



20 DIC. 1978

(10) ES	(11) NUMERO
(21)	4 6 4 2 3 7
(22)	FECHA DE PRESENTACION
	9 NOV. 1977

(10) A 1

Case 3-10786/MA 1679/+

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
46720/76	10 Noviembre 1976	Inglaterra
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C23F	
(54) TITULO DE LA INVENCION		
"UN PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE AGENTES INHIBIDORES DE LA CORROSION Y DE LAS INCRUSTACIONES EN SISTEMAS ACUOSOS"		
(71) SOLICITANTE (S)		
CIBA-GEIGY AG		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
BASILEA (Suiza)		
(72) INVENTOR (ES)		
Dr. Alan Marshall		
(73) TITULAR (ES)		
CIBA-GEIGY AG		
(74) REPRESENTANTE		
D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial		

POOR
QUALITY

MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente invento se refiere a inhibidores de la corrosión y/o agentes para el control de incrustaciones.

5 Para combatir la corrosión se han utilizado, tradicionalmente cromatos, dicromatos, nitritos, benzoatos, silicatos, polifosfatos, etc. Sin embargo, cada uno de estos inhibidores adolece de, por lo menos, un serio inconveniente. Los cromatos y dicromatos son tóxicos y su vertido a las aguas residuales origina severos problemas ecológicos. Los nitritos inorgánicos requieren elevados niveles de dosificación para que funcionen efectivamente y están sujetos también a descomposición bacteriana. Se precisa -
10 pues el empleo de un costoso biocida orgánico debido a que no puede utilizarse el cloro porque reacciona con el nitrato.

15 Los benzoatos y silicatos requieren también elevados niveles de dosificación y además los silicatos tienden a revestir las superficies metálicas con un gel de sílice hidratado que con frecuencia resulta de difícil separación.

20 Los polifosfatos son efectivos con dosis relativamente bajas pero adolecen de hidrólisis para el fosfato especialmente a temperatura elevada y a pHs inferiores a 7. Los iones de fosfato liberados con la hidrólisis no son
25 efectivos como inhibidores de la corrosión, dan lugar a problemas de sedimentación debido a la precipitación de ortofosfato cálcico y sirven como un nutriente para desarrollos biológicos a menos que se utilice cloro u otro biocida.

30 En un intento para superar estos problemas asocia

dos con la hidrólisis de polifosfato, se han desarrollado sistemas inhibidores de la corrosión basados en los componentes de fosforo orgánico mas estables hidrolíticamente. Ejemplos de este tipo de compuesto de fósforo son los ácidos fosfonocarboxílicos, por ejemplo los descritos en la patente alemana nº 2225645.

Las formulaciones que incorporan ácido fosfónico o ácido fosfono-carboxílico y polifosfato son bien conocidas para el control de la corrosión y formación de incrustaciones en sistemas de refrigeración por agua. Estas formulaciones incorporan, normalmente, un inhibidor de la corrosión no férrico, por ejemplo azoles tal como benzotriazol o metilen bis-benzotriazol u otros azoles conocidos en este arte como pasivadores o inhibidores de la corrosión.

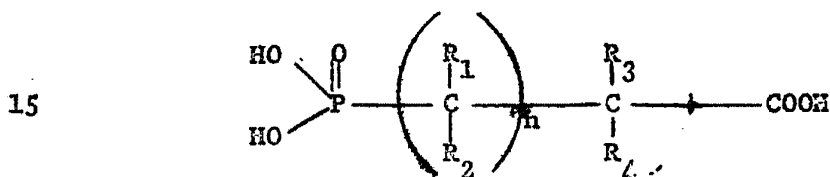
Sin embargo, estas formulaciones conocidas tienen la desventaja de que el polifosfato puede hidrolizarse para formar ortofosfato que puede luego precipitar icses de calcio presentes en el agua de refrigeración para formar lodos de fosfato cálcico. Estos lodos son indeseables y pueden producir serios problemas tal como el ensuciado de los intercambiadores de calor, bloqueo de filtros y tanques, ineficiente funcionamiento de la torre de refrigeración, efectividad reducida de la formulación del inhibidor de corrosión y mayores costos de bombeo o reducidos caudales de flujo a través del sistema.

Ahora se ha descubierto que introduciendo "anhidrido polimaleico hidrolizado", tal como se define mas adelante, en un sistema acuoso que comprende un ácido fosfonocarboxílico, un polifosfato y un inhibidor de la corro

sión no férrico, el anhídrido polimaleico hidrolizado actúa como un dispersante para el fosfato cálcico y por consiguiente facilita la superación de los problemas asociados con los lodos de fosfato cálcico.

5 Por consiguiente, el presente invento proporciona un método para el tratamiento de un sistema acuoso para inhibir la corrosión de metales en contacto con éste y/o inhibir la deposición de incrustaciones, que comprende añadir al sistema acuoso una cantidad menor de una mezcla
10 aditiva que comprende:

A.- a) un compuesto de la fórmula:

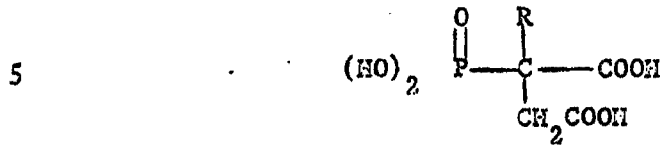


20 en donde n es 0 o 1, y, cuando n es 0, R₃ y R₄ son iguales o distintos y cada uno es hidrógeno, un grupo alquílico con 1 a 4 átomos de carbono, un grupo bencílico, alílico un grupo -CH₂PO₃H₂-, un grupo -CH(COOH)CH₂COOH o un grupo de la fórmula -CH₂-CHZ

25 en donde R₅ es hidrógeno, un grupo metílico, -CH₂COOH o -CH₂CH₂COOH y Z es un grupo -COOH o -PO₃H₂; y, cuando n es 1, R₁ y R₂ son iguales o distintos y cada uno es hidrógeno o un radical metílico o fenílico, R₃ es hidrógeno y R₄ es hidrógeno, un grupo alquílico con 1 a 4
30 átomos de carbono o un grupo -CH₂CH₂COOH, o R₃ y R₄ juntos

pueden formar un grupo metilénico = CH₂; y/o

b) un compuesto que tiene la fórmula:

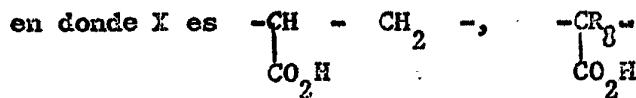
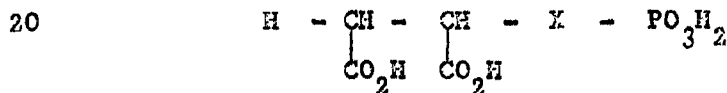


10 en donde R es hidrógeno, un grupo alquílico, alquénflico o alquínflico, cada uno con 4 átomos de carbono a lo sumo, un grupo fenílico, un grupo cicloalquílico con 3 a 6 átomos de carbono, un grupo bencílico, un grupo fenetílico o un radical con la fórmula

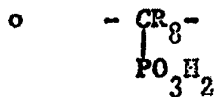


15 en donde R₆ es hidrógeno, un grupo alquílico con 1 a 4 átomos de carbono o un grupo carboxílico y R₇ es hidrógeno o un grupo metílico; y/o

c) un compuesto que tiene la fórmula:



25



en donde R₈ es hidrógeno o un grupo metílico; y

B. un polifosfato acuoso soluble, y

30 C. "anhídrido polimaleico hidrolizado" con un peso

molecular en la gama de 300 a 5000 determinado mediante cálculo siguiendo mediciones osmométricas sobre el anhídrido polimaleico antes de hidrólisis, o una sal acuosoluble o un copolímero hidrolizado de anhídrido polimaleico.

5

Los compuestos preferidos de la fórmula I son aquellos en donde:

i) n es 0 y R₃ es hidrógeno o

ii) n es 1, R₁ y R₃ son hidrógeno y R₂ es hidrógeno y

10

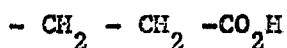
R₄ es hidrógeno, un grupo alquilico con 1 a 4 átomos de carbono o -CH₂CH₂COOH o R₂ es metilo y R₄ es hidrógeno.

Los compuestos de fórmula I particularmente preferidos son aquellos en donde n es 0 y R₃ y R₄ son cada uno hidrógeno, o n es 1 y R₁, R₂ y R₃ son cada uno hidrógeno y R₄ es un grupo metílico.

15

Los compuestos preferidos de la fórmula II son aquellos en donde R tiene la fórmula

20



Ejemplos específicos de compuestos de las fórmulas I, II y III incluyen:

(1) ácido 2-fosfonoacético

(2) ácido 2-fosfonopropiónico

25

(3) ácido 2-fosfonohexanoico

(4) ácido 3-fenil-2-fosfonopropiónico

(5) ácido 2-fosfono-pent-4-enoico

(6) ácido 2-metil-3-fosfonopropiónico

(7) ácido 2-butil-2-fosfonohexanoico

30

(8) ácido 2-metil-2-fosfonohexanoico

(9) ácido 2-metil-3-fenil-3-fosfonopropiónico

- (10) ácido 2,3-difosfonopropiónico
- (11) ácido 1-fosfonopropan-1,2,3-tricarboxílico
- (12) ácido 1-fosfonopropan-1,3-dicarboxílico
- (13) ácido 3-metil-1-fosfonopropan-1,3-dicarboxílico
- 5 (14) ácido 1-fosfonobutan-1,3,4-tricarboxílico
- (15) ácido 1-fosfonopentan-1,3,5-tricarboxílico
- (16) ácido 2,4-difosfonobutírico
- (17) ácido 4-metil-2,4-difosfonobutírico
- (18) ácido 3-fosfonopentan-1,3,5-tricarboxílico
- 10 (19) ácido 5-fosfonononan-1,3,5,7,9-pentacarboxílico
- (20) ácido 3-fosfonoheptan-1,3-dicarboxílico
- (21) ácido 1-fenil-2-fosfonobutan-2,4-dicarboxílico
- (22) ácido 3-fosfonopropiónico
- (23) ácido 3-fosfonobutanoico
- 15 (24) ácido 3-metil-3-fosfonobutanoico
- (25) ácido 3-fenil-3-fosfonopropiónico
- (26) ácido 2-metil-3-fosfonopropiónico
- (27) ácido 2-butil-3-fosfonopropiónico
- (28) ácido 1-fosfonobutan-2-4-dicarboxílico
- 20 (29) ácido 2-fosfometilacrílico
- (30) ácido 2-fosfonobutan-1,2,4-tricarboxílico.

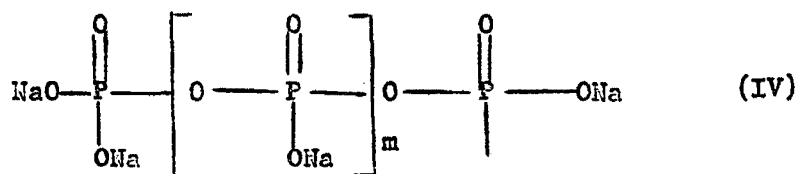
Los compuestos de las fórmulas I, II y III son compuestos conocidos y pueden prepararse con métodos de por sí bien conocidos. Estos métodos conocidos para la producción de los compuestos de la fórmula I se describen con mayor detalle en la Offenlegungsschrift alemana 2.632.774.

El polifosfato acuosoluble, componente B, puede ser un polifosfato de metal alcalino tal como polifosfato sódico, un polifosfato potásico, un polifosfato lítico o

polifosfato amónico. Ejemplos específicos de polifosfatos preferidos son:

pirofosfato tetrasódico, tripolifosfato sódico o metafosfato sódico polimérico de la fórmula:

5



en donde m es un número entero comprendido entre 4 y 20.

10

Por el material "anhídrido polimaleico hidrolizado" se entiende el material preparado a partir de polímero obtenido con la polimerización de adición de una alimentación monomérica que comprende sustancialmente anhídrido maleico bajo condiciones de polimerización de masa o solución. La cadena principal del polímero inicial se forma, sustancialmente, por enlaces no-hidrolizables. El producto polimérico no hidrolizado inicial, cuando está libre de monómero sin reaccionar y otras especies moleculares no poliméricas, se hidroliza subsiguientemente con agua o un álcali soluble en agua, antes del uso o en el momento de incorporación al agua que ha de tratarse.

15

20

25

30

La descarboxilación del polímero puede producirse durante la polimerización en la hidrólisis subsiguiente, de modo que el valor ácido del anhídrido polimaleico hidrolizado resulta inferior al valor teórico de 956 mg KOH por gramo, pero esta descarboxilación no se desarrolla hasta una extensión en donde el valor ácido caiga por debajo de 350 mg/KOH/gramo. El valor ácido se determina mediante titulación potenciométrica en solución acuosa frente a solución de hidróxido potásico 0,1, tomándose el punto fi-

nal como el pico mas elevado sobre la traza de $\Delta \text{ pH} : \Delta$ frente a V en donde $\Delta \text{ pH}$ es el cambio del pH, ΔV es el cambio en volumen y V es el volumen del título.

5 Es importante que el anhídrido polimaleico hidrolizado sea de la gama de bajo peso molecular establecido. Cuando aumenta el peso molecular del anhídrido polimaleico hidrolizado es mayor la dureza de la incrustación que se produce. Se prefiere utilizar material de peso molecular que no exceda de 2000 y, de preferencia, con un peso mole-

10 cular de 500 a 1000 y se ha encontrado muy apropiado material con un peso molecular de alrededor de 750; para todos los casos y fines un peso molecular de 5000 proporciona - incrustaciones que están dentro del límite de aceptabilidad.

15 El peso molecular del anhídrido polimaleico hidrolizado no puede obtenerse facilmente mediante medición directa sino que se deriva facilmente del que posee el anhídrido polimaleico antes de hidrólisis.

Por ejemplo, cuando el peso molecular medio de un anhídri-

20 do polimaleico es de 800, que puede medirse mediante osmosis utilizando dioxano como disolvente, y cada molécula - contiene de promedio siete unidades de anhídrido, el peso molecular teórico del anhídrido polimaleico hidrolizado preparado de éste será $800 + (7 \times 18)$, o sea 926.

25 Normalmente la cantidad de la mezcla de aditivos utilizada estará comprendida entre 1 y 100 ppm, calculado sobre el agua o sistema acuoso. Se obtienen resultados muy satisfactorios utilizando de 5 a 70 partes por millón, y de preferencia de 10 a 40 partes por millón.

30 La proporción del componente C de la mezcla de

aditivo está comprendida de preferencia entre 0,5 y 10%,
la del componente B entre 30 y 50% y la del componente A
de 40 a 69,5% en peso, respectivamente, basada cada una so
bre el peso total del contenido de sólidos de la mezcla de
5 aditivo.

La mezcla de compuestos de las fórmulas A, B y
C, para actuar como un inhibidor de la corrosión, puede
utilizarse sola o en conexión con otros inhibidores de la
corrosión, tal como sales de zinc solubles, nitritos, por
10 ejemplo nitrito sódico, cromatos, por ejemplo cromato só-
dico, nitratos, por ejemplo nitrato sódico, azoles acuo-
solubles que se incorporarán a la formulación a 0,1 -5%,
por ejemplo triazoles tal como benzotriazoles, bis-benzo-
triazol y otros derivados de benzotriazol pasivadores de
15 cobre, pirazol, imidazol, isoxazol y tiazoles tal como iso-
tiazol, así como N-acil-sarcosinas, trietanolaminas, aminas
grasas y ácidos policarboxílicos, por ejemplo ácido polia-
crílico.

Los compuestos de la fórmula I para actuar como
20 un inhibidor de incrustaciones pueden utilizarse solos o
en combinación con otros compuestos conocidos como útiles
en el tratamiento de aguas.

Pueden utilizarse agentes dispersantes y/o de
umbral, tal como, por ejemplo, ácido acrílico polimeriza-
25 do y sus sales, poliacrilonitrilo hidrolizado, ácido me-
tacrílico polimerizado y sus sales, poliacrilamida y sus
polimeros de ácidos acrílicos y metacrílicos, ácido lignin-
-sulfónico y sus sales, tanino, productos de condensación
de ácido naftalen-sulfónico/formaldehído, almidón y sus de-
30 rivados, y celulosa. También pueden utilizarse agentes de

umbral específicos, tal como, por ejemplo, ácidos alquil-
-fosfónicos, ácidos l-aminoalquil-1,1-difosfónicos y sus
sales y fosfatos de metal alcalino.

5 Pueden utilizarse también agentes de preci-
pitación tal como orto-fosfatos de metal alcalino, carbona-
tos, barredores de oxígeno tal como sulfitos de metal alca-
lino e hidracina, agentes secuestradores tales como ácido
nitrilotriacético y sus sales, ácido etilen-diamina-tetra-
-acético, agentes antiespumantes tales como distearilsebac-
10 mida, distearil-adipamida y productos afines derivados de
condensaciones de óxido de etileno, además de alcoholes
grasos, tales como alcoholes caprílicos y sus condensados
de óxido de etileno.

15 Los ejemplos que siguen amplían la ilustra-
ción del presente invento. Las partes y porcentajes expues-
tos se indican en peso a menos que conste de otro modo.

EJEMPLOS 1 y 2

Evaluación de la inhibición de corrosión mediante una
prueba de dispositivo intercambiador de calor de laboratorio

20 Se obtuvo la mezcla de aditivo (composición I)
siguiente:

7% de ácido 2-fosfonobutan-1,2,4-tricarboxílico

36% de un fosfonato líquido que se encuentra en el comercio
(20% de P_2O_5 disponible)

25 2% de un anhídrido polimaleico hidrolizado que se encuentra
en el comercio (tal como se describe en la patente
nº 1.369.429)

0,5% de benzotriazol

7,5% de hidróxido sódico.

30 En este dispositivo se airea agua corrosi-

va y se hace circular sobre una serie de cupones metálicos y se calienta haciéndose pasar a través de un tubo de intercambio de calor de acero calentado. Después de un período de prueba apropiado se examinan los cupones metálicos y el intercambiador de calor y se determina su estado.

En detalle el dispositivo está constituido por un circuito de agua cerrado, que comprende los elementos siguientes por el orden expuesto,

- depósito de 20 litros
- 10 depósito de 1 litro
- medidor de flujo
- cámara de cupones
- intercambiador de calor
- condensador de refrigeración

15 Se airea el agua corrosiva en el depósito de 20 litros con aire comprimido introducido a través de un disco sinterizado a unos 5 litros por minuto y luego se bombea al depósito de 1 litro. De este depósito se bombea a través del medidor de flujo a la cámara de cupones de vidrio en donde existen una serie de cupones metálicos rectangulares cada uno de 2,5 x 5,0 cms. montado sobre una armadura perspex. El agua fluye luego a través del intercambiador de calor que está constituido por un tubo de acero de 1,58 cms de diámetro interno con piezas terminales de cobre entorno de las cuales se devana una bobina calefactora de 960 vatios; del intercambiador de calor el agua fluye, a través del condensador de refrigeración, de nuevo al depósito de 20 litros.

25 Un caudal de flujo en el circuito de alrededor de 4,55 litros por minuto proporciona una velocidad de

30

alrededor de 0,46 metro por segundo y un número Reynolds de 8500 en el intercambiador de calor. La bobina calefactora proporciona al tubo intercambiador de calor una temperatura superficial de alrededor de 60°C y el agua sale a alrededor de 45°C, existiendo una diferencia a través de la superficie de transferencia de calor de unos 15°C. De este modo el condensador de refrigeración opera para enfriar el agua a alrededor de 40°C antes que ésta inicie un nuevo circuito.

Los cupones metálicos se limpian con piedra pómez y luego se sumergen en ácido como sigue:

<u>Metal</u>	<u>Acido</u>
Acero suave	HCl concentrado diluido 1:1 con agua a la temperatura del ambiente durante 1 minuto
Cobre	id.
Latón	id.
Aluminio	Acido fosfórico al 5%/ácido crómico al 2%, a 75°C - durante 5 minutos.

Después de esta inmersión los cupones se enjuagan con agua, se secan y pesan; luego se montan sobre una armadura perspex tomando cuidado en asegurarse de que ninguno de los cupones se tocan entre sí. El tubo de intercambio de calor se limpia con piedra pómez, se sumerge en ácido clorhídrico concentrado diluido 1: 1 con agua y luego se enjuaga con agua y se seca.

Se monta la armadura y se limpia a fondo con ácido clorhídrico concentrado circulante diluido 1:1 con

agua, luego se lava a chorro con agua del grifo durante al
rededor de media hora (unos 136,4 litros en total) y se de
ja escurrir. En uno de los depósitos se introduce la canti
dad necesaria de aditivos para producir las concentraciones
5 deseadas y la armadura se llena con 22 litros de agua de -
prueba corrosiva Manchester o London estandarizada.

Se ceba la bomba y se pone en funcionamien
to, y se conecta el calefactor.

Cada día se comprueba la concentración de
10 inhibidor y el nivel de agua en la armadura.

Al cabo de unos 10 días aproximadamente, se
extrae el tubo de intercambio de calor, se secciona y exa
mina. Luego se extraen los cupones de prueba y se limpian
los cupones de acero suave, latón y cobre tal como se ha
15 expuesto anteriormente a excepción de que el ácido se inhj
be con hexamina al 1%, se enjuaga, se seca y se vuelve a -
pesar. Las muestras de aluminio se limpian, se secan y se
vuelven a pesar.

Los resultados observados permiten realizar
20 una determinación de la actividad anti-corrosiva del inhi
bidor bajo prueba.

Con el empleo de este sistema de prueba se
obtienen los resultados siguientes:

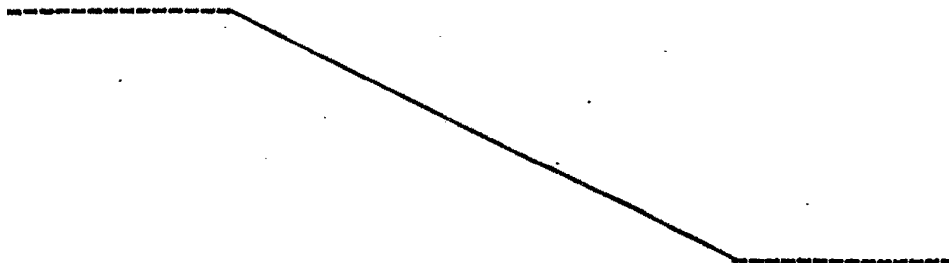


TABLA I

Ejemplo	Aditivo	Condiciones	Velocidad de corrosión (mdd)			
			Acero suave	Hierro fundido	Cobre	Intercambiador de calor de acero suave
-	ninguno	Agua de Manchester 40°C pH = 7,0	94,0	110,0	2,4	410,0
1	Composición I	"	7,6	32,0	0,4	40,6
-	ninguno	Agua de London 40°C pH = 8,5	46,4	53,9	2,0	110,0
2	Composición I	"	17,7	12,6	0,8	16,4
-	Composición I menos componente C	" "	29,1	27,8	0,4	44,8

Los análisis de agua para las aguas utilizadas

son:

	<u>Manchester</u>	<u>London</u>
Alcalinidad permanente	0	0
Alcalinidad temporal	25	220
Dureza total	30	280
Contenido de cloro	10	60

Los resultados de la Tabla clarifican notablemente

te la mejora obtenida en la inhibición de la corrosión utilizando una composición de conformidad con el método del presente invento.

Determinación de la dispersión de fosfato

5 La parte inicial de la prueba se llevó a cabo en un cilindro de medición de 100 cc en baño de agua a 70°C.

El dispersante potencial se adicionó a una solución de 50 cc de $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (3,67 g/l) seguido de 50 cc de solución de $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ (19,0 g/l).

10 Se sacudió la mezcla y se dispuso en el baño de agua durante 30 minutos. Después de este tiempo se separó la mezcla del baño de agua y se dejó enfriar a la temperatura del ambiente. Luego se sacudió de nuevo la mezcla y se tomó una muestra representativa y se dispuso en una célula de espectrómetro de vidrio de sílice de 4cm.

15 Se midió la absorción de la mezcla a una longitud de onda de 400 nm utilizando un espectrómetro (Unicam SP1800) con diversos intervalos de tiempo. Una disminución de la absorción indica que el $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ producido se separa de la solución.

20 Los resultados obtenidos se trazaron sobre la figura 1 que se acompaña.

REIVINDICACIONES

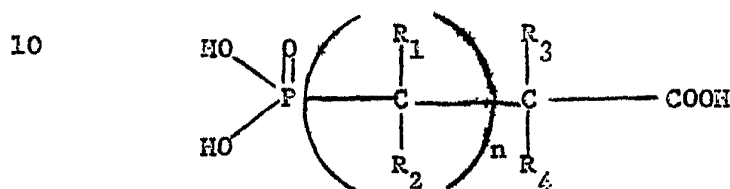
25 Descrito el objeto del presente invento se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente inglesa núm. 46720/76 de 10 de Noviembre de 1976.

30 1.- Un procedimiento para la preparación de agentes inhibidores de la corrosión y de las incrustaciones en

sistemas acuosos, especialmente indicados para el tratamiento en dosis de 1 a 100 ppm, de un sistema acuoso en función a inhibir la corrosión de metales en contacto con éste y/o para inhibir la deposición de incrustaciones, caracterizado porque comprende combinar esencialmente entre sí los siguientes componentes:

A, formado por la combinación a su vez de

- a) un compuesto de la fórmula :



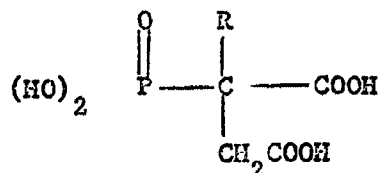
15 en donde n es 0 o 1, y, cuando n es 0, R₃ y R₄ son iguales o distintos y cada uno es hidrógeno, un grupo alquílico - con 1 a 4 átomos de carbono, un grupo bencílico, alílico, un grupo -CH₂PO₃H₂-, un grupo -CH(COOH)CH₂COOH o un grupo de la fórmula -CH₂-CHZ

20

en donde R₅ es hidrógeno, un grupo metílico, -CH₂COOH o -CH₂CH₂COOH y Z es un grupo -COOH o -PO₃H₂;

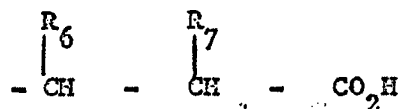
25 y cuando n es 1, R₁ y R₂ son iguales o distintos y cada uno es hidrógeno o un radical metílico o fenílico, R₃ es hidrógeno y R₄ es hidrógeno, un grupo alquílico con 1 a 4 átomos de carbono o un grupo -CH₂CH₂COOH, o R₃ y R₄ juntos pueden formar un grupo metilénico = CH₂; y/o

- b) un compuesto que tiene la fórmula:



5 en donde R es hidrógeno, un grupo alquílico, alquénico o alquínico, cada uno con 4 átomos de carbono a lo sumo, un grupo fenílico, un grupo cicloalquílico con 3 a 6 átomos de carbono, un grupo bencílico, un grupo fenetílico o un radical con la fórmula,

10

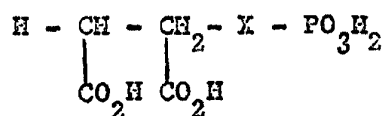


15

en donde R₆ es hidrógeno, un grupo alquílico con 1 a 4 átomos de carbono o un grupo carboxílico y R₇ es hidrógeno o grupo metílico ; y/o

c) un compuesto que tiene la fórmula:

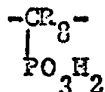
20



en donde X es $-\text{CH} - \text{CH}_2 -$, $-\text{CR}_8 -$

$$\begin{array}{c}
 | \quad | \\
 \text{CO}_2\text{H} \quad \text{CO}_2\text{H}
 \end{array}$$

25



en donde R₈ es hidrógeno o un grupo metílico;

B. un polifosfato acuoso soluble, y

30

C. "anhídrido polimaléico hidrolizado" con un peso

molecular en la gama de 300 a 5000 determinado mediante cálculo siguiendo mediciones osmométricas sobre el anhídrido polimaleico antes de hidrólisis, o una sal acuosoluble o un copolímero hidrolizado de anhídrido polimaleico.

5 2.- Un procedimiento de conformidad con la reivindicación precedente, caracterizado porque en su realización, la combinación se forma con 40 a 69,5% en peso del componente A, 30 a 50% en peso del componente B y 0,5 a 10% en peso del componente C, referidos al peso total de sólidos de la combinación formada.

10 3.- Un procedimiento de conformidad con la reivindicación anterior, caracterizado porque en calidad de compuesto de la fórmula I formador del componente A, se elige uno en donde n es 0 y R₃ es hidrógeno.

15 4.- Un procedimiento de conformidad con las reivindicaciones 1 y 2 caracterizado porque también se elige como compuesto de la fórmula I, uno en donde n es 1, R₁ y R₃ son hidrógeno y R₂ es hidrógeno y R₄ es hidrógeno, un grupo alquilico con 1 a 4 átomos de carbono o un grupo -CH₂CH₂COOH; o R₂ es metilo y R₄ es hidrógeno.

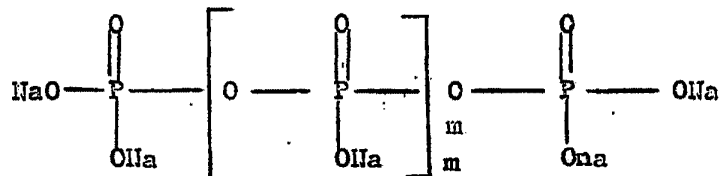
20 5.- Un procedimiento de conformidad con la reivindicación 3 caracterizado porque mas especialmente se prefiere un compuesto de la fórmula I en donde n es 0 y R₃ y R₄ son cada uno hidrógeno.

25 6.- Un procedimiento de conformidad con la reivindicación 4 caracterizado porque también mas especialmente se prefiere un compuesto de la fórmula I en donde n es 1, R₁, R₂ y R₃ son cada uno hidrógeno y R₄ es un grupo metílico.

30

7.- Un procedimiento de conformidad con las reivindicaciones 1 y 2 caracterizado porque en su realización se prefiere en calidad de compuesto de la fórmula II formador del componente A, un compuesto en donde R tiene la fórmula $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}_2\text{H}$.

8.- Un procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el componente de polifosfato acuoso soluble, que constituye el componente B, se elige entre pirofosfato tetrasódico tripolifosfato sódico o metafosfato sódico polimérico de la fórmula:



en donde m es un número entero comprendido entre 4 y 20.

9.- Un procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque eventualmente la composición formada puede estar en presencia de un inhibidor de corrosión adicional, u, opcionalmente, de un dispersante y/o agente de umbra, un agente de precipitación, un agente secuestrante o un agente antiespumante.

10.- Un procedimiento para la preparación de agentes inhibidores de la corrosión y de las incrustaciones en sistemas acuosos.

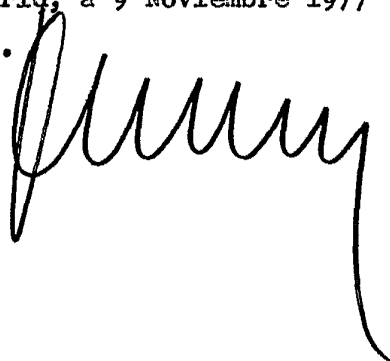
Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 21 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara,

464237

- 21-

Madrid, a 9 Noviembre 1977

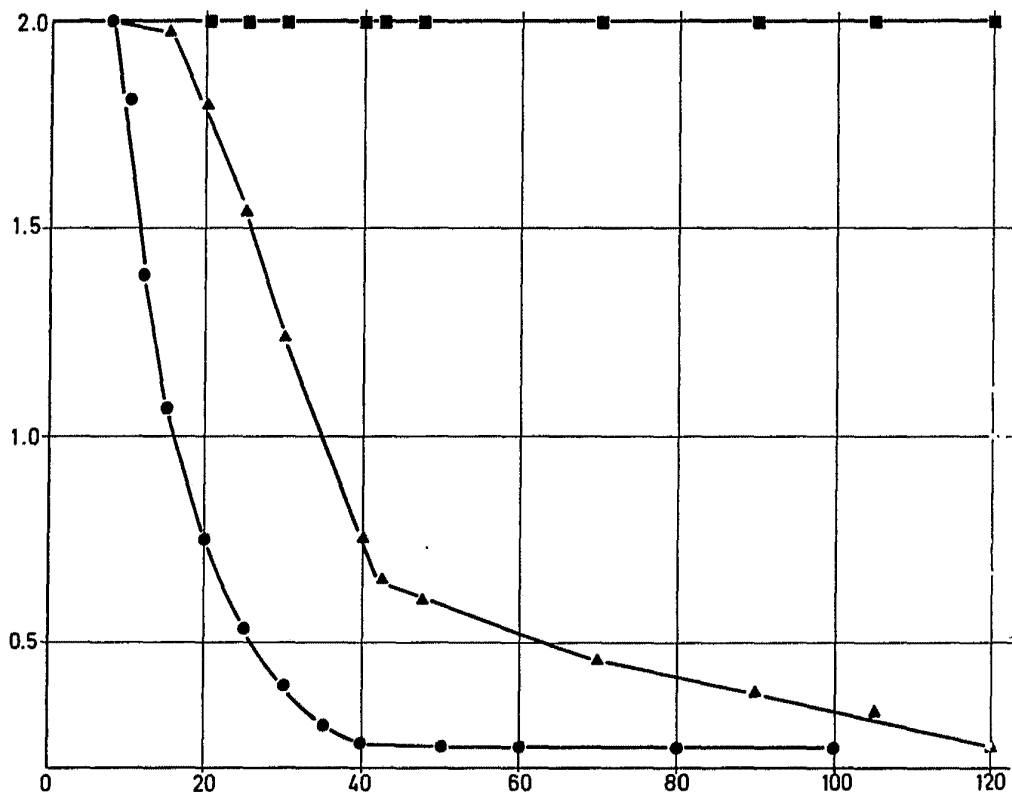
p.a.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long vertical stroke at the end.

MC.

R/s Liba Geigy AG.

Hoja única



Madrid, a 9 NOV. 1977.

p. a.

p. p.

JAIME ISERN

Firmado: JOSE F. NIETO