

GÓMEZ-PINZÓN ZULETA

Doctor
José Luis Salazar López
Director de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-057698- -00008-0000

Fecha: 2013-08-26 15:55:06
Tra. 11 PATENTEYII
Act. 523 RESPUESTA

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 35

Asunto: Radicación No.: 12-57698
Trámite: 11
Evento: 378
Actuación: 519
Oficio No.: 9180
Referencia: Respuesta Oficio de Fondo

MAURICIO JARAMILLO CAMPUZANO, abogado, identificado con la cédula de ciudadanía No. 80.421.942 de Bogotá y la tarjeta profesional de abogado No. 74.555 del Consejo Superior de la Judicatura, actuando en calidad de apoderado de **PUROSEPTIC, INC.**, solicitante del expediente del asunto, doy respuesta al **Oficio No. 9180**, de conformidad con los siguientes argumentos:

1. Reivindicaciones

Las reivindicaciones han sido modificadas eliminando los términos "al menos" y "sustancialmente". También las expresiones "para recibir el agua residual", y "para que el agua fluya ascendentemente" se han modificado o eliminado de las reivindicaciones 1 y 34, donde se encontraban. Estas y otras expresiones también objetadas en las reivindicaciones 43, 55 y 68, ya no se encuentran en el capítulo reivindicatorio que ahora se adjunta porque el mismo se ha basado solamente en las reivindicaciones originales 1 a 37, mientras que las reivindicaciones 38 a 69 se han eliminado, como se explicará más adelante en relación con la Unidad de Invención.

2. Descripción

Se ha incorporado en la descripción una referencia más extensa al problema técnico que trata la invención y se acompañan también a la presente los dibujos que, en opinión del examinador, estaban faltantes y no dejaban entender con claridad la descripción.

3. Unidad de Invención

El examinador ha objetado la solicitud por entender que el capítulo reivindicatorio incluía cláusulas referidas a tres grupos de invenciones. La solicitante acompaña a la presente las reivindicaciones 1 a 43 que se han basado solamente en las reivindicaciones 1 a 37 (grupo I) mientras que las reivindicaciones 38 a 69 (grupos II y III) se han eliminado.

4. Examen de Patentabilidad

El examinador ha rechazado la reivindicación 1 por falta de novedad frente al documento EP 0560981 ("D1") y las reivindicaciones 2 a 7, 15 a 21, 25, 26 y 31 a 37 han sido rechazadas por falta de nivel inventivo en virtud del documento US 5384178 ("D2"). Es decir que las reivindicaciones 8 a 14, 22 a 24 y 27 a 30 gozan tanto de novedad como de nivel inventivo.

En virtud de lo anterior el nuevo juego reivindicatorio se ha conformado de dos reivindicaciones independientes, la reivindicación 1, que es la fusión de las reivindicaciones originales 1 y 22, y la reivindicación 31, que es la fusión de las reivindicaciones originales 1 y 27. Por lo tanto se entiende que estas reivindicaciones y sus subordinadas cumplen con los requisitos de novedad y nivel inventivo.

Notificaciones

Recibiré notificaciones en la Secretaría de su Despacho; en mis oficinas de abogado ubicadas en la Calle 67 No. 7 - 35, oficina 1204, teléfono 3192900, fax 3210295, Bogotá D.C., Colombia; o al correo electrónico jbenoit@gpzlegal.com.

Atentamente,

MAURICIO JARAMILLO C.
C.C. 80.421.942 de Bogotá
T.P. 74.555 DEL c.s.Jra.
jbs

Adjunto: Nueva descripción y capítulo reivindicatorio y dibujos.

APARATO PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

CAMPO DE LA INVENCION

La presente divulgación se relaciona a un tratamiento de aguas residuales. Más
5 específicamente pero no exclusivamente, la presente divulgación se relaciona a un aparato para el
tratamiento de agua residual.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En ciertas áreas el tratamiento de agua se proporciona en sistemas de tratamiento de
10 aguas negras en pequeña escala usando tanques sépticos. Los tanques sépticos proporciona un
ambiente bacterial anaeróbico que se desarrolla en el tanque descompone o mineraliza el agua
descargada en el mismo. Los tanques sépticos pueden acoplarse con otros en unidades de
tratamiento de aguas residuales en sitio tales como sistemas aeróbicos o biofiltros. El
mantenimiento periódico se requiere para remover los sólidos que se sedimentan y gradualmente
15 llenan el tanque.

Un tanque séptico incluye un tanque en comunicación fluida con una entrada en un
extremo y un drenado en el otro extremo. El tanque usualmente incluye dos cámaras separadas
por una pared de división. Una cámara permite a los sólidos sedimentarse y a la escoria flotar, la
20 otra cámara recibe el exceso de fluido y permite la sedimentación adicional. Las impurezas
restantes pueden eliminarse en la tierra, con el exceso de agua que puede eliminarse a través de
una red de tuberías. El sistema séptico total puede operar por gravedad solamente. Los sistemas
sépticos de dos etapas proporcionan un sedimento fangoso para ser digerido en un tanque
separado.

25 En todos los casos, las instalaciones del arte previo son extremadamente voluminosas
para su implementación en áreas densamente pobladas donde la falta de espacio es un problema,
sumándose a esto los altos costos de fabricación, traslado e instalación. Por otra parte, las
instalaciones más pequeñas no han resultado eficientes en comparación con las más grandes y,
30 por lo tanto, estas instalaciones más pequeñas resultaron inadecuadas.. El problema con las
grandes instalaciones del arte previo es que las mismas son muy costosas, muy voluminosas,
caras de mantener y el proceso de tratamiento es lento y prolongado.

Un objeto de la presente divulgación es proporcionar un aparato para el tratamiento de
35 aguas residuales.

Un objeto de la presente divulgación es proporcionar un medio para el crecimiento bacterial para un aparato para el tratamiento de aguas residuales.

5 Un objeto de la presente divulgación es proporcionar un ensamble de conducto para un aparato para el tratamiento de aguas residuales.

SUMARIO DE LA INVENCION

10 De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un aparato para el tratamiento de agua que comprende:

un ensamble de conductos para recibir agua residual desde una entrada descendente y para proporcionar agua tratada fuera de una salida ascendente, el ensamble de conducto comprendiendo una pluralidad de conductos sustancialmente verticales en comunicación fluida proporcionando agua para fluir en una ruta alterna descendente y ascendente en el mismo y

15 un medio para proporcionar crecimiento bacterial siendo montado dentro de al menos uno de la pluralidad de conductos verticales, el medio comprendiendo una pluralidad de superficies de sustrato apiladas a lo largo de la longitud vertical de al menos un conducto, cada superficie de sustrato extendiéndose a lo largo con el ancho de al menos un conducto y proporcionando el crecimiento bacterial en el mismo.

20 en donde el medio proporciona el tratamiento de aguas residuales.

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un aparato para el tratamiento de agua que comprende:

25 un alojamiento definiendo al menos una cámara e incluyendo una entrada ascendente para recibir el agua residual y una salida ascendente para expeler el agua y

un ensamble de conducto montado dentro de al menos una cámara y estando en comunicación fluida con la entrada y la salida, el ensamble de conductos comprendiendo una pluralidad de conductos sustancialmente verticales en contigüidad fluida proporcionada para el agua que fluye en una ruta alterna descendente y ascendente en la misma, el ensamble de
30 conducto proporcionando recibir en el mismo un medio para proporcionar crecimiento bacterial,

en donde el agua residual se trata dentro de un ensamble de conducto y el agua tratada se expela a través de la salida.

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un medio para el crecimiento bacteriano para un aparato de tratamiento de aguas que tiene una pluralidad de conductos interconectados verticales comprendiendo:

una pluralidad de superficies de sustrato para ser montada dentro de un conducto vertical dado de manera que las superficies de sustrato se apilan a lo largo de la longitud vertical de al menos un conducto, cada superficie de sustrato extendiéndose a lo largo del ancho de al menos un conducto y proporcionando el crecimiento bacteriano en el mismo.

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un ensamble de conducto para un aparato para el tratamiento de aguas residuales comprendiendo al menos una cámara, una entrada de agua y una salida de agua, el ensamble de conducto comprendiendo:

una pluralidad de conductos sustancialmente verticales en contigüidad fluida con un conducto vertical dado estando en comunicación fluida en su extremo superior del mismo con un conducto vertical adyacente y en su extremo inferior del mismo con otro conducto vertical adyacente por lo tanto proporcionando el agua para fluir en una ruta alterna ascendente y descendente en el mismo, el ensamble de conducto proporcionado para recibir en el mismo un medio para proporcionar crecimiento bacteriano, el ensamble de conducto definiendo una abertura de entrada en un extremo del mismo y una abertura de salida en el otro extremo del mismo,

en donde el ensamble de conducto es removiblemente montable dentro de al menos una cámara de manera que la abertura de entrada está en comunicación fluida con la entrada de agua y la abertura de salida está en comunicación fluida con la salida del agua.

En una modalidad, cada superficie de sustrato comprende un disco que tiene caras de superficies opuestas. En una modalidad, las superficies opuestas comprenden caras superiores e inferiores. En una modalidad, cada disco comprende una estructura de superficie ondulada entre las superficies opuestas. En una modalidad, el borde externo del disco comprende aberturas que conducen a la estructura de superficie ondulada. En una modalidad, los discos apilados se separan aparte uno del otro. En una modalidad, los discos se separan aparte vía espaciadores entre ellos. En una modalidad, al menos una de las superficies opuestas comprende paredes desconectadas sobresaliendo de la misma. En una modalidad, las paredes se posicionan radialmente en al menos una superficie. En una modalidad, las superficies opuestas comprenden caras superiores e inferiores, al menos una de las caras superiores e inferiores comprendiendo las paredes. En una modalidad, ambas de las caras superiores e inferiores comprenden las paredes. En una modalidad, las paredes proporcionan el espaciamiento de los discos apilados uno del otro. En una modalidad, el disco comprende una ruta formada entre las paredes. En una modalidad, la ruta

comprende una configuración como laberinto. En una configuración, los discos comprenden un agujero central respectivo para recibir un soporte entre los mismos. En una modalidad, los discos se conectan integralmente uno con el otro por lo tanto definiendo una columna media.

5 En una modalidad, las superficies de sustrato comprenden un agujero respectivo para recibir un soporte entre las mismas. En una modalidad, las superficies de sustrato se separan aparte. En una modalidad, las superficies de sustrato se separan aparte vía los espaciadores entre los mismos. En una modalidad, las superficies de sustrato se conectan integralmente una con la otra por lo tanto definiendo una columna media. En una modalidad, las superficies de sustrato
10 comprenden paredes desconectadas respectivas sobresaliendo desde las mismas. En una modalidad, la superficie del sustrato comprende una ruta formada entre las paredes. En una modalidad, la ruta comprende una configuración como laberinto. En una modalidad, las superficies de sustrato comprenden perforaciones. En una modalidad, las superficies de sustrato se delimitan por una pared periférica respectiva que comprende aberturas.

15 En una modalidad, se proporciona un soporte, la pluralidad de superficies de sustrato apiladas montadas al soporte. En una modalidad, el soporte se extiende verticalmente dentro de al menos un conducto. En una modalidad, el soporte comprende el miembro tubular. En una modalidad, el soporte comprende perforaciones a lo largo de la longitud del mismo, el soporte
20 estando en comunicación fluida con un suministro de aire como para proporcionar el aire a las superficies del sustrato.

En una modalidad, una pluralidad de conductos verticales comprende un medio para el crecimiento bacterial en el mismo. En una modalidad, un suministro de aire proporciona aire a al
25 menos algo de la pluralidad de conductos verticales, por lo tanto proporcionando el crecimiento bacterial aeróbico en los mismos. En una modalidad, el otro de los conductos proporciona crecimiento bacterial anaeróbico en los mismos. En una modalidad, el ensamble de conducto se proporciona para que el agua fluya ascendentemente en un conducto descendente dado y posteriormente descendentemente en el siguiente conducto ascendente adyacente y para que el
30 agua fluya descendentemente en un conducto descendente dado y posteriormente ascendentemente en el siguiente conducto ascendente adyacente. En una modalidad, un conducto vertical dado está en comunicación fluida en su extremo superior del mismo con un conducto vertical adyacente y su extremo inferior del mismo con otro conducto vertical adyacente.

En una modalidad, un conducto dado está en comunicación fluida con sus conductos descendentes y ascendentes adyacentes vía su extremo superior de los mismos y su extremo inferior de los mismos y su extremo tope de los mismos.

En una modalidad, el aparato comprende un alojamiento, el alojamiento definiendo al menos una cámara, el ensamble del conducto siendo montado dentro de al menos una cámara. En una modalidad, el ensamble del conducto comprende aberturas de entrada y de salida respectivas y se monta dentro de una estructura de soporte, la estructura de soporte con el ensamble de conducto siendo montable removiblemente dentro de al menos una cámara de manera que la abertura de entrada está en comunicación fluida con la entrada y la abertura de salida está en comunicación fluida con la salida. En una modalidad, el alojamiento comprende al menos una cámara adicional estando en comunicación fluida con al menos una cámara. En una modalidad, el alojamiento comprende una pluralidad de cámaras adicionales estando en comunicación fluida una con la otra y al menos una cámara.

En una modalidad, el ensamble de conducto comprende aberturas de entrada y de salida respectivas y se monta dentro de una estructura de soporte, la estructura de soporte con el ensamble de conducto siendo removiblemente montada dentro de al menos una cámara de manera que la abertura de entrada está en comunicación fluida con la entrada y la abertura de salida está en comunicación fluida con la salida.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un aparato para tratar agua que comprende:

una cámara descendente que tiene una entrada de agua de manera que reciba el agua residual en la misma;

una cámara ascendente estando en comunicación fluida con la cámara descendente por lo tanto recibiendo agua residual desde la misma y

un ensamble de conducto montado dentro de la cámara ascendente para recibir agua residual desde el mismo y comprendiendo una pluralidad de conductos sustancialmente verticales en comunicación fluida para proporcionar el agua para fluir ascendentemente en un conducto descendente dado y posteriormente descendentemente en el conducto ascendente adyacente, el ensamble de conducto estando en comunicación fluida con una salida de agua,

en donde el ensamble de conducto proporciona un ambiente bacterias para desarrollarse en el mismo para tratar el agua residual.

En una modalidad, una cámara media se posiciona entre las cámaras descendentes y ascendentes y está en comunicación fluida con las mismas.

En una modalidad, el aire se inyecta en los conductos verticales que proporcionan agua para fluir ascendentemente en los mismos.

5

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un aparato para tratar el agua que comprende:

un ensamble de conducto para recibir el agua residual desde una entrada descendente y para proporcionar el agua tratada fuera de una salida ascendente, el conducto comprendiendo una pluralidad de conductos sustancialmente verticales en comunicación fluida de manera que proporcionen el agua para fluir ascendentemente en un conducto descendente dado y entonces descendentemente en el conducto ascendente adyacente y

10

un medio para proporcionar crecimiento bacterial siendo montado dentro de al menos una de la pluralidad de conductos verticales, el medio comprendiendo un soporte longitudinal extendiéndose dentro del conducto para portar una pluralidad de miembros de disco apilados que tienen orificios centrales respectivos para recibir el soporte completamente.

15

En una modalidad, el soporte vertical es un miembro de tubo perforado para permitir la expulsión de aire completamente.

20

De acuerdo con un aspecto de la divulgación se proporciona un aparato para tratar agua que comprende una cámara descendente con una entrada de agua residual y una cámara ascendente en comunicación fluida con la misma de manera que reciba el agua residual desde la misma. Un ensamble de conducto se monta dentro de la cámara ascendente para recibir el agua residual desde el mismo. El ensamble de conducto comprende una pluralidad de conductos sustancialmente verticales en comunicación fluida de manera que proporcione el agua para fluir ascendentemente en un conducto descendente dado y posteriormente descendentemente en el conducto ascendente adyacente. El ensamble del conducto estando en comunicación fluida con una salida de agua y proporciona un ambiente bacterial para desarrollar en el mismo para tratar el agua residual.

25

30

Otros objetos, ventajas y características de la presente divulgación llegarán a ser aparentes a partir de la lectura de la siguiente descripción no restrictiva de las modalidades ilustrativas de la misma, dada por medio de ejemplo solamente con referencia a los dibujos que la acompañan.

35

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En los dibujos anexos:

La Figura 1 es una vista en perspectiva del aparato para el tratamiento de aguas
5 residuales de acuerdo con una modalidad ilustrativa no restrictiva de la presente divulgación.

La Figura 2 es una vista en plano superior del aparato de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista seccional lateral del aparato de la Figura 1.
10

La Figura 4 es una vista parcial del ensamble de conducto de serpentina usando en el
aparato para el tratamiento de aguas residuales de acuerdo con una modalidad ilustrativa no
restrictiva de la presente divulgación.

La Figura 5 es una vista aumentada de una porción del conducto vertical del ensamble de
15 conducto de serpentina de la Figura 4.

La Figura 6 es una vista en plano superior del medio de disco posicionado dentro de los
conductos del ensamble de conducto de serpentina de la Figura 4, de acuerdo con una modalidad
20 ilustrativa no restrictiva de la presente divulgación.

La Figura 7 es una vista seccional lateral de un disco de superficie de sustrato tomada a
lo largo de la línea 7-7 de la Figura 6.

La Figura 8 es una vista en perspectiva de un aparato para el tratamiento de agua
25 residual de conformidad con otra modalidad ilustrativa no restrictiva de la presente divulgación.

La Figura 9 es una vista en perspectiva de un aparato para el tratamiento de agua
residual de conformidad con una modalidad ilustrativa no restrictiva adicional de la presente
divulgación.
30

La Figura 10 es una vista en plano superior del aparato de la Figura 9.

La Figura 11 es una vista en perspectiva parcial del ensamble de conducto del aparato de
la Figura 9.

La Figura 12 es una vista en perspectiva del medio para el crecimiento bacterias para el ensamble de conducto de la Figura.

La Figura 13 es una vista en perspectiva del disco de superficie de sustrato del medio de la Figura 12.

La Figura 14 es una vista en plano superior del disco de la Figura 13, la vista en plano inferior siendo una imagen de espejo de la misma y

La Figura 15 es la vista lateral del disco de la Figura 13, las vistas posterior y frontal siendo imágenes de espejo de la misma.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Establecido generalmente y de conformidad con una modalidad de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo para el tratamiento de agua que incluye al menos una cámara con un ensamble de conducto para recibir agua, tratando el agua y expulsando el agua tratada. El ensamble de conducto incluye una pluralidad de conductos verticales que se interconectan en sus extremos superior e inferior de manera que forman una ruta de serpentina y contigua. Un medio para el crecimiento bacterias se posiciona dentro del ensamble de conducto. Este medio incluye una pluralidad de superficies de sustrato verticalmente apiladas proporcionadas por los discos montados en un tubo longitudinal que puede incluir perforaciones para descargar aire en estas superficies de sustrato.

Las Figuras 1, 2 y 3 muestran el aparato 10 incluyendo un alojamiento generalmente rectangular 12 teniendo una abertura superior 14 que puede cerrarse por una cubierta 16 por lo tanto proporcionando una estructura adjunta compacta. El alojamiento 12 incluye una pared frontal o descendente 18, una pared ascendente o posterior opuesta 20, lados laterales 22 también como un piso inferior 24. El alojamiento 12 se hace de una estructura de membrana doble 26 y por lo tanto puede sellarse completamente cuando la cubierta 16 se monta en la misma.

El aparato 10 incluye una entrada de agua 28 en su extremo descendente 18 y una salida de agua 30 en su extremo ascendente 20.

El alojamiento 12 define un reborde superior 32 así como la primera, segunda y tercera cámaras 34, 36 y 38 respectivamente. Más específicamente, la cámara 36 es una cámara media y

es ascendente a la primera cámara 34. La cámara 38 es ascendente desde la cámara 36 y es mayor en tamaño que las otras dos cámaras. La cámara 34 se separa por la cámara 36 vía una pared divisora 40 y la cámara 36 se separa desde la cámara 38 por una pared divisora 42. Las paredes divisoras 40 y 42 tienen una altura similar que está debajo del reborde 32 por lo tanto proporcionando un espacio superior abierto 44.

Las aguas ingresan a través de la entrada 28 dentro de la tubería 46 que conduce a una tubería de salida vertical 48 proporcionando un espacio de cabezal arriba del tubo de agua fluyendo hacia abajo 46 que sale de la abertura 50 y cae por la gravedad dentro de la cámara 32. Como el agua continua para fluir dentro de la cámara 32, se eleva ascendentemente dentro de un conducto vertical longitudinal 52 vía la abertura 51 y fluye desde la misma dentro de un conducto horizontal contiguo 54 y fuera de la salida 56 en donde cae, por la gravedad dentro de la cámara 36.

La cámara 36 incluye una manguera inferior 58 que proporciona la expulsión de aire en la misma. Lo precedente causa la emisión de carbono del agua que se deposita en la porción 60 de la cubierta 16 arriba de la cámara 36. Como tal, la sección 60 puede incluir el material de absorción de carbón que se remueve periódicamente. Como el agua continua fluyendo desde la cámara 32 a la cámara 36, el agua en la misma asciende ascendentemente dentro del conducto 62 vía una abertura inferior 64 y fluye desde la misma dentro de un conducto horizontal contiguo 64.

El conducto 62 incluye un tubo vertical 66 extendiéndose a lo largo de la longitud longitudinal vertical del mismo. El tubo 66 sobresale desde una abertura superior 68 en el conducto 62 para ser montado a una manguera 70 que recibe el aire desde el suministro de aire 72 fijado dentro del alojamiento 12. Por supuesto, el suministro de aire 72 puede posicionarse fuera del alojamiento 12 como se explicará adicionalmente con referencia a la modalidad mostrada en la Figura 8.

El tubo 66 incluye una abertura inferior 74 para liberar el aire dentro del conducto 62 por lo tanto proporcionando agua en el mismo con aire.

El agua dentro del conducto 62 fluye dentro de la sección horizontal 64 del mismo y fuera de una salida 76 conduciéndola dentro de la cámara 38.

La cámara 38 incluye un ensamble de conducto de serpentina contiguo o arreglo de tubería 78 para permitir que el agua fluya en el mismo como se muestra por la ruta 80.

El ensamble del conducto de serpentina 78 incluye una pluralidad de conductos verticales longitudinales 82 siendo alternativamente conectados uno con el otro por un conducto de puente superior corto 84 y mediante un conducto inferior corto 86 y como tal proporcionando un flujo contiguo como se muestra por la ruta 80 dentro del ensamble del conducto 78 en un diseño de serpentina hacia abajo y hacia arriba. Más específicamente, un primer conducto vertical 82A incluye una abertura primaria similar a las aberturas del conducto 62 y 52 para recibir el agua en las mismas como asciende dentro de la cámara 36.

El agua desde el conducto vertical inicial 82A posteriormente fluirá a su conducto vertical adyacente 82B vía un puente 84 entre los mismos. El agua dentro del conducto vertical 82B fluye descendientemente dentro de un conducto inferior 86 y posteriormente ascendientemente dentro del conducto vertical adyacente 82C y así sucesivamente en el diseño como serpentina y zigzag conduciendo hacia un conducto 82X. El agua cae descendientemente en el conducto 82X dentro de un conducto inferior en forma de L 84X hacia el conducto vertical final 82Z en donde el agua fluye en el mismo en un diseño hacia arriba. El agua fluye fuera del conducto 82Z y dentro de un conducto horizontal prolongado 88, vía el conector 89 y finalmente fuera de la salida 30 definida por el conducto 88.

Las tres cámaras 34, 36 y 38 permiten que los sólidos se sedimenten en las mismas a lo largo del piso inferior 24. El ensamble de conducto de serpentina 78 proporciona un ambiente bacterial para digerir los sólidos restantes. Esta última etapa se describirá en mayor detalle con referencia a las Figuras 4, 5, 6 y 7.

Con respecto a la Figura 4, se muestra un par de conductos verticales interconectados. Un primer conducto vertical descendente 82 se llena con agua fluyendo hacia arriba en el mismo. El agua posteriormente pasa a través del conducto de puente 84 que está en comunicación fluida con un segundo conducto vertical ascendente 82ii en el cual el agua fluye en la dirección hacia abajo en el mismo para fluir en un conducto vertical subsecuente 82 vía el conducto de paso inferior 86.

El conducto 82i es representativo de todos los conductos 82 del ensamble de serpentina 78 en el cual el agua fluye ascendientemente en el mismo.

El conducto 82i incluye un tubo longitudinal 90 extendiéndose en el mismo con un medio 92 para el crecimiento bacterial montado en el mismo. El tubo 90 sobresale de una abertura superior 94 del conducto 82i y es contiguo con una manguera 96 (ver la Figura 3) montada al suministro de aire 72. Como tal, el aire se bomba dentro del tubo hueco 90 y se expulsa desde el mismo por medio de las perforaciones 98 formadas a lo largo del cuerpo del tubo 90. Regresando a la Figura 5, las flechas indican la emanación del aire desde las perforaciones u orificios 98 a través del tubo 90 como se proporciona el aire al medio 92 para crecimiento bacterial aeróbico.

El conducto vertical ascendente 82ii es representativo de todos los conductos 82 del ensamble de serpentina 78 en el cual el agua fluye descendentemente en el mismo.

El conducto 82ii incluye un tubo longitudinal 91 extendiéndose en el mismo y teniendo un medio 92, para el crecimiento bacterial, montado en el mismo. El tubo 91 es similar al tubo 90 excepto que no incluye ninguna perforación de aire y como tal no se monta a una manguera 96. El tubo 91 y el medio 92 proporcionan el crecimiento bacterial anaeróbico.

Con respecto a las Figuras 5, 6 y 7, el medio 92 comprende una pluralidad de superficies de sustrato verticalmente apiladas proporcionadas por los discos 100 que tienen orificios centrales 102 para ajustar los tubos 90 o 91 completamente. Los discos 100 incluyen caras inferior y superior 104 y 106 así como una estructura ondulada 108 entre la cual se proporciona un área de superficie mayor o crecimiento bacterial. El perímetro externo 105 de los discos está al menos parcialmente abierto para permitir el acceso a la estructura ondulada 108.

Como se conoce en la técnica, el crecimiento bacterial en el medio 92 proporciona la digestión de los sólidos dentro del agua que pasa a través del ensamble de serpentina 78 por medio de la cual se trata el agua.

La Figura 8 muestra otra modalidad de cómo el aire puede proporcionarse al ensamble de serpentina 78, un suministro de aire (no mostrado) se conecta vía un pasaje 110 dentro del alojamiento 12 a un ensamble de tubería de aire 112 incluyendo tres tubos 114, 116 y 118 posicionados a lo largo de las paredes internas de la cámara 38 para alimentar los conductos 82 con aire vía las mangueras 120. Un tubo vertical 122 se conecta al tubo 114 de manera que proporcione una manguera inferior (manguera 58 previamente divulgada) con aire.

Las Figuras 9 y 10 muestran un aparato 200 incluyendo un alojamiento generalmente rectangular 202 teniendo una abertura superior 204 que puede cerrarse por una cubierta (no mostrada) por lo tanto proporcionando una estructura cerrada compacta. El alojamiento 202 incluye una pared frontal o descendente 208, una pared ascendente o posterior opuesta 220, lados laterales 222 así como un piso inferior 224.

El aparato 200 incluye una entrada de agua 228 en su extremo descendente 208 y una salida de agua 230 en su extremo ascendente 220.

El alojamiento 202 define un reborde superior 232 así como primera, segunda y tercera cámaras 234, 236 y 238 respectivamente. Más específicamente, la cámara 236 es una cámara media y es ascendente a la primera cámara 234. La cámara 138 es ascendente de la cámara 236 y es menor en tamaño que las otras dos cámaras. La cámara 234 se separa por la cámara 236 vía una pared divisora 240 y la cámara 236 se separa de la cámara 238 por una pared divisora 242.

El agua ingresa a través de la entrada 228 dentro de la primera cámara 234 llenando la cámara y fluyendo hacia arriba dentro de la tubería 246 que conduce a una tubería de salida horizontal 248 que sobresale vía una abertura 250 en la pared 242 dentro de la cámara 236 de manera que esté en comunicación con un ensamble de conducto de serpentina contiguo o arreglo de tubería 278 proporcionando el agua que fluye como se muestra por las flechas 280 (ver también la Figura 11).

Con referencia a las Figuras 9, 10 y 11, el ensamble de conducto de serpentina 278 incluye una pluralidad de conductos verticales longitudinales 282 siendo conectados alternativamente uno con el otro por un conducto de puente superior corto 284 y mediante un conducto inferior corto 186 y como tal proporcionando un flujo contiguo como se muestra por la ruta 280 dentro del ensamble del conducto 278 en un diseño de serpentina ascendente y descendente alterno.

Más específicamente, un primer conducto vertical 282A incluye una abertura primaria o entrada que es contigua con la tubería 248 y el agua fluye descendentemente en la misma para posteriormente fluir a su siguiente conducto vertical ascendente 282B vía una parte inferior 186 entre ellos. El agua dentro del conducto vertical 282B fluye ascendentemente dentro de un conducto de puente superior 284 y posteriormente descendentemente dentro del siguiente

conducto ascendente 282C y así sucesivamente en un diseño como serpentina o zigzag conduciéndola hacia un conducto 282X (ver la Figura 10).

El agua del conducto 282X fluye dentro de la cámara 238 vía el conducto 260 que sobresale dentro de la cámara 238 vía una abertura 262 en la pared 240. Como el agua llena la cámara 238 esta escapa vía una tubería 264, que es contigua con la salida de la pared 130 y que sobresale fuera de la cámara 138 vía una abertura 166 en la pared 120.

Como se muestra en las Figuras 11 y 12, los conductos 282 incluyen un medio respectivo 284 proporcionando el crecimiento bacterial. El medio 284 incluye una pluralidad de superficies de sustrato 286, verticalmente apiladas a lo largo de la longitud vertical de su conducto respectivo 282. Cada superficie de sustrato 286 extendiéndose a lo largo del ancho de su conducto respectivo 282. En este ejemplo, las superficies del sustrato 286 se proporcionan por discos.

Con respecto a las Figuras 12 y 13, los discos 286 tienen un orificio central 288 y se montan a un tubo longitudinal 290 montado y extendiéndose dentro de un conducto 282. El tubo 290 incluye una tapa 292 limpia en su extremo superior 293 para sellar el conducto 282 y una detención 294 en su extremo inferior para sujetar la pila de discos 286. El extremo superior 293 del tubo 290 sobresale de la tapa 292 e incluye otra detención 295.

Algunos de los tubos 290 incluyen una tubería de entrada corta 296 en su extremo superior 293 para estar en comunicación fluida con una manguera 297 que se ramifica fuera de un tubo de aire 298 que está en comunicación fluida con un suministro de aire 300 (ver la Figura 1). Como tal, algunos de los tubos 290 reciben el aire que escapa fuera de las perforaciones a lo largo de sus longitudes para proporcionar aire a las superficies del disco de sustrato 286. Algunos de los tubos 290 no reciben el aire y como tal pueden o no pueden tener las perforaciones precedentes. Por lo tanto, el medio 282 proporciona ambos el crecimiento bacterial anaeróbico y aeróbico como se mencionó anteriormente.

Ahora regresando a las Figuras 13, 14 y 15, el disco 286 incluye un orificio central 388 así como superficies opuestas similares 202. Cada superficie 202 incluye una pluralidad de paredes cortas sobresaliendo radialmente colocadas 304. Las paredes 304 se proporcionan en diferentes longitudes y pueden proporcionarse en diferentes alturas y espesores para definir entre ellas una ruta como laberinto 306 para el agua como se filtra entre las paredes 304 hacia el orificio 288. Todo o al menos algo de las paredes 304 de los discos apilados 286 colinda una con otra y como

tal actúan como espaciadores para entre las superficies 302. Más particularmente, las paredes extendiéndose ascendentemente 304 de un disco dado 286 colindarán ascendentemente con las paredes sobresalientes descendentemente de su siguiente disco superior adyacente 286, mientras las paredes extendiéndose descendentemente 304 de su mismo disco dado 386 colindarán con las
5 paredes sobresalientes ascendentemente de su siguiente disco inferior adyacente 286.

El disco 286 incluye un perímetro 308 teniendo aberturas 310 definidas por las paredes 304 a lo largo del perímetro 310.

10 En otra modalidad, el medio 282 es una columna hecha de discos interconectados 286, estos discos pueden interconectarse vía algo o toras sus paredes 304 u otras porciones de conexión entre ellas, además proporcionadas para los orificios 388 para definir una formación tubular para recibir el tubo 290. Lo precedente permite el montaje más fácil y remoción de una columna media 282.

15 Las configuraciones precedentes de las superficies del sustrato 286 proporcionan un área de superficie mayor para el crecimiento bacterial. Como se conoce en la técnica, el crecimiento bacterial en el medio 282 proporciona la digestión de los sólidos dentro del agua que pasa a través del ensamble del conducto 278 por lo tanto tratando el agua.

20 El hecho de contar con un diseño de conductos verticales formando un flujo del agua en una ruta ascendente y descendente alterna en los mismos, el medio proporcionador de crecimiento bacterial montado dentro de los conductos de dicha pluralidad de conductos verticales y la pluralidad de superficies de sustrato apiladas con sus paredes desconectadas respectivas que
25 sobresalen desde las mismas, ha permitido obtener un equipo mucho más compacto que emula un sistema digestivo y, por lo tanto, proporciona una mayor superficie de crecimiento bacterial. En virtud de esto, el aparato de la presente invención es compacto, menos costoso, ocupa menos espacio, es más fácil de reparar, disminuye el tiempo de proceso de tratamiento y aumenta la eficiencia del sistema.

30 Los alojamientos 12 y 202 de los aparatos 10 y 200, respectivamente, se han ilustrado con tres cámaras, un experto en la técnica puede contemplar fácilmente un mayor o menor número de cámaras, así como un mayor número de ensambles de conducto 78 ó 278. Por lo tanto, los ensambles del conducto 78 y 278 pueden proporcionarse en la forma de unidades removibles que
35 pueden soportarse dentro de un soporte estructural de manera que una estructura de caja

proporcionada en cristal o plástico por ejemplo con una abertura de entrada en un extremo y una abertura de salida en el otro extremo a fin de ponerse en comunicación fluida con las entradas y salidas de los alojamientos.

- 5 Las varias características descritas en este documento pueden combinarse en una variedad de formas dentro del contexto de la presente divulgación de manera que proporcionen aún otras modalidades. Se entiende que la presente divulgación no se limita en su aplicación a los detalles de construcción y partes ilustradas en los dibujos que la acompañan y descritos en este documento. La divulgación es capaz de otras modalidades y de ser practicada en varias formas.
- 10 También se entiende que la fraseología o terminología usada en este documento es para el propósito de divulgación y no limitación. Aquí, aunque la presente divulgación ha sido proporcionada en este documento por medio de modalidades ilustrativas no restrictivas de la misma, puede modificarse sin apartarse del alcance, espíritu y naturaleza de las reivindicaciones anexas.

15

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para tratar el agua que comprende:

- 5 un ensamble de conducto que recibe el agua residual desde una entrada descendente, para el tratamiento del agua, y forma la expulsión del agua tratada por fuera de una salida ascendente, en donde dicho ensamble de conducto comprende una pluralidad de conductos verticales en comunicación fluida que definen un flujo del agua en una ruta ascendente y descendente alterna en los mismos, y
- 10 un medio proporcionador de crecimiento bacterial que está montado dentro de uno o más conductos de dicha pluralidad de conductos verticales, dicho medio comprendiendo una pluralidad de superficies de sustrato apiladas a lo largo de la longitud vertical de dicho uno o más conductos, extendiéndose cada una de dichas superficies de sustrato a lo largo del ancho de dicho uno o más conductos y proporcionando el crecimiento bacterial en el mismo, en donde dichas superficies de
- 15 sustrato comprenden paredes desconectadas respectivas que sobresalen desde las mismas, en donde dicho medio proporciona el tratamiento del agua residual.

2. Un aparato de conformidad con la reivindicación 1, en donde cada una de dichas superficies de sustrato comprende un disco que tiene superficies opuestas.

20

3. Un aparato de conformidad con la reivindicación 2, en donde dichas superficies opuestas comprenden caras inferiores y superiores.

4. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 2 ó 3, en donde cada dicho disco comprende una estructura de superficie ondulada entre dichas superficies opuestas.

25

5. Un aparato de conformidad con la reivindicación 4, en donde dicho borde externo de dicho disco comprende aberturas que conducen a dicha estructura de superficie ondulada.

30

6. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 2 a 5, en donde dichos discos apilados se separan aparte uno del otro.

7. Un aparato de conformidad con la reivindicación 6, en donde dichos discos se separan aparte vía espaciadores entre los mismos.

35

8. Un aparato de conformidad con la reivindicación 1, en donde dichas paredes se posicionan radialmente en dichas superficies de sustrato.
- 5 9. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 ó 9, en donde dichas superficies opuestas comprenden caras superiores e inferiores, y una o ambas de dichas caras superiores o inferiores comprenden dichas paredes.
- 10 10. Un aparato de conformidad con la reivindicación 9, en donde ambas de dichas caras inferiores y superiores comprenden dichas paredes.
11. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde dichas paredes se proporcionan para el espaciamiento entre dichos discos apilados.
- 15 12. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 11, en donde dicho disco comprende una ruta formada entre dichas paredes.
13. Un aparato de conformidad con la reivindicación 12, en donde dicha ruta comprende una configuración como laberinto.
- 20 14. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 2 a 13, en donde dichos discos apilados comprenden perforaciones.
15. Un aparato de conformidad con la reivindicación 1, en donde dichas superficies de sustrato comprenden un orificio respectivo que recibe un soporte a través del mismo.
- 25 16. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 ó 15, en donde dichas superficies de sustrato se separan aparte.
- 30 17. Un aparato de conformidad con la reivindicación 16, en donde dichas superficies de sustrato se separan aparte vía espaciadores entre ellas.
18. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 17, en donde dichas superficies de sustrato se conectan integralmente una con la otra definiendo así una
- 35 columna media.

19. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 18, en donde dichas superficies de sustrato comprenden perforaciones.

5 20. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 19, en donde dichas superficies de sustrato están delimitadas por una pared periférica respectiva que comprende aberturas.

10 21. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 20, que además comprende un soporte, y dicha pluralidad de superficies de sustrato apiladas están montadas en dicho soporte.

22. Un aparato de conformidad con la reivindicación 21, en donde dicho soporte se extiende verticalmente dentro de dicho un conducto.

15

23. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 21 ó 22, en donde dicho soporte comprende un miembro tubular.

20 24. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 21 a 23, en donde dicho soporte comprende perforaciones a lo largo de la longitud del mismo, estando dicho soporte en comunicación fluida con un suministro de aire de manera que proporcione aire a dichas superficies de sustrato.

25 25. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 24, en donde una pluralidad de dichos conductos verticales comprende dicho medio que proporciona crecimiento bacterias en los mismos.

30 26. Un aparato de conformidad con la reivindicación 25, que además comprende un suministro de aire que proporciona aire a algunos o todos de dicha pluralidad de conductos verticales, lo que proporciona el crecimiento bacterias aeróbico en los mismos.

27. Un aparato de conformidad con la reivindicación 26, en donde el otro de dichos conductos provee crecimiento bacterias anaeróbico en el mismo.

28. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 27, en donde dicho aparato comprende un alojamiento, dicho alojamiento definiendo una o más cámaras, estando dicho ensamble de conducto montado dentro de dicha una o más cámaras.

5 29. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 28, en donde dicho ensamble de conducto comprende aberturas de entrada y salida respectivas y está montado dentro de una estructura de soporte, estando dicha estructura de soporte con dicho ensamble de conducto montados removiblemente dentro de dicha al menos una cámara de manera que dicha abertura de entrada está en comunicación fluida con dicha entrada y dicha
10 abertura de salida está en comunicación fluida con dicha salida.

30. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 29, en donde uno dado de dichos conductos verticales está en comunicación fluida en su extremo superior del mismo con un conducto vertical adyacente y su extremo inferior con otro conducto
15 vertical adyacente.

31. Un aparato para tratar el agua que comprende:

un ensamble de conducto que recibe el agua residual desde una entrada descendente, para el tratamiento del agua, y forma la expulsión del agua tratada por fuera de una salida
20 ascendente, en donde dicho ensamble de conducto comprende una pluralidad de conductos verticales en comunicación fluida que definen un flujo del agua en una ruta ascendente y descendente alterna en los mismos, y

un medio proporcionador de crecimiento bacterial que está montado dentro de uno o más conductos de dicha pluralidad de conductos verticales, dicho medio comprendiendo una pluralidad
25 de superficies de sustrato apiladas a lo largo de la longitud vertical de dicho uno o más conductos, extendiéndose cada una de dichas superficies de sustrato a lo largo del ancho de dicho uno o más conductos y proporcionando el crecimiento bacterial en el mismo, y

un soporte, y dicha pluralidad de superficies de sustrato apiladas están montadas en dicho soporte,

30 en donde dicho medio proporciona el tratamiento del agua residual.

32. Un aparato de conformidad con la reivindicación 31, en donde dicho soporte se extiende verticalmente dentro de dicho un conducto.

33. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 31 ó 32, en donde dicho soporte comprende un miembro tubular.

34. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 31 a 33, en donde dicho soporte comprende perforaciones a lo largo de la longitud del mismo, estando dicho soporte en comunicación fluida con un suministro de aire de manera que proporcione aire a dichas superficies de sustrato.

35. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 31 a 34, en donde una pluralidad de dichos conductos verticales comprende dicho medio que proporciona crecimiento bacterial en los mismos.

36. Un aparato de conformidad con la reivindicación 35, que además comprende un suministro de aire que proporciona aire a algunos o todos de dicha pluralidad de conductos verticales, lo que proporciona el crecimiento bacterial aeróbico en los mismos.

37. Un aparato de conformidad con la reivindicación 36, en donde el otro de dichos conductos provee crecimiento bacterial anaeróbico en el mismo.

38. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 31 a 37, en donde dicho aparato comprende un alojamiento, dicho alojamiento definiendo una o más cámaras, estando dicho ensamble de conducto montado dentro de dicha una o más cámaras.

39. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 3 a 38, en donde dicho ensamble de conducto comprende aberturas de entrada y salida respectivas y está montado dentro de una estructura de soporte, estando dicha estructura de soporte con dicho ensamble de conducto montados removiblemente dentro de dicha al menos una cámara de manera que dicha abertura de entrada está en comunicación fluida con dicha entrada y dicha abertura de salida está en comunicación fluida con dicha salida.

40. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 31 a 39, en donde uno dado de dichos conductos verticales está en comunicación fluida en su extremo superior del mismo con un conducto vertical adyacente y su extremo inferior con otro conducto vertical adyacente.

41. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 31 a 40, en donde dichas superficies de sustrato comprenden paredes desconectadas respectivas sobresaliendo desde las mismas.

5 42. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 31 a 41, en donde cada una de dichas superficies de sustrato comprende un disco que tiene superficies opuestas.

10 43. Un aparato de conformidad con cualquiera de una de las reivindicaciones 31 a 42, en donde dichas superficies de sustrato comprenden un orificio respectivo que recibe un soporte a través del mismo.

RESUMEN

5 Un aparato para tratar el agua comprende un ensamble de conductos para recibir el agua residual desde una entrada descendente y para proporcionar agua tratada fuera de una salida ascendente. El ensamble de conducto comprende una pluralidad de conductos sustancialmente verticales en comunicación fluida proporcionados para que el agua fluya en una ruta alterna descendente y ascendente en los mismos. Un medio para proporcionar el crecimiento bacterial
10 siendo montado dentro del ensamble del conducto. El medio comprende una pluralidad de superficies de sustrato apiladas a lo largo de la longitud vertical de al menos un conducto. Cada superficie de sustrato se extiende a lo largo del ancho del conducto y proporciona el crecimiento bacterial en el mismo. El aparato incluye un alojamiento definiendo al menos una cámara para recibir el ensamble del conducto en el mismo.

15

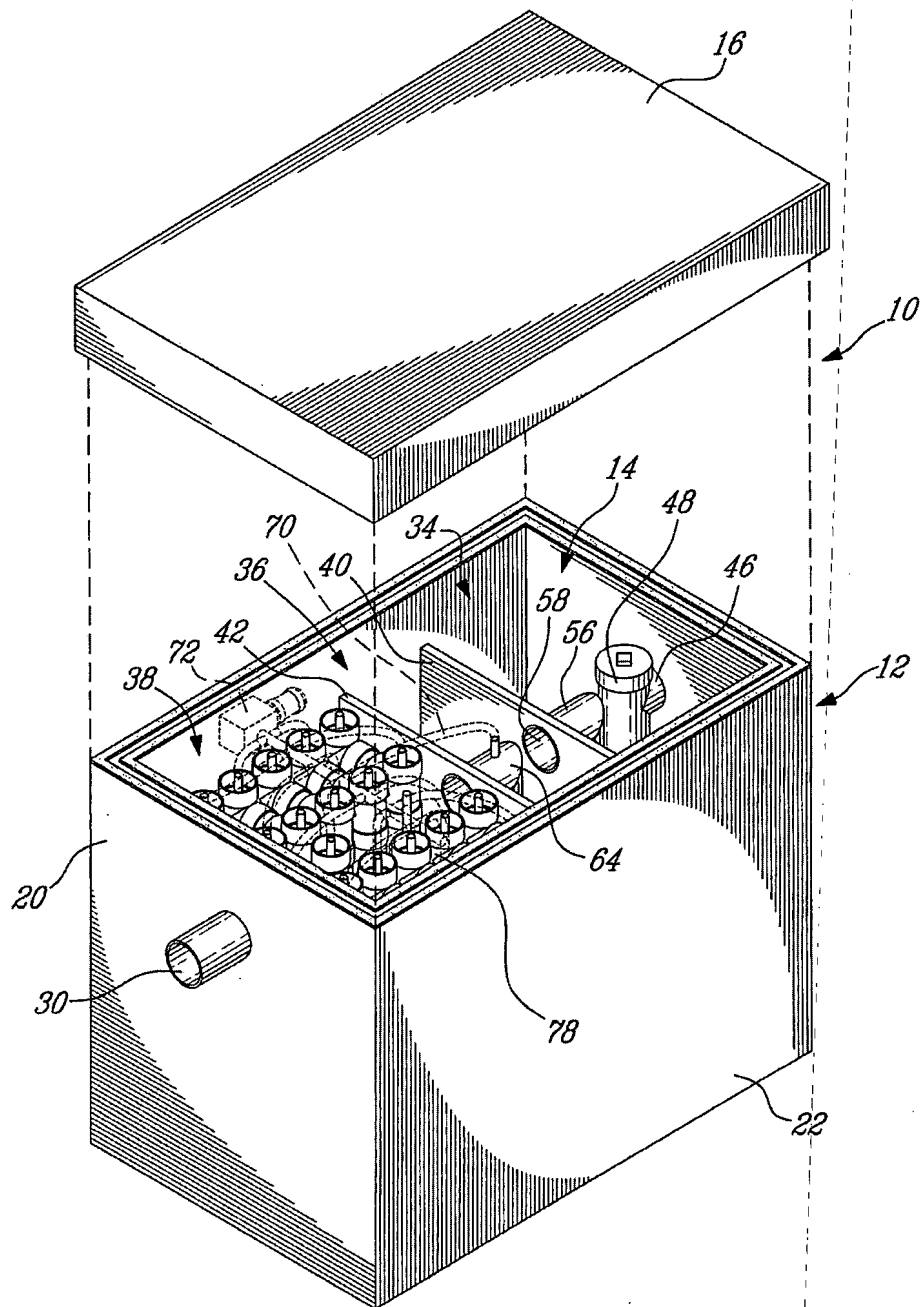


Fig. 1

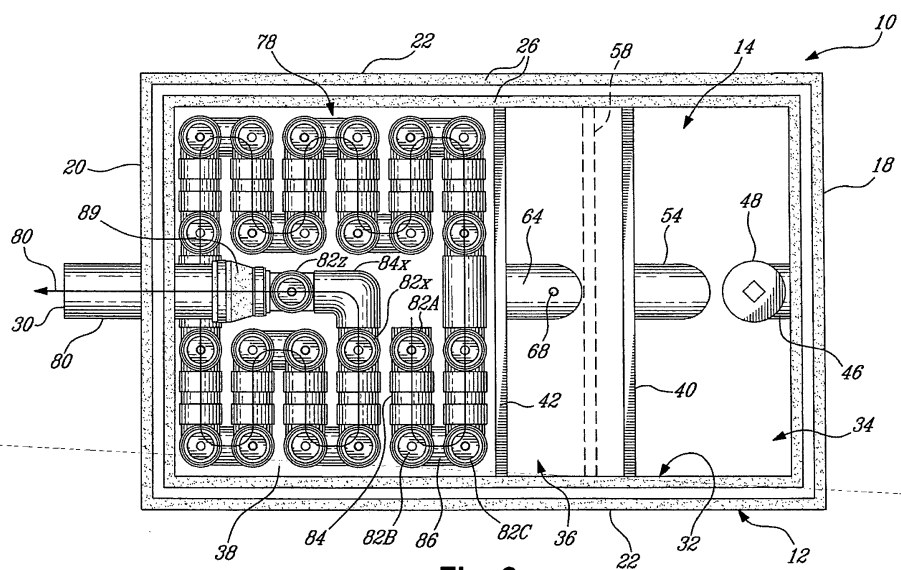


Fig. 2

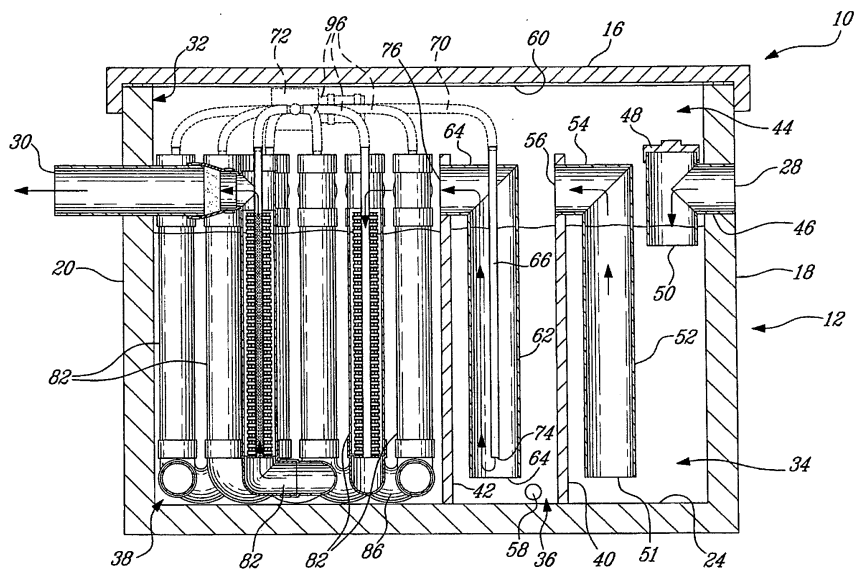


Fig. 3

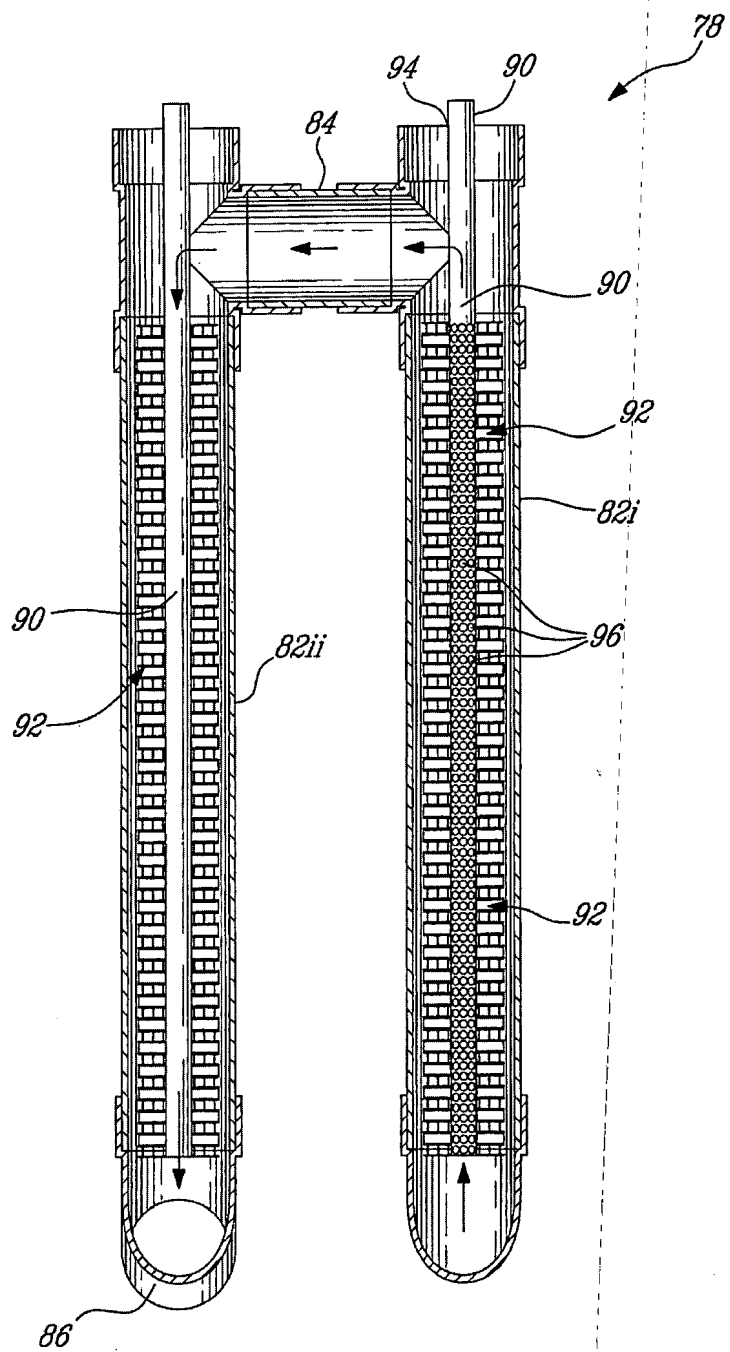


Fig. 4

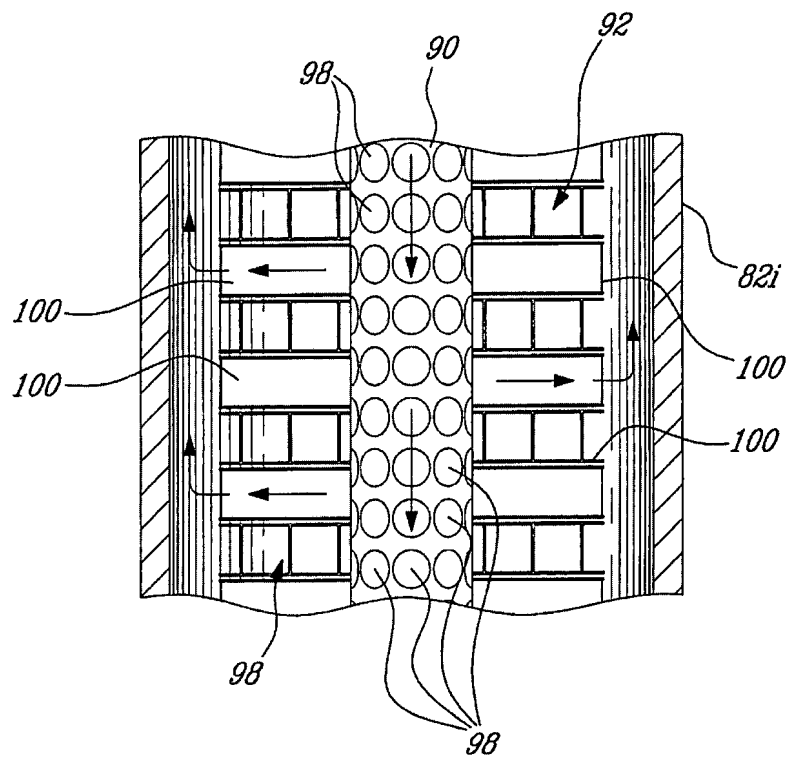


Fig. 5

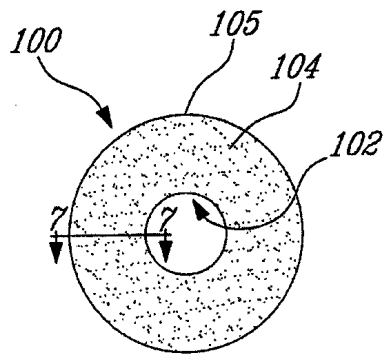


Fig. 6

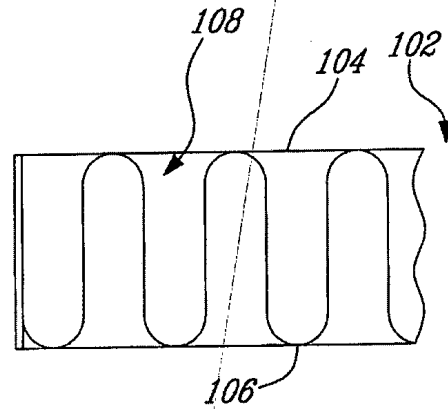


Fig. 7

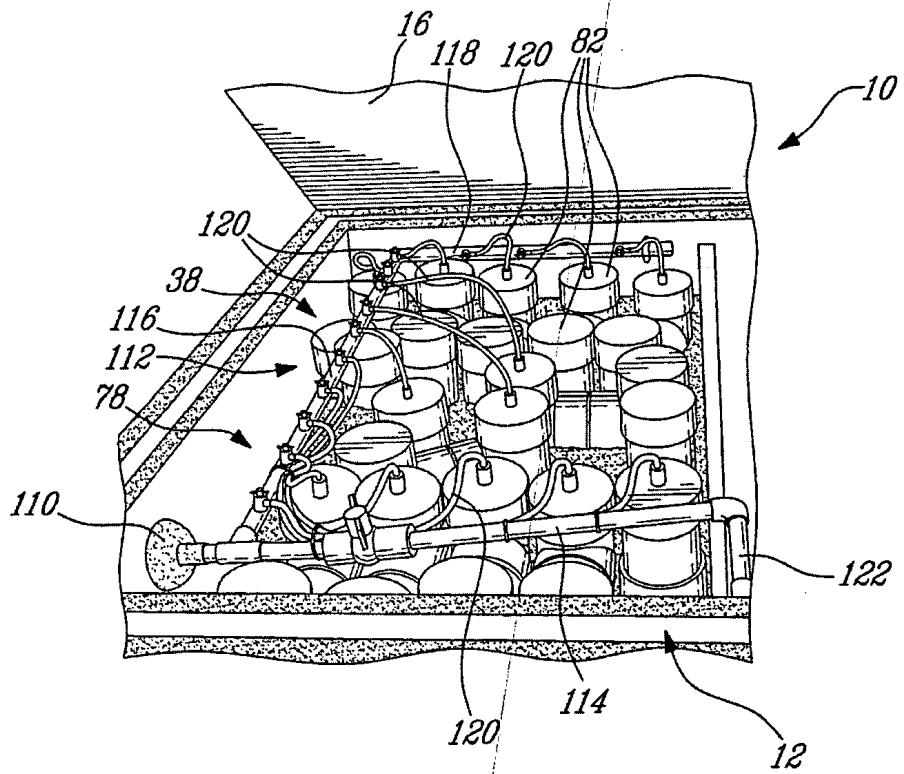


Fig. 8

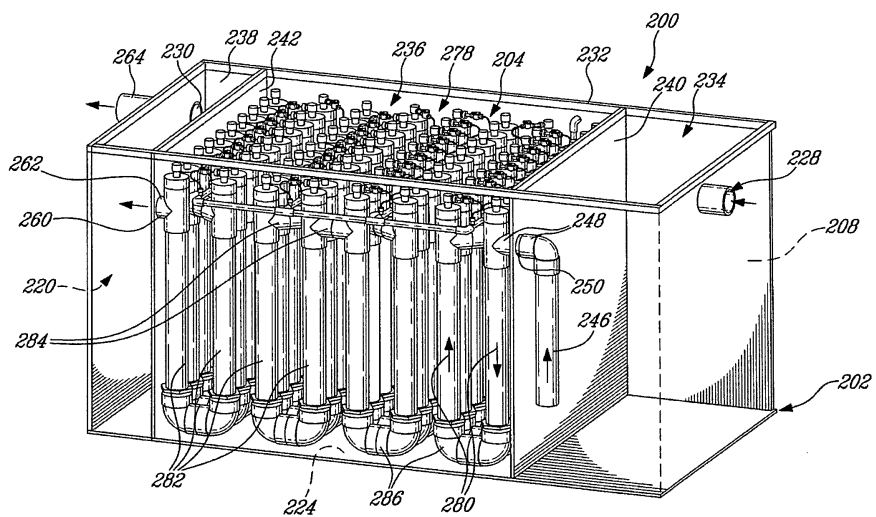


Fig. 9

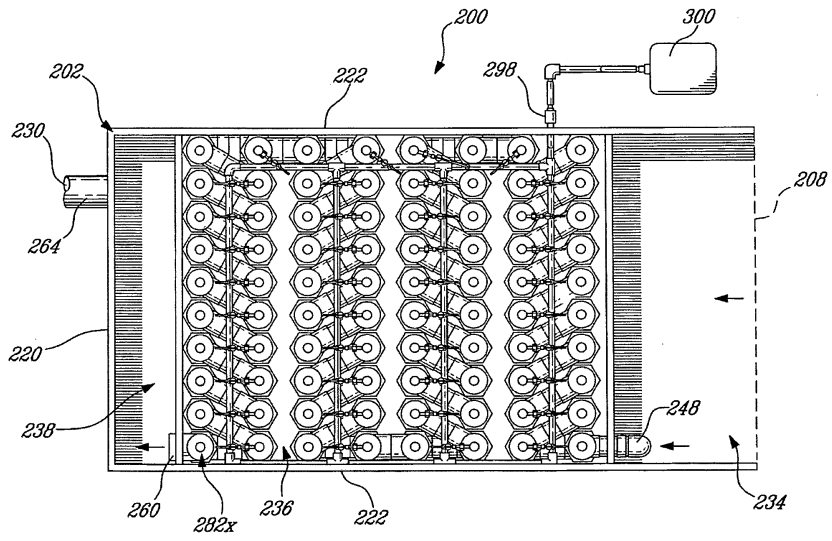


Fig. 10

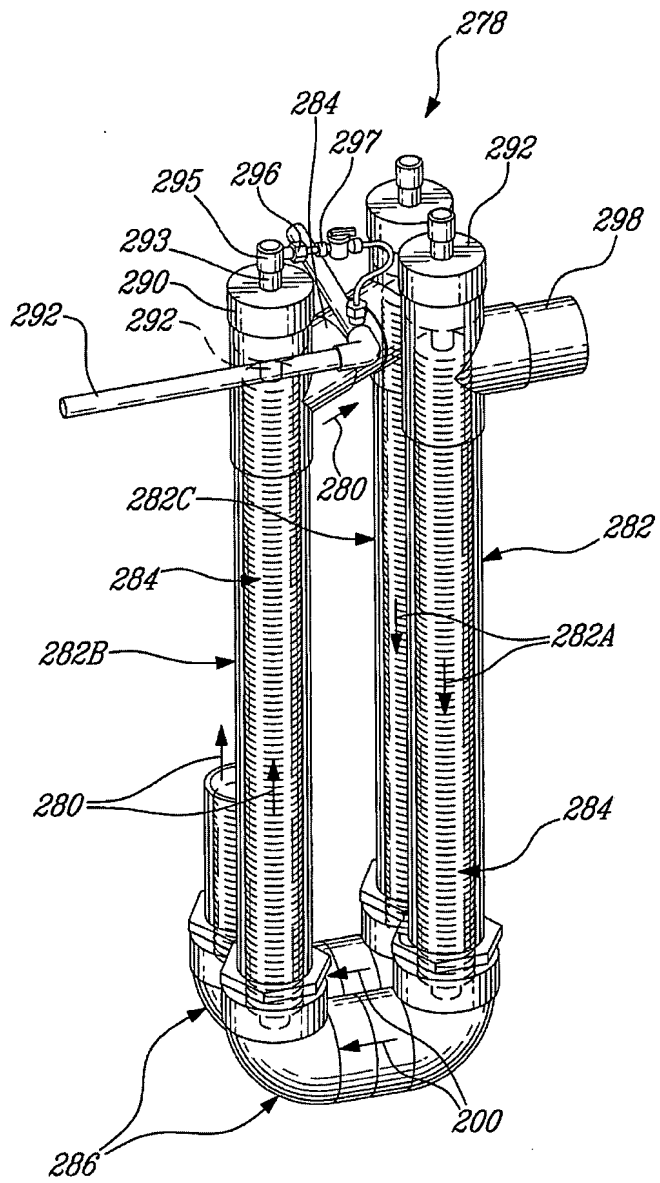


Fig. 11

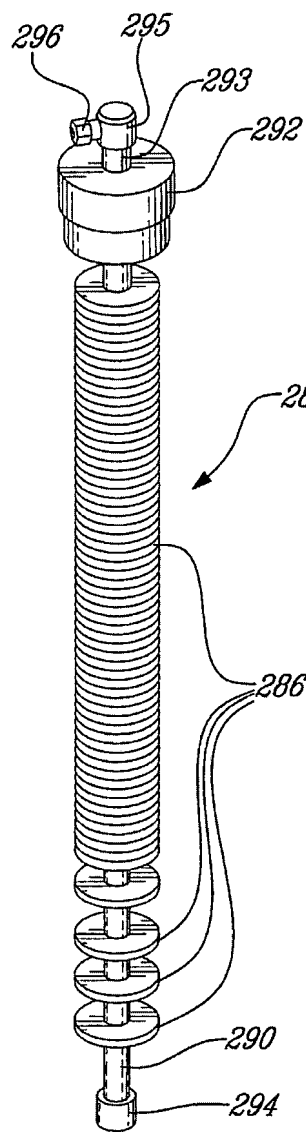


Fig. 12

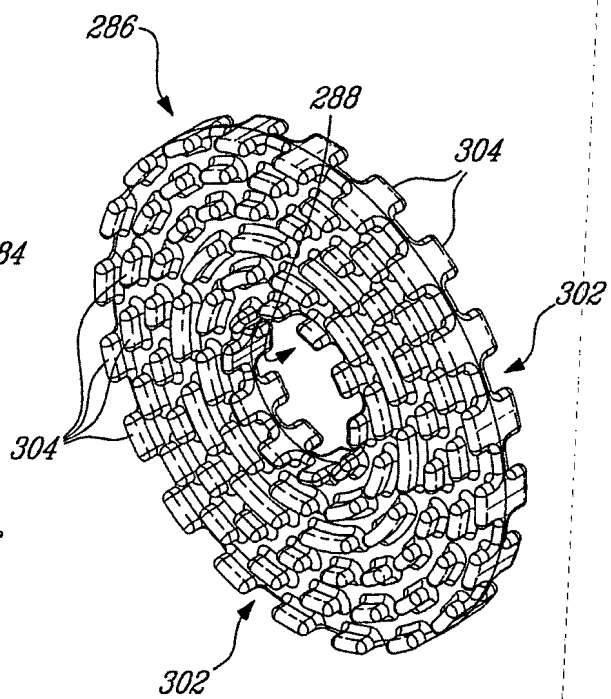


Fig. 13

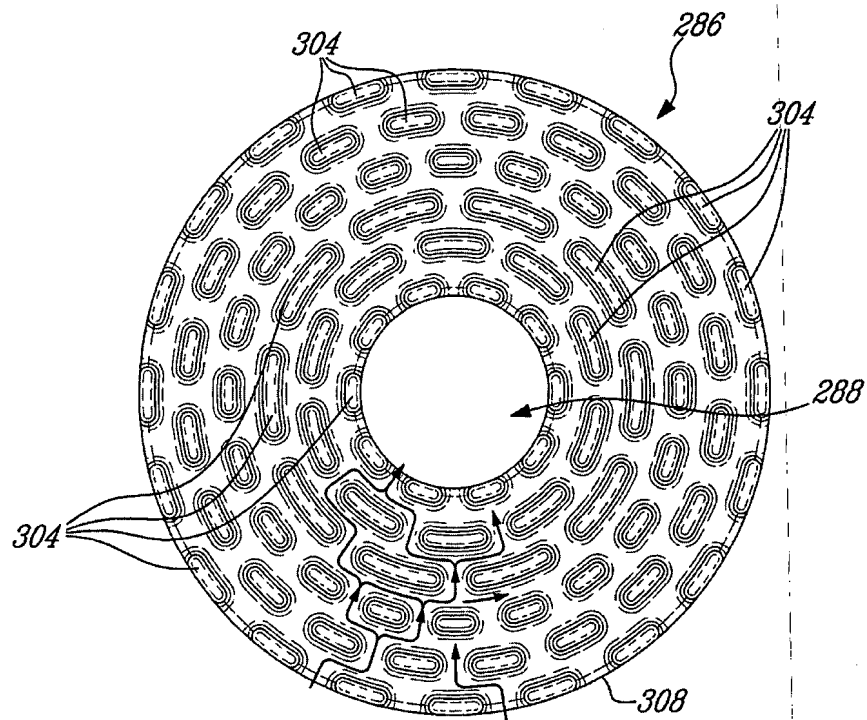


Fig. 14

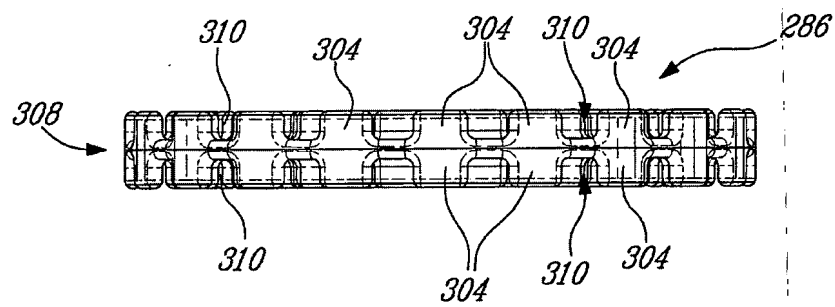


Fig. 15