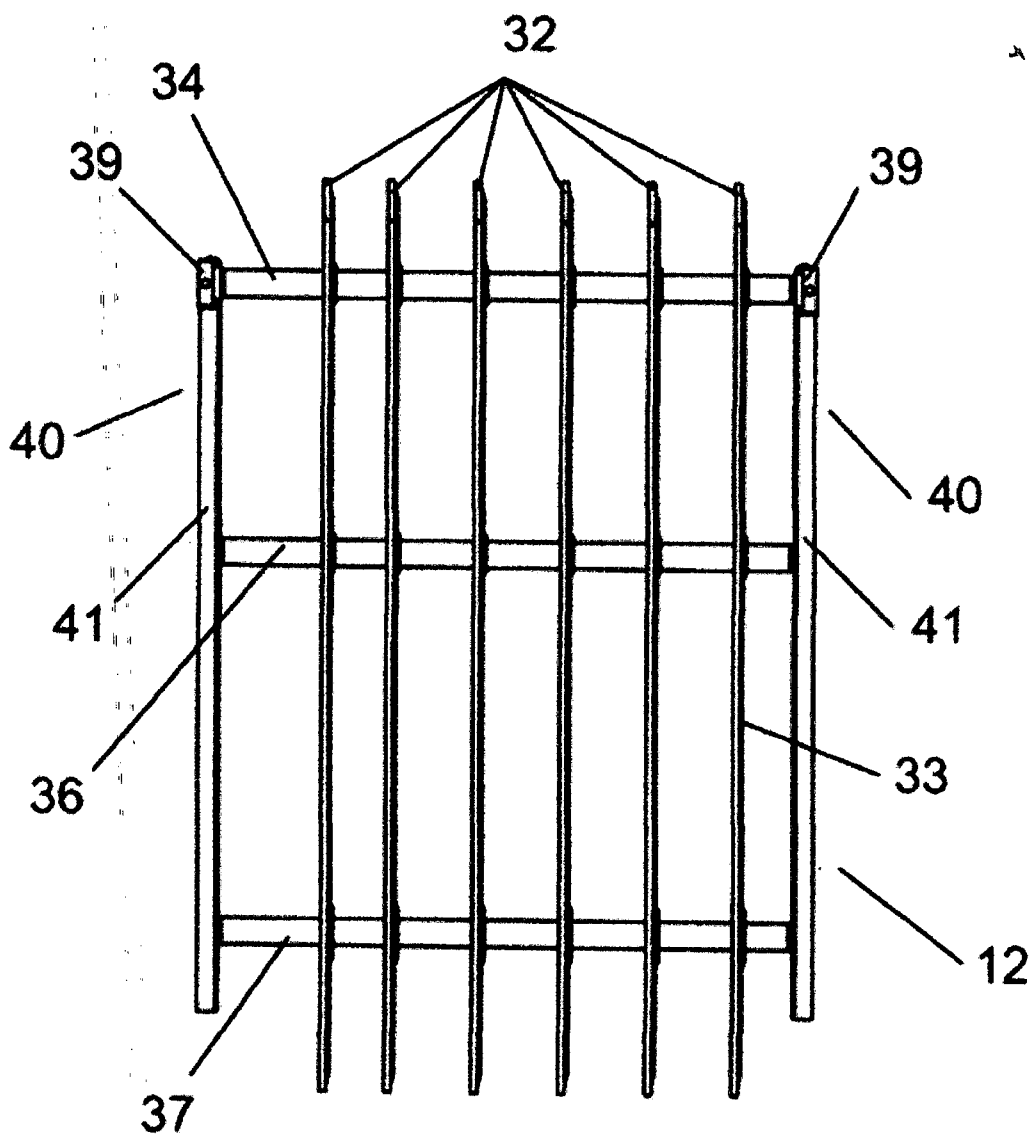


FIG. 13

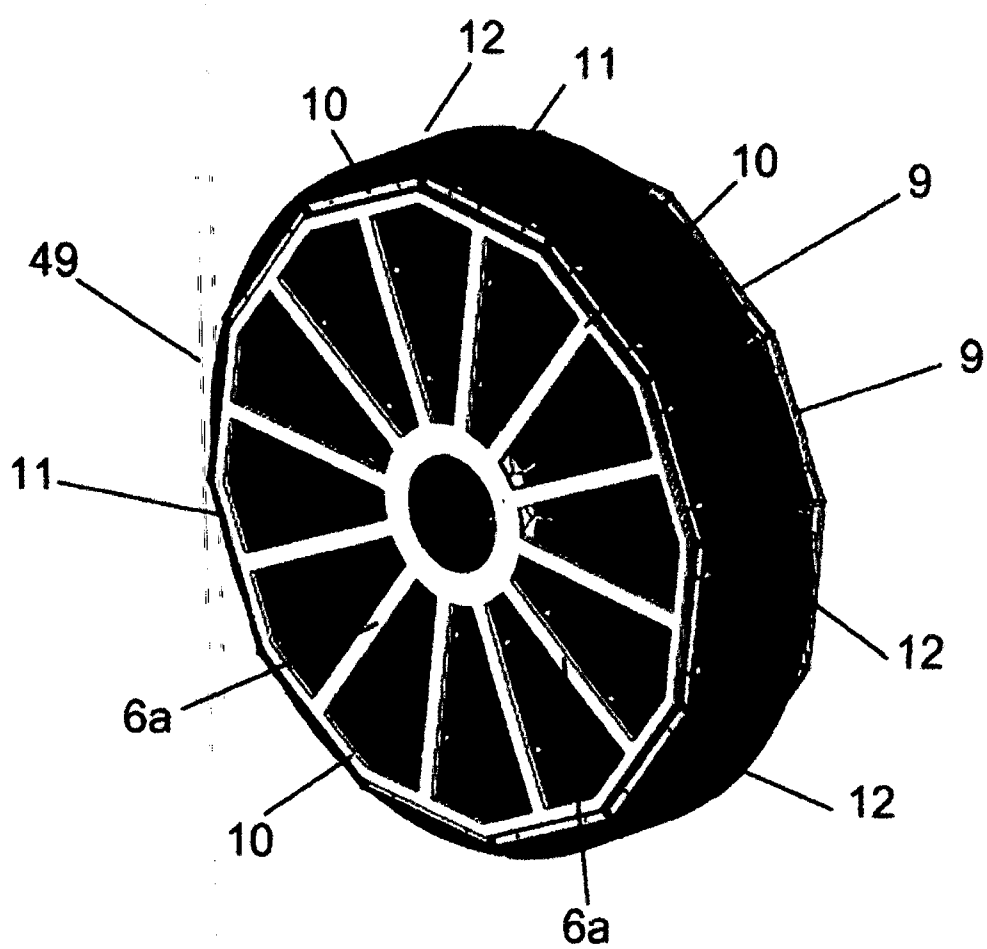
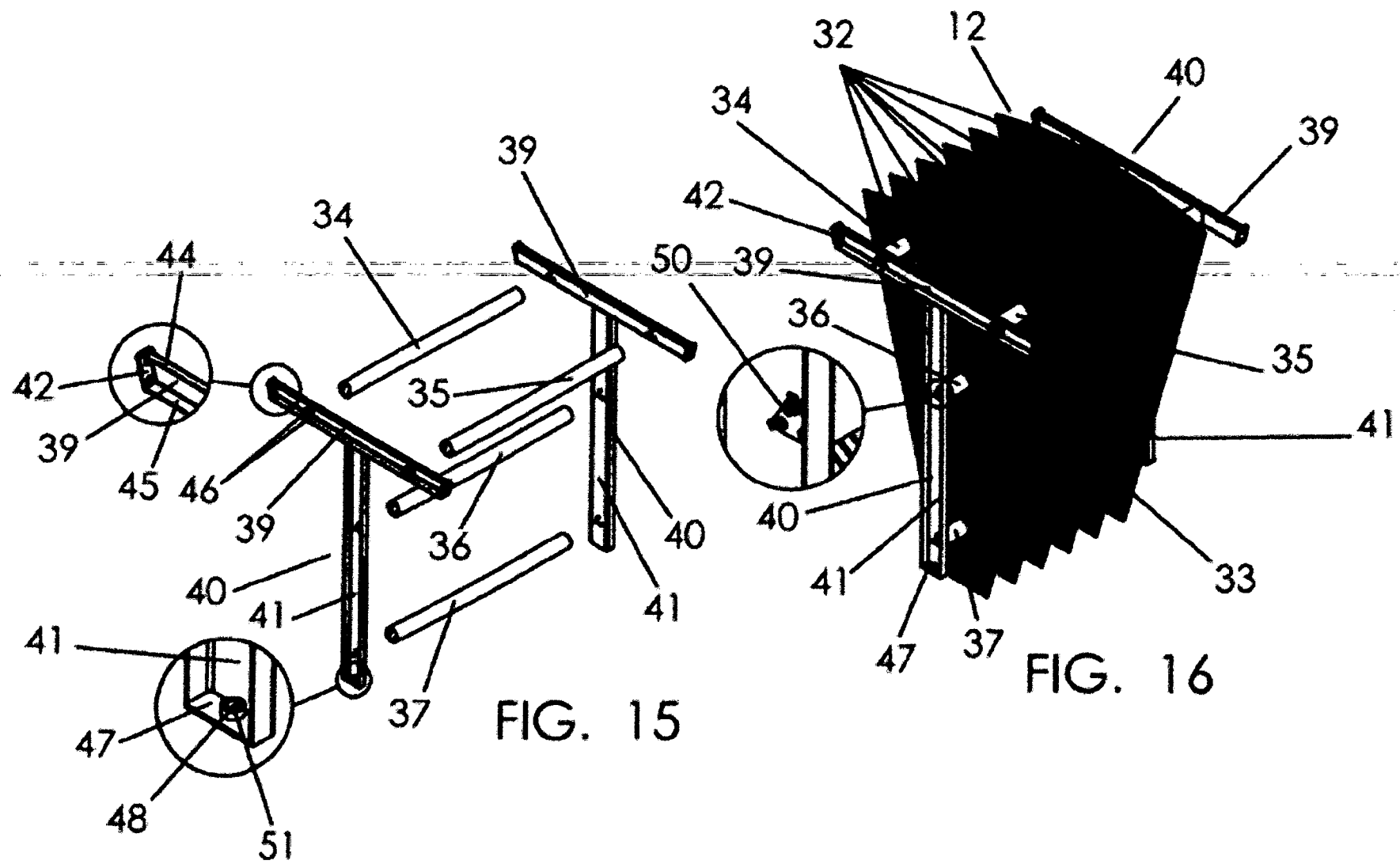
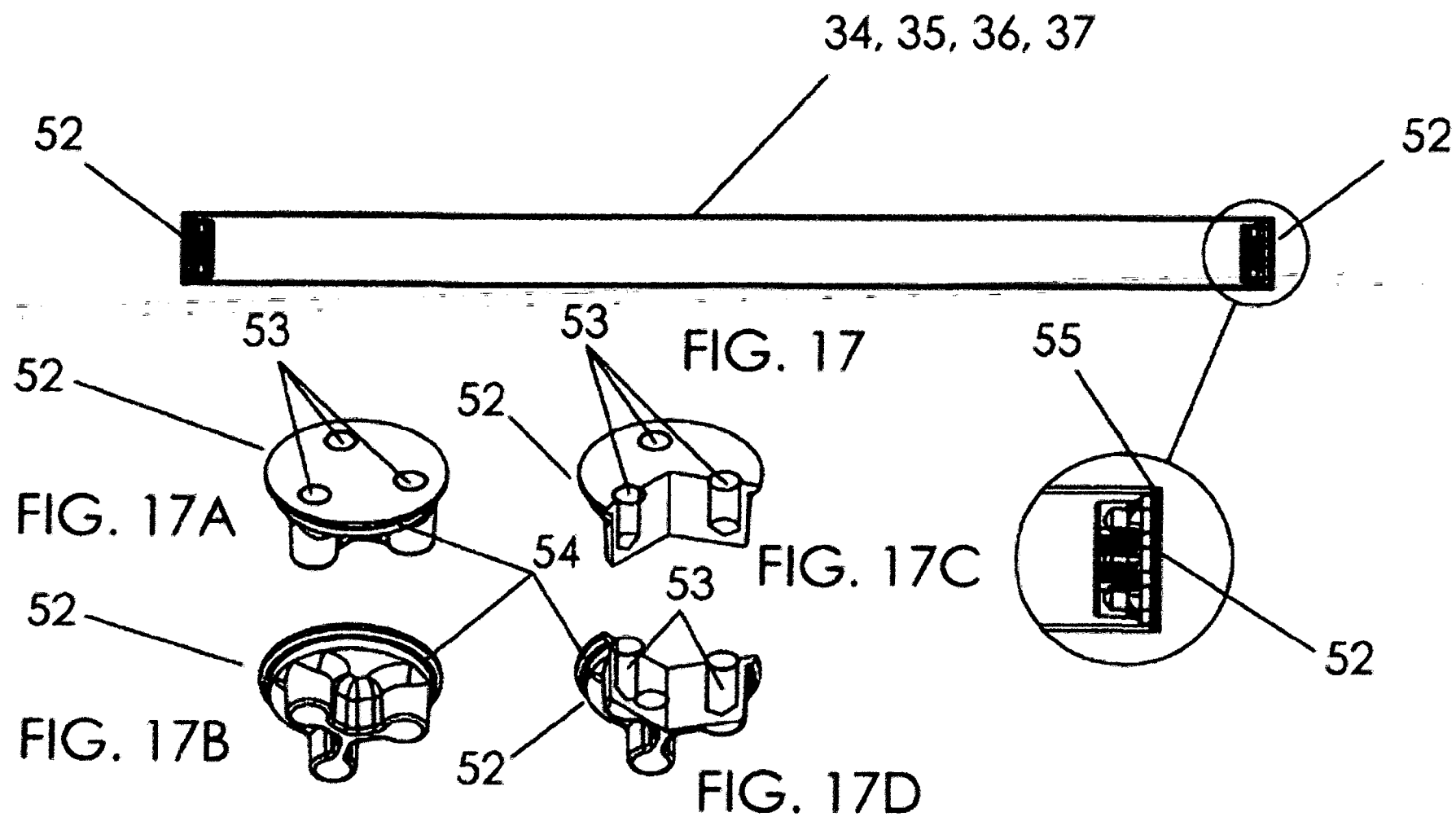


FIG. 14





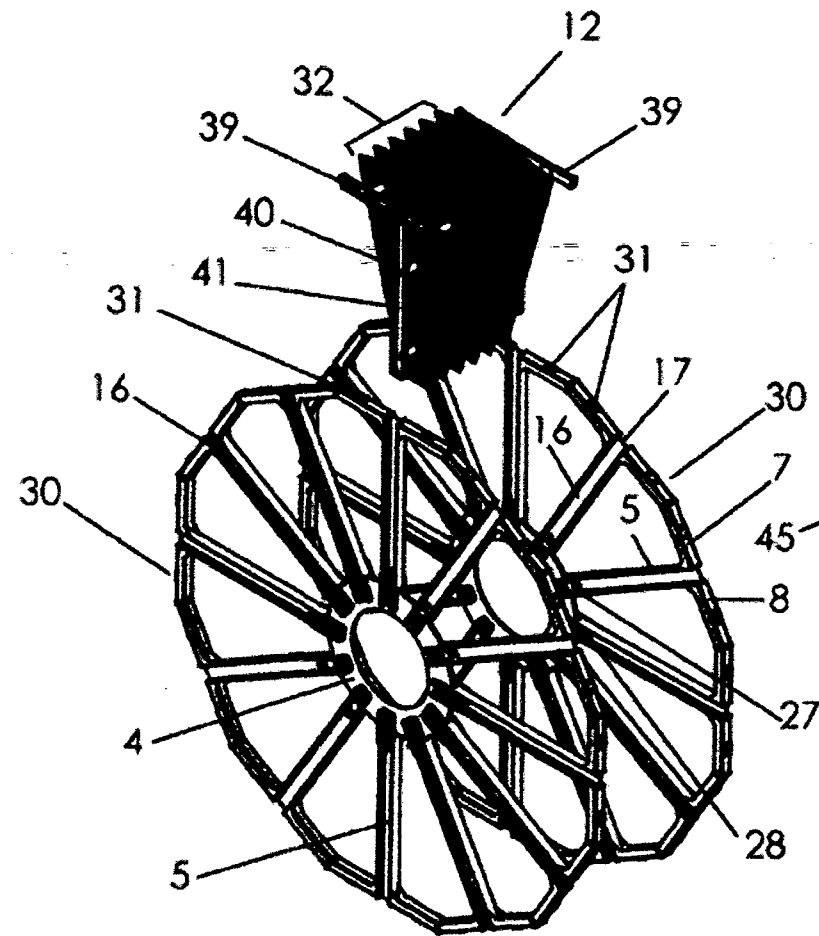


FIG. 18

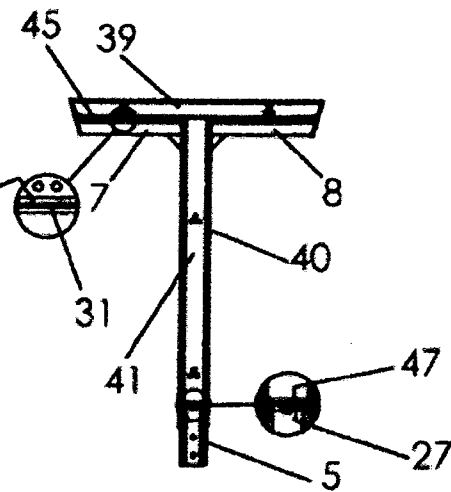


FIG. 19

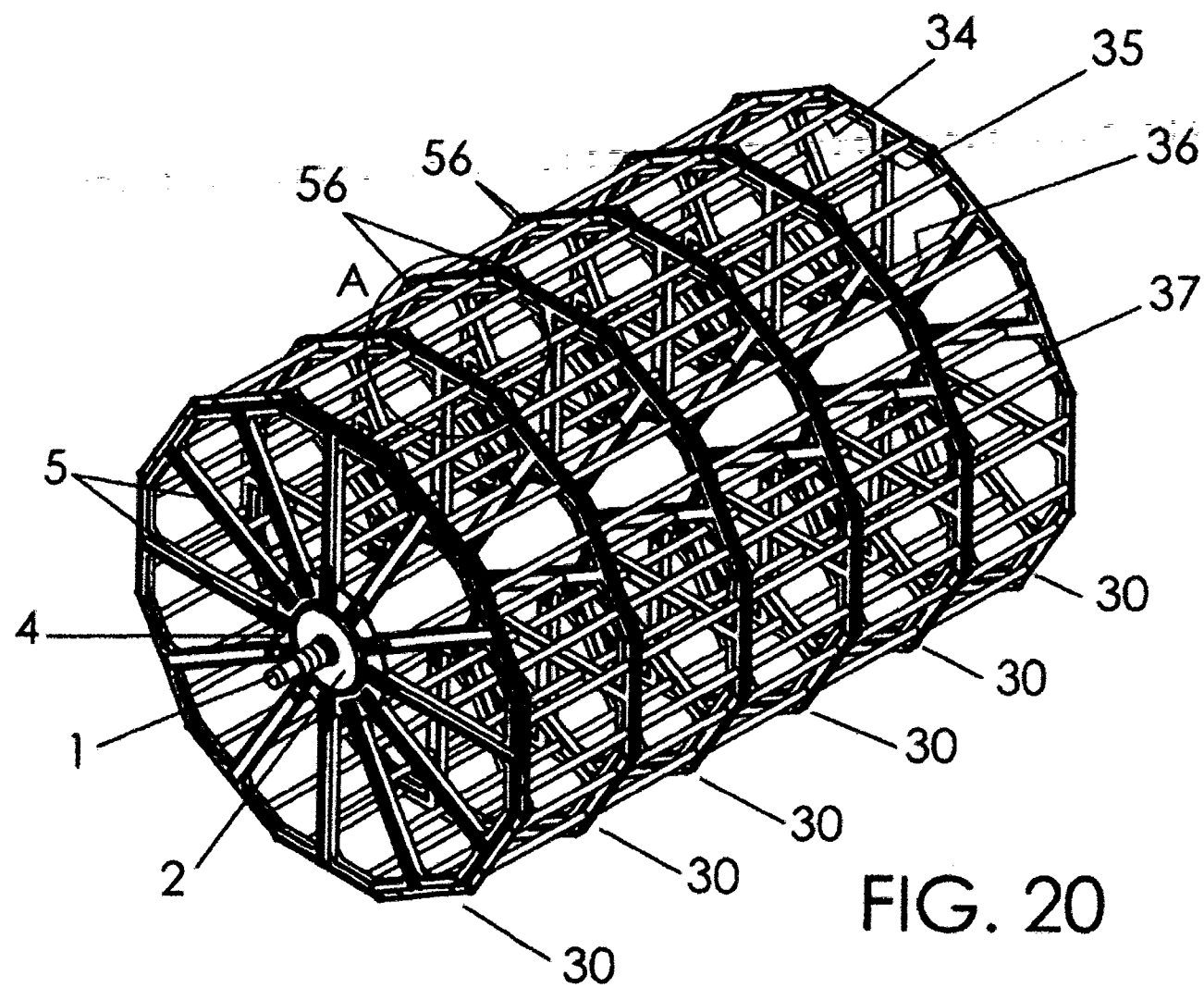


FIG. 20

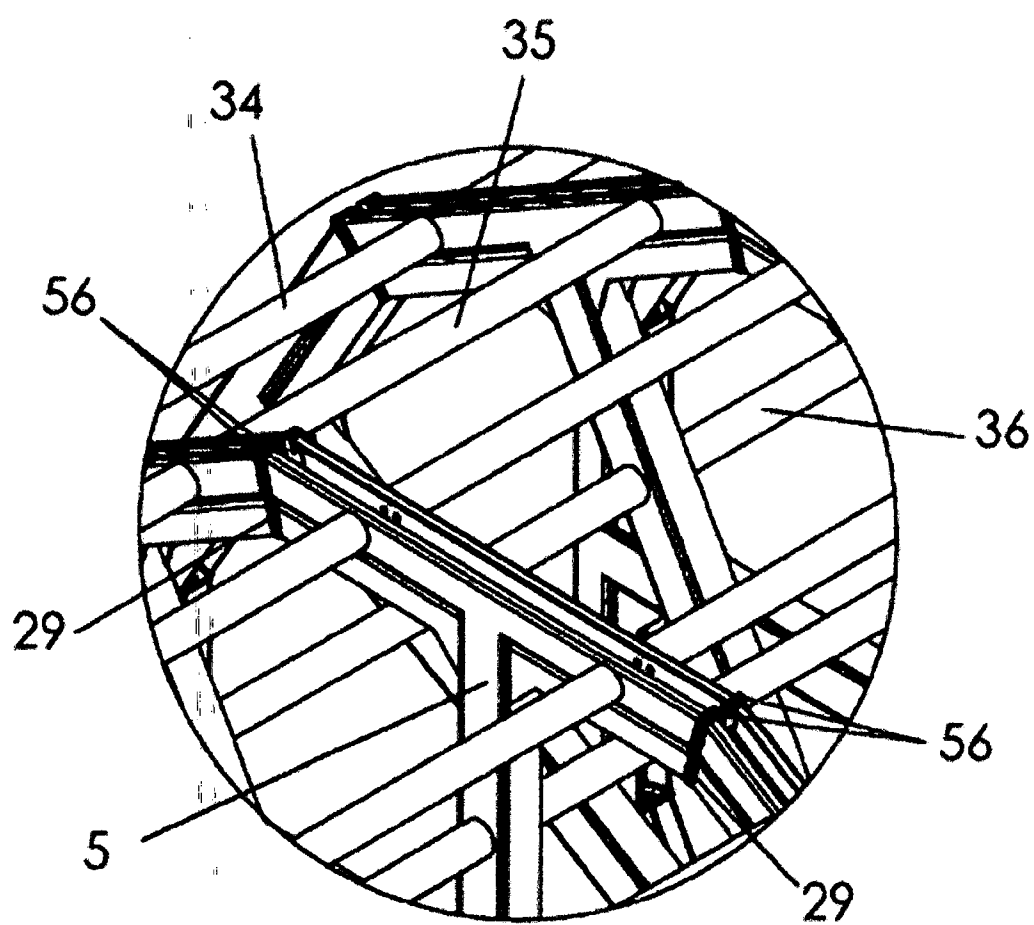


FIG. 21

PCT

PETITORIO

El abajo firmante pide que la presente solicitud internacional sea tramitada con arreglo al Tratado de Cooperación en materia de Patentes.

Para uso de la Oficina receptora únicamente

PCT/MX 2012/000137

Solicitud internacional N°

RECIBIDO 19 DIC 2012

Fecha de presentación internacional

SOLICITUD INTERNACIONAL MX

Nombre de la Oficina receptora y "Solicitud internacional PCT"

Referencia al expediente del solicitante o del mandatario (si se desea) (como máximo, 12 caracteres)

Recuadro N° I TÍTULO DE LA INVENCIÓN

ROTOR BIOLÓGICO DE CONTACTO DE ALTA CAPACIDAD

Recuadro N° II SOLICITANTE

☒ Esta persona también es inventor.

Nombre y dirección: (apellido seguido del nombre; si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país. El país de la dirección indicada en este recuadro es el Estado de domicilio del solicitante si no se indica más abajo el Estado de domicilio.)

VALDES SIMANCAS, Francisco Xavier
Calle 22 No.2795
Colonia Zona Industrial, 44940
Guadalajara, Jalisco, México

N° de teléfono
52 (33) 3668 2500

N° de facsímil
52 (33) 3668 2500

N° de registro del solicitante en la Oficina

Autorización a utilizar el correo-e. Al marcar una de las casillas que figuran abajo se autoriza a la Oficina receptora, la Administración de búsqueda internacional, la Oficina Internacional y la Administración de examen preliminar internacional a utilizar la dirección de correo-e que se indica en este recuadro para enviar notificaciones relativas a la presente solicitud internacional, si dichas oficinas así lo desean

☐ como copias previas por vía electrónica seguidas de las notificaciones en papel o,

☐ por correo electrónico exclusivamente (no se enviará ninguna notificación en papel)

Dirección de correo-e:

Estado de nacionalidad (nombre del Estado):

MX

Estado de domicilio (nombre del Estado):

MX

Esta persona es solicitante para:

☒ todos los Estados designados

☐ los Estados indicados en el recuadro suplementario

Recuadro N° III OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)

☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de continuación.

Recuadro N° IV MANDATARIO O REPRESENTANTE COMÚN; O DIRECCIÓN PARA LA CORRESPONDENCIA

La persona abajo identificada se nombra/ha sido nombrada para actuar en nombre del/ de los solicitante(s) ante las administraciones internacionales competentes como:

☒ mandatario ☐ representante común

Nombre y dirección: (apellido seguido del nombre; si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país.)

VILA VELAZQUEZ, Víctor Manuel
Severo Díaz 38
Ladron de Guevara, 44600
GUADALAJARA, JALISCO
México

N° de teléfono
52 (33) 1204 0477

N° de facsímil

N° de registro del mandatario en la Oficina

Autorización a utilizar el correo-e. Al marcar una de las casillas que figuran abajo se autoriza a la Oficina receptora, la Administración de búsqueda internacional, la Oficina Internacional y la Administración de examen preliminar internacional a utilizar la dirección de correo-e que se indica en este recuadro para enviar notificaciones relativas a la presente solicitud internacional, si dichas oficinas así lo desean

☒ como copias previas por vía electrónica seguidas de las notificaciones en papel o,

☐ por correo electrónico exclusivamente (no se enviará ninguna notificación en papel)

Dirección de correo-e: victor@avah.com.mx

☐ Dirección para la correspondencia: márchese esta casilla cuando no se nombre/se haya nombrado ningún mandatario o representante común y el espacio de arriba se utilice en su lugar para indicar una dirección especial a la que deba enviarse la correspondencia.

Recuadro suplementario Si no se utilizase el recuadro suplementario, no será necesario incluir esta hoja en el petitorio.

1. Si cualquiera de los recuadros, excepto los Recuadros N° VIII.i) a v), para los que se incluye un recuadro de continuación especial, no bastase para contener todas las informaciones: escribir "continuación del Recuadro N° ..." [indicar el número del recuadro] y proporcionar las informaciones según las instrucciones facilitadas en el recuadro en que el espacio era insuficiente, en particular:
- i) si hay más de una persona como solicitante y/o inventor y no se cuenta con una "hoja de continuación": escribir "continuación del Recuadro N° III" y proporcionar para cada persona suplementaria el mismo tipo de informaciones que las solicitadas en el Recuadro N° III, "El país de la dirección indicada en este recuadro es el Estado (es decir, país) de domicilio del solicitante si no se indica más abajo el Estado de domicilio;
 - ii) si, en el Recuadro N° II o en los subrecuadros del Recuadro N° III, se ha marcado la casilla "los Estados indicados en el recuadro suplementario": escribir "continuación del Recuadro N° II o "continuación del Recuadro N° III" o "continuación de los Recuadros N° II y III" (según proceda); indicar el nombre del solicitante o solicitantes en cuestión y, al lado de cada nombre, el Estado o Estados (o patente ARIPO, euroasiática, europea o de la OAPI, en su caso) para los que sea solicitante la persona mencionada;
 - iii) si, en el Recuadro N° II o en cualquiera de los subrecuadros del Recuadro N° III, el inventor o el solicitante e inventor no es inventor a los fines de todos los Estados designados: escribir "continuación del Recuadro N° II" o "continuación del Recuadro N° III" o "continuación de los Recuadros N° II y III" (según proceda); indicar el nombre del inventor o inventores y, al lado de cada nombre, el Estado o Estados (o patente ARIPO, euroasiática, europea o de la OAPI, en su caso) para los que sea inventor la persona mencionada;
 - iv) si además del mandatario o mandatarios indicados en el Recuadro N° IV, hubiese mandatarios adicionales: escribir "continuación del Recuadro N° IV" y proporcionar para cada mandatario adicional el mismo tipo de informaciones que las que se solicitan en el Recuadro N° IV;
 - v) si, en el Recuadro N° VI, se reivindica la prioridad de más de tres solicitudes anteriores: escribir "continuación del Recuadro N° VI" y proporcionar para cada solicitud anterior suplementaria el mismo tipo de informaciones que las solicitadas en el Recuadro N° VI.
2. Si el solicitante desea que su solicitud internacional sea tratada, en ciertos Estados designados, como una solicitud de patente de adición, de certificado de adición, de certificado de inventor de adición o de certificado de utilidad de adición: en este caso, escribir el nombre o el código de dos letras de cada Estado designado en cuestión acompañado de la mención "patente de adición", "certificado de adición", "certificado de inventor de adición" o "certificado de utilidad de adición", el número del título principal o de la solicitud principal, así como la fecha de concesión del título principal o de presentación de la solicitud principal (Reglas 4.11.a)i) y 49bis.1.a) o h)).
3. Si el solicitante desea que su solicitud internacional sea tratada, en los Estados Unidos de América, como una "continuación" o "continuación en parte" de una solicitud anterior: en este caso, escribir "Estados Unidos de América" o "US" acompañado de la mención "continuación" o "continuación en parte" así como el número y la fecha de presentación de la solicitud principal (Reglas 4.11.a)ii) y 49bis.1.d)).

"continuación del Recuadro N° IV"

DOMINGUEZ HUERTA, Carlos
Severo Diaz 38
Ladrón de Guevara, 44600
GUADALAJARA, JALISCO
MX
55 (33) 1204 0477

RAMIREZ PALOS, Ricardo
Severo Diaz 38
Ladrón de Guevara, 44600
GUADALAJARA, JALISCO
MX
55 (33) 1204 0477

Recuadro N° V DESIGNACIONES

Según la Regla 4.9.a), la presentación de este petitorio constituye la designación de todos los Estados contratantes vinculados por el PCT en la fecha de presentación internacional a efectos de todo tipo de protección disponible y, cuando proceda, de la concesión tanto de patentes regionales como de patentes nacionales.

Sin embargo,

- ☐ DE Alemania no se designa para ningún tipo de protección nacional
☐ JP Japón no se designa para ningún tipo de protección nacional
☐ KR República de Corea no se designa para ningún tipo de protección nacional

(Se puede utilizar las casillas de arriba para excluir (de manera irrevocable) las designaciones en cuestión, a condición de que la solicitud internacional, en la fecha de presentación o ulteriormente según la Regla 26bis.1, reivindique en el Recuadro N° VI la prioridad de una solicitud nacional anterior presentada en el Estado en cuestión, para evitar que, en virtud de la ley nacional, cesen los efectos de esta solicitud anterior).

Recuadro N° VI REIVINDICACIÓN DE PRIORIDAD Y DOCUMENTO DE PRIORIDAD

Se reivindica la prioridad de las siguientes solicitudes anteriores:

Fecha de presentación de la solicitud anterior (día/mes/año)	Número de la solicitud anterior	Si la solicitud anterior es:		
		solicitud nacional: país o miembro de la OMC	solicitud regional: Oficina regional	solicitud internacional: Oficina receptora
Punto (1) 03 Enero 2012 03.01.2012	MX/a/2012/000207	MX		
Punto (2) 03 Enero 2012 03.01.2012	MX/a/2012/000208	MX		
Punto (3) 26 Noviembre 2012 26.11.2012	MX/a/2012/013686	MX		

☐ En el recuadro suplementario se incluyen reivindicaciones de prioridad adicionales

Presentación del (de los) documento(s) de prioridad:

☒ Se pide a la Oficina receptora que prepare y transmita a la Oficina Internacional una copia certificada de la o las solicitudes anteriores (únicamente si esta o estas solicitudes anteriores han sido presentadas en la Oficina que, a los fines de esta solicitud internacional, es la Oficina receptora) indicadas arriba como:

☐ todos los puntos ☒ Punto (1) ☒ Punto (2) ☒ Punto (3) ☐ otros, ver recuadro suplementario

☐ Se pide a la Oficina Internacional que obtenga en una biblioteca digital una copia certificada de la o las solicitudes anteriores indicadas arriba, usando el código o los códigos de acceso, si los hay, indicados a continuación (si la Oficina Internacional tiene acceso a esta o estas solicitudes anteriores en una biblioteca digital):

☐ Punto (1) código de acceso _____ ☐ Punto (2) código de acceso _____ ☐ Punto (3) código de acceso _____ ☐ otros, ver recuadro suplementario

Restaurar el derecho de prioridad: se solicita a la Oficina receptora que restaure el derecho de prioridad respecto a la(s) solicitud(es) anterior(es) indicada(s) más arriba o en el recuadro suplementario como punto(s): _____. (Véanse también las Notas del Recuadro N° VI: se darán informaciones más amplias que apoyen la petición de restauración del derecho de prioridad).

Incorporación por referencia: cuando un elemento de la solicitud internacional mencionado en el Artículo 11.1(iii)d) o e) o una parte de la descripción, de las reivindicaciones o de los dibujos mencionada en la Regla 20.5.a) no está contenido en otro lugar en esta solicitud internacional pero figura íntegramente en una solicitud anterior cuya prioridad se reivindica en la fecha en la que uno o varios elementos mencionados en el Artículo 11.1(iii) fueron recibidos inicialmente por la Oficina receptora, ese elemento o esa parte, a reserva de confirmación según la Regla 20.6, se incorporará por referencia en esta solicitud internacional a los efectos de la Regla 20.6.

Recuadro N° VII ADMINISTRACIÓN ENCARGADA DE LA BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Elección de la Administración encargada de la búsqueda internacional (si más de una Administración encargada de la búsqueda internacional es competente para efectuar la búsqueda internacional, indíquese el nombre de la Administración elegida; se puede utilizar el código de dos letras):

ISA / ES

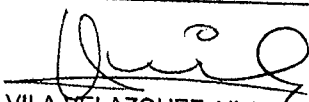
PCT/MX 2012/000131

Recuadro N° IX LISTA DE VERIFICACIÓN para las presentaciones en PAPEL - esta hoja se emplea exclusivamente para las solicitudes internacionales presentadas en PAPEL

La presente solicitud internacional contiene lo siguiente:	Número de hojas	La presente solicitud internacional va acompañada del(los) siguiente(s) documento(s) (marcar las casillas que procedan e indicar en la columna de la derecha el número de cada documento):	Número de documentos
a) petitorio (PCT/RO/101) (incluidas las hojas de declaración y suplementarias)	4	1. ☐ hoja de cálculo de tasas	
b) descripción (exceptuando la parte de la descripción reservada a la lista de secuencias (véase el punto f) infra)	48	2. ☐ poder separado original	
c) reivindicaciones	11	3. ☒ poder general original	1
d) resumen	1	4. ☐ copia del poder general; número de referencia:	
e) dibujos (en su caso)	18	5. ☐ documento(s) de prioridad identificado(s) en el Recuadro N° VI como punto o puntos	
f) parte de la descripción reservada a la lista de secuencias (en su caso)		6. ☐ traducción de la solicitud internacional al (idioma) :	
Número total de hojas:	82	7. ☐ indicaciones separadas relativas a microorganismos depositados o a otro material biológico	
		8. ☐ copia en formato electrónico (Anexo C/ST. 25, formato texto,) con soportes lógicos de la lista de secuencias que no forma parte de la solicitud internacional, entregada únicamente a los fines de la búsqueda internacional en virtud de la Regla 13ter (indicar el tipo y el número de soportes lógicos)	
		9. ☐ una declaración confirmando que "la información registrada en formato electrónico en virtud de la Regla 13ter es idéntica a la lista de secuencias tal como se presentó en papel en la solicitud internacional"	
		10. ☐ copia de los resultados de búsquedas anteriores (Regla 12bis.1.a))	
		11. ☐ otros (especifíquese):	

Figura de los dibujos que debe acompañar el resumen: 14	Idioma de presentación de la solicitud internacional: Español
---	---

Recuadro N° X FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL MANDATARIO O DEL REPRESENTANTE COMÚN
Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio).


VILA VELAZQUEZ, Víctor Manuel

Para uso de la Oficina receptora únicamente	
1. Fecha efectiva de recepción de la pretendida solicitud internacional:	2. Dibujos: ☐ recibidos: ☐ no recibidos:
3. Fecha efectiva de recepción, rectificada en razón de la recepción ulterior, pero dentro de plazo, de documentos o de dibujos que completen la pretendida solicitud internacional:	
4. Fecha de recepción, dentro de plazo, de las correcciones requeridas según el Artículo 11.2) del PCT:	
5. Administración encargada de la búsqueda internacional especificada por el solicitante: ISA /	
6. ☐ Transmisión de la copia para la búsqueda diferida hasta que se pague la tasa de búsqueda.	

Para uso de la Oficina Internacional únicamente
Fecha de recepción del ejemplar original por la Oficina Internacional:

ROTOR BIOLÓGICO DE CONTACTO DE ALTA CAPACIDAD

CAMPO DE LA INVENCION

5

La presente invención cae en el campo del tratamiento de aguas residuales; en lo general se relaciona con los medios y dispositivos usados en plantas de tratamiento de agua residual y más específicamente está referida a la estructura de un rotor biológico de contacto de alta capacidad, del tipo de rotores biológicos de contacto para tratamiento de aguas residuales para su saneamiento y para la disminución de la carga orgánica contaminante.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los procesos biológicos tanto aerobios como anaerobios son ampliamente utilizados en el tratamiento de aguas residuales para su saneamiento; los procesos aerobios se realizan por lo general en la parte superior de tanques de tratamiento de aguas, en donde se requiere de aireadores que permitan airear el agua; para ello se emplean rotores biológicos de contacto (RBC) que en las primeras etapas realiza la degradación de la materia orgánica remanente del agua proveniente de un tratamiento anaerobio y en las últimas etapas permite el crecimiento de diferentes bacterias nitrificantes (*nitrosomas* y

- nitrobacter*) que convierten el nitrógeno amoniacal en nitritos y posteriormente en nitratos que se transformarán en nitrógeno gas en la zona anóxica. Los rotores consisten en un medio de plástico, sujetado por medio de una estructura de acero a un eje central que gira constantemente, de manera que los discos queden sumergidos aproximadamente un 40% y la media queda en contacto intermitente con el agua y con el aire. Dicha estructura de acero definen una armadura cilíndrica con una flecha giratoria accionada por un motor y montados en la parte superior de un tanque de tratamiento de aguas residuales; en dicha armadura cilíndrica se fijan o se montan paquetes de media que constan de un medio de soporte de biopelículas para la proliferación de bacterias.
- 15 Los rotores existentes utilizan como medio de fijación de la biopelícula diferentes elementos como tubos de PVC, hojas de polietileno de alta densidad o polipropileno para conformar un disco que debe quedar sumergido en el agua de un tanque de tratamiento de aguas residuales hasta un 40% y la media queda en contacto intermitente con el agua y con el aire. De esta manera se crean las condiciones óptimas para que se desarrollen microorganismos sobre la media que son capaces de degradar la materia orgánica contenida en el agua residual.
- 20
- 25 De esta manera se crean las condiciones óptimas para que se desarrollen microorganismos sobre la media formando una biopelícula de hasta 5mm que es capaz de degradar la materia

orgánica contenida en el agua residual. Los rotores existentes utilizan como medio de fijación de la biopelícula diferentes elementos como tubos de PVC, hojas de polietileno de alta densidad o polipropileno, todo esto formando un disco.

5

El problema de estos rotores convencionales es que en su armado la fijación de las medias se efectúa directamente sobre la estructura del aro mediante la fijación de elementos de acero que sostienen la media con ayuda de abrazaderas tipo "Ω" y
10 tornillería, dejando fijas permanentemente en algunos casos las medias.

El armado de los rotores convencionales se lleva a cabo mediante miembros estructurales como canales "CPS", los
15 cuales son armados en el lugar de la obra y su diseño consiste en un brazo simple para alojar cada uno de los paquetes o secciones de media, es decir, por cada extremo del paquete se requiere de un brazo de sujeción independiente; por lo que el número de brazos es igual al doble del número de paquetes a
20 colocar. El aro circular formado por el conjunto de estos brazos es formado mediante miembros estructurales como ángulos "L" independientes de los brazos.

Además los diseños convencionales de los brazos tienen
25 carencias respecto al alcance de instalación.

En el estado de la técnica se encontró la patente US4.385.987

de Charles M. McGinley, et al. otorgada el 31 de mayo de 1983, la cual divulga un aparato para el tratamiento de agua residual que incluye un ensamble de disco giratorio parcialmente sumergido en un tanque que contiene agua residual. El ensamble del disco incluye una pluralidad de discos no metálicos ligeros, cada disco comprende una pluralidad de secciones de disco similares. Discos adyacentes del ensamble de disco se acoplan entre si y cada disco tiene una configuración de superficie que coopera con la configuración de superficie disco adyacente próximo para definir una pluralidad de pasajes concéntricos entre los discos. Una pluralidad de barras rígidas alargadas asegura el disco a través de juntas a un par de miembros de soporte de extremo circular y a los miembros de soporte intermedios circulares.

15

El rotor incluye un eje poligonal 18 en el que se fijan discos de soporte 29 que incluyen elementos centrales de eje 30 que constan de una placa plana circular 31 que tiene una pluralidad de ranuras 35 y un orificio central poligonal 32 para embonar sobre el eje poligonal 18. Cada uno de los discos de soporte comprende una pluralidad de barras alargadas 34 se proyectan desde las ranuras 35 de la placa circular 31. Las barras se proyectan radialmente y se aseguran en su extremo externo a un miembro de anillo 36 con soldadura.

25

Paquetes semicirculares 41 se montan entre dichos elementos de soporte 29 que comprenden los anillos 36 externos, estando

dichos paquetes 41 unidos a través de una pluralidad de varillas de plástico alargada en la zona exterior 63 que sobresalen en la parte exterior y una pluralidad de varillas en la zona interior 64 que sobresale. Las varillas de apoyo exterior 63 se fijan en los
5 elementos 59 fijos en el anillo exterior 36; mientras que las varillas interiores 64 se proyectan a través del elemento de apoyo más profundo en cada sección del disco 36 interior. Cada extremo de las varilla de soporte exterior 63 tienen un elemento flexible de acoplamiento 65 asegurada al mismo.

10

Nuevamente se muestra que los paquetes se fijan exclusivamente con varillas que se fijan directamente en el anillo exterior 36 y en la placa plana circular interior 31; de modo que para poder desmontar un paquete intermedio, se debe
15 desmontar toda la estructura para poder desprender las varillas internas de la zona inferior. Además las operaciones de montar y desmontar son sumamente complicadas y requieren de mucha mano de obra.

20 Se encontró también la patente US 4.444.658 de Robert W. Hanks y Lloyd H. Parker del 24 de abril de 1984 la cual divulga un rotor biológico de contacto que comprende un tanque, un eje montado para rotar en dicho tanque, medios para girar dicho eje y una pluralidad de ensambles de marcos. El eje tiene una
25 pluralidad de filas de terminales de bayoneta. Cada marco está adaptado para asegurar a una fila separada de terminales, y está adaptada para montar el contactor. De acuerdo con la

figura 3, el eje comprende cejas de fijación de una pluralidad de elementos anulares adaptados para fijar una pluralidad de brazos radiales en forma de "L" que se unen entre sí como por medio de brazos tensores y dichos brazos radiales reciben
5 tirantes longitudinales que unen paquetes para brindar mayor resistencia estructural.

Sin embargo los brazos radiales en forma de "L" no tienen la misma configuración, ni la misma estructura del rotor ni armado
10 de los brazos estructurales comparada con la presente invención.

En las figuras 7 y 8 se muestran también paquetes semicirculares 30 (medias) formados por segmentos
15 semicirculares que se fijan a través de pernos 37 directamente en los brazos radiales del rotor; los segmentos semicirculares tiene nervaduras radiales que definen segmentos en forma de pastel 34a, 34b y 34c; pero el cuerpo de las hojas de los paquetes sigue siendo semicircular, de modo que se requieren
20 dos paquetes semicirculares para formar el disco del rotor y en donde dichos paquetes se fijan directamente en los brazos estructurales radiales fijos en el eje de rotación.

Existen varias patentes donde se emplean segmentos de láminas
25 o placas en forma de "pays" o rebanada de pastel para conformar las medias, para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales; pero en todos los

86

PCT/MA 2012 /00 0137

7

casos, estos segmentos de laminas o placas en forma de "pays" se fijan directamente en los brazos estructurales dispuestos radialmente en los rotores y/o en los brazos o tirantes que unen dichos brazos radiales en sus extremos, de modo que cuando se requiere cambiar las medias, se debe desensamblar toda la estructura del rotor, como en el caso de las patentes US4.149.972 y EP0366477A1.

Se encontró la patente US 4.692.241 de John L. Nicholson otorgada el 08 de septiembre de 1987 la cual divulga un rotor biológico para el tratamiento de biomasa en una planta de tratamiento de agua residual, dicho rotor comprende paquetes 40 que comprende hojas de soporte de biomasa 41, 42, el paquete 40 está soportado entre ensambles de soporte 43, 44 cada uno de los cuales comprende un anillo circular 43a, 44a y un número de brazos en forma de canal 43b, 44b. Los brazos de cada ensamble de soporte están atornilladas en su extremo interno a una ceja radial (43c, 44c) del eje 25 del rotor, y en su extremo externo en el anillo respectivo 43a, 44a y se disponen en pares axiales a lo largo del eje 25 tal que para cada par adjunto de ensambles de soporte, estos pares de brazos 43b, 44b que se encuentran en un plano axial con sus canales confrontados.

Cada paquete 40 incluyen un número extenso de hojas de soporte de biomasa 41, 42 (típicamente 50 o más) que son roscadas a través de los tubos 45, 46, 47. Cada hoja 41, 42 tiene una hendidura 49 en forma rodeando el orificio donde el

88

PGI/MA 2012 / 00 0137

tubo respectivo 45-47 se localiza y tiene nervaduras/ranuras 50 diagonales para endurecer las hojas de plástico y para separar las hojas adyacentes.

- 5 Los tubos 46 y 47 atraviesan la pluralidad de hojas 41, 42 en su parte superior y se fijan directamente en los anillos circulares 43a, 44a a través de los soporte en forma de "U" 52, así mismo los tubos 45 se fijan directamente en los brazos 43b, 44b.
- 10 Esta forma de fijación de estos paquetes de medias hace que cuando se tengan que intercambiar o para ofrecer mantenimiento a éstas, se deban desmontar todos los paquetes de media, lo que implica muchos inconvenientes en cuanto a maniobras, costos, mano de obra, manejo, etc.
- 15 Cada tubo 45 esta dimensionado para que los extremos opuestos se deslicen dentro de canales de un par coplanar respectivo de brazos 43b, 44b y una placa red 51 se provee en cada canal.
- 20 Los extremos de los dos tubos 46, 47 entran en la circunferencia de los anillos 43a, 44a y pueden fijarse ahí con un soporte en forma de "U" 52.

- Otros documentos relacionados son los documentos US4608162,
- 25 EP0366477, MX/a/2008/005486, MX167652, MX9404071, MX185983, los cuales se citan solo como referencia de estructuras de rotores de construcciones similares, en donde se

emplean brazos estructurales en forma de "L", en forma de "T" o en forma de "U"; pero que en ninguno de ellos se exhibe, muestra o sugiere un brazo estructural de soporte para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de agua residual como el de la presente invención.

Los rotores existentes presentan una estructura que no permite alojar gran número de medias y desperdicia mucho espacio. Además la instalación del rotor es lenta y difícil, ya que se realiza totalmente en campo o en caso que se arme y posteriormente se transporte a la obra el traslado limita el tamaño del rotor (diámetro y longitud).

Dentro del rotor biológico de contacto (RBC), la flecha es el miembro estructural destinado a soportar toda la carga o peso de todo el sistema como lo son, los miembros estructurales, la media de polietileno, la biomasa creada durante el proceso biológico y todos los demás accesorios como tornillería y remaches.

Al diseñar un eje de un rotor biológico de contacto, se tiene en mente que este componente sea lo suficientemente resistente pero a la vez se debe optimizar el diseño de tal forma que el peso no incremente y no añada más peso a la estructura. Es decir, el problema es reducir el peso de la flecha sin sacrificar la resistencia a la carga. Para ello se hace necesario una estructura de la armadura de rotor óptima y un sistema de

fijación óptimo de los diversos elementos de la estructura del rotor a fin de evitar deformaciones por flexión y/o deflexión por efecto de la carga generada por la propia estructura del rotor, la media de polietileno montada en el rotor, la biomasa creada
5 durante el proceso biológico y todos los demás accesorios como tornillería y remaches.

En los documentos citados también se divulgan placas para medias en forma de "pay" o rebanada de pastel; pero dichas
10 placas generalmente se fijan con medios de fijación directamente en los brazos radiales de los ejes de giro de los rotores y en otros brazos transversales o diagonales o tirantes que unen dichos brazos radiales y en otros casos se fijan directamente en los anillos exteriores e interiores de las
15 estructuras de soporte del rotor; tales formas de fijación implican un sin número de operaciones, logística, costos, manejo y maniobras excesivas, entre otras dificultades que se manifiestan en el transporte y durante la instalación; además al tratarse de componentes individuales se genera descontrol por
20 tener una gran cantidad de piezas individuales en el lugar de la obra, lo que también demanda una amplia zona de trabajo que en muchos casos no se dispone.

Por tal motivo la presente invención está dirigida a un rotor
25 biológico de contacto de alta capacidad para el tratamiento de aguas residuales, que permita una armadura firme, estable, resistente y ligera; con un novedoso sistema de fijación de

paquetes de media; lo que además permite una mayor densidad o concentración de media por metro lineal, brinda una alternativa que permite mejorar el proceso aerobio de remoción de carga orgánica contaminante para el saneamiento óptimo de
5 aguas residuales; lo cual se logra de una forma práctica, económica y modular.

OBJETIVOS DE LA INVENCION

10

El objetivo principal de la presente invención es ofrecer rotores biológicos de contacto (RBC) para tratamiento de aguas residuales para su saneamiento y para la disminución de la carga orgánica contaminante, que ofrezcan un mayor tamaño a
15 los fabricados en el mercado, ya que actualmente los sistemas que usan Reactores Biológicos de contacto (RBC) convencionales son de 10,000 m² hasta 16,000 m² de media por rotor. Con la invención se logran hasta más de 45,000 m² de media por rotor; llevando así el principio de Reactor Biológico de Contacto (RBC), de manera económicamente viable a plantas
20 de gran capacidad, tanto en su inversión inicial como en su costo de operación.

Otro objetivo de la invención es hacer disponible dicho rotor
25 biológico de contacto de alta capacidad que además permita generar una armadura de rotor más resistente, liviana y fácil de ensamblar.

Otro objetivo de la invención es hacer disponible dicho rotor biológico de contacto de alta capacidad, que además permita generar una estructura rígida donde todos sus componentes contribuyan a soportar toda la carga y a su vez su propio peso, siendo resistente a la flexión y/o deflexión.

Otro objetivo de la invención es hacer disponible dicho rotor biológico de contacto de alta capacidad, en donde además todos sus componentes ayuden a la estructura en general para absorber esfuerzos comportándose como una sola estructura rígida de mucho mayor perfil que la flecha por sí sola.

Otro objetivo de la invención es hacer disponible dicho rotor biológico de contacto de alta capacidad, que además permita la distribución uniforme de la carga hacia todos los elementos adyacentes de la estructura.

Otro objetivo de la invención es que dicho reactor biológico de contacto, además permita una mayor densidad o concentración de media por metro lineal, brinde una alternativa que permite mejorar el proceso aerobio de remoción de carga orgánica contaminante para el saneamiento óptimo de aguas residuales.

Otro objetivo de la invención es que dicho reactor biológico de contacto, además permita un autoensamble del aro exterior, distribuya la carga uniformemente hacia todos los elementos adyacentes de la estructura y represente un sistema de

ensamble mediante piezas deslizantes por medio de brazos estructurales de alta resistencia.

Otro objetivo de la invención es que dicho reactor biológico de
5 contacto, además comprenda brazos únicos estructurales en las etapas intermedias y disminuir la cantidad de brazos a la estructura, y a su vez que la geometría del brazo contribuya a brindar mayor rigidez y resistencia a la estructura en general.

10 Otro objetivo de la invención es que dicho reactor biológico de contacto, además permita que su ensamble sea rápido y genere los aros estructurales de una manera rápida, práctica y eficiente, que permita una tolerancia mayor en diámetros sin afectar su resistencia y ofreciendo mayor superficie de contacto.

15 Otro objetivo de la invención es permitir que dicho reactor biológico de contacto, además comprenda un sistema de fijación de medias que permita un pre-ensamble de los paquetes de media antes de su instalación en el rotor biológico de contacto
20 para simplificar el ensamble de la media por medio de elementos estructurales sencillos, prácticos y funcionales en su acoplamiento en la armadura de rotores.

Otro objetivo de la invención es permitir que dicho reactor
25 biológico de contacto, además permita simplificar la logística, el manejo e instalación de los paquetes de medias en la armadura de rotores biológicos de contacto.

Otro objetivo de la invención es permitir que dicho reactor biológico de contacto, permita que los paquetes de media sean de fácil manejo en su transporte e instalación, y que brinden mayor rigidez a la estructura, haciendo más segura en su
5 manejo, maniobra e instalación.

Otro objetivo de la invención es que dicho reactor biológico de contactor, además permita generar paquetes de media estructuralmente auto-estibables, con la posibilidad de
10 almacenamiento vertical, puntos accesibles de izaje y exactitud del ensamble mediante conexiones en puntos estratégicos.

Otro objetivo de la invención es que dicho reactor biológico de contacto, además permita retirar, desmontar e intercambiar
15 paquetes de media individualmente desde la armadura de los rotores, de una manera rápida, práctica, funcional sin tener que desarmar, ni desmontar toda la estructura de la armadura del rotor biológico de contacto para aireación en plantas de tratamiento de aguas residuales.

20

Otro objetivo de la invención es que dicho reactor biológico de contacto, además sea estructuralmente simple, de fácil armado, sin necesidad de mano de obra especializada y sin requerir maniobras difíciles para su instalación.

25

Y todas aquellas cualidades y objetivos que se harán aparentes al realizar una descripción general y detallada de la presente

invención apoyados en las modalidades ilustradas.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL INVENTO

5 De manera general, el rotor biológico de contacto de alta capacidad para tratamiento de aguas residuales para su saneamiento y para la disminución de la carga orgánica contaminante, de conformidad con la presente invención consta
10 de una flecha motriz que se aloja en un tubo cilíndrico de mucho mayor diámetro con un recubrimiento para evitar corrosión y con soportes en los extremos para su colocación en el tanque de tratamiento de aguas residuales y para su acoplamiento un motor impulsor; dicho tubo cilíndrico comprende una pluralidad
15 de collares anulares distribuidos equidistantes entre sí a lo largo de su sección longitudinal, adaptado cada collar anular para recibir fijamente una pluralidad de brazos estructurales distribuidos radialmente; dichos brazos estructurales tienen una forma substancialmente de "T" que define un elemento recto
20 vertical que tiene unido en su extremo superior al menos un elemento recto horizontal definiendo la "T"; cada uno de dichos elementos rectos horizontales estando adaptados para fijarse con medios de fijación a otro elemento recto horizontal de un brazo adjunto, definiendo la pluralidad de elementos
25 rectos horizontales de brazos adjuntos un aro poligonal estructural en cada collar anular, soportados por dicha pluralidad de elementos rectos verticales unidos radialmente en

cada collar.

Dichos brazos estructurales en forma de "T" distribuidos radialmente en cada collar anular del eje, se conforman por un
5 elemento vertical recto que consiste en una viga de acero estructural en I de acero tipo IPR conformada por dos patines unidos al centro por una alma, definiendo dos canales verticales opuestos; y en su extremo inferior comprenden un par de placas
10 fijas dorsalmente opuestas que definen una separación para abrazar una porción del collar anular donde estas se fijan con medios de fijación diversos; una placa perpendicular barrenada se fija en la parte baja de cada canal al límite de los extremos de dichas placas fijas dorsalmente opuestas, para recibir medios de fijación para fijar la estructura de los paquetes de media;
15 dichos elementos rectos horizontales en su modalidad preferida consisten en elementos de lámina y placa doblada en forma de "U" fijos en la cara externa del patín correspondiente en el extremo superior de cada elemento recto vertical del perfil en I de dichos brazos estructurales formando la "T" con soldadura u
20 otros medios de unión. La fijación de dichos elementos rectos horizontales se hace de canto y comprenden una placa extrema en cada extremo con sendos barrenos para recibir medios de fijación para fijarse con otros elementos rectos horizontales de brazos adjuntos de la misma configuración para definir los aros
25 poligonales.

Dichos elementos rectos horizontales de cada brazo estructural

comprenden además en la cara superior sendas placas barrenadas adaptadas para recibir medios de fijación para fijar la estructura de los paquetes de media.

- 5 En una de las modalidades de la invención los brazos estructurales distribuidos radialmente que se fijan en los collares anulares intermedios son diferentes parcialmente en su estructura con respecto de los brazos estructurales que se fijan en los collares frontera extremos; estando configurados los
- 10 brazos estructurales distribuidos radialmente que se fijan en los collares anulares intermedios como se ha descrito y la pluralidad de elementos verticales rectos de los brazos estructurales que se fijan radialmente en los collares externos del rotor, consisten en perfiles en "U" que definen un canal
- 15 vertical que quedará haciendo frente con el canal vertical de los elementos verticales de los brazos intermedios que definen los aros poligonales intermedios, para facilitar la inserción y fijación de los paquetes de media intercambiables. Y que comprende la misma configuración y elementos en su extremo
- 20 inferior que los brazos estructurales intermedios.

La pluralidad de aros poligonales adjuntos equidistantes entre sí se distribuyen en toda la sección longitudinal de dicho eje cilíndrico definiendo la estructura del rotor; estando adaptados

25 dos aros poligonales adjuntos para recibir y fijar paquetes o secciones de media.

Dichos paquetes de media constan de una pluralidad de hojas de soporte de biomasa de polietileno termoformadas, agrupadas colinealmente y parcialmente separadas entre sí, que comprenden nervaduras en ambas caras para proporcionar
5 firmeza y separar las hojas adyacentes; las cuales están autosoportadas con una estructura de soporte donde se disponen biopelículas que generan una mayor superficie de contacto y aeración para la proliferación de bacterias aerobias que permiten digerir la carga orgánica contaminante.

10

En otra de las modalidades de la invención los elementos verticales rectos de los brazos estructurales comprenden fijos lateralmente al menos un cuerpo acanalado invertido por debajo de los elementos horizontales rectos, proyectado diagonalmente
15 hacia el extremo inferior, con sendos barrenos adaptados para recibir medios de fijación para fijar en otro punto los paquetes de media; además de fungir como medios de apoyo de tirantes externos para estabilizar la estructura cuando se montan los paquetes de media.

20

Los brazos permiten un autoensamble del aro exterior, distribuye la carga uniformemente hacia todos los elementos adyacentes de la estructura y representa un sistema de ensamble mediante piezas deslizantes por medio del brazo.

25

Con esta armadura y con la configuración y diseño de los brazos y aros poligonales, el rotor puede tener un diámetro mayor a 4.5

98

m, pudiendo ser de un diámetro de 5.5 m por lo que presenta una mayor disponibilidad de área de contacto para el crecimiento de bacterias por metro lineal de flecha, es decir, para proporcionar la misma área de contacto el requerimiento de espacio en la planta es menor que los rotores convencionales y se puede acortar el largo de la flecha lo cual representa un ahorro en material (acero) y menos carga para el moto-reductor.

Otra de las ventajas es el armado modular que permite una instalación sencilla y rápida en campo. Además de estar adaptada dicha armadura para que cada paquete de medias sea independiente e intercambiable, es decir, puede cambiarse posteriormente en caso de ser necesario sin afectar la estructura completa.

15

Dicho sistema de fijación de paquetes de media para el armado del rotor biológico de contacto de alta capacidad, de conformidad con la presente invención, consiste en una pluralidad de hojas de soporte de biomasa agrupadas colinealmente y parcialmente separadas entre sí, que comprenden nervaduras y/o ranuras en una o ambas caras y en uno o diferentes sentidos para endurecer y separar las hojas adyacentes; las cuales están autosoportadas por una pluralidad de elementos de soporte y fijación transversales que penetran dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa a través de orificios practicados en zonas definidas, los cuales se unen en ambos extremos en dos elementos estructurales en forma de "T"

que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media que puede instalarse y fijarse a través de dichos elementos estructurales en forma de "T" entre un par de aros estructurales adjuntos de la armadura de un rotor biológico de contacto.

Dichos pares de elementos estructurales en forma de "T", abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media.

En la modalidad preferida de la invención cada uno de dichos elementos estructurales en forma de "T" están conformados por al menos un brazo recto horizontal fijo en su porción central en el extremo superior de un brazo vertical recto.

En la modalidad preferida de la invención, dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa está soportadas por tubos, pernos, varillas o barras y preferiblemente por tubos de acero al carbón galvanizados o recubiertos de otro material de propiedades similares que atraviesan transversalmente dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa a través de orificios; estando dispuesto dos tubos atravesando la zona superior de dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa y fijándose en sus extremos en una zona próxima a los extremos de un brazo recto horizontal de dos elementos estructurales en forma de "T", y estando dispuesto los dos tubos restantes atravesando la zona central y la zona inferior de dicha pluralidad de hojas de

PCT/ISA 2012/000132

21

soporte de biomasa, fijándose en sus extremos en la zona central y la zona inferior de un brazo recto vertical de los elementos estructurales en forma de "T".

- 5 Dichos brazos rectos horizontales y verticales que conforman los elementos estructurales en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media, están fabricados preferiblemente en lámina de acero al carbón u otro material de
- 10 propiedades similares mediante procesos como el punzonado, troquelado y doblado, en forma de "U" que le brindan mayor rigidez y resistencia.

- Dicho brazo recto horizontal de dichos elementos estructurales
- 15 en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media, tiene una forma de "U" y en cada extremo comprenden una placa extrema perpendicular con un barreno para recibir medios de unión para fijarse con el extremo de otro brazo recto horizontal
- 20 de otro elemento estructural adjunto y al unirse una pluralidad de elementos estructurales en forma de "T" definen un disco de media.

- Dicho brazo recto horizontal de dichos elementos estructurales
- 25 en forma de "T" se disponen horizontalmente definiendo un canal longitudinal transversal que define una ceja superior y una ceja inferior que comprende sendos barrenos adaptados para recibir

PCT/M. 2012/000137

medios de fijación para fijarse en las placas barrenadas de dichos elementos rectos horizontales de cada brazo estructural de los aros estructurales de una armadura de un rotor biológico de contacto.

5

Dicho brazo recto vertical de dichos elementos estructurales en forma de "T" de los paquetes de media, comprenden en su extremo inferior una placa extrema perpendicular con un barreno para recibir un medio de unión para fijar dichas placas
10 perpendiculares barrenadas fijas en la parte baja de cada canal de dichos brazos estructurales radiales de la armadura de un rotor biológico de contacto.

En donde dichos canales verticales opuestos de dichos brazos
15 estructurales en forma de "T" distribuidos radialmente en cada collar anular del eje, sirven de guía para deslizar los correspondientes brazos rectos verticales los elementos estructurales en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un
20 paquete de media, de modo que el ensamble sea rápido, eficiente y firme en múltiples puntos.

En donde dichos elementos estructurales en forma de "T" están adaptados para fijarse lateralmente con otros elementos
25 estructurales en forma de "T" de paquetes de media similares adjuntos para conformar un disco de media y comprendiendo elementos de recepción de medios de fijación para fijarse en los

brazos estructurales radiales de los correspondientes aros estructurales de la armadura del rotor biológico de contacto.

En una de las modalidades de la invención, el rotor comprende
5 además una pluralidad de elementos de unión entre paquetes de media, que consiste en una pluralidad de placas en forma de "U" invertida que se fijan con medios de fijación diversos abrazando porciones de dichos brazos rectos horizontales de dichos
10 elementos estructurales en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media.

En la modalidad preferida de la invención, dichos tubos de acero al carbón recubiertos para protegerlos contra la corrosión o de
15 otro material de propiedades similares que atraviesan transversalmente dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa a través de orificios, son tubos huecos que alojan internamente un volumen de aire y que están obturados en ambos extremos por medio de tapones de acero maquinado con
20 uno o mas barrenos(s) roscados(s) ciegos(s) normalmente de un diámetro de 1.5875cm (5/8") 18-UNF.

Estos tapones están unidos a los extremos de los tubos mediante soldadura de arco eléctrico y posteriormente se
25 esmerila la soldadura para dar un terminado de pulido. La pieza finalizada evita que existan filtraciones de agua hacia el interior de los tubos evitando que el proceso de corrosión, por presencia

de agua en el interior del tubo, genere un menor tiempo de vida útil de la pieza. Este método de obturar con los tapones en los extremos del tubo permiten que al momento de girar el rotor, cuando el tubo se encuentra sumergido, la fuerza de flotación que se presenta es igual al volumen desplazado de aire dentro de los tubos por la densidad del agua residual. Esto se rige por el principio de flotabilidad, que dice: "Un cuerpo que se encuentran en un fluido, ya sea flotando o sumergido, es empujado hacia arriba por una fuerza igual al peso del fluido desplazado." Esta fuerza de flotación es aprovechada para disminuir el peso de la estructura del rotor que se encuentra sumergida.

El tapón tiene la función de sellar los extremos del tubo para asegurar que no haya filtraciones de agua hacia el interior del tubo y se acelere el proceso de oxidación en las paredes internas del tubo. El tapón posee un bisel de 2.38mm de 45° al igual que los extremos del tubo, para que al momento del montaje, los tapones y los extremos del tubo forme una ranura en "V" de 90°, lo cual favorece a una mayor penetración del material del aporte y una mejor unión entre el tubo y el tapón, y el cual al funcionar como guía permite un fácil montaje e impide que el tapón raye la pared interna del tubo. Además cuenta con uno o más barrenos roscados ciegos normalmente de un diámetro de 1.5875cm (5/8") que permite el afianzamiento en las "T" de láminas. Este barrenos ciegos está adaptado para recibir medios de fijación que fijan los tubos a los correspondientes

brazos rectos horizontal y vertical de dichos elementos estructurales en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media.

5

El sistema en conjunto flecha, brazos y sistemas de fijación de gajos crean una estructura rígida idéntica a una armadura, donde todos estos componentes contribuyen a soportar toda la carga y a su vez su propio peso. Todos los elementos se encuentran interconectados generando un solo elemento el cual transmite las fuerzas hacia otros elementos.

Al igual que una viga simplemente apoyada en sus extremos y sometida a una carga uniformemente distribuida, el esfuerzo por momento flexionante (ecuación 1) está en función del momento flexionante (M), la altura del eje centroidal a las aristas externas (c) y el momento de inercia de la de la sección transversal (c).

Ecuación 1)
$$\rho_{\max} = \frac{Mc}{I}$$

20

Debido a la acción de esta carga sobre la viga, se presenta una deflexión (ecuación 2) la cual es calculada conociendo la carga aplicada (W), la longitud entre apoyos (L), el modulo elástico del material (E) y el momento de inercia (I).

25

Ecuación 2
$$y = \frac{5}{384} \frac{WL^3}{EI}$$

El momento de inercia indica la rigidez de un elemento, es decir, su resistencia a deflexionarse cuando se somete a cargas que tienden a flexionarlo. El momento de inercia es denotado por el área de la sección transversal respecto al eje centroidal, de este modo se deduce que si la mayor parte del área se coloca lejos del eje centroidal, el momento de inercia tenderá a ser elevado, y por consiguiente, el esfuerzo y la deflexión del elemento disminuirán.

10 Este proceso se logra como se explicó con anterioridad, aprovechando todos los elementos estructurales para crear un solo elemento rígido para los rotores de 5.5 m de diámetro nominal con distribución de 6 collares en la flecha y para los rotores de 6.5 m de diámetro nominal con distribución de 7
15 collares en la flecha; los diámetros de los rotores y la distribución de los collares pueden aumentar o disminuir pero el principio es el mismo.

Para comprender mejor las características de la invención se acompaña a la presente descripción, como parte integrante de la
20 misma, los dibujos con carácter ilustrativo más no limitativo, que se describen a continuación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

25

La figura 1 muestra una perspectiva convencional de la flecha motriz y tubo cilíndrico como núcleo de la armadura de rotor

biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la presente invención.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva convencional de una modalidad de brazo estructural intermedio como unidad modular para la conformación de los aros poligonales de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la presente invención.

10

La figura 3 muestra una vista en perspectiva convencional de otra modalidad de brazo estructural cuando está en el extremo y que forman los aros poligonales externos de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la presente invención.

15

La figura 4 muestra una vista en perspectiva convencional de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la presente invención, donde se emplean los brazos estructurales de las figuras 2 y 3.

20

La figura 5 ilustra una vista en perspectiva convencional de un par de aros poligonales de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, como ilustrado en la figura 4; ilustrando un paquete

25

o media para su acoplamiento.

La figura 6 muestra una vista lateral extrema de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de
5 tratamiento de aguas residuales, conformada de acuerdo con las figuras 2 a 5.

La figura 7 muestra una vista frontal de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de
10 aguas residuales, de acuerdo con la figura 6.

La figura 8 muestra una vista en perspectiva convencional de un brazo estructural en otra de sus modalidades preferidas y que puede emplearse tanto en la zona intermedia como en el exterior
15 del rotor; como unidad modular para la conformación de los aros poligonales de la armadura de rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la presente invención.

20 La figura 9 ilustra una perspectiva convencional del rotor biológico de contacto ensamblado para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo con las figuras 1 y 8, empleando el brazo estructural de la modalidad mostrada en dicha figura 8.

25

La figura 10 muestra un explosivo del sistema de fijación de paquetes de medias para armado de rotor de aireación en planta

de tratamiento de aguas residuales, en una modalidad de fijación de los tubulares que atraviesan las hojas de soporte de biomasa.

- 5 La figura 11 muestra una vista en perspectiva convencional de un paquete de medias definido por el sistema de fijación para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la figura 10.
- 10 La figura 12 muestra una vista frontal de un paquete de medias definido por el sistema de fijación para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con las figuras 10 y 11.
- 15 La figura 13 muestra una vista lateral de un paquete de medias definido por el sistema de fijación para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con las figuras 10 a 12.
- 20 La figura 14 muestra una vista en perspectiva convencional de una pluralidad de paquetes de media unidos entre sí y unidos a un par de aros estructurales de la armadura de un cilindro definiendo un disco de media, de conformidad con las figuras 10 a 13.
- 25 La figura 15 muestra un explosivo de la estructura de ensamble de un paquete de media para el rotor biológico de contacto para

aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, en otra modalidad de fijación de los tubos que atraviesan las hojas de soporte de biomasa.

- 5 La figura 16 muestra una vista en perspectiva convencional de un paquete de medias definido por el sistema de fijación para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la figura 15.
- 10 La figura 17 ilustra un corte longitudinal de un tubo hueco empleado en el ensamble de un grupo de hojas de soporte de biomasa para un paquete de media del rotor biológico de contacto, de conformidad con la presente invención.
- 15 La figura 17A muestra una perspectiva superior de un tapón de los extremos de los tubos huecos mostrado en las figuras 15 a 17.
- La figura 17B muestra una perspectiva inferior de un tapón de los extremos de los tubos huecos mostrado en las figuras 15 a 17.
- 20 La figura 17C muestra una perspectiva superior con un corte de pastel de un tapón de los extremos de los tubos huecos mostrado en las figuras 15 a 17.
- 25 La figura 17D muestra una perspectiva inferior con un corte de

pastel de un tapón de los extremos de los tubos huecos
mostrado en las figuras 15 a 17.

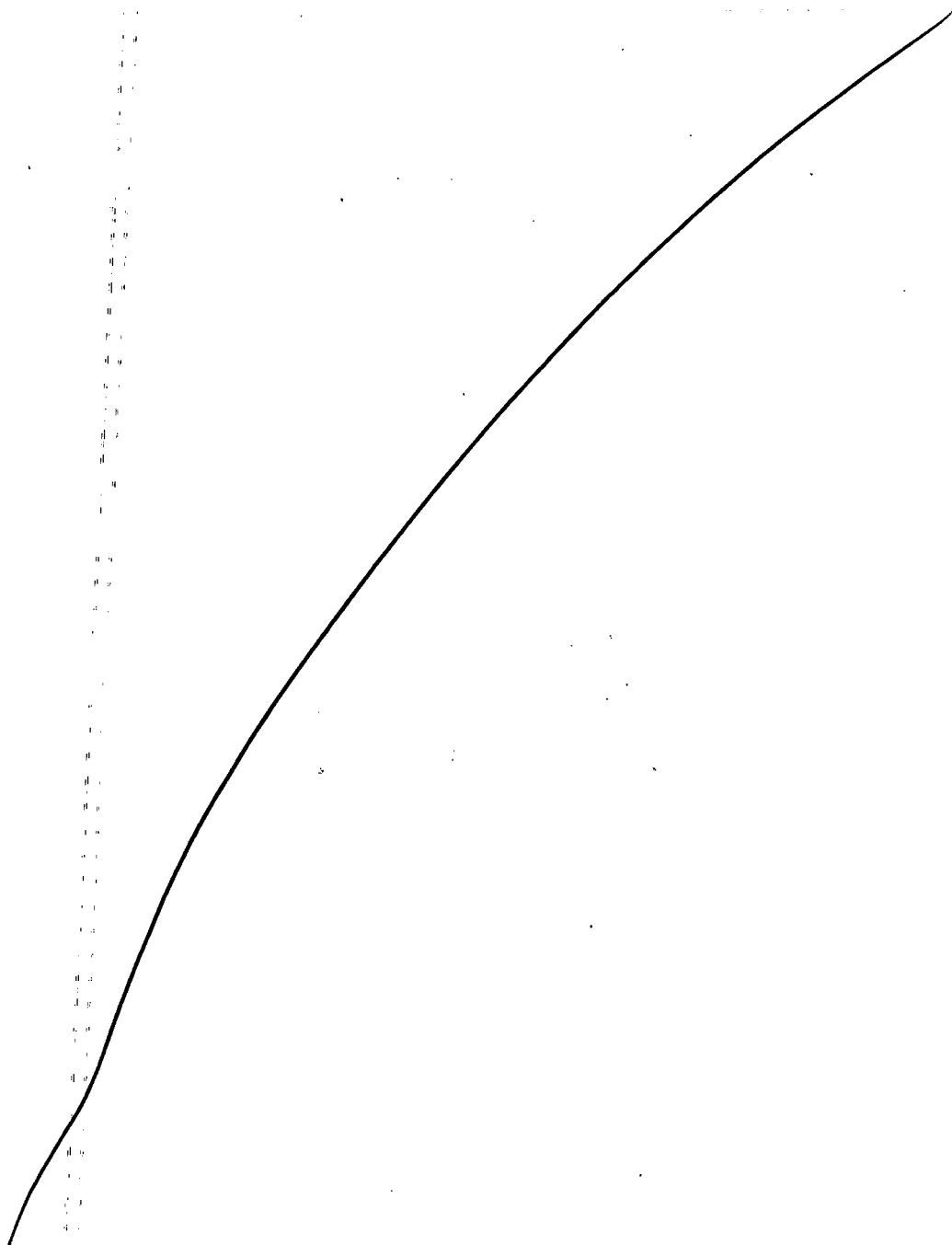
La figura 18 muestra una perspectiva convencional de un par de
5 aros del rotor biológico de contacto conforme a las figuras 8, 9
y 15 a 17D, ilustrando la colocación de un paquete de media.

La figura 19 muestra una vista frontal de la unión de un
elemento estructural en forma de T de un paquete de media
10 ilustrado en la figura 16, fijo en uno de los brazos estructurales
del rotor biológico de contacto, de conformidad con la presente
invención.

La figura 20 ilustra una perspectiva convencional de la armadura
15 del rotor ensamblada, en ausencia de las hojas de soporte de
biomasa de los paquetes de media, de acuerdo con las figuras 1,
8, 9, 15 a 17D.

La figura 21 muestra una perspectiva convencional del detalle
20 "A" mostrado en la figura 20 de la armadura del rotor biológico
de contacto, ilustrando la unión reforzada entre si de los brazos
rectos horizontales y los elementos estructurales en forma de
"T" que forman los paquetes de media.

25 Para una mejor comprensión del invento, se pasará a hacer la
descripción detallada de alguna de las modalidades del mismo,
mostrada en los dibujos que con fines ilustrativos mas no



limitativos se anexan a la presente descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL INVENTO

5

Los detalles característicos del rotor biológico de contacto de alta capacidad para tratamiento de aguas residuales, se muestran claramente en la siguiente descripción y en los dibujos ilustrativos que se anexan, sirviendo los mismos signos de referencia para señalar las mismas partes.

Haciendo referencia a la figura 1, el rotor se compone por una flecha motriz 1 que se aloja en un tubo cilíndrico 2 de mucho mayor diámetro con un recubrimiento para evitar corrosión y con soportes en los extremos 3 para su colocación en el tanque de tratamiento de aguas residuales y para su acoplamiento un motor impulsor (no mostrados); dicho tubo cilíndrico 2 comprende una pluralidad de collares anulares 4 intermedios distribuidos equidistantes entre sí a lo largo de su sección longitudinal y dos collares anulares de frontera en los extremos 4a, adaptado cada collar anular para recibir fijamente una pluralidad de brazos estructurales distribuidos radialmente (ver figuras 2 a 4); empleando medios de fijación (no mostrados) que se hacen pasar por barrenos practicados en dichos collares para fijar radialmente dichos brazos estructurales.

De acuerdo con las figuras 2 y 3 a 7, la armadura de rotor

PCT/MA 2012/000137

biológico de contacto de alta capacidad para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, comprende entonces el núcleo como ilustrado y descrito en la figura 1 en cuyo tubo cilíndrico 2 se fija la pluralidad de collares intermedios 4 que 5 reciben una pluralidad de brazos estructurales 5 (ver fig. 2) distribuidos radialmente y los collares anulares de frontera extremos 4a que recibe radialmente la pluralidad de brazos estructurales externos 5a (ver fig. 3).

- 10 De acuerdo con las figuras 2 y 4, dichos brazos estructurales intermedios 5 tienen una forma substancialmente de "T" que define un elemento recto vertical 6 que tiene unido en su extremo superior dos elementos rectos horizontales 7 y 8 definiendo la "T"; cada uno de dichos elementos rectos 15 horizontales 7 y 8 estando adaptados para fijarse con medios de fijación a otro elemento recto horizontal de un brazo adjunto, definiendo la pluralidad de elementos rectos horizontales de brazos adjuntos unidos entre sí un aro poligonal estructural 9 (ver fig. 4) en cada collar anular intermedio 4, soportados por 20 dicha pluralidad de elementos rectos verticales 6 unidos radialmente en cada collar intermedio 4.

De acuerdo con las figuras 3 a 7, dichos brazos estructurales externos 5a tienen una forma substancialmente de "T" que 25 define un elemento recto vertical 6a que tiene unido en su extremo superior un único elemento horizontal recto 10 definiendo la "T"; cada uno de dichos elementos rectos

horizontales 10 estando adaptados para fijarse con medios de fijación a otro elemento recto horizontal recto 10 de un brazo vertical recto adjunto 6a, definiendo un aro poligonal estructural externo 11 (ver fig. 4) en cada collar anular de frontera extremo 5 4a.

Con referencia a las figuras 2, 4 y 5, los brazos estructurales 5 que se fijan en los collares intermedios 4 (ver figura 1) se conforman por un elemento vertical recto 6 que consiste en una 10 viga de acero estructural en I de acero tipo IPR conformada por dos patines 14 unidos al centro por una alma 15 que define dos canales verticales opuestos 16, 17, en donde dichos canales verticales opuestos 16, 17 de los elementos verticales 6 de brazos estructurales opuestos de dichos aros poligonales 15 adjuntos, sirven de guía para deslizar la estructura de fijación de los paquetes o secciones de media 12 intercambiables (ver figura 5). Cada uno de dichos elementos rectos verticales 6 comprende en su extremo inferior un par de placas fijas dorsalmente opuestas 18, 19, que definen una separación para 20 abrazar una porción del collar anular 4 (ver figura 5) donde estas se fijan con medios de fijación diversos (no mostrados).

En el extremo superior de dicho elemento vertical recto 6 se fijan los dos elementos rectos horizontales 7, 8 con soldadura u 25 otro medio de unión, en la cara externa del patin correspondiente 14 en el extremo superior de cada elemento recto vertical del perfil en I de dichos brazos estructurales

formando la "T". Dichos elementos rectos horizontales 7, 8 consisten en elementos de lámina y placa doblada en forma de "U" fijos de canto en los lados de dicho elemento vertical recto 6, y que comprenden una placa extrema 20 con sendos barrenos 5 21 para recibir medios de fijación (no mostrados) para fijarse con otros elementos rectos horizontales de brazos adjuntos de la misma configuración para definir los aros poligonales 9 (ver figuras 4 y 5).

10 Dichos elementos rectos horizontales 7, 8 de cada brazo estructural 5 comprenden además en la cara superior sendas placas barrenadas 22 adaptadas para recibir medios de fijación (no mostrados) para fijar la estructura (no mostrada) de los paquetes de media 12 (ver figura 5).

15

Con referencia a las figuras 3 a 5, los elementos verticales rectos 6a de los brazos estructurales 5a que se fijan radialmente en los collares frontera externos 4a del rotor, para definir los aros poligonales exteriores 11, consisten en perfiles 20 en "U" que definen un canal vertical 23 que quedará haciendo frente con el canal vertical 16 ó 17 de los elementos verticales 6 de los brazos intermedios 5 que definen los aros poligonales intermedios 9, para facilitar la inserción y fijación de los paquetes de media intercambiables 12.

25

Dichos perfiles en "U" de los brazos estructurales 5a que se fijan radialmente en los collares frontera externos 4a del rotor,

comprenden fijamente en su extremo inferior dos placas barrenadas dorsalmente opuestas 24, 25, que definen una separación entre sí que abraza la porción del collar frontera correspondiente 4a por donde se hacen pasar medios de fijación
5 (no mostrados) para fijarlos firmemente.

En el extremo superior de dicho elemento vertical recto 6a de los brazos estructurales 5a, se comprende un rebajo donde embona y se fija preferiblemente con soldadura u otro medio de
10 unión un único elemento horizontal recto 10, que se conforma por elementos de lámina y placa doblada en forma de "U" fijos abrazando el extremo superior del elemento vertical recto 6a y que comprende una placa extrema 20 con sendos barrenos 21 para recibir medios de fijación (no mostrados) para fijarse con
15 otros elementos rectos horizontales adjuntos 10 de brazos adjuntos 5a de la misma configuración para definir los aros poligonales externos 11 (ver figuras 4 y 5).

Dichos elementos rectos horizontales 10 de cada brazo
20 estructural 5a comprenden además en la cara superior sendas placas barrenadas 26 adaptadas para recibir medios de fijación (no mostrados) para fijar la estructura (no mostrada) de los paquetes de media 12 (ver figura 4).

25 Con referencia a las figuras 4 a 7, la pluralidad de aros poligonales intermedios 9 se distribuyen equidistantes entre sí en toda la sección longitudinal de dicho eje cilíndrico 2

definiendo la estructura del rotor; estando adaptados dos aros poligonales adjuntos (en la figura 5 aro poligonal externo 11 y un aro poligonal intermedio 9) para recibir y fijar paquetes o secciones de media 12 que consisten en una cantidad definida de hojas de polietileno termoformadas 13 (ver figura 5) autosoportadas con una estructura de soporte (no mostrada) donde se disponen biopelículas, que generan una mayor superficie de contacto y aireación para la proliferación de bacterias aerobias que permiten digerir la carga orgánica contaminante.

Los paquetes de medias se insertan radialmente entre cada par de aros poligonales adjuntos, insertando y fijando un paquete por cada brazo estructural, rellenando la totalidad de la armadura del rotor.

Haciendo referencia a las figuras 8 y 9, que muestran otra modalidad de los brazos estructurales 5 que pueden usarse tanto en los collares anulares intermedios 4, como exteriores 4a (ver fig1.). Dichos brazos estructurales 5 tiene la configuración similar como los de la figura 2, por lo que se emplean las mismas referencias numéricas para señalar las mismas partes similares; sin embargo difieren en que los elementos rectos horizontales 7 y 8 que se fijan en el extremo superior del elemento vertical recto 6 definiendo la "T", son cuadrangulares.

Las placas 18 y 19 fijas dorsalmente opuestas en el extremo

inferior del elemento vertical recto 6 definen una separación para abrazar una porción del collar anular 4 o 4a, donde éstas se fijan con medios de fijación diversos; una placa perpendicular barrenada 27 soldada en las placas 18 y 19 con un perno 28 soldado que sirve como guía, del que se fija en la parte baja de cada canal al límite de los extremos de dichas placas, fijas dorsalmente opuestas, para recibir medios de fijación (no mostrados) para fijar la estructura de los paquetes de media 12.

10

Dichos elementos rectos horizontales 7 y 8 consisten en tubulares cuadrangulares fijos en los lados de dichos elementos verticales recto 6, y que comprenden una placa de alta resistencia 29 fijas en los extremos de los elemento rectos horizontales 7 y 8. Dicha placa 29 está diseñada con sendos barrenos para el desahogo de agua y para recibir medios de fijación (no mostrados) para fijarse con otros elementos rectos horizontales 7 y 8 de brazos adjuntos de la misma configuración para definir los aros poligonales 30.

20

Dichos elementos rectos horizontales 7 y 8 de cada brazo estructural 5 comprenden además en la cara superior sendas placas barrenadas 31 adaptadas para recibir medios de fijación para fijar la estructura de los paquetes de media (ver figura 19).

25

Para mayor rigidez se anexan dos cartabones 7a, 8a uno de cada lado, soldando al elemento recto vertical 6 con los

elementos rectos horizontales 7 y 8.

Con referencia a la figura 9, la pluralidad de aros poligonales 30 adjuntos equidistantes entre sí se distribuyen en toda la sección longitudinal de dicho tubo cilíndrico 2 definiendo la estructura del rotor; estando adaptados dos aros poligonales adjuntos 30 para recibir y fijar paquetes o secciones de media 12 (ver figuras 9, 18 y 19).

Con referencia a las figuras 10 a 13 el sistema de fijación de paquetes de media 12 en esta modalidad, para armado de rotores de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, consiste en una pluralidad de hojas de soporte de biomasa 32 (ver fig. 11) de polietileno agrupadas colinealmente y parcialmente separadas entre sí, que comprenden nervaduras 33 en ambas caras para endurecer y separar las hojas adyacentes; las cuales están autosoportadas por cuatro tubos de acero al carbón galvanizados o de otro material de propiedades similares 34, 35, 36 y 37 que atraviesan transversalmente dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa 32 a través de orificios 38; estando dispuesto los tubos 34 y 35 atravesando la zona superior de dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa 32 y fijándose en sus extremos en una zona próxima a los extremos de un brazo recto horizontal 39 de dos elementos estructurales en forma de "T" 40, y estando dispuestos los tubos 36 y 37 atravezando la zona central y la zona inferiores de dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa 32, fijándose

en sus extremos en la zona central y la zona inferior de un brazo recto vertical 41 de los elementos estructurales en forma de "T" 40.

- 5 Dichos elementos estructurales en forma de "T" 40, abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa 32 definiendo en conjunto un paquete de media 12 que puede instalarse y fijarse a través de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40 entre un par de aros estructurales adjuntos
10 de la armadura de un rotor biológico de contacto.

Dichos brazos rectos horizontales 39 y dichos brazos rectos verticales 41 que conforman los elementos estructurales en forma de "T" 40 en esta modalidad, están fabricados
15 preferiblemente en lámina de acero al carbón u otro material de propiedades similares mediante procesos como el punzonado, troquelado y doblado, en forma de "U" que le brindan mayor rigidez y resistencia.

- 20 Dicho brazo recto horizontal 39 de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40 que tienen una forma de "U", comprenden en cada extremo una placa extrema perpendicular 42 con un barreno 43 para recibir medios de unión (no mostrados) para fijarse con el extremo de otro brazo recto
25 horizontal 39 de otro elemento estructural adjunto y al unirse una pluralidad de elementos estructurales en forma de "T" 40 definen un disco de media.

Dicho brazo recto horizontal 39 de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40 que tienen una forma de "U", se disponen horizontalmente definiendo un canal longitudinal transversal que define una ceja superior 44 y una ceja inferior 5 45 que comprende sendos barrenos 46 adaptados para recibir medios de fijación (no mostrados) para fijarse en los aros estructurales de una armadura de un rotor biológico de contacto (no mostrado).

10 Dicho brazo recto vertical 41 de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40 que tienen una forma de "U", comprenden en su extremo inferior una placa extrema perpendicular 47 con un barreno 48 para recibir un medio de unión (no mostrado) para fijarse en brazos estructurales radiales de la armadura de un 15 rotor biológico de contacto (no mostrados).

Con referencia a la figura 12 que muestra una vista frontal de un paquete de medias definido por el sistema de fijación para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas 20 residuales, de conformidad con la presente invención. En dicha figura se aprecia uno de los elementos estructurales en forma de "T" 40 que abraza la pluralidad de hojas de soporte de biomasa 32 con los tubos de acero al carbón galvanizados 34, 35, 36 y 37 que atraviesan transversalmente dicha pluralidad de 25 hojas de soporte de biomasa 32 a través de orificios correspondientes que se fijan en dicho brazo recto horizontal 39 y en dicho brazo recto vertical 41, definiendo un paquete de

media 12.

En la figura 13 se muestra una vista lateral de un paquete de medias 12 definido por el sistema de fijación para armado de rotor de aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la presente invención; mostrando los elementos como ya se ha descrito en las figuras 10 a 12; la separación de la pluralidad de hojas de soporte de biomasa 32 es meramente ilustrativa; ésta puede ser más estrecha o inclusive, las hojas pueden estar en contacto entre sí, en donde las nervaduras 33 (ver figura 11) permiten la generación de espacios para aireación.

En la figura 14 se muestra una perspectiva convencional de una pluralidad de paquetes de media 12 unidos entre sí y unidos a un par de aros estructurales 11 y 9 (figuras 4 y 5) de la armadura de un rotor definiendo un disco de media 49; dicha pluralidad de paquetes de media quedan dispuestos radialmente; en donde los brazos rectos horizontales 10, 7 y 8 de cada elemento estructural en forma de "T" se fijan en el aro perimetral 11, 9 de la armadura del rotor y el extremo del brazo recto vertical (no mostrado) se fija en la parte baja de los brazos estructurales radiales 6, 6a de cada aro poligonal 9, 11 de la armadura del rotor.

25

Haciendo referencia a las figuras 15 y 16, que muestran un explosivo y una perspectiva ensamblada de la estructura de

ensamble de un paquete de media para el rotor biológico de contacto para aireación en planta de tratamiento de aguas residuales, de conformidad con la presente invención. En dichas figuras, los paquetes de media 12 se configuran igual que como se muestra y describe en las figuras 10 y 12 y por ello se emplean las mismas referencias numéricas para señalar las mismas partes; en esta modalidad la fijación de tubos 34, 35, 36 y 37, la unión con el elemento estructural forma de "T" 40 se lleva a cabo utilizando una rondana triangular cal.10 de autobloqueo 50 manteniendo la tuerca fija, evitando movimientos en la estructura, brindando mayor resistencia al paquete de medias.

Dicho par de elementos estructurales en forma de "T" 40, abrazan externamente el grupo de hojas 32 de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media 12.

Dichos brazos rectos horizontales 39 y verticales 41 que conforman los elementos estructurales en forma de "T" 40 que abrazan externamente el grupo de hojas 32 de soporte de biomasa, y que definen en conjunto un paquete de media 12, están fabricados preferiblemente en lámina de acero al carbón u otro material de propiedades similares mediante procesos como el punzonado, troquelado y doblado, en forma de "U" que le brindan mayor rigidez y resistencia.

Dicho brazo recto horizontal 39 de dichos elementos

estructurales en forma de "T" 40 tiene una forma de "U" recta y en cada extremo comprenden una placa soldada de mayor resistencia en la extrema perpendicular 42 barrenada para recibir medios de unión para fijarse con el extremo de otro
5 brazo recto horizontal 39 de otro elemento estructural adjunto y al unirse una pluralidad de elementos estructurales en forma de "T" 40 definen un disco de media.

Dicho brazo recto horizontal 39 de dichos elementos
10 estructurales en forma de "T" 40 se disponen horizontalmente definiendo un canal longitudinal transversal que define una ceja superior 44 y una ceja inferior 45 que comprende sendos barrenos 46 adaptados para recibir medios de fijación para fijarse en las placas barrenadas 31 de dichos elementos rectos
15 horizontales 7 y 8 de cada brazo estructural 5 (ver figura 8).

Dicho brazo recto vertical 41 de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40 de los paquetes de media 12, comprenden en su extremo inferior una placa extrema perpendicular 47
20 barrenada con un casquillo 51 de acero inoxidable, que también puede ser de un material plástico resistente, o de otro material de propiedades similares, a cualquiera de los mencionados, autolubricado, y no sujeto a corrosión (ver figura 15) que sirve para recibir medios de unión para fijarse dicha placa
25 perpendicular barrenada 27 fija en la parte baja de cada brazo estructurales 5 de la estructura del rotor (ver figura 8).

125

Con referencia a las figuras 17 hasta 17D, dichos tubos de
acero (34, 35, 36 o 37) al carbón recubiertos para protegerlos
contra la corrosión o de otro material de propiedades similares
que atraviesan transversalmente dicha pluralidad de hojas 32
5 (ver fig. 16) de soporte de biomasa a través de orificios, son
tubos huecos que alojan internamente un volumen de aire y que
están obturados en ambos extremos por medio de tapones de
acero 52 maquinado con uno o mas barreno(s) roscado(s)
ciego(s) 53 normalmente de un diámetro de 1.5875cm (5/8") 18-
10 UNF.

Estos tapones 52 están unidos a los extremos de los tubos 34,
35, 36 o 37 mediante soldadura de arco eléctrico y
posteriormente se esmerila la soldadura para dar un terminado
de pulido. La pieza finalizada evita que existan filtraciones de
15 agua hacia el interior de los tubos, evitando que el proceso de
corrosión mediante celdas por concentración genere un menor
tiempo de vida útil de la pieza. Este método de obturar con los
tapones en los extremos del tubo permiten que al momento de
girar el rotor la fuerza de flotación que se presenta es igual al
20 volumen desplazado de aire dentro de los tubos por la densidad
del agua residual.

Los tapones 52 tienen la función de sellar los extremos del tubo
34, 35, 36 o 37 para asegurar que no haya filtraciones de agua
25 hacia el interior del tubo y se acelere el proceso de oxidación
en las paredes internas del tubo. El tapón posee un bisel 54 de
2.38mm de 45° al igual que los extremos del tubo, para que al

momento del montaje, los tapones 52 y los extremos del tubo 34, 35, 36 o 37 forme una ranura en "V" 55 de 90°, lo cual favorece a una mayor penetración del material del aporte y una mejor unión entre el tubo y el tapón. Dicho uno o más barreno(s) roscado(s) ciego(s) 53 tienen un diseño único tipo barreno ciego para evitar la entrada del agua, el cual al funcionar como guía permite un fácil montaje e impide que el tapón raye la pared interna del tubo 34, 35, 36 o 37. Dichos uno o mas barreno(s) roscado(s) ciego(s) 53 normalmente de un diámetro de 1.5875cm (5/8") 18-UNF, que permite el afianzamiento en las "T" de láminas. Estos barreno(s) ciego(s) 53 están adaptados para recibir medio de fijación (no mostrados) que fijan los tubos a los correspondientes brazos rectos horizontal 39 y vertical 41 de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40 (ver figuras 15 y 16) que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa 32 definiendo en conjunto un paquete de media 12.

Haciendo referencia a la figura 18 que muestra una perspectiva convencional de un par de aros poligonales 30 del rotor biológico de contacto, en donde se insertan los paquetes de media 12; los canales verticales 16 y 17 opuestos de dichos brazos estructurales 5 en forma de "T" distribuidos radialmente en cada collar anular 4 (ver fig. 1), sirven de guía para deslizar los correspondientes brazos rectos verticales 41 de los elementos estructurales en forma de "T" 40 que abrazan externamente el grupo de hojas 32 de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media, de modo que el

ensamble sea rápido, eficiente y firme en múltiples puntos.

Con referencia a la figura 19 y con apoyo de la figura 18, se aprecia que los paquetes de media 12 se fijan de la siguiente manera: La ceja inferior 45 que comprende sendos barrenos 46 (no mostrados en esta vista) de dicho brazo recto horizontal 39 de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40, se fija con medios de unión en las placas barrenadas 31 de dichos elementos rectos horizontales 7 y 8 de cada brazo estructural 5; además la placa extrema perpendicular 47 barrenada que integra un casquillo 51 de acero inoxidable, que también puede ser de un material plástico resistente, o de otro material de propiedades similares, a cualquiera de los mencionados, autolubricado, y no sujeto a corrosión en dicho brazo recto vertical 41 de dichos elementos estructurales en forma de "T" 40 de los paquetes de media 12, recibe medios de unión para fijarse en dicha placa perpendicular barrenada 27 fijas en la parte baja de cada brazo estructural 5 de la estructura del rotor.

Con referencia a las figuras 20 y 21 la armadura del rotor ensamblada, en ausencia de las hojas de soporte de biomasa de los paquetes de media para mejor ilustración, muestra en los extremos de cada elemento estructural "T", una placa de alta resistencia 56 que sirve para la unión resistente entre extremos de las mismas (T).

En dichas figuras se ilustran algunas referencias numéricas ya

descritas y explicadas en la descripción de las figuras anteriores.

En la modalidad mostrada, dichas placas de alta resistencia 56
5 se fijan en los extremos laterales del elemento estructural de la "T", con la finalidad de disminuir esfuerzos en la estructura de la media.

El invento ha sido descrito suficientemente como para que una
10 persona con conocimientos medios en la materia pueda reproducir y obtener los resultados que mencionamos en la presente invención. Sin embargo, cualquier persona hábil en el campo de la técnica que compete el presente invento puede ser capaz de hacer modificaciones no descritas en la presente
15 solicitud, sin embargo, si para la aplicación de estas modificaciones en una estructura determinada o en el proceso de manufactura del mismo, se requiere de la materia reclamada en las siguientes reivindicaciones, dichas estructuras deberán ser comprendidas dentro del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

Habiendo descrito suficientemente la invención, se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes cláusulas reivindicatorias.

- 1.- Un rotor biológico de contacto de alta capacidad para tratamiento de aguas residuales para su saneamiento y para la disminución de la carga orgánica contaminante, del tipo conformado por una flecha motriz con soportes en los extremos y para su acoplamiento un motor impulsor, que comprende una pluralidad de collares anulares intermedios y dos collares anulares extremos distribuidos equidistantes entre sí, adaptados para recibir fijamente una pluralidad de brazos estructurales distribuidos radialmente, **caracterizado** porque dichos brazos estructurales tienen una forma substancialmente de "T" que define un elemento recto vertical que tiene unido en su extremo superior al menos un elemento recto horizontal definiendo la "T"; cada extremo de dichos elementos rectos horizontales de cada brazo, estando adaptados para fijarse con medios de fijación a los extremos de otro elemento recto horizontal de un brazo estructural adjunto, definiendo la pluralidad de elementos rectos horizontales de brazos adjuntos un aro poligonal estructural en cada collar anular; estando adaptados dos aros poligonales adjuntos para recibir y fijar paquetes o secciones de media que consisten en una cantidad definida de hojas de polietileno termoformadas en formade rebanada de pay, en una

estructura de soporte donde se disponen biopelículas, que generan una mayor superficie de contacto y aeración para la proliferación de bacterias aerobias que permiten digerir la carga orgánica contaminante.

5

2.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichos elementos rectos verticales de los brazos estructurales distribuidos radialmente en dichos collares, constan de una viga de acero estructural en I de acero tipo IPR conformada por dos patines unidos al centro por una alma, definiendo dos canales verticales opuestos, en donde dichos canales verticales opuestos de los elementos verticales de brazos estructurales opuestos de dichos aros poligonales adjuntos, sirven de guía para deslizar y acoplar la estructura de fijación de los paquetes o secciones de media intercambiables.

10

15

3.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque dichos elementos rectos verticales de dichos brazos estructurales distribuidos radialmente y fijos en dichos collares, comprenden en su extremo inferior un par de placas fijas dorsalmente opuestas en dicha alma del perfil en I, que definen una separación en su extremo inferior libre para abrazar una porción del collar anular donde se fijan con medios de fijación diversos.

20

25

4.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo

con las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque dichos elementos verticales de los brazos estructurales, comprenden en su extremo superior dos elementos rectos horizontales fijos de canto en la cara externa del patín correspondiente, los cuales
5 consisten en elementos de lámina y placa doblada en forma de "U" que comprenden en sus extremos una placa extrema con sendos barrenos para recibir medios de fijación para fijarse con otras placas extremas de los extremos de elementos rectos horizontales de brazos adjuntos; comprendiendo además dichos
10 elementos rectos horizontales en la cara superior, sendas placas barrenadas adaptadas para recibir medios de fijación para fijar los paquetes de media.

5.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo
15 con las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque dichos brazos estructurales verticales se fijan radialmente en los collares intermedios y en los collares frontera extremos y preferiblemente solo en los collares intermedios.

20 6.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichos elementos rectos verticales de los brazos estructurales consisten en perfiles en "U" que definen un canal vertical que quedará dispuesto hacia el interior del rotor haciendo frente con un
25 canal vertical correspondiente de los elementos verticales de los brazos intermedios que definen los aros poligonales intermedios; dichos perfiles en "U" comprenden fijamente en su

extremo inferior dos placas barrenadas dorsalmente opuestas, que definen una separación entre sí que abraza la porción del collar anular extremo por donde se hacen pasar medios de fijación para fijarlos firmemente en dichos collares anulares extremos exclusivamente.

7.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 6, **caracterizado** porque en el extremo superior de dicho elemento vertical recto definido por los perfiles en "U" de los brazos estructurales externos, se comprende un rebajo donde embona y se fija preferiblemente con soldadura u otro medio de unión un único elemento horizontal recto que define la forma de "T" que se conforma por elementos de lámina y placa doblada en forma de "U" fijos abrazando el extremo superior del elemento vertical recto, con una placa extrema con sendos barrenos para recibir medios de fijación para fijarse con otros elementos rectos horizontales adjuntos para definir aros poligonales externos.

8.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque dichos elementos rectos horizontales de cada brazo estructural externo de los aros exteriores, comprenden además en la cara superior sendas placas barrenadas adaptadas para recibir medios de fijación para fijar la estructura de los paquetes de media.

9.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo

con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dichos elementos verticales rectos de los brazos estructurales intermedios y externos que definen los aros intermedios y exteriores, comprenden fijos lateralmente al menos un cuerpo
5 acanalado invertido por debajo de los elementos horizontales rectos, proyectado diagonalmente hacia el extremo inferior, con sendos barrenos adaptados para recibir medios de fijación para fijar en otro punto los paquetes de media; además de fungir como medios de apoyo de tirantes externos para estabilizar la
10 estructura cuando se montan los paquetes de media.

10.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los paquetes de media se insertan radialmente entre
15 cada par de aros poligonales adjuntos, insertando y fijando un paquete por cada brazo estructural, rellenando la totalidad del área de los aros de toda la armadura del rotor.

11.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichos
20 elementos rectos horizontales que definen los brazos estructurales en forma de "T" son tubulares cuadrangulares fijos en los lados del extremo superior de dichos elementos verticales rectos, y que comprenden una placa de alta resistencia fija en
25 los extremos de los elemento rectos horizontales; en donde dicha placa está diseñada con sendos barrenos para el desahogo de agua y para recibir medios de fijación para fijarse

con otros elementos rectos horizontales de brazos adjuntos de la misma configuración para definir los aros poligonales; dichos elementos rectos horizontales de cada brazo estructural comprenden además en la cara superior sendas placas barrenadas adaptadas para recibir medios de fijación para fijar la estructura de los paquetes de media; dos cartabones para mayor resistencia de adjuntan fijamente en el ángulo definido por los elementos rectos horizontales y el elemento recto vertical; y comprendiendo en su extremo inferior de dichos elementos rectos verticales dos placas fijas dorsalmente opuestas en el extremo inferior del elemento vertical recto que definen una separación para abrazar una porción del collar anular intermedio o extremo, donde estas se fijan con medios de fijación diversos; una placa perpendicular barrenada se dispone soldada en dichas placas fijas dorsalmente con un perno vertical soldado que sirve como guía para recibir medios de fijación para fijar la estructura de los paquetes de media.

12.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dichos paquetes de media comprenden una estructura que consta de una pluralidad de hojas de soporte de biomasa agrupadas colinealmente y parcialmente separadas entre sí, que comprenden nervaduras y/o ranuras en una o ambas caras y en uno o diferentes sentidos para endurecer y separar las hojas adyacentes; las cuales están autosoportadas por una pluralidad de elementos de soporte y fijación transversales que penetran

dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa a través de orificios practicados en zonas definidas, y empleando rondanas triangulares calibre .10 de autobloqueo, los cuales se unen en ambos extremos en dos elementos estructurales en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa, definiendo en conjunto un paquete de media que puede instalarse y fijarse a través de dichos elementos estructurales en forma de "T" entre un par de aros estructurales adjuntos de la armadura de un rotor biológico de contacto.

10

13.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque cada uno de dichos elementos estructurales en forma de "T" dichos paquetes de media, están conformados por al menos un brazo recto horizontal fijo en su porción central en el extremo superior de un brazo recto vertical; dichos brazos teniendo un perfil en forma de "U" para mayor rigidez y resistencia, en donde dicho brazo recto horizontal define una ceja superior y una ceja inferior, comprendiendo sendos barrenos en la ceja inferior adaptados para recibir medios de fijación para fijarse en los aros estructurales de una armadura de un rotor biológico de contacto; en donde dicho al menos un brazo recto horizontal comprende en cada extremo una placa extrema perpendicular con un barreno para recibir medios de unión para fijarse con el extremo de otro brazo recto horizontal de otros elementos estructurales adjuntos y al unirse una pluralidad de elementos estructurales en forma de "T" forman un

25

disco de media.

14.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** porque dichos
5 elementos estructurales en forma de "T" están adaptados para fijarse lateralmente con otros elementos estructurales en forma de "T" de paquetes de media similares adjuntos, para conformar un disco de media y comprendiendo elementos de recepción de
10 medios de fijación para fijarse en los brazos estructurales radiales de los correspondientes aros estructurales de la armadura del rotor biológico de contacto.

15.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado** porque dicho
15 brazo recto vertical de cada uno de dichos elementos estructurales en forma de "T", comprende en su extremo inferior una placa extrema perpendicular, con un barreno para recibir un medio de unión para fijarse en la zona inferior de los brazos estructurales radiales de la armadura de un rotor biológico de
20 contacto, que integra un casquillo de acero inoxidable que también puede ser de un material plástico resistente, o de otro material de propiedades similares.

16.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado**
25 porque dichos elementos de soporte y fijación que atraviesan la pluralidad de hojas de soporte de biomasa, se seleccionan de

tubos, pernos, varillas, barras y preferiblemente consisten en tubos de acero al carbón galvanizados.

17.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizado** porque dichos elementos de soporte y fijación que atraviesan la pluralidad de hojas de soporte de biomasa que conforman los paquetes de media, se emplean en un número preferente de cuatro por cada paquete de media, atravesando dos de ellos la zona superior de dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa, fijándose en sus extremos en una zona próxima a los extremos del brazo recto horizontal de los elementos estructurales en forma de "T" y los otros dos atraviesan la zona central y la zona inferiores de dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa fijándose en sus extremos en la zona central y la zona inferior del brazo recto vertical de los elementos estructurales en forma de "T".

18.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicha pluralidad de hojas de soporte de biomasa agrupadas colinealmente y parcialmente separadas entre sí, están fabricadas de hojas de polietileno de alta densidad o polipropileno.

19.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dichos tubos que fijan las hojas de los paquetes de

media son huecos y alojan internamente un volumen de aire y están obturados en ambos extremos por medio de tapones con uno o mas barreno(s) ciego(s) roscado(s) adaptados para recibir los medios de fijación con los que se fija en los elementos

5 estructurales en forma de "T", los cuales ejercen una fuerza de flotación al momento de girar el rotor por efecto del aire contenido en los tubos que permite disminuir el peso de la estructura del rotor que se encuentra sumergida; comprendiendo además una pluralidad de elementos de unión resistente con

10 disminución de esfuerzos en la estructura de la T, que consiste en soldar placas de alta resistencia en los extremos del elemento, y que se fijan con medios de sujeción diversos.

20.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de

15 acuerdo con la reivindicación 19, **caracterizado** porque dichos brazos rectos verticales de dichos elementos estructurales en forma de "T" de los paquetes de media, comprenden en su extremo inferior una placa extrema perpendicular con un barreno para recibir un medio de unión para fijarse dichas placas

20 perpendiculares barrenadas fijas en la parte baja de cada canal de dichas brazos estructurales.

21.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado**

25 porque dichos canales verticales opuestos de los elementos verticales de brazos estructurales opuestos de dichos aros poligonales adjuntos, sirven de guía para deslizar y acoplar los

correspondientes brazos rectos verticales los elementos estructurales en forma de "T" que abrazan externamente el grupo de hojas de soporte de biomasa definiendo en conjunto un paquete de media, de modo que el ensamble sea rápido, eficiente y firme en múltiples puntos.

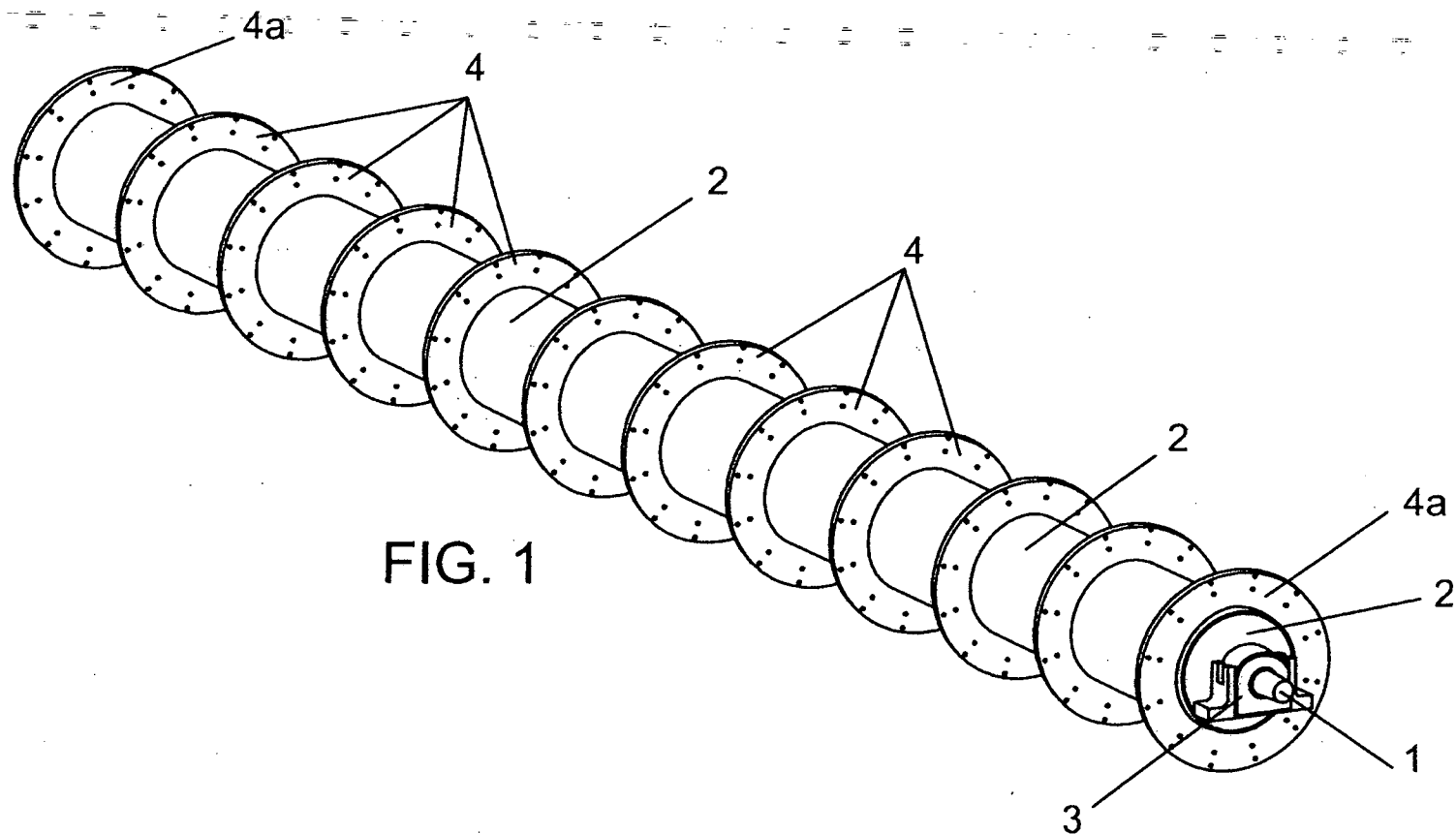
22.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con la reivindicación 19, **caracterizado** porque dichos tapones tienen un bisel de 2.38mm de 45° al igual que los extremos del tubo, para que al momento del montaje, los tapones y los extremos del tubo forme una ranura en "V" de 90°, lo cual favorece a una mayor penetración del material del aporte y una mejor unión entre el tubo y los tapones.

23.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con la reivindicación 19, **caracterizado** porque dichos tapones están unidos a los extremos de los tubos mediante soldadura de arco eléctrico y posteriormente se esmerila la soldadura para dar un terminado pulido; lo cual evita filtraciones de agua hacia el interior de los tubos, evitando que el proceso de corrosión mediante celdas por concentración genere un menor tiempo de vida útil de la pieza.

24.- El rotor biológico de contacto de alta capacidad, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende una superficie de contacto de 45,000 m² de media por rotor.

RESUMEN

La presente invención está referida a un sistema de flecha/armadura para rotores de alta capacidad para tratamiento de aguas residuales para su saneamiento y para la disminución de la carga orgánica contaminante; del tipo conformado por una flecha motriz con soportes en los extremos y para su acoplamiento un motor impulsor, que comprende una pluralidad de collares anulares intermedios y dos collares anulares extremos distribuidos equidistantes entre sí, adaptados para recibir fijamente una pluralidad de brazos estructurales distribuidos radialmente, caracterizado porque dichos brazos estructurales tienen una forma substancialmente de "T" y se unen entre sí para formar aros adaptados para recibir y fijar entre sí paquetes de media que constan de una pluralidad de hojas de soporte de biomasa las cuales están autosoportadas por cuatro tubos que se fijan en elementos estructurales en forma de "T"; en donde dichos tubos son huecos y alojan internamente un volumen de aire y están obturados en ambos extremos por medio de tapones con uno o mas barrenos(s) roscado(s) ciego(s) adaptados para recibir los medios de fijación con los que se fija en los elementos estructurales en forma de "T", los cuales ejercen una fuerza de flotación al momento de girar el rotor por efecto del aire contenido. Además de contar con elementos que ayudan a la unión resistente con disminución de esfuerzos en la estructura de la T.



PCVMA 2012 / 000137

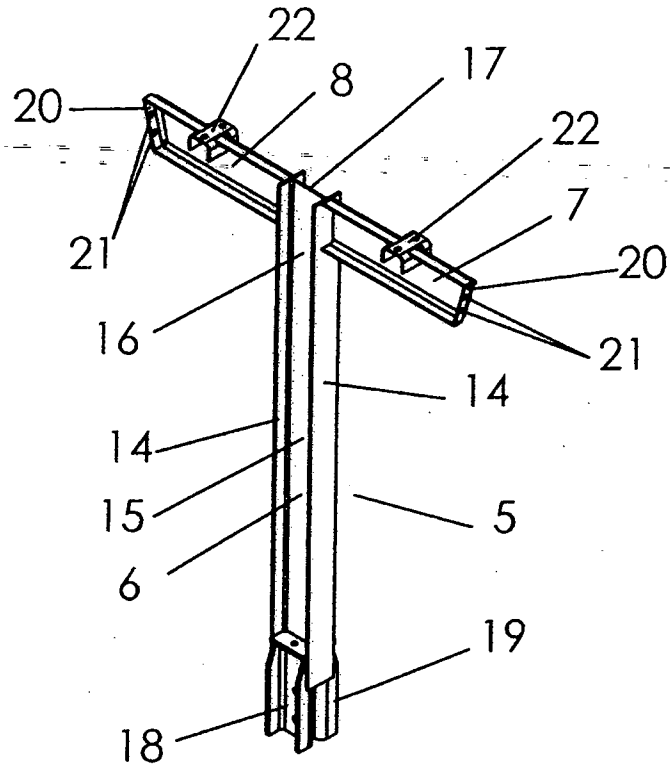


FIG. 2

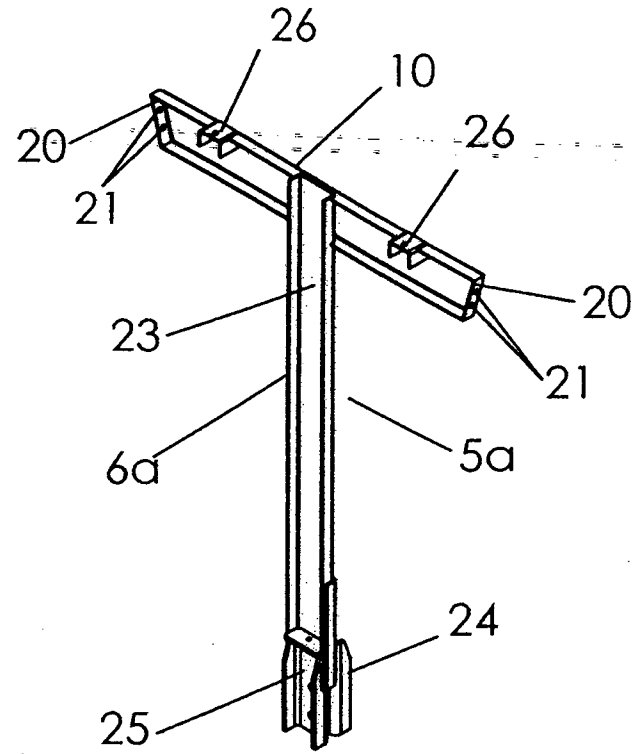


FIG. 3

PCT/MA 2012/000137

143

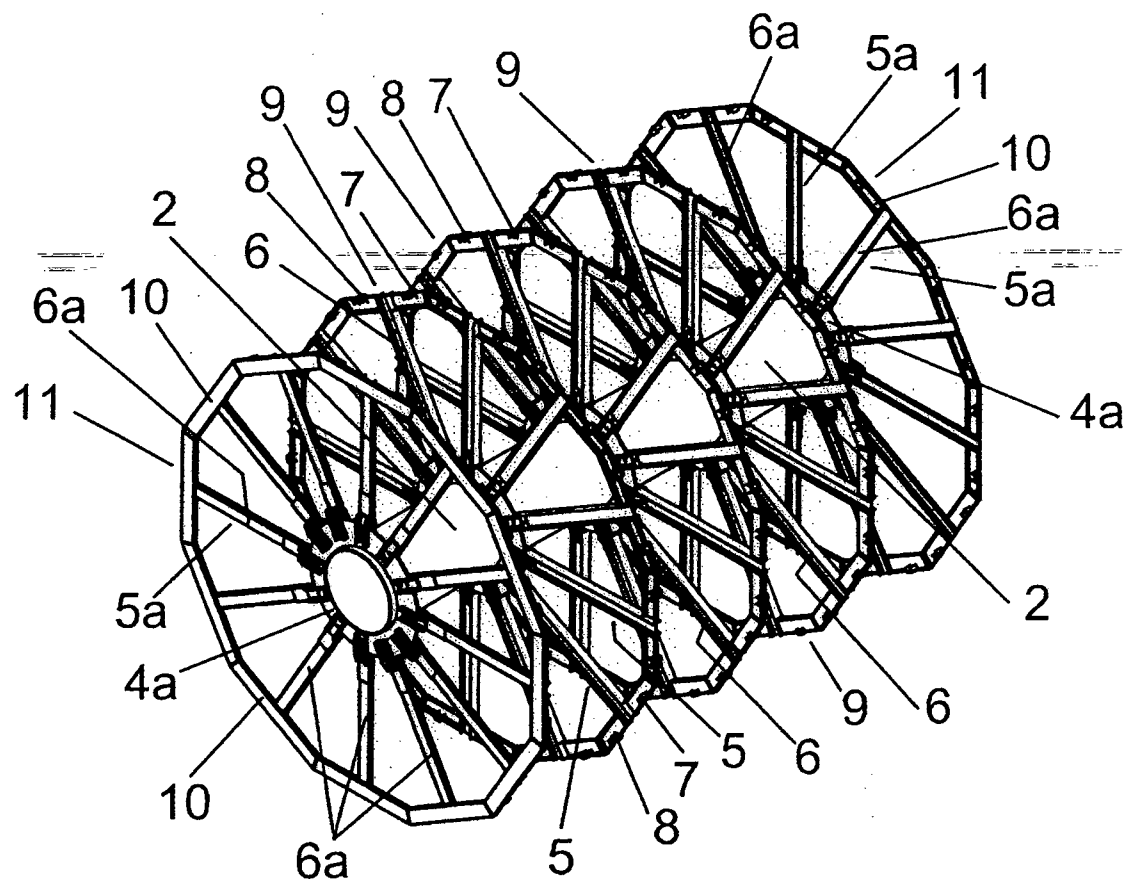


FIG. 4

PCT/MX 2012/000137

1dK

PCT/MA 2012 / 00 0 13 7

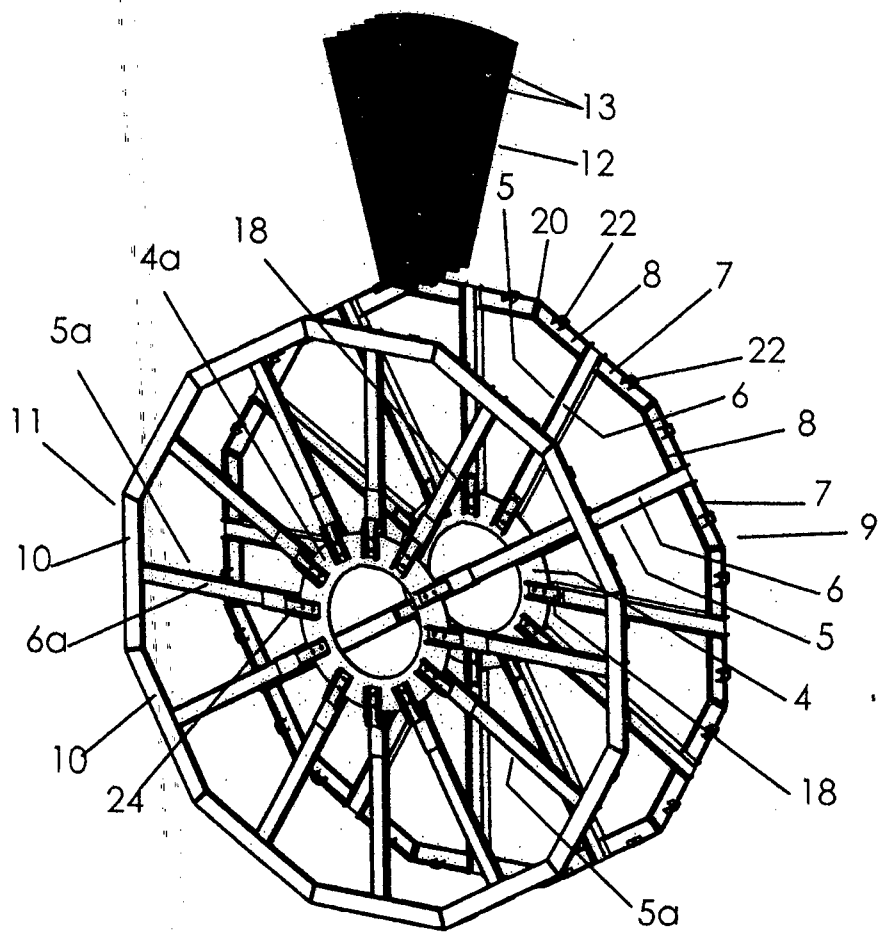


FIG. 5

145

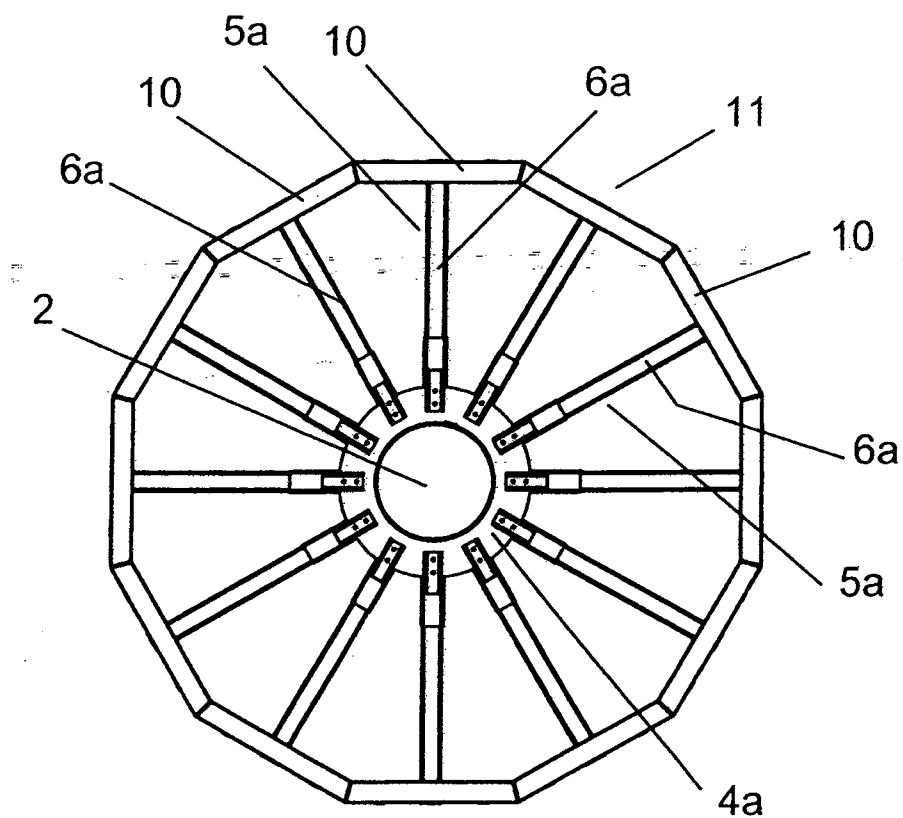


FIG. 6

PCT/Mex 2012/0000137

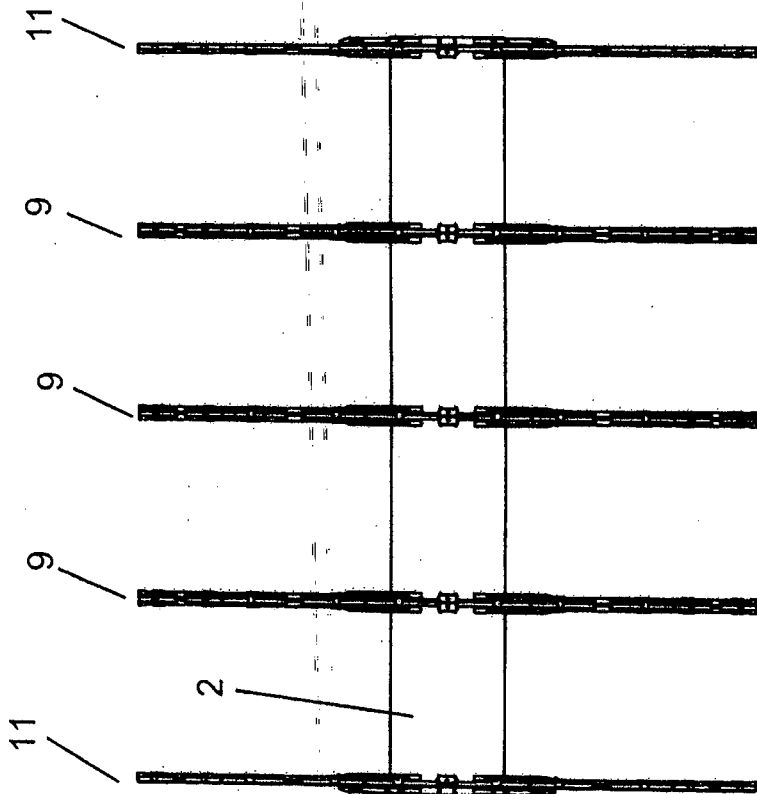
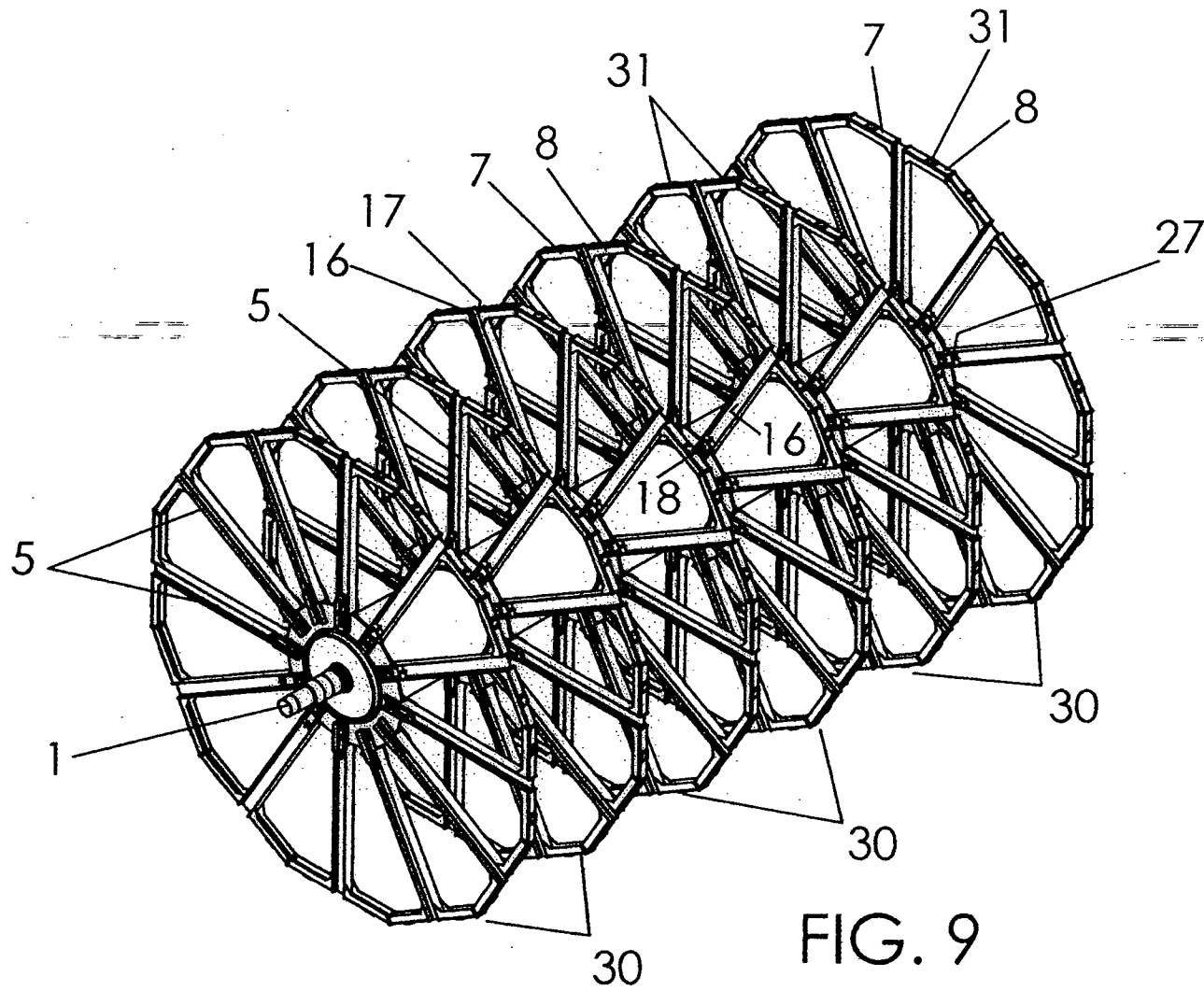


FIG. 7



FIG. 8



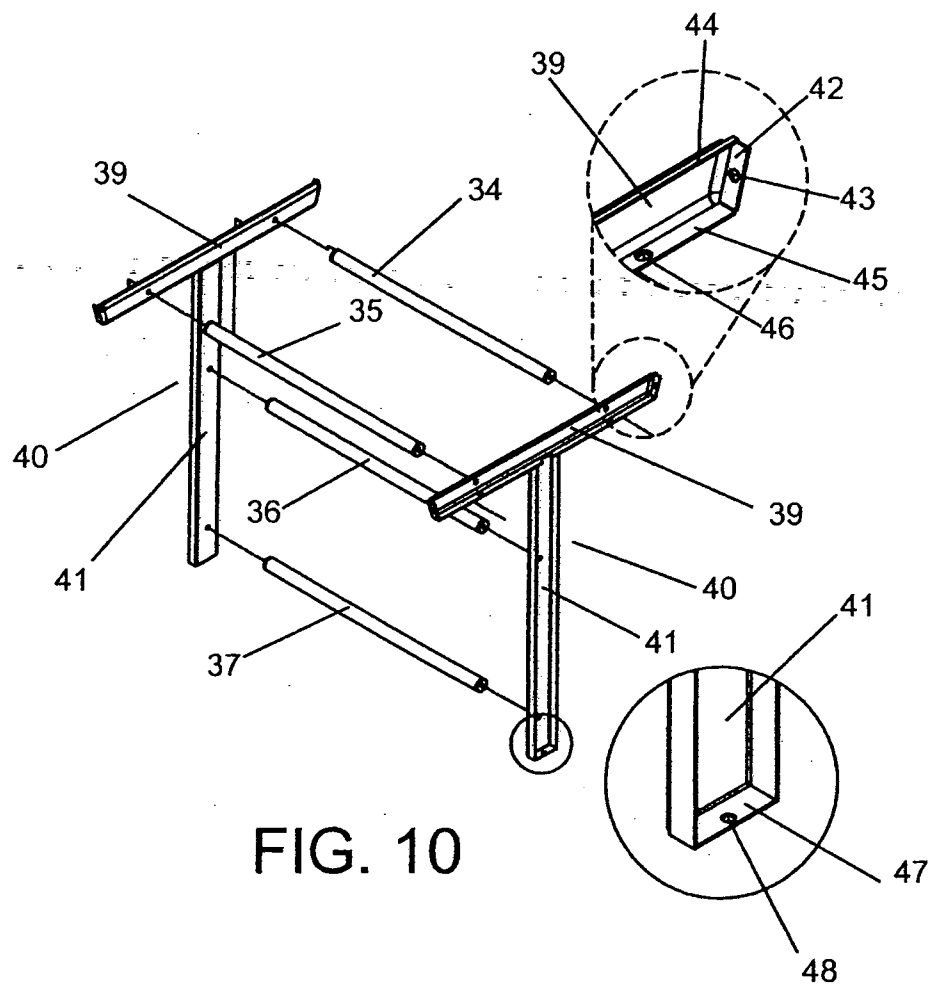


FIG. 10

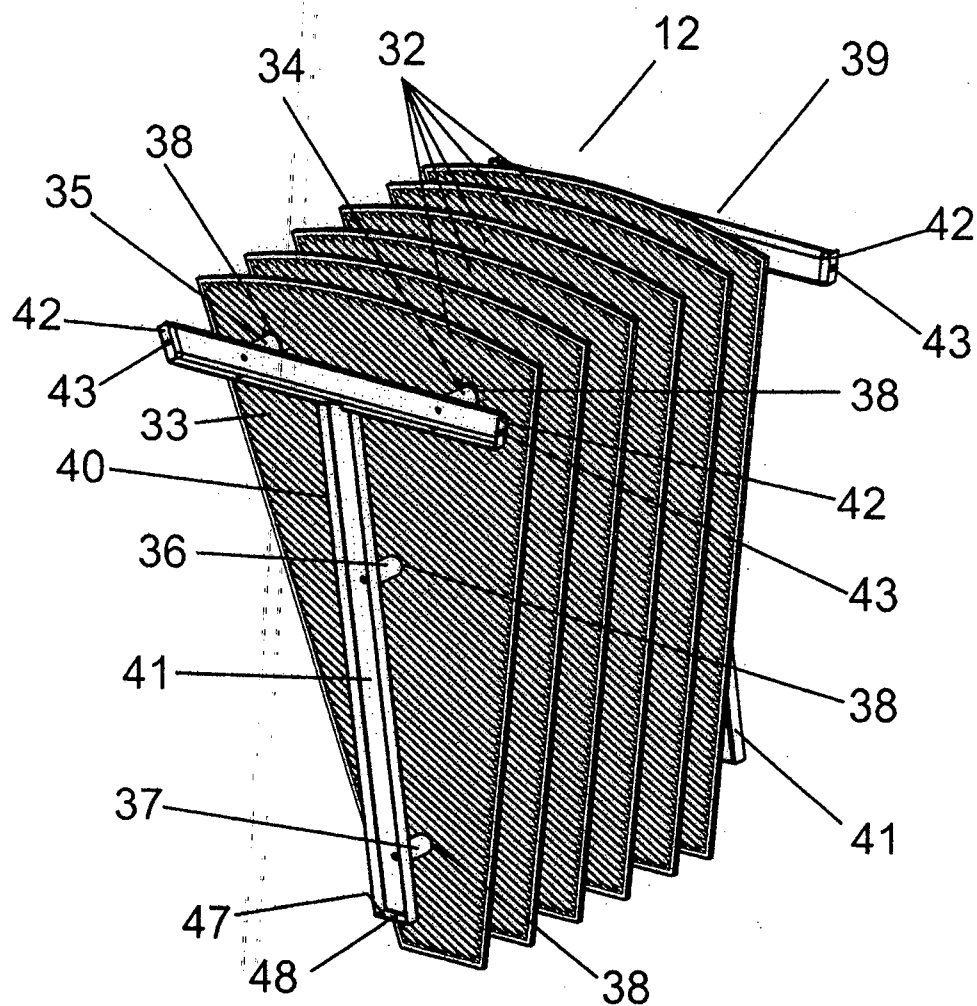


FIG. 11

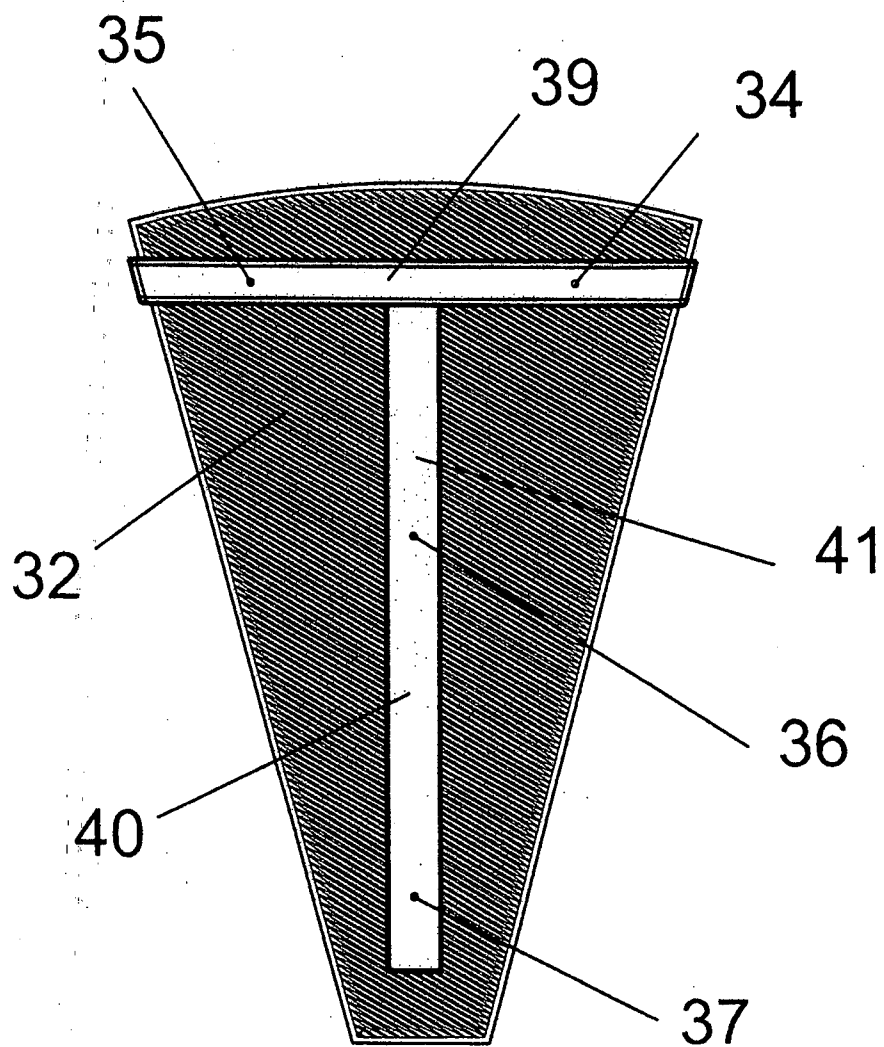


FIG. 12

152

PCT/MX 2012 / 000 13 Z

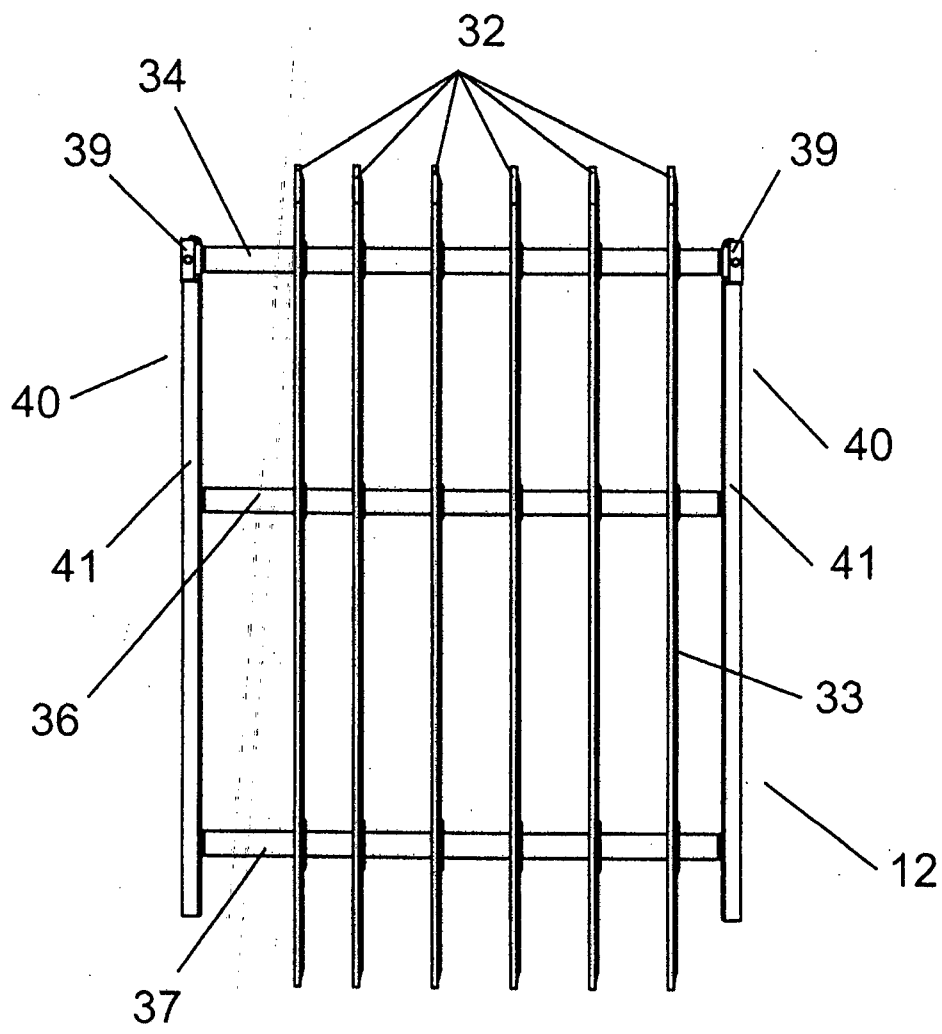


FIG. 13

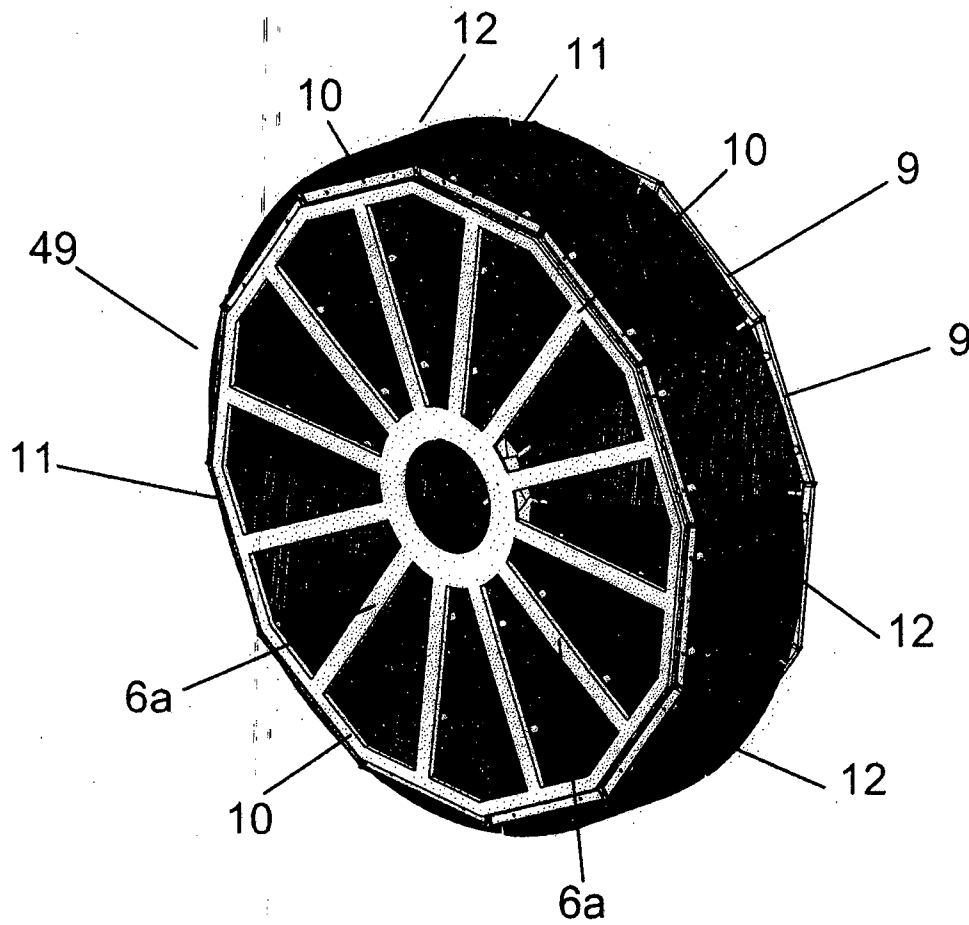
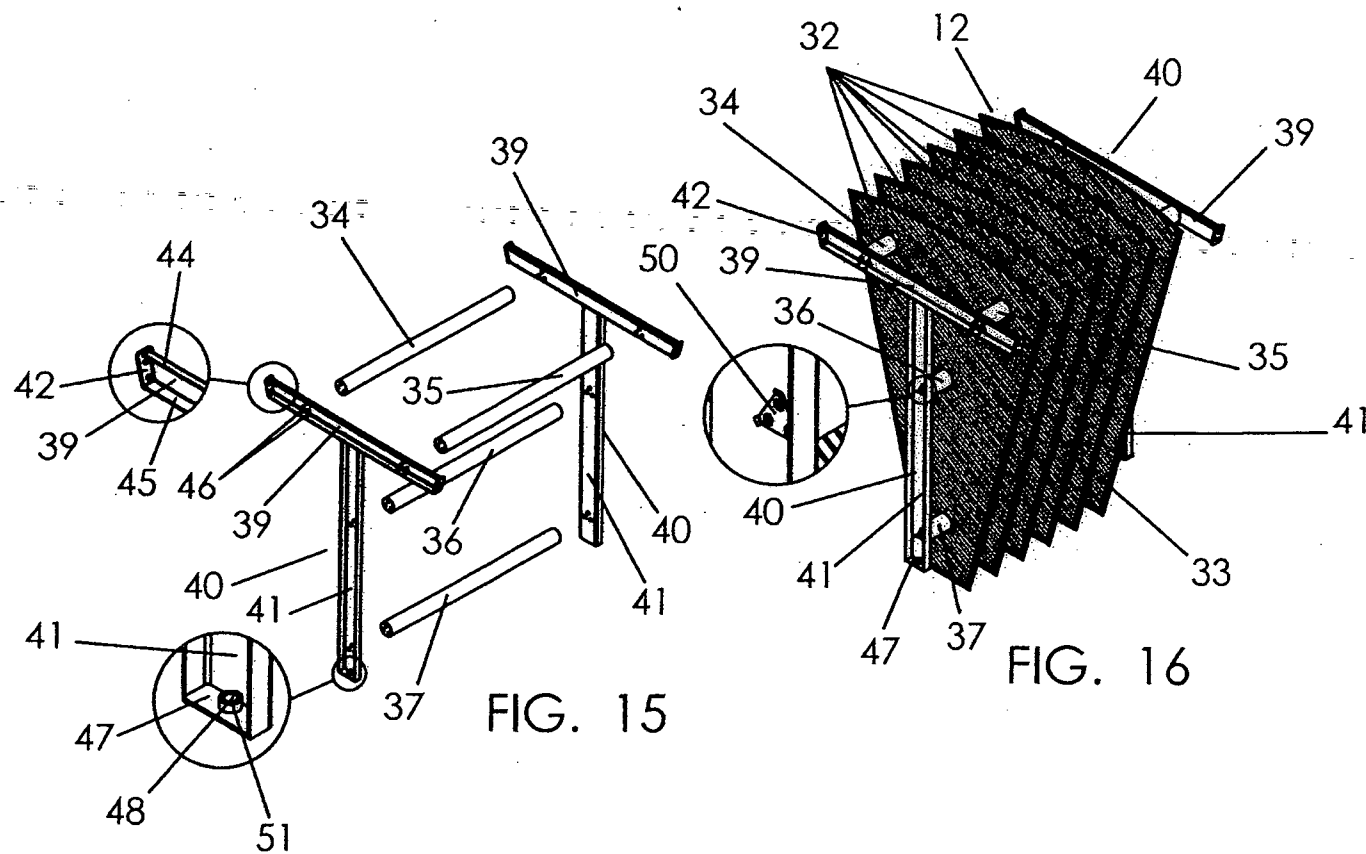
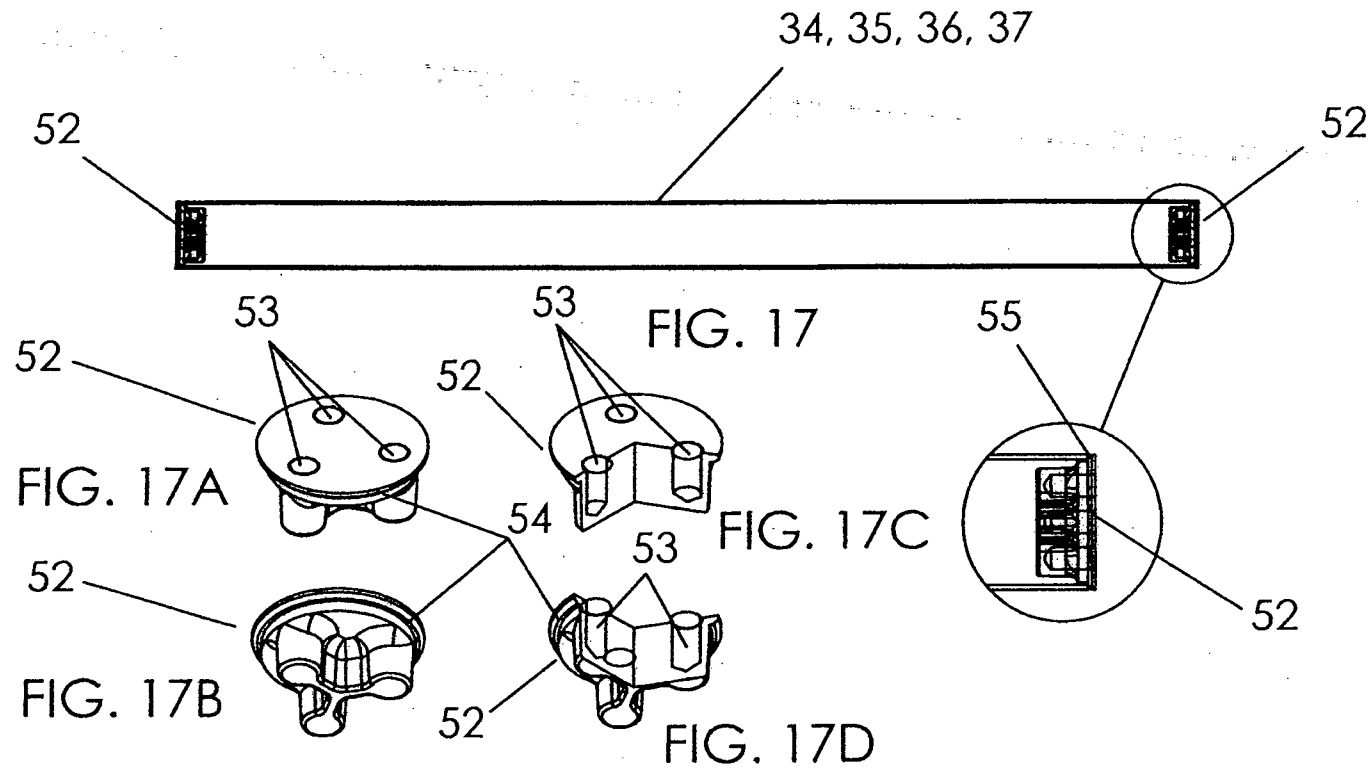


FIG. 14





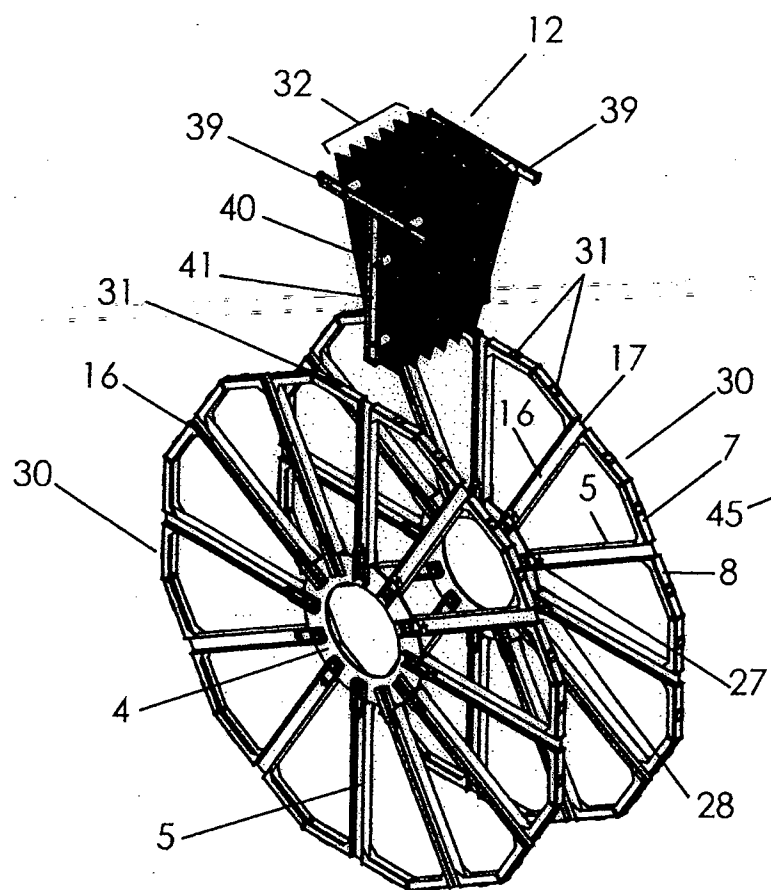


FIG. 18

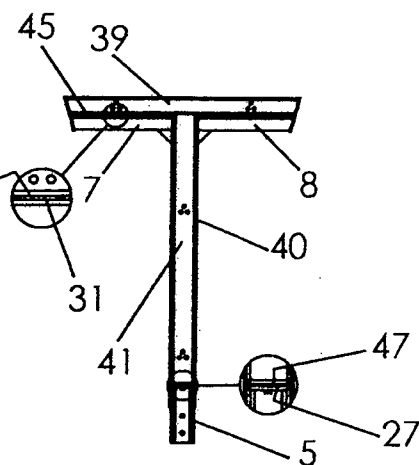


FIG. 19

157

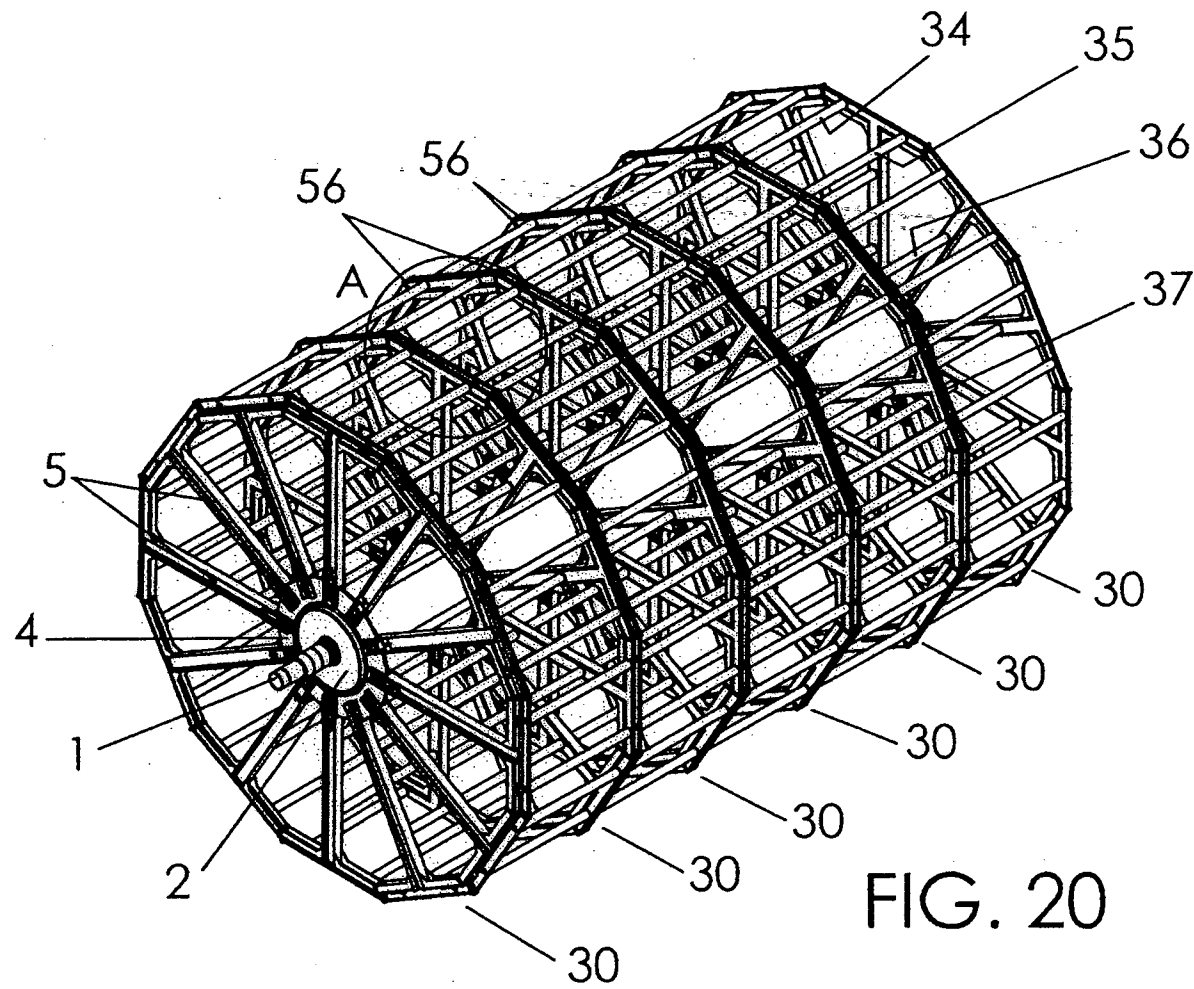


FIG. 20

PC/M. 2012/000137

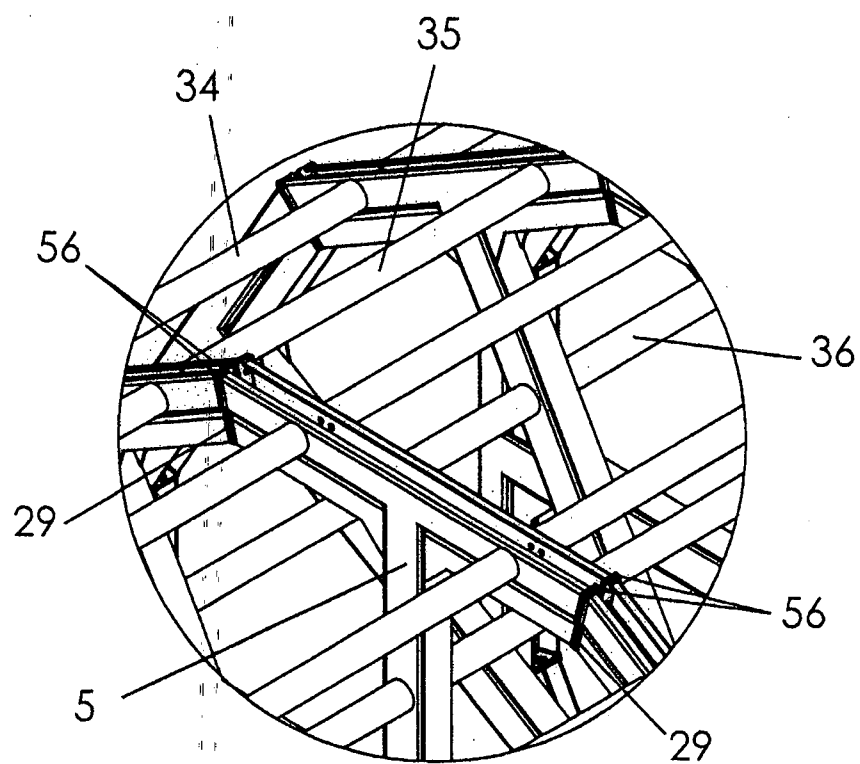
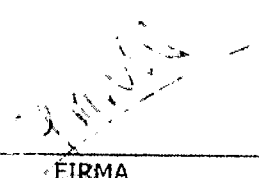


FIG. 21

**Poder (Persona Jurídica)
Representación y Apoderamiento**

El (los) suscrito (s) **FRANCISCO XAVIER VALDES SIMANCAS** actuando en su propio nombre y representación, con domicilio en Calle 22 No. 2795, Colonia Zona Industrial, 44940, Guadalajara, Jalisco México, por el presente documento y para los efectos previstos en los artículos 543, parágrafo 1º, 597 del Código de Comercio Colombiano, nombra (mos) a los doctores **CAROLINA VERA MATIZ y/o JORGE E. VERA VARGAS y/o NATALIA VERA MATIZ y/o MAURICIO CHEYNE TENORIO y/o GUSTAVO BLANCO PINTO y/o CATHERINE SIERRA PEÑA**, todos de nacionalidad Colombiana, mayores de edad, domiciliados en la CALLE 70 A No.11-43 de Bogotá, D.C., Colombia, el primero como principal y los demás como suplentes como mis (nuestros) representantes y apoderados en todos los asuntos concernientes a la Propiedad Industrial en **COLOMBIA**. El primer representante y apoderado suplente, remplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de éste. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante y apoderado suplente haya de remplazar al primero. Para que se entienda consumada la ausencia o impedimento para actuar del representante y/o apoderados principal (quien podrá reasumir el poder de representación y/o apoderamiento por el sólo hecho de ejercerlo) será suficiente que el primer suplente asuma la representación y/o apoderamiento. Igual regla se aplicará cuando el segundo representante y apoderado suplente haya de remplazar al primero. Los representantes y apoderados antes designados, quedan autorizados para recibir notificaciones y representarnos ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso administrativo y judicial, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Solicitud de patentes de invención, patentes de modelos de utilidad, y diseños industriales, registro de marcas, registro o depósito de nombres comerciales o enseñas; prórrogas de patentes y renovaciones de registros, traspasos, cambios de nombre, cambios de domicilio del titular, cancelación voluntaria de registros y licencias de uso sobre Nuevas Creaciones o Signos Distintivos. b) Acciones de oposición, observaciones, cancelaciones, nulidad, medidas cautelares, competencia desleal, impedimento y prohibiciones de usos. c) Trámites de registros ante el Ministerio de Salud, o ante la autoridad administrativa competente d) En general, los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso administrativos que promovamos o se nos promuevan relacionados con los asuntos antes mencionados. Los citados apoderados y representantes, quedan igualmente autorizados para sustituir el presente mandato, transigir, conciliar judicial y extrajudicialmente, otorgar licencias de uso, desistir, cancelar, recibir incluso dinero, renunciar, revocar sustituciones y reasumir, y ratificar los actos efectuados por agentes oficiosos. En todo caso no quedan facultados para confesar.


FIRMA

Oficina Principal/Main Office
Calle 70 A No. 11 - 43, Bogotá D.C. Colombia.
Tel. (+57-1) 3176650 /3127928
Fax. (+57-1) 3176650 /3127928

Quito, Ecuador
Avda. 6 de Diciembre y La Niña - Edificio Multicentro
Ofc.603 Tel. (+59-3) 2-2555208
Fax. (+59-3) 2-2297528

Web: www.veraabogadossa.comE-mail: vera@veraabogadossa.com

Miembros de/Members of: PRAGMA, EEIG. International network of law firms

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0075561

Bogotá D.C., Julio 17 de 2014 - 16:17:34

RECIBIDO DE : VERA ABOGADOS ASOCIADOS S.A.

NI 830.026.910

RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	415600636	17/07/2014	773.000.00
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	415600640	17/07/2014	918.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
			\$515.000.00

SON: **QUINIENTOSQUINCE-MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-156187- -00000-0000

Fecha: 2014-07-18 15:51:25 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 162

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Julio 17 de 2014 - 16:17:35

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0075562

Bogotá D.C., Julio 17 de 2014 - 16:17:34

RECIBIDO DE : VERA ABOGADOS ASOCIADOS S.A.

NI 830.026.910

***** Soporte del Pago *****

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	415600636	17/07/2014	773.000.00
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	415600640	17/07/2014	918.000.00

***** Conceptos Pagados *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
13 50005-01-01	SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	403.000.00
				\$403.000.00

SON: **CUATROCIENTOS TRES MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-156187- -00000-0000

Fecha: 2014-07-18 15:51:25 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 162

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Julio 17 de 2014 - 16:17:35



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-156187-00000-0000

Fecha: 2014-07-18 15:51:25

Tra. 11 PATENTEIYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 162

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita 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 ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐