



341622

M E M O R I A   D E S C R I P T I V A  
DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA,  
A FAVOR DE SAINT-GOBAIN TECHNIQUES NOUVELLES, DE NACIO-  
NALIDAD FRANCESA, RESIDENTE EN 23 BOULEVARD GEORGES  
CLEMENCEAU - 92 COURBEVOIE - FRANCIA,

s   o   b   r   e

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LOS PROCEDIMIENTOS DE SEPARACION  
MEDIANTE FLOTACION, DE UN LIQUIDO DE UN SOLIDO O LIQUIDO  
INMISCIBLE EN SUSPENSION, Y DISPOSITIVO PARA LLEVARLO A  
EFECTO"

- 341622<sup>89</sup>



La presente invención se refiere a mejoras en los procedimientos industriales y en equipos para la separación, mediante flotación, de un líquido y de un sólido o un líquido inmiscible en suspensión.

- 5.- Para resolver los problemas planteados en la industria por tal o cual separación y, en particular, el problema de la depuración de las aguas que contienen productos insolubles o insolubilizados, es corriente utilizar la técnica de flotación que consiste en introducir, por un medio
- 10.- cualquiera, en el medio que se va a tratar, burbujas de gas, que al adherirse a las partículas sólidas o a las gotas del líquido inmiscible que se va a separar, les prestan una densidad aparente inferior a la del líquido que las contiene y las hace subir a su superficie, en donde se reúnen y pueden ser eliminadas fácilmente. Es de observar que este procedimiento debe distinguirse del de la separación por medio de espuma, en el que los resultados son diferentes y la forma de adherencia o enganche de las partículas a las burbujas es fundamentalmente desigual.
- 15.-
- 20.- Varios procedimientos conocidos permiten producir burbujas dentro de un líquido:
- 1.- Procedimiento por inyección de gas, que consiste en introducir el aire procedente de un compresor en un recipiente que sirve de celdilla de flotación. El reparto
- 25.- o distribución del chorro o de las gruesas burbujas dentro del líquido que se va a depurar, que circula, entre dos conductos situados sensiblemente en un mismo plano horizontal se efectúa entonces ya sea naturalmente, ya por mediación de un agitador giratorio, de fondo poroso o de placa perforada, colocados generalmente cerca del fondo del recipiente.
- 30.-

341622



- 2.- Procedimiento mediante gas disuelto que consiste en introducir aire a presión en una fracción del líquido depurado y en inyectarlo a contracorriente en el conducto de alimentación de una celdilla de flotación,
- 5.- donde se efectúa la separación.
- 3.- Procedimiento por electroflotación, que consiste en colocar dentro de una cubeta dos electrodos, ya sea verticales, con el líquido que se va a depurar entre ellos, ya sea horizontales, estando por lo menos uno de los electrodos en el fondo de dicha cubeta, mientras que el líquido que se va a depurar circula por su parte superior. La descomposición electrolítica del líquido que se va a depurar engendra sobre los electrodos conectados a un suministro de corriente, burbujas gaseosas, las cuales
- 10.- forman una nube y provocan la flotación de las impurezas que se trata de separar de dicho líquido.
- 15.- Parece ser que los dispositivos de flotación conocidos presentan un gran inconveniente: las burbujas de gas dan lugar, como consecuencia de su ascensión, a turbulencias importantes dentro del volumen del líquido situado por encima del sistema de producción de burbujas y el torbellino así formado hace pasar las impurezas que arrastra al conducto de evacuación del líquido depurado. Por esta razón, y como no resultaría práctico aumentar de forma considerable el número de burbujas, por ejemplo de forma que se obtuviera una espuma, el líquido fluyente es difícil de aclarar y la operación de depuración es gravosa.
- 20.-
- 25.- La presente invención evita estos inconvenientes gracias a los perfeccionamientos operados en los procedimientos de flotación y a los dispositivos de los que hace
- 30.-

- 341622



aplicación, para la separación continua de sólidos o de líquidos inmiscibles en suspensión en un líquido que hay que depurar, caracterizados por los siguientes puntos, considerados por separado o bajo toda clase de combinaciones:

- 5.- nes:
- 1º.- En una cubeta que sirva de celdilla o pila de flotación, se colocan una o dos paredes divisorias perforadas, ocupando éstas, lo suficientemente alejadas del fondo, la totalidad de una sección libre de la cubeta. El
- 10.- conducto de llegada del líquido que se va a depurar dentro de la pila y el de evacuación del líquido aclarado están colocados a una parte y otra de esta pared divisoria perforada al nivel de la cual las burbujas que sirven para la flotación se dispersan en el líquido, ya hayan sido producidas por inyección de un gas, por dispersión del líquido saturado de gas, por electrolisis, o bien por cualquier otro medio conocido.
- 15.-
- 2º.- El líquido que se trata de depurar, que circula dentro de la pila y la nube de burbujas se desplazan
- 20.- sensiblemente a contracorriente, admitiéndose dicho líquido a medida que se va aclarando por el procedimiento, para que pase a una zona de dicha pila donde las burbujas nacientes son las más activas y las menos cargadas de partículas, siendo, por lo tanto, susceptibles de realizar una separación más eficaz.
- 25.-
- 3º.- Los diversos dispositivos de producción de burbujas, de acuerdo con el procedimiento, permiten obtener, en la zona sobrepuesta inmediatamente encima de una de las paredes perforadas antes mencionadas, un flujo o corriente
- 30.- vertical de burbujas ascendientes lo más uniforme posible.



La probabilidad de captura de las burbujas por los sólidos se acrecenta por el hecho de que el flujo o corriente ascendente de burbujas se encuentra con una corriente de líquido descendente igualmente uniforme.

5.- 4º.- Por encima de la zona tranquila situada cerca de la pared perforada, las turbulencias aseguran una distribución rápida y uniforme del sólido en la masa del líquido en movimiento y al mismo tiempo, llevan a buen término una eventual floculación.

10.- 5º.- Por debajo de la pared perforada, que delimita la totalidad de la superficie libre de la cubeta, se encuentra una zona tranquila como consecuencia de la regulación del caudal de alimentación del agua que se va a depurar, por metro cuadrado de pared perforada. Los conjuntos de burbujas y de partículas sólidas no son arrastrados a esta zona de la cual se evacua el líquido depurado.

15.- Otras características y ventajas de la presente invención irán surgiendo mejor de la descripción que se da a continuación que, con referencia a los dibujos adjuntos, ilustra diversos modos de realización, dados únicamente a título de ejemplo y desprovistos de todo carácter limitativo, teniendo en cuenta en particular, las adaptaciones que serán evidentes a los entendidos en la materia.

20.- La figura 1ª representa esquemáticamente una pila de depuración de líquido por electroflotación, según una forma de realización de la invención.

25.- La figura 2ª es una representación de una pila de depuración de líquido por flotación con burbujas creadas en el medio de inyección de aire o de reactivos químicos generadores de burbujas.

30.-

341622



5.- La figura 3ª es una representación de una pila de depuración de líquido por flotación, en la cual las burbujas son creadas por expansión de una parte alícuota del líquido depurado, previamente saturado de gas. Este líquido sirve por consiguiente, de fluido generador, de burbujas .

10.- La figura 4ª representa, en perspectiva, una forma de realización de una rejilla distribuidora de burbujas adaptables a las pilas de depuración del tipo representado en las figuras 2ª y 3ª.

La figura 5ª permite explicar algunos fenómenos responsables del mal funcionamiento de una pila de flotación.

15.- Las figuras 6, 7 y 8ª representan formas de realización del dispositivo de evacuación de las partículas separadas por flotación y reunidas en la superficie del líquido.

La figura 9ª muestra las diferentes zonas que se pueden distinguir en una pila de flotación.

20.- Una forma de realización del procedimiento, de la invención está representado por la figura 1ª. Comprende principalmente, un recipiente 1, que contiene el dispositivo de flotación por hidrólisis y dos electrodos perforados 2 y 3, que son atravesados por el caudal líquido establecido entre el conducto de alimentación 4 del líquido que se va a depurar y el conducto de evacuación 5. Los electrodos 2 y 3 están conectados a una unidad generadora 6 que comprende un generador de corriente, un reostato, un inversor y si fuera el caso, un transformador de corriente. La corriente generada por el conjunto generador 6 descompone el líquido que se va a purificar y engendra, cerca de los electrodos,

25.-

30.-



una corriente uniforme de finas burbujas de gas 7. Las burbujas se pegan a las partículas en suspensión y les prestan una densidad aparente tal que tienen un movimiento ascendente hacia la superficie del líquido, donde se reúnen.

- 5.- Un sistema de evacuación de las partículas flotantes, a veces llamadas barros, está representado en 8; permite descargar en un recipiente 9 las burbujas eliminadas.

Otro modo de realización de la presente invención está representado esquemáticamente en la figura 2ª. Se trata

- 10.- de un recipiente 1, análogo al anterior, superado por un sistema de evacuación idéntico de las partículas separadas 8. Los dispositivos de alimentación 4 y de evacuación 5 de los fluidos son todos semejantes a los anteriores, o sin rampa distribuidora, como se representa en las figuras

- 15.- 2ª o 3ª, y están separados por una rejilla 2 que delimita la totalidad de la sección libre de la pila. Esta rejilla 2 está constituida por una red apretada de tubos 10 normalmente perforados, en los que se inyecta aire, en ll a presión o reactivos químicos generadores de burbujas. Las perforaciones de la rejilla 2 ascienden a un número suficiente,

- 20.- tienen un diámetro conveniente y está juiciosamente distribuidas para que el lecho de burbujas ascendente ocupe, uniformemente, toda la sección de la pila situada encima de la rejilla. El aire inyectado a presión procede, por ejemplo

- 25.- de un compresor, pero este aire puede ser sustituido por un reactivo químico que, al contacto con el líquido que se va a depurar, provoca el desprendimiento de finas burbujas gaseosas, como sucede, por ejemplo, si se inyecta carbonato de sodio en un líquido de pH bajo.

- 30.- La figura 3ª representa esquemáticamente una pila

- 8 -  
341622



idéntica a la anterior, pero para la cual, una parte alícuota del líquido que se va a depurar, tomada por una bomba 12, es enviada a un dispositivo 13 para allí, saturarse de gas a presión por mediación de un compresor, antes de pasar a alimentar en 11, la red de tubos perforados 10, mencionada para el aparato representado por la figura 2ª.

5.- El recipiente 1 puede adoptar una forma paralelepípeda por razones de menor ocupación de espacio en el piso, de forma poligona o, también de forma cilíndrica, para comodidad de colocación.

10.- El dispositivo de evacuación 5 del recipiente 1 puede estar constituido por una o más rampas colectoras 5, como se representa en la figura 1 y más generalmente, por todos los equipos conocidos, susceptibles de evitar la aparición de chorrillos preferenciales del líquido a través de la pared o las paredes perforadas, que desempeñan el papel de distribuidoras de burbujas y principalmente, a través del distribuidor de burbujas inferior 2. El caudal de líquido establecido en 4 está regulado a un valor tal que la velocidad ascensional de las burbujas gaseosas 7, producidas en el distribuidor o distribuidores de burbujas 2 y 3 y en particular, en el 2, es suficiente para que las referidas burbujas cargadas de sólidos presenten la menor tendencia posible a atravesar el distribuidor de burbujas inferior 2. Esta condición limita a un valor determinado el caudal unitario de líquido por unidad de superficie de sección recta del recipiente, siendo esta sección la adyacente a la zona en que se encuentra el distribuidor de burbujas. Por el hecho de la perfecta uniformidad de las corrientes verticales de las burbujas y del líquido que se



- va a depurar, se puede operar con un caudal de líquido que comunica a éste una velocidad rayana en la velocidad de arrastre de los conjuntos o agrupaciones de sólidos-burbujas, hacia abajo, sintemer los arrastres localizados que se producirían en el caso de que la corriente no fuese uniforme y redujera de manera brusca el rendimiento de la operación. Ensayos de flotación por electrolisis, en un ejemplo particular, han demostrado que era posible adoptar una velocidad del líquido que se va a depurar de cuatro metros por hora, es decir, inferior a menos de un 10% de la velocidad de arrastre de las burbujas cargadas de sólidos hacia abajo, en la ocurrencia, de 4'3 metros por hora.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- El dispositivo de alimentación 4 puede ser del mismo tipo que el que sirve para la evacuación del recipiente, pero dado que existen de todas formas, turbulancias por encima de los distribuidores de burbujas, el sistema retenido tiene poca importancia y puede simplificarse como se puede ver en las figuras 2ª y 3ª, siempre cuando no produzca chorrillos de deslizamiento preferencial del líquido a través del distribuidor de burbujas 2.
- Los distribuidores de burbujas 2 pueden presentar características diversas. Puede tratarse ya sea de un distribuidor de gas, de líquido saturado a presión o de productos químicos generadores de burbujas, ya de un elemento que participe más íntimamente en la producción de burbujas como sucede con la electroflotación. La tecnología que corresponde a estos dos conceptos es, evidentemente muy diferente.
- Los distribuidores de burbujas 2 del primer

341622



- tipo tal y como se representa en la figura 4a, son redes de distribución uniforme de gas, de líquido o eventualmente, de un sólido generador de burbujas (como por ejemplo, el carbonato de sodio en un efluente ácido antes de rechazarse). En este caso, la flotación de los sólidos se opera al mismo tiempo que la neutralización indispensable, por consiguiente, sin gasto suplementario. La rejilla distribuidora se presenta bajo la forma de una red apretada de tubos perforados 10, dispuestos ya sea a un lado y otro de un colector 11, ya en forma de caracol, en acordeón o en estrella, los cuales pueden estar animados, eventualmente, de un movimiento lento, por ejemplo de un movimiento de rotación cuando se trate de una cubeta cilíndrica. Para atenuar las desigualdades de distribución de gas o del líquido generador de bolas, debidas a las pérdidas de carga entre el punto de alimentación y el punto más alejado de éste a la otra extremidad del tubo perforado, se puede dividir el conducto de admisión de gas y efectuar conexiones en puntos regularmente espaciados, de forma que se equilibren las presiones y por consiguiente, el caudal de burbujas en todos los puntos de la sección de la cubeta.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-

- Los distribuidores de burbujas del segundo tipo se presentan en forma de electrodos. Son posibles diversas realizaciones poco gravosas de electrodos, señalados por 2 y 3 en la figura 1a. Por ejemplo, uno o dos electrodos perforados y sobrepuestos pueden estar constituidos, cada uno, por una rejilla, un enrejado o una estrella metálica o también por una chapa perforada conocida por el nombre de metal desplegado. Evidentemente, en el caso de que haya dos electrodos, el electrodo superior debe dejar pasar las burbujas del electrodo inferior y los dos son atravesados por todo el caudal o
- 25.-
- 30.-



341622

- corriente líquida. Igualmente, pueden conseguirse realizaciones mas complejas, por ejemplo, con electrodos constituidos por una rejilla tejida o un emparrillado único en el que los hilos de la cadena son aislantes y los hilos
- 5.- de la trama son conductores, o inversamente, estando unido un hilo conductor de cada dos al polo de un generador 6 y los otros hilos a otro polo del referido generador. En otro ejemplo, los electrodos se realizan con elementos, por ejemplo, de placas, de escalones o de barras finas, que
- 10.- están más o menos inclinadas o espaciadas sobre uno o varios soportes aislantes o no que las mantienen juntas, estando conectado un elemento de cada dos a un polo del generador 6 y los otros a otro polo. Se pueden confeccionar elementos compuestos para colocarlos sobre el soporte indicado, reuniendo sobre un punto de unión, por ejemplo, hilos que se unen alternativamente a los dos polos del generador. En otra realización también, se tienden hilos conductores sobre un bastidor, por ejemplo, estando unidos los hilos de cierta paridad a uno de los polos del generador 6; los de
- 20.- la otra paridad, al otro polo. Todos estos electrodos pueden ser planos o no y estar fabricados con materiales que eviten su corrosión, como es el platino, el acero inoxidable o el titanio platinado. Los electrodos 2 y 3 pueden estar separados por una distancia elegida de forma que se
- 25.- limiten gastos inútiles de corriente eléctrica y también para evitar los cortocircuitos. La intensidad aplicada a los electrodos 2 y 3 debe elegirse de manera que la cantidad de gas producido sea suficiente para hacer flotar los cuerpos sólidos o las materias líquidas que se van a separar
- 30.- del líquido, primitivo. Las burbujas muy finas, cuyo caudal

- 341622



se puede regular fácilmente, permiten realizar la flotación pretendida con una cantidad muy escasa de gas. Generalmente, unas cuantas decenas de centímetros cúbicos por gramo de materia flotante son suficientes, lo que hace que el procedimiento resulte muy económico. Por la electroflotación, se puede desestancar el o los electrodos sobre los que se fijan eventualmente cuerpos sólidos o líquidos, mediante una simple inversión de polaridad de los electrodos.

5.- Se ha dicho que era importante conseguir una zona de corrientes verticales uniformes, inmediatamente encima de la rejilla o de los electrodos. A este efecto, conviene evitar todas las estructuras que puedan favorecer la formación de chorrillos de líquido preferenciales. A título no limitativo, la figura 5ª presenta algunas de estas estructuras que se pueden agrupar en tres categorías:

10.- a) - Las que pueden asimilarse a un paso libre en un punto de la sección ocupada por el distribuidor de burbujas como el que tiene el número de referencia 14 en la figura 5ª, o en particular, el que lleva el número de referencia 15, entre dicho distribuidor de burbujas y la pared de la cubeta, Los inconvenientes inherentes a estas estructuras se evitan fácilmente si la rejilla que debe servir de distribuidor de burbujas es malla uniforme y si se coloca una junta estanca 16, que se muestra con este número en las figuras 1ª, 2ª y 3ª, sobre o alrededor del contorno de dicho distribuidor de burbujas.

15.- b) - Las asimiladas, bien sea a un cambio de orientación de las paredes o de los soportes del distribuidor, como el que se indica en 17 en la figura 5ª, bien a una variación de sección de la cubeta: que implica aumentos

- 341622



locales de velocidad del líquido; se evitan cuidadosamente.

c) - Las atribuibles a una discontinuidad en la geometría del sistema de producción de burbujas como la designada por 18, que implican por el juego de las corrientes de densidad, aumentos locales de velocidad del líquido.

5.-

La figura 6ª representa un sistema de evacuación de partículas que han sufrido la flotación (o barros), que se reúnen para formar la capa superficial del líquido de la pila, 1. Un transportador sin fin 19, tendido entre dos

10.-

rodillos 20, se coloca en una posición conforme a 8 en la figura 1, es decir, que está inclinado y que su parte inferior está sumergida en el líquido del recipiente 1. Uno de los rodillos 20 es solidario con un motor 21, el cual comunica al transportador un movimiento regular o no. Las impurezas que han sufrido el proceso de flotación se depositan sobre la parte baja del transportador sumergido en el líquido y son cargadas por el mismo, que las lleva al exterior de la pila. En un punto próximo al punto alto del transportador, las impurezas son recuperadas por un sistema

15.-

separador, por insuflación o por cualquier otro medio susceptible de limpiar el transportador. Estas impurezas se recuperan en el desagüe 9.

20.-

La figura 7ª representa otro sistema de evacuación de los barros que comprende, igualmente, un transportador sin fin 22, que se diferencia del anterior por las paletas 23 que lleva en su superficie. El papel de estas paletas es arrastrar hacia un desagüe 9, las partículas reunidas en la superficie del líquido contenido en el recipiente 1. Debe quedar sentado que el sentido de rotación del transportador sin fin es el inverso del indicado para

25.-

30.-

30.-

del transportador sin fin es el inverso del indicado para



la figura 6ª puesto que la función del transportador no es solo la de cargar las partículas, sino de llevarlas hacia un desagüe.

- 5.- La figura 8ª es una representación de otro sistema de evacuación de los fangos, en el que la pila de flotación por electrolisis, está provista de un techo 24 que lleva practicado un orificio 25. Las partículas que han sufrido el proceso de flotación, empujadas por las partículas que suben en último lugar a la superficie del líquido, son dirigidas por la inclinación del techo 26 hacia el orificio 25 y de esta forma, son evacuadas de la pila en 9.

- 10.- Para todas estas realizaciones industriales, hay que tener presente que se puede distinguir, desde el fondo de la cubeta hasta su parte superior, cinco zonas (figura 9ª). En la base de la pila, es decir, el nivel del colector de agua depurada, hay una zona tranquila 27 donde las velocidades horizontales del líquido son muy flojas. Inmediatamente encima de la rejilla o de los electrodos, se ha dicho que era muy importante conseguir una zona 28 de corrientes verticales uniformes. A este efecto, para evitar la formación de chorrillos de líquido preferenciales, se coloca una junta 16 de poca anchura entre la rejilla 2 y la pared de la cubeta o más precisamente, entre la rejilla y el resalte 32 solidario de la pared de la cubeta sobre la cual reposa dicha rejilla. Evidentemente, las estructuras susceptibles de orientar los chorrillos líquidos en un punto preciso de dicha rejilla tal y como son sus propios soportes, se evitan. Encima de esta zona hay otra, 29 de turbulencias; éstas se originan del movimiento de las burbujas en la columna líquida situada encima de la rejilla
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



- distribuidora 2. La existencia de esta zona '29 es interesante, ya que asegura la distribución rápida y uniforme del líquido que se va a depurar y de las partículas sólidas que transporta en toda la masa del líquido en movimiento, incluso en el caso en que la alimentación del líquido cargado de sólidos se haga en un sólo punto de la pila (figuras 2ª y 3ª). Igualmente en esta zona 29, la agitación del líquido favorece momentáneamente la floculación. Encima de esta zona de turbulencia 29, hay una cuarta zona
- 5.- 10.- 15.-
- 30, relativamente tranquila, porque la corriente del líquido que la atraviesa es débil. Aquí es donde los sólidos arrastrados por las burbujas terminan su ascensión para reunirse en la superficie, en la quinta zona 31, compuesta exclusivamente por fango que puede ser evacuado con muy poca agua en el recipiente 9.

N O T A

En resumen, la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones.

- 1ª.- Mejoras introducidas en los procedimientos de separación mediante flotación, de un líquido de un sólido o líquido inmiscible en suspensión y dispositivo para llevarlo a efecto, caracterizado porque el líquido que se va a depurar circula verticalmente hacia la parte baja de la pila de flotación y su corriente es, por decirlo así, perfectamente uniforme en toda la sección libre de la cubeta situada adyacente a la pared perforada que sirve de distribuidora de burbujas.
- 20.- 25.-

- 2ª.- Mejoras introducidas en los procedimientos de separación mediante flotación, de un líquido de un sólido o líquido inmiscible en suspensión y dispositivo para
- 30.-



llevarlo a efecto, según la reivindicación primera, caracterizado porque la corriente ascendente de finas burbujas es igualmente uniforme en las proximidades de la pared o paredes perforadas.

- 5.- 3ª.- Mejoras introducidas en los procedimientos de separación mediante flotación de un líquido de un sólido o líquido inmiscible en suspensión y dispositivo para llevarlo a efecto, según la reivindicación primera, caracterizado porque la corriente de líquido está regulada principalmente por el caudal de alimentación de agua que se va a depurar por metro cuadrado de pared perforada, de forma que las burbujas cargadas de partículas de sólidos o de líquidos inmiscibles no sean arrastradas hacia abajo, permitiendo la uniformidad de las corrientes fijar sin riesgo el valor del caudal de líquido que se va a depurar muy cerca del límite antes definido.
- 10.-
- 15.- 4ª.- Mejoras introducidas en los procedimientos de separación mediante flotación de un líquido de un sólido o líquido inmiscible en suspensión y dispositivo para llevarlo a efecto, según la reivindicación tercera, caracterizado porque el líquido que se va a depurar que circula dentro de la pila y la nube de burbujas se desplazan sensiblemente a contracorriente, siendo admitido dicho líquido, a medida que se va aclarando por el procedimiento para que
- 20.-
- 25.- pase a una zona de dicha pila donde las burbujas nacientes son más activas y están menos cargadas de partículas y por lo tanto, son susceptibles de realizar una separación más eficaz.
- 30.- 5ª.- Mejoras introducidas en los procedimientos de separación mediante flotación de un líquido de un sólido



lido o líquido, inmiscible en suspensión y dispositivo para llevarlo a efecto, caracterizado porque la totalidad de la sección libre de la cubeta que sirve de pila de flotación, está ocupada por una o varias paredes perforadas

5.- muy próximas unas a otras.

6ª.- Mejoras introducidas en los procedimientos de separación mediante flotación de un líquido de un sólido o líquido inmiscible en suspensión y dispositivo para llevarlo a efecto, caracterizado porque la canalización

10.- de llegada del líquido que se va a depurar dentro de la pila y la de evacuación del mismo, aclarado, están colocadas a una parte y a otra de la pared o paredes perforadas.

7ª.- Mejoras introducidas en los procedimientos de separación mediante flotación de un líquido de un sólido o líquido inmiscible en suspensión y dispositivo para

15.- llevarlo a efecto, según la reivindicación sexta, caracterizado porque la distancia que separa el fondo de la cubeta de la pared perforada inferior debe ser suficiente para que la elevación del líquido aclarado efectuada en la zona tranquila, situada entre el distribuidor de burbujas y el fondo de dicha cubeta, no perturbe la uniformidad de velocidad del líquido a través de la pared perforada.

8ª.- Mejoras introducidas en los procedimientos de separación mediante flotación de un líquido de un sólido o líquido inmiscible en suspensión y dispositivo para

25.- llevarlo a efecto, según la reivindicación séptima, caracterizado porque la pared o paredes perforadas pueden estar independientemente constituidas por todos los tipos de dispositivos conocidos que permitan la producción con la distribución de una corriente uniforme de burbujas.

30.-



- 5.- 9ª.- Mejoras introducidas en los procedimientos de separación mediante flotación de un líquido de un sólido o líquido inmiscible en suspensión y dispositivo para llevarlo a efecto, según la reivindicación octava, caracterizado porque la nube de burbujas se produce al nivel de la pared o de las paredes perforadas por medios como electrolisis, dispersión de gas en un cuerpo poroso, dispersión en estado líquido o sólido de un reactivo químico generador de burbujas o por cualquier otro medio igualmente conocido.
- 10.- 10ª.- Mejoras introducidas en los procedimientos de separación mediante flotación de un líquido de un sólido o líquido inmiscible en suspensión y dispositivo para llevarlo a efecto, caracterizado porque, la uniformidad de la corriente de líquido al nivel de la pared o paredes perforadas se obtiene suprimiendo toda posibilidad de paso fuera de la zona de producción de burbujas. en particular entre la rejilla y la pared de la cubeta, donde se coloca una junta estanca.
- 15.- 11ª.- Mejoras introducidas en los procedimientos de separación mediante flotación de un líquido de un sólido o líquido inmiscible en suspensión y dispositivo para llevarlo a efecto, según la reivindicación décima, caracterizado porque la uniformidad de la corriente de líquido se obtiene además, evitando todo cambio de orientación de las paredes o de los soporte de las paredes perforadas, toda discontinuidad en la geometría del sistema de producción de burbujas y cualquier variación de sección de la cubeta que podría provocar, por el juego de las corrientes de densidad, aumentos locales de velocidad del líquido.
- 20.- 12ª.- Mejoras introducidas en los procedimientos
- 25.-
- 30.-

341622 - 19 -



de separación mediante flotación de un líquido de un sólido o líquido inmiscible en suspensión y dispositivo para llevarlo a efecto, caracterizado porque por encima de la zona tranquila situada cerca de la pared perforada, las turbulencias aseguran una distribución rápida y uniforme del sólido en toda la masa del líquido en movimiento, al mismo tiempo que logran una floculación provisional.

5.-  
10.-  
13ª.- MEJORAS INTRODUCIDAS EN LOS PROCEDIMIENTOS DE SEPARACION MEDIANTE FLOTACION DE UN LIQUIDO DE UN SOLIDO O LIQUIDO INMISCIBLE EN SUSPENSION, Y DISPOSITIVO PARA LLEVARLO A EFECTO.

Según se describe en la presente memoria que consta de diecinueve folios mecanografiados por una sola cara y dibujos.

Madrid, 9 JUN 1967

341622

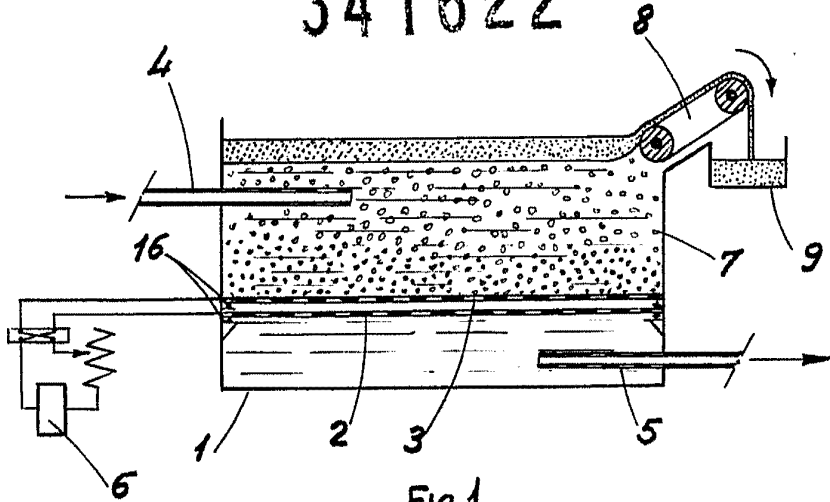


Fig. 1

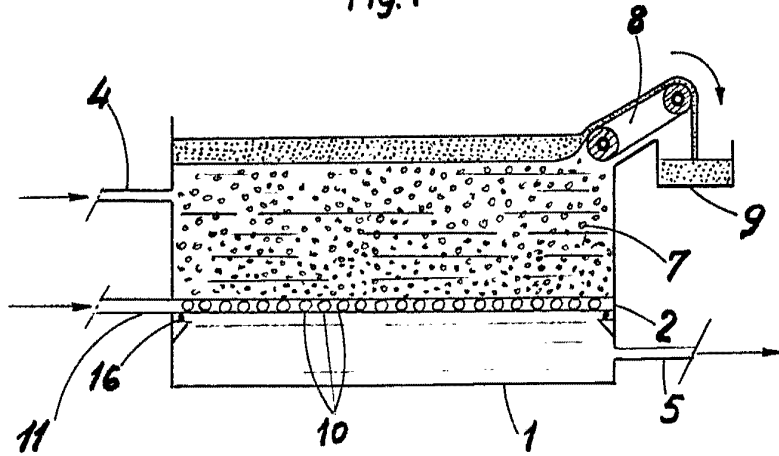


Fig. 2

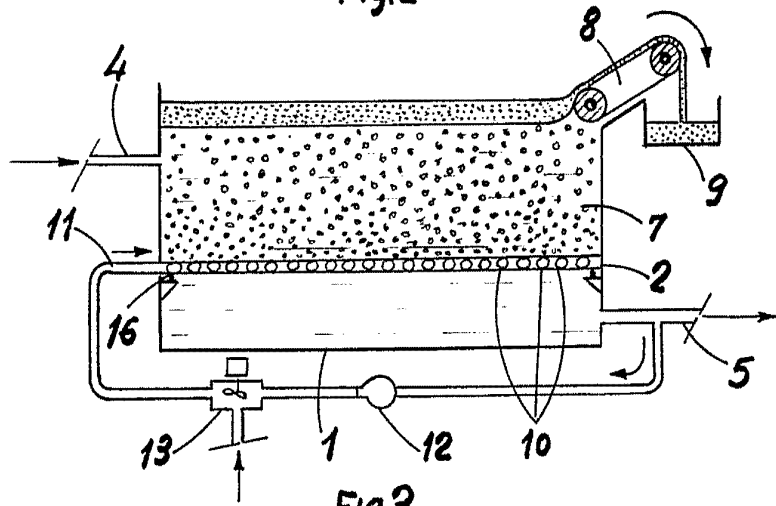


Fig. 3

Escala variable  
Madrid: 9 JUN 1967

341622



9 JUN 1957

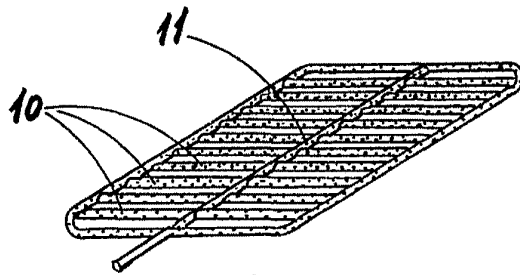


Fig. 4

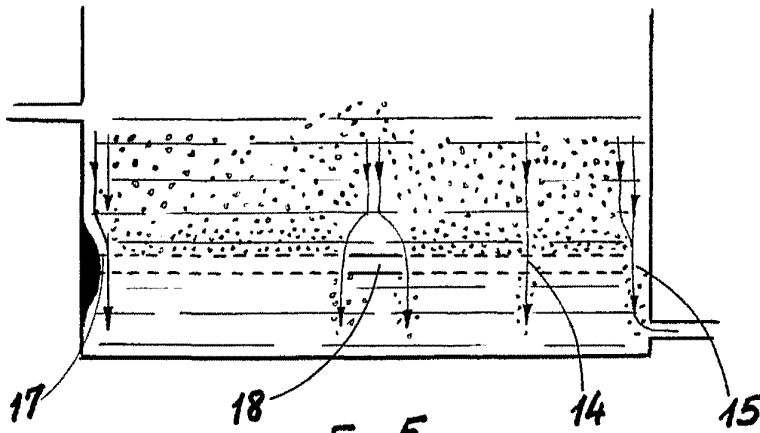


Fig. 5

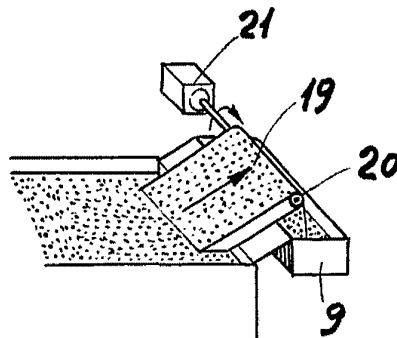


Fig. 6

Escala variable  
Madrid:

9 JUN 1957

341622

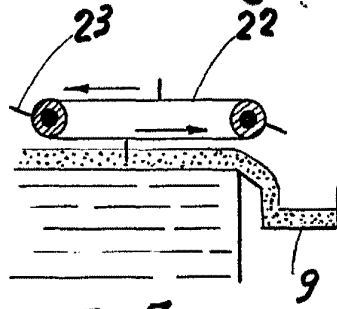


Fig. 7

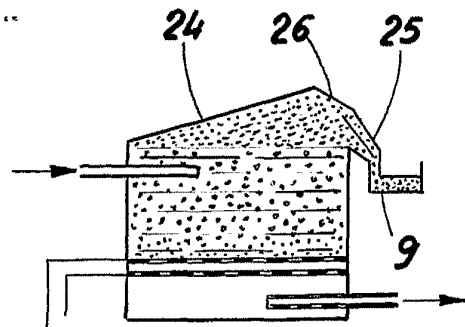


Fig. 8

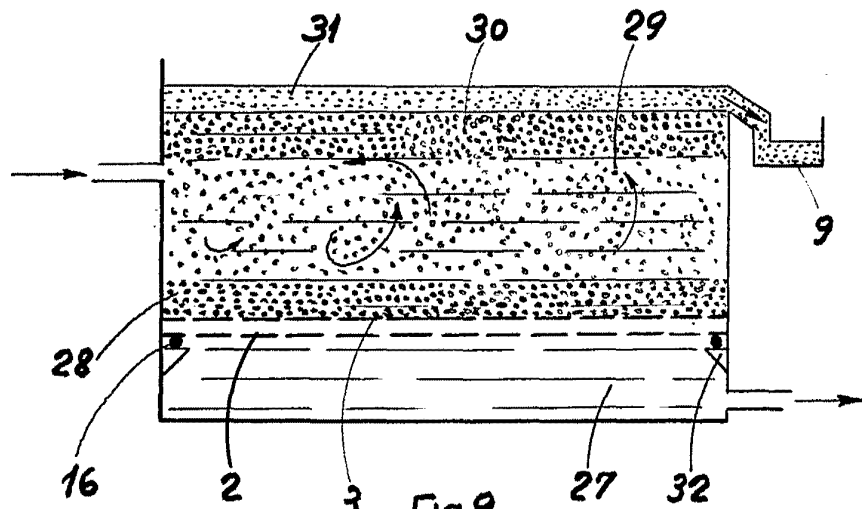


Fig. 9

Escala variable  
Madrid: 9 JUN 1957