

434690

12 MAR. 1975

P.-59.677

TJ/50

Int. Cl.: <i>C02C 1/02</i>

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de PARCA-NORRAHAMMAR AB

entidad sueca

establecida en Fack, 56200 Norrahammar, Suecia.

por: "UNA DISPOSICION EN UN APARATO PARA LA PURIFICACION BIOLÓGICA DE AGUA RESIDUAL". (Clase Internacional C02C).

4.3.75

La invención se refiere a una disposición de un aparato para el tratamiento biológico de aguas residuales, la cual incluye una envoltura cilíndrica en la cual elementos de disco preparados con organismos biológicamente activos, se disponen juntos en una hilera axial a lo largo del eje geométrico de la envoltura, la cual está soportada a rotación.

Las disposiciones de esta clase, anteriormente conocidas, tienen los elementos de disco unidos entre sí, por lo que constituyen una hélice dentro de la envoltura. La fabricación de tal hélice o tornillo resulta complicada y costosa. Un rotor de hélice de esta clase tiene también desventajas de funcionamiento, las cuales deberían eliminarse. Generalmente se sabe que un suministro de aire es un componente importante para poner en acción una purificación biológica. La cantidad de aire que se impulsa a través de un rotor de hélice de la clase anteriormente conocida, solía ser demasiado pequeña en relación con el caudal de agua que circulaba a través del rotor. Es difícil disponer y conectar un canal para un suministro adicional de aire al rotor, y casi imposible conseguir que el aire se distribuya uniformemente sobre las superficies activas del rotor. No es ni siquiera posible aumentar la oxidación del líquido aumentando la velocidad de giro del rotor,

ya que entonces la hélice impulsará una cantidad de agua demasiado grande.

Otra componente que afecta a la purificación en un rotor de hélice, es la relación entre la velocidad del agua en el rotor, y la velocidad de los elementos de disco. En el rotor de hélice anteriormente conocido, la velocidad del agua es igual al régimen de giro de los elementos de disco, es decir, la velocidad varía desde casi cero en el centro axial, hasta alcanzar la velocidad periférica real de los elementos.

Las dos componentes mencionadas que afectan al rendimiento del aparato, pueden mejorarse esencialmente mediante la supresión del principio de que el rotor impulsará la corriente de agua. En lugar del rotor en forma de hélice, se sugiere disponer de un rotor denominado deflector, el cual es presentado por la presente invención.

Las ventajas de un rotor deflector con respecto al rotor de hélice de la clase conocida, son varias. El régimen de rotación del rotor puede ajustarse independientemente del caudal de agua. Esto constituye una gran ventaja, ya que la oxidación del agua que es necesaria para conseguir la purificación aumentará al aumentar el régimen de rotación. En el rotor deflector, la velocidad relativa, es decir, la velocidad del agua

con relación a las superficies biológicamente activas, está constituida por dos componentes, en primer lugar una componente de rotación (velocidad tangencial) y, en segundo lugar, una velocidad de transferencia en dirección radial. La primera aumenta con la distancia desde el centro axial, y la segunda disminuye con dicha distancia, ya que la superficie del caudal aumenta con dicha distancia, pero el caudal es constante. Puesto que una componente de la velocidad aumentará, cuando la otra disminuya, y viceversa, la resultante, es decir, la velocidad relativa real, es más uniforme en el rotor deflector que en el rotor de hélice mencionado.

Mediante el rotor deflector solamente se precisa conectar una bomba de aire a un extremo del rotor, y el aire se distribuye automática y uniformemente sobre la superficie biológicamente activa o que hay encima del nivel de agua en el rotor. Otras ventajas del rotor deflector resultarán aparentes en la siguiente descripción de una realización práctica de tal rotor.

Por lo tanto, el aparato de acuerdo con la invención se pretende que constituya una mejora de los rotores biológicos conocidos hasta ahora. La mejora se pretende que resulte cuando el aparato se lleve a cabo de acuerdo con las características peculiares que son:

Un primer tipo de elementos de disco dotados de orificios centrales en la línea axial central, y un segundo tipo de elementos de disco sin tales orificios, una unidad que incluye ambos tipos de elementos de disco, dispuestos en forma alternativa unos con respecto a otros, y medios para conducir el agua residual a través de la unidad en movimientos circundantes y de vaivén.

A continuación se describirá una realización práctica del aparato, de acuerdo con la presente invención, a título de ejemplo, haciendo referencia al dibujo que se acompaña, el cual muestra

En la Figura 1 un aparato purificador de la clase presentada aquí, colocado en un estanque o masa de agua residual.

En la Figura 2 un corte longitudinal a través del eje del rotor del aparato.

En la Figura 3 el rotor en un corte transversal en la línea III-III de la Figura 2.

En la Figura 4 un detalle de la posición de los elementos de disco en el rotor, en la línea IV-IV de la Figura 3.

En la Figura 5 un detalle de la posición de los elementos de disco en el rotor, en la línea V-V de la Figura 3.

En la Figura 6 un croquis de principio, de una variante del rotor del aparato.

5 En la Figura 1 se muestra un aparato purificador 1, parcialmente sumergido en líquido en un depósito 2. El líquido se alimenta al depósito mediante una tubería 3. El aparato incluye un rotor 4 que tiene una pared cilíndrica 5 con una entrada en un extremo, y una salida en el otro.

10 La pared cilíndrica está dotada de paredes extremas 6, 7 y un eje longitudinal 8 para soportar a rotación y montar la envoltura 9 constituida por la pared cilíndrica y las paredes extremas. Los cojinetes están sostenidos por ménsulas 10, las cuales, en la realización práctica que se muestra, están dispuestas sobre una balsa 12 que forma un bastidor alrededor de la envoltura y la mantiene flotando sobre el líquido. En un extremo de la envoltura hay una disposición de accionamiento dispuesto para la rotación de la envoltura.

20 Dicho rotor 4 está constituido por la envoltura 9, el contenido de la misma y el eje 8. El rotor se muestra en corte en la Figura 2, que es un croquis esquemático que muestra también las corrientes de líquido y aire desde un extremo de la envoltura hacia el otro. El contenido de la envoltura 9 está constituido

25

por elementos en forma de disco 14, 15 preparados para impulsar lodo biológicamente activo. Los elementos de disco forman una unidad compuesta que está encerrada por la envoltura y puede extraerse ocasionalmente para su control y limpieza. Los discos, en la realización práctica que se muestra, son ondulados, con el fin de formar una configuración de canales 16, de forma cuadrada, en los cuales los flujos pueden pasar desde el centro hacia la periferia. La ondulación tiene un efecto estabilizador sobre los discos, sin utilizar espaciadores, y debido al hecho de que las distancias entre los puntos de sustentación de las ondulaciones son pequeñas, es posible utilizar discos delgados sin menoscabo de la resistencia. Además de ser inferior su costo, este será de menor tamaño en comparación con las unidades construidas de dichos planos y espaciadores intermedios, lo cual constituye una característica valiosa con respecto a la colocación del aparato, por ejemplo, en cavidades estrechas. Las ondulaciones y la composición de dos discos contiguos 14, 15 con ondulaciones cruzadas, se muestran en las Figuras 4 y 5 en dos posiciones angulares diferentes IV y V en la Figura 3. Los discos se encuentran, como se muestra, próximos unos de otros, sin bloquear los canales 16. Las ondulaciones y composición de los discos en la unidad

pueden llevarse a cabo en una diversidad de formas di
ferentes.

5 El término "rotor deflector" ha surgido de
la disposición de los discos que se muestra esquemá-
ticamente en la Figura 2, es decir, cada segundo dis
co 14 de la unidad tiene un orificio central 19 y los
10 otros discos 15 tienen fisuras 20 en la periferia. El
caudal de aire o líquido se ve forzado entonces a ad-
quirir un movimiento circundante en cada disco, lo cual
sirve entonces como deflector contra el flujo. Las cur
vas de flujo de aire 21 y de líquido 22, describen res
pectivamente líneas en vaivén a través de la unidad,
curvas que pueden hacerse más largas que la espiral den
tro de la envoltura de un rotor de hélice que se des-
cribió en la introducción de esta invención. Las lí-
15 neas de vaivén, desde luego utilizan mejor la presen-
te superficie biológica del rotor que en el caso en que
se utilizan vías más rectas a través de la unidad.

Los caudales de aire y líquido a través del
20 rotor pueden conseguirse en diversas formas y utilizan
do diversos medios, tales como bombas combinadas o in
dependientes. En la realización práctica que se mues-
tra se emplea una bomba de hélice 23 dispuesta en el
extremo de la envoltura, la cual, en principio, está
25 construida de una o más bandas 24 dobladas en hélice,

introducidas entre un par de discos paralelos 25, 26 que forman una separación, al interior de la cual conducen los pasos 27, por ejemplo, a través de la pared cilíndrica. Cuando la bomba gira juntamente con el rotor, sus pasos 27 se encuentran a intervalos por debajo del nivel de líquido, y una división de la separación dentro de la hélice se llena de tal forma que un volumen de líquido está encerrado en la hélice, cuando el extremo exterior del mismo asciende entonces por encima del nivel de líquido. El volumen de líquido es elevado durante la consiguiente rotación de la hélice hacia el centro y circula por encima del borde del primer orificio central 19 al interior del rotor. El nivel dentro del rotor, viene determinado por el diámetro de la abertura de salida 28. Cuando el extremo exterior de la espiral está dispuesto por debajo del nivel de líquido en el depósito, se encierra un volumen de aire que es impulsado en la misma forma al interior del rotor.

Mediante una dimensión excesiva de la bomba de hélice 23 y la disposición de una salida de retorno en el extremo de entrada para el líquido sobrante al depósito, por ejemplo, en la forma que se muestra en la Figura 2 mediante la abertura 29, es posible incrementar el flujo de aire a través del rotor. Un ex

tremo del eje 8 está dotado de un orificio de paso 30 al interior de la unidad, y un conducto de aire 31 y una bomba de aire 32 está conectada. La relación del diámetro de los orificios centrales 19 en los discos y el diámetro de la abertura extrema 29 a través del cual retorna el líquido, proporciona un nivel de líquido tan alto en el rotor, que el aire que se bombea al interior del rotor no puede volver a salir con el líquido sobrante, sino que se ve presionado a través del rotor. La presión del aire es fundamental para presionar el líquido a través del rotor, con el fin de que el nivel de dentro del rotor pueda mantenerse casi horizontalmente, a pesar de una caída de presión bastante grande en el rotor.

Con el fin de aumentar el suministro de aire todavía más, puede disponerse una bomba en cada extremo de la envoltura para la entrada y salida de aire y líquido, respectivamente. En casos de grandes caídas de presión en el rotor, es posible sustituir una clase especial de discos de bomba de hélice para, por ejemplo, cada décimo disco. La disposición de canales paralelos en la unidad proporciona una forma de disminuir la caída de presión. En la Figura 6 se muestra una unidad con tres canales paralelos 33, 34, 35, en la cual se utiliza un tercer tipo de elementos de dis

co 37. La separación entre los discos 14, 15 es esencialmente más ancha que en la realización práctica que se muestra en la Figura 2, y está separada por los discos 37, los cuales tienen orificios centrales 19 y fisuras 20 en la periferia.

Desde luego, las realizaciones prácticas que se muestran pueden modificarse en diversas formas dentro del alcance de esta invención. Pueden aplicarse diversos métodos para disminuir la caída de presión, y pueden añadirse varias clases de sistemas de suministro de aire. El tipo de elementos de disco descrito es una realización práctica preferida, la cual puede variarse; por ejemplo, los canales pueden estar orientados radialmente desde el centro hacia la periferia. Además, el rotor puede estar sostenido por una plataforma, en lugar de la balsa que se muestra.

La realización práctica que se muestra tiene una pared cilíndrica que encierra completamente la unidad. Es posible otra realización práctica en la cual la pared circundante tenga la forma de un revestimiento semicilíndrico que rodee la mitad inferior de la unidad, mientras que la mitad superior está encerrada por la pared del depósito.

Puede observarse que se incluyen variantes similares en el alcance de la invención, el cual se

define en las siguientes reivindicaciones.

5 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Suecia, el 14 de Febrero de 1974, bajo el número 7401946-4, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

15

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

20

1ª.- Una disposición en un aparato para la purificación biológica de agua residual que incluye una fila de elementos de discos contiguos, sustancialmente circulares, dispuestos para girar parcialmente sumergidos en el agua residual, alrededor de una lí-

25

nea axial central y sensiblemente paralela a la superficie del agua, elementos de disco que están dispuestos en planos paralelos de la línea axial que define un eje central, caracterizado por un primer tipo de elementos de disco (14) dotados de orificios centrales (19) en la línea axial central, y un segundo tipo de elementos de disco (15) sin tales orificios, una unidad que incluye ambos tipos de elementos de disco, en forma alternativa entre sí, y medios (5, 20) para conducir el agua residual a través de la unidad, en movimientos circundantes y en forma de vaivén.

2ª.- Una disposición como se reivindica en la Reivindicación 1ª, caracterizada porque los medios para conducir el agua residual están constituidos por una pared (5) que encierra la unidad, en la cual el tipo de elementos de disco (15) que no tiene orificios centrales revelan (o causan) fisuras periféricas (20) u orificios, hacia el interior de dicha pared.

3ª.- Una disposición como se reivindica en la Reivindicación 1ª, caracterizada porque los elementos de disco están por lo menos parcialmente ondulados y dispuestos próximos entre sí, con lo que se forman canales (16) entre ellos.

4ª.- Una disposición como se reivindica en

la Reivindicación 3ª, caracterizada porque las ondulaciones de dos elementos de disco colocadas contiguas en la fila, están cruzadas entre sí y con respecto a los canales (16), apareciendo con ello en una configuración de forma cuadrada (romboidal).

5

5ª.- Una disposición como se reivindica en la Reivindicación 3ª, caracterizada porque los canales (16) conducen radialmente desde el orificio central (19) que hay en un elemento de disco, hacia la periferia.

10

6ª.- Una disposición como se reivindica en la Reivindicación 2ª, caracterizada porque la unidad, en un extremo de la fila de elementos de disco, está dotada de una bomba de hélice (23), la cual, durante la rotación de la unidad, mantiene un nivel de agua mayor dentro de la unidad que fuera de la misma.

15

7ª.- Una disposición como se reivindica en la Reivindicación 2ª, caracterizada porque una bomba de aire independiente (32), está conectada a un volumen confinado por dicha pared (5) preferiblemente en un extremo de la misma.

20

8ª.- Una disposición como se reivindica en las Reivindicaciones 6ª y 7ª, caracterizada porque la bomba de espiral (23), la bomba de aire (32) y una salida de retorno (29) están dispuestas en el mismo ex-

25

tremo de la unidad, y porque la salida de retorno es
tá dispuesta debajo del nivel de agua, en dicho ex-
tremo de la unidad.

5 9ª.- Una disposición como se reivindica en
cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, ca-
racterizada porque en la fila de elementos de disco
hay introducido por lo menos un disco de bomba de hé
lice.

10 10ª.- Una disposición como se reivindica
en la Reivindicación 2ª, caracterizada porque por lo
menos un elemento de disco de un tercer tipo (37) es
tá introducido entre los elementos de disco de los
dos tipos anteriormente mencionados (14, 15) y dota
do de un orificio central (19) y que revela una fi-
15 sura (20) u orificios periféricos hacia el interior
de dicha pared.

20 11ª.- Una disposición como se reivindica
en las Reivindicaciones 2ª ó 10ª, caracterizada por-
que la pared circundante tiene la forma de una caja,
dotada de una base semicilíndrica y cojinetes para el
eje central, a una distancia de la base que permite
una rotación reducidamente libre hasta los elementos
de disco (14), dotados de orificios centrales por en
cima de la base.

25 12ª.- Una disposición en un aparato para la

purificación biológica de agua residual.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

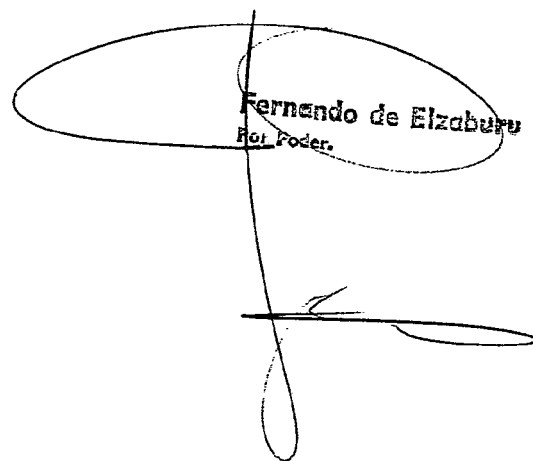
5 Esta Memoria consta de dieciséis hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A. 12 MAR. 1975

10

Fernando de Elizaburu
Por Poder.



4.3.75

DBF.

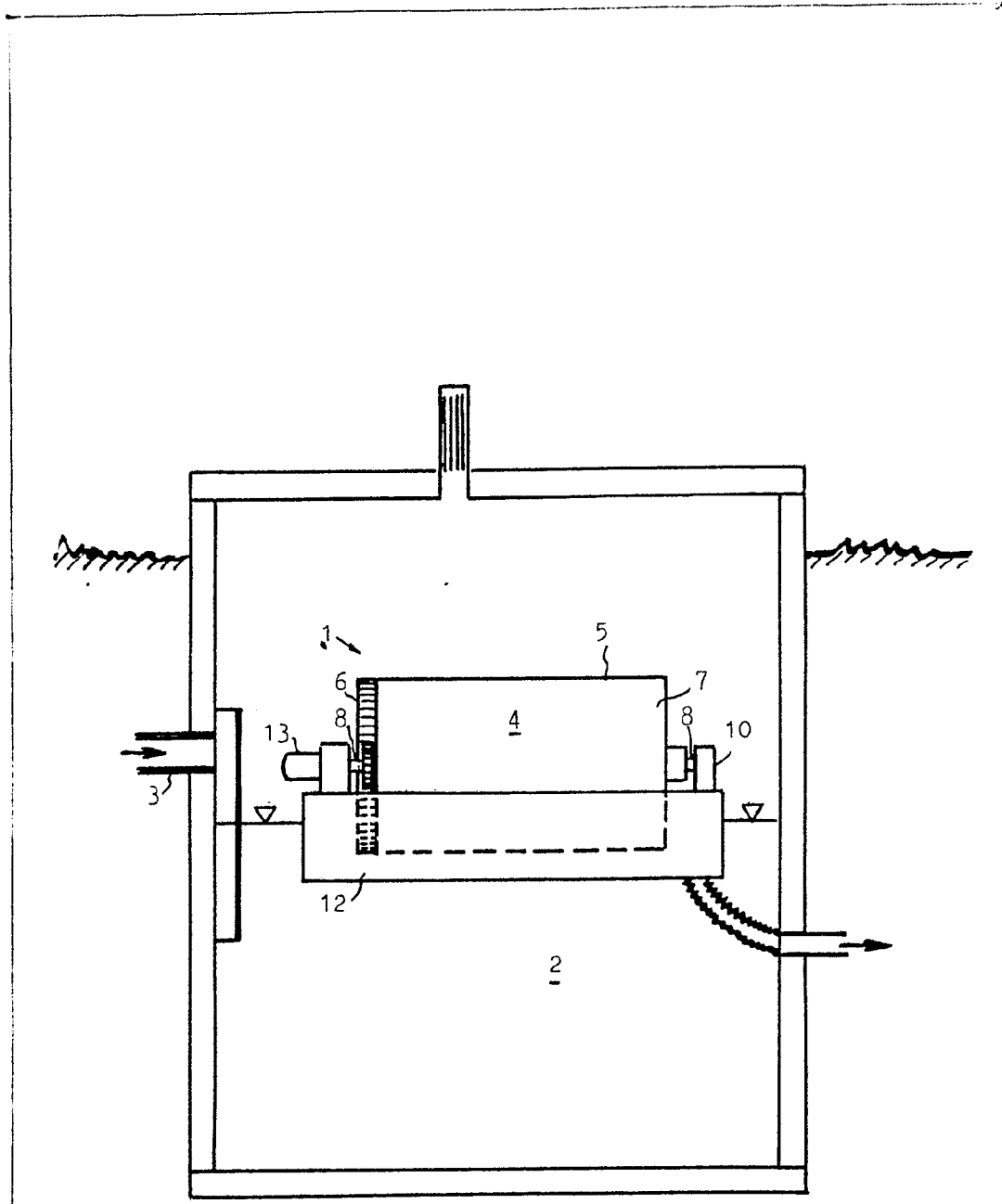


Fig. 1

Fernando de Elizaburu
Por Poder.

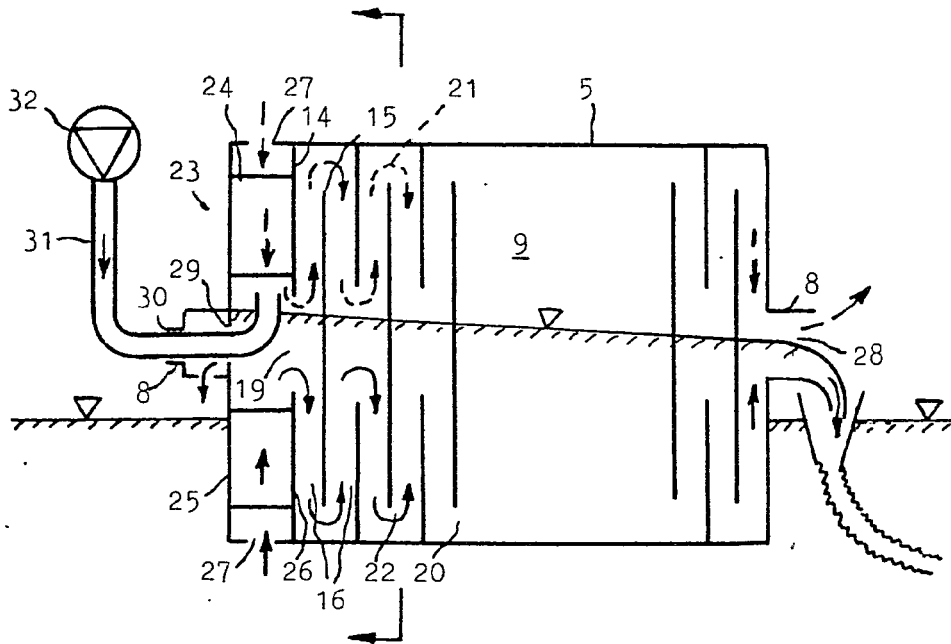


Fig. 2

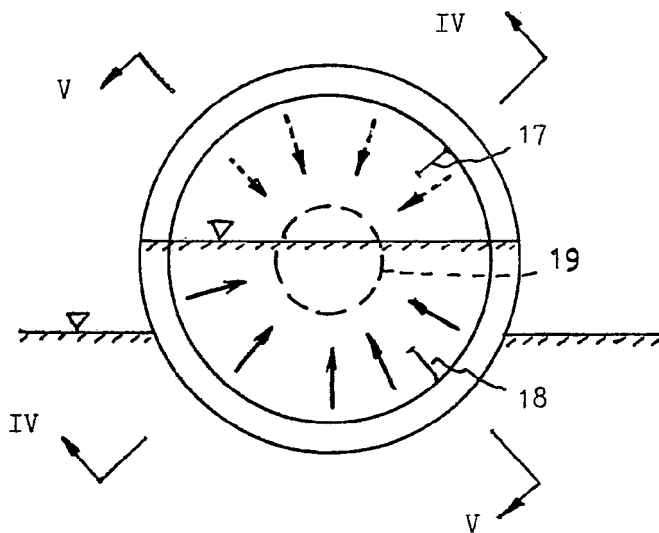


Fig. 3

Fernando de Elizaburu
Por Poder.

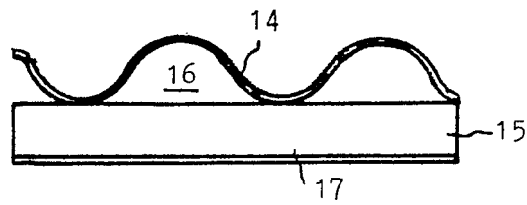


Fig. 4

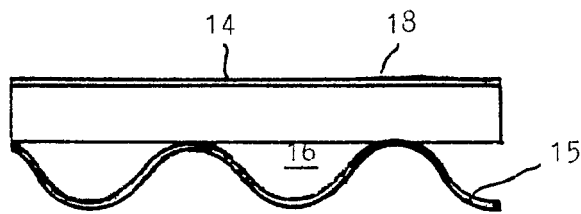


Fig. 5

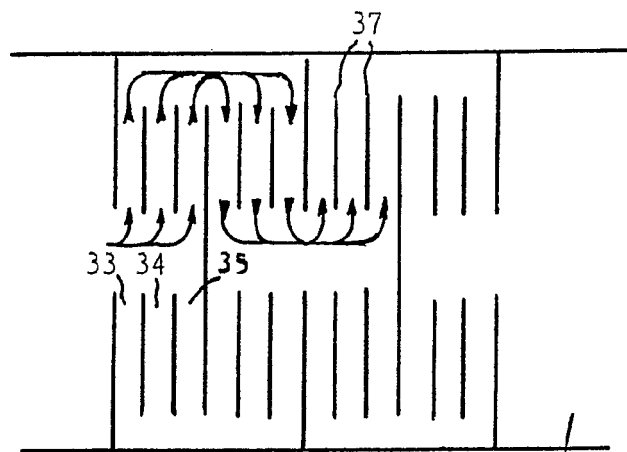


Fig. 6

Fernando de Eizchuro
Por Poder