



384857

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE C 02
SUBCLASE B

PATENTE DE INVENCION

por 20 años por

"PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO PREVENTIVO DEL AGUA", a favor de la firma alemana GEBRUDER GIULINI G.M.B.H., domiciliada en LUDWIGSHAFEN AM RHEIN (Alemania), Giulinistrasse, 2.

MEMORIA DESCRIPTIVA
=====

La presente invención se ocupa del tratamiento preventivo del agua, por medio de cristales de polifosfatos de solubilidad extraordinariamente lenta, ricos en Na_2O , CaO y MgO , y con contenido o nó de SiO_2 .

- 5.- Los fosfatos polímeros de los álcalis, se han constituido en agentes de los que ya no podrá prescindir la química de aplicación hidráulica, muy especialmente, a partir de la segunda Guerra Mundial. Sus grandes posibilidades de aplicación, están fundadas en la elevada densidad de su carga eléctrica, capaz de influir, con carácter puramente electrostático en el comportamiento en solución de los demás ca-
- 10.-



tiones. Particularmente conocida y aprovechada en la práctica, es la mútua relación interiónica entre los endurecedores del agua, y los iones de Ca^{2+} y Mg^{2+} , configuradores de las combinaciones de adición semejantes a complejos, con sus cadenas de polifosfatos. La acción relativa de los fosfatos polímeros sobre los cationes del segundo grupo del sistema periódico, se incrementa al progresar la disolución de la solución de fosfato. Su expresión termodinámica se manifiesta con el aumento de la "energía libre" en la reacción de enlace. Esto explica el hecho, descubierto empíricamente hace casi 30 años, de que en la inter-relación de los aniones de los polifosfatos de Ca^{2+} ó Mg^{2+} , aún en disoluciones tan elevadas como la que representan de 1 a 5 mg de P_2O_5 /l de agua, existe una solución acuosa del fosfato del orden del $1,0 \cdot 10^{-5}$ molar. El procedimiento hidroquímico edificado sobre dicho fenómeno, es el que se conoce con el nombre de tratamiento preventivo o mínimo ("Thresold Treatment"), conforme al cual se sobredosifican de 1 a 5 mg de P_2O_5 /l de agua potable o de consumo, cuya actividad persiste, al objeto de cohibir la precipitación, tan conocida y molesta, de los endurecedores del agua existentes en los sistemas de canalización, por periodos de tiempo limitados.

La dosificación del agua con tan pequeñas cantidades de polifosfato, se lleva a cabo indistintamente a expensas de las cantidades de solución depositadas en dispositivos dosificadores, o al paso del agua, por medio de cristales de polifosfato de $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}$ o MgO difícilmente solubles, que además pueden contener diversas porciones de silicato. El producto para depositarse en las esclusas se le dará una forma determinada.

Los cristales de polifosfato Na_2O , CaO o MgO con (SiO_2) derivados del fosfato sódico primario $\text{Na H}_2\text{PO}_4$, se funden al modo convencional, juntamente con MgO y CaO a tem-



- 45.- peraturas entre los 800 y 900 grados, conforme a la memoria de patente alemana 976.867. A la corriente limpia de fusión también puede añadirse dicho silicato como componente complementario. Tras el enfriamiento de la masa de fusión, se obtienen polifosfatos lentamente solubles. Al pasar el agua
- 50.- a través de un registro en el que se contienen diversas porciones de polifosfato, se ceden al agua de 1 a 5 mg de P_2O_5 conforme a lo previsto. Modificando el diámetro medio de los trozos del polifosfato, y consiguientemente, la superficie de mojadura o contacto, o bien disponiendo esclusas de diferentes tamaños, es factible mantener una uniformidad de dosificación a igualdad de paso de corriente. Sin embargo, durante el estancamiento del paso de la corriente de agua en la esclusa, no es posible efectuar regulación alguna en la dosificación o concentración del P_2O_5 en el agua detenida, ya
- 55.- que todos los productos que se ofrecen en el comercio, en forma de polifosfatos cristalizados con longitudes medias de cadena limitadas, no tienen una definida velocidad de solución. Por ello, durante el estancamiento del agua, se observa un constante incremento de la concentración de P_2O_5 en el agua
- 60.- de la esclusa, directamente proporcional en principio, al tiempo, la cual termina por cesar al llegarse a un determinado valor de saturación.
- 65.-

- 70.- En el tratamiento de las aguas potables, debe evitarse el empleo de cantidades superiores de P_2O_5 , pese a su necesidad tecnológica, por su inconveniencia fundamental, y por puras razones económicas. Al iniciarse el paso del agua, tras su detención, puede registrarse, aún a corto plazo, una concentración muy por encima de la cantidad conveniente (1 a 5 mg de P_2O_5 /l) de tal sustancia en el agua potable. Se impone pues la necesidad de encontrar unos polifosfatos de Na_2O , CaO o MgO con (SiO_2) que desplieguen una velocidad de disolución en el agua, considerablemente reducida, al paso de la misma por el registro, sin que por ello deje de cederles las canti-
- 75.-



dades normales de P_2O_5 (1 a 5 mg/l).

- 80.- Ha podido describirse, que mediante la modificación de las composiciones convencionales de los polifosfatos de solubilidad lenta, y de las características de los procesos de obtención de los mismos, es posible obtener un polifosfato de Na_2O , CaO ó MgO con (SiO_2) , que posea las propiedades deseadas. Y ello, precisamente de manera que se establezca la relación base : antibase $> 1,5 : 1,0$. Los cristales que hasta ahora venían utilizándose, presentaban una relación aproximada de $1,35 : 1,0$. Este sistema no es sin embargo, por sí sólo suficiente para lograr un cristal de polifosfato que satisfaga las exigencias que su aplicación técnica plantea. Se ha descubierto, por otra parte, la necesidad de ajustar la temperatura de la sal fundida, a un mínimo de 1.200 grados. Con ello, se logra un desprendimiento adicional de agua residual, la cual, como es sabido, reduce desventajosamente la longitud de la cadena de estos polielectrólitos. Así, ha podido observarse, que estableciendo la temperatura a 1.200 grados, en contraste con los márgenes de temperatura anteriormente empleados de 800 a 900 grados, el contenido de agua residual en el baño de fusión, queda reducido de un 0,40 % a una cantidad mayor de 0,20 %. La temperatura de 1.200 grados provoca además, como pudo inesperadamente observarse en análisis Röntgen, la constitución plena de un componente concurrente de SiO_2 . Si esta configuración no se produjese, el SiO_2 pudiera asimismo ejercer una acción desintegradora de la cadena, con efectos desfavorables sobre los resultados finales. Cuando se funde un polifosfato en forma de cristales, de acuerdo con el procedimiento antes mencionado, se obtiene, a diferencia de los cristales anteriormente conocidos, una reducción de la velocidad de disolución hasta $1/3$ aproximadamente de los valores primitivos. Igualmente es menor la dependencia del nuevo material respecto de la temperatura.
- 85.-
- 90.-
- 95.-
- 100.-
- 105.-
- 110.-

384857



EJEMPLO 1.

115.- a) Se funde a 850 grados un cristal con la siguiente composición porcentual

	Na ₂ O	MgO	CaO	SiO ₂	P ₂ O ₅	
	25,7	4,4	6,4	1,5	62,0	%

La relación molar base : antibase, asciende a 1,37 : 1,00, la velocidad de disolución en reposo al cabo de dos horas, a 76,5 mg P₂O₅/l de agua a 20 grados y el contenido de agua residual se sitúa en un 0,4 %.

120.- Depositando estos cristales de polifosfato con granulometría de 9 a 10 mm en una esclusa, y solicitándolos con 100 l/h de agua, podrá ponderarse un contenido de P₂O₅ en la corriente, del orden de 1,0 a 1,7 mg/l de agua.

125.- b) Se funde a 1.200 grados un cristal con la siguiente composición porcentual

	Na ₂ O	MgO	CaO	SiO ₂	P ₂ O ₅	
	23,5	4,7	10,3	1,9	59,6	%

130.- La relación molar base : antibase es del orden de 1,51 : 1,00, y la solubilidad en reposo al cabo de dos horas, es de 22,5 mg de P₂O₅/l de agua a 20 grados. El contenido de agua residual del material se sitúa en un 0,18 %.

135.- Al paso del agua a través de una esclusa, alimentada de modo análogo al del caso anterior con el material recomendado por la invención, presenta, en las mismas condiciones que en el caso precedente, un contenido de P₂O₅, del orden de 1,0 a 1,3 mg/l.

140.- Como ya se ha señalado, la velocidad de disolución de los cristales de sodio-calcio o fosfato acordes con la invención, puede reducirse aún más mediante la exposición del cristal de fosfato, durante el enfriamiento de la carga de fusión, al denominado intervalo de transformación (T FI) por un periodo de unos 30 min. De este modo se inhibe en gran medida la tensión interna responsable del compor-



145.- tamiento del cristal en solución. Incluso para los cristales de fosfato, el comportamiento se altera bruscamente durante el intervalo de transformación.

El intervalo de transformación del cristal que nos ocupa, se encuentra entre los 400 y los 600 grados. Un mantenimiento entre ambos límites, que exceda de los 30 minutos, reduce aproximadamente a la mitad de la velocidad de disolución del cristal.

Se ha descubierto además, que este cristal puede prensarse para formar objetos comprimidos regulares y adaptados al molde de que se disponga. Parece ser lo más conveniente el moldear los aglomerados en forma esférica.

155.- EJEMPLO 2.

Se funde el material con una composición idéntica a la del ejemplo 1, dejándole enfriar, tras del encogimiento, en una cazoleta de hierro. En un ensayo de comparación, se elabora el material en observancia de las mismas condiciones, si bien éste, cuando alcance una consistencia viscosa, se comprimirá formando esferas, y se conserva en una cámara térmica durante 30 minutos a 500 grados.

160.- El material no tratado, mostrará una velocidad de disolución que será el doble de la correspondiente al tratado.

La velocidad de disolución, se mide en una copa de vidrio provista de un agitador, valiéndose del incremento de su conductividad ($\Delta\lambda$), que es directamente proporcional a la cantidad de P_2O_5 disuelto.

De acuerdo con todo ello se obtienen los valores que se representan en el gráfico que aparece en la lámina de dibujos que se adjunta.

175.- Descrita suficientemente que nos es la patente de invención que nos ocupa, nos queda solamente señalar se

384857



180.- trata de una de las variadas formas de realización a que en la práctica puede llegarse con tal procedimiento de fabricación sin que las modificaciones de forma, materiales empleados, etc., desvirtuen la esencialidad de la invención.

N O T A

La patente de invención descrita, recaerá pues sobre las siguientes reivindicaciones:

185.- 1a.-"PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO PREVENTIVO DEL AGUA", caracterizado por cuanto a tal fin se utilizarán volúmenes infraestequiométricos de P_2O_5 , caracterizado también porque prevé el empleo de cristales de polifosfatos de Na_2O , CaO ó MgO , que presentan una relación base : antibase del orden $> 1,50 : 1,00$, los cuales han sido obtenidos a temperaturas de fusión de 1.200 grados como mínimo.

190.- 2a.-"PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO PREVENTIVO DEL AGUA", según la reivindicación primera, caracterizado por cuanto los cristales de polifosfatos de Na_2O , CaO ó MgO contendrán determinadas cantidades de SiO_2 .

195.- 3a.-"PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO PREVENTIVO DEL AGUA", según las reivindicaciones primera y segunda, caracterizado por el hecho de la adición de cristales de polifosfatos, los cuales una vez verificada la fusión a un mínimo de 1.200 grados, y alcanzada la consistencia viscosa, se enfrían en principio rápidamente, dándoseles forma de esfera, para ser sometidos después a enfriamiento final durante un intervalo de transformación de 30 minutos.

200.- 4a.-"PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO PREVENTIVO DEL AGUA".

205.- Todo ello tal y conforme queda descrito, representado y reivindicado.

Esta memoria consta de ocho hojas mecanografiadas

ME

- 8 -

384857



210.- y foliadas por una sola de sus caras, conteniendo un total de doscientas diez líneas.

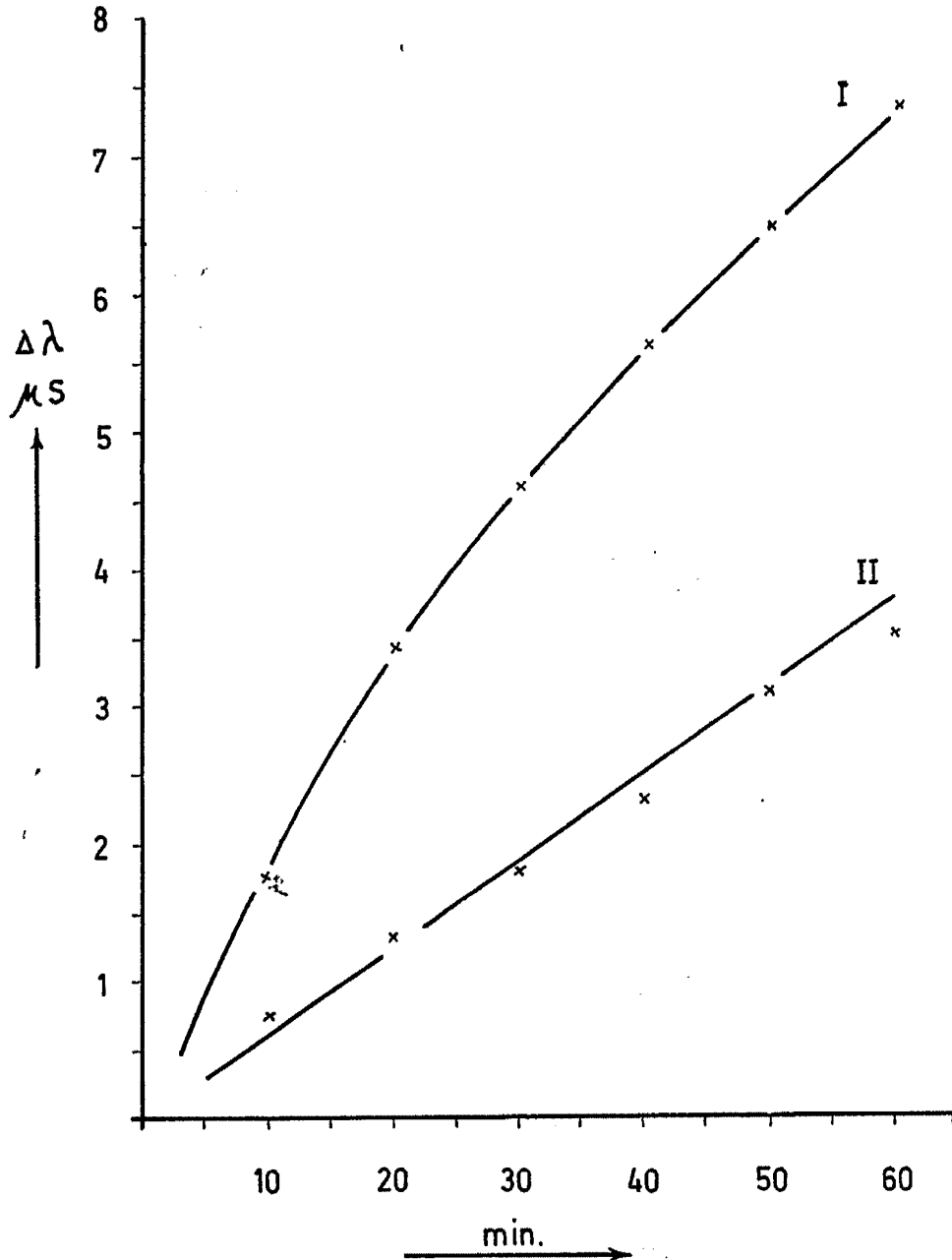
MADRID A 6 DE NOVIEMBRE DE 1970

P.A.

MANUEL DE ARPE.

ME

384857



ESCALA VARIABLE
MADRID 6 NOV. 1970