

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 149**

21 Número de solicitud: 201930733

51 Int. Cl.:

B01D 21/24 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

06.08.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.05.2020

71 Solicitantes:

ACUINGE GESTIÓN, S.L. (100.0%)
C/ Clara Campoamor, 11
10680 MALPARTIDA DE PLASENCIA (Cáceres) ES

72 Inventor/es:

IBÁÑEZ MUÑOZ, Ángel

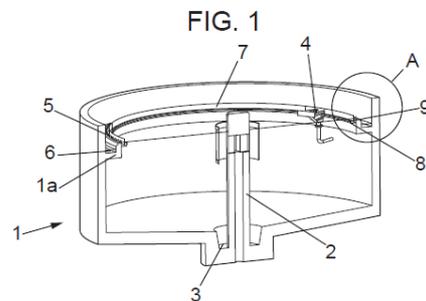
74 Agente/Representante:

DÍAZ DE BUSTAMANTE TERMINEL, Isidro

54 Título: **DECANTADOR PARA PROCESOS DE DEPURACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS**

57 Resumen:

Decantador para procesos de depuración y tratamiento de aguas que comprende medios de retención de sólidos evitando que pasen bajo el deflector de superficie (7) y a través del vertedero (5), que determina una barrera que impide el paso del agua por debajo del deflector de superficie obligándola a pasar por encima del borde superior (8a) situado a escasa distancia de la superficie, estando conformado el deflector sumergido (8) por una chapa de sección en L, fijándose a la parte interna de la pared interior (1a) de hormigón del tanque (1), por debajo o unido al vertedero (5), el cual va fijado por dicha parte interna de dicha pared interior (1a), que comprende medios de reflotación (9) de los sólidos existentes bajo la superficie que los dirigen hacia la superficie para que pasen a ser flotantes y ser evacuados por las rasquetas de superficie a través de la arqueta (4).



DESCRIPCIÓN

DECANTADOR PARA PROCESOS DE DEPURACION Y TRATAMIENTO DE AGUAS

5 OBJETO DE LA INVENCION

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un decantador para procesos de depuración y tratamiento de aguas que aporta, a la función a que se destina, ventajas y características, que se describen en detalle más adelante, que suponen una mejora del estado actual de la técnica.

El objeto de la invención se centra en un decantador del tipo que se utiliza en procesos de depuración y tratamiento de aguas, principalmente para realizar procesos de decantación secundaria, por ejemplo en estaciones depuradoras de aguas residuales, (pero no únicamente), que, pudiendo ser tanto de gravedad como de succión, y estando formado en la mayoría de los casos por un tanque que tanto puede ser circular con puentes giratorios de rasquetas, en el caso circular, como rectangular con puente desplazable longitudinalmente con barrido que arrastran el sólido decantado en el fondo hacia puntos de salida o puentes diametrales donde suelen ser decantadores por succión, y los fangos son absorbidos, y donde, tanto en unos como en los otros, los flotantes de la superficie son guiados hacia una arqueta, contando en todo caso con un vertedero dentado perimetral para la salida del agua clarificada superficial con una placa deflectora para evitar que los sólidos flotantes pasen por el mismo, se distingue por presentar unos medios adicionales de retención de los flóculos que ni flotan ni decantan, evitando que estos acaben pasando bajo la placa deflectora y salgan a través del vertedero dentado, consiguiendo con ello aumentar la efectividad del proceso.

CAMPO DE APLICACION DE LA INVENCION

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector de la industria dedicada a la fabricación de instalaciones para la depuración y tratamiento de aguas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Como es sabido, la mayor parte de las estaciones depuradoras de aguas residuales convencionales, incluyen los siguientes procesos de depuración:

- Pretratamiento y tratamiento primario, que comprende:

- desbaste de gruesos,
- tamizado de finos,
- 5 - desengrasado-desarenado
- decantación primaria (en algunos casos).

- Tratamiento secundarios, que comprende:

- tratamiento biológico
- 10 - decantación secundaria.

- Tratamiento terciario (solo cuando existe reutilización).

- Línea de fangos, que a su vez comprende:

- 15 - espesamiento,
- digestión (en algunos casos)
- deshidratación.

Dado que la mayoría de las estaciones no cuentan con tratamiento terciario, los sólidos en
20 suspensión totales vertidos al fluente dependen del rendimiento del decantador secundario, y
no hay ningún proceso ni sistema posterior que pueda evitar el escape de flóculos que son
arrastrados por el flujo de agua al vertedero de salida. Y, considerando además que el sistema
de decantador secundario más común, presente en la mayoría de las plantas, consiste en un
decantador circular de gravedad o de succión y con puente radial o diametral, Y también en
25 decantadores rectangulares, el objetivo de la presente invención es el desarrollo de una
solución que pueda evitar dicha problemática de escape de flóculos en los de decantadores.

Más concretamente, en la mayoría de decantadores secundarios, mas comunes, consisten
en un tanque circular, cilíndrico en su parte superior y cónico en la inferior, generalmente
30 construido en hormigón armado, en el cual la entrada de agua se realiza por la parte superior
del pilar central donde apoya el puente radial o diametral metálico giratorio, en los tipos de
gravedad van fijadas rasquetas de fondo que arrastran el fango decantado hacia el centro, en
la parte inferior del cono, donde se realiza la extracción del fango, en los de succión sin
embargo las rasquetas de fondo van en forma de V donde en la parte de atrás de la V se va
35 acumulando el fango que es succionado por los tubos que están colgados del puente, del cual

una parte del fango es recirculado al reactor biológico y el resto es enviado al espesador para su posterior deshidratación y retirada.

5 Además, tanto el puente radial como el diametral, también va provisto de rasquetas de superficie o BDS (denominación dada al sistema desarrollado por la empresa TECMONCADE) para la eliminación de los flotantes acumulados, que se extraen por vía húmeda mediante una arqueta metálica de recogida sumergida.

10 Por su parte, la salida del agua clarificada superficial se realiza a través de un vertedero dentado (tipo Thompson), situado perimetralmente en el borde del tanque, previo al cual hay una placa deflectora superficial que retiene los flotantes para evitar que pasen hacia la salida antes de ser recogidos por las citadas rasquetas de superficie.

15 Pues bien, el problema que la innovación que propone la presente invención pretende solucionar son los flóculos existentes en el agua que no flotan lo suficiente, ni decantan y que, por tanto, pasan bajo la placa deflectora y salen posteriormente por el vertedero perimetral, escapando así hacia el vertido y aumentando por tanto los sólidos en suspensión totales vertidos al efluente.

20 Para comprender mejor dicho problema, conviene recordar que en un decantador secundario se consideran cuatro zonas (estratos) consistentes, de abajo a arriba, en:

- zona de compresión,
- zona de transición,
- 25 - zona de decantación,
- zona de clarificación.

Entre las zonas de decantación y clarificación se encuentra el denominado velo de fangos que constituye los flóculos objeto del problema que la presente invención pretende resolver.

30

Las causas que originan la fuga de dichos sólidos en suspensión a la salida del decantador secundarios son múltiples:

- Problemas en la recirculación de fangos.
- 35 - Tiempo de permanencia del fango.

- Profundidad del decantador.
 - Carga hidráulica superficial.
 - Carga superficial de materias en suspensión.
 - Temperatura del agua depurada.
- 5
- Calidad de la floculación del fango.
 - Irregularidades en la solera del decantador.
 - vertidos descontrolados

10 La existencia de flóculos en zonas cercanas a la superficie, pero sin llegar a flotar, son difícilmente eliminables, pues ni decantan ni son evacuados con los sobrenadantes, ocasionando un deterioro importante de la calidad del agua tratada, y todas las consecuencias derivadas, favoreciendo episodios nada deseables en los tratamientos secundarios, que pueden complicar sobremanera la explotación y el mantenimiento de la estación depuradora.

15 El objetivo de la presente invención es, pues, el desarrollo de un nuevo sistema de decantador con medios que posibiliten que dichos flóculos indeseables queden retenidos, evitando que se escapen a través del vertedero con el agua clarificada, y, preferentemente, sean dirigidos hacia la superficie para que pasen a ser sobrenadantes y así poder ser evacuados con las rasquetas superficiales a través de la arqueta de purgas flotantes.

20 Por otra parte, conviene recordar que la misión de la de la decantación es eliminar partículas, ya sea por sedimentación o flotación, partículas que en el caso del tratamiento del agua pueden proceder de sustancias disueltas, que por la vía de la oxidación han pasado a insolubles (es el caso del hierro y manganeso disueltos, que por oxidación pasan a su estado

25 oxidado insoluble) o por las propias partículas coloidales en suspensión existentes en el agua bruta, la mayoría de las cuales por coagulación -floculación han pasado a ser sedimentables. Otras sustancias disueltas pueden quedar adheridas o adsorbidas por los coágulos-flóculos y son eliminadas de esta forma.

30 Siguiendo la ley de Stokes para la sedimentación, el tiempo necesario para la sedimentación de una partícula de arena de 1 mm. de diámetro, sería de 10 segundos, para una partícula de arena fina de 0,1 mm, sería de 2 minutos y para una partícula de arcilla de 10 μm , el tiempo sería 2 horas. Para una bacteria (1 μm), el tiempo sería unos 8 días y para las partículas coloidales de tamaños entre 100 nm y 1 nm, el tiempo en sedimentar estaría entre 2 y 200

35 años. De ahí la necesidad de una agregación de las partículas de forma que aumente el

tamaño y la velocidad de sedimentación, que es lo que se consigue con la coagulación-floculación.

Una vez formados los flóculos por la agregación de las partículas coloidales en suspensión, hay que proceder a la separación de éstas. Esta separación, si no se está siguiendo el proceso de filtración directa, tiene lugar por sedimentación en los decantadores.

Si la concentración del flóculo es pequeña, estos en su caída y sedimentación, no se comportan como una partícula granular independiente, sino que, debido al coagulante empleado su sedimentación está afectada en parte por la naturaleza de éste, considerándose por tanto, como una "sedimentación difusa". Cuando la concentración es más elevada (del orden de 0,5 gr/l), la sedimentación de los flóculos en conjunto se ve frenada, distinguiéndose más fácilmente la separación entre la masa de flóculos y el líquido. A este tipo de sedimentación lo denominamos "sedimentación en bloque o pistón".

Como es sabido, según la ley de Stokes, la fuerza de fricción experimentada por objetos esféricos moviéndose en el seno de un fluido viscoso en un régimen laminar de bajos números de Reynolds, es válida en el movimiento de partículas esféricas pequeñas moviéndose a velocidades bajas.

Por otra parte, y como referencia al estado actual de la técnica, cabe señalar que, al menos por parte del solicitante, se desconoce la existencia de ningún otro decantador para procesos de depuración y tratamiento de aguas, ni ninguna otra invención de aplicación similar, que presente unas características técnicas, estructurales y constitutivas iguales o semejantes a las que presenta el que aquí se reivindica.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

El que la invención propone permite alcanzar satisfactoriamente los objetivos anteriormente señalados, estando los detalles caracterizadores que lo hacen posible y que lo distinguen convenientemente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan a la presente descripción.

Más concretamente, lo que la invención propone, tal como se ha apuntado anteriormente, es un decantador del tipo que se utiliza en procesos de depuración y tratamiento de aguas, en

particular para realizar procesos de decantación secundaria, por ejemplo en estaciones depuradoras de aguas residuales, que se distingue por contar con unos medios adicionales de retención de los flóculos o sólidos existentes bajo la superficie, entre la zona de decantación y la de clarificación del agua, y que ni flotan lo suficientemente rápido ni decantan, evitando que estos acaben saliendo arrastrados con el agua tratada, y que además, en la realización preferida del decantador, se contempla la inclusión combinada de unos medios de refluotación de dichos flóculos o sólidos que los dirigen hacia la superficie para que pasen a ser sobrenadantes y así poder ser evacuados convenientemente.

Más específicamente, el decantador objeto de la invención es el tipo formado por un tanque circular, que en su parte superior es cilíndrico y cónico en la inferior, generalmente construido en hormigón armado, contando con un pilar central, a través de cuya parte superior se realiza la entrada del agua a tratar, y donde apoya un puente metálico giratorio, al que van fijadas unas rasquetas de fondo, que arrastran el fango decantado hacia el centro, o hacia tubos de succión en la parte inferior del cono, donde se realiza la extracción del fango, y unas rasquetas de superficie que conducen los flotantes hacia una arqueta, existiendo además, en el borde perimetral del cuerpo circular del tanque, un vertedero dentado para la salida del agua clarificada superficial, que al rebosar pasa a través de sus dientes saliendo a un canal externo desde donde es dirigida fuera del tanque, y una placa deflectora de superficie, situada en paralelo a poca distancia del citado vertedero, para retener los flotantes de la superficie y evitar que pasen por el mismo.

Pues bien, a partir de dicha configuración ya conocida, los medios adicionales de retención de los flóculos existentes bajo la superficie que ni flotan lo suficiente ni decantan con que cuenta el decantador de la invención están conformados por la existencia de un segundo deflector, en este caso situado antes del deflector superficial, igualmente en paralelo y a cierta distancia del mismo, pero sumergido y definiendo una barrera que impide el paso de dichos flóculos y partículas por debajo del deflector de superficie, de modo que no se pueden escapar a través del vertedero.

Y, por su parte, los medios de refluotación de dichos flóculos con que, preferentemente, también cuenta el decantador, los constituye un tubo de aireación que, instalado frente al antedicho deflector sumergido y convenientemente conectado a un sistema de aire, expulsa burbujas de aire a través de los orificios practicados a lo largo de dicho tubo obligando al agua a hacer un recorrido ascendente que determina la subida de los flóculos para unirse a los

flotantes y poder ser recogidos con estos por las rasquetas de superficie.

Con ello, el decantador permite evitar la salida del 100% de estas partículas sólidas que conforman los flóculos y que pueden consistir en grasas, microplásticos, micro-organismos y otros contaminantes, ya que la combinación de ambos medios innovadores del sistema les obliga a llegar hasta la superficie donde son eliminados de las aguas por las rasquetas de superficie.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de un juego de planos en que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

15

La figura número 1.- Muestra una vista esquemática en perspectiva y sección, según un corte vertical a través de su eje axial, de un primer ejemplo de realización del decantador para procesos de depuración y tratamiento de aguas, objeto de la invención, en el cual se ha obviado la representación del puente, apreciándose sin embargo su configuración general y el resto de sus partes principales.

20

La figura número 2.- Muestra una vista ampliada del detalla A, señalado en la figura 1, donde se observa con mayor detalle la disposición de los medios adicionales de retención de los flóculos que ni flotan ni decantan que comprende el decantador frente al deflector superficial y el vertedero perimetral.

25

La figura número 3.- Muestra una vista ampliada de un detalle similar al mostrado en la figura 2, en este caso de otro ejemplo de realización del decantador, según la invención, en concreto un ejemplo en que la chapa o lámina del deflector sumergido, en lugar de ser de sección en L como ocurre en el ejemplo de la figura 1 y 2, dicho deflector es una chapa o lámina rectangular.

30

Y las figuras número 4 y 5.- Muestran sendas vistas en perspectiva de una porción del decantador, según la invención, en sus respectivas variantes con el deflector sumergido en L (figura 4) y recto (figura 5), donde en este caso cuentan con dos tubos de aire, un situado ante

35

el deflector sumergido y el otro por el lado opuesto.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

5 A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas sendos de realización no limitativo del decantador de la invención, el cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

Así, tal como se aprecia en la figura 1, el decantador en cuestión está formado, esencialmente
10 y de maneca conocida, por un tanque (1), circular o rectangular, generalmente de hormigón, con un pilar central (2) en el caso de ser circular, a través de cuya parte superior se realiza la entrada del agua a tratar, sirviendo de apoyo un puente giratorio (no representado) con rasquetas de fondo y rasquetas de superficie que, respectivamente, arrastran el sólido decantado hacia un hueco central inferior (3) y los flotantes hacia una arqueta (4), y en cuyo
15 borde perimetral cuenta con un vertedero (5) dentado para la salida del agua clarificada superficial, que al rebosar pasa a un canal perimetral externo (6), y un deflector de superficie (7), situado ante el vertedero (5), para retener los flotantes de la superficie, estando dicho deflector de superficie (7) formado por una chapa o lámina rectangular, paralela al vertedero en todo su perímetro, con altura tal que abarca una porción inferior por debajo de la superficie
20 y una porción superior por encima de esta, de modo que el agua puede pasar por debajo de la misma y los sólidos flotantes no.

Y, de manera caracterizadora, el decantador comprende, además, unos medios adicionales de retención (8) de sólidos existentes bajo la superficie que ni flotan ni decantan, evitando que
25 pasen bajo el deflector de superficie (7) y pasen a través del vertedero (5).

Preferentemente, dichos medios de retención, como se aprecia en las figuras 2 y 3, están conformados por un segundo deflector, en concreto un deflector sumergido (8), situado en paralelo frente al deflector de superficie (7), que determina una barrera que impide el paso
30 directo del agua por debajo del deflector de superficie (7) obligándola a pasar primero por encima de su borde superior (8a) situado a escasa distancia de la superficie, la cual puede variar en función de las dimensiones del tanque, de modo que los sólidos existentes bajo la superficie que ni flotan ni decantan no pueden pasar al vertedero por debajo del deflector de superficie (7).

35

Además, en una realización preferida del decantador, este comprende además unos medios de reflotación (9) de los sólidos existentes bajo la superficie que ni flotan lo suficientemente rápido ni decantan, que los dirigen hacia la superficie para que pasen a ser flotantes y puedan ser evacuados por las rasquetas de superficie a través de la arqueta (4).

5

Como se observa en las antedichas figuras 2 y 3, estos medios de reflotación los constituye, al menos, un tubo de aireación (9) que, instalado horizontalmente frente al deflector sumergido (8) que conforma los medios de retención anteriormente descrito y conectado a un sistema de inyección de aire (no representado), expulsa burbujas de aire u otros gases a través de orificios practicados en su pared a lo largo del mismo, obligando a los sólidos en suspensión que se adhieren a las burbujas que les hacen disminuir su densidad y son arrastrados y obligados a hacer un recorrido ascendente que determina la subida de los mismos hacia la superficie para unirse a los flotantes.

10

Así pues, dependiendo del tipo de sólidos en suspensión, el tipo de decantador y la velocidad del fluido, es posible que no haga falta el tubo aireador, por lo que este supone un elemento opcional de la invención. Del mismo modo, también es posible que, en función del tipo de fluido a decantar y del tipo de sólidos en suspensión existentes, se pueda necesitar un segundo tubo de aireación (9'), el cual, en este caso irá instalado por la otra cara del deflector sumergido (8).

20

En las figuras 4 y 5 se observan dos ejemplos de dicha opción en que los medios de reflotación comprenden dos tubos de aireación (9, 9'). Como se observa en dichas figuras, en una forma de realización, los medios de reflotación comprenden dos tubos de aireación (9, 9') conectados a un sistema de inyección de aire, o gas que expulsan burbujas de aire a través de orificios practicados a lo largo de los mismos, obligando a los sólidos en suspensión que se adhieren a las burbujas que les hacen disminuir su densidad y son arrastrados y obligados a hacer un recorrido ascendente que determina la subida de los mismos hacia la superficie para unirse a los flotantes, estando un primer tubo (9) instalado frente a los medios de retención, es decir, al deflector sumergido (8) y un segundo tubo (9') instalado en el lado opuesto de dichos medios de retención o deflector sumergido (8).

25

30

En una forma de realización, como la que muestran las figuras 2 y 4, el deflector sumergido (8) está conformado por una chapa o lámina deflectora de sección en L que se fija a la parte interna de la pared interior (1a) de hormigón del tanque (1), justo por debajo del vertedero (5),

35

5 el cual, por su parte, va fijado por dicha parte interna de dicha pared interior (1a). Y, en otra forma de realización mostrada en las figuras 3 y 5, donde el vertedero (5) va fijado por la parte externa de la pared interior (1a), el deflector sumergido (8) está conformado por una chapa o lámina rectangular que va adosada por la parte interna de dicha pared interior (1a) del tanque (1).

10 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciéndose constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- DECANTADOR PARA PROCESOS DE DEPURACION Y TRATAMIENTO DE AGUAS que, formado por un tanque (1), generalmente de hormigón, con rasquetas de fondo y rasquetas de superficie que, respectivamente, arrastran el sólido decantado hacia un hueco central inferior (3) o hacia tubos de succión y los flotantes hacia una arqueta (4), y en cuyo borde perimetral cuenta con un vertedero (5) dentado para la salida del agua clarificada superficial, que al rebosar pasa a un canal perimetral externo (6), y un deflector de superficie (7), situado ante el vertedero (5) para retener los flotantes de la superficie y formado por una chapa o lámina rectangular, paralela al vertedero (5) en todo su perímetro, que abarca una porción inferior por debajo de la superficie y una porción superior por encima de esta, está **caracterizado** por comprender, además, unos medios adicionales de retención (8) de sólidos existentes bajo la superficie que ni flotan lo suficiente ni decantan, evitando que pasen bajo el deflector de superficie (7) y pasen a través del vertedero (5).

15

2.- DECANTADOR PARA PROCESOS DE DEPURACION Y TRATAMIENTO DE AGUAS, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichos medios de retención de sólidos existentes bajo la superficie que ni flotan lo suficiente ni decantan, están conformados por un deflector sumergido (8), situado en paralelo frente al deflector de superficie (7), que determina una barrera que impide el paso directo del agua por debajo del deflector de superficie (7) obligándola a pasar primero por encima de su borde superior (8a) situado a escasa distancia de la superficie.

20

3.- DECANTADOR PARA PROCESOS DE DEPURACION Y TRATAMIENTO DE AGUAS, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el deflector sumergido (8) está conformado por una chapa o lámina de sección en L que se fija a la parte interna de la pared interior (1a) de hormigón del tanque (1), justo por debajo o unido al vertedero (5), el cual, por su parte, va fijado por dicha parte interna de dicha pared interior (1a).

25

4.- DECANTADOR PARA PROCESOS DE DEPURACION Y TRATAMIENTO DE AGUAS, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el vertedero (5) va fijado por la parte externa de la pared interior (1a) del tanque (1) y el deflector sumergido (8) está conformado por una chapa o lámina rectangular que va adosada por la parte interna de dicha pared interior (1a) del tanque (1).

30

5.- DECANTADOR PARA PROCESOS DE DEPURACION Y TRATAMIENTO DE AGUAS, según cualquiera de las reivindicación 1 a 4, **caracterizado** porque, además, comprende unos medios de refltación (9) de los sólidos existentes bajo la superficie que ni flotan lo suficiente ni decantan, que los dirigen hacia la superficie para que pasen a ser flotantes y puedan ser evacuados por las rasquetas de superficie a través de la arqueta (4).

6.- DECANTADOR PARA PROCESOS DE DEPURACION Y TRATAMIENTO DE AGUAS, según la reivindicación 5, **caracterizado** porque dichos medios de refltación los constituye, al menos un tubo de aireación (9) que, instalado frente a los medios de retención (8) y conectado a un sistema de inyección de aire, o gas expulsa burbujas de aire a través de orificios practicados a lo largo del mismo, obligando a los sólidos en suspensión que se adhieren a las burbujas a hacer un recorrido ascendente que determina la subida de los mismos hacia la superficie para unirse a los flotantes.

7.- DECANTADOR PARA PROCESOS DE DEPURACION Y TRATAMIENTO DE AGUAS, según la reivindicación 5, **caracterizado** porque dichos medios de refltación comprenden dos tubos de aireación (9, 9') conectados a un sistema de inyección de aire, o gas que expulsas burbujas de aire a través de orificios practicados a lo largo de los mismos, estando un primer tubo (9) instalado frente a los medios de retención (8) y un segundo tubo (9') instalado en el lado opuesto de dichos medios de retención (8).

FIG. 1

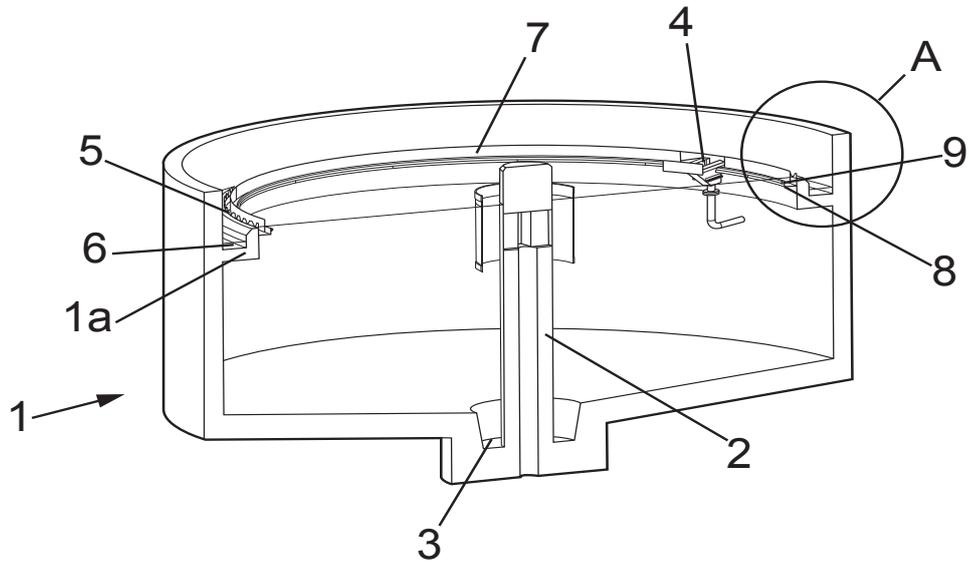


FIG. 2

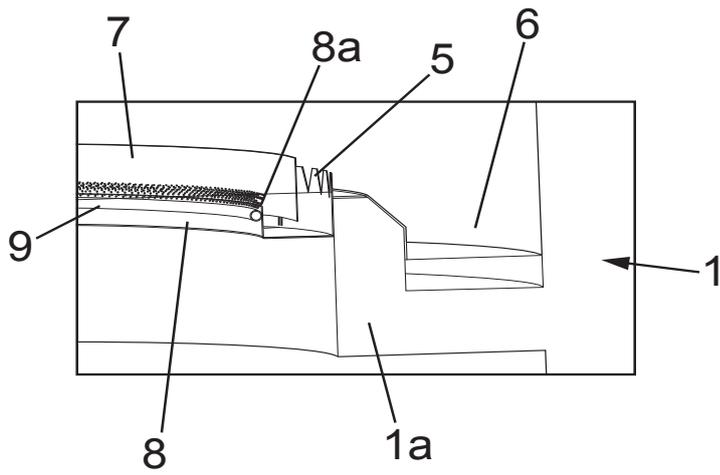
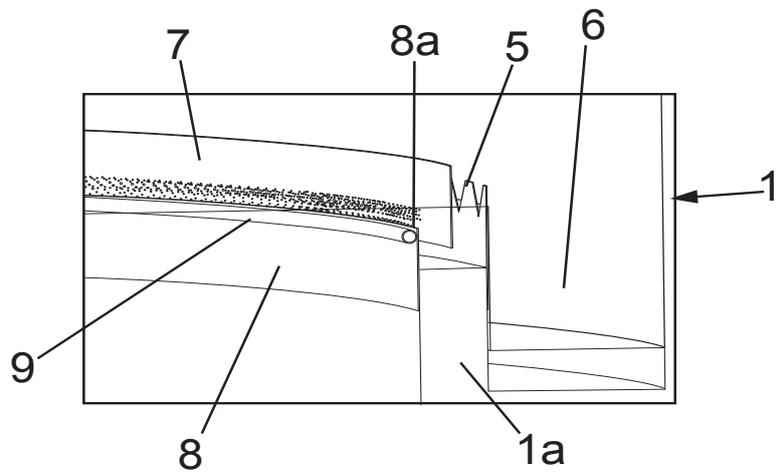
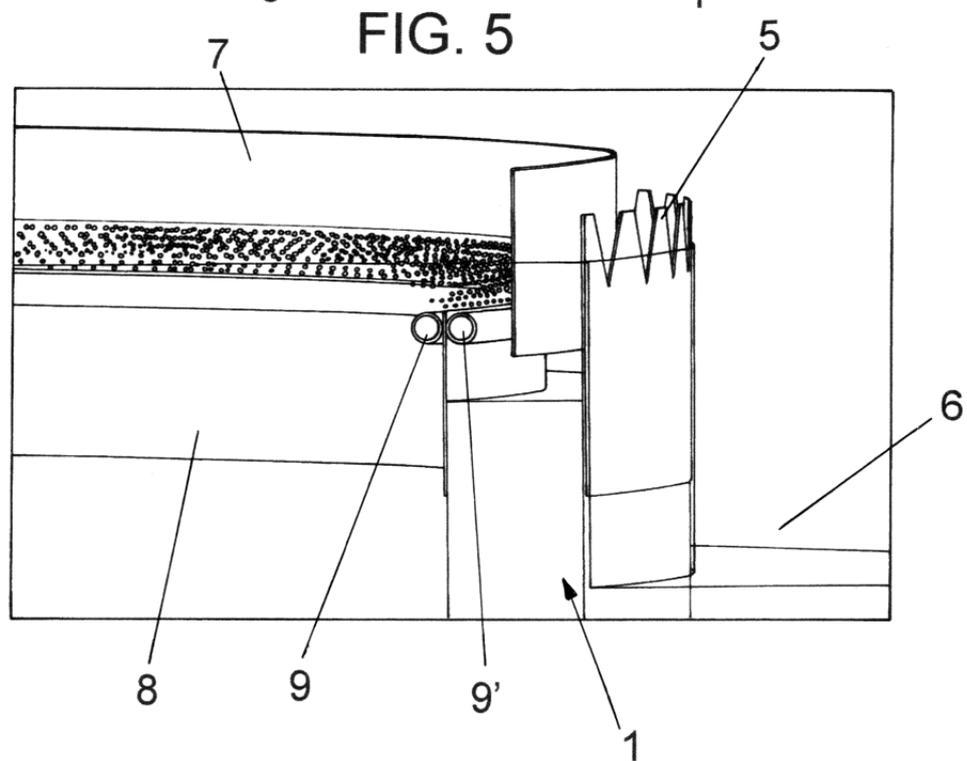
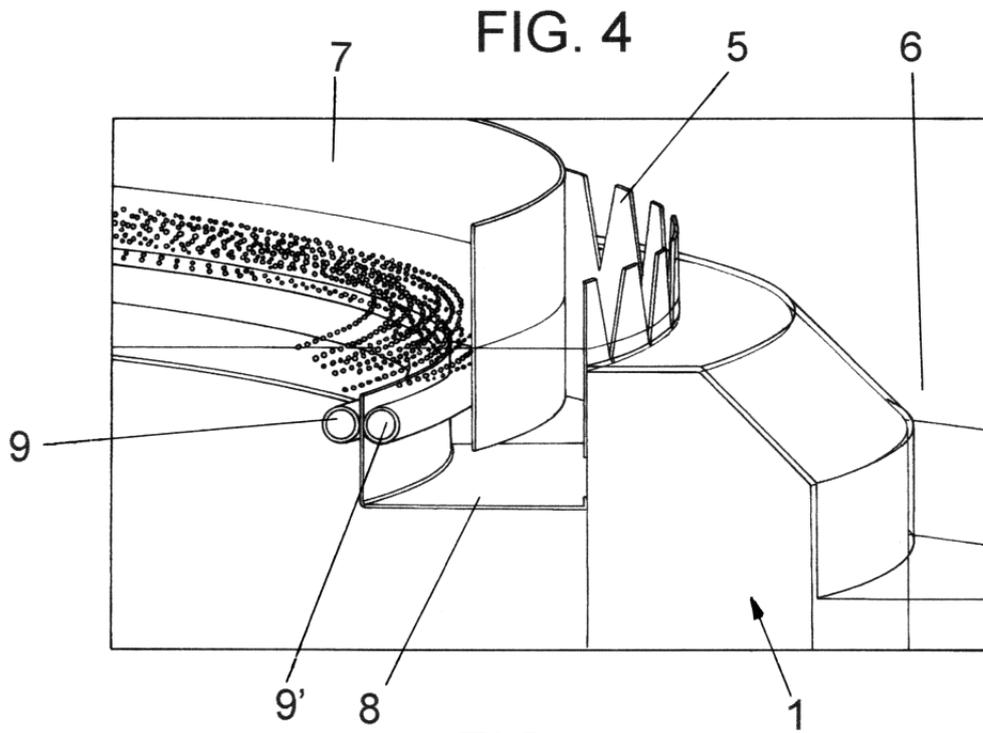


FIG. 3







②① N.º solicitud: 201930733

②② Fecha de presentación de la solicitud: 06.08.2019

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B01D21/24** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 4767536 A (ROLEY JOHN) 30/08/1988, figuras 2,3 y 4; columna 4 línea 10 – columna 5 línea 34; columna 1 líneas 1-40	1-2
X	GB 1300953 A (CRUNDALL SYDNEY FRANCIS WILLIA et al.) 29/12/1972, columna 2 línea 80-columna 3 línea 28; figuras 1-2	1,2
X	WO 9717123 A1 (WEIR ENGINEERING PTY LTD et al.) 15/05/1997, páginas 7-8; figura 5.	1,2
X	US 2013277301 A1 (SCHALLER EARLE) 24/10/2013, figura 5.	1
X	GB 1583495 A (HARTLEY SIMON LTD) 28/01/1981, resumen; figura 1.	1
X	JP 2001321609 A (HITACHI PLANT ENG & CONSTR CO) 20/11/2001, resumen WPI; figura1	1
X	CN 103316510 A (SHANGHAI MUNICIPAL ENG DESIGN) 25/09/2013, resumen WPI; figura 1.	1
A	US 3642617 A (BRINK EDWIN H et al.) 15/02/1972, resumen WPI	5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
28.04.2020

Examinador
C. Rodríguez Tornos

Página
1/3



- ②① N.º solicitud: 201930733
②② Fecha de presentación de la solicitud: 06.08.2019
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B01D21/24** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 4931175 A (KROFTA MILOS) 05/06/1990, resumen WPI.	5
A	WO 2008140229 A2 (KWON JOONG CHUN) 20/11/2008, resumen WPI, figura 10	5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
28.04.2020

Examinador
C. Rodríguez Tornos

Página
2/3

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B01D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC