

313600

PATENTE DE INVENCION.

Case No.C-22131.



Memoria Descriptiva
sobre

"Procedimiento para evitar la corrosión de superficies de hierro en contacto con aguas de enfriamiento y la deposición de materias en suspensión"

Solicitante. NALCO CHEMICAL COMPANY, entidad norteamericana, - residentes en 6216 West 66th Place, Chicago, Estado de Illinois, E.E.UU. de A.

El invento presente se relaciona con un procedimiento para la inhibición de la corrosión de superficies de hierro en contacto con aguas de enfriamiento. De manera más específica, el invento en cuestión se refiere a composiciones que in-

5.

313600



hiben la corrosión del hierro en presencia de aguas de enfriamiento, ayudando a formar una película protectora de óxido de hierro sobre el sustrato del hierro.

5. Uno de los medios más conocidos de inhibir la corrosión de superficies de hierro, como las de acero al carbono, que se hallan en contacto con aguas corrosivas de enfriamiento es el de aumentar en cierto modo la tendencia que tiene la superficie del hierro a formar una capa protectora de óxido de hierro. No obstante, en el caso normal la corrosión o herrumbre tiene lugar porque o bien el tipo o forma del óxido producido no es protector o porque la reacción de formación de la capa protectora es demasiado lenta. De esta forma, las especies solubles del hierro se dejan emigrar demasiado lejos de la superficie para que tengan un valor apreciable en la formación de una barrera de superficie contra los corrosivos iónicos y/o moleculares o los productos de corrosión. El oxígeno disuelto en un medio acuoso en contacto con equipo o recipiente de hierro se difunde más rápidamente en la superficie metálica y tiene lugar una velocidad de corrosión más elevada.
10. Si se pudiera hacer más lenta esta difusión y se pudiera controlar la corrosión cesaría o se reduciría grandemente. De manera específica, si se pudiera fomentar por algún medio la formación de una película delgada, fuertemente adherida y uniforme del tipo apropiado de óxido de hierro sobre la su-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

313600



perficie de hierro, la instalación de hierro que se halla bajo el ataque corrosivo de un medio de agua de enfriamiento sería menos propensa a corroerse, o en muchos casos sería sensiblemente no corrosiva.

5. Al objeto de ayudar algo en la formación de una película protectora de óxido de hierro, una composición química no debe formar fuertes complejos o quelatos con las especies de hierro solubles que aumentaran la demanda de hierro en el agua de enfriamiento y por consiguiente aumentara la velocidad de corrosión. Aún más, dicha composición debe tener la propiedad de reaccionar con el hierro u óxidos de hierro o de absorberse con los mismos en la superficie del hierro para regular el crecimiento y hábito tipo cristalino de los óxidos. Asimismo, cuando se añade al agua de enfriamiento un agente de tratamiento químico como sustancia inhibidora de la corrosión, éste deberá poder alcanzar la superficie metálica atacada, o al menos, acercarse mucho a ella y, de hecho, dentro de la doble capa iónica, mientras que se halle aún en forma activa. Para abreviar, un material anticorrosivo químico de utilidad deberá tener la propiedad de ayudar a producir una película ideal de óxido de una manera rápida y eficaz por el acercamiento fácil e íntimo a una superficie de hierro con la que se pueda unir o, al menos, aproximarse lo suficiente. El aditivo deberá, por tanto, tener capacidad para absorberse o reaccionar con las especies de hierro recién formadas o con las que se hallan todavía en formación a través de los lugares
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

313600 MAY. 1963



de actividad del aditivo, fomentando por consiguien-
te la formación de una película sobre la superficie
de hierro o acero que se haya de proteger.

- El referido problema es particularmente ar-
5. duo y los materiales empleados hasta ahora no lo -
han podido solucionar de una forma satisfactoria. En
algunos casos, a pesar de que los reactivos aditi -
vos sujetan en cierto modo el hierro que escapa de
la superficie del metal en corrosión y a través de
10. la doble capa iónica, se vuelven ineficaces casi in-
mediatamente. En otras palabras, los materiales em-
pleados hasta el momento se consumen rápidamente -
después de una cierta reacción o absorción con los
iones del hierro y deja de ser eficaz para combatir
15. la corrosión promoviendo la formación de una pelícu-
la de óxido de hierro. Por el contrario, en otras -
ocasiones, las substancias que se añaden a las aguas
de enfriamiento para inhibir la corrosión del mate-
rial de hierro en contacto con dichos líquidos reac-
20. cionan tan violentamente con los iones del hierro -
por algún tipo de complejidad o quelación, que la
concentración de iones de hierro en la solución se
agota rápidamente. Esto produce el efecto adverso -
de cambiar la reacción de equilibrio en la superfi-
25. cie del metal y aumentar de hecho el desprendimiento
de iones de hierro en el agua. Por lo tanto, si se
pudiera descubrir una composición inhibidora de la
corrosión que aumentara algo la formación de una ca-
pa protectora de óxido de hierro sobre la superfide
30. de los materiales oxidables, y eliminara los proble

313600



mas citados, se daría un gran avance en la técnica de esta materia.

5. Por consiguiente, uno de los objetos de este invento es proporcionar composiciones de agua de enfriamiento y el método para su uso.

10. Otro de los fines de este invento es proporcionar composiciones de agua de enfriamiento - que fomenten la formación de una capa de óxido de hierro protectora sobre los metales férreos oxidables, controlando por consiguiente la difusión de oxígeno en la superficie libre del metal férreo - susceptible de sufrir los efectos de la corrosión.

15. Un objeto especial del invento es proporcionar una combinación de compuestos en una composición simple que proteja las superficies de hierro oxidables en presencia de aguas de enfriamiento durante un largo periodo aún en dosis relativamente bajas, cuyas composiciones no agoten rápidamente su actividad por la reacción rápida de sus lugares activos con las especies de hierro susceptibles de dispersión en el agua.

20. De acuerdo con el invento, se ha descubierto un método para inhibir la corrosión de las superficies metálicas férreas tales como las de los cambiadores de calor en contacto con aguas de enfriamiento. En general, la corrosión así como la suciedad de las superficies de metal férreo se puede controlar mediante el uso de una composición inhibidora de la corrosión que comprende una forma -

25. ción de quelato, cuya composición comprende un -

30.



tanino susceptible de dispersión y un compuesto de -
azúcar y un agente de adherencia de la formación de
quelato que comprende un ión metálico multivalente.

- Los tres constitutivos citados de la compo
sición inhibidora de corrosión son todos esenciales
5. para un control eficaz de la corrosión. La omisión
de cualquiera de los tres ingredientes, según se ve
rá con mayor claridad más adelante, no ofrece la -
protección debida a la corrosión si se compara con
10. el tratamiento de aguas de enfriamiento que compren
de los tres componentes.

- Los compuestos específicos que forman el -
total de la composición inhibidora de corrosión pae
den añadirse al agua de enfriamiento por separado, o
15. bien combinarse formando un solo producto en líqui
do o granulado, o bien tomando una forma cualquiera
de artículo manufacturado, v.g., una bola de trata
miento de aguas. La composición en cuestión se pue
de elaborar fácilmente en bolas compactas que pue
20. den añadirse al agua de enfriamiento según convenga.

- El sistema de quelato que se añade al -
agua de enfriamiento para formar un complejo o liga
zón de las especies férricas susceptibles de disper
sión en el agua que existen en el agua de enfriamien
25. to comprende un tanino que se dispersa en el agua y
bien un ácido de azúcar o sal de un ácido de azúcar.

- Los taninos de dispersión en agua mayor -
mente preferidos son aquellos que han sido modifica
dos por una variedad de procedimientos sintéticos -
30. por la reacción de taninos naturales con diversos -



reactivos químicos. También se pueden utilizar las mezclas de estos taninos modificados en la preparación de las composiciones referidas.

- Se ha dividido en dos grupos principales a los taninos: los taninos de catecol y los taninos de pirogalol. Después de la destilación en seco, los taninos de catecol producen catecol como producto principal de la descomposición y los taninos de pirogalol producen pirogalol. Las soluciones que contienen catecol producen un precipitado verdinegro con sales férricas, mientras que las soluciones que contienen pirogalol dan un precipitado azul-negro con las sales férricas. En general, se hallan derivados de pirocatecol en los taninos de catecol, mientras que el ácido gálico se halla siempre presente en los taninos de pirogalol. Los taninos preferidos en el procedimiento en cuestión son los de catecol aun cuando también se pueden utilizar en este procedimiento los taninos de pirogalol.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.

- Se pueden obtener taninos naturales de un número determinado de materiales. Una de las fuentes principales de su producción es el arbol quebracho, cuya madera contiene de un 20% a un 23% de taninos de facil extracción del tipo catecol. Otras fuentes comprenden la madera de castaño, corteza de secoya, las vainas de divi-divi, la corteza del mangle (una de las fuentes preferidas junto con el quebracho), la corteza de la acacia, agallas, corteza del abeto del Canadá, y corteza del roble.
- 25.
 - 30.

313600



En las páginas 578-599 del volumen 1 de la Enciclopedia de Tecnología Química se expone - el tema de los taninos y la química del tanino, a cuyo artículo se hace referencia como parte de este descubrimiento.

5.

En la etapa de modificación de los taninos, éstos se bisulfitan por reacción con sulfito, bisulfito o formoldehído y bisulfito, o se modifican por reacción con cianuros de sodio o amonio, con cloroacetato de sodio, con ácido sulfúrico - (bien sulfonación u oxidación), con ácido nítrico (que implicará bien oxidación o nitración), etc., para producir cambios funcionales de grupo en el tanino natural. Por lo tanto, su función mejora -

10.

15.

En la Patente Norteamericana 2.831.022 se describe un grupo de preferencia de taninos modificados que pueden usarse en el invento presente. En el procedimiento expuesto en esta patente, las soluciones acuosas de sales de ácido sulfuroso de metales alcalinos o amoniaco se hacen reaccionar con la parte insoluble de la corteza del abeto del Oeste a temperaturas aumentadas en presencia de un exceso de ácido sulfuroso. Las sales de ácido sulfónico alcalino solubles en agua que se producen se separan como soluciones acuosas de la mezcla de la reacción. Las soluciones acuosas pueden comprender sulfito de sodio acuoso y bisulfito de sodio acuoso. Los compuestos producidos -

20.

25.

30.

313600

31 MAY.



- son derivados del ácido sulfónico o derivados de sulfonato de sodio de los taninos que tienen lugar en la corteza. Dichos compuestos tienen un alto contenido de hidroxilo fenólico y son relativamente no metoxilados. El descubrimiento expuesto en la Patente Norteamericana 2.831.022 se incluye en esta - especificación como referencia. También se pueden - utilizar con éxito en el procedimiento presente los taninos procedentes de fuentes distintas a las de la corteza del abeto del Canadá que se modifican según se describe en la Patente Norteamericana - 2.831.022.

- Los ejemplos siguientes servirán para ilustrar los modos de preparación sintéticos de taninos modificados que se emplean con gran utilidad en este invento.

EJEMPLO I.

- Este ejemplo muestra un procedimiento que se puede usar para modificar taninos. Según este - procedimiento, se disolvieron 100 gramos de tanino de mangle en 150 ml de agua destilada. Se formó una segunda solución disolviendo 16,6 gramos de cloroacetato de sodio en 50 ml de agua destilada. Se añadió lentamente la segunda solución a la primera - mientras se calentaba el tanino. Se agitó la mezcla durante una hora a una temperatura ligeramente inferior a la de ebullición. Durante la operación de la mezcla se añadieron 10 ml de hidróxido de sodio en solución para mantener el pH de la mezcla por encima de 8. La solución final se pudo usar como uno de

313600



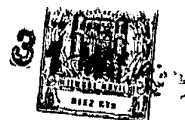
los componentes inhibidores del invento o haberse seguido elaborando para formar un sólido activo.

EJEMPLO II.

- Este ejemplo ilustra un segundo procedimiento que puede usarse para producir los taninos modificados del invento presente. En este procedimiento, se mezclaron 50 gramos de tanino de castaño con 0,1 gramo de V_2O_5 , 0,5 ml de silicato etílico "40" y 1 ml. de agua destilada. El tanino de castaño se había pasado previamente a través de una resina cambiadora de ión para extraer los cationes.

- Se añadieron venticinco (25) ml. de ácido sulfúrico concentrado a la mezcla anterior y se dejó que ésta reaccionara en su propio calor durante 20 minutos. Después de 20 minutos, se introdujeron 275 ml de agua destilada en la mezcla de la reacción. En principio se formó una pasta espesa que se hizo más fluida a medida que se añadía agua. Para precipitar el producto de la reacción se añadieron venticinco (25) ml de isopropanol. El precipitado en filtración dió una torta marrón-negra. La torta se disolvió en agua aumentando su pH por encima de 11 con cáustico. Una vez más; la solución se diluyó podría haberse empleado directamente o haberse extractado en un material activo sólido.

- Los taninos pueden someterse a reacción con ácido nítrico de una manera similar a la del ácido sulfúrico. En ambos la reacción es una reacción de nitración o sulfonación y/u oxidación. De forma similar, se puede llevar a cabo la modificación mediante



- el uso de cianuro de sodio, potasio o amonio, o tío cianato de sodio, potasio o amonio en cuyo caso el procedimiento de la modificación se realizaría de una manera similar a la expuesta en el Ejemplo I -
5. junto con cloroacetato de sodio. Como sustituto - del cloroacetato de sodio se puede usar cualquier - haloacetato de sodio o potasio, halopropianato o ha lobutirato. Los halógenos preferidos son el cloro, - bromo y iodo. Según se ha indicado anteriormente, -
10. también se pueden modificar los taninos por el proce dimiento expuesto en la Patente Norteamericana nº 2.831.022. Las modificaciones de sulfito o bisulfi to expuestas en la patente son preferibles para la preparación de taninos que se han de usar en rela -
15. ción con el procedimiento de este invento. En el - tratamiento por bisulfito, la reacción se lleva a cabo en principio a un pH moderado (5-7) por lo que la adición del bisulfito tiene lugar con la estruc tura del anillo del oxígeno dividida para formar -
20. grupos -OH adicionales. La solubilización del pro ducto con cáustico se lleva entonces a cabo, de pre ferencia, en condiciones de suavidad suficiente - (pH de 8-9) para que el producto no se hidrolice o vuelva a su estado original. El sulfito o bisulfito
25. de potasio o amonio pueden substituirse por sulfito o bisulfito de sodio en el procedimiento. Según se indicó anteriormente, se puede substituir cualquier tanino natural por el tanino de abeto de la Patente Norteamericana 2.831.022. No obstante, los taninos
30. preferidos son los de mangle y/o quebracho.

313600



- El segundo agente de formación del complejo que forma parte del procedimiento del invento es un compuesto de azúcar y de manera más específica bien un ácido de azúcar o la sal de un ácido de azúcar.
5. Estos ácidos de azúcar son carbohidratos que tienen una función de ácido carboxílico en un mayor o menor grado. Los ácidos de azúcar o sus sales de mayor preferencia son aquellos en los que existe al menos un grupo carboxílico o un grupo de sal carboxílica por molécula.
 10. En general, estos ácidos de azúcar o sales tienen tres o más átomos de carbono en la molécula. Son tipos representativos el heptogluconato de sodio, sal de sodio de ácido glucoxiacético, varios azúcares de madera y sus sales extraídos de un licor de cocción obtenido de la pulpa de maderas blandas, ácidos carboxílicos y sales de ácido de glucosa, alosa, dextrosa, sucrosa, etc., Se pueden emplear con utilidad los mono-, di-, tri-, y tetra sacaruros que posean algún carácter carboxílico libre o función de sal carboxílica.
 15. Las sustancias preferidas son el heptogluconato de sodio y la sal sódica de ácido glucoxiacético. Los ácidos de azúcar o las sales se pueden preparar y formular primero con los otros dos componentes del invento o formarse por la reacción de reactivos apropiados en el momento de la propia formulación. En algunos casos los ácidos de azúcar pueden formarse in situ, es decir, introduciendo los reactivos respectivos por separado en el agua de enfriamiento y dejando que la reacción tenga lugar de hecho en dicho medio.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

313600



Por ejemplo, el ácido de sacarosa y cloroacético se pueden añadir por separado en el agua de enfriamiento en algún punto de la instalación. Entonces tiene lugar una reacción inmediata en la solución acuosa del agua de enfriamiento para producir la corrosión útil del componente inhibidor.

5. Si el ácido de azúcar se deriva de una reacción de un azúcar, como la sacarosa, y un ácido halo carboxílico o sal de ácido como el ácido cloroacético o cloroacetato de sodio, es preferible que se emplee una proporción molar de ácido o sal de ácido con respecto al azúcar de aproximadamente 1:1 a 4:1.

10. El ejemplo siguiente ilustra la preparación de un ácido típico de azúcar útil como agente de quelatado para inhibir la corrosión según el invento.

EJEMPLO III.

15. Se mezclaron entre sí 15,20 partes de sacarosa, 4,50 partes de ácido cloroacético y 3,80 partes de hidróxido de sodio al 50% y se dejaron reaccionar a aproximadamente la temperatura ambiente mientras se efectuaba la mezcla. La base fuerte se hallaba presente para neutralizar cualquier ácido hidroc্লórico que se formara en la reacción entre el ácido cloroacético y la sacarosa. El producto resultante se puede usar directamente como uno de los componentes de las composiciones inhibidoras de corrosión del invento.

20. Los dos grupos de productos químicos defi-

373600



- nidos anteriormente, es decir, los taninos de dispersión en agua y los ácidos de azúcar o sus sales, parece ser que actúan conjuntamente para competir con las especies de hierro solubles o de dispersión en agua mientras el hierro se difunde a través de la doble capa iónica del agua de enfriamiento. Ambos componentes son necesarios, siendo sorprendente que la carencia de uno no pueda compensarse aumentando proporcionalmente la concentración del otro. De hecho, en ese caso las velocidades de corrosión aumentan cuando se emplean grandes cantidades de solo uno de los agentes del quelatado. Esto se debe a un cambio de concentración del hierro en la solución, que produce en efecto un cambio en el equilibrio hacia mayores concentraciones de hierro en la fase de solución y una corrosión más rápida del metal férreo. No se sabe del todo por qué son necesarias ambas clases de los compuestos del quelato. Parece ser que la competición de los dos compuestos por las especies limitadas del hierro, permiten que más de cada uno de los agentes productores del complejo o de quelatado alcancen la superficie del metal férreo en forma activa donde pueden ser absorbidos o reaccionar para promover la formación de óxido protector.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.

El tercer componente que comprenden las composiciones del invento es el denominado "agente adhesivo". Este es un material que cuando se añade al sistema de quelatado descrito, se asocia con los agentes que forman el quelatado complejo. Esta reac

- 30.

313600



- ción o absorción sobre los lugares de actividad de los agentes de quelatado tiende a retardar la reacción del complejo o quelato de estos productos químicos con las especies solubles de hierro. Esto permite que los productos orgánicos "adheridos" pasen a través de la doble capa iónica en un estado relativamente imperturbado. En la superficie del metal los productos orgánicos se "desligan" entonces por el desprendimiento del catión del metal, permitiendo que tenga lugar una reacción o absorción mas efectiva en la superficie que lo que pudiera obtenerse de otro modo. Según se mencionó anteriormente, el agotamiento rápido de la concentración de hierro cerca de las superficies de las paredes del metal oxidable produce o bien una situación peor de corrosión que la que se produciría en ausencia de aditivos, o como mínimo, los aditivos se volverían ineffectivos rápidamente al quedar sus lugares activos bloqueados por la reacción con las especies férricas solubles o por la absorción de las mismas. Los agentes adhesivos, en efecto, ayudan a hacer más lenta la reacción de los agentes de quelatación con el hierro en la velocidad apropiada por la que los agentes de quelación permanecen en un estado activo el tiempo suficiente para una reacción efectiva en la superficie. Los agentes adhesivos deben en si poder ser desplazados o intercambiados por el hierro en la superficie del metal al aproximarse los agentes adheridos productores del complejo a dicha superficie.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

313600

31



Se ha descubierto que los iones metálicos polivalentes son excelentes agentes adhesivos que ayudan a retardar la acción de complejón de los agentes de quelación con cuerpos férricos solubles.

5. Dichos iones se eligen preferiblemente entre el cinc, níquel, cadmio, manganeso, aluminio y cobalto. Estos iones de metal, según se mencionó anteriormente reaccionan con los asientos orgánicos activos por lo que la entera composición inhibidora de corrosión puede aproximarse íntimamente a la superficie antes de quedar inactivada por las especies férricas. Las fuentes preferibles de obtención de los iones citados son las sales solubles en agua de esos metales como los haluros, acetatos, nitratos y sulfatos. De mayor preferencia son las sales de cinc y cobalto en cualquier forma soluble en agua.
- 10.
- 15.

- La porción de los tres constitutivos que forman las composiciones anticorrosivas de la invención pueden variar dentro de un amplio margen según el tipo de agua en tratamiento y el tipo del metal férreo que se desea proteger. Las composiciones preferibles son las que contienen de 10 a 70 partes por peso de tanino con capacidad de dispersión en agua, de 5 a 50 partes por peso de ácido de azúcar a sus sales y de 10 a 60 partes por peso de sal inorgánica metálica soluble en agua. Las composiciones de mayor preferencia comprenden de 20 a 60 partes por peso de tanino, de 20 a 50 partes por peso de ácido de azúcar o sus sales y de
- 20.
 - 25.
 - 30.

313600



20 a 60 partes por peso de sal inorgánica.

Los compuestos revelados en la presente memoria descriptiva son de utilidad para proteger cualquier tipo de hierro oxidable como el acero - dulce o al carbono y las aleaciones férreas.

5. De nuevo, las cantidades a usar de composiciones inhibidoras de corrosión pueden variar según sea la gravedad del problema de la corrosión. En general, se deberán emplear de 10 a 500 partes de composición por millón de partes de agua de enfriamiento. Es mejor usar de 25 a 300 ppm, hallándose los límites de mayor preferencia comprendidos entre 30 y 100 ppm. Un tipo específico de aplicación útil implica un tratamiento inicial a alto nivel en un corto espacio de tiempo - seguido por un tratamiento a bajo nivel. Por ejemplo, se puede tratar un agua de enfriamiento con aproximadamente 300 ppm de la composición del invento durante varios días seguido por un tratamiento a nivel de 30-75 ppm. Es preferible ajustar el pH del agua antes del tratamiento. Para obtener los resultados óptimos el pH deberá oscilar de 6,0 a 8,0 aproximadamente.
10. partes de composición por millón de partes de agua de enfriamiento. Es mejor usar de 25 a 300 ppm, hallándose los límites de mayor preferencia comprendidos entre 30 y 100 ppm. Un tipo específico de aplicación útil implica un tratamiento inicial a alto nivel en un corto espacio de tiempo - seguido por un tratamiento a bajo nivel. Por ejemplo, se puede tratar un agua de enfriamiento con aproximadamente 300 ppm de la composición del invento durante varios días seguido por un tratamiento a nivel de 30-75 ppm. Es preferible ajustar el pH del agua antes del tratamiento. Para obtener los resultados óptimos el pH deberá oscilar de 6,0 a 8,0 aproximadamente.
15. co de aplicación útil implica un tratamiento inicial a alto nivel en un corto espacio de tiempo - seguido por un tratamiento a bajo nivel. Por ejemplo, se puede tratar un agua de enfriamiento con aproximadamente 300 ppm de la composición del invento durante varios días seguido por un tratamiento a nivel de 30-75 ppm. Es preferible ajustar el pH del agua antes del tratamiento. Para obtener los resultados óptimos el pH deberá oscilar de 6,0 a 8,0 aproximadamente.
20. miento a nivel de 30-75 ppm. Es preferible ajustar el pH del agua antes del tratamiento. Para obtener los resultados óptimos el pH deberá oscilar de 6,0 a 8,0 aproximadamente.

- También se ha descubierto que las composiciones inhibidoras de corrosión del invento son de utilidad no solamente para la inhibición de corrosión, sino que también tienen una marcada tendencia a retardar la deposición de materias en suspensión sobre la superficie oxidable de hierro. Con frecuencia se usan aguas turbias como fuente de
25. siones inhibidoras de corrosión del invento son de utilidad no solamente para la inhibición de corrosión, sino que también tienen una marcada tendencia a retardar la deposición de materias en suspensión sobre la superficie oxidable de hierro. Con frecuencia se usan aguas turbias como fuente de
30. frecuencia se usan aguas turbias como fuente de

313600



- enfriamiento y generalmente contienen arcilla en suspensión u otras formas de sedimentos en suspensión, sales férricas y cálcicas, formaciones micro - biológicas, flóculos de alumina, productos corrosivos en si y otros sólidos en suspensión. Estos con
5. taminantes se hallan presentes en el agua natural o se introducen posteriormente al ponerse en con - tacto con el aire o por los procedimientos de tra - tamiento previo del agua. Las composiciones del in -
10. vento ayudan a evitar que estos sólidos formen depósitos flocculentos voluminosos sobre las superfi - cias de los tubos de hierro de un cambiador de ca - lor u otras superficies susceptibles de deposición. Estos depósitos pueden reducir seriamente los coe -
15. ficientes de traspaso de calor en el flujo de ali - mentación a los cambiadores de calor, a menos que se controlen. Se puede evitar en alto grado la de - posición por la adición de la composición del in -
20. vento al agua de enfriamiento, preferiblemente si se utiliza en los grados expuestos anteriormente.

- También se pueden añadir otros materiales al agua de enfriamiento junto con la composición - de quelación al objeto de aumentar la acción de esa composición en circunstancias especiales. Por
25. ejemplo, cuando entran en contacto aleaciones de níquel y cobre así como hierro con el agua de en - friamiento, se pueden emplear compuestos que con - tengan sulfidrilo. Estos pueden clasificarse de una forma amplia como compuestos heterocíclicos -
30. que contengan nitrógeno que se caracterizan por el

3 13600

81



hecho de que se enlaza un anillo de nitrógeno a uno de carbono. Un grupo sulfidrilo sin anillo se une al anillo de carbono. Son compuestos de este tipo: 2-mercaptotiazol, 2-mercaptobenzimidazol, 2-mercaptobenzoxazol, 2-mercaptobenzotiazol y las sales de metal alcalino de los mismos. También se puede utilizar con gran éxito con la composición del invento otros conocidos inhibidores tales como la sal sódica de un copolímero de etileno y anhídrido maleico, fosfatos y cromatos. Por ejemplo, se pueden usar tanto orto como polifosfatos, así como el cromo hexavalente y trivalente como el cromato de sodio y el dicromato de sodio.

Una composición típica del invento que ha mostrado una eficacia excelente en la inhibición de corrosión y en la prevención de desposición de sólidos en suspensión procedentes de fuentes suministradoras de agua de enfriamiento, tiene la composición siguiente:

20. COMPOSICION I

<u>Componente</u>	<u>Porcentaje por peso</u>
25. Sal sódica de ácido glucoxiacético (producto de la reacción de glucosa y ácido cloroacético en presencia de sosa cáustica)	23,44
Rayflo (un tanino bisulfitado producido por el procedimiento espuesto en la Patente Norteamericana Nº 2.831.022)	41,35
30. Mercaptobenzotiazol	2,35

313600



Sulfato de cinc	30,11
Agua	2,75

COMPOSICION II

	Rayflo	40,2
5.	Heptogluconato de sodio	20,1
	Sulfato de cinc	29,9
	Sal sódica de 2-mercaptobenzotiazol	7,8
	Agua	2,0

10. Para demostrar la eficacia de la composición inhibidora de corrosión de este invento, así como la necesidad crítica de la inclusión de los tres componentes en el tratamiento de una instalación bajo un control propio de corrosión, se llevaron a cabo los experimentos siguientes. Se utilizaron muestras de acero dulce de 25 x 50 m/m para ensayo y se empleo un agua moderadamente dura para simular un agua de enfriamiento. Se colocaron las muestras en el agua tratada con los compuestos o series de compuestos según se muestra a continuación. También se hizo un ensayo sin compuestos. El agua tenía en si un pH de 7,5 a 8,0. Los ensayos se hicieron a 76,0°C. durante 18 horas. La comparación de efectividad se calculó por el peso perdido por la muestra. La tabla I siguiente muestra el tipo de tratamientos que se emplearon así como los resultados en términos de pérdida de peso.

15.

20.

25.

313600



TABLA I

<u>Materiales añadidos</u>	<u>ppm</u>	<u>Pérdida de peso en miligramos</u>
1. Ninguno		80 ± 7 -
2. Heptogluconato de sodio	1000	49
3. Tanino Sulfonatado	1000	46
4. Tanino sulfonatado	100	73
Heptogluconato de sodio	60	
5. Cinc de sulfato de cinc	25	102
6. Tanino sulfonatado	100	33
Cinc de sulfato de cinc	25	
7. Heptogluconato de sodio	60	17
Cinc de sulfato de cinc	25	
8. Tanino sulfonatado	40	7 ± 1
Heptogluconato de sodio	60	
Cinc de sulfato de cinc	20	
9. Tanino sulfonatado	20	
Heptogluconato de sodio	30	
Cinc de sulfato de cinc	20	6 ± 1
Sal sódica de copolímero de etileno o anhídrido - maleico	10	

Una inspección de la Tabla I anterior demuestra con claridad que los tres componentes, que componen los inhibidores de corrosión del invento, son necesarios para el debido control. Cualquier -

5. combinación de solo dos de ellos no es suficiente

313600

31



para proporcionar la eficacia deseada y esperada - desde un punto de vista comercial.

- Es obvio que se pueden hacer muchas modificaciones y variaciones del invento según se ha expuesto anteriormente sin apartarse del espíritu y alcance del mismo. Por lo tanto, solamente se deberán imponer las limitaciones indicadas en las reivindicaciones adjuntas.
- 5.

N O T A

10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en EE.UU. de A. acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años, en España "Procedimiento para evitar la corrosión de superficies de hierro en contacto con aguas de enfriamiento y la deposición de materias en suspensión", caracterizándose por lo siguiente:
- 15.
- 20.
- 25.
- 1ª.- "Procedimiento para evitar la corrosión de superficies de hierro en contacto con aguas de enfriamiento y la deposición de materias en suspensión", caracterizado porque comprende la adición a dichas aguas de una composición que comprende un
- 30.

313600

31



- sistema de quelación para formar un complejo de especies férricas susceptibles de difusión en agua - que existen en dichas aguas de enfriamiento cuyo sistema comprende un tanino que se difunde en agua
5. y un compuesto de azúcar elegido del grupo que consiste en ácidos de azúcar y sus sales; y un agente adhesivo para retardar la citada acción de complejidad del citado sistema de quelación que comprende un ión metálico multivalente.
10. 2ª.- Procedimiento para evitar la corrosión de superficies de hierro en contacto con aguas de enfriamiento, caracterizado porque comprende la adición a dichas aguas de enfriamiento de un sistema de quelación para formar un complejo de especies férricas susceptibles de difusión en agua que existen en dichas aguas de enfriamiento, cuyo sistema de quelación comprende de 10 a 70 partes por peso de un tanino que se disuelve en agua y de 5 a 50 partes por peso de un compuesto de azúcar elegido del grupo que consiste en ácidos de azúcar y sus sales, y de 10 a 60 partes por peso de un agente adhesivo que retarda dicha acción de complejidad del citado sistema de quelación que comprende una sal metálica inorgánica soluble en agua la cual contiene un ión metálico multivalente elegido del grupo que consiste en cinc, cobalto, aluminio, cadmio, manganeso y níquel.
- 15.
- 20.
- 25.
30. 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque el citado tanino difundible en agua es un tanino natural que se ha -

313600



modificado por reacción con un material elegido del grupo que consiste en un sulfito de metal alcalino, un bisulfito de metal alcalino, sulfito de amonio, bisulfito de amonio, haloacetato de metal alcalino, un halobutirato de metal alcalino, cianuro de amonio, un cianuro de metal alcalino, tiocianato de amonio, un tiocianato de metal alcalino, ácido nítrico y ácido sulfúrico.

10. 4ª.- Procedimiento según la reivindicación 3ª, caracterizado porque la citada sal soluble en agua es sulfato de cinc y el citado compuesto de azúcar es el producto de la reacción de sacarosa y ácido cloroacético.

15. 5ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, en el que la referida composición contiene adicionalmente un compuesto heterocíclico que contiene hidrógeno que se caracteriza en que un anillo de nitrógeno se enlaza con un anillo de carbono al que se une un grupo sulfidrilico.

20. 6ª.- Procedimiento para evitar la corrosión de superficies de hierro en contacto con aguas de enfriamiento, caracterizado porque comprende la adición a dichas aguas, que tienen un pH entre 6,0 y 8,0 aproximadamente, de 10 partes por millón de una composición que comprende un sistema de quelación para formar un complejo de especies férricas susceptibles de difusión en agua existentes en dichas aguas de enfriamiento, cuyo sistema de quelación comprende de 10 a 70 partes por peso de un tannino difundible en agua y de 5 a 50 partes por peso

25.

30.



de un compuesto de azúcar elegido del grupo que consiste en ácidos de azúcar y sus sales. y de 10 a 60 partes por peso de un agente adhesivo que retarda dicha acción de complejidad del citado sistema de quelación que comprende una sal metálica inorgánica soluble en agua, cuya sal contiene un ión metálico multivalente elegido del grupo que consiste en cobalto, cinc, cadmio, níquel, aluminio y manganeso.

5.
7^a.- "Procedimiento para evitar la corrosión de superficies de hierro en contacto con aguas de enfriamiento y la deposición de materias en suspensión"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria.

15. Esta memoria consta de venticinco hojas - escritas a máquina por una sola persona

31 MAY. 1905
Madrid,

NAICO CHEMICAL COMPANY,

A. GOMEZ ACEBO Y MODI
E. P.

