

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

Registro de acuerdo
no figurar en el proceso
en y
de la S. A.

20 ENE. 1979

ES

(11)

(21)

(22)

NUMERO
472712

(10)

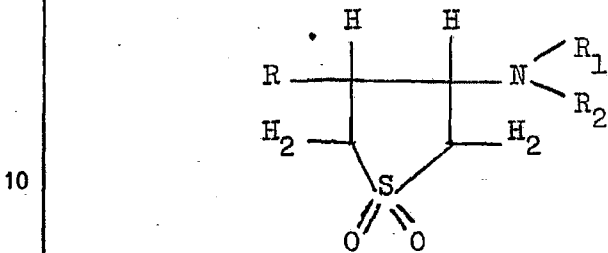
A 1

FECHA DE PRESENTACION
21 AGO. 1978

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
914.250	9 Junio 1978	EE. UU.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C07F	
64 TITULO DE LA INVENCION		
UN PROCESO PARA LA PREPARACION DE UN ACIDO AMINOALQUILENOFOSFONICO Y/O UNA SAL ALCALINOMETALICA DEL MISMO		
71 SOLICITANTE (S)		
BUCKMAN LABORATORIES INC.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
MEMPHIS, TENNESSEE, EE. UU. - 1256 North McLean Boulevard		
72 INVENTOR (ES)		
JOSEPH GABRIEL EGON FENYES y JOHN DOMINIC PERA		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
AGENTE: F. JAVIER PLAZA		

1 La presente invención se relaciona con una nueva composición de un ácido aminoalquilenofosfónico y sus sales alcalinometálicas, útil para inhibir la deposición de incrustaciones y fangos en superficies de termotransferencia de dispositivos de agua de enfriamiento y calderas, y que tiene la fórmula:



15

donde R es hidrógeno o $-N \left[\begin{array}{c} R_3 \quad OM \\ | \quad | \\ C - P = O \\ | \quad | \\ R_4 \quad OM \end{array} \right]_2$,

15

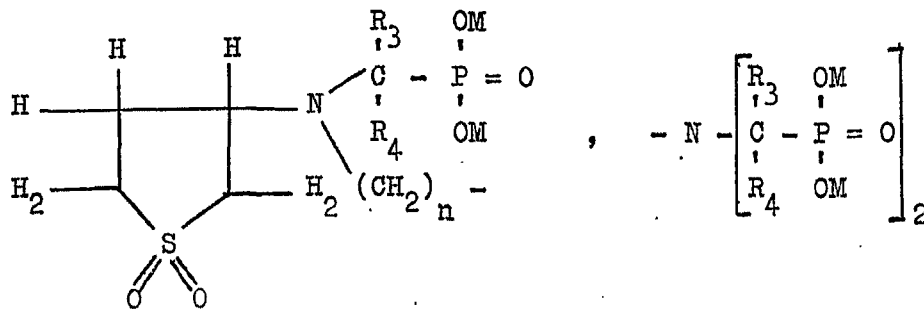
R_1 es hidrógeno o $-C \left[\begin{array}{c} R_3 \quad OM \\ | \quad | \\ C - P = O \\ | \quad | \\ R_4 \quad OM \end{array} \right]_2$, R_2 es un grupo alquilo -

que contiene 1 hasta 4 átomos de carbono, 2-hidroxietilo, 2-hidroxipropilo, 3-cloro-2-hidroxipropilo, $-C \left[\begin{array}{c} R_3 \quad OM \\ | \quad | \\ C - P = O \\ | \quad | \\ R_4 \quad OM \end{array} \right]_2$,

20

1

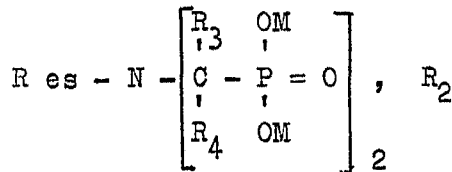
5



10

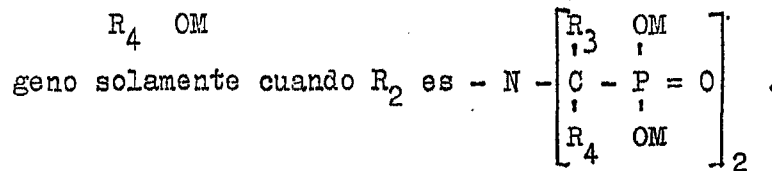
R_3 y R_4 pueden ser iguales o diferentes y se eligen de entre el grupo consistente en hidrógeno y alquilo que contiene 1 hasta 4 átomos de carbono; n es 1 o 2; M es hidrógeno o un metal alcalino; a condición que, cuando

15



sea $-\text{C} - \text{P} = \text{O}$, y además a condición que R_1 sea hidrógeno solamente cuando R_2 es

20



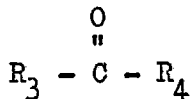
25

Los tetrahidrotiofenamina 1,1-dióxidos fosfonal quilénicos se preparan mediante métodos convencionales, usando tetrahidrotiofenamina 1,1-dióxidos primarios o secundarios, o sus clorhidratos, un aldehído o una quetona,

1 y ácido ortofosforoso.

Los tetrahidrotiofenamina 1,1-dióxidos primarios o secundarios, que se usan en la preparación de las composiciones de esta invención, se preparan comúnmente por reacción del 2,5-dihidrotiofeno 1,1-dióxido con amoníaco y aminas primarias. Ejemplos típicos de aminas que se pueden usar son el tetrahidro-3-tiofenamina 1,1-dióxido, el tetrahidro-N-metil-3-tiofenamina 1,1-dióxido, el N-etiltetrahidro-3-tiofenamina 1,1-dióxido, el tetrahidro-N-propil-3-tiofenamina 1,1-dióxido, el N-n-butiltetrahidro-3-tiofenamina 1,1-dióxido, el tetrahidro-N-isopropil-3-tiofenamina 1,1-dióxido, el tetrahidro-N-isobutil-3-tiofenamina 1,1-dióxido, el N-secbutiltetrahidro-3-tiofenamina 1,1-dióxido, el tetrahidro-N-(2-hidroxietil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido, el tetrahidro-N-(2-hidroxipropil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido, el N-(3-cloro-2-hidroxipropil)-tetrahidro-3-tiofenamina 1,1-dióxido, el tetrahidro-3,4-tiofenodiamina 1,1-dióxido, el N,N'-metilenobis(tetrahidro-3-tiofenamina)-1,1,1',1'-tetraóxido, y el N,N'-etilenobis(tetrahidro-3-tiofenamina)-1,1,1',1'-tetraóxido.

, Aldehidos y quetonas, que se pueden usar en los procedimientos de esta invención, tienen la fórmula



1 donde R_3 y R_4 son iguales o diferentes y se eligen de entre el grupo consistente en hidrógeno y grupos alquilo - que tienen 1 hasta 4 átomos de carbono.

5 Ejemplos típicos de aldehidos apropiados son el formaldehido, el acetaldehido, el propionaldehido, y el butiraldehido. Ejemplos típicos de quetonas apropiadas - son la acetona, la metiletilquetona, la 2-pentatona, la metilisobutilquetona, y la dietilquetona.

10 El ácido ortofosforoso se encuentra en venta - comercial. Se le puede usar en los procedimientos de la presente invención ya sea como ácido o en forma de sus - sales, tales como las sales mono- o dialcalinometálicas. Cuando el ácido ortofosforoso se emplea en forma de sal, por lo general debe usarse también una pequeña cantidad
15 de ácido suplementario para convertir eficientemente la - sal en ácido ortofosforoso, que es más reactivo.

20 En dispositivos de agua de enfriamiento se forman incrustaciones o costras de óxido. Esto puede suceder cuando la concentración de una substancia disuelta llega a ser mayor que su solubilidad en el agua, y puede ser un problema especialmente cuando la substancia tiene una cur
25 va de solubilidad inversa, es decir cuando se trata de un material cuya solubilidad disminuye cuando aumenta la tem
peratura. Dado que las temperaturas del agua en superfi-
cies de termotransferencia o cerca de éstas son mayores

1 que las temperaturas en el resto del dispositivo, la so-
lubilidad de tales materiales es menor en estas regiones.
Por consiguiente, tiende a precipitarse y formar costras
que reducen la eficiencia de la termotransferencia.

5 Uno de los principales materiales formadores de
costras e incrustaciones en dispositivos de agua de en-
friamiento es el carbonato de calcio, que se forma por -
descomposición del bicarbonato de calcio. Este compuesto
no sólo tiene una curva de solubilidad inversa, sino que
10 su solubilidad en la mayoría de las típicas aguas de en-
friamiento es mucho menor que la de casi todas las demás
substancias que potencialmente puedan formar incrustacio-
nes en dichas aguas. Desde luego, el carbonato de calcio
es soluble en soluciones ácidas, y cuando baja el pH del
15 agua de enfriamiento las incrustaciones presentan menos -
problemas. Pero, por lo general las aguas de enfriamiento
se mantienen más bien alcalinas para reducir la corrosión
y, por tanto, las incrustaciones de carbonato de calcio
siguen siendo un problema potencial. También pueden for-
20 mar costras o incrustaciones el sulfato de calcio, el fos-
fato de calcio, el sulfato de bario, y el hidróxido fé-
rrico. Por lo tanto, para ser una composición generalmen-
te útil, un producto capaz de combatir incrustaciones de-
be ser capaz de controlar diferentes tipos de éstas.

25 Es cosa bien conocida que un número de diversos

1 factores incluye adversamente en el funcionamiento de -
dispositivos de enfriamiento comerciales e industriales.
De estos factores adversos, probablemente el más serio
5 es la corrosión de las partes metálicas que entran en -
contacto con el agua. Si no se la controla, la corrosión
deteriora rápidamente los materiales de construcción -
metálicos que se emplean en torres de enfriamiento y -
equipos asociados, tales como bombas, cañerías y válvu-
10 las, causando importantes pérdidas de la eficiencia to-
tal de los dispositivos de enfriamiento. Aunque el con-
trol de la sangría, el pH y otros factores variables -
del trabajo es útil para reducir la corrosión, el tra-
tamiento químico del agua es, por lo general, la manera
15 más eficaz y económica de minimizar este problema, par-
ticularmente cuando es necesario o conveniente conservar
el agua mediante reciclaje.

Los problemas que presenta el uso del agua en
calderas y dispositivos que trabajan con vapor incluyen
la formación de incrustaciones y otros depósitos, la -
20 corrosión y la espuma. Incrustaciones y otros depósitos
en superficies de termotransferencia pueden disminuir -
la eficiencia térmica de la caldera y aumentar la tempe-
ratura del metal de ésta. En presencia de incrustaciones
la temperatura puede subir lo suficiente como para re-
25 calentar el metal y causar fallas. La corrosión en cal-

1 deras y dispositivos de vapor también puede causar fa-
llas en el metal de las calderas y daños en los conduc-
tos del vapor y del condensado.

5 La fuente principal de los depósitos en calde-
ras es el material mineral disuelto en el agua de ali-
mentación de las mismas. La palabra "costra" o "incrus-
tación" se usa generalmente para significar depósitos -
que se adhieren en las superficies expuestas al agua, -
de las calderas, mientras que los depósitos que no se -
10 adhieren se llaman "fangos" o "cieno". Las incrustacio-
nes causan más dificultades que los fangos, porque és-
tos se pueden purgar del dispositivo con la purga o se
pueden eliminar fácilmente por lavado, mientras que -
aquéllas se pueden quitar normalmente sólo mediante una
15 limpieza mecánica o química de la caldera.

 En agua natural, no tratada, las fuentes prin-
cipales de incrustaciones y fangos son el carbonato de
calcio, el sulfato de calcio, el hidróxido de magnesio,
y la sílice. El tipo de incrustación más común en calde-
20 ras es problamente el carbonato de calcio, pero el más
molesto es comúnmente el sulfato de calcio. Este último
causa más dificultades porque su solubilidad disminuye,
al aumentar la temperatura, más rápidamente que la de -
otras sustancias, y la incrustación que forma es dura,
25 densa y difícil de quitar. Por otra parte, el carbonato

1 de calcio tiende a formar más fangos que incrustaciones,
 y las incrustaciones de carbonato de calcio que se for-
 man son, por lo general, más blandas y más fáciles de -
 5 quitar. Los precipitados de hidróxido de magnesio no son
 muy adherentes y tienden a formar fangos más bien que in-
 crustaciones.

Los ácidos aminoalquileno-fosfónicos y sus sa-
 les, de la presente invención, se pueden emplear como -
 sólidos, como soluciones en agua o en solventes orgáni-
 10 cos polares, o en combinaciones de agua y solventes. Cuan-
 do se lo usa para inhibir incrustaciones, los aminoalqui-
 lenofosfonatos se pueden usar solos o en combinación con
 otros inhibidores de incrustaciones. Ejemplos de éstos -
 serían fosfatos alcalinometálicos, polifosfatos alcalino-
 15 metálicos, tripolifosfatos alcalinometálicos, pirofosfa-
 tos alcalinometálicos, polímeros orgánicos hidrosolubles
 que contienen una estructura hidrocarbúrica lineal con -
 grupos ácido carboxílico en la cadena lateral, ejemplifi-
 cados por la estructura



25

1 donde R es hidrógeno o $-\text{COOH}$, y R' es hidrógeno o metilo.
Estos polímeros se obtienen del ácido acrílico o del áci
do metacrílico. Se pueden preparar polímeros del anhídri-
do maleico, y el grupo anhídrico se puede hidrolizar con
5 agua para proveer grupos ácido carboxílico. El acriloni-
trilo y polímeros acrilamídicos también se pueden hidro-
lizar con soluciones alcalinas calientes, para eliminar
el amoniaco y formar sales de ácidos carboxílicos. Tam-
bién se pueden preparar copolímeros de todos los monóme-
10 ros mencionados, y estos copolímeros se pueden hidrolizar
a grupos ácido carboxílico si los grupos anhídrido, amida
o nitrilo están contenidos en el copolímero. Estos polí-
meros se pueden utilizar como ácido libre o como sales -
hidrosolubles, tales como las sales alcalinometálicas y
15 de metales alcalinotérreos. Los polímeros que se emplean
en esta invención, o bien se encuentran en venta comer-
cial o bien se pueden preparar mediante métodos bien co-
nocidos en la técnica. Además, poliacrilamidas de bajo
peso molecular se pueden combinar con los fosfonatos de
20 esta invención.

Los ácidos aminoalquilenofosfónicos de la pre-
sente invención se pueden combinar con polímeros tales -
como el ácido poliacrílico, usando ambos ingredientes -
como ácidos libres. Ello es conveniente cuando los pro-
25 ductos se usan en dispositivos cerrados, como dispositi-

1 vos de agua de enfriamiento en recirculación. En tales
dispositivos, la evaporación del agua aumenta el conte-
nido de sólidos de ésta y, a la vez, el pH, particular-
mente si se agregan inhibidores alcalinos de las incrus-
5 taciones. En tales dispositivos, los ciclos de concentra-
ción se pueden aumentar marcadamente si el aditivo tiene
un pH ácido.

Los aminoalquilenofosfonatos de esta invención
son inhibidores de la corrosión para acero dulce, si se
10 usan a concentraciones relativamente elevadas. Combina-
ciones de estos fosfonatos con inhibidores de la corro-
sión tales como sales de cinc hidrosolubles, inhiben in-
crustaciones y, a la vez, ofrecen una protección siner-
gética contra la corrosión. Combinaciones de los fosfo-
15 natos con 2-mercaptobenzotiazol, benzotriazol, y tolil-
triazol; inhiben bien la corrosión tanto en aleaciones
de cobre como en acero. Otros compuestos, que se han -
usado como inhibidores de la corrosión y que se pueden
emplear en combinación con los aminoalquilenofosfonatos
20 de esta invención, incluyen fosfatos, polifosfatos, po-
límeros orgánicos hidrosolubles, silicatos, ditiocarbama-
tos, nitritos, oxazoles, imidazoles, ligninas, lignosul-
fonato, taninos, ésteres de ácido fosfórico, ésteres de
ácido bórico, sales alcalinometálicas de compuestos inor-
25 gánicos de molibdeno y de cromo.

1 Una finalidad de la presente invención consis
te en proveer nuevos ácidos aminoalquilenofosfónicos -
que tienen propiedades valiosas.

5 Otra finalidad de esta invención consiste en
proveer sales alcalinometálicas de estos nuevos ácidos
aminoalquilenofosfónicos.

10 Otra finalidad más de la presente invención
consiste en proveer una composición que sea compatible
con otros agentes para tratar agua, a fin de lograr la
máxima eficiencia en el control tanto de incrustaciones
como de la corrosión.

 Estas y otras finalidades y ventajas de la -
presente invención se desprenderán de la siguiente des-
cripción.

15 A fin de realizar dichas finalidades y otras
afines, la presente invención comprende, pues, las par-
ticularidades que a continuación se describirán detalla
damente y se señalarán en especial en las reivindica-
ciones; la siguiente descripción ofrecerá una explica-
20 ción detallada de ciertas formas de realización ilustra
tivas de la invención, pero que indican solamente algu-
nas de las diversas maneras de poder emplear los princi
pios de esta invención.

25 La cantidad y la manera en que se emplean las
composiciones de esta invención para controlar incrusta

1 ciones, fangos y corrosión, dependen de la naturaleza de
los problemas causados por las incrustaciones y los fan-
gos en el dispositivo del caso. Por lo general, cantida-
des apropiadas del ácido aminoalquileno fosfónico o su sal
5 varían desde 0,5 hasta 500 partes por millón (ppm) de -
agua, en peso, Cantidades preferidas varían desde 1,0 has-
ta 200 ppm de agua. Desde luego, ha de quedar entendido
que se pueden usar cantidades mayores, pero por lo gene-
ral ello no es conveniente porque aumenta el costo sin -
10 ofrecer ningún beneficio proporcional.

A fin de dar una explicación más cabal de la
naturaleza de esta invención se ofrecerán los siguientes
ejemplos ilustrativos. Pero ha de quedar entendido que la
invención no se limita a las condiciones o los detalles
15 específicos de estos ejemplos, y que sólo queda limitada
por lo especificado en las reivindicaciones.

Ejemplo 1º

El clorhidrato del tetrahydro-3-tiofenamina 1,1-dióxido

Una solución de 50,0 partes de 2,5-dihidrotiofe-
20 no 1,1-dióxido en 180 ml de NH_4OH al 29% se calentó duran-
te siete horas a 80-86°C en una autoclave de acero inoxi-
dable que tenía una capacidad de un litro. La mezcla se -
concentró bajo presión reducida hasta dejar un aceite -
amarillo que se filtró, se disolvió en 150 ml de etanol y
25 se trató con 100 ml de HCl concentrado. Por adición de -

1 100 ml de éter etílico a la mezcla así obtenida se precipitó el clorhidrato cristalino, que se recuperó, se lavó con éter y se secó en vacío sobre P_2O_5 ; p.f. $220^{\circ}C$. Se obtuvieron 54,9 g (el 75,5% del rendimiento teórico).

5 Ejemplo 2º

El clorhidrato del N-metiltetrahydro-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

Se repitió el procedimiento del ejemplo 1º, - usando 174 ml de monometilamina acuosa en lugar del hidróxido de amonio del ejemplo 1º. Se obtuvieron 64,7 g -
10 de sólido cristalino blanco, o sea un rendimiento del - 82,2% del teórico, basado sobre el 2,5-dihidrotiofeno - 1,1-dióxido. El sólido se sublima a una temperatura superior a $180^{\circ}C$, y se funde entre 205 y $210^{\circ}C$.

15 Ejemplo 3º

El clorhidrato del N-hidroxiethyltetrahydro-3-tiofenamina 1,1-dióxido

Se repitió el procedimiento del ejemplo 1º, - usando 28,6 partes de monoetanolamina al 95% en lugar del hidróxido de amonio del ejemplo 1º. Después de tratar con
20 ácido clorhídrico, se recuperó por filtración un sólido pegajoso que se secó, en vacío sobre P_2O_5 ; se obtuvieron 59,6 g (el 78,5% del rendimiento teórico), p.f. $122-124^{\circ}C$.

Ejemplo 4º

25 El tetrahydro-N,N-bis(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dió

1 xido

Método 1:

Una mezcla de 171,6 partes (1,0 mol) de clorhi
drato del tetrahidro-3-tiofenamina 1,1-dióxido, 258 par
5 tes (2,2 moles) de ácido ortofosforoso acuoso al 70%, y
73,4 partes (2,2 moles) de para-formaldehído al 90%, se
reflujó durante tres horas. Después de enfriarla, la mez
cla se agregó con agitación a 750 ml de etanol. Se obtu
vo así un precipitado blanco pegajoso, que se trituró con
10 etanol para proporcionar un sólido higroscópico blanco,
filtrable, que se secó sobre P_2O_5 en un desecador bajo -
vacío. Se obtuvieron así 163,7 g (el 50,6% del rendimien
to teórico).

Método 2:

15 A 270,4 partes (2,0 moles) de tetrahidro-3-tio
fenamina 1,1-dióxido se agregaron 197,2 partes (2,0 moles)
de ácido clorhídrico concentrado, de modo de mantener la
temperatura por debajo de 50°C. Seguidamente se agregaron
468,6 partes (4,0 moles) de ácido ortofosforoso acuoso al
20 70%. Esta mezcla se calentó a 60-65°C, temperatura a la
cual se introdujeron en ella durante un período de 30-40
minutos 356,8 partes (4,4 moles) de formaldehído acuoso
al 37%. Se continuó calentando, y la temperatura subió -
hasta 108°C; después de completar la adición del formalde
25 hído, la mezcla se reflujo durante una hora. Se obtuvo -

1 una solución acuosa del producto del rubro, al 50%.

Ejemplo 5º

El tetrahidro-N-metil-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido

5 Una mezcla de 37,2 partes (0,20 mol) de clorhidrato del N-metiltetrahidro-3-tiofenamina 1,1-dióxido, 6,8 partes (0,22 mol) de para-formaldehído al 90%, 18,0 partes (0,22 mol) de ácido ortofosforoso, y 30 partes de agua, se calentó durante tres horas a temperatura de reflujo. Después de enfriarla, la solución se agregó con agitación a 10 150 ml de etanol, y el precipitado blanco pegajoso se trituró con más etanol. Después de secarlo en vacío sobre P_2O_5 , el producto pesaba 42,0 g (el 86,3% del rendimiento teórico); p.f. 222-225°C.

15 Ejemplo 6º

El tetrahidro-N-(2-hidroxietil)-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido

Una solución de 21,5 partes (0,1 mol) de clorhidrato del tetrahidro-N-hidroximetil-3-tiofenamina 1,1-dióxido del ejemplo 3º, 3,7 partes (0,11 mol) de paraformaldehído al 90%, 12,9 partes (0,11 mol) de ácido ortofosforoso acuoso al 70%, y 6,0 partes de agua, se calentó durante 20 tres horas a temperatura de reflujo. Debido a su naturaleza higroscópica, el producto no pudo aislarse como sólido filtrable. La solución, que contenía un 61,9% del compues- 25

1 to del rubro, se usó en ensayos sin más purificación.

Ejemplo 7º

El N,N'-metilenobis(tetrahidro-3-tiofenamina)-1,1,1',1'-tetraóxido

5 Este compuesto intermedio se preparó, refluja-
do durante cinco horas una solución de 13,5 partes (0,1
mol) de tetrahidro-3-tiofenamina 1,1-dióxido y 1,7 partes
(0,05 mol) de paraformaldehído al 90% en 50 ml de metanol.
Por enfriamiento de la mezcla hasta temperatura ambiente
10 se formó un producto cristalino, de color blanco sucio,
p.f. 180-184°C; el rendimiento era del 68%.

Ejemplo 8º

El N,N'-metilenobis- tetrahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofe-
namina 7-1,1,1',1'-tetraóxido

15 Una mezcla de 14,1 partes (0,05 mol) de N,N'-me-
tilenobis(tetrahidro-3-tiofenamina)-1,1,1',1'-tetraóxido
del ejemplo 7º, 3,7 partes (0,11 mol) de paraformaldehído
al 90%, 12,9 partes (0,11 mol) de ácido ortofosforoso -
acuoso al 70%, y 4,6 partes (0,05 mol) de ácido clorhídri-
20 co concentrado, se reflujoó durante tres horas. La solu-
ción enfriada se vertió en etanol y se trituroó con etanol.
Se obtuvieron 8,7 g de sólido de color tostado (un rendi-
miento del 36%). El producto se identificó por sus carac-
terísticos máximos infrarrojos.

25 Ejemplo 9º

1 El N,N'-etilenobis(tetrahidro-3-tiofenamina)-1,1,1',1'-tetraóxido

5 Una mezcla de 236,4 partes (2,0 moles) de 2,5-dihidrotiofeno 1,1-dióxido, 480,8 partes (8 moles) de etilenodiamina, y 600 ml de agua, se calentó durante cuatro horas a 70-80°C. El agua y la etilenodiamina no reaccionada se separaron por destilación bajo presión reducida. Al residuo se agregaron 750 ml de benceno, y el agua residual se eliminó por destilación azeotrópica. Por separación del
10 benceno se obtuvieron 375 g (un rendimiento del 63%) de aceite viscoso de color rojizo, que se solidificó al enfriarse.

Ejemplo 10º

15 El N,N'-etilenobis- γ -tetrahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina γ -1,1,1',1'-tetraóxido

Se repitió el procedimiento del ejemplo 8º, usando 29,6 partes (0,1 mol) de N,N'-etilenobis(tetrahidro-3-tiofenamina)-1,1,1',1'-tetraóxido en lugar del metilenobis-compuesto del ejemplo 8º. Se obtuvieron 26,2 g
20 (un rendimiento del 54,1%) de sólido higroscópico blanco.

Ejemplo 11º

El clorhidrato del 3-hidrazinotetrahidrotiofeno 1,1-dióxido

25 Una mezcla de 250 ml de hidrazina hidratada (al 64% de hidrazina) y 150,0 partes (1,27 moles) de 2,5-

1 dihidrotiofeno 1,1-dióxido se calentó durante cinco ho-
ras a 60-63°C. El exceso de hidrazina se separó bajo pre-
sión reducida. El residuo viscoso, ligeramente descolorido,
se disolvió en 500 ml de metanol y se acidificó con ácido
5 clorhídrico concentrado. El clorhidrato se secó en vacío
sobre P₂O₅; p.f. 193-194°C. Se obtuvieron 219,9 g (un ren-
dimiento del 92,6%).

Ejemplo 12

El 3-hidrazin otetrahidro-N,N-bis(fosfonometil)tiofeno 10 1,1-dióxido

Una mezcla de 56,0 partes (0,3 mol) de clorhi-
drato del 3-hidrazinotetrahidrotiofeno 1,1-dióxido, 22,1
partes (0,66 mol) de paraformaldehído al 90%, 77,3 partes
(0,66 mol) de ácido ortofosforoso acuoso al 70%, y 236,6
15 partes de agua, se calentó durante tres horas a reflujo.
La solución oscura, que contenía un 25,86% del compuesto
del rubro, se empleó en ensayos sin aislar el producto.

Ejemplo 13^a

El diclorhidrato del 3,4-diaminotetrahidrotiofeno 1,1-dió- 20 xido

Una suspensión de 139,0 partes de 3,4-dibromo-
tetrahidrotiofeno 1,1-dióxido en 250 ml de hidróxido de
amonio al 29% se calentó durante dos horas a 80-86°C en
una autoclave de acero inoxidable que tenía una capacidad
25 de un litro. La solución clara así obtenida se concentró

1 bajo presión reducida a un líquido amarillo viscoso que -
se filtró, se disolvió en 75 ml de etanol y se acidificó
con ácido clorhídrico concentrado para obtener el compues
to del rubro en forma de sólido cristalino blanco. El ren
5 dimiento era poco, aproximadamente un 5% del teórico.

Ejemplo 14^o

El tetrahidro-N,N,N',N'-tetrakis(fosfonometil)-3,4-tiofeno-
diamina 1,1-dióxido

Una mezcla de 2,0 partes (0,0089 mol) de diclor
10 hidrato de 3,4-diaminotetrahidrotiofeno, 1,31 partes (0,
039 mol) de paraformaldehído al 90%, 4,2 partes (0,035 -
mol) de ácido ortofosforoso acuoso al 70%, y 2 partes de
agua, se calentó durante una hora y media a temperatura -
de reflujo. El líquido viscoso así obtenido se vertió en
15 etanol, y el sólido precipitado se recuperó por filtra-
ción. El compuesto del rubro se identificó por sus carac-
terísticas máximos infrarrojos y por determinación del pe-
so molecular. El rendimiento era del 33%.

El fenómeno conocido como "efecto de umbral" se
20 viene usando desde hace muchos años para controlar la de-
posición de incrustaciones. Este "efecto de umbral" es la
prevención de la precipitación, a partir de soluciones -
sobresaturadas, de sólidos que forman incrustaciones, ta-
les como el carbonato de calcio, el sulfato de calcio, y
25 el sulfato de bario, mediante cantidades muy pequeñas del

1 inhibidor, por lo común unas cuantas partes por millón.
Los polifosfatos exhiben este fenómeno, pero estos com-
puestos no son estables en solución acuosa y revierten a
ortofosfatos. Los ácidos aminoalquilenofosfónicos de la
5 presente invención se han sometido a ensayos para verifi-
car si tienen este "efecto de umbral", y los siguientes
ejemplos demuestran que, en efecto, estos nuevos compues-
tos impiden mediante dicho efecto la formación de incrus-
taciones.

10 Ejemplo 15a

Ensayos para impedir la precipitación del carbonato de
calcio

A fin de evaluar el efecto de los ácidos amino-
alquilenofosfónicos de esta invención sobre la precipita-
15 ción del carbonato de calcio, volúmenes medidos de solu-
ción madre (preparada con agua desmineralizada) de los -
ácidos fosfónicos o sus sales sódicas se agregaron a por-
ciones de 100 ml de solución de cloruro de calcio (0.2936
g de $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ por 100 ml de solución). Seguidamente se
20 agregaron a cada porción de solución de cloruro de calcio
100 ml de solución de bicarbonato de sodio (0,168 g de -
 NaHCO_3 por 100 ml de solución). Las soluciones de ensayo
se agitaron entonces durante 18 horas a una temperatura
de 25°C sobre una mesa giratoria agitadora. Al término de
25 este tiempo, el material insoluble se separó por filtra-

1 ción con un filtro de membrana "Millipore", y la concen-
 tración del ion calcio en el filtrado se determinó con -
 un espectrofotómetro de absorción atómica. Se calculó la
 inhibición porcentual, y los resultados se consignan en
 5 la Tabla 1. Se ensayaron los siguientes compuestos:

- A. El tetrahidro-N,N-bis(fosfonometil)-3-tiofenamina
 1,1-dióxido (al 30%)
- B. Una solución de la sal trisódica de A al 30%
- C. Una solución que contenía un 15% de la sal trisódica
 10 de A y un 15% de un ácido poliacrílico que tenía un
 peso molecular de 4000 aproximadamente
- D. El tetrahidro-N,N,N',N'-tetrakis(fosfonometil)-3,4-
 tiofenodiamina 1,1-dióxido (al 30%)
- E. El 3-hidrazinotetrahidro-N,N-bis(fosfonometil)tiofeno
 1,1-dióxido (al 30%)
 15
- F. El tetrahidro-N-(2-hidroxietil)-N-(fosfonometil)-3-
 tiofenamina 1,1-dióxido (al 30%)

Tabla 1

Inhibición de la precipitación del carbonato de calcio a
 20 pH

concentra ción, ppm	pH	8,5 y pH 9,0					
		inhibición porcentual					
		A	B	C	D	E	F
1	8,5	83	92	88	78	82	27
3		84	87	92	73	82	25

25

1	5		78	92	92	73	77	27
	10		85	91	93	71	79	25
	25		73	93	92	70	100	38
	50		71	94	91	70	91	32
5	1	9,0	-	9	18	-	78	-
	3		-	11	21	-	79	-
	5		-	89	23	-	79	-
	10		-	85	80	-	79	-
	25		-	16	94	-	70	-
10	50		-	86	77	-	86	-

Ejemplo 16

Ensayos para impedir la precipitación del sulfato de calcio

Se evaluó la inhibición de la precipitación del sulfato de calcio por los ácidos aminoalquilenofosfónicos de esta invención, agregando los deseados volúmenes de soluciones madre de los ácidos fosfónicos o sus sales sódicas (preparadas con agua desmineralizada) a partes alícuotas de 10 ml de una solución de cloruro de calcio que contenía 162,9 g de CaCl_2 por litro. El volumen de cada cual se llevó hasta 175 ml con agua desmineralizada, y el pH se ajustó a 7,0 con NaOH o HCl diluido. Luego se agregó a cada una, una parte alícuota de 25 ml de solución de sulfato sódico (83,84 g de Na_2SO_4 por litro). Las soluciones de ensayo se mantuvieron durante 18 horas a una

1 temperatura de 50°C. Una porción de cada una se filtró
 en caliente para eliminar materiales insolubles, y el -
 filtrado se analizó con respecto al calcio mediante un -
 instrumento de absorción atómica. Se calculó la inhibi-
 5 ción porcentual, y los resultados se consignan en la Ta-
 bla 2. Los compuestos B, E y F incluidos en este ensayo,
 eran los mismos que los descritos en el ejemplo 15. El
 compuesto G era una solución que contenía un 20% de la -
 sal trisódica del tetrahidro-N,N-bis(fosfonometil)-3-tio
 10 fenamina 1,1-dióxido y un 10% de un ácido poliacrílico -
 que tenía un peso molecular de aproximadamente 4000. El
 compuesto H era una solución que contenía un 15% de te-
 trahidro-N,N-bis(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido
 y un 15% de un ácido poliacrílico que tenía un peso mole
 15 cular de 4000, aproximadamente.

Tabla 2

Inhibición de la precipitación del sulfato de calcio al
 pH 7

concentra- ción, ppm	inhibición porcentual					
	B	G	H	E	F	
1	40	50	38	38	41	
3	52	59	41	38	38	
5	55	83	43	38	39	
10	78	91	56	38	43	
25	95	91	91	40	61	
25	50	100	92	100	45	88

1 Ejemplo 17

Ensayos para impedir la precipitación del sulfato de bario

5 A fin de evaluar el efecto de los ácidos aminoalquileno-fosfónicos de esta invención, para inhibir la precipitación del sulfato de bario, los deseados volúmenes de soluciones madre de los ácidos fosfónicos o sus sales sódicas (preparadas con agua desmineralizada) se agregaron a partes alícuotas de 10 ml de una solución de cloruro de bario que contenía 5,35 g de $BaCl_2 \cdot H_2O$ por litro. El volumen de cada una se llevó hasta 175 ml con agua desmineralizada, y el pH se ajustó a 7,0 con NaOH o HCl diluido. Se agregó entonces a cada cual una parte alícuota de 25 ml de solución de sulfato de sodio (1,24 g de Na_2SO_4 por litro). Las soluciones de ensayo se agitaron durante 15 18 horas a 25°C sobre una mesa giratoria agitadora. El material insoluble se separó entonces por filtración, y la concentración del ion bario se determinó mediante una unidad de absorción atómica. Se calculó la inhibición porcentual, y los resultados se consignan en la Tabla 3. El compuesto C era el descrito en el ejemplo 15, y el compuesto H era el descrito en el ejemplo 16. El compuesto I era una solución acuosa que contenía un 22,5% de la sal trisódica del tetrahidro-N,N-bis(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido y un 7,5% de un ácido poliacrílico que 25 tenía un peso molecular de 4000, aproximadamente. El com-

1 puesto J era una solución acuosa que contenía un 7,5% de
 tetrahidro-N,N-bis(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido y un 22,5% de un ácido poliacrílico que tenía un peso
 5 molecular de 4000, aproximadamente. Dado que los resultados de la inhibición porcentual eran menores que los
 obtenidos en los ejemplos 15 y 16, se incluyó en este ensayo, a título comparativo, un inhibidor de incrustaciones bien conocido. Por lo tanto, el compuesto K es
 10 una solución acuosa de ácido nitrilotris(metilenofosfónico) al 50%, y la eficacia de este compuesto era menor que la de las combinaciones que contenían el tetrahidro-N,N-bis(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

Tabla 3

Inhibición de la precipitación del sulfato de bario al
 15 pH 7

concentración, ppm	inhibición porcentual				
	I	C	J	H	K
5	1	1	1	10	5
10	2	1	1	16	5
25	11	15	12	21	6
50	20	11	14	18	12

Ejemplo 18

Propiedades inhibitoras de la corrosión, del tetrahidro-N,N-bis(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido en combinación con ácido poliacrílico y compuesto de cinc hidrosolubles.

1 Este ejemplo ilustra las propiedades inhibido-
ras de la corrosión, de composiciones que contienen te-
trahidro-N,N-bis(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido,
ácido poliacrílico, (peso molecular 4000), y compuestos
5 de cinco hidrosolubles.

El aparato de ensayo incluía un sumidero, un
circuito de flujo, una bomba de circulación, y un calen-
tador. El fluido empleado en el ensayo era agua de cani-
lla de una red urbana. El agua no entró en contacto con
10 ningún metal, con excepción de fichas introducidas en el
circuito de modo de simular condiciones de flujo, impac-
to, y sumidero. Además de la ficha empleada normalmente
en el sumidero, una ficha adicional de acero se acopló
a una ficha de cobre y se colocó en el sumidero. Las fi-
15 chas empleadas en este ensayo eran de acero dulce 1010,
y el agua circulante tenía una dureza de calcio, como -
CaCO₃, de 25 ppm, una dureza de magnesio, como CaCO₃, -
de 18 ppm, cloruro, como Cl, a razón de 10 ppm, y sulfato
como SO₄, a razón de 2,5 ppm.

20 Durante el ensayo se mantuvo una temperatura
de 50°C aproximadamente, y el pH se ajustó a 6,5 al co-
mienzo del mismo. El agua se hizo circular continuamente,
durante 72 horas, por el dispositivo que contenía las fi-
chas. Luego, las fichas de acero se retiraron y se exami-
25 naron con respecto a incrustaciones. No se observaron -

1 incrustaciones en ninguna de las fichas protegidas por -
 las composiciones de esta invención. Las fichas se lim-
 piaron entonces, se pasaron, y los regímenes de corrosión
 se calcularon como miligramos de pérdida de peso por de-
 5 címetro cuadrado por día. Los regímenes de corrosión se
 consignan en la Tabla 4.

Tabla 4

Inhibición de la corrosión con productos que contienen -
 tetrahidro-N,N-bis(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.
 10 xido.

inhibidor de la corrosión, ppm régimen de corrosión en
miligramos/dm²/día

<u>ácido fos- fónico</u>	<u>ácido po- liacrílico</u>	<u>ciné- flujo</u>	<u>impac- to</u>	<u>sumide- ro</u>	<u>ficha de de cobre</u>
0	0	0	384	221	300
15 10	0	2	32	34	19
20	0	4	6	6	3
10	10	2	15	25	7
20	20	4	4	6	2
20	20	0	8	9	5

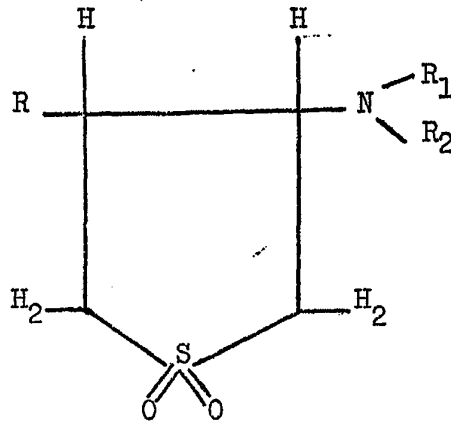
N O T A

20 En resumen, la presente solicitud recaerá sobre
 las siguientes:

25

REIVINDICACIONES

1^a.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquileno fosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, caracterizado por tener la fórmula.

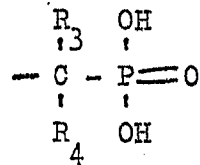


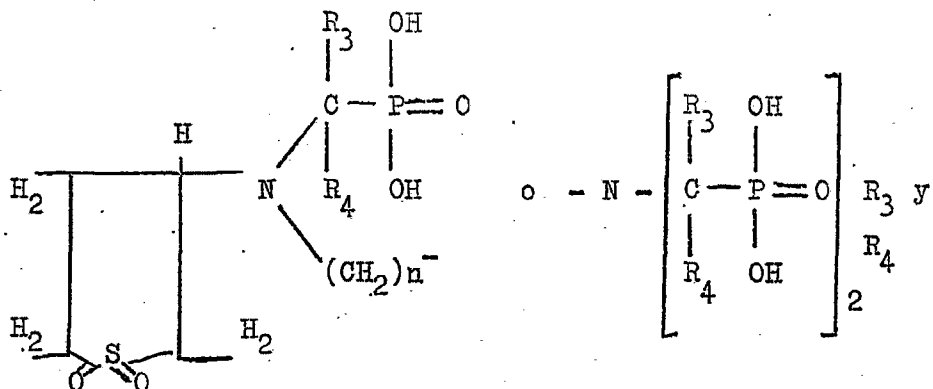
10

15 donde R es Hidrógeno o $-N-\left[\begin{array}{c} R_3 \text{ OH} \\ | \quad | \\ C - P = O \\ | \quad | \\ R_4 \text{ OH} \end{array} \right]_2$.R₁ es Hidrógeno o

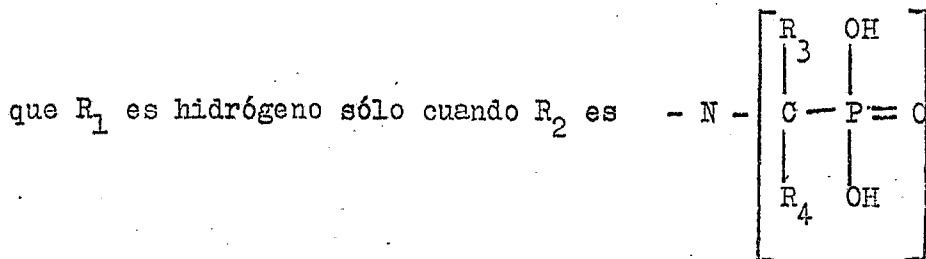
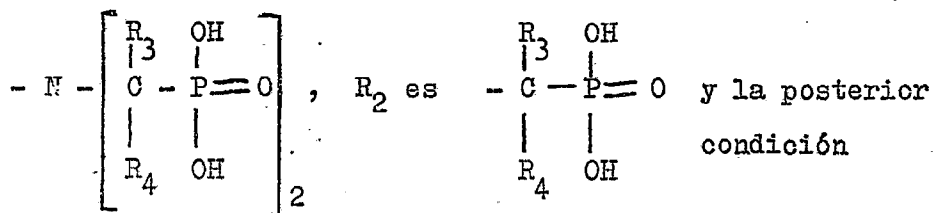
20 $\begin{array}{c} R_3 \text{ OH} \\ | \quad | \\ - C - P = O \\ | \quad | \\ R_4 \text{ OH} \end{array}$, R₂ es un grupo de alquilo conteniendo 1 a 4
Atomos de carbón

25 2-hidroxietileno, 2-hidroxipropilo,
3-cloro-2-hidroxipropilo

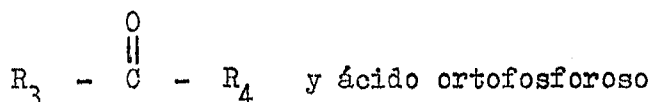




pueden ser iguales o diferentes, y son seleccionados del grupo consistente de hidrógeno y un grupo de alquilo con teniendo 1 a 4 átomos de carbono n es 1 ó 2. con la condición de que cuando R es



lo cual comprende la reacción de una primaria o secundaria tetrahidrotiofenamina, 1,1-dióxido o el hidrocloruro del mismo con un aldehído o una quetona que tenga la fórmula.



5 2ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado por hacerse reaccionar el ácido aminoalquilenofosfónico, con un hidróxido de metal alcalino.

10 3ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque - el compuesto obtenido es identificado como tetrahidro-N, N-bis-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

15 4ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque - el compuesto obtenido es identificado como tetrahidro-N-metil-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

20 5ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el compuesto obtenido es identificado como N-etiltetrahi dro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

25 6ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del

1 mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque
el compuesto obtenido es identificado como tetrahidro-N-
(fosfonometil)-N-propil-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

5 7ª.- Un proceso para la preparación de un ácido
aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del
mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque
el compuesto obtenido es identificado como tetrahidro-N-
isopropil-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

10 8ª.- Un proceso para la preparación de un ácido
aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del
mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque
el compuesto obtenido es identificado como N-n-butiltetra
hidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

15 9ª.- Un proceso para la preparación de un ácido
aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del
mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque
el compuesto obtenido es identificado como N-secbutilte
trahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

20 10ª.- Un proceso para la preparación de un ácido
aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del
mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque
el compuesto obtenido es identificado como N-isobutilte
trahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

25 11ª.- Un proceso para la preparación de un ácido
aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del

1 mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el compuesto obtenido es identificado como N-terbutilte
trahidro-N-(fosfometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

5 12ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el compuesto obtenido es identificado como tetrahidro-N-(2-hidroxi-
etil)-N-(fosfometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

10 13ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el compuesto obtenido es identificado como tetrahidro-N-(2-hidroxi-
propil)-N-(fosfometil)-3-tiofenamina 1,1-di-
15 xido.

20 14ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el compuesto obtenido es identificado como N-(3-cloro-2-
hidroxipropil)-tetrahidro-N-(fosfometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

25 15ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el compuesto obtenido es identificado como N,N'-metileno

1 bis- [tetrahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina] -1,1,1',
1'-tetraóxido.

5 16ª.- Un proceso para la preparación de un ácido
aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del
mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque
el compuesto obtenido es identificado como N,N'-etileno
bis-[tetrahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina]-1,1,1',1'-
tetraóxido.

10 17ª.- Un proceso para la preparación de un ácido
aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del
mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque
el compuesto obtenido es identificado como 3-hidrazinote
trahidro-N,N-bis(fosfonometil)tiofeno 1,1-dióxido.

15 18ª.- Un proceso para la preparación de un ácido
aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del
mismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque
el compuesto obtenido es identificado como tetrahidro-N,
N,N',N'-tetrakis(fosfonometil)-3,4-tiofenodiamina 1,1-dió
xido.

20 19ª.- Un proceso para la preparación de un ácido
aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del
mismo, según las reivindicaciones anteriores, caracteriza-
do, porque comprende su utilización en la inhibición de
la deposición de incrustaciones y fangos en superficies
25 de termotransferencia de dispositivos de agua de enfria-

1 miento y calderas, comprendiendo agregar a dichos dispositivos los compuestos en cantidad suficiente para inhibir la deposición de incrustaciones y fangos en dichas superficies.

5 20ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el tetrahidro-N,N-bis(fosfonometil)-3- tiofenamina 1,1-dióxido.

10 21ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el tetrahidro-N-metil-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

15 22ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N-etiltetrahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

20 23ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el tetrahidro-N-(fosfonometil)-N-propil-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

25 24ª.- Un proceso para la preparación de un ácido

1 aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el tetrahidro-N-iso propil-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

5 25ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado - porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N-n-butylte trahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

10 26ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado - porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N-secbutil tetrahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

15 27ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado - porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N-isobutil tetrahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

20 28ª.- Un proceso para la preparación de un ácido aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado - porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N-terbutil tetrahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

25 29ª.- Un proceso para la preparación de un aci-

○

1 do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el tetrahidro-
N-(2-hidroxietil)-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-di_o
5 xido.

30.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el tetrahidro-
10 N-(2-hidroxiopropil)-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-
dióxido.

31ª.- Un proceso para la preparación de un aci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado -
15 porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N-(3-cloro-
2-hidroxiopropil)tetrahidro -N-(fosfonometil)-3-tiofenami-
na 1,1-dióxido.

32ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
20 del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N,N'-metile
nobis [tetrahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina]-1,1,1',
1'-tetraóxido.

33ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
25 do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica

1 del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N,N'-etile
nobis [tetrahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina] -1,1,
l',l'-tetraóxido.

5 34ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el 3-hidrazino
tetrahidro-N,N-bis(fosfonometil)tiofeno 1,1-dióxido.

10 35ª.- Un proceso para la preparación de un aci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 19ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el tetrahidro-
N,N,N',N', tetrakis(fosfonometil)-3,4-tiofenodiamina 1,1-
15 dióxido.

36ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según las reivindicaciones anteriores caracte-
rizado porque siendo utilizado para inhibir la corrosión
20 de superficies metálicas en contacto con un sistema acuo-
so, y la deposición de incrustaciones y fangos en superfi-
cies de termotransferencia de dispositivos de agua de en-
friamiento, y en calderas, comprende agregar a dichos sis-
temas los compuestos en combinación con inhibidores de la
25 corrosión, elegidos de entre el grupo consistente en:

1 sales de cinc hidrosoluble, 2-mercaptobenzotiazol, -
benzotriazol, toliltriazol, fosfatos, polifosfatos,
polímeros orgánicos hidrosolubles, silicatos, dial-
quilditiocarbamatos, nitritos, oxazoles, imidazoles,
5 ligninas, lignosulfonatos, taninos, ésteres del ácido
fosfórico, ésteres del ácido bórico, sales alcalinome
tálicas de compuestos inorgánicos de molibdeno y de
cromo,

en cantidad suficiente para inhibir la corrosión y la de-
10 posición de incrustaciones y fangos en dichas superficies.

37ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado por-
que el ácido aminoalquilenofosfónico es el tetrahidro-N,N-
15 bis(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

38ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado por-
que el ácido aminoalquilenofosfónico es el tetrahidro-N-
20 metil-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

39ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado por-
que el ácido aminoalquilenofosfónico es el N-etiltetrahi
25 dro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

1 40ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal de alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el tetrahidro-
5 N-(fosfometil)-N-propil-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

 41ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el tetrahidro-
10 N-isopropil-N-(fosfometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

 42ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N-n-butilte
15 trahidro-N-(fosfometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

 43ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N-secbutil
20 tetrahidro-N-(fosfometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

 44ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N-isobutil
25 tetrahidro-N-(fosfometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

1 45ª.- Un proceso para la preparación de un ácido
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N-terbutil
5 tetrahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

 46ª.- Un proceso para la preparación de un ácido
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el tetrahidro-
10 N-(2-hidroxietil)-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-dióxido.

 47ª.- Un proceso para la preparación de un ácido
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado -
15 porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el tetrahidro-
N-(2-hidroxiopropil)-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina 1,1-
dióxido.

 48ª.- Un proceso para la preparación de un ácido
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
20 del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N-(3-cloro-
2-hidroxiopropil)tetrahidro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina
1,1-dióxido.

 49ª.- Un proceso para la preparación de un ácido
25 do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica

1 del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N,N'-metile
nobis [tetrahydro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina] -1,1,
1',1'-tetraóxido.

5 50ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el N,N'-etile
nobis [tetrahydro-N-(fosfonometil)-3-tiofenamina] -1,1,
10 1',1'-tetraóxido.

51ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el 3-hidrazino
15 tetrahydro-N,N-bis(fosfonometil)tiofeno 1,1-dióxido.

52ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo, según la reivindicación 36ª, caracterizado -
porque el ácido aminoalquilenofosfónico es el tetrahydro-
20 N,N,N',N'-tetrakis(fosfonometil)-3,4-tiofenodiamina 1,1-
dióxido.

53ª.- Un proceso para la preparación de un áci-
do aminoalquilenofosfónico y/o una sal alcalinometálica
del mismo.

25 Según se describe en la presente memoria des-

1 criptiva que consta de cuarenta y dos hojas escritas a
máquina por una sola de sus caras .

Madrid, 21 Agosto 1978

Francisco Javier Plaza
P. P.

5

10

15

20

25