

Int. Cl: C02F 1/24, B01D 23/16

347963

P - 36.978

PU 0.13, 2+122

Memoria descriptiva



23

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de AB PURAC

entidad / ~~de nacionalidad~~ sueca

con domicilio en Råbyholms allé, Lund, Suecia

por: "UNA INSTALACION PARA LA PURIFICACION DE UN LIQUIDO"
(Clase Internacional C02b 801d)

3.1.1968



La presente invención esta relacionada con la purificación de agua y en este aspecto se refiere a una instalación para la purificación en grado elevado de un líquido por medio de un método de flotación y otro de filtración conectados en serie, en el que están incluidos una cámara de flotación y un filtro de arena.

Ambos métodos de flotación y filtración han sido aplicados durante largo tiempo para la purificación de agua y son usados para este fin principalmente cuando se requiere una capacidad de purificación elevada del sistema aplicado. La flotación es llevada a cabo en una cámara de flotación, en la que las impurezas flotantes se acumulan como una espuma sobre la superficie del líquido, tras lo cual es extraída la espuma por medio de cucharones o con la ayuda de medios de succión. La cámara de flotación puede ser de distintas formas, pero las usadas generalmente son cilíndricas o rectangulares. En el caso de los métodos de filtración, el proceso de purificación es llevado a cabo de modo similar en una cámara dispuesta para este fin, es decir, una cámara de filtración, en la cual, cuando se usan filtros de arena, el filtro está dispuesto sobre un lecho de filtro.

Ni el método de flotación ni el de filtración pueden generalmente llevarse a cabo de un modo totalmente continuo, o al menos esto ocurre con los métodos de filtración. Con el fin de poder trabajar satisfactoriamente, el filtro de arena debe ser por tanto, limpiado ocasionalmente. Además la espuma que se acumula en la superficie de la cámara de flotación debe ser extraída. Como puede verse en las reivindicaciones de la patente ahora



presentada, de acuerdo con la invención es posible combinar de una forma sencilla una unidad de flotación y una unidad de filtración. De acuerdo con la invención este es conseguido construyendo el fondo de la cámara de flotación como un filtro de arena. Aparte del hecho de que en una instalación construida de esta forma la intervención requerida durante el funcionamiento continuo puede ser reducida a un mínimo, deseable por razones técnicas y de que además el funcionamiento se hace menos costoso, el coste de la instalación puede ser además reducido muy sustancialmente. Esta reducción de los costes de instalación se obtiene por el hecho de que las cámaras de flotación y filtración son una misma cosa, es decir, que solo es necesaria una de las costosas cámaras exteriores.

Si se hace que el líquido fluya a través del filtro en una dirección opuesta a la empleada para la filtración, el filtro es librado muy efectivamente de las impurezas que se han acumulado en él. Durante el período de tiempo necesario para esta operación de limpieza naturalmente no es posible filtrar. Ya que son necesarias cantidades considerables de agua purificada para la limpieza, es deseable reducir a un mínimo el número de operaciones de limpieza de filtros por unidad de tiempo. Se ha visto que la mayor parte de las impurezas se acumulan en la capa superior durante la filtración. Este hecho ha sido utilizado en un desarrollo posterior de la presente invención, de acuerdo con el cual se han incorporado dispositivos que mantienen la capa superior continua o intermitentemente en movimiento, oponiéndose o impidiendo totalmente con esto la acumulación de impurezas en la capa exterior. Los



intervalos entre las operaciones de limpieza más detenidas pueden ser alargados de este modo. La invención está por lo tanto caracterizada además por que un dispositivo rociador está dispuesto directamente encima de la superficie del filtro de arena.

Más características y ventajas de la presente invención se apreciarán en los ejemplos siguientes de sus realizaciones, que se describen con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales la Figura 1 muestra un corte longitudinal a través de una realización preferida de la invención mientras que la Figura 2 muestra un detalle a mayor escala.

La instalación que se muestra comprende un recipiente 1, que tiene una pared frontal 2, una pared posterior 3, un fondo inclinado 4, (y también paredes laterales, no representadas). Entre un pozo descendente 12 y un pozo ascendente 13 hay dispuesta una pared 5. El pozo ascendente 13 está además limitado por una pared 6. La porción superior de la instalación consiste en la parte de flotación 7. Debajo de la parte de flotación 7 está situado un filtro de arena 8, que descansa sobre un lecho de filtro 10 provisto de un gran número de aberturas 11. El espacio 9 entre el lecho de filtro 10 y el fondo inclinado 4 sirve como colector de agua pura. Una tubería de alimentación 14 para agua fangosa o con impurezas aglomeradas está conectada a la parte superior del pozo descendente 12, y en la parte inferior de éste hay dispuesta una tubería de alimentación de medio de flotación 15, la boca 16 de la cual está situada a una distancia preestablecida de la pared 5, estando ajustada de forma que la velo-



5 cidad del flujo del medio de flotación es amortiguada contra la pared. El medio de flotación puede consistir, por ejemplo, en una dispersión de aire y agua. En vez de, o además de esta disposición, puede disponerse un rociador de medio de flotación en la transición entre los pozos descendente y ascendente, teniendo el citado rociador la forma de una boquilla 18 que está conectada a una tubería de medio de flotación 17.

10 El lado opuesto 3 de la instalación contiene la salida de agua purificada 19, que está conectada por medio de una válvula de regulación 21 a una tubería de salida 20. Con objeto de obtener la contrapresión necesaria para limpiar el filtro de arena, una tubería de presión 22 está conectada a la válvula de regulación 21. La presión
15 puede ser obtenida con la ayuda de una bomba, no representada.

20 Em la figura 1, un cierto número de tuberías 40 y 41 están dispuestas en dos capas, y están provistas de un gran número de aberturas 42 en sus periferias, como puede verse en la Figura 2. La capa inferior de tuberías es decir, las tuberías 40, están parcialmente enterradas en el filtro, mientras que la capa superior, es decir, las tuberías 41, están situadas un poco por encima de la superficie del filtro de arena.

25 El nivel del líquido 26 es apreciado por un flotador u otro regulador de nivel 23, el cual por medio de un transductor de señal de nivel de líquido 24, reproduce el valor de la altura instantánea del líquido, siendo dicho valor transmitido como una señal a través del cable
30 27 a una unidad de control 25. La unidad de control 25



5 contiene dispositivos para regular la válvula, que es par-
cialmente dependiente del nivel 26 y parcialmente de me-
dios de control de programa. Además, la unidad de control
25 contiene un dispositivo para cerrar una válvula 21 y
5 para poner en marcha la bomba generadora de presión, no
representada, en el momento en que el nivel de líquido 26
debe ser elevado con el objeto de separar la espuma exte-
rior y debe ser limpiado el filtro de arena 8. Este pro-
grama puede también ser gobernado por los medios de control
10 de programa dispuestos en la unidad de control 25. Con el
fin de transmitir órdenes a la válvula de regulación 21,
está dispuesto un cable de mando, mientras que con objeto
de transmitir órdenes a la bomba generadora de presión, no
representada, se utiliza el cable de mando 29.

15 La parte superior de la pared posterior 3 es lige-
ramente más baja en relación con las otras paredes del
recipiente 1, de forma que hay dispuesta una abertura 30
para la espuma de superficie. Debajo de la citada abertu-
ra hay una cubeta 31 para recibir la espuma. En vez de es-
20 ta abertura 30 y esta cubeta 31, puede montarse una cube-
ta de espuma y desagüe 32 que tiene una abertura 33, en-
cima de la superficie del líquido 26.

25 Finalmente hay incorporados dispositivos 34 para
la extracción de agua que ha pasado por el tratamiento de
flotación, pero no filtración. Estos dispositivos pueden
ser utilizados si la flotación solamente parece ser ade-
cuada para cumplir con las condiciones respecto a pureza,
en cuyo caso el filtro de arena 8 no necesita ser usado.
Si el filtro es utilizado para un grado elevado de puri-
30 ficación, el dispositivo 34 puede ser utilizado también



opcionalmente para fines de extracción en los casos en que no es necesario un grado elevado de purificación.

Los dispositivos representados trabajan de la forma siguiente:

5 El agua que debe ser purificada entra en el pozo 12 a través de la tubería de alimentación 14. Las impurezas son entonces aglomeradas por la adición de un agente aglomerador al agua. El agua fangosa fluye hacia abajo a través del pozo 12, y en la parte inferior de éste encuentra el medio de flotación que fluye a través de la
10 abertura 16. Ya que la distancia entre la boca 16 de la tubería de dispersión y la pared 15 está determinada de forma adecuada, la velocidad del medio de dispersión es amortiguada contra la pared, de forma que al menos una
15 parte fluya hacia arriba a lo largo de la citada pared 5 y es mezclada gradual e intimamente con el agua fangosa que fluye hacia abajo. En vez de, o además de esta disposición, el medio de flotación puede ser suministrado a través de la boquilla 18.

20 En su recorrido a través del pozo ascendente 13, el aire disuelto en el agua e introducido por la dispersión, forma pequeñas burbujas de aire como consecuencia de la reducción de presión. Estas burbujas tienden a formarse sobre las partículas de suciedad contenidas en el agua,
25 a adherirse firmemente a las mismas, y consecuentemente a llevarlas a la superficie por flotabilidad. Cuando el líquido en la cámara de flotación 7 se mueve a la parte más alejada, es decir hacia la derecha del dibujo, y las impurezas aglomeradas son elevadas a la superficie por
30 las burbujas de aire, una capa de impurezas se forma -



gradualmente sobre la superficie del líquido 26, principalmente en la parte más alejada de la cámara.

5 El líquido purificado de esta manera es sometido a otro proceso de purificación siendo filtrado a través del filtro de arena 8. Con esto es librado de las impurezas que no fueron extraídas por el proceso de flotación. El agua purificada se acumula en el colector de agua pura 9, del cual es extraída por la tubería 19 y pasada al consumidor a través de la válvula 21 y de la tubería 20.

10 Excepto cuando deben ser extraídas las impurezas que flotan en la superficie, el nivel de líquido 26 debe ser mantenido a una altura uniforme. Esto puede conseguirse ajustando la válvula de regulación 21 de forma que la abertura entre las tuberías 19 y 20 es ajustada al nivel
15 del líquido. Para este objeto se utilizan medios de apreciación de nivel (representados como un flotador en los dibujos), que por medio de dispositivos de transmisión adecuados controlan las aberturas de la válvula con dependencia del nivel de líquido. Los dispositivos de transmisión pueden ser de diferentes tipos, por ejemplo mecánicos, neumáticos, hidráulicos o eléctricos. Los dibujos muestran por lo tanto un transductor de señal de nivel de
20 líquido 24, que a través del cable 27, transmite a la unidad de control 25 una señal proporcional al nivel instantáneo de líquido 26. En la unidad de control, esta señal es convertida en una orden, que por medio del cable de mando 28, ajusta la válvula 21, de manera que se forme una
25 abertura adecuada entre las tuberías 19 y 20.

30 En momentos preestablecidos, es extraída la espuma de superficie que se acumula sobre la superficie 26.



Estos momentos están determinados por medios de control de programa dispuestos en la unidad de control 25. En los momentos que son por lo tanto determinados por los medios de control de programa antes citados, la unidad de control 25 transmite así una orden que a través de la tubería de mando 28 controla la válvula de regulación 21 de tal manera que la comunicación entre las tuberías 19 y 20 es suprimida completamente. Mientras tanto continúa el suministro de agua fangosa, de manera que el nivel 26 se eleva por encima de la altura de la abertura 30 o a la altura de la abertura 33 de la cubeta de espuma 32. Como consecuencia de la presión hidrostática de la capa superficial, toda la espuma acumulada, juntamente con cierta cantidad de líquido, fluye por lo tanto a los dispositivos colectores de espuma 31 o 32 dispuestos para el objeto.

Como ya se ha mencionado, el filtro de arena 8 se obstruye gradualmente con impurezas que se acumulan. Debe ser limpiado por lo tanto periódicamente. De acuerdo con la invención se ha hecho posible que la necesaria operación de limpieza esté combinada con la separación de la espuma superficial. Los momentos en los cuales es limpiado el filtro de arena y extraída la espuma superficial están determinados por los medios de control de programa en el dispositivo de control 25. A través del cable de mando 28, el dispositivo de control transmite entonces una orden a la válvula 21, de manera que la comunicación entre las tuberías 19 y 20 se interrumpe y se establece una comunicación entre la tubería de presión 22 y la tubería 19. Al mismo tiempo es transmitida una orden a través del cable 29 al dispositivo generador de



presión, el cual como ya se ha mencionado, puede ser una bomba, que entonces arranca. El dispositivo generador de presión fuerza entonces agua a través de las tuberías 22 y 19 de vuelta al colector de agua pura 9 y desde este último, a través de las pequeñas aberturas 11, al interior del lecho de filtro 10, y hacia arriba a través del filtro de arena 8, el cual es librado con esto de las impurezas acumuladas.

Ya que el agua es forzada a través del filtro de arena 8, el nivel de líquido 26 crece rápidamente. Aunque esto tiene lugar relativamente deprisa, no se producen flujos o turbulencia indeseables en la parte de flotación que puedan destruir el proceso de flotación. Esto es debido al hecho de que toda la cantidad de líquido contenido en la parte de flotación es elevado uniformemente sobre su superficie completa. De esta manera, una elevación considerable del nivel del líquido es obtenida rápidamente y sin flujos perjudiciales, permitiendo con esto una extracción muy efectiva de la capa superior, ya que ésta, juntamente con la espuma acumulada sobre la superficie, puede salir al interior de los colectores de espuma dispuestos para el objeto.

Debido a la forma en la cual la espuma superficial es separada de acuerdo con la invención, la espuma arrastra una cierta cantidad de líquido, o más correctamente, la espuma conduce una cierta cantidad de líquido a los colectores de espuma. Este líquido puede, sin embargo, ser sometido a una purificación somera en una planta de sedimentación o por medio de un filtro, después de lo cual, le líquido puede ser devuelto al agua fangosa



que debe ser purificada.

5 Las tuberías tanto en la capa inferior 40 como en la superior 41 contienen normalmente una mezcla de gas-líquido bajo una presión relativamente alta, estando el gas, que consiste principalmente en aire, disuelto en el líquido, que ventajosamente, consiste en agua pura.

10 Cuando la mezcla de gas-líquido 43 sale de las tuberías a través de las aberturas 42, la energía de presión es convertida en energía cinética, de modo que la mezcla sale a una velocidad moderada. La velocidad está indicada en la Figura 2 por flechas. Gradualmente, sin embargo, la velocidad disminuye y los gases disueltos se convierten en pequeñas burbujas, que se forman principalmente sobre las impurezas situadas en la cámara 7, adhiriéndose a las mismas, de manera que las citadas impurezas son elevadas por flotabilidad a la superficie. Las sustancias que no pueden ser puestas a flote, o solamente pueden ser puestas a flote con muy gran dificultad, se hunden por el contrario hacia abajo, al filtro de arena. Al pasar a través del lecho de tuberías (las tuberías 40, 41), las sustancias que se mueven hacia abajo son sin embargo expuestas al flujo intenso de líquido desde las aberturas 42, por lo que la sedimentación se hace difícil. Realmente, la capa superior completa del filtro de arena es tratada por la mezcla de gas-líquido que sale, por lo que las impurezas que se acumulan en la capa superior, pueden penetrar, por el movimiento resultante del flujo, más profundamente en la capa de arena. Este es particularmente el caso si las tuberías 40 están situadas algo más bajas que las que se muestran en los dibujos. Por el movimiento se también

15
20
25
30



posible para las sustancias que son menos adecuadas para flotar y que fácilmente tienden a asentarse, arrastren impurezas que ascienden a la superficie.

5 En algunas circunstancias, por ejemplo cuando las tuberías 40 están completamente cubiertas por el sedimento, es también posible que la presión en las tuberías sea aumentada considerablemente con el fin de producir con esto un movimiento violento, con lo que se restablece el paso del agua a través del filtro.

10 Dentro del objeto de la invención es posible hacer cierto número de adiciones y modificaciones en los dispositivos que se muestran. Así por ejemplo, los dispositivos de control y regulación están indicados solo diagramáticamente.

15 Estos detalles pueden ser completados fácilmente por un especialista con la ayuda de principios básicos que son generalmente conocidos en la técnica de control. Además, a los dispositivos rociadores para la mezcla gas-líquido puede dárseles por ejemplo, una forma diferente de la que comprende tuberías. Incluso pueden estar dispuestas 20 diferentemente de la disposición mostrada en los dibujos. Por ejemplo, la capa inferior puede disponerse considerablemente más baja, con objeto de obtener con esto un movimiento más violento de la superficie. También es 25 posible que los dispositivos rociadores estén dispuestos en más de dos capas, haciendo funcionar por ejemplo intermitentemente una capa, preferiblemente la capa inferior, es decir que estas tuberías son sometidas a presión solo en momentos predeterminados. La invención no está por lo tanto 30 limitada solamente a la realización de la invención



descrita y mostrada anteriormente, sino que está limitada solamente por las siguientes reivindicaciones de patente.

N O T A

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1.- Una instalación para la purificación de un líquido por medio de un proceso de flotación y otro de filtración conectados en serie, que incluye una cámara de flotación y un filtro de arena, caracterizada porque el fondo de la cámara de flotación consiste en un filtro de arena.

15 2.- Una instalación según se reivindica en la Reivindicación 1, caracterizada por un dispositivo que da lugar a un flujo de líquido dirigido en sentidos opuestos a través del filtro de arena, con el objeto de liberar el filtro de las impurezas acumuladas, y al mismo tiempo, elevar el nivel del líquido en la cámara de flotación de tal forma que la espuma acumulada sobre la superficie por medio de la flotación es extraída.

20 3.- Una instalación según se reivindica en la Reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el filtro de arena descansa sobre un lecho de filtro, que está pro-



visto de aberturas, y caracterizada además por un colector de agua pura bajo el citado lecho de filtro.

4.- Una instalación según se reivindica en la Reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizada porque la cámara de flotación, el filtro de arena, el lecho de filtro y el colector de agua pura están alojados en un recipiente único.

5.- Una instalación según se reivindica en cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, caracterizada porque los rociadores de gas-líquido, están dispuestos directamente encima de la superficie del filtro de arena.

6.- Una instalación según se reivindica en la Reivindicación 5, caracterizada porque los rociadores están dispuestos al menos en dos capas, estando situada al menos la capa superior encima de la superficie del filtro.

7.- Una instalación según se reivindica en la Reivindicación 5 ó 6, caracterizada porque los rociadores consisten en tuberías que están provistas de un gran número de aberturas.

8.- Una instalación según se reivindica en las Reivindicaciones 5, 6 ó 7, caracterizada porque los rociadores están destinados a suministrar una mezcla de gas-líquido que está a presión, estando dispuestos rociadores situados en el filtro de arena o cubiertos por sedimentos con objeto de suministrar la mezcla solo en determinadas ocasiones.

9.- Una instalación para la purificación de un líquido.



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

5 Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 23 Feb 1968

P. A.

Alberto Elorza
Alberto Elorza

BPD/..

19.1.1968

36978

347963

AB PURAG I/II

347963

W. H. E. E. E. E.
Inventor

Fig. 1

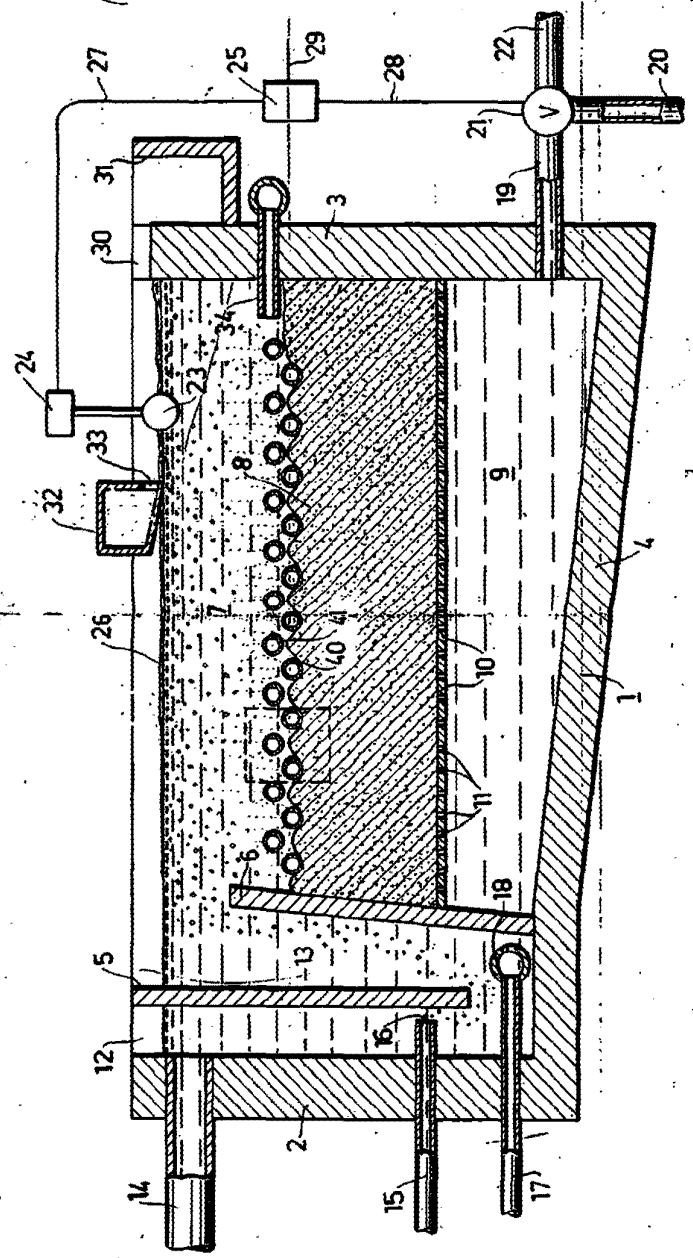




Fig. 2

