

415736

14



F.C. 10-12-75

COZ B

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "UN APARATO PARA EL ACONDICIONAMIENTO QUIMICO DEL AGUA", a favor de INGENIEURSBUREAU DWARS, HEEDERIK EN VERHEY B.V., de nacionalidad holandesa, domiciliada en AMERSFOORT (Holanda) - Laan 1914, No. 35.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Invención se refiere a un aparato para el acondicionamiento químico del agua, haciéndola alcalina y eliminando los componentes de dureza.

- 5. Para el acondicionamiento químico del agua, especialmente agua corriente, se conocen varios métodos químicos aparte del método de intercambio de iones, el cual es caro y crea problemas a causa de la necesidad de eliminar grandes cantidades de líquido de regeneración.
- 10. En primer lugar, es conocido el añadir lechada de cal al agua en la dosificación deseada, encontrándose el agua en grandes depósitos. Los bicarbonatos de metales alcalino-térreos disueltos en el agua precipitan de

415736



esta manera como carbonatos de metales alcalino-térreos. Los iones calcio añadidos por la lechada de cal quedan convertidos en carbonato cálcico a causa de los iones bicarbonato y carbonato presentes. De esta manera, los iones carbonato y bicarbonato quedan eliminados por adición de la lechada de cal, pero la dureza permanente del agua, causada por ejemplo por los iones calcio y magnesio disueltos, no queda influenciada por la adición de la lechada de cal. Para la eliminación de los iones de calcio y de magnesio todavía presentes en la solución, se añade sosa después de la lechada de cal, precipitando estos iones como carbonato cálcico o hidróxido magnésico. En este proceso, los compuestos insolubles obtenidos precipitan como un barrillo que se deja precipitar. El depósito conseguido después de la separación del agua tratada, sin embargo, comprende todavía grandes cantidades de agua, que no se eliminan fácilmente, de modo que este proceso lleva a la producción de grandes cantidades de barros que se deben eliminar. El almacenamiento de estas masas de barros o el transporte a otros lugares constituye un importante problema característico de este procedimiento.

Por lo tanto, se han hecho investigaciones para encontrar procedimientos en los cuales los sólidos a eliminar no precipiten como un barro sino como un material granular. Estos resultados parecieron que se habían conseguido con el llamado método de cristalización. En una realización de este procedimiento, el agua que se debe tratar se hace pasar hacia arriba desde el fondo apuntado de un reactor cónico. Perpendicularmente a la corriente



- te de agua y tangencialmente a las paredes del depósito, se inyecta una corriente de lechada de cal en la parte más estrecha del fondo del reactor. Esto produce una corriente helicoidal, que proporciona un efecto de mezcla
5. para ambas corrientes. Al añadir material de precipitación, la mayor parte de los componentes de dureza, que se deben eliminar durante el tratamiento del agua y la misma lechada de cal, se consiguen como material granular, que es fácil de separar.
10. Sin embargo, en dicho método conocido, se tienen todavía cantidades sustanciales de barrillo, puesto que no es absorbida en el agua la totalidad de la lechada de cal en el reactor y parte de ella abandona el reactor juntamente con el agua purificada. Estas cantidades
15. de lechada de cal no transformada se designan por el término "arrastres" y este "arrastre" es provocado por la formación de carbonato cálcico en la superficie de las partículas de cal no disueltas. Esta formación de carbonato cálcico puede reducirse por preparación de la lechada de cal con agua libre de carbonatos. Sin embargo, es
20. todavía necesario someter al agua a un tratamiento posterior para la eliminación de los "arrastres" de lechada de cal. Este tratamiento posterior es costoso y proporciona grandes cantidades de barro que producen los conocidos
25. problemas de eliminación y/o transporte.
- Otra importante desventaja propia del primer método mencionado reside en la utilización de lechada de cal. La lechada de cal se puede producir a partir de la cal comercial y este procedimiento es engorroso, requiriendo un aparato de grandes dimensiones y elevada pro-
- 30.

415736

- 4 -



- porción de mano de obra. Otra objeción que se puede hacer a la utilización de lechada de cal en el acondicionamiento del agua, reside en el hecho de que los iones de calcio introducidos juntamente con la lechada de cal precipitan también a causa de la formación del carbonato cálcico. Así pues, el agua tratada que se consigue tiene un contenido de iones de carbonato y bicarbonato muy bajos, lo cual impide cualquier acción "buffer" o equilibradora en el agua. Así pues el pH es fácilmente acidificado por la añadidura de pequeñas cantidades de sustancias ácidas, por ejemplo CO_2 disuelto, que hace agresiva el agua. Para agua corriente, que se debe transportar al usuario a través de un sistema de tuberías, esta falta de acción "buffer" es una desventaja que se debe contrarrestar por la añadidura de sales "buffer", por ejemplo sosa. Sin embargo, por la añadidura de sosa, el coste de los productos químicos utilizados es elevado en la aplicación de ambos métodos a base de lechada de cal, en el acondicionamiento de agua corriente.
5. precipitan también a causa de la formación del carbonato cálcico. Así pues, el agua tratada que se consigue tiene un contenido de iones de carbonato y bicarbonato muy bajos, lo cual impide cualquier acción "buffer" o equilibradora en el agua. Así pues el pH es fácilmente acidificado por la añadidura de pequeñas cantidades de sustancias ácidas, por ejemplo CO_2 disuelto, que hace agresiva el agua. Para agua corriente, que se debe transportar al usuario a través de un sistema de tuberías, esta falta de acción "buffer" es una desventaja que se debe contrarrestar por la añadidura de sales "buffer", por ejemplo sosa. Sin embargo, por la añadidura de sosa, el coste de los productos químicos utilizados es elevado en la aplicación de ambos métodos a base de lechada de cal, en el acondicionamiento de agua corriente.
10. Otra objeción en contra de la utilización de la lechada de cal, que consiste en la suspensión de partículas sólidas en el agua, es el taponado, especialmente en las aberturas de salida, en las que se pueden presentar productos sólidos de reacción. Para contrarrestar estos inconvenientes en la medida posible, se deben utilizar tubos de conducción y aberturas lo más grandes posible.
15. Además, el método de la lechada de cal es sensible a la temperatura, es decir, el efecto de acondicionamiento disminuye al disminuir la temperatura.
20. Además, el método de la lechada de cal es sensible a la temperatura, es decir, el efecto de acondicionamiento disminuye al disminuir la temperatura.
25. Además, el método de la lechada de cal es sensible a la temperatura, es decir, el efecto de acondicionamiento disminuye al disminuir la temperatura.
30. Además, el método de la lechada de cal es sensible a la temperatura, es decir, el efecto de acondicionamiento disminuye al disminuir la temperatura.

415736

- 5 -



Se ha descubierto ahora que es posible, mediante el aparato objeto de esta Patente de Invención, el convertir los componentes de dureza del agua en un producto cristalino granulado, que es apropiado para varias aplicaciones industriales, mientras que al mismo tiempo se superan las desventajas mencionadas de los arrastres, formación de barro, sensibilidad a la temperatura y necesidad de añadiduras de sosa.

El aparato para el acondicionamiento químico

10. de agua, de acuerdo con la presente Patente de Invención comprende un reactor en cuya base o fondo, queda dispuesta por lo menos una boquilla de agua, cuyos canales de salida están orientados en forma tal que la línea central de estos canales formen ángulo con la dirección general

15. de corriente del líquido en el reactor y por lo menos una boquilla de lejía, cuyos canales externos están expuestos a un nivel más elevado que los canales de salida de la boquilla de agua, considerados desde el fondo. Preferentemente se disponen varias boquillas separadas

20. de lejía y varias boquillas separadas de agua. Asimismo, los canales de salida de las boquillas de lejía se pueden orientar de forma tal que su eje forme ángulo con la corriente general del líquido en el reactor. Preferentemente, este ángulo es 90°. En una realización preferente,

25. las boquillas de lejía quedan dispuestas concéntricamente en el interior de un anillo de toberas de agua. En el fondo del reactor se pueden disponer dos cámaras separadas, una de las cuales sirve para alimentar agua y la otra sirve para alimentar la lejía. Estas cámaras están

30. conectadas respectivamente con las entradas de agua y de



lejía de las boquillas de rociado dispuestas en el fondo. La cámara de agua es preferentemente una cámara que bordea el fondo del reactor, dado que la cantidad de agua que se debe suministrar al reactor es varias veces la cantidad

5. de lejía que se debe añadir a esta agua.

Preferentemente, el reactor tiene una forma cilíndrica. Ambas cámaras están formadas por dos tabiques o particiones en el interior del depósito y las boquillas de rociado quedan dispuestas en la segunda partición del

10. tabique por encima del fondo, cuyo segundo tabique forma el verdadero fondo del reactor, mientras que las entradas de agua hacia las boquillas de proyección de la misma están conectadas directamente con el depósito de agua inferior y la cámara de lejía situada por debajo del depó-

15. sito de agua está conectada a las entradas de lejía hacia las boquillas de proyección de la misma por medio de canales que pasan a través de la primera cámara.

La presente Patente de Invención se explicará de forma más detallada de acuerdo con los siguientes dibujos adjuntos.

20.

La figura 1 es una sección vertical, de una realización preferente de un reactor de acuerdo con la presente Patente de Invención.

La figura 2 es una sección vertical de una realización de las boquillas de rociado dispuestas en el

25. fondo del reactor según la figura 1.

La figura 3 es una sección vertical de una realización alternativa de las boquillas de proyección del reactor realizado de acuerdo con la presente Patente.

30. En la figura 1 el cuerpo envolvente -1- del



- reactor comprende una pared cilíndrica vertical -2- dota da de un conducto de alimentación de agua -3-, un conduc to de lejía -4-, un conducto de salida de agua -5-, un conducto de alimentación de material de precipitación
5. -6- y un conducto de salida de material precipitado granular -7-. El fondo -8- de la envolvente forma también el fondo de la cámara de lejía -9-, y está conectada por las tuberías -10- con las boquillas de proyección -11-. La cámara para la lejía queda cerrada por el tabique -12-,
10. que encaja de forma estanca con las tuberías -10-. Este tabique -12- forma el fondo de la cámara de agua -13-, cuya parte superior está cerrada por un segundo tabique -14- dotado de alimentación de agua según -15-. Estas en tradas de agua -15- están en conexión abierta con las
15. aberturas -16- para la salida de agua de las boquillas de proyección -17-. En la zona -18- del reactor existen te entre el tabique -14- y la tapa -19-, tiene lugar la mezcla de dos líquidos y de este modo tiene lugar también la reacción en dicha zona, mientras un lecho fluidifica do queda formado por materiales precipitados granulares.
20. En la tapa -19- se dispone una abertura de control con una tapa -20-. El agua tratada situada encima del lecho fluidificado es quitada continuamente por medio de una tubería de rebosadero -21-.
25. En la figura 2, las boquillas de rociado de la figura 1 se muestran a mayor escala. La cámara de lejía, la cámara de agua, los tabiques de partición y las boqui llas para el agua quedan indicados por los mismos numera les de referencia, respectivamente -9-, -13-, -8-, -12-,
30. -14-, -11- y -17-. La dirección de las corrientes de le-

415736 - 8 -

14



5. jía y de agua, se muestran mediante flechas. La lejía entra en los conductos de alimentación -10- según la dirección de las flechas -23-. Estos conductos descargan en los cabezales -11- de las boquillas de rociado, cuyos lados están dotados de varias aberturas -22-. Por lo tanto la lejía se descarga hacia la zona del reactor según las flechas -26-.

10. De forma correspondiente, el agua entra por las aberturas de alimentación -15- en dirección de las flechas -24- y descarga desde las aberturas -16- en una dirección indicada por flechas -25-. Las corrientes de descarga, tanto de lejía como de agua, deben cambiar por lo tanto sus direcciones a causa de la colisión, provocando una fuerte turbulencia alrededor de las boquillas de rociado, provocando de este modo una mezcla rápida. A causa de la construcción de las boquillas de rociado, que provocan la descarga separada de la lejía y del agua, sin embargo, no tiene lugar una mezcla adecuada inmediatamente en las proximidades de las aberturas de descarga en sí mismas, de modo que se impide el cierre de las aberturas de descarga.

15. Una realización alternativa de los cabezales de las boquillas queda indicada en la figura 3. En este caso las boquillas -11- para la lejía, quedan dispuestas entre las boquillas -17- para el agua, pero de manera tal que no se produce mezcla directa, en las proximidades de las aberturas de descarga. Los flujos parciales en contradirección -25- y -26- proporcionan, especialmente en este caso, la turbulencia necesaria para una mezcla intensa. Los numerales de referencia de la figura 3 son los



mismos que los de la figura 2, indicando partes respectivamente correspondientes con el mismo numeral.

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

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de Invención:

1.- Un aparato para el acondicionamiento químico del agua, constituido por un reactor que está dotado de un espacio para mantener un lecho granular fluidificado en un líquido acuoso, poseyendo una base y canales de alimentación y de descarga para el agua a tratar y para la solución alcalina, caracterizado porque se dispone por lo menos de una boquilla de inyección de agua en la base, cuyos canales de descarga están orientados de tal forma que la línea central de dichos canales forma ángulo con la corriente general del líquido dentro del reactor y disponiéndose por lo menos una boquilla de solución alcalina, cuyos canales de descarga con respecto a la base, están dispuestos a un nivel más elevado que los canales de descarga en la boquilla de inyección de agua.

2.- Un aparato para el acondicionamiento químico del agua, según la reivindicación 1, caracterizado por la disposición en el reactor de varias boquillas de inyección separadas de solución alcalina y varias boquillas de inyección de agua asimismo separadas.

3.- Un aparato para el acondicionamiento químico del agua, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque en el reactor, los canales de descarga de las

415736

- 10 -

14



boquillas de solución alcalina están orientados de manera que su eje forma ángulo con la dirección general de la corriente del líquido en el reactor.

4.- Un aparato para el acondicionamiento químico del agua, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el reactor, el ángulo entre el eje de los canales de descarga y la corriente general del líquido es de 90°.

5.- Un aparato para el acondicionamiento químico del agua, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el reactor, las boquillas de inyección de solución alcalina están situadas concéntricamente en el interior de un anillo de aberturas de descarga de agua, en relación con el sentido general de la corriente del líquido.

6.- Un aparato para el acondicionamiento químico del agua, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el reactor está dotado de dos cámaras separadas adyacentes a la base, una de las cuales sirve para alimentar agua y la otra sirve para suministrar solución alcalina, cuyas cámaras están conectadas respectivamente con tuberías de suministro de agua y de solución alcalina a las boquillas de proyección dispuestas en el fondo.

7.- Un aparato para el acondicionamiento químico del agua, según la reivindicación 6, caracterizado porque en el reactor, la cámara de agua es adyacente a la base del mismo.

8.- Un aparato para el acondicionamiento químico del agua, según la reivindicación 7, caracterizado

me



porque el reactor comprende un depósito cilíndrico en el cual las dos cámaras están constituidas mediante dos tabiques de partición dispuestos en el depósito y en el que las boquillas de proyección están dispuestas en el segundo tabique de partición por encima de la base del depósito, cuyo segundo tabique forma el verdadero fondo del reactor, mientras que las tuberías de alimentación de agua a las boquillas de inyección están conectadas directamente con la cámara de agua situada inmediatamente debajo y la cámara de solución alcalina que está debajo de dicha cámara de agua está conectada a las tuberías de suministro de solución alcalina de las boquillas destinadas a inyectar solución alcalina, a través de canales que pasan por la cámara de agua.

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

9.- "UN APARATO PARA EL ACCIONAMIENTO QUÍMICO DEL AGUA".

Consta la presente memoria de once hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la misma.

Barcelona, 14 AGO. 1975

P.A. de INGENIEURSBUREAU DWARS, HEEDERIK EN VERHEY B.V.,

ALFONSO DURÁN
P. P.

JR/ga.

Fdo. Luis Durán Banejam

415736



fig.1

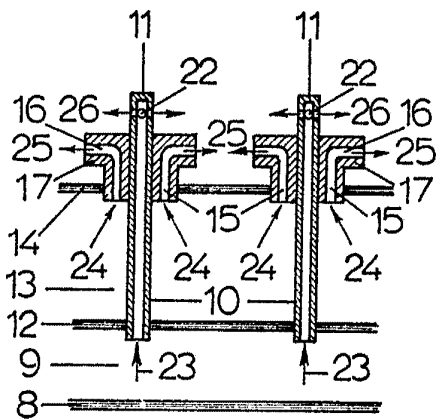
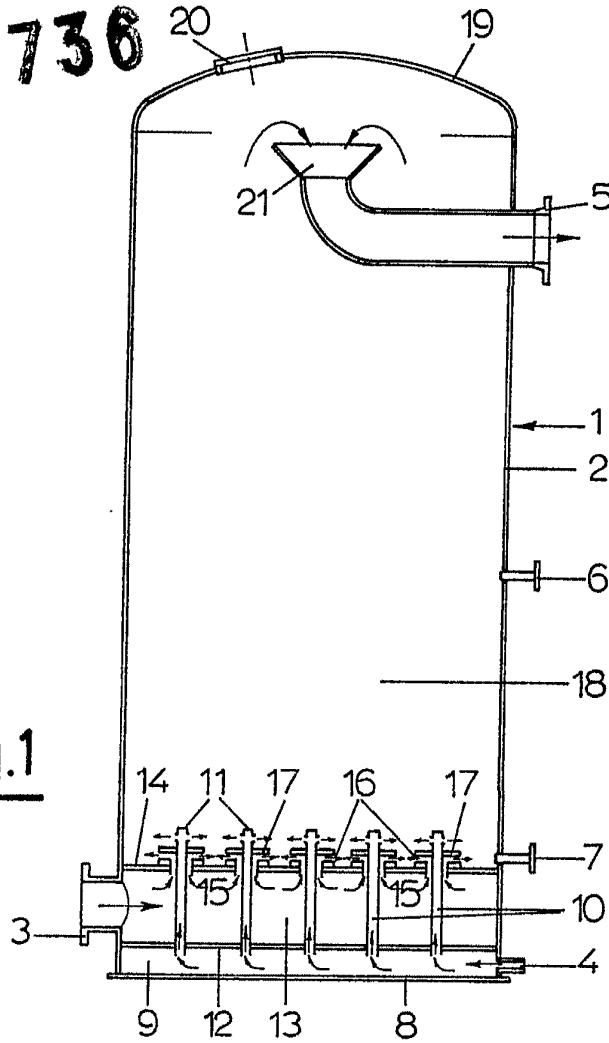


fig.2

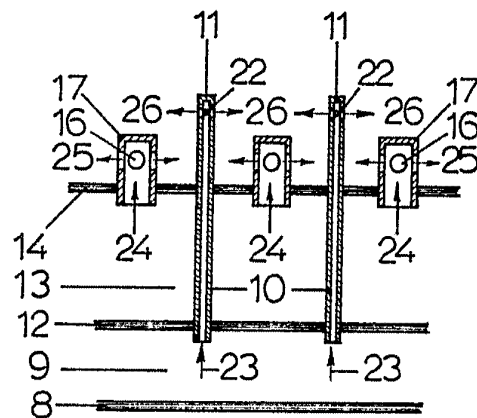


fig.3

BARCELONA, 30 MAYO 1973
P. ALFONSO DURÁN
P. P.

Handwritten signature of P. Alfonso Durán

ESCALA VARIABLE

Fdo.: Luis Durán Basciam