

414632



414632

PATENTE DE INVENCION

U.S. Ser. 252.038

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en contactores biológicos rotatorios.

.==.==.==.==.

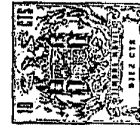
Solicitante AUTOTROL CORPORATION, entidad norteamericana, residente en Milwaukee, Wisconsin, EE.UU. de A.

.==.==.==.==.

Int. Cl.: C02B,C

La presente invención se refiere a la purificación biológica de aguas residuales y, en particular, a formas perfeccionadas de contactores biológicos rotatorios que se sumergen parcialmente en el agua residual que se ha de tratar y se hacen girar para exponer

414632

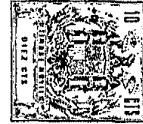


- 2 -

cienos bacterianos aeróbicos, que se desarrollan sobre las superficies de los contactores, de una forma alternativa, a nutrimentos en el agua residual y al oxígeno de la atmósfera por encima del agua residual.

5. Uno de los métodos conocidos, pero poco utilizado hasta hace relativamente poco tiempo, para tratar biológicamente aguas residuales, comprende el empleo de elementos contactores que ofrecen una superficie para el desarrollo de cienos bacterianos aeróbicos. Comúnmente, los contactores giran en posición parcialmente sumergida en el agua residual, por lo que la exposición alterna de la superficie de los contactores al agua residual y al oxígeno de la atmósfera produce el crecimiento de una película bacteriana que recubre las superficies de los contactores. El cieno bacteriano sobre las superficies consiste principalmente en bacterias aeróbicas que tienen capacidad para absorber, adsorber, coagular y oxidar los componentes orgánicos indeseables de las aguas residuales y cambiar dichos componentes por formas de materia no ofensivas. El empleo de las superficies contactoras rotatorias aumenta también la transferencia de oxígeno al agua residual en el depósito a través de la cual giran los contactores. De éste modo se promueve la multiplicación o síntesis de las bacterias aeróbicas, al par que se aumenta la capacidad de las bacterias aeróbicas para actuar sobre las aguas residuales y reducir las a formas inofensivas.

30. Casi a comienzos de siglo se comprendió que se podría conseguir una máxima eficacia solamente habilitando una superficie lo mayor posible sobre la que se pudieran desarrollar los cienos biológicos. Así, en la solicitud de patente Alemana número 135.755 de Weigand, patentada el 21 de Octubre de 1902,



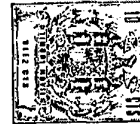
- se proponía construir los contactores como ruedas giratorias consistentes en sustancias porosas abiertas, por ejemplo de cepillos de raíces, para formar una gran superficie sobre la cual las bacterias se sedimentaran y desarrollaran. Más recientemente, se ha intentado conseguir una gran área superficial utilizando discos circulares separados a corta distancia y dispuestos a lo largo de un eje o árbol y contruidos en general de material de plástico celular. No obstante, tienen límites prácticos en lo que se refiere a la cantidad de superficie que pueden presentar los discos separados a corta distancia. En primer lugar, los discos deben tener un notable espesor para tener la estabilidad y resistencias laterales necesarias. En segundo lugar, si los discos se separan a una distancia demasiado corta entre sí para conseguir una gran área superficial, el desarrollo del cieno bacteriano formará puente en el espacio entre discos adyacentes y reducirá realmente el área superficial efectiva. En tercer lugar, cuanto menos separados estén los discos tanto mayor será el volumen de agua residual desplazada por los mismos, reduciendo de éste modo el tiempo de retención del agua residual en el depósito y disminuyendo el tratamiento biológico.
- También se ha propuesto en la solicitud de patente Alemana P 18 15 001.1 publicada el 25 de junio de 1970, el formar un conjunto contactor empleando varias secciones de filtro en forma de segmento o de cubo, dispuestas lado con lado sobre un armazón de sustentación saliendo de un eje o árbol, estando compuesta las secciones de filtro por una pluralidad de placas apiladas que forman una estructura a modo de panal.
- Existen también otros métodos de tratamiento biológico

414632

- 4 -



- gico de aguas residuales, relacionados con los descritos, donde se ha reconocido la conveniencia de disponer de una gran área superficial para el desarrollo de masa biológica. De éste modo, en formas modernas en el arte de los filtros percolador, se ha empleado una empaquetadura consistente en láminas planas alternas y láminas onduladas formadas al vacío de material de plástico delgado (vease la patente Estadounidense número 3.403.095, concedida el 24 de septiembre de 1968 a Chipperfield et al y la patente Estadounidense número -
5. 3.260.511, concedida el 12 de Julio de 1966 a Greer). Asimismo, en el arte de purificar masas de agua oxidando la materia orgánica que contienen, la patente Estadounidense número 3.235.234, concedida el 15 de Febrero de 1966, a Beaudoin, describe un conjunto sumergido formado por una serie de láminas o placas separadas con salientes formados sobre las mismas que hacen tope contra láminas adyacentes para formar una pluralidad de trayectos en serpentina entre las láminas tanto en dirección vertical como horizontal. Los pasos o conductos albergan el flujo de agua y de oxígeno proporcionado por aparatos de aireación mecánicos.
10. A pesar de que con lo anterior se demuestra que desde hace tiempo se ha reconocido, tanto en el arte de los contactores biológicos rotatorios como en artes relacionadas de tratamiento biológico de aguas residuales, que son necesarias áreas superficiales grandes para conseguir el máximo desarrollo de cienes bacterianos, no se ha conseguido con la tecnología anterior una superficie extensa en un contactor biológico rotatorio con la que se pudiera conseguir a bajo costo una capacidad de operación óptima. En los contactores de éste invento, se consigue una gran área superficial en un con
15. 20. 25. 30.



junto fuerte de bajo costo, cuyo peso es ligero y que desplaza un volumen mínimo de agua residual en el depósito donde funciona, para permitir la retención de un mayor volumen de agua residual en dicho depósito para tratamiento.

5. El presente invento, por lo tanto, proporciona un contactor biológico rotatorio de gran superficie, que comprende un conjunto de láminas o placas generalmente circulares, de paredes delgadas, yustapuestas a lo largo de un eje central de rotación. Una pluralidad de conductos separados
10. circunferencialmente y dirigidos en sentido radial, formados por placas adyacentes, abriéndose dichos conductos radiales a la periferia de dichas placas; y una serie de conductos separados generalmente concéntricos, formados por placas adyacentes, y extendidos entre pares adyacentes de conductos radiales y abriéndose por cada extremo a un conducto radial.
15. El presente invento proporciona además un contactor biológico rotatorio de gran superficie, que comprende: Un conjunto de elementos de disco yustapuestos a lo largo de un eje central de rotación, teniendo dicho conjunto de elementos
20. de disco una pluralidad de conductos separados, dirigidos radialmente, que se abren en la periferia de dichos elementos de disco, teniendo cada uno de dichos elementos de disco una serie de conductos separados, internos, generalmente concéntricos, abiertos por cada extremo a un conducto dirigido
25. radialmente y elementos de disco adyacentes que definen series adicionales de conductos separados, generalmente concéntricos, abiertos por cada extremo a un conducto dirigido radialmente.
30. El invento puede adoptar varias formas, cada una de las cuales constituye un perfeccionamiento con relación a la

414632



- 6 -

tecnología anterior, y algunas de las formas del invento son en sí perfeccionamientos sobre otras formas del invento. En la descripción detallada que sigue, se describirán las modalidades de preferencia del invento, tomando como referencia los dibujos adjuntos. Se describirán características y ventajas de las diversas modalidades, además de las expuestas anteriormente, tomando como referencia los dibujos adjuntos en los que las figuras 1, 2, 3, 4 y 5, son vistas de una primera modalidad de contactor biológico rotatorio según el invento.

La figura 1 es una vista frontal en alzado de un par de contactores montados en un depósito de tratamiento, siendo la figura 2 una vista de uno de los contactores de la figura 1, tomada en el plano de la línea 2-2 de la figura 1 y siendo las figuras 3, 4 y 5 diversas vistas en sección del contactor biológico rotatorio, tomadas en los planos de las líneas identificadas en las figuras 1 y 4, respectivamente.

Las figuras 6 y 7 son vistas de una segunda modalidad de contactor, siendo la figura 6 una vista frontal en alzado del contactor con partes cortadas con fines ilustrativos, y siendo la figura 7 una vista tomada en el plano de la línea de corte vertical 7-7 de la figura 6.

Las figuras 8, 9 y 10 son vistas de una tercera modalidad de contactor siendo la figura 8 una vista frontal en alzado del contactor con partes cortadas para fines de ilustración, siendo la figura 9 una vista de costado tomada en el plano de la línea 9-9 de la figura 8, y siendo la figura 10 una vista tomada en el plano de la línea de corte vertical 10-10 de la figura 8.

Las figuras 11 y 12 son vistas de cuarta modalidad del



invento, siendo la figura 11 una vista frontal en alzado del contactor con partes cortadas con fines ilustrativos, y siendo la figura 12 una vista frontal en alzado de una placa plana que forma el contactor de la figura 11.

5. La figura 13 es una vista en planta de una tira continua de material laminar de pared delgada que se puede cortar a lo largo de las líneas indicadas para formar secciones trapezoidales.

10. La figura 14 es una vista en sección de la tira continua de la figura 13 tomada en el plano de la línea 14-14 de la figura 13.

15. Las figuras 15 y 16 son vistas de una quinta modalidad del invento que ilustra las secciones trapezoidales ilustradas en las figuras 13 y 14, siendo la figura 15 una vista en alzado del contactor y la figura 16 una vista en sección tomada en el plano de la línea 16-16 de la figura 15.

20. Refiriéndonos a las figuras 1-5, que representan la primera modalidad del invento, un par de contactores biológicos rotatorios 20 y 21 se montan en un depósito 22 que tiene una boca de entrada 23 y una boca de salida 24 de agua. Los contactores 20 y 21 se montan cada uno por sus ejes de rotación en un eje o árbol cuadrado hueco 25 el cuál, a su vez, se monta sobre muñones redondos 26 montados en cojinetes 27 en la parte superior de las paredes laterales del depósito 22 y conectados a un mecanismo motor apropiado para hacer girar los contactores 20 y 21. Los contactores 20 y 21 se pueden emplear en depósitos de diversas configuraciones y tamaños, y el depósito 22 no forma parte del presente invento. Por consiguiente, el depósito 22 y sus bocas de entrada y salida se representan en una forma solamente esquemática.

25.

30.

414632



- 8 -

5. Cada uno de los contactores 20 y 21 comprende una pluralidad de placas de paredes delgadas, circulares, idénticas, 28. Un par de placas 28a y 28b se unen cara con cara para formar un elemento de disco 29, y las placas 28a y 28b de cada elemento de disco 29 hacen tope contra las placas 28b y 28a, respectivamente, o se unen a las mismas, del elemento de cada disco adyacente 29. Las placas 28 se forman de tal modo que, cuando se unen entre sí para formar el elemento de disco 29, definen una pluralidad de conductos radiales separados 30 que
10. salen de un cubo central y se abren en la periferia del elemento de disco 29. Las dos placas 28a y 28b, que comprenden cada elemento de disco 29, se configuran ambas para definir una serie de conductos concéntricos 31a, 31b, 31c, etc, que tienen una sección transversal exagonal (vease la figura 3) y que
15. se extienden entre conductos radiales adyacentes 30 en cada extremo.

Para definir los conductos radiales y concéntricos respectivos 30 y 31, cada placa 28 se forma con una parte de cubo central 32 que queda en un plano extremo de la placa 28 que hace tope con partes de cubo idénticas 32 de la otra placa 28 de cada elemento de disco 29. Cada placa 28 se forma también con partes de paredes extremas dispuestas de un modo alternativo 33a, 33b, 33c, etc que quedan alternativamente, en el plano de la parte de cubo central 32 y en un segundo plano extremo separado de la placa 28. Las partes de paredes extremas alternas 33 se unen mediante partes de pared de unión inclinadas 34a, 34b, 34c, etc, con lo que cada plancha 28 proporciona la mitad en las superficies necesarias para definir los conductos concéntricos 31. Cada placa o plancha 28 se forma
20. además con paredes 35 que quedan en un plano a mitad de ca-
25.
30.



mino entre los dos planos extremos de la placa 28 y que se unen por superficies de transición a las paredes extremas 33 del conducto concéntrico 31, con lo que cada placa 28 proporciona la mitad de las superficies que definen los conductos radiales 30.

5.

Además de los conductos radiales 30 y los conductos concéntricos 31 formados en el interior de cada elemento de disco 29, unos elementos de disco 29 definen igualmente conductos radiales 36 y conductos concéntricos 37a, 37b, 37c, etc entre los mismos. Por consiguiente, la formación de elementos de disco 29 dispuestos lado con lado, produce en total una configuración a modo de panal de conductos concéntricos 31 y 37, según se ilustra en la figura 3, y una serie continua de conductos radiales 30 y 36 que se extiende a lo largo del eje de rotación del contactor, según se ilustra en la figura 4, abriéndose los conductos concéntricos 31 y 37 por cada extremo en los conductos radiales 30 y 36, según se ilustra en la figura 5.

10.

15.

En la práctica, los contactores 20 y 21 se sumergen parcialmente en el agua residual en el depósito 22. Según giran los contactores 20 y 21, el agua residual penetrará en los conductos concéntricos 31 y 37 a través de los conductos radiales 30 y 36, según se sumergen estos en el agua residual, y fluirá a través de los conductos concéntricos 31 y 37 saliendo por los conductos radiales 30 y 36, según emergen en dichos conductos radiales del agua residual. De esta manera el agua residual que se ha de tratar se pone en contacto con todas las superficies interiores y exteriores sumergidas de los contactores 20 y 21. De un modo similar, las superficies completas interior y exterior de los contactores 20

20.

25.

30.

414632



- 10 -

- y 21 quedan expuestas al oxígeno en la atmósfera por encima del agua residual según circula la atmósfera a través de los conductos radiales y concéntricos. Una película bacteriana aeróbica se desarrollará sobre las superficies de los contactores, alimentada por exposición alterna de la superficies a los nutrimentos en el agua residual y el oxígeno en la atmósfera. Cuando la película se acumula hasta un espesor en que deje de sostenerse por sí misma, se deslizará y se quitará de los conductos del contactor por movimiento del agua a través de los mismos. El cieno que se desprende de los contactores se pueden sedimentar en el fondo del depósito 22 de donde se puede recoger, o bien se puede mantener el cieno en suspensión en el agua residual para sedimentación y eliminación en etapas ulteriores en tratamiento.
- 5.
- 10.
15. En la primera modalidad, así como en otras modalidades que se describirán más adelante, las planchas 28 se forman de material laminar que puede tener un espesor del orden de 0,50 a 0,76 mm. Las planchas 28 se forman preferiblemente con la configuración descrita por métodos normativos de formación al vacío. El material es preferiblemente un plástico que sea biológicamente inerte. Los materiales apropiados comprenden polistireno polietileno. Las placas o planchas 28 se pueden unir entre sí para formar elementos de disco 29, y los elementos de disco 29 se pueden unir entre sí para formar el conjunto, soldando con disolvente cuando se trata de un material apropiado como es el polistireno o mediante otras formas de soldadura, por ejemplo soldadura sónica, cuando se trata de polietileno donde no se puede utilizar soldadura por disolvente. Las grandes superficies planas de contacto formadas por las paredes extremas 33 reducen al mínimo los
- 20.
- 25.
- 30.



problemas de soldadura que podrían causar desalineación radial de planchas adyacentes,

5. Los conjuntos de contactor 20 y 21 presentan una gran área de superficie sobre la que se puede desarrollar el cieno biológico, si se compara con los discos de material celular utilizados hasta ahora en contactores biológicos rotativos. En un conjunto del mismo diámetro y suponiendo que el espesor de un elemento de disco 29 sea igual que la separación entre las superficies planas de los discos de material
10. celular de la tecnología anterior, el área superficial puede casi duplicarla de los discos celulares. Al mismo tiempo, debido a la construcción de pared delgada utilizada, los contactores 20 y 21 desplazarán un volumen de agua residual mucho menor en el depósito, con el resultado de que el depósito puede contener un mayor volumen de agua residual en cualquier instante. El mayor tiempo de retención del agua residual, que se consigue, aumenta la eliminación de materia orgánica indeseable del agua residual. Si se compara con discos normales de
15. material celular, la construcción de las figuras 1 a 5 tiene aproximadamente una décima parte del volumen.

20. El tamaño de los conductos radiales y concéntricos debe ser suficientemente grande para que el cieno bacteriano no se acumule en tal grado que se bloquearan los conductos. Como indicación solamente del orden de magnitud del tamaño
25. de los conductos, la distancia entre los dos planos extremos de cada plancha 28 puede ser de aproximadamente de unos 17 mm.

30. En las figuras 1-5, se ha ilustrado la primera modalidad del invento con contactores 20 y 21 del mismo diámetro, para poner de relieve la disposición y ubicación de los conductos concéntricos 31 y 37. En la práctica, los contactores

414632



- 12 -

5. según el invento tendrían un mayor diámetro relativo y, por consiguiente, tendría muchas más hileras de conductos concéntricos 31 y 37. Cuando se desea conseguir conjuntos de gran diámetro, puede ser difícil el manejo físico de las planchas 28. Las figuras 6 y 7 ilustran una forma de enfocar el problema para facilitar el manejo y ensamblaje de los contactores de gran diámetro.

10. En la modalidad de las figuras 6 y 7, cada plancha del contactor 40 está compuesta por un grupo de sectores circulares de forma idéntica 41. En la modalidad particular ilustrada, un grupo de tres sectores 41, cada uno de los cuales tiene un ángulo comprendido de aproximadamente 120° , se emplea para definir cada plancha, Tres sectores 41a, que definen una plancha, se unen cara con cara con otros tres sectores 41b que definen otra plancha para formar un elemento de disco. Los sectores 41 se forman de un modo similar a las planchas o placas continuas 28 de la primera modalidad, para definir una pluralidad de conductos radiales 42 y conductos concéntricos 43, ambos entre sectores unidos de cada elementos de disco y entreponiendo a tope los elementos de disco, o sea, cada uno de los sectores 41 se forma para definir la mitad de cada uno de los conductos concéntricos 43 y la mitad de cada uno de los conductos radiales 42. En el contactor 40 de las figuras 6 y 7 se forman muchos más conductos radiales, si se compara con los contactores 20 y 21 de la primera modalidad, debido al mayor diámetro utilizado para asegurar aberturas suficientes para el flujo de agua y oxígeno en los conductos concéntricos.

25. Para aumentar la resistencia del conjunto, los cortes 30. 44 de los sectores 41a, de un grupo de un elemento de disco



se desplazan de los bordes 44 de los sectores 41b del otro grupo con un ángulo fijo de forma que ninguno de los sectores 41 tiene sus bordes 44 alineados con los bordes 44 de los sectores del grupo a cada lado. Los sectores 41 pueden montarse sobre un árbol hueco cuadrado 45 y el perímetro interior 46 de cada sector 41 quedará preferiblemente definido por una serie de cuadrados concéntricos del mismo diámetro que el árbol 45 y desplazados angularmente entre sí en la magnitud de dicho ángulo fijo. Con dicha construcción, el árbol cuadrado 45 se puede utilizar para alinear los sectores 41 entre sí durante el ensamblaje.

Para aumentar la capacidad de transmitir al motor entre el árbol 45 y el conjunto de elementos de disco, el espacio comprendido entre la superficie exterior del árbol cuadrado 45 y los perímetros interiores 46 de los sectores 41, y el espacio entre sectores adyacentes 41 en el árbol 45 se rellena preferiblemente con un material celular de plástico rígido 47.

En una modalidad de las figuras 8-10, el contactor biológico rotatorio 50 se forma con planchas planas de paredes delgadas alternas 51 y planchas con forma de paredes delgadas 52, definiendo cada par de planchas planas y con forma 51 y 52 un elemento de disco 53, montándose en conjunto de elementos de disco 53 sobre un árbol hueco cuadrado 54. Las planchas planas 51 son continuas, pero las planchas con forma 52 están provistas de rebajos radiales separados 55 que salen desde una parte de cubo central 56 y aumentan de anchura según aumenta la distancia a partir del árbol 54.

Las planchas con forma 52 están provistas, de un modo similar a las modalidades anteriores, con partes de pared

414632



- 14 -

- dispuesta de una forma alternativa 57a, 57b, 57c, etc, que quedan en dos planos extremos de las planchas con forma 52 y que se unen por unión deslizante de las partes de pared 58a, 58b, 58c, etc. De éste modo quedan definidos conductos concéntricos 59a, 59b, 59c, etc, entre cada planchas con forma 52 y cada plancha plana 51 de cada elemento de disco 53, y unos conductos concéntricos adicionales 60a, 60b, 60c, quedan definidos entre la plancha con forma 52 y la plancha plana de elementos de disco adyacentes 53, según se ilustra en la figura 10. Los conductos concéntricos 59 y 60 se abren cada uno con sus extremos en los rebajos radiales 55, y los rebajos 55, junto con las planchas planas 51 de elementos de disco adyacentes 53, definen los conductos radiales 61.
- La modalidad de las figuras 8-10 ofrecen ciertas ventajas con relación a la modalidad anterior. En primer lugar, resulta menos costosa porque solamente se tienen que formar al vacío la mitad de las planchas. En segundo lugar, para conseguir la misma área de sección transversal de conductos concéntricos 59 y 60 que en las modalidades anteriores, la distancia entre los planos extremos de cada plancha formada 52 está aproximadamente el doble que en las planchas con forma de las modalidades anteriores. Esto dá por resultado unos conductos radiales 61 de mayor tamaño y se reduce además la posibilidad de taponamiento.
- Los conductos radiales de las modalidades anteriores se podría formar, de un modo similar a los conductos radiales 61, con un área de sección transversal en aumento según aumenta la distancia a partir del eje de rotación. Esto ofrece la ventaja de dar capacidad a los puntos exteriores radiales de los conductos radiales para aceptar un mayor flu-



jo que ocurrirá lógicamente en dichos puntos cuando el contactor 50 sale del agua residual.

5. La modalidad de las figuras 11 y 12 es similar a la modalidad de las figuras 8-10, en el sentido de que el contactor 70 se fabrica con planchas planas alternas 71 y planchas con forma 72. No obstante, las planchas con forma 72 son continuas y tienen una forma similar a las planchas 28 de la primera modalidad. O sea, las planchas con forma 72 ofrecen
10. paredes extremas 73 en un punto medio entre los planos extremos de las planchas 72 que proporcionan la mitad de una pluralidad de conductos radiales 74. Entonces, las planchas planas 71 están previstas cada una de rebajos radiales 75 que coinciden con el lugar de las partes de pared 73, de forma
15. de que cada conducto radial 74 queda definido por las partes de pared 73 de cada par adyacente de planchas con forma 72. Esta modalidad ofrece la ventaja de formarse con mayor facilidad porque resulta más simple cortar el material en las planchas planas 71 que cortarlas en las planchas con forma. Así mismo, las partes de pared 73 en las planchas con forma 72
20. tienden a retener las paredes extremas y las paredes de unión que definen los conductos concéntricos en su sitio durante el ensamblaje, con lo que no se aplanan y aumenta su diámetro.

25. En la modalidad de las figuras 13-16, el contactor 80 se construye a partir de elementos de disco 81 que comprenden una plancha circular plana 82 y un grupo de secciones trapezoidales con forma 83, que definen juntas una plancha con forma. Según se ilustran en las figuras 13 y 14, las secciones trapezoidales con forma 83 se pueden producir cortando una tira formada continua 84 con una forma en sección transversal según se ilustra en la figura 14, y con paredes extre-
- 30.

414632



- 16 -

5. mas dispuestas de una forma alterna 85 situadas en dos planos separados y unidas por paredes de unión 86. Las secciones trapezoidales se separan circunferencialmente sobre cada plancha plana 82, para definir de éste modo conductos radiales 87 con los extremos de las secciones trapezoidales 83. Unos conductos generalmente concéntricos 88 quedan definidos entre la sección trapezoidal 83 y la plancha plana 82 a cada lado de las mismas.

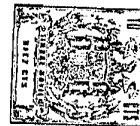
10. Las planchas planas 82 están preferiblemente provistas de una abertura circular interior 89 de un tamaño mayor que un árbol hueco cuadrado 90 donde se monta el conjunto. Una pieza de material de plástico celular rígida 91 se coloca alrededor del eje 90 en el espacio comprendido entre el árbol 90 y las aberturas centrales 89 en las planchas planas 82 y entre planchas planas adyacentes 82 en el árbol 90, según se ilustra en la figura 16. De éste modo, se forma un núcleo celular rígido sólido alrededor del árbol 90,

15. La modalidad de las figuras 13-16 ofrece la ventaja de que las secciones con forma 83 se pueden fabricar empleando procesos de extrusión de plástico en lugar del moldeo al vacío que resulta más costoso. Los conductos 88 son paralelas a una tangente a las planchas planas 82 y, por consiguiente, no son conductos concéntricos en el sentido estricto de la palabra. No obstante, los conductos paralelos 88 han de considerarse comprendidos dentro del término "conductos generalmente concéntricos" puesto que éste es el término que se emplea en toda la memoria descriptiva y en las reivindicaciones.

20. Se observará en la figura 16 que las secciones trapezoidales 83 en cada nivel se invierten con relación a nive-

25.
30.

414632



- 17 -

- les adyacentes. La finalidad de dicha disposición es concentrar las superficies de contacto entre las secciones con forma 83 y las planchas planas 82 en el menor número de puntos que sea posible. Entonces, los puntos en los que las secciones con forma 83 y las planchas planas 82 se sueldan entre sí quedan reducidos porque las secciones con forma 83 a cada lado de una plancha plana 82 se pueden unir a dicha plancha plana en una operación. Se puede emplear una disposición similar para las planchas con forma 52 de las figuras 8-10 y las planchas con forma 72 de las figuras 11 y 12 con los mismos resultados.

- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- El contactor para modalidad se puede fabricar uniendo cada plancha a cada plancha adyacente para formar una estructura empalmada continua en toda la longitud del contactor. En el otro extremo, se pueden formar elementos de disco individuales y ponerse a tope contra elementos de disco adyacentes. No obstante, sería más común unir entre sí una fila de planchas comprendiendo varios elementos de disco y preparar una formación de varias pilas para formar una longitud de contactor. Un tramo unido continuo de contactor tendrá resistencia suficiente en virtud a las construcciones descritas anteriormente, por lo que el árbol central no necesita sostener al contactor. Un tramo unido y continuo de contactor puede tener también capacidad suficiente de transmisión de par motor, por lo que solo es necesario emplear muñones en los extremos del conductor para sostenerlo en el depósito y para transmitir par motor desde la fuente de energía al contactor.

Por lo expuesto anteriormente es evidente, que según éste invento, se pueden producir contactores con una gran área

414632

- 18 -



superficial empleando materiales barato, de bajo costo, de peso ligero y poco volumen.

N O T A

5.

Descritasuficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren

10.

su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el número Ser No. 252.038 de 10 de mayo de 1972, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden

15.

los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita PATENTE DE INVENCION por veinte años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN CONTACTORES BIOLÓGICOS ROTATORIOS, caracterizándose por lo siguiente:

20.

1.- Perfeccionamientos en contactores biológicos rotatorios del tipo de superficie prolongada, que comprende una pluralidad de elementos separados a lo largo de un árbol y sumergidos parcialmente en agua residual que se desea purificar, caracterizados porque dichos elementos se disponen en

25.

forma de un grupo de elementos de disco yustapuestos a lo largo de dicho árbol, teniendo dicho grupo de elemento de disco, una pluralidad de conductos separados, dirigidos radialmente, que se abren en la periferia de dichos elementos de discos, teniendo dichos elementos de disco cada uno una serie de conductos separados, internos generalmente concéntricos,

30.

abiertos en cada extremo a un conducto dirigido radialmente, y

MG



definiendo los elementos de disco adyacentes series adicionales de conductos separados, generalmente concéntricos, abiertos por cada extremo a un conducto dirigido radialmente.

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada uno de dichos elementos de disco se compone de un par de planchas o placas con forma, idénticas de paredes delgadas, unidas cara con cara, y unidas adosadas con las planchas o planchas de elementos de disco adyacentes.

10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque cada plancha está formada con paredes que definen la mitad de una pluralidad de dichos conductos radiales que se separan circunferencialmente de un modo uniforme alrededor de dicha plancha, por lo que se forman conductos radiales entre las planchas de cada elemento de disco y entre las planchas a tope de cada par adyacente de elementos de disco.

20. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque dichos conductos radiales se separan circunferencialmente de un modo uniforme alrededor de dicha chapa, y dichos conductos concéntricos se forman cada uno con un arco de círculo que tiene su centro en el citado eje de rotación.

25. 5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1-4 caracterizados porque cada una de dichas planchas se forma con una serie de paredes extremas dispuestas alternativamente comprendidas en dos planos separados generalmente perpendiculares a dicho eje de rotación y uniendo las paredes de conexión paredes extremas alternas entre sí para definir
30. de éste modo la mitad de dichos conductos concéntricos; y por

ME

414632



- 20 -

5. que cada una de dichas planchas se forman también con paredes que definen la mitad de una pluralidad de dichos conductos radiales que comprenden paredes que quedan intermedias a los planos de dichas paredes extremas de los citados conductos concéntricos.

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada uno de dichos elementos de disco comprende un par de grupos de planchas con forma de paredes delgadas, idénticas, estando compuesto cada grupo por sectores circulares idénticos que forman un disco circular prácticamente continuo, uniéndose los sectores de cada grupo cara con cara con los sectores del otro grupo de dicho par y uniéndose adosados con los sectores del elemento del disco adyacente.

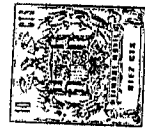
15. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque los sectores de cada grupo, se desplazan circunferencialmente de los sectores del otro grupo de dicho elemento de disco y de los sectores a tope de los elementos de disco adyacentes.

20. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada uno de dichos elementos de disco comprenden una plancha plana de pared delgada y una plancha de pared delgada con forma unida a dicha plancha plana y a tope contra la plancha plana del elemento de disco adyacente, configurándose cada plancha con forma de tal modo que define dichos conductos concéntricos con dicha plancha plana de su elemento de disco y con la plancha plana del elemento de disco adyacente.

25. 9 - Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque dichos conductos radiales se forman mediante rebajos radiales en cada plancha con forma, separándo-

30.

ME



se equidistantemente dichos rebajos en sentido circunferencial alrededor de dicha plancha con forma.

5. 10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 8 a 9, caracterizados porque cada plancha con forma se configura para definir la mitad de una pluralidad de dichos conductos radiales que se separan circunferencialmente de un modo uniforme alrededor de dicha plancha, y porque cada plancha plana está provista de rebajos coincidentes en dichos conductos radiales, por lo que cada plancha con forma tienen
10. conductos radiales con las planchas con forma del elemento de disco a cada lado del mismo.

15. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada uno de dichos elementos de disco, comprende una plancha plana de pared delgada y una serie de planchas con forma de pared delgada, trapezoidales, separadas circunferencialmente, unida a dicha plancha plana y a tope contra la plancha plana del elemento de disco adyacente.

20. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque cada plancha trapezoidal se configura para formar una serie de puntos generalmente concéntricos con dicha plancha plana, cuyos conductos se alinean paralelos a una tangente a dicha plancha plana, y porque dichos conductos radiales quedan definidos por el espacio circunferencial comprendido entre dichas planchas trapezoidales.

25. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el área de sección transversal de dichos conductos radiales aumenta a medida que aumentarla distancia a partir de dicho eje de rotación.

30. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque cada una de dichas planchas comprende

ME

414632



- 22 -

5. un grupo de sectores circulares con forma idénticos, que definen juntos un disco circular prácticamente continuo, uniéndose los sectores de los grupos alternativamente cara con cara y adosados a lo largo de dicho eje de rotación y porque los sectores de cada grupo se desplazan circunferencialmente de los sectores puestos a tope de los grupos adyacentes.

10. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 y 2, caracterizados porque las planchas alternas de las citadas planchas son discos planos y las otras son planchas con forma, y porque cada una de dichas planchas con forma se configura de modo que definan dichos conductos concéntricos con los discos planos adyacentes puestos a tope a cada lado de dicha plancha con forma.

15. 16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque dichos conductos radiales se forma por rebajo radiales, separados circunferencialmente, en cada plancha con forma.

20. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las planchas alternas de las citadas planchas son discos planos y las otras comprenden cada una una serie de elementos con forma, separados circunferencialmente, trapezoidales, unidos a los discos planos a cada lado de los mismos.

25. 18.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1-17, caracterizados porque dicho árbol es poligonal, y porque dichos elementos de disco tienen cada uno una abertura central que coincide con dicho árbol.

30. 19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 18, caracterizados porque dicho árbol es cuadrado; porque cada uno de dichos elementos de disco comprende un par de grupos

mte



de planchas con forma de paredes delgadas idénticas, estando compuesto cada grupo por sectores circulares idénticos que forman un disco circular prácticamente continuo, desplazándose circunferencialmente de los sectores de cada grupo con un ángulo fijo a partir de los sectores del otro grupo de dicho elemento de disco y de los sectores puestos a tope de los elementos de disco adyacente; y porque dicha abertura central de cada elemento de disco un perímetro definido por una serie de cuadrados concéntricos del tamaño de dicho árbol y desplazados entre sí en la magnitud de dicho ángulo fijo.

20.- Perfeccionamientos según la reivindicación 19, caracterizados porque se coloca material de plástico celular rígido en el espacio comprendido entre dicho árbol y los perímetros de dichas aberturas centrales de los citados elementos de disco y en los espacios comprendido entre los elementos de disco en dicho árbol, para unir de éste modo los elementos de disco al citado árbol.

21.- Perfeccionamientos en contactores biológicos rotatorios, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

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

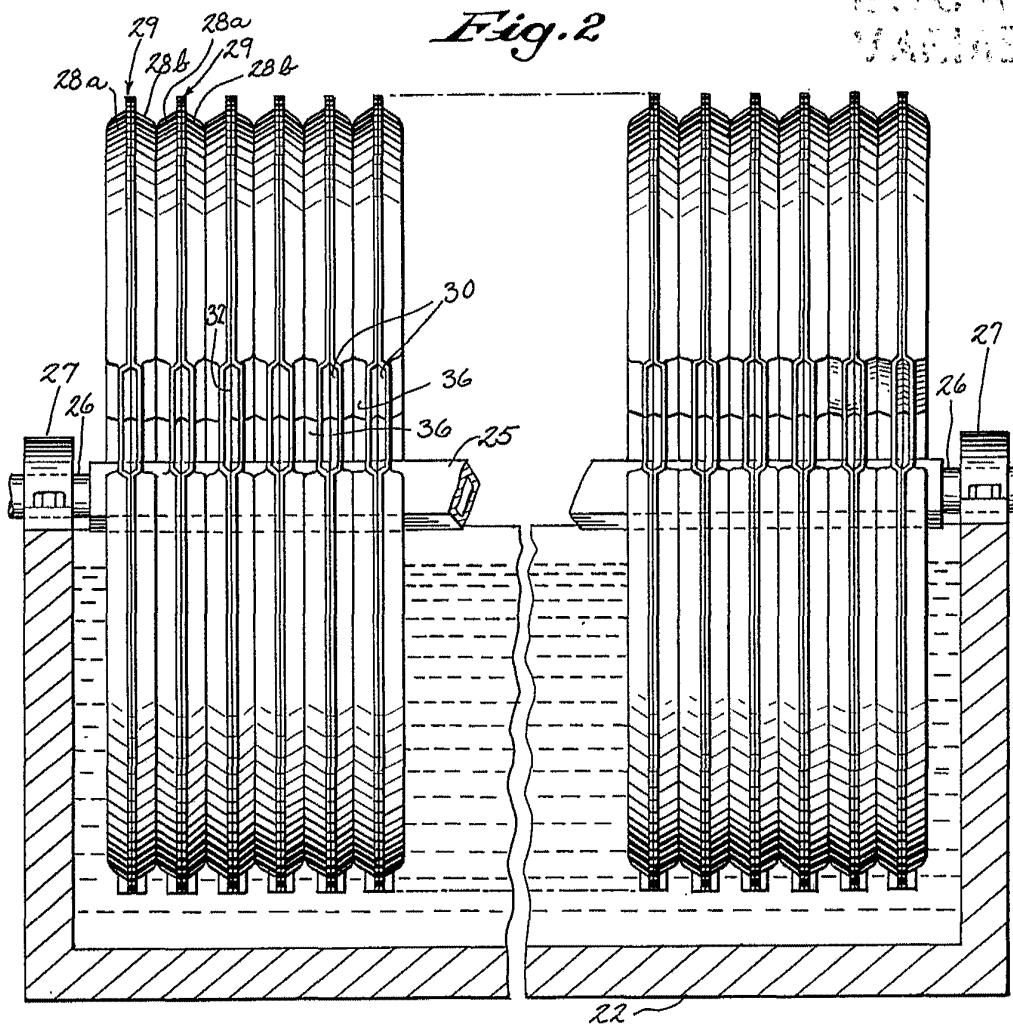
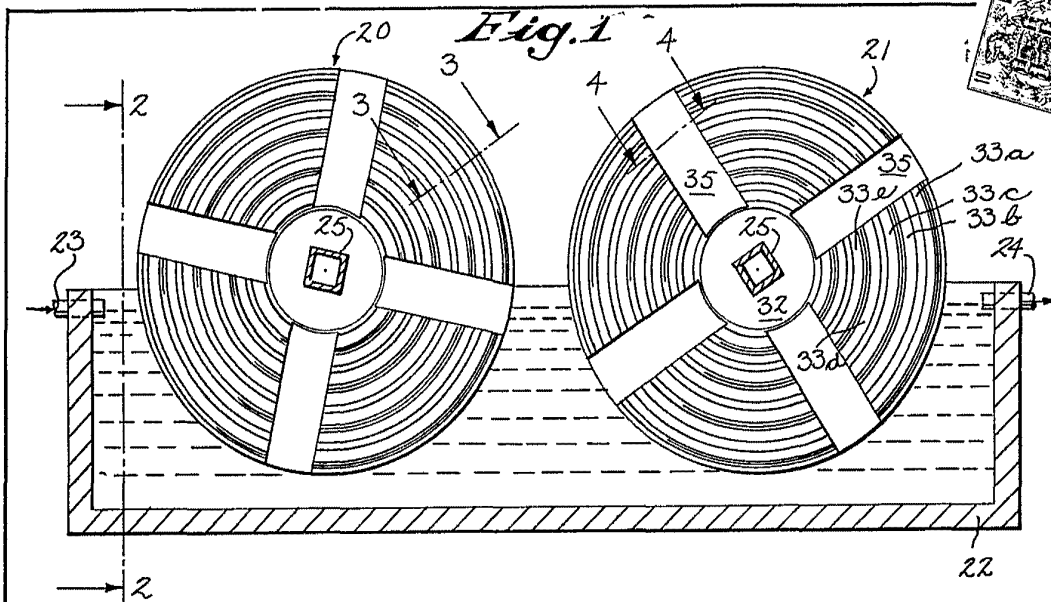
10 ABR. 1973

Madrid,

AUTOTROL CORPORATION,

L. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmados L. Gasta Fernández

me



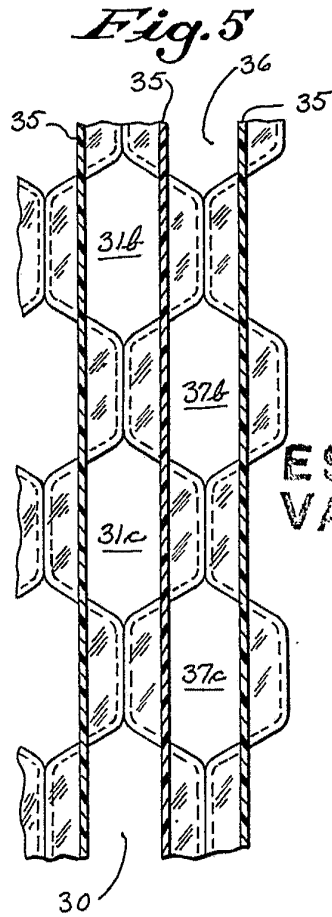
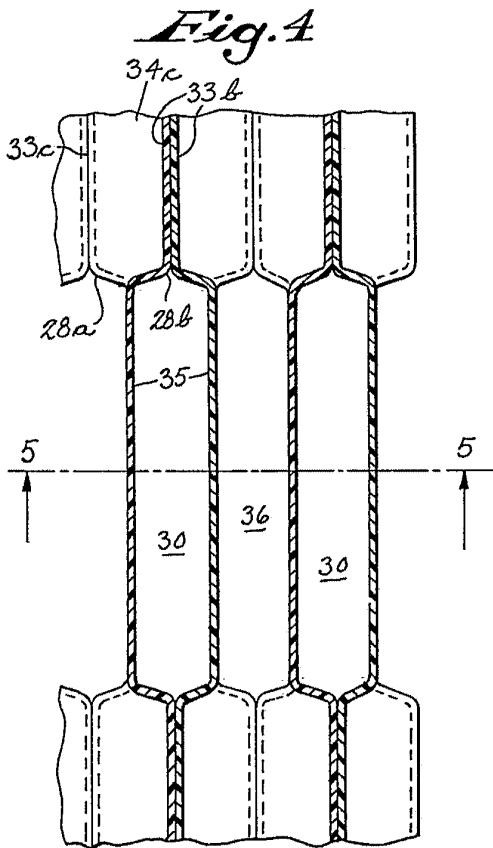
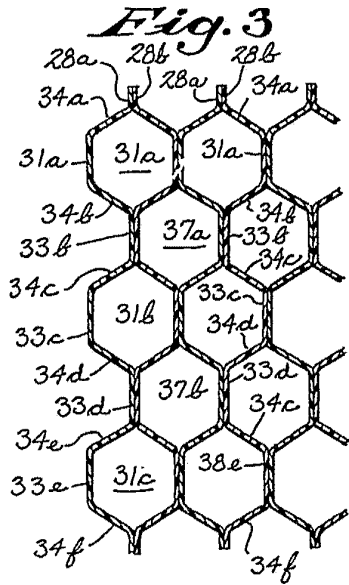
ESCALA VARIABLE

Madrid

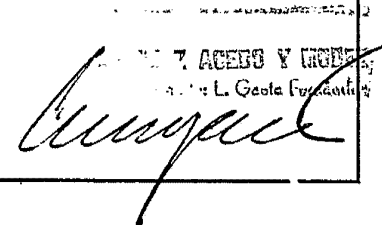
W. ACEBO Y CAÑA
 por el Sr. L. Gaité Fernández

[Handwritten signature]

414632



ESCALA VARIABLE

AUTOTROL CORPORATION
 1000 W. 10th St.
 Chicago, Ill.
 L. Costa Ferrer


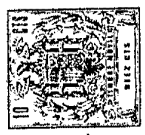


Fig. 6

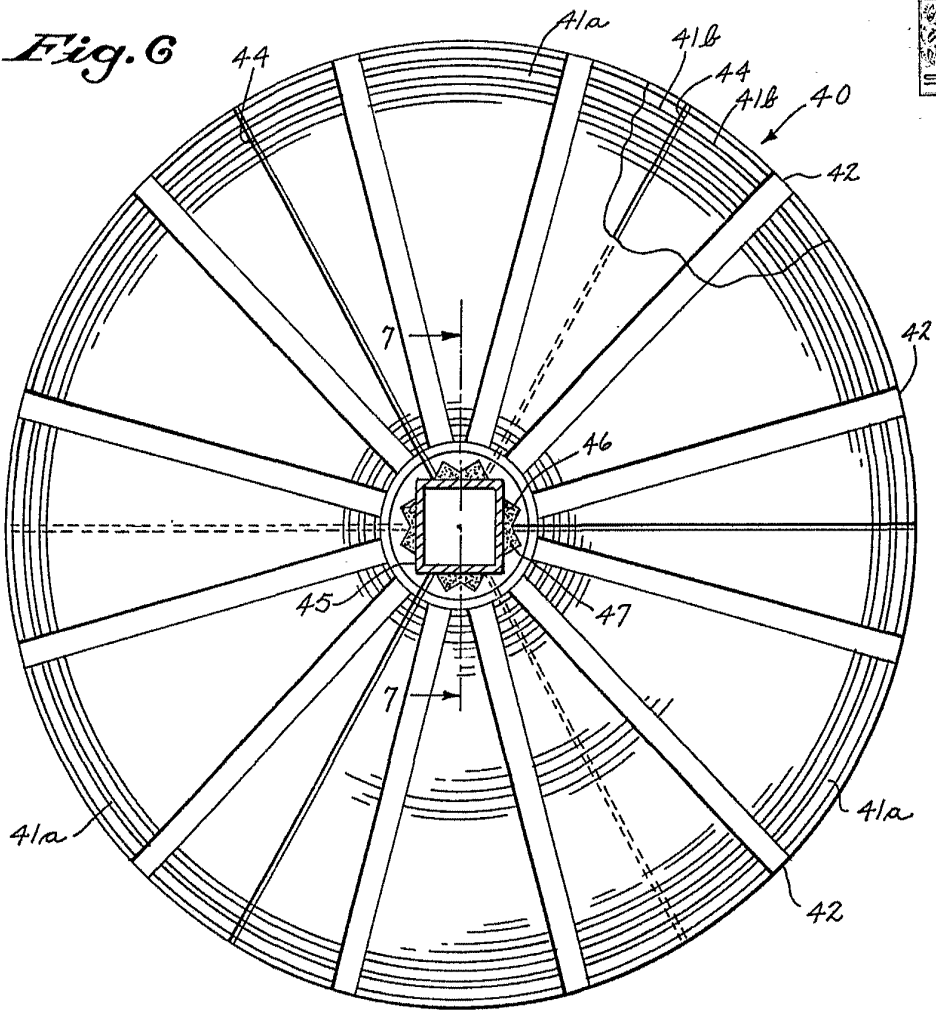
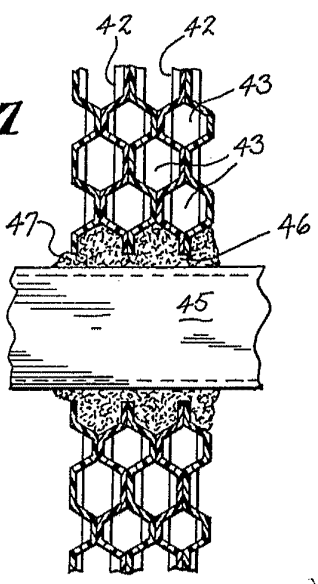


Fig. 1



ESCALA VARIABLE

1932 1973

J. GOMEZ ACEDO Y MOYER
p. p. Firmado: L. Costa Ferrández

414632

AUTOTROL CORPORATION, 414532

5 Hojas nº 4.



Fig. 8

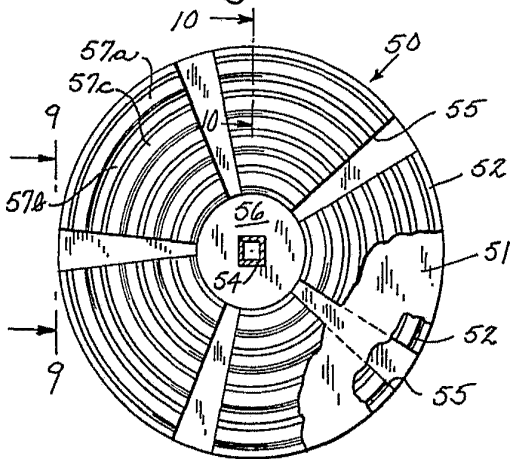


Fig. 9

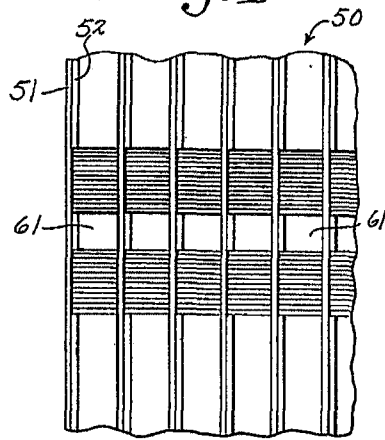


Fig. 11

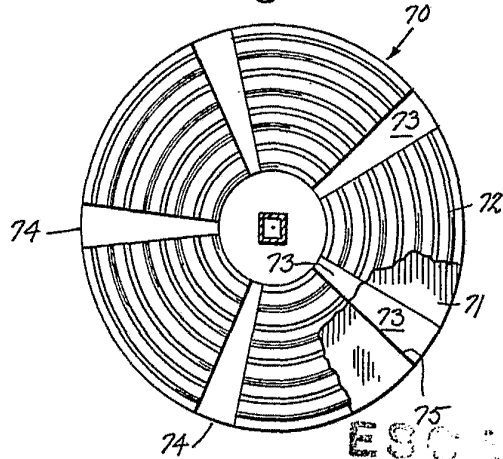


Fig. 10

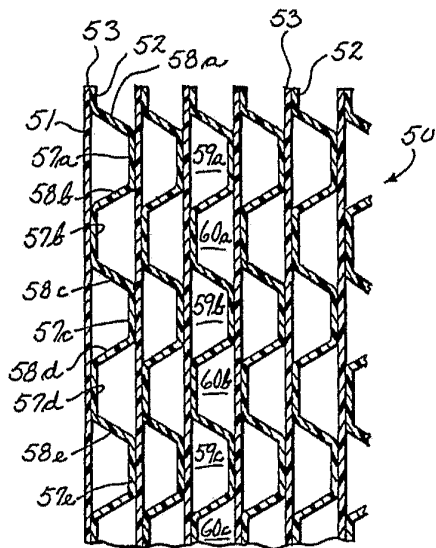
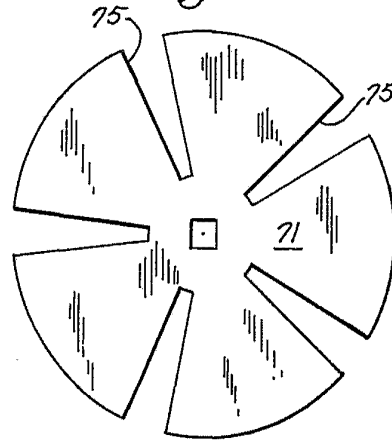


Fig. 12



ESCALA
VARIABLE

1936

Modelo

INVENTOR: AGUIRRE Y MONTES
INGENIEROS: L. COLA, F. COLA

[Handwritten signature]

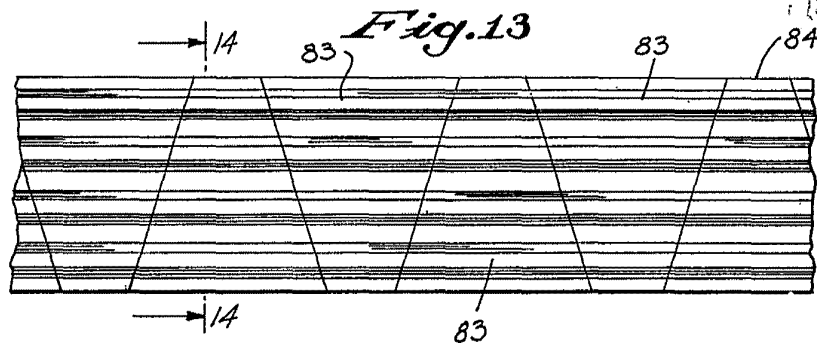


Fig. 14

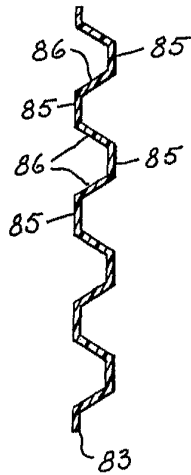


Fig. 15

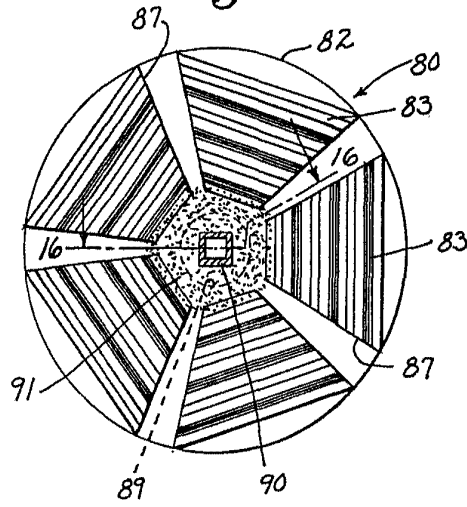
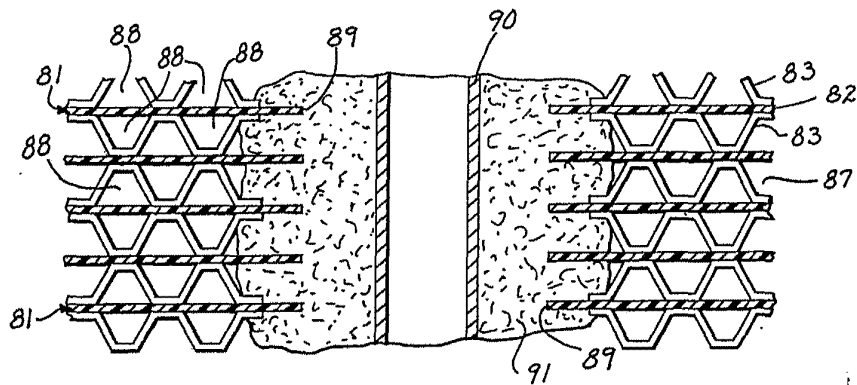


Fig. 16



ESPAÑA
MADRID

16 NOV 1973

Madrid

L. GOMEZ ACEBO Y CADEZ
p. 2. E. Giménez L. Gasta Fernández