



362.509

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "VENTILADOR DE SUPERFICIE PARA PROMOVER LA CIRCULACION Y AIREACION DE LIQUIDOS, ESPECIALMENTE PARA INSTALACIONES DESTINADAS A DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES", a favor de D. Joseph Richard KÄELIN, de nacionalidad suiza, domiciliado en BUOCHS (Nidwalden, Suiza), Villa Seeburg. Con prioridad de la Patente suiza nº. 7886/68, presentada el 28 de mayo de 1.968.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente hace referencia a un dispositivo para la aireación superficial, destinado a conseguir la circulación y ventilación de líquidos en una fosa, especialmente para plantas depuradoras de aguas residuales, comprendiendo un rotor parcialmente sumergido en el líquido, giratorio alrededor de un eje vertical, dotado para el transporte y la circulación del líquido en la fosa de unos canales conductores limitados por cierto número de álabes de orientación aproximadamente radial, un tabique de guía anular externo inferior y otro interno superior, cuyos canales de guía presentan en el plano vertical una curvatura tal, que el líquido en trante en el extremo inferior del rotor en dirección vertical en dichos conductos de guía experimenta una desviación de por

10 MAY



lo menos unos 90°, emergiendo en la periferia del rotor en dirección radial por los orificios de descarga de dichos conductos de guía situados a lo largo de un desarrollo circular del rotor de diámetro superior a aquél, sobre el cual se sitúan

5. en arco de circunferencia y alrededor del eje del rotor las secciones de entrada a los citados conductos de guía.

Para que la explotación de tales aparatos aireados superficiales sea económicamente rentable, se requiere por una parte que presenten el menor peso posible, al objeto de

10. poder construir los puentes y estructuras soporte que salvan la fosa en ejecución menos pesada, consiguiendo también en virtud de las menores cargas verticales una mayor duración de los cojinetes y de la transmisión de accionamiento. Por otra parte, también conviene que sea mínima la cantidad de energía necesaria para impulsar el rotor, lo que requiere la

15. creación de condiciones fluidodinámicas ventajosas para la circulación del líquido transportado por el rotor para mantener el movimiento del líquido en la fosa y para el movimiento de rotación del rotor en el seno del líquido al objeto de evitar en la medida posible las pérdidas por rozamiento.

20. to.

Para suplir con estas condiciones, en el ventilador de superficie con arreglo a la presente invención queda formada la pared periférica externa de la parte del rotor sumergida en el líquido entre el tabique conductor anular externo existente entre los bordes periféricos superior e inferior y delimitador de los conductos de guía, por una superficie cónica, de generatriz recta y directriz circular, que forma con dicho tabique de guía un espacio hueco anular es-

25. tanco para los líquidos.

30.

Dicho espacio hueco engendra un empuje ascensional

10 MAY. 1941



- 3 -

- del rotor sumergido en el líquido. Convenientemente se llena dicho espacio hueco con una sustancia esponjosa sintética de reducido peso específico, lo que eleva la indeformabilidad del rotor e impide la penetración de líquido en el espacio hueco,
5. cuando las paredes del mismo por algún motivo puedan presentar una fuga. En virtud del empuje ascensional engendrado por dicho espacio hueco, puede compensarse enteramente o en parte el peso del rotor, junto con el peso supletorio a que equivale el vacío engendrado por la elevación del líquido cuando
10. el rotor se halla en rotación.

- De este modo el empuje ascensional originado por el hueco del rotor, engendra, una fuerza continua y opuesta a la del peso propio y de la fuerza de aspiración de sentido descendente, gracias a la cual se reducen los esfuerzos en los
15. cojinetes y se disminuye el rozamiento en estos últimos, elevando todo ello el rendimiento mecánico del sistema.

- Además, debido a haberse dado a la parte del rotor sumergida en el líquido la forma de una superficie cónica de generatriz recta, se evita la formación de torbellinos a lo
20. largo de esta pared periférica y con relación al líquido dentro del cual va sumergida, con lo que las pérdidas por rozamiento en las paredes del rotor resultan ser extraordinariamente reducidas.

- En el dibujo se representan ejemplos de ejecución
25. de un ventilador de superficie con arreglo a la presente invención.

La figura 1 representa una sección vertical de una fosa de activación con el rotor de aireación en posición de servicio en el líquido que se trata de airear.

30. La figura 2 muestra el rotor aireador en sección axial, a escala mayor.



La figura 3 muestra un segundo ejemplo de ejecución de un rotor aireador en sección axial.

La figura 4 representa un dibujo en planta del rotor aireador representado en la figura 3, habiéndose quitado en la mitad derecha de la figura la cubierta superior del rotor.

La figura 5 representa una vista parcial externa de los orificios de salida de los conductos de guía del rotor en el sentido de la flecha a marcada en la figura 4.

10. La figura 6 constituye una sección axial por otro ejemplo de ejecución del rotor de aireación.

La figura 7 es una vista en planta correspondiente a la figura 6, habiéndose aquí quitado la cubierta superior del rotor.

15. La figura 8 es una vista parcial externa de los orificios de salida del rotor en el sentido de la flecha b representada en la figura 5.

En la figura 1 se ha representado una fosa de activación -1- de forma arbitraria, circular, cuadrada o rectangular, de una planta para la depuración de aguas residuales. Encima de la fosa se ha dispuesto una pasarela -2-, que soporta el rotor de aireación superficial -3-. Este rotor va suspendido de un eje vertical -4-, el cual puede impulsarse en uno u otro sentido mediante un motor -5-, quedando intercalada una transmisión -6-.

20.

25.

Según queda representado en la figura 2 a escala mayor, el rotor de aireación -3- constituye una pieza simétrica con respecto a un eje, con preferencia construída de un material sintético, por ejemplo poliéster reforzado con fibra de vidrio. Esta pieza lleva un cubo cilíndrico -7-, mediante el cual el rotor -3- va fijado al árbol impulsor -4-. Una tapa

30.



circular -8- va solidariamente unida con el extremo superior del cubo -7-. Entre el paramento superior e inferior -9- del rotor, de curvatura aproximadamente circular en sección y unido solidariamente por la periferia con la chapa cubierta -8- y por su centro con el cubo -7-, y un paramento inferior externo anular del rotor -10-, de curvatura en sección igualmente circular o elíptica, se han dispuesto álabes -11-, que subdividen el espacio anular existente entre los dos paramentos -9- y -10- en una serie de canales de guía -12-. Los álabes -11- discurren con ligera curvatura en dirección aproximadamente radial desde la arista de entrada en el extremo inferior del rotor -3- a la arista de salida situada en la periferia externa del rotor. Por debajo de los orificios periféricos de salida -16- de los conductos de guía -12- se halla formado el paramento externo del rotor, el cual, según muestra la figura 1, se halla sumergido en el líquido cuando el rotor está funcionando, por una superficie cónica de base circular -13-, que forma con la superficie de guía anular -10- delimitadora de los conductos de guía -12- un hueco anular -14- estanco a los líquidos. Este hueco contiene un material sintético esponjoso de peso específico reducido. El material sintético puede por ejemplo introducirse en el hueco -14-, disponiendo en la pared externa -13- un orificio por el cual se introducen los componentes del material sintético que haya de espumarse, efectuando luego el espumado y concluido éste, se volverá a cerrar el citado orificio.

El modo de funcionamiento del equipo de aireación representado en la figura 1 es el que a continuación se describe. El rotor aireador -3- se suspende del árbol de accionamiento -4- a una altura tal con respecto al nivel nominal -15- del líquido en la fosa -1-, que la arista inferior de los ori-

10 MAY 1968



ficios de salida -16- de los conductos de guía -12- del rotor se sitúen aproximadamente a la altura del nivel del líquido. Por lo tanto, los conductos de guía -12- están llenos de líquido hasta la altura del nivel -15-. Tan pronto se ponga en

5. marcha el motor -5- y empiece el rotor -3- a girar, queda el líquido situado en los conductos de guía -12- sometidos a la acción de la fuerza centrífuga, ascendiendo por los conductos de guía -12- y siendo expulsado en el borde externo del rotor por los orificios -16- que dichos conductos poseen y adop-

10. tando la dirección de éstos, que es radial. En virtud de ello se engendra en el extremo de entrada -17- del rotor, sumergido en el líquido, una cierta depresión, con arreglo a la cual se aspira constantemente líquido, nuevo, del recinto situado por debajo de las entradas de los conductos de guía a los con-

15. ductos -12-, sustituyendo el caudal líquido expulsado en la periferia superior del rotor, siendo elevado por la fuerza centrífuga y expulsado en la citada parte superior por los orificios -16- en dirección radial. Mientras el rotor gira, se engendra por lo tanto una circulación continua del líquido

20. contenido en la fosa -1-. En virtud de la rotación del rotor introducido en el líquido, poco a poco la totalidad del contenido de la fosa -1- adquiere un movimiento de rotación del mismo sentido que el del rotor, pero de menor velocidad.

Según es fácil deducir de la figura 2, el extremo ex-

25. terno de los conductos de guía -12- presenta curso recto en el trayecto c que presenta una ligera inclinación ascendente con respecto a la horizontal. Mientras que los paramentos de guía -9- y -10- de los conductos de guía presenta desde su extremo interno hasta el trayecto final c en sección, una curvatura

30. ra aproximadamente circular, los extremos externos rectos de dichos paramentos forman a lo largo del trayecto c con la ho-

10 MAY.



rizontal un pequeño ángulo comprendido entre 5 y 6°, siendo la inclinación más conveniente, de unos 5,5°. El líquido aspirado por la parte inferior del rotor y expulsado en forma continua por los orificios de salida -16- del mismo se extiende

5. en forma de abanico sobre la superficie del contenido de la fosa hasta llegar a las paredes laterales de la misma. El líquido radialmente dirigido contra las paredes de la fosa es desviado por éstas en sentido descendente y en virtud del lento movimiento de rotación del contenido de la fosa, cada partícula de líquido contenida en la fosa ejecutará un movimiento

10. helicoidal desde el nivel -15- del líquido hacia el fondo de la fosa. En virtud de la parte inclinada -18- que las paredes de la fosa presentan en su parte inferior, el líquido situado en las inmediaciones del borde de la fosa y del fondo de la

15. misma queda desviado nuevamente hacia el centro del receptáculo. En el centro del foso queda el líquido expuesto a la fuerza aspirante del rotor giratorio, elevándose en una columna animada de movimiento helicoidal hacia el rotor -3- y su ámbito de aspiración. La parte interna central de esta columna de líquido entra

20. por la entrada -17- en los conductos de guía -12-, que elevan el líquido de nuevo y lo expulsan por los orificios de salida -16- en dirección radial. La parte del líquido ascendente en el centro de la fosa que se halla fuera del diámetro de entrada del orificio -17- del rotor, asciende a lo largo de la superficie có-

25. nica -13- de base circular en dirección inclinada ascendente, y es arrastrado radialmente por el líquido expulsado en este sentido por los orificios de salida -16-, por lo que participa de nuevo del movimiento de circulación. De esta manera, la totalidad del contenido de la fosa se halla en constante movimiento

30. circulatorio.

El desglose del líquido impulsado por el rotor en cho

10 MAY



rros líquidos individuales expulsados por los conductos de guía -12- a la altura del nivel del líquido en la fosa da por resultado un contacto intenso del aire con el líquido. Cuando el rotor gira, se forma en cada arista de salida a la superficie del líquido en la fosa una onda de remanso de pequeña altura, y estas ondas se propagan hasta llegar al borde de la fosa. Sobre estas ondas se lanza continuamente líquido procedente de los conductos de guía dirigidos en dirección ligeramente ascendente y cubriendo una amplia zona del nivel líquido de la fosa. La superficie del líquido adquiere de este modo una cierta aspereza, aumentando el área de la capa-límite entre el aire y el agua, lo que favorece la difusión del aire y del oxígeno en él contenido, en el líquido.

Mientras que en los rotores de aireación conocidos de tipo constructivo similar, por ejemplo los que forman el objeto de las patentes suizas 443.165 ó 439.139 la pared externa del rotor venía formada por la pared anular -10- (figura 2) curvada aproximadamente en forma circular en sección, queda en el rotor descrito revestida la pared cóncava por el paramento cónico de base circular y generatriz recta -13-. En los rotores contruídos con arreglo a las citadas patentes se ha mostrado que en virtud de la curvatura de la pared externa del rotor las capas del líquido que circundan esta pared externa presentan tendencia a la formación de turbulencias. Los torbellinos así engendrados aumentan el rozamiento del líquido a lo largo de la pared curva, lo que influye desfavorablemente en la energía requerida para impulsar el rotor. Cuando en cambio el paramento externo -13- discurre en forma de superficie cónica de base circular y generatriz recta en dirección inclinada ascendente hacia la parte periférica según se representa en las figuras 1 y 2, es mínima el área de la superficie externa del rotor que se halla

10 MAY



- 9 -

en contacto con el líquido, no produciéndose turbulencia alguna del líquido que circula a lo largo de este paramento de sección recta. Las pérdidas por rozamiento del rotor giratorio en el seno del líquido, son mínimas cuando el rotor presenta esta forma.

5. Los ensayos prácticos realizados han puesto de manifiesto que con un rotor según la figura 2, es decir, de paramento externo -13- de sección recta y con orificios de salida -16- de los conductos de guía -12- inclinados en sentido ascendente bajo un pequeño ángulo de salida de unos 5 a 6° con respecto a la horizontal, se consiguen rendimientos superiores a los obtenidos con rotores contruados con arreglo a las patentes arriba citadas. En idénticas condiciones de funcionamiento se consigue introducir en el líquido una cantidad de oxígeno aproximadamente un 15% mayor, expresada en Kg. de O<sub>2</sub>/h e igualmente se consigue la introducción de aproximadamente un 15% más de oxígeno por unidad de energía eléctrica consumida, es decir, en Kg O<sub>2</sub>/kWh. empleando el rotor del tipo aquí descrito.

- Otra importante ventaja se consigue con el rotor descrito debido al gran volumen hueco formado entre los tabiques -10- y -13- del mismo. Puesto que además se halla relleno este hueco con un material esponjoso de reducido peso específico, el rotor sumergido en el líquido contenido en la fosa no solamente flota sino que incluso experimenta un empuje ascensional. El reducido peso del dispositivo de aireación superficial constituye una gran ventaja. Los puentes, pasarelas y estructuras soporte del rotor podrán construirse de perfiles más ligeros, y economizarse material. Al propio tiempo resulta un montaje más fácil del rotor, ya que éste puede montarse o desmontarse flotando cuando la fosa de aireación esté llena. Por ejemplo el peso propio de un rotor de 3 m. de diámetro es de unos 450 Kg. Al hacerlo funcionar, la depresión engendrada en

10 MAY.



- virtud del trasiego del líquido a través de los conductos de guía engendra una carga supletoria de unos 500 Kg. que actúa sobre el eje del rotor, con lo que el peso total de éste, sin motor ni transmisiones, asciende a unos 950 Kg. En virtud del
5. volumen hueco existente entre las paredes -10- y -13- de un rotor de estas dimensiones, relleno con material esponjado, se consigue un empuje ascensional de unos 950 Kg. Por lo tanto, en estado de servicio queda compensado completamente el peso total del rotor por el empuje ascensional que se produce.
10. Por tal motivo, en servicio del rotor no hay cargas verticales, reduciéndose los esfuerzos que han de soportar los cojinetes y el rozamiento en estos últimos, aumentando el rendimiento mecánico comparado con el de un sistema carente de empuje ascensional. Al propio tiempo se obtiene una mayor duración tanto
15. del reductor como también de los cojinetes.

En el ejemplo de ejecución representado en las figuras 3 a 5, el rotor de aireación nuevamente lleva un paramento de recubrimiento superior -8-, una serie de conductos de guía -12- para el líquido que entra en la parte inferior por la boca -17- del rotor en dirección vertical en los conductos de guía, siendo levantado por fuerza centrífuga cuando el rotor gire y expulsado en el borde externo del mismo en dirección radial. Los conductos de guía -12- están limitados por álabes -11- de orientación aproximadamente radial, un paramento interior superior de sección de curvatura circular -9- y otro paramento inferior externo, de forma anular y curvatura circular elíptica -10-. Los extremos externos de ambos paramentos a la salida de los conductos de guía son paralelos entre sí y presentan una inclinación ascendente bajo un pequeño ángulo

20. de unos 5° con respecto a la horizontal. El paramento anular externo curvo -10- viene recubierto por una superficie cónica

25.

30.

10 MAY. 1960



de generatriz recta y directriz circular -13-, habiéndose introducido en el husco -14- formado entre el paramento -10- y la superficie cónica -13- un material esponjoso -14-.

A cierta distancia del paramento de cubierta superior

5. -8- del rotor se ha previsto un tabique anular -20- perpendicular al eje del rotor, solidariamente unido por la parte interior con el cubo -7- y por fuera con el paramento -9- que limita los conductos de guía. Entre los tabiques -8- y -20-, la parte del cubo -7- y la parte externa del tabique -9- de los
10. conductos de guía se forma de este modo bajo el paramento -8- un espacio anular -21-. En el paramento -8- se han previsto en el ejemplo mostrado cinco orificios -22-, mediante los cuales el espacio anular -21- queda comunicado con el exterior. En el paramento -9- límite de los conductos de guía y que cie-
15. rra el espacio anular -21- con respecto al exterior, se ha previsto en cada conducto de guía -12- un orificio alargado y estrecho -23-, que se extiende a lo largo del lado cóncavo de los álabes -11- ligeramente curvados en dirección radial. Cada conducto de guía -12- queda de este modo comunicado mediante el
20. orificio -23-, el espacio anular -21- y los orificios -22- con el aire del exterior.

- Quando la fosa de activación se halla en servicio, el rotor podrá girar en uno u otro sentido de rotación según se muestra en la figura 4 mediante las flechas d y e . Cuando el
25. rotor gire en el sentido de la flecha d. La curvatura de los álabes -11- a la salida de los conductos de guía es opuesta al sentido de rotación, designándose dicho sentido de rotación por: "de arrastre" . Cuando el rotor gire en el sentido de las flechas e, los álabes -11- a la salida de los conductos de
30. guía presentan la curvatura concordante con el sentido de rotación, por lo que este último se designa por : " de im-

10 MAY.



- 12 -

pulsión". Girando en sentido de arrastre según la flecha d, las aristas extremas de los álabes provocan una turbulencia relativamente limitada del líquido emergente por los citados conductos de guía. El líquido dentro de los conductos de guía, 5. girando el rotor en dicho sentido, se aplicará principalmente al lado convexo de los álabes y será expulsada a lo largo de dicho lado convexo por los conductos mientras que a lo largo del lado cóncavo de los álabes no circulará líquido o circulará poco. Girando el rotor en dicho sentido denominado de 10. arrastre, se reduce la cantidad de aire o de oxígeno inducida en el líquido.

Girando en cambio el rodete en sentido "de impulsión", o sea en el sentido de la flecha e, aumenta la turbulencia del líquido a la salida por los conductos, puesto que 15. el líquido emergente queda fraccionado por las aristas extremas de los álabes curvados en el sentido de la rotación de los mismos. En virtud de la mayor turbulencia aumenta en este caso el caudal de oxígeno incorporado al líquido. Además, girando en sentido e el rotor, el líquido que circula por los 20. conductos de guía se aplica al lado cóncavo de los álabes -11-, circulando a lo largo de los orificios -23- practicados en el paramento -9- limitador del conducto de guía y comunicados con el aire exterior. En virtud de la gran velocidad a la cual el líquido circula a lo largo de los orificios -23-, ejerce 25. una acción aspirante en el espacio anular -21-. A través de los orificios -22- practicados en el paramento cubierta -8- situado por encima del nivel que el líquido tiene en la fosa, se aspira aire al recinto anular -21-, siendo arrastrado por los orificios -23- de cada conducto de guía por el líquido 30. circulante, por idéntico fenómeno físico al en que se basa una tromba de agua, expulsándose mezclado con el líquido por

10 MAY.



los orificios de salida de los conductos de guía.

- Funcionando el rotor en régimen de impulsión, es decir, girando en el sentido de la flecha e, la introducción de oxígeno en el líquido en Kg de O<sub>2</sub>/h es considerablemente
5. mayor que en régimen de arrastre, girando en el sentido de la flecha d, ya que los álabes impulsores -11- originan una mayor aspereza de la superficie del líquido contenido en la fosa, y también debido a que por los orificios -23- se agrega aire supletorio al líquido circulante por los conductos de guía. La
10. inducción de oxígeno en régimen de impulsión podrá alcanzar la doble de la que se consigue en régimen de arrastre, siempre y cuando la velocidad de rotación del rotor sea la adecuada. Por tal motivo, la modalidad de funcionamiento del rotor podrá adaptarse en forma muy sencilla a los requisitos más diversos
15. que el mantenimiento del servicio requiera. Es evidente que la energía necesaria para mover el rotor en régimen de impulsión es algo mayor de la requerida en régimen de arrastre.

- El ejemplo de ejecución según figuras 6, 7 y 8 del rotor corresponde al representado en las figuras 3 á 5, con la
20. excepción de que en ámbito del espacio anular -21- entre los paramentos horizontales -8- y -20- del rotor no existe el paramento de los conductos de guía -9-. El paramento curvo -9- se extiende desde la entrada -17- sólo hasta la pared -20-, con lo cual el espacio anular -21- queda totalmente abierto al exterior, desembocando dicho espacio en las aristas internas -11'-
25. de los álabes, en la parte externa de los conductos de guía -12-.

- Este rotor puede girar igualmente en ambos sentidos d y e, es decir, tanto en régimen de arrastre como de impulsión.
30. Puesto que el recinto anular -21- presenta su transición en los conductos de guía -12- a lo largo de toda su periferia, al

10 MAY. 1961



girar el rotor en uno u otro sentido, en virtud de la elevada velocidad del líquido circulante por los conductos de guía -12- siempre se arrastrará aire del recinto anular -21-, el cual quedará mezclado con el líquido directamente antes de salir éste del rotor.

5. Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del ventilador descrito, será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A.

10. Se reivindica como objeto de esta Patente de invención:

1.-Ventilador de superficie para promover la circulación y aireación de líquidos, especialmente para instalaciones destinadas a depuración de aguas residuales, del tipo en el que el rotor está parcialmente sumergido en el líquido, giratorio alrededor de un eje vertical, provisto de una serie de conductos de guía limitados por álabes de orientación aproximadamente radial y un paramento de guía anular inferior externo y otro superior interno, para transportar y provocar la circulación del líquido contenido en la fosa, cuyos conductos de guía presentan en un plano vertical una curvatura tal, que el líquido entrante por el extremo inferior del rotor en dirección vertical en los conductos de guía experimenta una desviación de como mínimo aproximadamente 90° hacia fuera, emergiendo en la periferia del rotor en dirección radial con respecto a los orificios de derrame del conducto de guía, situados a lo largo de una periferia circular del rotor de diámetro mayor en que se sitúan las entradas a los citados conductos de guía dispuestos en forma circular alrededor del eje del rotor, caracterizado por estar formado el paramento periférico externo de la parte del rotor sumergida en el líquido, com-



- prendida entre los bordes periféricos superior e inferior del paramento de guía anular externo inferior, limitador de los conductos de guía, por la superficie cónica de generatriz recta y directriz circular, que con el paramento de guía forma un
5. espacio hueco de forma anular y estanco a los líquidos.
- 2.-El propio ventilador, según la reivindicación 1, caracterizado por presentar la parte extrema externa de los conductos de guía aproximadamente curvados en  $90^\circ$  en el plano vertical, orientación rectilínea, ascendiendo hacia fuera con
10. una inclinación de unos  $5 - 6^\circ$  con respecto a la horizontal.
- 3.-El propio ventilador, según la reivindicación 1, caracterizado por estar relleno el espacio hueco existente entre la superficie periférica cónica externa y el paramento limitador de los conductos de guía, con material esponjoso de
15. reducido peso específico.
- 4.-El propio ventilador, según la reivindicación 1, caracterizado por quedar el rotor cubierto en su parte superior por una placa de cubierta, que se extiende desde el cubo del rotor hasta la arista superior de los orificios de derrame
20. de los conductos de guía, y que por debajo de la placa cubierta se ha previsto la disposición de un espacio anular, que comunica por una parte mediante orificios practicados en la placa cubierta, con el aire exterior y por otra queda comunicado con los conductos de guía, al objeto de que merced a la ac-
25. ción aspirante del líquido circulante por los conductos de guía se engendre en el recinto anular un vacío mediante el cual se aspire aire por los orificios de la placa cubierta, el cual quedará mezclado al líquido circulante por los conductos de guía.
30. 5.-El propio ventilador, según la reivindicación 4, cuyos álabes presentan una curvatura en dirección radial, estando

10 MAY. 1969



limitado cada conducto de guía entre álabes por un lado por una superficie convexa del álabe y por el otro por una superficie de álabe cóncava, caracterizado por extenderse el recinto anular previsto por debajo de la placa cubierta,

5. desde la parte del cubo del rotor hacia fuera hasta el paramento limitador interior de los conductos de guía, y por haberse previsto en este paramento unos orificios que se extienden a lo largo de la superficie de álabe cóncava para comunicar el recinto anular con los conductos de guía.

10. 6.-El propio ventilador, según la reivindicación 1 y 4 ó 5, caracterizado por estar acoplado el rotor giratorio alrededor de un eje vertical con mecanismos de accionamiento dispuestos para hacer girar el rotor en uno u otro sentido de rotación.

15. Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de invención, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

7.-"VENTILADOR DE SUPERFICIE PARA PROMOVER LA CIRCULACION Y AIREACION DE LIQUIDOS, ESPECIALMENTE PARA INSTALACIONES DESTINADAS A DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES".

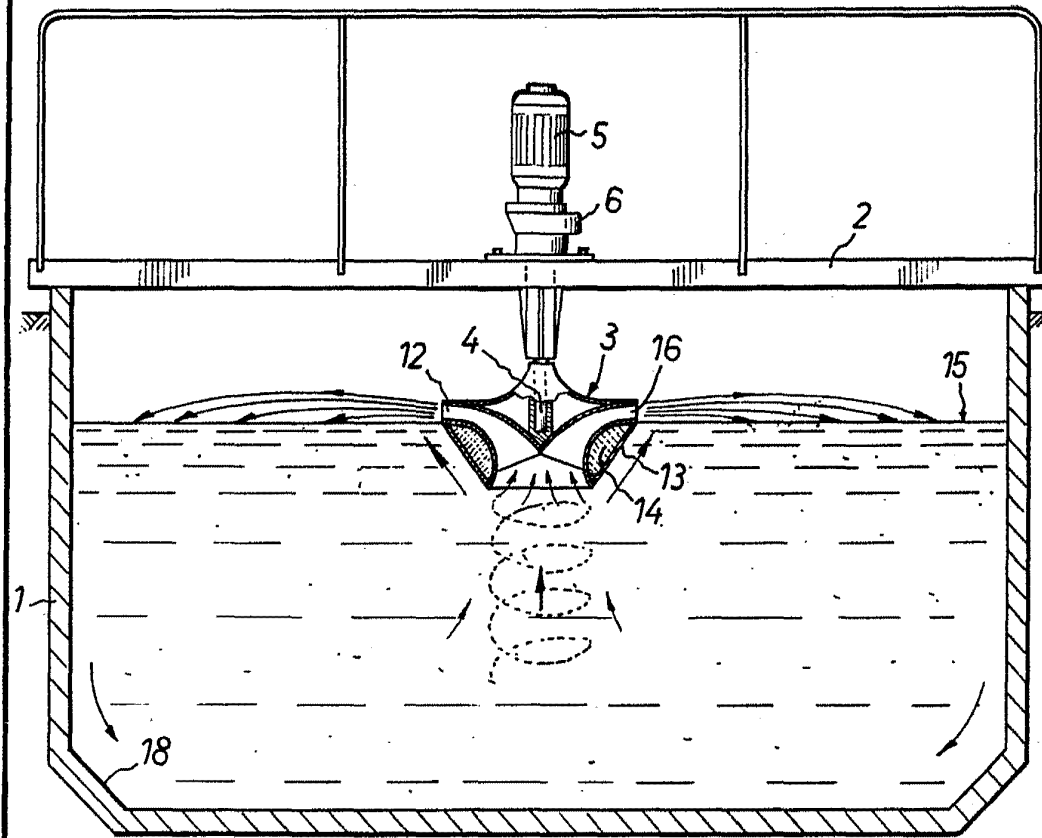
Consta la presente memoria de dieciseis hojas foliadas mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos adjuntos.

Barcelona, 10 MAY. 1969

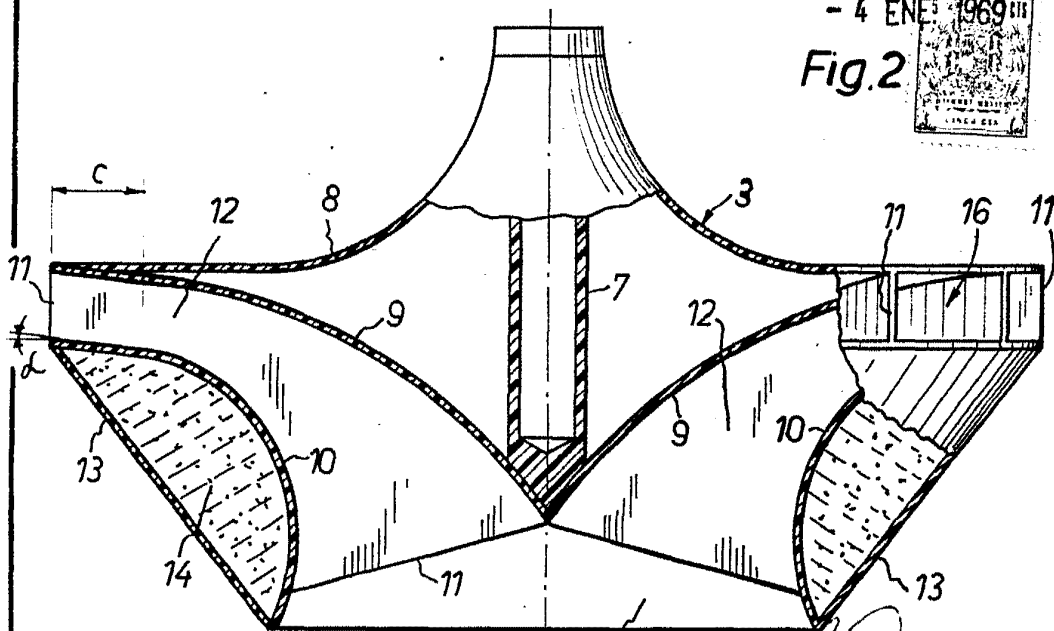
P.A. de D. Joseph Richard KÄELIN,

mc.

Fig. 1



- 4 ENE 1969  
 Fig. 2



17 BARCELONA, P.A.

4 ENE. 1969

ESCALA VARIABLE

POOR  
 QUALITY

Fig. 3

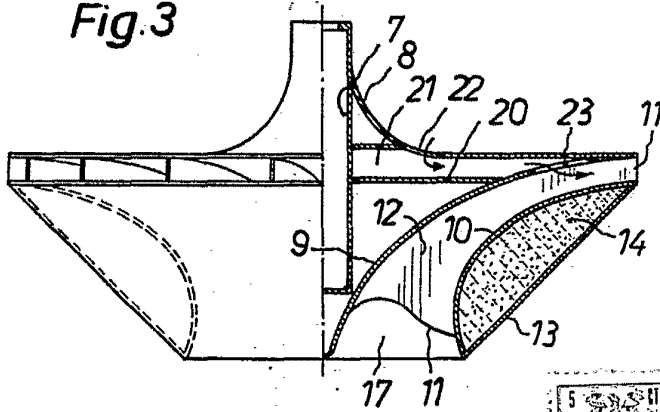


Fig. 6

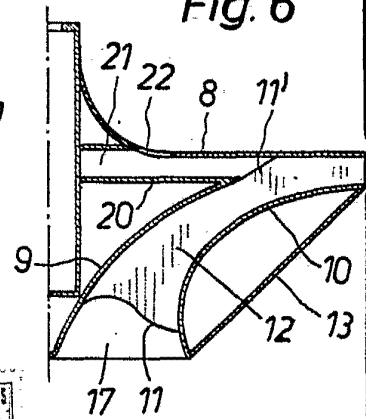


Fig. 4

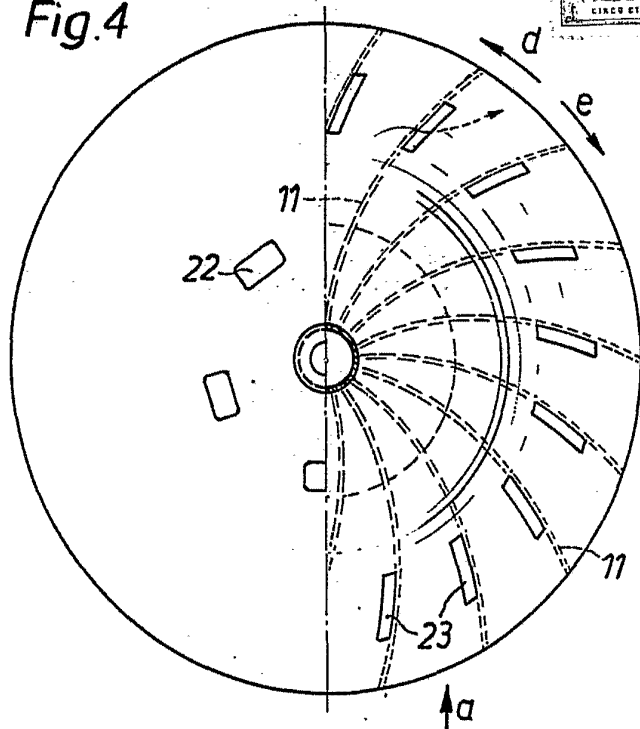


Fig. 7

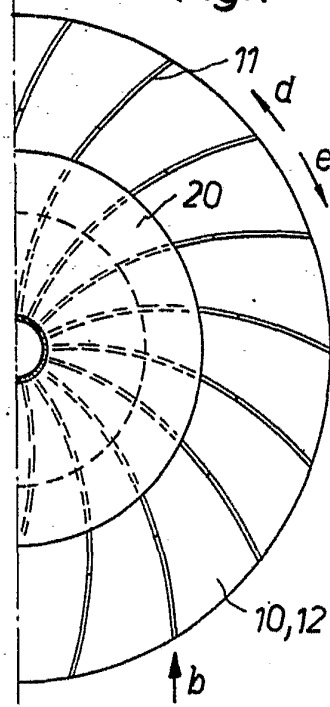


Fig. 5

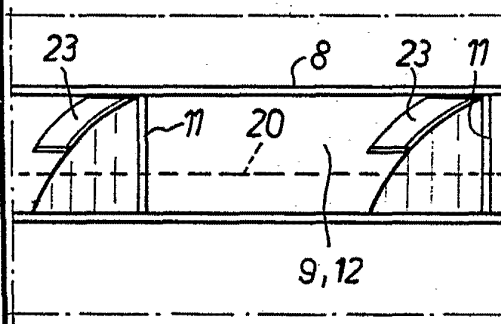
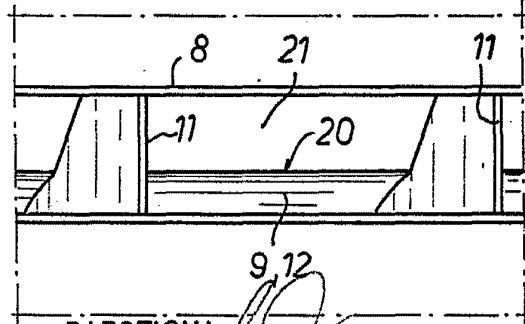


Fig. 8



ESCALA VARIABLE

BARCELONA, P.A. 4 ENE. 1969