

223 273

P. 13.557.-

C 15111

223 273

20 OCT



20 OCT. 1957

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INVENCIÓN
en
ESPAÑA
por VEINTE años

a nombre de NATIONAL ALUMINATE CORPORATION., entidad norteamericana, establecida en 6216 West 66th Place, Chicago, Illinois, Estados Unidos de América, por:

" MEJoras INTRODUCIDAS EN LA PREPARACION DE COMPOSICIONES INHIBIDORAS DE LA CORROSION "

=====

Este invento se refiere a inhibidores de la corrosión, y a líquidos no corrosivos. Más particularmente, el invento se refiere a composiciones para impedir la corrosión en dispositivos de permutación térmica



223 273

que empleen soluciones acuosas, y encuentra aplicación importante en la evitación de la corrosión en sistemas de refrigeración de motores diesel.

5 Cuando se emplearon por primera vez las locomotoras diesel-eléctricas, se dió muy poca importancia al tratamiento del agua, con el resultado de que ocurrió un severo deterioro de los sistemas de enfriamiento en un período tan corto como de algunos meses. Se requirió embalar más el motor después de un período de 10 sólo dieciocho meses. Ocurrieron fallos en las carcassas del motor debido a tensiones producidas por la corrosión, los radiadores se atascaron con productos de la corrosión y la erosión causada por la corrosión determinó la rápida perforación de los forros con la fuga resultante del agua de enfriamiento al carter del cigüe- 15 lal.

Estas condiciones pusieron rápidamente sobre el tapete el problema, con el resultado de que se usaron durante cierto tiempo numerosas soluciones y tratamientos de todos los tipos para el mismo. Con la experiencia continuada en el servicio, solamente resultaron ser generalmente satisfactorios los inhibidores a 20 base de cromato, y aumentó la aceptación de este tipo de inhibidor. Sin embargo, incluso con la adopción general de los cromatos, no fueron resueltos todos los problemas. 25

Algunos tipos de equipo estaban expuestos



CT. 1955

223 273

a un ataque de erosión severo por cavitación, de modo que las dosificaciones de inhibidores eficaces para la mayoría de las aplicaciones no lo eran para controlar este tipo de ataque. Con el continuado desarrollo, se encontró que podía obtenerse una vida y un rendimiento satisfactorios de estas partes aumentando la concentración en cromato del agua de enfriamiento y manteniendo el pH en la gama de 9 a 9,5. En algunos casos fué severamente atacado el aluminio usado en los refrigeradores de aceite y en las cámaras de radiador. Se desarrolló una combinación de nitrato sódico cromato sódico que dió buenos resultados para proteger el aluminio incluso cuando estaba conjuntado con latón. El pH de este tratamiento se mantuvo en la gama de 7,5 a 8.

Sin embargo, los inhibidores a base de cromato, aunque encuentran un uso extenso, adolecen de cierto número de inconvenientes. Aunque ha sido reprimido el ataque por cavitación y erosión, como antes se ha indicado, y ha sido reducido el ataque del aluminio, las condiciones óptimas para cada tipo de ataque son diferentes. Por tanto, se emplea una mezcla de condiciones, con el resultado de que continúa la corrosión del aluminio, aunque considerablemente reducida.

Los cromatos no se recomiendan tampoco para su empleo con materiales anticorrosivos, particularmente glicoles etilénicos. Los cromatos han causado aparentemente efectos perjudiciales sobre algunos aceites



223273

lubricantes cuando ha ocurrido contaminación por el agua.

Un problema que no ha sido llevado a la solución adecuada hasta ahora es el de las quejas que reciben los ferrocarriles por la dermatitis sufrida por los operarios al manejar o ponerse en contacto con inhibidores de cromato o soluciones de los mismos, o con piezas que estuvieron en contacto con los inhibidores de cromato. Se necesita con urgencia un tratamiento del sistema de enfriamiento de motores diesel que no sea peligroso y que no produzca dermatitis.

Otro factor importante es que los cromatos están escasos en periodos de emergencia nacional, de modo que no puede asegurarse siempre que estén disponibles para su empleo en aplicaciones destinadas a inhibir la corrosión.

El problema de una protección adecuada contra la corrosión de un sistema de refrigeración diesel es complejo. Hay zonas de altas y de bajas velocidades. Los intersticios estrechos son numerosos. Se usan varios metales (diferentes de comportamiento muy diferente. Por ejemplo, los metales usados en un sistema que están en contacto con el agua de enfriamiento son los siguientes:

1. Chapa de acero galvanizada
2. Bronce
3. Cobre
4. Hierro colado



223 273

6. Acero inoxidable
8. Acero
7. Aluminio
9. Estano
10. Plomo
11. Plata

Los componentes no metálicos son:

1. Glicerol
2. Glicerol sintético (silicona)
3. Neopreno
4. Empaquetaduras de amianto.

Un inhibidor de corrosión ideal para un sistema de enfriamiento de diesel, además de proteger los muchos elementos metálicos y no metálicos debe satisfacer los siguientes requisitos:

1. No debe formar película de óxido.
2. No debe formar lodo.
3. No debe inducir formación de espuma en el sistema de recirculación del agua de refrigeración.
4. Debe ser compatible con compuestos anticongelantes y efectuar una buena protección contra la corrosión en su presencia.
5. Debe ser químicamente estable de modo que su uso continuado en un sistema en condiciones de funcionamiento no cause deterioro y consiguiente disminución de su eficacia.
6. No debe producir efectos perjudiciales cuando se mezcla con aceites lubricantes, ya que en algunos casos



223 273

podría ocurrir la fuga del agua de refrigeración por las juntas al carter del cigñenal.

7. No debe ser peligroso para el personal.
8. Debe ser de uso económico.
9. En la medida de lo posible, la dosificación no debe ser crítica, de modo que opere con una variedad de condiciones de servicio de dureza del agua, sólidos disueltos, temperatura, velocidad, valor de pH y otras variables con que se tropiece.
10. Debe prestarse por sí mismo a un análisis sencillo para facilitar el control.
11. No debe formar depósitos objeccionales en las lumbreras de escape en los casos en que ocurriera fuga del agua de enfriamiento.
12. Las características de solubilidad deben ser tales que no se tropiece con problemas al formar soluciones de concentración deseable ya sea en cubas de disolución, ya en el propio sistema de enfriamiento.

Los tratamientos con cromatos no han satisfecho totalmente todos estos aspectos.

Por consiguiente, un objeto de este invento es el de crear composiciones de inhibir la corrosión, que venzan los inconvenientes anteriores.

Un objeto particular es el de vencer los inconvenientes inherentes al uso de inhibidores de cromato.

Un objeto importante es el de crear composiciones especialmente ventajosas para la inhibición de la corrosión de aluminio, al tiempo que se impide la corrosión de otros metales con que normalmente se tropieza.



223273

Otro objeto es el de crear composiciones útiles para impedir la corrosión debida a soluciones acuosas anticongelantes.

5 Un objeto adicional es el de crear composiciones que no producen efectos perjudiciales sobre los aceites lubricantes y sobre los tubos flexibles del radiador y similares.

10 Otro objeto es el de crear composiciones y métodos que eviten los peligros industriales antes concentrados en relación con el uso de composiciones inhibidoras.

15 Otros objetos incluyen la creación de composiciones y métodos que den los resultados deseados antes mencionados. Estos y otros objetos y ventajas del invento serán evidentes considerando la siguiente descripción.

20 De acuerdo con el invento, se crea ahora con una composición inhibidora de la corrosión que comprende un compuesto seleccionado del grupo consistente en mercaptobenzotiazol y sales de metal alcalino del mismo, un silicato metálico alcalino, y un nitrito metálico alcalino, un nitrato metálico alcalino, y un compuesto seleccionado del grupo consistente en ácidos bóricos y sales de metal alcalino de los mismos.

25 La nueva composición es apta para dar en solución acuosa de la misma una sal de metal alcalino de mercaptobenzotiazol, un silicato de metal alcalino, un nitrito de metal alcalino, un nitrato de metal alcalino,

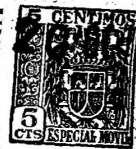


223 273

5 y un borato de metal alcalino. La composición, cuando se añade a agua o a una solución acuosa anticorrosiva y a su vez una solución evitadora de la corrosión que es muy eficaz para impedir la corrosión de metales causada por contacto con dicho líquido, particularmente en dispositivos de permutación térmica, y encuentra aplicación especialmente ventajosa en el sistema de refrigeración de una locomotora diesel-eléctrica.

10 Se crea también por el invento de inhibir la corrosión de metal debida a contacto con líquido acuoso que implica poner en contacto el metal con el líquido en presencia de una sal de metal alcalino de mercaptobenzotiazol, un silicato de metal alcalino, un nitrato de metal alcalino, un nitrato de metal alcalino, y un borato de metal alcalino. Otro método de inhibir la corrosión implica incorporar los citados compuestos en un líquido acuoso de transferencia térmica que se alimenta a un dispositivo de permutación térmica o similar.

15 Los compuestos son incorporados al líquido por mezcla en cubas de disolución o en el sistema de refrigeración. La composición inhibidora es alimentada con preferencia como mezcla pulverulenta, aunque puede suministrarse en solución acuosa, y la composición se suministra ventajosamente en forma dosificada unitaria, en 20 píldoras, por ejemplo, para asegurar la adición exacta y segura y el control y para reducir al mínimo los problemas de manejo.



223 273

5 En las nuevas composiciones, se emplea una cantidad relativamente pequeña de sal de metal alcalino de mercaptobenzotiazol. Aun cuando puede incorporarse una sal de mercaptobenzotiazol a la composición destinada a ser añadida luego a un líquido acuoso, la forma ácida es empleada con preferencia. En la solución alcalina resultante, el compuesto está presente como sal de metal alcalino.

10 El mercaptobenzotiazol está preferiblemente presente en la composición destinada a añadirse a un líquido en una cantidad equivalente a por lo menos como 2% en peso de los ingredientes empleados de acuerdo con el invento. Con preferencia se prevé por lo menos 5%. La gama preferida de concentración es de 2 a 15% aproximadamente, y parece ser que el óptimo es de aproximadamente 5 a 8%.

15 Se ha encontrado que una cantidad de mercaptobenzotiazol en la parte inferior de la gama puede emplearse con la máxima ventaja cuando también está presente una cantidad relativamente pequeña de una sal de metal alcalino de un compuesto de base derivado del tratamiento de fracciones de petróleo, que contiene una mezcla de ácidos orgánicos con un peso molecular medio de 300-350 aproximadamente, que tiene un grado bajo de insaturación, y que posee actividad superficial. Tal compuesto de base es Alox 425 (Alox Corporation) que es una mezcla de ácidos orgánicos con un peso molecular



223 273

medio de 310-340, incluye hidroxiacidos y cetoácidos, y contiene como 25% de ácidos insolubles en aceite. Las siguientes son otras propiedades importantes de esta mezcla:

5	Indice de ácido.	75 - 110
	Indice de saponificación	150 - 210
	Insaponificables	20 - 30% en peso
	Cenizas	0,2% máx.
	P.e. a 70°C	0,99 - 1
10	Peso por litro.	0,9 - 1 aprox.
	Punto de fusión	líquido a temperatura ambiente
	Punto de inflamación (C.C.). . .	118°C (min.)
	Punto de combustión.	158°C (min.)

15 Aun cuando una sal del compuesto de base puede ser incorporada a la composición destinada a añadirse luego a líquido, la forma ácida se emplea con preferencia. En la solución alcalina resultante, el compuesto está presente como sal de metal alcalino.

20 El compuesto base es empleado con preferencia en una cantidad equivalente a 2-10% en peso aproximadamente, con preferencia 3-5%. Una composición muy eficaz se obtiene cuando como 3% de Alox 425 se usa con aproximadamente 2,5% de mercaptobenzotiazol.

25 Se prevé en la composición un silicato de metal alcalino en una cantidad relativamente pequeña

20



223 273

5 equivalente a por lo menos 4% aproximadamente en peso de metasilicato sódico pentahidrato y, preferiblemente, por lo menos 6%. Se prefiere una concentración dentro de la gama de 4-15% aproximadamente, y se prefiere aun más como 6-8%. Pueden emplearse silicatos de metal alcalino acuosolubles distintos de metasilicato sódico para dar las cantidades equivalentes de sílice soluble.

10 Se prevé un nitrito de metal alcalino en una cantidad relativamente pequeña equivalente a por lo menos como 4% en peso de nitrito sódico, preferiblemente al menos 5%. La gama de concentración preferida es de 4-15% aproximadamente prefiriéndose aun más del 5 al 10%.

15 Se prevé un nitrato de metal alcalino en una cantidad relativamente pequeña equivalente por lo menos a 4% aproximadamente en peso de nitrato sódico, preferiblemente por lo menos 5%. Una gama de concentración preferida es la de 4 a 15%, prefiriéndose aun más la de 5 a 10%. También, parece ser que se obtiene los mejores resultados cuando la relación nitrato:nitrito es de 1:1 o mayor, calculada como las sales sódicas.

20 Se emplea una cantidad relativamente grande de un borato de metal alcalino. Con preferencia, se prevé en la composición tetraborato sódico, ya sea en forma del pentahidrato o del decahidrato. Alternativa-
25 mente, el borato equivalente puede proporcionarse por el uso de una combinación de ácido bórico y un metaborato



23
223 273

de metal alcalino o una base inorgánico tal como un hidróxido, carbonato o bicarbonato de metal alcalino. Así, uno de los diversos boratos, ácidos bóricos y mezclas de los mismos puede usarse para dar la deseada composición de borato en solución.

5

La composición se provee también de una cantidad suficiente de un material de reacción básica para convertir los otros materiales de reacción ácida en sus sales de metal alcalino en medio acuoso. Así, el mercaptobenzotiazol y los ácidos orgánicos se convierten en sales. Para este fin, puede ajustarse el contenido de boratos. Con preferencia, se añade una base inorgánica adicional, tal como un hidróxido carbonato o bicarbonato de metal alcalino.

10

15

Las combinaciones y proporciones de los materiales de reacción básica pueden variarse y se eligen de modo que se obtengan en solución acuosa un pH de 9-10 aproximadamente. Con los restantes ingredientes presentes como sales, un porcentaje relativamente grande de borato de metal alcalino con una relación molar $M_2O:B_2O_3$, donde M representa un metal alcalino, de aproximadamente 1:2 asegura un pH dentro de la gama. Pueden emplearse relaciones mayores manteniendo todavía el pH por debajo de 10. El borato sirve la doble finalidad de proporcionar un tampón y contribuir a la inhibición de la corrosión.

20

25



2005

223 273

El borato se prevé preferiblemente en una cantidad relativamente grande equivalente a por lo menos 35% aproximadamente en peso de tetraborato sódico pentahidrato, y tan alta como de 65% aproximadamente. Se prefiere una gama de 40-70% y, aun más, de 50-70%.

Un ingrediente adicional que puede emplearse en la composición y que de una composición que proporciona una protección muy buena para aluminio y hierro colado es un alginato de metal alcalino. Cuando se emplee, este ingrediente está presente en una cantidad equivalente a aproximadamente 1-10% en peso de alginato sódico, preferiblemente de aproximadamente 4-6%.

Aunque las sales sódicas de los compuestos empleados en el invento se prefieren a causa de su menor coste, pueden emplearse las sales potásicas y las liticas. Las sales de amonio, sin embargo, no son adecuadas cuando la composición se usa en un sistema en el cual el medio acuoso toca cobre o aleaciones de cobre, a causa de la acción corrosiva de las sales de amonio sobre tales aleaciones en condiciones alcalinas.

Ha de entenderse que la actividad inhibitoria reside en los aniones presentes y que la preferencia por las sales metálicas alcalinas, y sales sódicas en particular, se basa primordialmente en consideraciones de coste y solubilidad. Las sales de metal alcalino-térreos son generalmente insuficientes solubles o reaccionan en solución con otros componentes de la composición.



205

223 273

o con agua para formar compuestos insolubles.

Para impedir la formación de espuma, que puede encontrarse por lo demás, una cantidad pequeña, eficaz, de un anti-espumante, puede incluirse también en la composición. De ordinario, solo precisa emplearse una fracción de una unidad por ciento. Un anti-espumante preferido se describe en la Patente británica No. 22.771/47 (solicitud) y comprende una mezcla íntima de un aerogel inorgánico y un polímero de metil siloxano, con características perceptiblemente similares al caucho y conteniendo un promedio de 1,75 a 2 átomos de carbono por átomo de silicio. Tal composición está comercialmente disponible bajo el nombre de Antifoan L de Dow-Corning y es eficaz en una cantidad menor de aproximadamente 0,1% en peso ordinariamente a aproximadamente 0,03%.

Puede incluirse un colorante en la composición, para hacer que el líquido acuoso al cual se añade la composición sea más visible en el tubo de vidrio de un sistema refrigerante.

La nueva composición para adición a un líquido acuoso, para producir una solución protectora contra la corrosión, incluye así cantidades pequeñas, eficaces, de una sal de metal alcalino de mercaptobenzotiazol o una combinación equivalente del ácido libre y un material de reacción básica, o una mezcla de una sal ácido y base, un silicato de metal alcalino, un



2000

223 273

nitrito de metal alcalino, y un nitrato de metal alcali-
no. Una cantidad relativamente grande, eficaz, de un
borato de metal alcalino se incluye también, o una com-
binación equivalente de un ácido bórico y un material
de reacción básica, o una mezcla de sal, ácido y base.
Con preferencia, el borato y, si se desea, un material
adicional de reacción básica, se eligen y se prevén en
proporciones tales que se obtenga en la solución final
un pH de 9-10 aproximadamente.

Una cantidad pequeña, eficaz, de una
sal de metal alcalino de un compuesto básico derivado
de fracciones de petróleo, de la clase descrita, o una
combinación equivalente del ácido libre y un material
de reacción básica, o una mezcla de sal, ácido y base,
puede incluirse. También puede incluirse ventajosamente
una pequeña cantidad, eficaz, de un alginato de me-
tal alcalino. Puede incorporarse una cantidad muy peque-
ña de un antiespumante.

La composición que antecede se incorpo-
ra en agua o a una solución acuosa, tal como una solu-
ción de agua y un depresor, no electrolítico, del punto
de congelación, por ejemplo, metanol, etanol, glicol e-
tilénico, glicerol, y similares. Se incorpora al menos
aproximadamente 0,5 grs. de la composición, refiriéndose
solamente a los ingredientes que comprenden el invento,
por cada 4 litros aproximadamente de líquido. La com-
posición se añade ordinariamente en una cantidad de



223 273

8,5 a 85 grs. aproximadamente por 4 litros aproximadamente, o aproximadamente 0,225 a 2,25% en peso del líquido, referido a un peso específico de 1. Con preferencia, se añaden al menos 14,2 grs. por 4 litros aproximadamente, y se prefieren todavía 21,4 grs. por 4 litros aproximadamente para la mejor protección del aluminio.

Las ganancias relativas de concentración preferidas para los ingredientes de la composición destinada a añadirse a un líquido acuoso y las ganancias de concentración preferidas correspondientes en la solución corrosiva resultante, referidas a un peso específico de 1, del líquido son, así, como sigue:

Compuesto.	Concentración en composición % en peso.	Concentración en líquido, % en peso.
Mercaptobenzotiazol.	2-15	0,0045 - 0,34
Metasilicato sódico pentahidratado.	4-15	0,009 - 0,34
Nitrito sódico	4-15	0,009 - 0,34
Nitrato sódico	4-15	0,009 - 0,34
Tetraborato sódico, pentahidratado.	5-85	0,03 - 1,5
Compuesto base.	2-10	0,0045 - 0,225
Alginato sódico.	1-10	0,00225 - 0,225
Antiespumante.	0,03-0,1	0,0000375 - 0,00225



223 273

Los valores están basados en los ensayos específicos mencionados y se ajustan correspondientemente cuando se emplean otras formas de los ingredientes en cuanto se refiere a los cantones y contenido de hidratación. Sería evidente que pueden emplearse mayores concentraciones en diversas aplicaciones; sin embargo, de ordinario se recomienda que no se excedan.

Al evaluar las nuevas composiciones inhibidoras de la corrosión, se ensayaron en la mayoría de los casos por dos métodos, de acuerdo con A y B. El método A de ensayo representa un sistema polimetálico eléctricamente acoplado en contacto con un tipo de agua que probablemente ha de encontrarse en motores diésel. El método B de ensayo representa un sistema imaginario en el cual los metales no están en contacto y el agua usada está inicialmente libre de todo sólido disuelto.

Método A de ensayo

Aparato.

El ensayo se llevó a cabo en un matraz de 1 litro, de boca ancha, equipado con un condensador de enfriamiento y tubo de aireación. Este era de vidrio, de 2 cm. y estaba rodeado por una chimenea de vidrio para impedir el choque del aire sobre las muestras. El conjunto de las muestras estaba soportado en la solución por parchos de algodón de hidrocortona. El matraz estaba sumergido en un baño de aceite a la temperatura deseada.



223 273

Solución de ensayo.

Se compusieron las soluciones de ensayo en un agua de ensayo a la composición consistente en una parte de agua del grifo de Chicago por una parte de agua destilada, con adición de 0,50 gms. de cloruro de sodio por 4 litros aprox. Se usó un litro de solución y la temperatura se mantuvo a 32° C.

Muestras

Las muestras usadas se seleccionaron a su similitud con metales usados en sistemas de refrigeración diesel. Las especificaciones para cada muestra, y los métodos de preparación y limpieza, fueron como sigue:

(a) Latón. Las muestras de latón consistían en una tala de 25 x 50 x 1,5 mm. con un agujero de montaje de 0,50 mm. cerca de uno de los bordes cortos. La composición es la dada por las normas SAE/o calidad D. La preparación antes del ensayo se hizo puliendo con papel de esmeril #2/0 y lavando luego con limpiador Tab-D. Después del ensayo, antes de pesar de nuevo, la muestra se limpió con benceno, se sumergió en ácido clorhídrico, se inhibió con formaldehído 5% durante 15 segundos, se sumergió en solución saturada de carbonato sódico, y se lavó y secó. Las pérdidas medias por limpieza fueron de 0,2 mgms.



223 273

(b) Cobre.— La muestra de cobre consistía en una tira de 25 mm. x 30 mm. x 1,5 mm de acuerdo con las normas ASTM A133-47T. La preparación antes del ensayo y la limpieza antes de pesar de nuevo fueron las mismas que para el latón. Las pérdidas medias por limpieza fueron de 0,3 mgms.

10 (c) Soldadura.— La muestra de soldadura consistía en un trozo de soldadura mazina calibre 6 o 10 B & S, con un área superficial de 0,14 cm². Un extremo estaba aplanado y taladrado con un agujero de montaje de 0,38 mm. La composición de la soldadura fué de 50% de estaño y 50% de plomo, calidad SA-5A. La muestra estaba doblada en forma de bucle. Antes del ensayo, la muestra se limpió con tolueno. Después del ensayo, la muestra se lavó con Sab-3. Pérdidas medias por limpieza, 0,3 mgms.

20 (d) Aluminio.— Las muestras de aluminio fueron de dos tipos. En algunos ensayos, se hicieron a tiras coladas de Alcoa 319 aleación. Las muestras se frecharon a 125 mm. x 4,5 mm. y se pulieron con papel esmeril aceitado #1. 1/0, se desengrasaron con tolueno, y se secaron. Se montaron por medio de un agujero de 0,38 mm. cerca de un borde.

25 En otros ensayos, las muestras se hicieron de varilla de aluminio colado que contenía 5% de silicio. Las muestras tenían 125 mm. de longitud por 5 mm. de diámetro y estaban dobladas a la forma de bucle.



20

223273

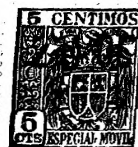
antes de la formación, las muestras se pulieron con papel de esmeril Nº. 1/0 y 2/0 impregnado con parafina.

Después del ensayo, ambos tipos de muestras se limpiaron por inmersión de 82°C durante 10 minutos en una solución conteniendo ácido fosfórico 5% y óxido crómico 2% en peso. Las pérdidas medias por limpieza fueron de 0,2 mgrs.

(e) Forro de hierro colado.- Las muestras de hierro colado fueron suministradas por la American Locomotive Company, y se cortaron de un forro de un cilindro de diesel. Las muestras tenían aproximadamente 25 x 50 x 10 mm., con un agujero de 0,36 mm. taladrado cerca de un borde corto. Si la pared interior estaba coronada y después del ensayo por una inmersión de 30 segundos en ácido clorhídrico inhibido, seguida por una inmersión en solución saturada de carbono sódico, y luego se lavaron y secaron.

Procedimiento:

Después de la preparación, las muestras se pesaron, y luego se montaron sobre un tornillo de latón de 6-32 separadas en unos 3,5 mm. por arandelas cónicas de latón, de modo que estuvieran en contacto eléctrico. Luego se colocó el conjunto en la solución de ensayo a 82°C. Después de una semana, las muestras se secaron, se limpiaron y se volvieron a pesar, como antes se ha descrito. La magnitud de la corrosión fué determinada por la pérdida de peso y/o examen visual.



1955

223 273

METODO B DE ENSAYO

El aparato era el mismo que se usó en el método A. La solución de ensayo era agua destilada.

Las muestras fueron latón, cobre, aluminio y hierro colado, como se ha descrito en el método A, y tubo de radiador. Esta última muestra era un trozo de 30 mm. cortado de un tubo de radiador de Diesel hecho de latón (85% de cobre, 15% de cinc) recubierto con estano. Los procedimientos de limpieza, antes y después del ensayo, fueron los descritos en el método A. El tubo de radiador se limpió por el procedimiento usado para la soldadura en el método A.

Las muestras se aislaron entre sí suspendiéndolas de una varilla de vidrio con espaciadores de caucho. Las soluciones se airearon a 62°C durante una semana, se secaron, se limpiaron y se volvieron a pesar. La corrosión fué determinada por la pérdida de peso y/o el examen visual.

Los ejemplos siguientes ilustran el invento, pero ha de entenderse que el mismo no está limitado a ellos y a las composiciones, proporciones y procedimientos particulares de los mismos, que sólo se dan para fines de ilustración.

Ejemplo I.

Se ensayaron diversas composiciones inhibidoras de la corrosión formuladas de acuerdo con el



223 273

invento, y los resultados se compararon con los obtenidos sin el empleo de inhibidor o empleando composiciones carente de uno de los ingredientes del nuevo inhibidor, incluyendo composiciones antes sugeridas como inhibidoras de la corrosión. Las composiciones ensayadas se mencionan en la Tabla I.

Los resultados de los ensayos se dan en la Tabla II. Para ayudar a interpretar los resultados de los ensayos, se presenta la siguiente guía de McKay y Worthington, "Corrosión Resistance of Metals and Alloys", editada por Reinhold Publishing Company, Nueva York, 1936, Pág. 102.

0 - 1 mdd +	no hay corrosión	(+ mgrs. por dm ² por día)
1-10 mdd	ligerísima corrosión	
10-100 mdd	corrosión intermedia	
más de 100 mdd	corrosión seria	

Como quiera que algunas de las velocidades de corrosión se dan en milésimas por año (mpy), las Tablas siguientes dan las relaciones entre las dos unidades para los diversos metales que entran en juego.

	Hierro colado	Aluminio	Cobre
mdd	mpy		
0-1	0 - 0,18	0 - 0,53	0 - 0,16
1-10	0,18 - 1,83	0,53 - 5,29	0,16 - 1,61
10-100	1,83 - 18,3	5,29 - 52,9	1,61 - 16,1
más de 100	más de 18,3	más de 52,9	más de 16,1



223 273

	latón	soldadura	estano (tubo de radiador)
mdd.	mpy.		
0-1	0 - 0,17	0 - 0,16	0 - 0,20
1-10	0,17 - 1,70	0,16 - 1,59	0,2 - 1,97
10-100	1,70 - 17	1,59 - 15,9	1,97 - 19,7
más de 100	más de 17	más de 15,9	más de 19,7

Las consideraciones tales como la naturaleza del ataque, general o localizado, el espesor del metal implicado, y el tipo de pieza, de dimensiones críticas o no, sirven todas para modificar la interpretación de modo que la guía de McKay y Worthington debe interpretarse solo como muy general.

TABLA I

Ingredientes de composición - Porcentaje en peso

Composición No.	1	2	3	4	5	6
Carbonato sódico.	45		50,9	49,1	49,3	36
Nitrito sódico.	7	13	8,1	7,9	8	7
Nitrato sódico.	6	11	6,9	6,7	6,5	6
Metasilicato/sódico pentah ² .	6	11	6,9	6,7	6,5	-
Mercaptobenzotiazol.	5	9	2,8	2,7	2,5	5



223273

TABLA I

<u>Ingredientes de composición - Porcentaje en peso</u>						
Composición Nº.	1	2	3	4	5	6
Acido bórico (orto)	21	12	24,4	23,6	23,5	-
Metaborato sódico octah ^o ($\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$)	-	44	-	-	-	-
Tetraborato sódico, decah ^o	-	-	-	-	-	36
Tetraborato sódico, pentah ^o	-	-	-	-	-	-
Alox 425	10	-	-	3,5	-	10
Antiespumante (1 parte de Dow Corning antifoam A y 19 partes de carbonato sódico)	-	-	-	-	0,7	-

Continuación de la TABLA I

<u>Ingredientes de composición - Porcentaje en peso</u>							
Composición Nº.	7	8	9	10	11	12	13
Carbonato de sodio.	48	39	41,1	57,1	47	5,4	7,4
Nitrito sódico.	7,5	8	-	8,6	7,5	5	5
Nitrato sódico.	-	6,5	-	-	6,5	6,5	6,5
Metasilicato sódico, pentahidrato	6,5	6,5	-	-	6,5	6,5	6,5
Mercaptobenzotiazol.	5,5	5,5	17	5,7	-	5,5	5,5
Acido bórico (orto)	22	23,5	-	-	22	-	-



223 273

Continuación de la TABLA I.

Ingredientes de composición - Porcentaje en peso

Composición Nº.	7	8	9	10	11	12	13
Metaborato sódico, octahidrato ($\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$).	-	-	-	-	-	-	-
Tetraborato sódico, decahidrato.	-	-	41,9	-	-	-	-
Tetraborato sódico, pentahidrato.	-	-	-	-	-	70,4	65,4
Alox 425	10,5	11	-	26,6	10,5	-	5
Antiespumante (1 parte de Dow Corning Anti-foam A y 19 partes de carbonato de sodio).	-	-	-	-	-	0,7	0,7

TABLA II.

Ensayo Nº.	0†	<u>Corrosión de metales</u>								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Composición Nº.	-	1	1	1	1	2	3	4	5	6
Concentración, grs/litro.	-	3.2	3.9	4.6	5.3	3.26	4.4	4.0	5.3	5.1
Unidades de medición.	mpy	mdd	mdd	mdd	mdd	mdd	mdd	mdd	mdd	mdd
† S in inhibidor.										



223 20 OCT 1953 273

Método A de ensayo

PH	9,5									
Forro hierro colado	18,6	cml	0	0	0	0	cml	0	0	0
Aluminio	18,3	29,6	12,7	16,2	9,3	24	10,9	9,9	6	270
Soldadura	0,6	3,8	3,8	4,2	3,9	1,4	2,9	3,2	2,3	8,4
Cobre	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0
Latón	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	1,1

cml= corrosión muy ligera

Método B de ensayo

Forro de hierro colado.	10,2	lc	0	0	0	cml	cml	0	0
Aluminio	7,8	19,3	19,6	11,4	2,6	4,4	2	5,2	5,1
Cobre	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Latón	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Tubo de radiador	0,2	0,4	0,3	0,5	0,5	0,1	0,4	0,0	0,7

lc = ligera corrosión
cml= corrosión muy ligera

Corrosión de metal

Ensayo Nº. 10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Composición Nº. 7	8	9	10	11	12	12	12	13	13
Concentración, grs/litro	5,3	5,3	5,5	10	5,3	5,3	10,6	14,2	5,3 10,6
Unidades de medida	mdd	mdd	mdd	mdd	mpy	mpy	mpy	mpy	mpy

20



223 273

Método A de ensayo

pH						3,2				
Hierro de hierro co- lado.	0	0	2,4	-	0	0	0	0	0	0
Aluminio	29,7	8,7	-	7,9	31	5,9	0,6	9,9	1,9	1
Soldadura	5,4	5,5	12,4	17,4	2,5	0,6	0,6	0	0,1	0,8
Cobre	12	0,8	0,5	3,2	1,7	0,2	0,3	0,2	0	0,1
Latón	0,8	0,5	0,8	1,8	1,5	0,1	0,1	0,1	0	0,1

Método B de ensayo

Hierro de hierro colado	0	0	0	0	0
Aluminio	0,3	0	1,7	1,2	0,3
Cobre	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3
Latón	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tubo de radiador	0,1	0	0	0	0,0
pH					3,2

La buena protección proporcionada por dos de las composiciones preferidas usadas a las concentraciones preferidas queda ilustrada por los ensayos Nos. 15 a 19 en la tabla II.

Los ensayos Nos. 1, 2, 3 y 4 ilustran la protección incrementada proporcionada al aluminio cuando la concentración de una composición típica del invento se aumenta desde 3,2 a 5,3 grs/litro. La ligera corrosión del hierro colado resulta evidente a la concentración



223273

menor.

5 El ensayo N^o.5 muestra que una combinación de diferentes compuestos de boro puede usarse para dar la alcalinidad apropiada e ilustra que no se requiere material adicional de reacción básica.

10 El ensayo N^o.6 ilustra el hallazgo de que menos de 5% aproximadamente de mercaptobenzotiazol en la composición permite el ataque del hierro colado. La comparación de este resultado con el del ensayo N^o 7 muestra que esta deficiencia se vence por el uso de Alox 425 con la cantidad menor de mercaptobenzotiazol. El ensayo N^o8 ilustra el hallazgo de que el porcentaje mínimo eficaz de mercaptobenzotiazol en ausencia de Alox 425 parece ser el de 5% aproximadamente.

15 El ensayo N^o 9 ilustra la elevada velocidad de corrosión del aluminio cuando se omite el metasilicato sódico de la composición.

20 Los ensayos Nos. 10 y 11 ilustran el mayor ataque que ocurre cuando se omite el nitrato sódico de la composición.

El ensayo N^o. 12 muestra que una combinación de borax, mercaptobenzotiazol y carbonato sódico no protege adecuadamente a la soldadura.

25 El ensayo N^o. 13 muestra el fallo para proteger la soldadura adecuadamente cuando se emplea una combinación de mercaptobenzotiazol, carbonato sódico, nitrito sódico y una gran proporción de Alox 425



223273

conteniendo ácidos orgánicos.

El ensayo N° 14 muestra que la ausencia de mercaptobenzotiazol da como resultado la corrosión de aluminio.

5

Ejemplo 21.-

10

Los ensayos se realizaron por el método B, salvo en que la duración del ensayo fué de tres días en lugar de siete. El cobre y el latón se ensajaron en un acidez, la soldadura y el estano en otro, el aluminio en un tercero, y el hierro soldado en un cuarto medio. No clasificándose en ninguno de ellos.

15

Para estos ensayos, las sales sódicas de Alex 425 y mercaptobenzotiazol se prepararon por neutralización con caústico en exceso seguida por ajuste de pH a 9 - 9,5 por el empleo de una resina de permutación catiónica sulfonada de poliestirol-divinilbenceno en la forma hidrogenada. La sal sódica de mercaptobenzotiazol se preparó también por combinación de mercaptobenzotiazol con 2% en exceso de carbonato sódico.

TABLA III

Composición (concentración- ción unos 3,5 grs/litro)	pH		Velocidad de corrosión, mda	
	Inicial	Final	Cobre	Latón
Control			1,0	6,3
Tetraborato só- dico decahidrato			4,2	1,3



243273

TABLA III

Composición (concentra- ción unos 3,5 grs/litro)	pH		Velocidad de corrosión, mdd	
	inicial	final	cobre	latón
	Nitrito sódico			11,2
Nitrato sódico			5,1	3
Metasulfito sódico pentahi- drato.		11,8	3	0,1
Mercaptobenzotiazol + NaCO ₂		10,1	0	0
Mercaptobenzo- tiazol, sal sódi- ca.	9,3	3,5	1,0	0
Alox 425, sal sódi- ca	9,1	0,7	7	0,6

Composición (concentración unos 3,5 grs/ por litro)	Velocidad de corrosión, mdd			
	soldadura	estano 1	aluminio	hie- rro co- lado
Control	1,2	0	10,1	39
Tetrabprato sódico deca- hidrato	1,2	0,3	185	0,7
Nitrito sódico	10,2	0	13,3	2,7
Nitrato sódico	20	0,5	21,4	100
Mesalicato só- dico pentahi- drato	31,2	10,5	9,8	3,4
Mercaptobenzo- tiazol + NaCO ₂	27,7	20,7	410	3,3
Mercaptobenzo- tiazol, sal só- dica	0	0	15,0	7,7
Alox 425, sal sódica	110	0	12,9	01



2006

223273

4 como se ha descrito en el Ejemplo 4º.

Estos resultados muestran que ningún ingrediente da individualmente protección satisfactoria contra la corrosión para todos los metales y que algunos aumentan mucho la velocidad de la corrosión. La situación se complica en la práctica por el hecho de que los metales están acoplados entre sí, y esto usualmente agrava el problema de la corrosión.

Ejemplo 5º.

La composición inhibidora de la corrosión N.º 5 (Tabla I) se ensayó comparativamente con un inhibidor de cromato sódico que se usa mucho en los sistemas de enfriamiento de motores diesel. Los métodos de ensayo fueron A y B, y el método C siguiente.

Método C de ensayo.

Se diseñó un ensayo de recirculación para duplicar lo más exactamente posible las condiciones reales en un sistema de enfriamiento diesel y dar una evaluación final de laboratorio de un tratamiento. Se hizo circular agua por medio de una bomba centrífuga desde un depósito de vidrio de 20 litros a través de 15 metros de tubo de cobre de 6mm., luego a través de un tubo de acero sin soldadura, estirado en frío, de 0,90 metros, calibre 20, 15 mm. y de nuevo al depósito. El tubo de acero se calentó por medio de varios mecheros de Bunsen para mantener una temperatura del efluente de 62°C. dando así una superficie de transferencia de calor.



223273

El paso a través del sistema era aproximadamente de 1,6 litros/ min. El serpentín de cobre y el tubo de acero estaban en contacto eléctrico.

Muestras del tipo usado en el método A se suspendieron en el depósito, en contacto, como se describió en dicho método. La solución de ensayo y los procedimientos de limpieza fueron los del método A. Después del ensayo, que duró una semana, las muestras se limpiaron y se volvieron a pesar para determinar en las superficies de transferencia de calor cortando el tubo en diagonal y observando la parte del tubo que estaba directamente sobre la llama.

Los resultados del ensayo se dan en la Tabla IV. En estos ensayos, no hubo indicación de formación de picaduras de ninguno de los metales ni de que se presentara problema de formación de película. La protección del aluminio fue considerablemente mejor con el nuevo inhibidor, por lo demás, se comparó muy favorablemente.

TABLA IV.
Corrosión de metales, mdd

Método de ensayo	Composición K	A		B		C	
		Nº.5	cromato	Nº.5	cromato	Nº5	cromato
Cobre	1,4	0,4	1,9	2,5	1,3	2,2	
Latón	0,9	0,1	0,9	0,8	0,8	1,1	
Aluminio	10,3	72,5	7,4	50,4	10,4	47,2	
Soldadura	2,3	0,3	-	-	3,3	4,8	



223273

TABLA IV

Corrosión de metales, mdd

Método de ensayo Com- posición x	A		B		C	
	Nº.5	cromato	Nº.5	cromato	Nº.5	cromato
Barro de hierro co- lado.	0	0	0	0	0	0
Tubo de ra- diador.	-	-	0,3	0,2	-	-

Valores de pH de la solución: Nº. 5 9,2 a 9,4; cromato 9,1 a 9,3. Concentración, grs/l de la solución de ensayo; Nº. 5, 5,3; cromato, 2,9 (concentración normal para aplicaciones ordinarias).

5 La composición Nº 5 y el inhibidor de cromato se compararon también en sus efectos sobre tubo flexible de caucho, sumergidas en las anteriores soluciones de ensayo.

10 Las muestras de caucho se prepararon desprendiendo la capa interior de caucho de un trozo de manguera de radiador de un motor diesel. Una pieza de unos 25 x 50 mm. se sumergió en un litro de la solución de ensayo aireada a 82°C durante 4 semanas. El volumen de la manguera se midió antes y después del ensayo por pesada en agua, secando la superficie con un trapo y pesando al aire. Se calculó el porcentaje de hinchazón, y la muestra se examinó para encontrar señales de deterioro.



223273

Ninguna solución mostró efecto alguno sobre la manguera.

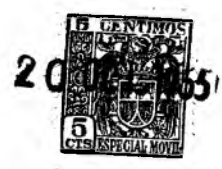
Se ha informado que de la contaminación con agua que contiene un inhibidor de cromato resultaron efectos perjudiciales para los aceites lubricantes. Los ensayos acelerados a altas temperaturas en condiciones oxidantes no indicaron degradación o formación de lodos en tres diferentes aceites lubricantes en contacto con una solución de agua y 5,3 grs/litro de la nueva composición.

Ejemplo 4º.

La composición Nº. 1 (Tabla I) se ensayó en cuanto a su eficacia cuando se emplea en una solución de glicol, etilénico. Los métodos de ensayo fueron el A y el B, salvo que las respectivas soluciones incluían 40% de glicol etilénico y, en lugar de tubo de radiador se usó una muestra de estaño. La muestra de estaño 25 x 38 x calibre 20 B & S, con un agujero de montaje de 0,4 mm. taladrado cerca de uno de los bordes cortos, y se limpió por lavado con Bab-O antes y después del ensayo.

Los resultados de los ensayos se dan en la Tabla V. Los resultados mostraron que el inhibidor era eficaz en la solución de glicol y que dió mejor protección al aluminio que el inhibidor de cromato en agua que no contenía glicol.

Tabla V



223273

Corrosión de metales, mdd

Método de ensayo	A	B
Concentración, grs/litro	5,3	5,3
Cobre	0,1	0,6
Latón	0,6	0,7
Soldadura	1,3	-
Estaino	-	0
Aluminio	50,2	0
Ferro de hierro colado	0	0

Ejemplo 2º.

Se ensayó la composición en cuanto a inhibición de la corrosión, empleando los métodos de ensayo A y B.

Carbonato sódico.	5,4 %
Tetraborato sódico, pentahidrato	5,4 %
Metasilicato sódico, pentahidrato	5,5 %
Nitrito sódico.	5 %
Nitrato sódico.	5,5 %
Mercaptobenzotiazol	5,5 %
Antiespumante (el mismo que en la Tabla I).	0,7 %
Alginato sódico	5 %

Los resultados del ensayo se dan en la Tabla VI. Los ensayos mostraron que el inhibidor de protección excelente al aluminio y al hierro colado, siendo efectivo también en lo demás.

200



223273

TABLA VI

Corrosión de metales, mpy

Método de ensayo	A	A	B	B
Concentración, grs/litro	2,1	5,3	2,1	5,3
Alumino	25	2,5	13,4	0,6
Cobre	0,2	0,2	0,3	0,5
Tatón	0,3	0,2	0,3	0,2
Soldadura	0,9	2,6	-	-
Tubo de radiador	-	-	0,1	0,1
Porro de hierro colado	0	0	0	0

pH de la solución: 9,2 en cada ensayo.

Ejemplo 6º.

La composición inhibidora de la corrosión N.º 1 (Tabla I) se ensayó sobre varios sujetos para conocer sus efectos en el manejo normal. En el ensayo, 40 individuos, 28 varones y 12 hembras, se emplearon como sujetos de prueba. Fueron divididos en dos grupos de veinte. Se utilizó un grupo para ensayar el efecto de una solución de la composición N.º 1 que contenía 5,3 grs/litro. El otro grupo se usó para probar el efecto de polvo seco N.º 1. El material de ensayo en ambas formas se aplicó a la superficie del músculo flexor del antebrazo. Se aplicó, y se mantuvo en su sitio mediante esparadrapo durante períodos variables, un parche de gasa que contenía el material. Cuando se



20

223273

usó la solución, el tiempo de contacto se mantuvo durante 1, 4, 8 y 24 horas. El material seco estuvo en contacto con la piel humana durante 8 horas por día durante 5 días sucesivos.

5

Se hicieron observaciones para encontrar señales de eritema, edema o ampollas al quitar el parche, y durante 5 días después. Cuando fue posible se hizo una segunda aplicación del material de ensayo diez días después del contacto inicial para ayudar a evaluar las reacciones de sensibilización que pudieran haber ocurrido. Las conclusiones de estos ensayos fueron:

10

1º.- Los sujetos humanos, después de contacto en la piel con una solución de 5,3 grs/litro durante períodos continuos de hasta 24 horas no mostraron reacciones cutáneas.

15

2º.- Los sujetos humanos, después de contacto en la piel con un material, pulverulento durante períodos de 8 horas en cinco días sucesivos no mostraron reacciones cutáneas.

3º.- Estos resultados indican que el inhibidor tiene un orden de actividad muy bajo como irritante o sensibilizador primario de la piel.

Ejemplo 7º

20

Se realizaron ensayos de servicio en sistemas de enfriamiento de locomotoras diesel-eléctricas, con duración de prueba de varios meses. La composición N.º 1 (Tabla I) se añadió al agua de refrigeración, en una concentración de 5,3 grs/litro.

25

Se hicieron inspecciones a intervalos periódicos, y mostraron que se obtuvieron resultados excelentes. Todos los pasos de agua en las culatas de los



223273

cilindros y los forros así como todas las tuberías visibles al quitar las bombas de agua no mostraron corrosión ni depósitos.

5 Se obtuvieron resultados excelentes, sobre las cámaras de aluminio, con una real represión de la corrosión ulterior en puntos que antes habían mostrado ataques en el lado de aspiración de los alabes impulsores. No había depósitos, corrosión general o de picadura en los lados y en otras partes de las unidades.

10 No se ha tropezado con problema de formación de espuma en la nueva composición que contiene antiespumante, como se ha descrito; y en particular, no tiene lugar formación importante de espuma en presencia de una pequeña cantidad de aceite, tal como puede escapar al sistema de enfriamiento de vez en cuando.

15 Muchas locomotoras diesel han estado experimentando con la nueva composición, representando las mismas la mayor parte de los diversos diseños actualmente en uso en los ferrocarriles. Los usuarios han informado de la obtención de resultados muy favorables.

20 Así, el invento crea nuevas composiciones y métodos muy eficaces para impedir la corrosión de sistemas de refrigeración diesel, y particularmente, del aluminio de los mismos. Las composiciones son compatibles con las soluciones anticongelantes. No producen efectos perjudiciales sobre los diversos no-metales presentes en los sistemas de enfriamiento. No se han encontrado

20



223 273

en el uso industrial efectos perjudiciales sobre el personal.

5 Las composiciones no plantean problema de formación de película de óxido o de lodos. Son estables al almacenarlas y en el uso continuado en los sistemas de refrigeración. Son muy adaptables a las diferentes condiciones con que se tropieza, son económicas y de fácil disponibilidad y los métodos de represión son sencillos.

10 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, con fecha 21 de Agosto de 1953, bajo el número 375.837, se acoge a los beneficios establecidos por el artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.

15

- N O T A -

Los puntos de invención, propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años son los siguientes:

20

1º.- Mejoras introducidas en la preparación de composiciones inhibidoras de la corrosión,



223273

5 caracterizadas porque las mismas comprenden un compues-
to seleccionado del grupo consistente en mercaptobenzotiazol y sales de metal alcalino del mismo, un silicato de metal alcalino, un nitrito de metal alcalino, un ni-
trato de metal alcalino, y un compuesto seleccionado del
grupo consistente en los ácidos bóricos y sus sales de
metal alvalino.

10 2º.- Mejoras según se reivindican en
el punto 1, caracterizadas porque las composiciones con-
tienen una cantidad de material de reacción básica su-
ficiente para dar dicho compuesto de mercaptobenzotia-
zol y dicho compuesto de ácido bórico en forma de sales
de metal alcalino en una solución acuosa de la composi-
ción.

15 3º.- Mejoras según se reivindican en
los puntos 1 o 2, caracterizadas por comprender las com-
posiciones en porcentajes relativos en peso una canti-
dad de dicho primer compuesto equivalente a, por lo me-
nos, 2% aproximadamente de emrcaptobenzotiazol, una can-
20 tidad de silicato de metal alcalino equivalente a, por
lo menos, 4% de metasilicato sódico pentahidrato, una
cantidad de nitrito de metal alcalino equivalente a, por
lo menos, 4% aproximadamente de nitrito sódico, y una
cantidad de nitrato de metal alcalino equivalente a,
25 por lo menos, 4% aproximadamente de nitrato sódico, con-
teniendo dicha composición una cantidad de material de
reacción básica suficiente para dar un pH de 9-10



223273

aproximadamente en solución acuosa de la composición.

5
10
15
20
25

42.- Mejoras según se reivindica en los puntos 1 o 2, caracterizado por comprender en porcentajes relativos en peso por lo menos 2% aproximadamente de mercaptobenzotiazol, una cantidad de silicato de metal alcalino equivalente a por lo menos 4% aproximadamente de metasilicato sódico, pentahidrato, una cantidad de nitrato de metal alcalino equivalente a por lo menos 4% aproximadamente de nitrito sódico, una cantidad de nitrato sódico, y un borato de metal alcalino, y una base seleccionada del grupo consistente en los hidróxidos, carbonatos de metal alcalino, ajustándose dicho borato y dicha base para dar un pH de aproximadamente 9-10 en una solución acuosa de dicha composición.

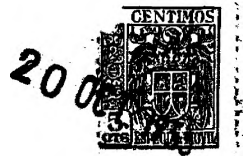
15
20

52.- Mejoras según se reivindican en el punto 1, caracterizadas porque las composiciones incluyen un compuesto seleccionado del grupo consistente en un compuesto a base de aceite de petróleo que contiene una mezcla de ácidos orgánicos con un peso molecular medio de aproximadamente 300-350, con un bajo grado insaturación y con actividad superficial, y sales de metal alcalino del mismo.

25

62.- Mejoras según se reivindican en el punto 1, caracterizadas porque las composiciones incluyen un alginato de metal alcalino.

72.- Mejoras según se reivindican en el punto 1, caracterizadas porque las composiciones están



223 273

destinadas a dar, en una solución acuosa de las mismas, una sal de metal alcalino de mercaptobenzotiazol, un silicato de metal alcalino, un nitrito de metal alcalino, un nitrato de metal alcalino, y un borato de metal alcalino.

8º.- Mejoras según se reivindican en el punto 7, caracterizadas porque las composiciones contienen una cantidad de material de reacción básica suficiente para dar un pH de aproximadamente 9-10 en dicha solución.

9º.- Mejoras introducidas en la preparación de composiciones inhibidoras de la corrosión.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de cuarenta y dos hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 20 OCT. 1955

E. A.
Alberto de Elzaburt
Per. P. de