



418169

P A T E N T E D E I N V E N C I O N
=====

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

A/S ATLAS

entidad danesa, domiciliada en 154 Baltor
pvej, 2750 Ballerup, Dinamarca, relativa
a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS APARATOS PARA
EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y DE
LIQUIDOS SIMILARES"

=====

Inventores: Jørgen Steen Christensen y
Jørn Puge

Prioridades: Solicitudes de patente en Di
namarca nº 4247/72 de fecha
28 agosto 1972 y en Gran Bre
taña nº 19352/73 de fecha 24
abril 1973.

418169



Int. Cl.: 2022

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un aparato para la depuración de aguas residuales o negras y líquidos similares para reducir su demanda bioquímica de oxígeno en el cual aparato se separan las aguas negras por medios mecánicos de separación en una fase sólida y una fase líquida, siendo precipitada químicamente dicha fase líquida para precipitación de la materia sólida residual. - - - - -

En la mayor parte del mundo se está legislando contra la polución de lagos y del mar por aguas negras y aguas residuales industriales. Por lo tanto una depuración efectiva de las aguas residuales es necesaria antes de que se descargue el agua en estos receptores. Además, se ha comprobado que en pequeñas comunidades aisladas es especialmente difícil satisfacer las demandas de la legislación dentro de una inversión razonable por habitante. Este problema es típico en instalaciones en barcos donde hay un deseo para bajas inversiones pero además una exigencia de pequeñas dimensiones y bajo coste de explotación del sistema para depuración de las aguas residuales. - - - - -

Las unidades o sistemas que han satisfecho la exigencia de pequeñas dimensiones no han podido cumplir con el de-

418169



seo de bajas inversiones y bajos costes de explotación. Un aparato conocido utiliza para la separación de una fase sólida y una fase líquida unos medios de filtrado en los cuales el colador comprende una pluralidad de platos rotativos, por encima de los cuales se llevan los sólidos gruesos, es curriéndose el líquido entre los platos. Este colador, además de ser costoso, consume mucha energía, pero tiene la ventaja de limpiarse a sí mismo. La depuración de la fase líquida se realiza por flotación, que significa que el aparato para uso marítimo debe tener dispositivos mecánicos para recoger la materia en flotación para asegurar una depuración razonable durante los movimientos del barco. La pluralidad de funciones mecánicas hace que el aparato, teniendo en cuenta todos los factores, sea complicado, costoso y de difícil entretenimiento para mantenerlo en un buen estado de seguridad. - - - - -

Es una finalidad de la presente invención proporcionar un aparato del tipo arriba citado, el cual aparato es de simple construcción sin dispositivos mecánicos sensibles, funciona satisfactoriamente con diferentes cargas, combina todo ello con un bajo consumo de energía y además es pequeño y particularmente de baja altura. - - - - -

Todo ello se logra en un aparato del tipo citado, en el cual el separador mecánico sea un colador inclinado, a cuyo borde superior se alimentan las aguas negras sin depurar y desde cuyo borde inferior un paso conduce a un depósito co

418169



lector, formando parte la zona por debajo del colador de un tanque mezclador que comprende un mezclador y medios de dosificación para el precipitante químico, estando conectada la parte inferior del tanque mezclador a un tanque inclinado de sedimentación que tiene una descarga de agua depurada con medios de bombeo y una conexión desde la parte inferior en cuña al depósito colector. - - - - -

Al combinar una separación de sólidos y líquidos por medio de un colador inclinado con un proceso de sedimentación para la fase líquida, se obtienen resultados aceptables de depuración, particularmente cuando se utiliza el aparato para la depuración de aguas residuales en que la materia sólida está reducida a pequeñas partículas sólo en leve grado. Estas condiciones se dan en pequeñas comunidades, por ejemplo a bordo de barcos con cortas conexiones de tuberías. Dado que el tanque mezclador y el tanque de sedimentación se sitúan uno al lado del otro, el aparato tendrá una baja altura de construcción y el tanque mezclador trabajará como amortiguador en un proceso discontinuo de sedimentación. El tanque inclinado de sedimentación proporciona una corta distancia de sedimentación y por consiguiente un tiempo de aclaración corto, lo cual representa otra economía de espacio. - - - - -

El colador inclinado es preferentemente curvo, ya que este tipo de colador se caracteriza por tener poca tendencia a obstruirse y por haber demostrado su capacidad de

418169

24 AGO



eliminar la mayor parte de la fase sólida, lo cual reduce las exigencias impuestas a la sedimentación para reducir la demanda bioquímica de oxígeno a un nivel específico en las aguas negras depuradas. - - - - -

- 5. Según la invención el tanque mezclador está dividido en dos departamentos conectados a través de una pequeña abertura cerca del fondo. El primer departamento situado sobre el colador contiene la dosis de precipitante y el mezclador. El otro departamento, en el cual empieza la floculación, está unido al tanque de sedimentación. En el tanque mezclador se dispone un rebosadero al segundo tanque que funciona a carga máxima. Si el líquido rebosa del tanque mezclador significa que la mezcla del precipitante en la fase líquida será menos intensiva, pero no en grado grave. - -

- 10.

- 15. Según la invención el funcionamiento del aparato viene controlado por medio de medios de control de nivel en el segundo tanque, los cuales medios están dispuestos para detener el bombeo al alcanzarse el nivel inferior. En esta disposición se controla el bombeo del líquido depurado a partir del suministro de las aguas negras y el tiempo de estancia en el tanque de sedimentación viene controlado por el suministro de aguas negras. Por medio de un dimensionado apropiado de los tanques mezclador y segundo se obtendrá una depuración adecuada en caso de cargas máximas y la depuración será mejor a cargas inferiores. A cargas que superen la carga máxima deseada el aparato tendrá una depuración re

- 20.

- 25.

418169



24

ducida, no obstante, dado que el primer paso, el filtrado por medio del colador, es sustancialmente independiente de la carga, el aparato nunca descargará aguas negras no depu-
radas. - - - - -

- 5. En la disposición con circulación paralela en la se
dimentación se conecta una trampa de aire a la bomba de des
carga en la parte superior del tanque de sedimentación para
mantener el tanque de sedimentación lleno de líquido, así
impidiendo que haya una superficie libre en el tanque. Ello
10. elimina la necesidad de una bomba separada para esta finali-
dad. - - - - -

- 15. El tanque de sedimentación está dividido preferente-
mente en cierto número de canales estrechos paralelos para
mejorar la depuración y para reducir la influencia sobre el
tanque de, por ejemplo, el balanceo del barco. - - - - -

- 20. Según la invención, la salida de la bomba puede es-
tar conectada con toberas dirigidas sustancialmente parale-
las a los lados inclinados de la parte en cuña del tanque
de sedimentación y con una tobera en el tubo de unión entre
el tanque de sedimentación y el depósito colector para sus-
pender la materia precipitada a fin de reducir su viscosidad
de modo que pueda ser transferida al depósito colector por
medio de gravedad. - - - - -

- 25. Las realizaciones de la invención serán ilustradas
en los planos anexos en los cuales:

418169



24 AGOSTO

La Figura 1 ilustra una realización del aparato que utiliza la circulación paralela en el tanque de sedimentación, y - - - - -

La Figura 2 ilustra una realización que utiliza una
5. circulación a contracorriente en el tanque de sedimentación.

En el aparato según la invención, las aguas negras no depuradas que pueden ser aguas negras procedentes de casas, retretes, cuartos de baño, lavanderías y similares, o por ejemplo aguas residuales industriales que contienen materia que tiene una demanda bioquímica de oxígeno denominada generalmente aguas residuales se suministra en A a través de un tubo 1 de suministro. Es esencial que se coloque el aparato en la proximidad de los lugares de producción de las aguas residuales para evitar la desintegración de los sólidos en las aguas residuales. Del tubo 1 de suministro, se alimentan las aguas residuales al borde superior 3 de un colador inclinado 2. La inclinación del colador ha de ser suficiente para que los sólidos no obstruyan el colador, sino que deslicen por su superficie hacia un embudo 4 que se sitúa junto al borde inferior 5 del colador 2. - - - - -
10.
15.
20.

Se ha encontrado que, en la primera separación de las aguas residuales en una fase líquida y una fase de fangos, en la que se separan más o menos materia sólida de las aguas residuales, el contenido de demanda bioquímica de oxígeno queda reducida en un 50% y que este efecto es naturalmente mejor cuanto menos desintegrados están los sólidos en
25.

418169



24 AGO 1953

las aguas residuales, lo que quiere decir que el aparato debe colocarse en la proximidad de las partes productoras de fangos del sistema de aguas residuales. En las instalaciones navales estas demandas se satisfacen facilmente debido a la pequeña extensión del sistema y a causa de lo reducido de la zona de alojamientos en los barcos, principalmente en una unidad única. - - - - -

Se ha encontrado que un colador curvo del tipo utilizado en la separación y clasificación de minerales en las plantas de enriquecimiento es particularmente efectivo ya que tiene un régimen muy bajo de obstrucción y tiene una resistencia considerable en comparación con el tamaño de la malla. - - - - -

Las aguas residuales que están parcialmente depuradas en el filtrado, todavía tienen un contenido de materia que representa una demanda bioquímica de oxígeno, el cual contenido está por encima de los límites máximos prescritos por la mayoría de las autoridades en la legislación relativa a la depuración de aguas residuales que se descarguen en ríos, etc. - - - - -

Las aguas residuales filtradas, por lo tanto, se someten a otro proceso. Desde la cara inferior del colador inclinado se alimentan las aguas residuales a un tanque mezclador 6. En el tanque mezclador se mezclan las aguas residuales por medio de un mezclador 7 con impulsor 8, lo que impide la precipitación de los sólidos. En el tanque mezcla

418169



24 APR

5. dor se proporcionan medios de dosificación para añadir un precipitante, por ejemplo $FeCl_3$, $Al_2(SO_4)_3$ o $Ca(OH)_2$. Los medios 10 de dosificación comprenden un depósito 11 de almacenamiento en que se almacena el precipitante en estado seco, disuelto o suspendido, un tubo 12 de suministro y una bomba o válvula 13 de dosificación. La dosis óptima de los precipitantes arriba citados es de 100 a 150 g/m^3 , 100 a 150 g/m^3 y 400 - 500 g/m^3 , respectivamente. - - - - -

10. La agitación de las aguas residuales 9 es tan intensa que se mantiene el precipitante en suspensión y para que aguas residuales posteriores también se mezclen con el precipitante. En la parte inferior de una de las paredes 14 las aguas residuales 9 pueden pasar a un segundo tanque 16 en el que la circulación de la mezcla de aguas residuales y precipitante es limitada. Los tanques 6 y 16 conectados a través de la abertura 15 forman un tanque amortiguador para recibir las cargas máximas del aparato. La abertura 15 es estrecha para impedir circulación en el tanque 16 de modo que pueda empezar la floculación, y para asegurar una mezcla suficiente del precipitante en las aguas residuales. Para mejorar la capacidad bajo cargas máximas la pared 14 tiene un rebosadero 17 a través del cual en caso de emergencia las aguas puedan pasar al tanque 16. Ello quiere decir que el precipitante no quedará completamente mezclado y el aparato, por lo tanto, debe proyectarse para evitar dicho rebose en condiciones normales. - - - - -

15.

20.

25.

418169



En el segundo tanque 16 empezará la floculación. Las pequeñas flocas, no obstante, se mantienen en suspensión por la agitación del paso 15. El segundo tanque 16 es es tá conectado con un canal 18 que transfiere las aguas resi 5. duales sin romper la floculación a un tanque inclinado de sedimentación. El tanque 19 de sedimentación es inclinado para obtener una corta distancia de sedimentación, y un efec 10. to de tolva para la materia precipitada, siendo tal la inclinación del tanque de sedimentación que el sedimento deslizará a lo largo de las paredes 20. - - - - -

La sección transversal del canal es tal que la cir culación no excederá 5 cm/seg., que es una circulación crí tica, pero, por otra parte, el régimen de circulación debe ser suficiente para impedir precipitación en el canal 18. 15. La transferencia de las aguas residuales al tanque de sedimentación se realiza por medio de una bomba 21, cuya finali dad principal es bombear las aguas residuales clarificadas a una descarga 22. La bomba 21 está conectada a la parte in 20. ferior del tanque de sedimentación a cierta distancia por encima del punto inferior 23 por medio de un tubo 24 que se extiende a través del tanque y que tiene un número de peque ñas aberturas esparcidas a lo ancho del tanque, para obtener una circulación uniforme, que mejora la circulación uniforme y laminar en el tanque de sedimentación, distribuyéndose la 25. circulación sobre toda la sección transversal del tanque. Las pequeñas aberturas provocan una caída de presión lo que crea un vacío en la bomba, el cual vacío se utiliza para va

418169



ciar la bolsa de aire de la parte superior 25 del tanque de sedimentación. Por medio de una trampa de aire, el lado de aspiración de la bomba 21 está conectado a través de un tubo 26 a la parte superior 25 del tanque de sedimentación.

- 5. Por lo tanto, el tanque de sedimentación está lleno de agua, lo cual es necesario para el funcionamiento del paso 18. Además, el agua en el tanque 19 de sedimentación no tendrá una superficie libre lo que reduce más la circulación en el tanque 19 para aplicaciones marítimas. - - - - -

- 10. Para mejorar la precipitación de la materia sólida el tanque de sedimentación comprende un número de planchas deflectoras 27 paralelas a la cara 20 y normales a esta cara. Estas mejoran la circulación uniforme del líquido en todas las condiciones, incluso bajo el balanceo de un barco
- 15. en instalaciones marítimas. - - - - -

- 20. Se precipita la materia sólida sobre las placas 27 y como estas tienen una inclinación más aguda que el ángulo crítico de la materia ésta deslizará hacia la parte inferior 23 del tanque 19. Esta parte está conectada con un depósito colector por medio de un conducto 28 dotado de válvula 29. El embudo 4 también está en comunicación con el depósito colector 30. El abrir la válvula 29 permitirá que este sedimento fluya a través de la línea 28 al depósito colector 30 por medio de gravedad. - - - - -

- 25. Se prefiere accionar el aparato de forma discontinua, o sea, controlado por el suministro de aguas residuales.

418169



- Ello quiere decir que la clarificación será muy efectiva en los periodos de pequeño suministro. Para establecer este control sólo es necesario proporcionar un control de nivel en el segundo tanque 16, que a un nivel predeterminado empieza un proceso de transferencia en que se transfiere la materia precipitada al depósito colector 30 por la abertura de la válvula 29 durante un periodo predeterminado después de lo cual se pone en marcha la bomba 21 hasta que el nivel en el tanque 16 alcanza un nivel inferior predeterminado.
5. Este sistema de control es muy sencillo y regula la función del aparato bajo cualquier carga. Se prefiere que la capacidad de los tanques 6 y 16 sea mayor que el suministro máximo normal, pero no es una exigencia a menos que se haya de obtener la depuración máxima en las etapas del proceso, el filtrado y sedimentación en el tanque inclinado de sedimentación. - - - - -

- La manera discontinua y a menudo irregular de funcionamiento puede implicar que la materia sedimentada en el fondo del tanque 19 se deposite de manera muy compacta, lo que implica que el vaciado a través del conducto 28 no puede tener lugar dentro del periodo predeterminado. Por lo tanto, en la operación discontinua se prefiere añadir otro paso, en el cual se vuelve a suspender la materia sedimentada por medio de una corta inyección de agua a presión, tanto en la línea 28 como paralelamente a las caras inclinadas de la parte inferior 23 del tanque 19 a través de un conducto de presión 31 y 32. - - - - -

418169



24

La entrada 31 es una hilera de toberas dirigida pa-
 ralelamente a las caras laterales menos inclinadas de la
 parte inferior 23 del tanque de sedimentación y la entrada
 32 está situada próximo a la válvula 29 para impulsar agua
 5. hacia atrás a través del conducto 28 para limpiar posibles
 obstrucciones. Después de un corto periodo de sedimentación,
 el sedimento tendrá una viscosidad uniforme y podrá ser
 transferido dentro de un periodo predeterminado corto. La
 bomba 21 puede suministrar el agua a presión regulando al-
 10. gunas válvulas, a saber cerrando la válvula de descarga y
 abriendo una válvula 33 en el conducto 34 de conexión. - - -

Al depósito colector 30 es posible conectar otros
 medios para tratar los fangos, por ejemplo por incineración.
 Estos medios no están relacionados con la presente inven-
 15. ción y no se describen en la presente. - - - - -

Como precipitante se prefiere $Ca(OH)_2$ debido a su
 reacción básica que impide corrosión de las partes de ace-
 ro del aparato y porque hace supérflua la adición poste-
 rior de desinfectantes, así como otras medidas de esterili-
 20. zación de las aguas descargadas. - - - - -

El proceso es capaz de reducir la demanda bioquími-
 ca de oxígeno en las aguas negras hasta un 10 a un 20% del
 contenido en las aguas negras no depuradas. Es suficiente
 para satisfacer las regulaciones locales en la mayoría de
 25. los casos. La etapa de sedimentación reduce más el conte-
 nido en materia nutriente de las aguas descargadas. - - - -

418169



24

- Según otra realización ilustrada en la Figura 2, es posible usar un tanque de sedimentación de contracorriente. El suministro, el colador y el tanque mezclador son idénticos a la realización según la Figura 1. El tanque 19 de sedimentación está conectado directamente al fondo del segundo tanque 16. La descarga 24' con la bomba 21 de descarga está conectada a la parte superior del tanque de sedimentación. En esta realización la materia precipitada deslizará en contracorriente con el agua durante la clarificación.
- 5.
10. El sedimento deslizará a la parte inferior 23' en cuña del tanque de sedimentación, desde donde puede ser transferido al depósito colector a través de la línea 28' que tiene medios 29' de válvula o de bomba. Cerca del fondo del tanque de sedimentación pueden proporcionarse medios para ajustar
15. la viscosidad del sedimento. Dichos medios pueden ser del tipo de chorro de agua arriba descritos o puede ser un diafragma que se actúa de modo intermitente para remover los fangos sedimentados. - - - - -

- Los tanques del aparato se colocan uno al lado del otro y por tanto la altura total del aparato será pequeña, y dado que el proceso de sedimentación debido a las planchas deflectoras es rápido, la capacidad del aparato en comparación con el volumen del tanque de sedimentación y los otros tanques será grande. Por lo tanto el aparato es apropiado
- 20.
25. para instalaciones marítimas en las que la altura del aparato debe ser inferior a la distancia entre dos cubiertas y en que un tamaño reducido es una necesidad. Dado que el apa

418169



24

rato funciona de manera discontinua tiene un bajo consumo de energía. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus
5. territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 1.- Perfeccionamientos en los aparatos para el tratamiento de aguas residuales y líquidos similares, en particular para su depuración y para reducir su demanda bioquímica de oxígeno, en el cual aparato se separan las aguas negras por medios separadores mecánicos en una fase sólida y una fase líquida, siendo precipitada dicha fase líquida químicamente para precipitación de la materia sólida residual, caracterizados porque el separador mecánico es un colador inclinado a cuyo borde superior se alimentan las aguas negras sin depurar y desde cuyo borde inferior un paso conduce a un depósito colector, formando parte la zona por debajo del colador de un tanque mezclador que comprende un mezclador y medios de dosificación para el precipitante químico, estando conectada la parte inferior del tanque mezclador con un tanque inclinado de sedimentación que tiene una descarga para agua depurada con medios de bombeo y una conexión desde la parte inferior en cuña al depósito colector. -
- 10.
- 15.
- 20.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,

418169



24 APR 1953

caracterizados porque el colador inclinado es un colador cóncavo curvado hacia arriba. - - - - -

5. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque el tanque mezclador está dividido en dos departamentos unidos a través de una pequeña abertura cerca del fondo, conteniendo el primer departamento colocado por debajo del colador la dosis del precipitante y el mezclador y estando conectado el segundo departamento con el tanque de sedimentación. - - - - -

10. 4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el aparato comprende medios de control de nivel en el segundo tanque, los cuales medios están dispuestos para detener el bombeo al alcanzarse el nivel inferior. - - - - -

15. 5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el aparato comprende un tanque de sedimentación con circulación paralela y una trampa de aire conectada con la bomba de descarga y situada en la parte superior del tanque de sedimentación. - - - - -
20.

6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el tanque de sedimentación está dividido en cierto número de canales estrechos paralelos para mejorar la depuración. - - - - -



418169



24 AGO

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque la salida de la bomba de descarga es tá conectada con toberas dirigidas substancialmente paralelas a los lados inclinados de la parte en cuña del tanque de sedimentación y una tobera en el tubo de conexión entre el tanque de sedimentación y el depósito colector para sus pender la materia precipitada para reducir su viscosidad. -

8.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS APARATOS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y LIQUIDOS SIMILARES". - - -

10. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de diecisiete hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos lámi nas de dibujos que la ilustran.

MADRID, 24 AGO. 1973

P. A. M. CURELL SUÑOL

M. Curell Suñol

418169

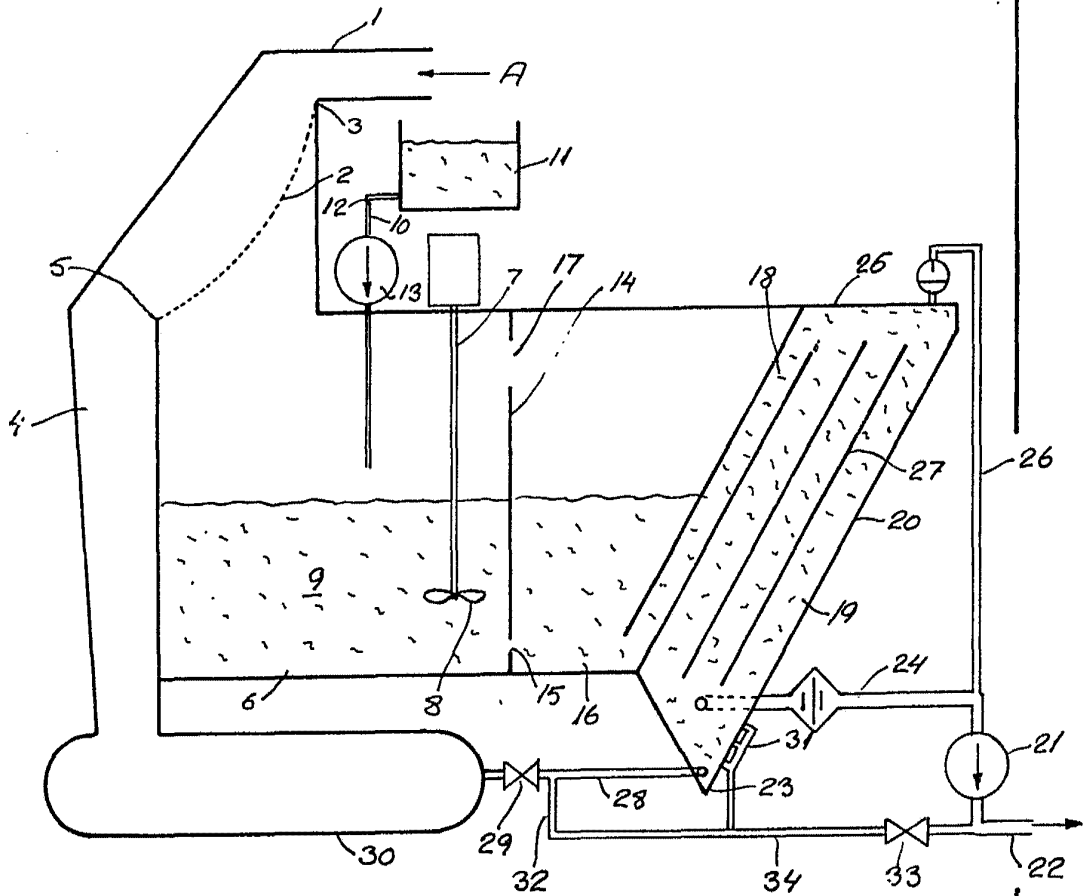


Fig. 1.

MADRID, 4 AGO. 1973
Por Poder
Firmado: J. Carbonell
P. A. M. CURELL SUÑOL
Carbonell

418169



24

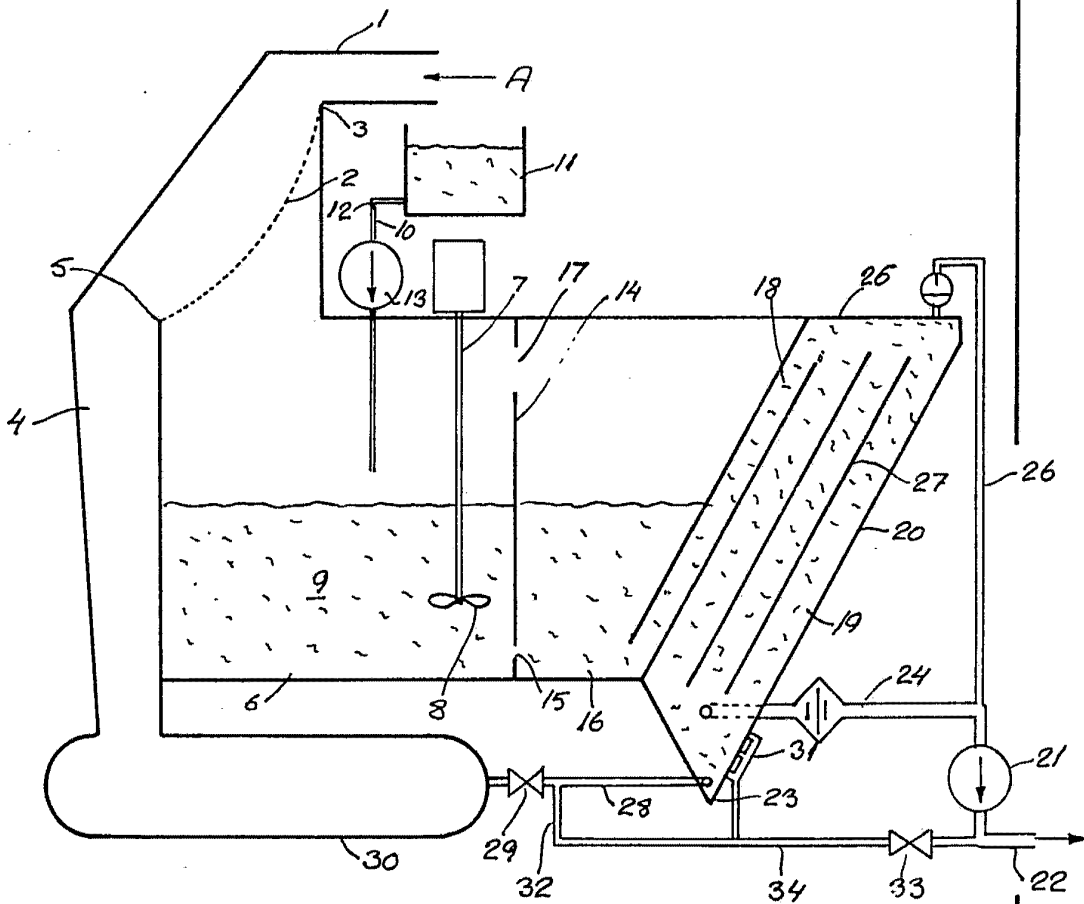


Fig. 1.

MADRID, 4 AGO. 1973

P. A. M. CURELL SUÑOL Por Poder Firmado: J. Carbonell

Carbonell