



142924

Memoria descriptiva que se acompaña a la Solicitud de Patente de Invención por VEINTE años, a favor de Permutit Aktiengesellschaft, residente en Berlin NW.7, (Alemania), por "UN PROCEDIMIENTO PARA DESACIDIFICAR LIQUIDOS, ESPECIALMENTE AGUA", presentada en el Ministerio de Industria y Comercio.

Para la purificación de agua destinada a la industria y a la economía doméstica, en especial para alimentación de calderas, se han propuesto numerosos procedimientos que, en parte, se fundan en la precipitación química o adsorción de substancias disueltas en el agua, o en la permutación de bases para eliminar del agua los productores de la dureza. Todos estos procedimientos adolecen del defecto de que las aguas obtenidas contienen cantidades más o menos grandes de sales alcalinas, que se originan por reacción recíproca, en los diversos métodos, de las sales térreocalcalinas, o sea de los productores de dureza del agua. A esto se agregan también aquellas cantidades de sales alcalinas que están contenidas en casi todas las aguas, juntamente con las sales que producen la dureza, y las cuales no se eliminan por ninguno de los métodos arriba indicados.

Ahora bien, en la permutación de iones hidrógeno se tiene un medio de eliminar del agua, completa o casi completamente, sus cationes. Sin embargo, los aniones quedan esencialmente en disolución, de suerte que se obtiene un agua que contiene anhídrido



20 carbónico libre, procedente de la dureza de los carbonatos, y
ácido mineral libre, procedente de la dureza debida a los sul-
fatos o a los no carbonatos. Mientras que ahora el anhídrido
carbónico libre puede eliminarse sin dificultad, por ejemplo por
aireación, por vacío, caldeo etcétera, no ocurre esto con los
ácidos minerales, pues o en general no son volátiles o a conse-
25 cuencia de su dilución aunque sean volátiles no son expulsables.
Pero como en la menor parte de los casos es utilizable el agua
con ácido mineral, especialmente para alimentación de calderas,
ha habido la necesidad de neutralizar de nuevo los ácidos minera-
les o de disponer el proceso de permutación de tal manera que du-
30 rante el mismo proceso de permutación se origine una neutraliza-
ción de los ácidos minerales. En todos estos casos se vuelve a
introducir en el agua por lo menos una cantidad de sal que corres-
ponda a la dureza del sulfato. Ciertamente que precipitando el
ácido sulfúrico con bases que forman con él sales difícilmente
35 solubles, o con sales de aquellas bases, cuyo anión puede elimi-
narse fácilmente, por ejemplo el hidróxido de bario o carbonato
de bario, se puede privar del ácido al agua, pero el proceso re-
sulta relativamente lento e imperfecto, en especial cuando se em-
plea carbonato de bario. Además, el finísimo precipitado necesita
40 largo tiempo para la sedimentación y, finalmente, existen también
dificultades para la dosificación, pues se deben de emplear can-
tidades exactamente equivalentes, prescindiendo de que, empleando
carbonato de bario, siempre se introduce en el líquido carbonato
de bario por arrastre. Finalmente, el ácido clorhídrico tampoco
45 puede eliminarse completamente de esta forma.

Según el invento, se obtienen aguas exentas o pobres de sal,
poniendo en contacto con substancias que pueden retener los ácidos,
pero no ceden al agua sus elementos perjudiciales, aquéllas aguas
que, por permutación de los iones hidrógeno, han perdido sus ca-
50 tiones metálicos y en ellas se han introducido iones hidrógeno.
Han dado muy bueno resultados como tales substancias en especial



los óxidos o hidróxidos de aquellos metales que pueden formar combinaciones básicas insolubles, por ejemplo los óxidos o hidróxidos de hierro, aluminio, cinc, estaño, etcétera, que fisiológicamente son inofensivos. De por sí, pueden también emplearse otros
55 óxidos o hidróxidos metálicos por ejemplo las combinaciones correspondientes de cobre, plomo y otros de acción análoga o igual.

El procedimiento puede llevarse a la práctica de diversas formas.

60 El agua ácida puede mezclarse con un exceso de hidróxido de hierro suspendido, obtenido por precipitación con sustancias alcalinas, en caliente o frío, de sales de hierro trivalente, y separar por filtración, para obtener un agua neutra, que sólo contenga todavía pequeñísimas cantidades de sal y se parezca extraordinariamente al agua destilada. Esta analogía es mayor que cuando
65 por la acción eliminadora de la sílice del hidróxido férrico se elimina casi por completo el ácido silícico del agua.

Otra forma de ejecución del procedimiento consiste en que se secan los hidróxidos exprimidos y preferentemente lavados de
70 los metales, llegando con el secado hasta tal grado que no se expulse toda el agua de constitución. Las sustancias obtenidas, que contienen todavía por ejemplo el 10 hasta el 20% del agua expulsable en la calcinación, se muelen a una granulación adecuada y el agua ácida se filtra a través de un filtro lleno de estas
75 sustancias. La filtración puede realizarse tanto en frío como en caliente, aunque el efecto parece mejor en frío.

Otra forma de ejecución consiste en que el agua ácida se hace correr sobre los metales, preferentemente en estado de gran superficie, o se pone en contacto con ellos en otra forma, y, en el caso
80 de que se trate de un metal que forma un grado bivalente, por ejemplo el hierro, procurar que se forme completamente, al menos en el agua definitiva, el grado más elevado de oxidación, introduciendo para ello convenientemente aire u otros oxidantes, por ejemplo permanganato o ácido permangánico, manganesa ó ácido per-



85 sulfúrico y sus sales y productos de transformación, como agua
oxigenada o también ozono, cloro y otros análogos, o mediante
oxidación anódica. En esta forma de ejecución tiene lugar pues,
la formación de los óxidos o hidróxidos de los metales mismos.
Aquí pueden adoptarse todas las medidas que sirven para accele-
90 rar la formación de los hidróxidos. En lugar de los metales puros
pueden emplearse aleaciones metálicas, por ejemplo las de cinc
y aluminio, o, empleando varios metales que se mezclen entre sí,
pueden producirse pares de tensión, por ejemplo dentro del filtro
metálico, por ejemplo hierro y cobre.

95 Pueden emplearse, naturalmente, también sustancias natura-
les que tengan estas propiedades, por ejemplo la bauxita, manga-
nesa, o limonita o, también, espato de hierro. Empleando este úl-
timo se necesita un nuevo tratamiento con oxidantes, como se han
indicado arriba, para formar del hierro bivalente la forma tri-
100 valente. Si de antemano no se ha eliminado el ácido carbónico
libre, entonces por éste se ataca también el carbonato ferroso
y estas cantidades de hierro bivalente se transforman, por oxi-
dantes, también en la forma trivalente.

Si la oxidación del hierro, por ser demasiado elevada la
105 concentración de iones hidrógeno (aproximadamente punto neutro),
no se realiza o sólo lenta e imperfectamente, entonces se da al
agua, por pequenísimas cantidades de álcali, una pequeña concen-
tración en iones hidrógeno, o sea se la hace débilmente alcalina,
y luego se realiza la oxidación rápidamente, por ejemplo con aire.

110 Si se tienen disoluciones salinas más concentradas, por
ejemplo en el agua marina, entonces en general no se logran eli-
minar las sales con un sólo tratamiento por permutador de iones
hidrógeno y absorbente del ácido. Para llegar, en este caso, a
un resultado satisfactorio, se debe hacer pasar la disolución
115 a través de un sistema, en el que alternan frecuentemente per-
mutadores de hidrógeno y absorbentes del ácido, por ejemplo de.
3 a 10 veces o más frecuentemente, hasta que se logre la deseada



120 supresión parcial o total de la sal. En este caso puede también cambiarse la sucesión en que se acoplan los diversos pares de permutadores de hidrógeno y de absorbentes de ácido, de suerte que los últimos pares pasen al primer lugar, etcétera.

125 En sentido completamente general, puede decirse que la regeneración en los permutadores de iones hidrógeno debe en general realizarse más frecuentemente que la de los absorbentes de ácidos, cuando con estos últimos se trabaja empleando sustancias que remuneran la regeneración, bien sea por su elevado precio bien por el trabajo empleado en su obtención.

130 Como arriba se ha explicado, en este tratamiento del agua ácida no sólo se elimina el ácido por fijación, sino que también se efectúa la eliminación del ácido silícico por adsorción. El que con este tratamiento por óxidos o hidróxidos metálicos se eliminan también otras impurezas del agua, como las sustancias húmicas, siempre que de antemano no se hayan eliminado, debe hacerse resaltar en forma especial.

135 Puede, para el intercambio de iones, emplearse convenientemente un agua que se haya privado de antemano de la sílice, por ejemplo un agua que se haya tratado con combinaciones adecuadas de mangnesio, o con óxidos o hidróxidos o geles metálicos. Igualmente, antes de la permutación de los iones puede tratarse el
140 agua con otros medios desendurecedores, que produzcan un desendurecimiento parcial, mientras que el desendurecimiento restante se efectúe, luego, por permutación de iones. Pero en todos estos métodos debe cuidarse de que no pasen al agua sales alcalinas, o, al menos, las menos posibles.

145 El procedimiento no sólo se extiende a aguas que contienen productores de dureza, sino también a aquéllas que contienen otras sales, por ejemplo sales alcalinas, dado el caso junto con productores de dureza, o sea, dicho en general, a disoluciones salinas diluídas, que, junto por ejemplo con carbonatos o bicarbonatos,
150 contienen también sales de los ácidos minerales o de otros ácidos.



La regeneración de los permutadores se efectúa con ácidos, mientras que las combinaciones metálicas se efectúan, siempre que su regeneración sea remuneradora, con disoluciones alcalinas, por ejemplo amoníaco, sosa cáustica, carbonato sódico y similares, transformándose las combinaciones básicas nuevamente en los hidróxidos.

155

Por ejemplo, un agua que, con una dureza total de 10,5° alemanas, poseía una dureza, debida al carbonato, de 7,6° alemanas, y una dureza, debida a los no carbonatos, de 2,9° alemanas juntamente con sales alcalinas en cantidad equivalente a una dureza de 3° alemanas en números redondos, y además presentaba 16 mg de SiO_2 por litro, se trató según el invento.

160

Primeramente, por un permutador de bases de carbono regenerado con ácido clorhídrico y después de secado, dió un gel finamente granulado de óxido férrico. Dos partes en volumen se emplearon del permutador y una parte en volumen del gel de óxido de hierro, a través del cual se hicieron pasar 200 volúmenes de agua con una velocidad de 10 volúmenes por hora. Toda el agua salió del último filtro completamente neutra.

165

La primera mitad del agua, o sea 100 volúmenes, tenía una composición media de 15,5 mg/l de Na_2SO_4 t 1,3 mg/l de SiO_2 , y la segunda mitad, o sea otros 100 volúmenes, una composición media de 70 mg/l de Na_2SO_4 y 5,2 mg/l de SiO_2 . Toda el agua estaba privada de dureza.

170

El ejemplo demuestra que en la primera mitad del agua se retuvo casi toda la sal contenida en el agua cruda, como sal alcalina, mientras que en la segunda mitad el contenido de sal correspondió al de las sales alcalinas en el agua cruda.

175

A este tratamiento no sólo se pueden someter disoluciones acuosas, sino también disoluciones de substancias que, de por sí, carecen de efecto en el sentido de la permutación de iones, por ejemplo disoluciones de azúcar, las cuales se hayan de privar de su contenido en sales de calcio o alcalinas. Como es sabido

180



215 l a 5, caracterizado por que el tratamiento ulterior se realiza con hidróxidos metálicos que se obtienen por tratamiento del agua ácida con los mismos metales o aleaciones metálicas o mezclas de metales, preferentemente en estado de gran superficie, dado el caso en presencia de aire y/u otros oxidantes.

220 7.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 6, caracterizado por que se emplean en especial aquellos hidróxidos metálicos que absorben al mismo tiempo ácido silícico.

8.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 7, caracterizado por que, antes del tratamiento con las sustancias que fijan el ácido, se priva el agua del anhídrido carbónico.

225 9.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 8, caracterizado por que, caso de que se parta de disoluciones salinas más concentradas, se realizan sucesivamente varios tratamientos con cationes y sustancias que fijan los aniones.

230 10.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 9, empleando disoluciones salinas diluídas, que, junto con las sales, contienen todavía otras sustancias, por ejemplo azúcar.

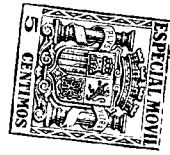
235 11.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 10, caracterizado por que se realiza una regeneración de las sustancias fijadoras del ácido agotadas, por tratamiento con disoluciones alcalinas.

12.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 11, caracterizado por que se parte de agua privada del ácido silícico y/o desendurecida, debiendo cuidar que no pasen al agua sales alcalinas innecesarias.

240 13.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 12, caracterizado por que la oxidación necesaria, de, por ejemplo, hidróxido de hierro o de sus sales, se favorece reduciendo la concentración de iones hidrógeno.

Esta Patente recae sobre "UN PROCEDIMIENTO PARA DESACIDIFICAR LIQUIDOS, ESPECIALMENTE AGUA", como queda descrito en la presente Memoria y caracterizado en la anterior Nota.

= 9 =



Madrid, 27 de Julio de 1936.

Sancho