

PATENTE DE INVENCION

Le A 14.473-Sp.

416987

A

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE SOLUCIONES ACUOSAS

INHIBIDORAS DE LA CORROSION.-

Int. Cl.: B01F

Solicitante: BAYER AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, residente en Leverkusen-Bayerwerk, República Federal Alemana.-

La invención se refiere a nuevas soluciones acuosas inhibidoras de la corrosión, a agentes protectores contra la corrosión y a agentes protectores contra la congelación.

5. El agua se emplea en un número cada vez mayor de

5. sistemas de transmisión de calor e intercambiadores de calor, por ejemplo, en los radiadores de vehículos y calefacciones por agua caliente. Lo desventajoso es su punto de congelación que se encuentra en las épocas frías del año frecuentemente por encima de la temperatura exterior, así como su efecto corrosivo sobre las superficies metálicas de los sistemas transmisores de calor.

10. Para reducir el punto de congelación se han acreditado los agentes anticongelantes a base de glicoles y estos son usuales en el mercado.

15. Es conocido que las aleaciones de hierro, tales como el hierro fundido y el hierro dulce se corren o bien oxidan rápidamente bajo contacto con agua y en presencia de aire. Asimismo es conocido que la oxidación o bien la corrosión del hierro y de otros metales en el agua es favorecida por los glicoles. Para evitar esta corrosión ya se han propuesto un gran número de productos químicos para ser empleados como inhibidores de la corrosión, por ejemplo, sosa, nitrito de sodio, nitrato de sodio, borax, dicromato de sodio, sales alcalinas del ácido arsenioso, del ácido arsénico, del ácido fosforoso, del ácido fosfórico, tungstenatos alcalinos, pero también las sales alcalinas de ácidos débiles, especialmente del ácido benzoico y del ácido butilbenzoico y fenoles, aminas alifáticas y alicíclicas, así como heterocíclicas, alcanolaminas, especialmente trietanolamina, así como los compuestos orgánicos de silicio. Sin embargo ninguna de estas sustancias es, por sí sola, eficaz y siempre se han propuesto mezclas de varios componentes en una composición definida para su empleo práctico (Patente alemana 1.154.976 y 1.176.930, publicación de solicitud de patente alemana 1.201.121).

20.

25.

30.

- En la selección de los mismos se presentan dificultades en dos sentidos diferentes: por una parte, en un sistema transmisor de calor o bien de refrigeración, especialmente en la construcción de automóviles, donde no solo se protege un metal sino varios metales, o bien aleaciones, cuyo comportamiento a la corrosión es distinto. Por otra parte intervienen los distintos inhibidores de la corrosión en distinta forma en el proceso de corrosión, por lo que su efecto protector no es el mismo para los distintos metales o bien aleaciones de metales. Por esta razón está dada la necesidad de seleccionar una mezcla de los distintos inhibidores de la corrosión (Publicación de sol. de pat. alemana 1.201.121, 1, 3-23). También es conocido que solo por la adición de ulteriores inhibidores no se pueden eliminar las propiedades insatisfactoras de una mezcla y que, además, en la práctica, al agregar ulteriores componentes hasta se pierden de nuevo las buenas propiedades ya logradas (Pat. alemana 1.154.976, 1, 49 a 2, 23).
- 5.
- 10.
- 15.

- En los últimos tiempos se imponen mayores condiciones a los agentes protectores contra la corrosión por el creciente empleo de aleaciones de aluminio y el empleo de sistemas de refrigeración sellados en la construcción de automóviles, y que se refieren a la protección contra la corrosión para aleaciones de metales ligeros y un efecto de larga duración. Para cumplir la exigencia mencionada en último lugar se ha propuesto recientemente (Patente británica 1.221.996) la adición de un nitrofenol, preferentemente del ácido picrínico. Para las aleaciones de metal ligero, sin embargo, ninguno de los medios conocidos ofrece la protección contra la corrosión necesaria, de manera que aquí existe evidentemente un hueco y una verdadera necesidad (loc.cit. 1,20 - 45).
- 20.
- 25.
- 30.

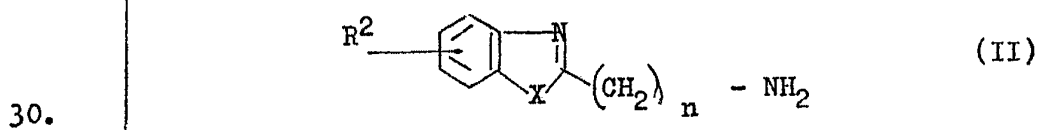
rior, X significa azufre o un grupo imino (NH), en caso dado sustituido en el átomo de nitrógeno y n representa un número entero de 1 a 13.

5. Como restos alifáticos (R^3 a R^6) sean mencionados los restos alquilo de cadena recta o ramificada con hasta 6, preferentemente hasta 4 átomos de carbono, por ejemplo, el resto metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo y terc.-butilo. Restos alifáticos preferentes son el resto metilo y el resto etilo.

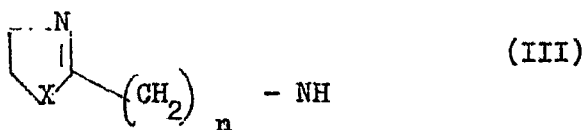
10. Los restos fenilo (R^3 a R^6) pueden estar sustituidos por grupos de alquilo inferior.

Como compuestos de fórmula I sean mencionados, como ejemplo: Δ^2 -2-(ξ -aminopentil)-imidazolina, Δ^2 -1-(β -aminoetil)-2-(ξ -aminopentil)-imidazolina, Δ^2 -2-(ξ -aminopentil)-tiazolina, 2-(β -amino- β -metil-propil)-benzimidazol, 2-(δ -amino-butyl)-benzimidazol, 2-(ξ -aminopentil)-benzimidazol, 2-(ρ -aminoundecil)-benzimidazol, 2-(ξ -metilaminopentil)-benzimidazol, 2-(ξ -aminopentil)-1-fenilbenzimidazol, 2-(ξ -aminopentil)-5-metil-benzimidazol, 2-(ζ -fenilaminopropil)-5-metil-benzimidazol, 2-(γ -aminopropil)-benzotiazol, 2-(β -amino- β -metil-propil)-benzotiazol, 2-(ξ -aminopentil)-benzotiazol, 2-(ζ -metilaminopropil)-benzotiazol, 2-(ξ -dimetilamino-pentil)-benzimidazol.

25. Tienen preferencia aquellos compuestos de fórmula general I que corresponden a la fórmula general



y



5.

en las que X tienen el significado arriba indicado, pudiendo, en el caso del resto NH, estar sustituido el átomo de hidrógeno por un resto alquilo inferior (preferentemente C₁₋₄), fenilo o ω-aminoalquilo (C₂₋₃), preferentemente por metilo, fenilo ó β-aminoetilo, R² significa hidrógeno o un grupo alquilo con hasta 6, preferentemente hasta 4 átomos de carbono, así como fenilo y n representa un número entero de 1 a 11.

10.

15.

Compuestos especialmente preferentes de fórmula I son aquellos que en la posición 2 llevan un resto ω-amino-alquilo sin ramificar, estando n por 4, 5 ó 6 y donde el grupo -amino puede estar alquilado una o dos veces (véanse fórmulas II y III con n = 6, 5 ó 4).

20.

En general se agregan los compuestos de fórmula general I a III a la solución acuosa en una cantidad de un 0,0005 a un 0,2 % en peso, referido a la cantidad total, preferentemente, sin embargo, en una cantidad de un 0,005 a un 0,10 % en peso.

25.

Generalmente, los inhibidores de la corrosión para las soluciones acuosas que contienen glicoles y trioles, especialmente etilenglicol y glicerina, especialmente para los agentes de transmisión de calor acuosos, en caso dado mezclados con un agente anticongelante, ya se agregan al glicol o triol, especialmente al agente anticongelante, antes de diluir el glicol, o el triol, o bién el agente anticongelante, con agua o agregarle al líquido acuoso transmisor de calor.

30.

Por esta razón, la concentración del inhibidor de la corrosión

deberá ser en el glicol o triol o bién en el agente anticongelante mayor para alcanzar en la solución acuosa las concentraciones arriba mencionadas. Por lo general se agregan a los glicoles, o a los trioles, o bién a los agentes anticongelantes, los compuestos de fórmulas generales I a III en una cantidad de un 0,001 a 0,4 % en peso, referido a la cantidad total del glicol, o bién del agente anticongelante, preferentemente sin embargo en una cantidad de un 0,01 a un 0,2 % en peso.

Como ya se ha mencionado, es sabido que el efecto inhibidor de la corrosión o anticorrosivo óptimo no se logra mediante un solo inhibidor de la corrosión, sino solo mediante una mezcla de distintos inhibidores de la corrosión cuya composición solo se puede variar dentro de límites determinados. Esta mezcla o sistema de inhibidores de la corrosión se ha de denominar, a continuación, como agente anticorrosivo.

También se ha descubierto que el efecto según la presente invención, considerablemente mejorador de los inhibidores de la corrosión conocidos, en las soluciones acuosas inhibidoras de la corrosión, se logra especialmente cuando, según lo anteriormente descrito, a las soluciones acuosas se les agrega un agente anticorrosivo que contenga los compuestos de fórmula general I junto con otros inhibidores de la corrosión en si conocidos y que tenga la siguiente composición:

0,03 a 2 % en peso de los compuestos de las fórmulas generales I a III,

40 a 80 % en peso de benzoato de sodio,

4 a 10 % en peso de nitrito de sodio,

5 a 20 % en peso de borax,

0 a 20 % en peso de sosa,

2 a 8 % en peso de nitrato de sodio, y

0,01 a 2 % en peso de silicato de sodio.

5 . En los compuestos antes mencionados se puede sustituir el ión de sodio total o parcialmente por otros iones de alcali, por ejemplo, por iones de litio o de potasio. Por ejemplo, también se pueden emplear: benzoato de potasio, carbonato de potasio, nitrito de potasio, nitrato de potasio o los correspondientes compuestos de litio. Por lo general los compuestos de sodio y el benzoato de sodio tendrán, por razones de precio, preferencia sobre los demás iones de alcali e iones de benzoato sustituidos.

10. También es posible aumentar el contenido de borax del agente anticorrosivo antes mencionado a un 24 % en peso para obtener una mayor alcalinidad de reserva; esto, sin embargo, por lo general no tiene influencia alguna sobre el efecto anticorrosivo, especialmente para las aleaciones de aluminio en general.

15. Por lo general se agrega este agente anticorrosivo a soluciones acuosas, acuoso-glicólicas y glicerino-acuosas en una cantidad de un 0,75 a un 3 % en peso y a los agentes anti-congelantes en una cantidad de 1,5 a 15 % en peso, en cada caso referido a la cantidad total; de esta manera se alcanza el contenido antes mencionado de un 0,0005 a 0,2 % en peso de los compuestos de fórmulas generales I a III en la solución acuosa inhibidora de la corrosión resultante.

20. Tiene preferencia, sin embargo, un agente de corrosión de la siguiente composición:

25. 0,2 a 1 % en peso de un compuesto de las fórmulas generales I a III,
60 a 80 % en peso de benzoato de sodio,
30. 6 a 8 % en peso de nitrito de sodio,

5 a 15 % en peso de borax,
0 a 10 % en peso de sosa,
4 a 7 % en peso de nitrato de sodio,
0,05 a 1 % en peso de silicato de sodio.

5. Por lo general se agrega este agente anticorrosivo a la solución acuosa en una cantidad de 1,4 a 2,4 % en peso, al agente anticongelante en una cantidad de 3 a 10 % en peso, en cada caso referido a la cantidad total; de esta manera se alcanza la concentración preferente según la presente invención antes mencionada de los compuestos de fórmulas generales I a III de un 0,005 a 0,1 % en peso de la solución acuosa, glicol-acuosa y glicerino-acuosa o bien de un 0,01 a 0,3 % en peso del agente anticongelante.

10. Naturalmente puede ser ventajoso disponer el agente anticorrosivo según la presente invención, que como tal solo es una mezcla, para facilitar el llenado y el embalaje para la venta y para la mejor manipulación en su empleo, etc., antes de su empleo, para la finalidad según la presente invención, ya en forma de un paquete de agente anticorrosivo o de un concentrado o de una solución.

15. Ventajosamente se emplean disolventes que sean miscibles con agua, o bien con uno de los glicoles, especialmente etilenglicol, o bien con uno de los tioles, especialmente glicerina, contenidos en la solución acuosa. Con preferencia se emplea el agua misma y/o los glicoles, especialmente etilenglicol. Aquí la concentración del anticorrosivo en esta solución concentrada no tiene ningún papel importante, pero sin embargo se seleccionará de manera que mezclando solución previa con agua o la solución acuosa que contiene los glicoles en una proporción de mezcla adecuada se alcance la
- 20.
- 25.
30. concentración final según la presente invención del agente

5. anticorrosivo en el líquido transmisor de calor. Generalmente se selecciona para esta finalidad una proporción de mezcla que corresponda a una proporción de números sencillos enteros. Por ejemplo, esta solución previa puede tener una concentración de 2 a 100 veces mayor que el líquido de transmisión de calor. Para el empleo del agente anticorrosivo en las soluciones previas antes mencionadas, así como en las soluciones acuosas inhibidoras de la corrosión obtenidas de estas y agentes anticongelantes a base de glicoles, así como sus soluciones acuosas, puede ser ventajoso emplear el agente anticorrosivo como mezcla sólida de los distintos inhibidores individuales. Aquí es posible obtener un agente anticorrosivo homogéneo, no higroscópico, en forma de escamas o de polvo, sin pérdida alguna si, por ejemplo, de una solución acuosa concentrada el agente anticorrosivo se prepara en la zona de temperaturas de 150 a 250°C por secado por pulverización o secado sobre cilindros por pulverización. Estos procedimientos de secado pertenecen al estado de la técnica, se pueden realizar de distintas formas conocidas y en caso dado influenciar las propiedades del agente anticorrosivo, por ejemplo la velocidad de disolución en los disolventes tales como glicol, el peso a granel y la capacidad de formar tabletas. Estas influencias o bien dependencias son en general conocidas y se pueden determinar mediante pocos ensayos. En esta clase de secado es posible que el agente anticorrosivo ya no contenga los compuestos borax y sosa, que contienen agua de cristal, sino que en su lugar tenga tetraborato de disodio y carbonato de sodio de manera que el agente anticorrosivo según la presente invención pueda tener asimismo la siguiente composición:
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- 0,03 a 2 % en peso de los compuestos de fórmulas generales I a III,
- 40 a 80 % en peso de benzoato de sodio,
- 4 a 10 % en peso de nitrito de sodio,
5. 2 a 12 % en peso de tetraborato disódico,
- 0 a 9 % en peso de carbonato de sodio,
- 2 a 8 % en peso de nitrato de sodio, y
- 0,01 a 2 % en peso de silicato de sodio.
- Asimismo, puede tener el agente anticorrosivo pre-
10. ferente la siguiente composición:
- 0,2 a 1 % en peso de un compuesto de fórmulas generales I a III,
- 60 a 80 % en peso de benzoato de sodio,
- 6 a 8 % en peso de nitrito de sodio,
15. 3 a 9 % en peso de tetraborato disódico,
- 0 a 4 % en peso de carbonato sódico,
- 4 a 7% en peso de nitrato de sodio,
- 0,05 a 1 % en peso de silicato de sodio.
- Además de los contenidos antes mencionados en sus-
20. tancias libres de agua y de agua de cristal, los agentes anticorrosivos antes mencionados pueden contener entonces hasta un 20 % en peso de agua y/o agua de cristal, referido a la suma de los componentes libres de agua.
- Por lo general se prepara una solución de esta,
25. de la cual se ha de obtener un agente anticorrosivos sólido, por ejemplo, por secado por pulverización, de la manera siguiente: A temperatura normal o mas elevada, tal como 50°C, se disuelven en agua destilada los componentes individualmente en secuencia arbitraria; en caso dado algunos componentes ya se pueden agregar en forma de soluciones. Por lo general el
- 30.

- contenido en agua y/o en agua de cristal del agente anticorrosivo oscila después del secado según las condiciones de secado; pero sin embargo es posible, manteniendo condiciones de secado iguales, hacer que este contenido de agua y/o de agua de cristal se mantenga reproduciblemente igual. También el contenido en el compuesto de fórmulas I a III es por lo general siempre reproduciblemente igual, ya que estos compuestos tienen una presión de vapor tan reducida que no volatizan durante el proceso de secado.
- 5.
10. Para los sistemas de transmisión de calor (refrigeradores de automóviles, por ejemplo), que se pueden enfriar por debajo del punto de congelación, es imprescindible la adición de un anticongelante al agua, es decir, el empleo como agentes transmisores de calor de soluciones acuosas que contengan glicoles.
15. Es usual el agregar a estos agentes anticongelantes ya la cantidad necesaria de inhibidores de la corrosión o bien agentes protectores contra la corrosión. Aquí dependerá la concentración del agente anticorrosivo en el agente anticongelante convenientemente de la proporción de mezcla prevista para el agente anticongelante con el agua. Por ejemplo, mediante la adición
20. de una parte en volumen de etilenglicol por cuatro hasta una parte en volumen de agua se logra una reducción del punto de congelación a -9 a -36°C . Preferentemente se emplea en Europa Central una parte de agente anticongelante a base de glicoles, especialmente etilenglicol por dos partes de agua. Por lo tanto,
25. al agente anticongelante se le agregan 5 a 2 veces, especialmente 3 a 2,5 veces la cantidad de agente anticorrosivo que ha de tener el líquido acuoso transmisor del calor resultante que contiene el agente anticongelante.
30. Los compuestos (I a III) empleados según la presente

- invención se pueden agregar también, para evitar la corrosión interior, a los depósitos de aceite que tienen una fase acuosa en el fondo. Aquí se agregan los estabilizadores en cantidades de 500 a 2.000 ppm, preferentemente 800 a 1.600 ppm.
5. En lugar de los benzoatos alcalinos, tal y como se emplean para los sistemas de refrigeración, se emplean, en el caso de adición a la fase del fondo de los depósitos de aceite de calefacción, sales etanolamínicas hidrosolubles, preferentemente sales trietanolamínicas, debiendo presentarse la trietanolamina en exceso (100 a 500 %, referido a los ácidos benzoicos). El modo de empleo de los compuestos (I a III) que se emplean para el procedimiento de la presente invención se aprecia en el resumen siguiente:
10. Por ejemplo, un agente anticongelante de esta clase, a base de glicoles, especialmente etilenglicoles, contiene 1,5 a 15 partes en peso de un agente anticorrosivo que preferentemente se compone de:
15. 0,2 a 1,0 en peso de un compuesto de fórmulas I a III,
60 - 80 % en peso de benzoato de sodio,
20. 6 - 8 % en peso de nitrito de sodio,
5 - 15 % en peso de borax,
0 - 10 % en peso de sosa,
4 - 7 % en peso de nitrato de sodio,
0,05 - 1 % en peso de silicato de sodio.
25. Preferentemente contiene un agente anticongelante a base de glicoles, especialmente etilenglicoles, de un 2 a 10 % de este agente anticorrosivo.
30. Un agente anticongelante especialmente preferente tiene la composición: 5 % en peso de agente anticorrosivo y 95 % en peso de glicoles. Dos agentes anticorrosivos de especial interés

ferencia tienen la siguiente composición: 0,5 % en peso de uno de los compuestos de fórmula general I a III.

	Benzoato de sodio	78,75 % en peso	66,25 % en peso
	Nitrito de sodio	7,8 " "	6,65 " "
5.	Borax	7,0 " "	13,8 " "
	Sosa	-	7,85 " "
	Silicato de sodio	0,05 " "	0,05 " "
	Nitrato de sodio	5,9 " "	4,9 " "

10. Por lo general se emplea, para la obtención de un líquido transmisor de calor acuoso, 1 parte en volumen del agente anticongelante diluido con 2 partes en volumen de agua. De esta manera se logra una disminución del punto de congelación de la solución acuosa suficiente para las temperaturas invernales de Centro Europa. En otras zonas se seleccionará una diluición mayor o menor, según las temperaturas invernales allí existentes. Si el agente anticongelante se ha de emplear exclusivamente en una diluición de esta clase, que varía de lo usual, se pueden dar también preferencia a otros contenidos de inhibidores de la corrosión o bien agentes anticorrosivos en el agente anticongelante.
15. Los contenidos entonces preferentes se pueden calcular fácilmente del contenido preferente de la solución acuosa, que contiene los agentes anticongelantes inhibidores de la corrosión, en inhibidores de la corrosión de la fórmula general I o bien de los agentes anticorrosivos. Los factores de conversión para ello necesarios son conocidos: Proporción de diluición, densidad del agua, etilenglicoles y soluciones acuosas conteniendo etilenglicol (véase por ejemplo Am. Soc. 65, 13096 (1943)), por cientos de la composición del agente anticorrosivo.
20. La superioridad de los nuevos inhibidores de la corrosión de fórmulas I a III según la presente invención y los
- 25.
- 30.

anticorrosivos que los contienen, en comparación con los inhibidores de la corrosión o combinaciones del mismo, se muestra mediante los ejemplos siguientes:

- Aquí se demuestra por la comprobación análoga a ASTM Designation: D 1384-65; el Standard de la American Society for Testing and Materials, reconocido en general para la comprobación de los inhibidores de la corrosión, especialmente en los anticongelantes, mediante los ejemplos, simultáneamente la superioridad de los inhibidores de la corrosión, agentes anticorrosivos, agentes anticongelantes y soluciones acuosas inhibidoras de la corrosión según la presente invención. El ensayo se amplió en 5 aspectos:
1. Además del agua corrosiva prescrita en ASTM D 1384-65 se empleó agua obtenida sintéticamente con 20 grados de dureza alemana total, así como dos aguas de redes municipales distintas.
 2. Debido a la importancia cada vez mayor de las aleaciones de aluminio se comprobó frecuentemente, además de los mateles prescritos, en un segundo ensayo en cada caso un "paquete" de metal ampliado en una aleación de aluminio o en dos o tres ulteriores aleaciones de aluminio, empleándose en forma correspondiente distanciadores de metal.
 3. Como en los medios de transmisión de calor acuosos frecuentemente existe una temperatura superior a 71°C, se efectuaron también ensayos a 95°C. 71°C está prescrito según ASTM D 1384-65.
 4. El ensayo de 14 días prescrito según ASTM aporta por regla general unos resultados poco diferenciados. Para apreciar el efecto durante un largo periodo de tiempo se creyó necesario efectuar también un ensayo de 120 días ya que entonces, especialmente en los metales ligeros, se aprecia la corrosión forma-

dora de perforaciones.

5. Para mostrar la superioridad de los inhibidores de la corrosión, así como los agentes anticorrosivos de la presente invención, también para soluciones acuosas puras, tal y como se emplean en los sistemas de transmisión de calor, por ejemplo en las calefacciones centrales, se modificó el ensayo según ASTM en una serie de ensayos en el sentido de que se empleó una solución puramente acuosa y el "paquete" de metal prescrito se amplió con aleaciones de aluminio empleadas especialmente en la construcción de radiadores.

Los ensayos comparativos se efectuaron con agentes inhibidores de la corrosión según los British Standards 3150, 1959, 3151: 1959 y 3152: 1959 de la British Standards Institution y agentes anticongelantes usuales en el mercado.

15. En presencia de los compuestos de fórmulas generales I a III son adecuados los ácidos benzoicos sustituidos, tales como el ácido m-, p-cloro-, o-, m-, p-nitro-m-, p-metil-benzoico como sales amónicas y/o sin nitrito de sodio como agente protector de la corrosión, para la protección interior de depósitos de aceite, según los ensayos indicados más abajo.

Se recomiendan los siguientes concentrados acuosos de agente anticorrosivo que se agregan a los depósitos de aceite en 10 a 200 ppm, preferentemente sin embargo en 50 a 100 ppm, referido a la carga de aceite en el transcurso de un año:

25. 2- 10 % en peso de sustancias de la fórmula general I,
20 - 50 % en peso de trietanolamina,
5 - 20 % en peso de ácido benzoico sustituido,
0 - 50 % en peso de nitrito sódico,
resto agua,
30. preferentemente sin embargo:

- 6 - 8 % en peso de 2-(ϵ -amino-pentil)-benzimidazol o
2-(ϵ -amino-pentil)-benzotiazol,
6 - 12 % en peso de ácido o-, m- o p-toluilico,
30 - 50 % en peso de trietanolamina,
5. 20 - 50 % en peso de nitrito de sodio,
resto agua.

En el ensayo según Stoffel (véase Technische Überwachung, tomo 2, pág. 342 (1961)) se empleó agua de mar sintética según DIN 50 900:

10. 28 g de cloruro sódico, 7 g de sulfato de magnesio $MgSO_4 \cdot 7 H_2O$, 5 g de cloruro de magnesio $MgCl_2 \cdot 6 H_2O$, 2,4 g de cloruro de calcio $CaCl_2 \cdot 6 H_2O$, 0,20 g de hidrogenocarbonato sódico, 985 g de agua.

Ejemplos

15. Para la comprobación según ASTM Designation D 1384-65 se empleó una mezcla en cada caso de una parte en volumen de agente anticongelante y dos partes en volumen de agua de la siguiente constitución:

20. a) Agua con 20 grados de dureza alemana total, obtenida de agua destilada mediante adición de

$CaCl_2$ correspondientes a 2,5 Grados dNKH,

$CaSO_4$ " " 2,5 " "

$MgSO_4$ " " 2,5 " "

$MgCl_2$ " " 2,5 " "

25. $Ca(HCO_3)_2$ " " 7,5 " dKH

$Mg(HCO_3)_2$ " " 2,5 " dKH

- b) Agua corrosiva según ASTM D 1384-65.

En 1000 g de agua destilada se disuelven:

148 mg Na_2SO_4 ,

30. 165 mg $NaCl$,

138 mg NaHCO₃.

	c) Agua de la red de Krefeld	d) Agua de la red de Leverkusen
5.	66 mg Cl ⁻ /l	201 mg Cl ⁻ /l
	116 mg SO ₄ ²⁻ /l	106 mg SO ₄ ²⁻ /l
	10,3 Grados d KH	7,6 Grados d KH
	18,3 Grados d NKH	8,0 Grados d NKH

10. Se obtienen así ejemplos de soluciones acuosas inhibidoras de la corrosión según la presente invención que contienen los inhibidores de la corrosión según la presente invención de fórmula general I a III en una concentración de 0,01 a 0,07 % en peso.

15. El "paquete" de metal, en caso dado ampliado, contenía los siguientes metales o bien aleaciones de metal:

	1. Cobre SF-Cu	Véase también ASTM D
	2. Soldadura blanda con un 33 % de Sn	1384-65 y tablas de
	3. Latón Ms 63 semiduro	materiales de los
	4. Aceto St 37 dos veces decapado	metales, Alfreg
	5. Fundición gris GGL 15	Kröner-Verlag, Stut-
20.	6. Silumin G Al Si6 Cu4	tugart, 1ª edición
	7. AlSi 12	1972
	8. AlMn	
	9. AlZn 1	
	10. Al Mg Si 0,5	
25.	11. Al Mg 4,5 Mn	

30. En la tabla I a continuación se han indicado los resultados de los ensayos de estos ejemplos de soluciones acuosas inhibidoras de la corrosión y con ello también de los agentes anticongelantes de manera que en la columna "Ejemplo" la primera cifra designe el ejemplo del agente anticongelante

5. o del agente anticorrosivo, la letra minúscula indica el agua empleada y la siguiente cifra 1 indica los correspondientes ensayos con un "paquete" de metal ampliado, en la columna "Metales" indican las cifras los metales o bien aleaciones de metales correspondientes a la enumeración de arriba.

Los números en las tablas indican las pérdidas de peso halladas, calculado en g/m^2 , Las explicaciones dadas valen también para todas las demás tablas.

Ejemplos 1 a 8

10. En estos ejemplos se emplearon agentes anticongelantes de la siguiente composición:
- 94,05 % en peso de monoetilenglicol,
4,0 % en peso de benzoato de sodio,
0,65 % en peso de sosa,
0,35 % en peso de borax,
15. 0,40 % en peso de nitrito sódico,
0,30 % en peso de nitrato de sodio,
0,05 % en peso de silicato de sodio,
0,03 - 0,2 % en peso de un compuesto de fórmula general I a III (siempre que el contenido en I a III sea inferior a un 0,2 % en peso se aumenta en forma correspondiente la proporción en monoetilenglicol), correspondientes a la siguiente relación:
20. Ejemplo 1: 0,2 % en peso de 2-(ϵ -amino-pentil)-bencimidazol,
Ejemplo 2: 0,1 % en peso de 2-(ϵ -amino-pentil)-benzimidazol,
Ejemplo 3: 0,03 % en peso de 2-(ϵ -amino-pentil)-benzimidazol,
Ejemplo 4: 0,2 % en peso de 2-(ϵ -amino-pentil)-benzimidazol,
Ejemplo 5: 0,2 % en peso de 1-(β -amino-etil)-2-(ϵ -amino-pentil)-imidazolina,
25. Ejemplo 6: 0,2 % en peso de 2-(ϵ -amino-pentil)-imidazolina,
- 30.

Ejemplo 7: 0,2 % en peso de 2-(β -amino- β -metil-propil)-benzimidazol,

Ejemplo 8: 0,2 % en peso de 2-(β -amino- β -metil-propil)-benzimidazol.

5. En los ejemplos 2 y 3 asciende la proporción de monoetilenglicol a un 94,15 o bien 94,22 % en peso.

Los resultados obtenidos en los ensayos figuran en la tabla I a continuación:

Tabla I

Ejemplo nº.	Metal nº									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
10. 1 b	2,3	-0,1	0,8	-0,3	4,5	1,8				
1 b 1	-1,5	-1,1	1,9	0,3	1,1	0,2	-0,4			
2 a	3,7	1,3	0,7	-0,4	-1,1	1,2				
2 b	1,6	-0,8	2,3	0,0	-0,8	-1,2				
15. 3 a	0,6	0,1	-0,2	0,1	1,0	0,2				
3 b	0,0	-0,4	-0,3	0,3	0,6	-0,8				
3 c	-0,1	0,8	-0,1	0,9	1,6	-0,3				
3 a 1	-0,1	-0,1	0,1	1,0	1,6	-0,9	-0,6	-0,9	-0,1	
3 b 1	0,2	0,1	-0,8	0,6	1,8	-1,0	-0,6	-0,6	0,2	
20. 3 c 1	-0,4	-0,3	0,2	0,9	1,1	-1,1	-0,7	-1,2	-0,5	
4 b	2,1	0,7	0,0	0,5	3,1	0,4				
4 b 1	1,1	-1,4	1,2	0,5	-0,6	2,2	-0,4			
5 b	6,9	-0,2	0,6	0,2	4,3	1,1				
6 b	5,0	1,6	2,1	0,5	4,9	0,5				
25. 7 b 1	1,5	2,5	0,2	-0,2	0,1	0,3	1,9	4,4	16,4	
8 b 1	0,6	0,4	-0,9	-0,3	-0,6	0,5	1,7	0,9	12,6	

El número adicional 1 detrás de 3a etc. significa una cadena ampliada por aleaciones de aluminio con relación a la

30. cadena prescrita por ASTM.

Ejemplo 9 a 16

En estos ejemplos se empleó agente anticongelante de la siguiente composición:

95 % en peso de monoetilenglicol y 5 % en peso de un agente anticorrosivo de la siguiente constitución:

5.

66,25 % en peso de benzoato de sodio,

6,65 % en peso de nitrito de sodio,

13,8 % en peso de borax

7,85 % en peso de sosa,

10.

0,05 % en peso de silicato de sodio,

4,9 % en peso de nitrato de sodio,

0,5 % en peso de un compuesto de fórmula general I, correspondiente a la siguiente relación:

Ejemplo 9: 2-(γ -amino-propil)-benzimidazol,

15.

Ejemplo 10: 2-(ω -amino-undecil)-benzimidazol,

Ejemplo 11: 2-(ϵ -amino-pentil)-5-metil-benzimidazol,

Ejemplo 12: 2-(β -amino- β -metil-propil)-benzimidazol,

Ejemplo 13: 2-(β -amino- β -metil-propil)-benzotiazol,

Ejemplo 14: 2-(ϵ -metilaminopentil)-benzimidazol,

20.

Ejemplo 15: 2-(ϵ -amino-butil)-benzimidazol,

Ejemplo 16: 2-(ϵ -amino-pentil)-benzimidazol.

Los resultados obtenidos de los ensayos figuran en la tabla a continuación:

Tabla II

25.

<u>Ejemplo nº</u>	<u>Metal nº</u>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9 b	1,1	2,0	2,4	-0,2	16,5	3,0			
10 b	1,4	3,4	2,8	1,2	13,0	3,8			
11 b	1,2	3,8	2,3	-0,2	11,9	2,7			
12 b	1,4	2,2	1,0	1,5	14,2	1,8			

30.

Tabla II (continuación)

Ejemplo nº	Metal nº								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13 b	1,6	4,1	1,6	1,9	12,9	2,5			
14 b	1,4	6,0	1,8	1,9	-2,2	2,8			
15 b	1,3	2,4	3,0	1,9	17,5	2,6			
16 b	0,0	2,0	0,4	-0,3	0,6	1,6			

Ejemplo 7 a 25

En estos ejemplos se emplearon agentes anticongelantes de la siguiente composición:

10. 95 % en peso de monoetilenglicol y 5 % en peso de un agente anticorrosivo de la siguiente constitución:
- 66,25 % en peso de benzoato de sodio,
 6,65 % en peso de nitrito de sodio,
 15. 13,8 % en peso de borax
 7,85 % en peso de sosa,
 0,05 % en peso de silicato de sodio,
 4,9 % en peso de nitrato de sodio
 0,5 % en peso de 2-(ϵ -amino-pentil)-bencimidazol
20. intercambiándose el benzoato de sodio por partes iguales de sales similares según la siguiente relación:
- Ejemplo 17: benzoato potásico,
 Ejemplo 18: benzoato de litio,
 Ejemplo 19: m-toluilato de sodio,
 25. Ejemplo 20: p-toluilato de sodio,
 Ejemplo 21: p-clorobenzoato de sodio,
 Ejemplo 22: m-nitrobenzoato de sodio,
 Ejemplo 23: p-nitrobenzoato de sodio,
 Ejemplo 24: triclorobenzoato de sodio,
 30. Ejemplo 25: p-terc.butilbenzoato de sodio.

Los resultados obtenidos se han resumido en la tabla a continuación:

Tabla III

	<u>Ejemplo nº</u>	<u>Metal nº</u>					
		1	2	3	4	5	6
5.	17 b	1,0	2,9	2,6	2,8	12,5	2,3
	18 b	1,0	2,0	3,0	1,5	14,6	2,5
	19 b	1,2	3,5	2,7	1,6	13,4	2,5
	20 b	2,2	2,2	2,2	1,9	13,6	2,5
10.	21 b	1,2	6,2	2,4	1,4	11,6	3,7
	22 b	1,4	3,0	1,2	0,8	13,3	1,1
	23 b	1,0	3,8	2,0	1,7	14,4	7,5
	24 b	1,2	3,8	3,3	1,6	13,0	6,1
	25 b	1,2	2,4	2,5	0,6	12,0	1,5

15. Ejemplo 26 a 34

En estos ejemplos se emplearon en agua 1,65 % en peso de un agente anticorrosivo de la constitución como en los ejemplos 17 a 25.

Ejemplo 26: m-toluilato de sodio,

20. Ejemplo 27: p-toluilato de sodio,

Ejemplo 28: p-clorobenzoato de sodio,

Ejemplo 29: o-nitrobenzoato de sodio,

Ejemplo 30: m-nitrobenzoato de sodio,

Ejemplo 31: p-nitrobenzoato de sodio,

25. Ejemplo 32: triclorobenzoato de sodio,

Ejemplo 33: p-terc.butilbenzoato de sodio,

Ejemplo 34: benzoato de sodio.

Los resultados obtenidos se han resumido en la tabla a continuación:

30.

Tabla IV

	<u>Ejemplo nº</u>	<u>Metal nº</u>								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	26 b	1,5	2,9	3,0	1,6	3,6	3,9			
5.	27 b	1,4	4,4	2,5	-0,1	-0,2	9,5			
	28 b	2,2	2,8	2,7	-0,4	2,3	5,9			
	29 b	1,9	2,5	4,4	1,1	5,5	12,7			
	30 b	1,0	6,3	3,4	1,0	1,9	12,5			
	31 b	1,0	4,6	1,8	1,5	2,1	7,7			
10.	32 b	1,2	4,8	1,8	0,6	1,2	17,6			
	33 b	1,1	6,6	3,7	1,2	2,1	14,9			
	34 b	0,0	1,4	0,0	-0,4	-1,5	0,7			
	34 c 1	-0,8	0,8	-1,0	0,2	-0,7	-1,1	-1,1	-0,4	-1,1

Ejemplos 35 y 36

15.

En estos ejemplos se emplearon en agua un 1,65 % en peso de un agente anticorrosivo de la composición como en los ejemplos 9 a 16:

Ejemplo 35: 2-(ϵ -amino-pentil)-5-metil-benzimidazol,

20.

Ejemplo 36: 2-(δ -amino-butil)-benzimidazol.

Los resultados obtenidos se han reunido en la tabla a continuación:

Tabla V

	<u>Ejemplo nº</u>	<u>Metal nº</u>					
		1	2	3	4	5	6
25.	35 b	1,1	2,7	5,0	1,8	8,1	6,4
	36 b	1,6	4,5	3,6	0,6	1,8	6,2

Ejemplos 37 y 38

30.

En estos ejemplos se emplearon en 98,35 % en peso de una mezcla de glicerina-agua (1:2) y 1,65 % en peso de agente anticorrosivo de la constitución indicada en los ejemplos

17 a 25:

Ejemplo 37: benzoato de sodio,

Ejemplo 38: p-terc.butilbenzoato de sodio.

Los resultados obtenidos figuran en la tabla a continuación:

5.

Tabla VI

<u>Ejemplo nº</u>	<u>Metal nº</u>					
	1	2	3	4	5	6
37 b	2,5	4,7	2,6	3,0	3,4	5,4
38 b	2,0	2,5	2,9	1,4	1,1	13,3

10.

Ejemplos 39 y 40

Estos ejemplos se realizaron análogo a los ejemplos 16 y 34. El agente anticorrosivo tenía la siguiente composición:

15.

78,75 % en peso de benzoato de sodio,

7,8 % en peso de nitrito de sodio,

7,0 % en peso de borax

0,05 % en peso de silicato de sodio,

5,9 % en peso de nitrato sódico,

20.

0,5 % en peso de 2-(*E*-amino-pentil)-benzimidazol.

Ejemplo 39: análogo al ejemplo 16,

Ejemplo 40: análogo al ejemplo 34.

Los resultados de los ensayos figuran en la tabla a continuación:

25.

Tabla VII

<u>Ejemplo nº</u>	<u>Metal nº</u>					
	1	2	3	4	5	6
39 b	0,7	0,5	0,0	0,4	1,1	0,7
40 b	0,3	2,4	0,4	-0,2	18,0	2,7

30.

Ejemplos comparativos A a C

5. Para los ejemplos comparativos se emplearon igualmente tres soluciones distintas que en cada caso se prepararon con las aguas descritas bajo a, b y c. Además se emplearon los mismos "paquetes" de metal como descritos en los ejemplos 1 a 40.

10. Ejemplo A: Solución de agente anticongelante con inhibidor de la corrosión según British Standard 3152:1959:
1 parte en volumen de etilenglicol conteniendo un 2,5 % en peso de borax, diluido con 2 partes en volumen de agua.

15. Ejemplo B: solución de agente anticongelante con inhibidor de la corrosión según British Standard 3150: 1959:
1 parte en volumen de glicol conteniendo 3,5 % en peso de fosfato trietanolamónico y 0,25 % en peso de mercaptobenzotiazol sódico, diluido con 2 partes en volumen de agua.

20. Ejemplo C: Solución de agente anticongelante con inhibidor de la corrosión según British Standard 3151: 1959:
1 parte en volumen de glicol conteniendo un 5,0 % en peso de benzoato sódico y un 0,5 % en peso de nitrito de sodio, diluido con 2 partes en volumen de agua.

25. Los resultados de los ensayos obtenidos se han resumido en la Tabla VIII a continuación, teniendo las indicaciones en la tabla los mismos significados como las indicaciones en las tablas anteriores.

Tabla VIII

	<u>Ejemplo nº</u>					<u>Metal nº</u>				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5.	A a	2,0	53,0	2,0	45,0	91,3	6,3			
	A b	1,0	86,6	0,6	3,5	165,7	9,1			
	A c	0,1	76,0	1,4	16,8	115,0	10,5			
10.	A a l	0,4	58,5	3,0	7,4	77,0	2,0	0,6	2,0	99,0
	A b l	0,2	209,3	2,8	1,9	96,8	1,4	-0,7	1,9	125,3
	A c l	0,4	117,1	2,8	1,6	86,8	2,4	1,0	1,8	117,7
15.	B a	1,4	0,3	1,4	1,4	21,0	2,0			
	B b	1,6	0,5	2,3	6,4	15,9	16,4			
	B c	0,6	-0,5	1,8	7,7	19,0	2,7			
20.	B a l	1,5	-0,9	2,2	4,4	21,7	-0,3	-0,4	0,4	0
	B b l	0,8	0	2,8	4,0	20,1	-0,3	-0,8	0,5	4,4
	B c l	1,0	-0,4	1,1	10,5	45,0	-0,6	-0,4	0,7	1,2
25.	C a	3,0	-0,2	0,9	-0,3	-0,2	0,6			
	C b	2,6	-0,2	0,8	-0,4	1,6	10,5			
	C c	3,3	0,4	2,0	-0,2	0,6	8,6			
30.	C a l	0,6	0,6	0,3	-0,6	0	1,1	-0,1	1,3	0,8
	C b l	3,4	0,8	0,6	-1,2	-0,1	2,3	2,4	1,2	17,4
	C c l	6,2	1,2	1,5	0,5	-0,2	0,3	0,2	1,2	5,1

Ensayos comparativos I a IV

Para los ensayos comparativos I a IV se emplearon cuatro agentes anticongelantes usuales en el mercado en 1970/71, cuyos componentes principales se determinaron por análisis cualitativo y parcialmente cuantitativo.

Ejemplo I

Agente anticongelante conteniendo:

4,1 % de benzoato de sodio,

30. 0,33 % de nitrito de sodio

borax

silicato de sodio

Ejemplo II

Agente anticongelante usual en el mercado, conteniendo:

5. 2,2 % de benzoato de sodio

0,27 % de nitrito de sodio

borax

nitrato de sodio

silicato de sodio

10. sustancia nitrogenosa, orgánica.

Ejemplo III

Agente anticongelante usual en el mercado, conteniendo:

2,4 % de benzoato de sodio

0,15 % de nitrito de sodio

15. borax

sustancia nitrogenosa orgánica.

Ejemplo IV

Agente anticongelante usual en el mercado, conteniendo:

0,05 % de nitrito de sodio

20. 3,5 % de borax

silicato de sodio.

Los ensayos comparativos se realizaron en igual forma como en los ejemplos 1 a 40 y A a C. Los resultados se mencionan en la tabla IX a continuación, teniendo los signos los mismos significados como en los ejemplos 1 a 40 y A a C.

25.

Para poder hacer mejor la comparación se han recogido en la tabla, además, 2 ensayos del ejemplo 3.

30.

Tabla IX

	<u>Ejemplo nº</u>					<u>Metal nº</u>				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	3 b	0,0	-0,4	-0,3	0,3	0,6	-0,8			
5.	3 b 1	0,2	0,1	-0,8	0,6	1,8	-1,0	-0,6	-0,6	0,2
	I b	4,3	2,5	4,0	4,0	18,5	0,5			
	I b 1	1,2	5,2	1,7	1,6	29,5	0,5	2,3	2,0	5,1
	II b	1,5	0,5	3,0	3,0	25,0	1,0			
	II b 1	1,2	0	1,7	0,6	9,9	1,6	0,4	2,4	5,6
10.	III b	2,0	2,0	1,5	1,0	2,0	8,5			
	III b 1	1,7	1,1	1,6	2,2	5,9	12,1	2,5	2,1	12,4
	IV b	5,1	2,8	3,9	3,5	3,0	4,0			
	IV b 1	2,6	4,9	2,7	0,6	2,1	4,0	5,4	4,6	8,9

Ejemplos 41 a 44

15. Los ejemplos 41 a 44 se efectuaron análogo a los ejemplos 16, 34, 39 y 40. La temperatura de ensayo ascendió a 95°C.

Ejemplo 41: corresponde al ejemplo 16

Ejemplo 42: corresponde al ejemplo 34

20. Ejemplo 43: corresponde al ejemplo 39

Ejemplo 44: corresponde al ejemplo 40

Los resultados obtenidos en estos ensayos figuran en la tabla a continuación:

Tabla X

	<u>Ejemplo nº</u>				<u>Metal nº</u>		
	1	2	3	4	5	6	
	41 b	0,8	0,8	1,3	0,9	0,9	1,8
	42 b	1,8	1,7	1,5	1,8	1,8	4,0
	43 b	4,2	2,2	1,3	0,9	1,3	1,9
30.	44 b	1,5	0,0	1,5	1,0	1,2	1,8

Ejemplos 45 y 46

En estos ejemplos se extendió el tiempo de ensayo a 30 días. La concentración de aplicación del agente anticorrosivo ascendió a un 1,75 % en peso.

5. Ejemplo 45: corresponde al ejemplo 39

Ejemplo 46: corresponde al ejemplo 40

Tabla XI

<u>Ejemplo nº</u>	<u>Metal nº</u>					
	1	2	3	4	5	6
10. 45 b	0,8	2,2	0,8	1,9	4,1	1,9
46 b	0,4	1,6	1,1	0,6	0,7	1,4

Ejemplo 47

En este ejemplo se prolongó el tiempo del ensayo a 12 semanas. Se empleó el siguiente agente anticongelante.

15. 94,24 % en peso de monoetilenglicol,

4,0 % en peso de benzoato de sodio,

0,4 % en peso de nitrito de sodio,

0,35 % en peso de borax

0,65 % en peso de sosa,

20. 0,05 % en peso de silicato de sodio,

0,3 % en peso de nitrato de sodio,

0,01 % en peso de 2-(E -amino-pentil)-benzimidazol.

Los resultados obtenidos en este ejemplo se han resumido en la tabla a continuación:

25.

Tabla XII

<u>Ejemplo nº</u>	<u>Metal nº</u>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
47 a	8,2	0,0	7,3	2,8	3,9	0,8			
47 b	7,9	2,1	6,0	3,4	2,3	1,2			
30. 47 d	5,9	5,5	2,8	4,3	0,0	-1,4			

Tabla XII (continuación)

	<u>Ejemplo nº</u>		<u>Metal nº</u>							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	47 a 1	5,9	3,0	3,2	3,5	3,3	7,5	0,6	0,0	0,4
5.	47 b 1	4,1	1,9	0,0	7,3	7,7	2,0	-0,9	-1,0	1,2
	47 d 1	6,2	5,3	2,8	7,7	3,0	4,8	0,9	-1,0	1,3

Ejemplo 48 y ejemplos comparativos V a VIII

10. En este ejemplo 48 (agente anticongelante como en el ejemplo 3) y en los ensayos comparativos se prolongó el tiempo de ensayo a 120 días. Por lo demás estos ensayos se efectuaron en igual forma como en los ejemplos anteriores. Se compararon entre si los siguientes agentes anticongelantes.

Ensayos comparativos V a VIII

15. Para los ensayos comparativos V a VIII se emplearon cuatro agentes anticongelantes usuales en el mercado en el invierno 1970/71 cuyos componentes principales se determinaron por análisis cualitativo y parcialmente cuantitativo.

20. En el ensayo comparativo V se empleó el mismo agente anticongelante usual en el mercado como en el ensayo comparativo IV. En el ensayo comparativo VI se empleó el mismo agente anticongelante usual en el mercado como en el ejemplo comparativo I. En el ensayo comparativo VII se empleó el mismo agente anticongelante usual en el mercado como en el ejemplo comparativo II. En el ensayo comparativo VIII se empleó el mismo agente anticongelante usual en el mercado como en el ejemplo comparativo III.

25. Los resultados obtenidos en estos ensayos se han resumido en la tabla a continuación.

30. Siempre que en esta y ulteriores tablas, bajo un número de ejemplo se indiquen valores numerales múltiples, estos

son los resultados de ensayos paralelos independientes.

Tabla XIII

	<u>Ejemplo nº</u>	<u>Metal nº</u>								
		1	2	3	4	5	6	7	8	10
5.	48 a 1	0,8	4,0	0,6	1,8	4,8	-3,0	-2,6	1,0	-1,0
		0,0	3,3	0,2	-1,3	-0,4	-1,2	-1,8	-2,4	-1,6
	48 b 1	4,6	3,9	1,9	1,0	1,4	2,1	-2,2	-3,9	-1,2
		2,7	0,6	1,6	0,3	2,0	0,0	-2,0	-3,6	-1,6
10.	48 d 1	2,0	11,2	0,5	-0,1	5,4	0,5	-0,7	-2,6	1,6
		1,1	6,7	0,2	0,4	2,3	3,7	-1,2	-1,2	0,6
	V a 1	1,4	19,0	0,2	6,6	1,9	4,7	1,0	0,2	2,6
		0,8	17,2	1,7	2,2	3,7	-1,8	-2,8	-3,2	0,2
15.	V b 1	20,7	12,8	0,0	158,0	226,0	33,4	9,2	3,3	0,3
		-0,4	9,2	0,3	1,5	1,7	3,4	3,5	-2,6	1,4
	V d 1	-0,2	4,8	1,2	0,8	0,1	0,2	-1,7	6,0	-0,2
		0,6	9,2	1,4	2,3	0,4	349,0	4,0	2,7	0,0
20.	VI a 1	4,7	2,2	0,0	-0,2	1,2	0,9	-4,0	0,0	-1,2
		2,2	1,0	0,4	1,8	37,4	1,1	6,4	-2,4	1,3
	VI b 1	47,1	14,1	5,4	19,3	-0,9	11,0	-0,2	-1,6	1,2
		171,5	12,1	9,2	5,7	213,5	36,9	-1,6	-1,6	0,0
25.	VI d 1	1,2	2,4	1,6	0,0	4,8	0,9	0,4	-0,2	2,8
		265,6	18,1	15,8	128,7	535,5	47,8	0,9	0,8	3,9
	VII a 1	1,6	9,2	2,2	24,9	160,0	-1,6	-1,4	-1,4	-0,4
		4,4	8,2	2,0	2,0	187,0	2,9	-1,5	-1,5	-1,2
30.	VII b 1	105,5	33,7	7,4	116,5	588,0	9,4	-1,9	-0,8	-0,9
		145,5	25,4	14,8	33,2	720,0	54,6	-1,6	-1,4	1,6
	VII d 1	133,5	130,0	4,2	101,0	605,2	56,9	2,9	-2,3	2,2
		24,7	12,8	10,2	92,6	434,0	6,4	-1,3	-2,1	-1,2
VIII a 1	5,7	41,0	8,2	89,0	480,0	32,8	0,0	1,2	-0,2	
	0,4	7,2	2,6	142,8	417,0	10,0	0,2	-0,7	-0,4	

Tabla XIII (continuación)

Ejemplo nº	Metal nº									
	1	2	3	4	5	6	7	8	10	
VIII b 1	1,7	150,0	2,5	86,6	388,0	7,5	3,2	1,0	5,0	
5. VIII d 1	-0,8	85,3	5,4	245,0	442,0	12,5	descom	6,4	7,8	
	16,8	160,0	7,3	311,7	375,0	14,4	28,2	21,6	8,2	
	12,3	135,0	9,6	315,9	376,0	43,6	9,3	1,6	5,9	

Las variaciones del peso de las muestras de metal son por regla general representativas del efecto protector contra la corrosión de un agente anticorrosivo. Frecuentemente se obtienen sin embargo diferencias de peso muy diferentes entre ensayos paralelos. Ensayos de largo tiempo de duración dan indicaciones más seguras sobre la protección anticorrosiva.

En forma análoga como descrito en los ejemplos 9 a 16, se trabajó también en los ejemplos 49 a 51 a continuación. Los compuestos empleados fueron los siguientes:

Ejemplo 49: 2-(ϵ -dimetilamino-pentil)-benzimidazol

Ejemplo 50: Δ^2 -2-(ϵ -aminopentil)-tiazolina

Ejemplo 51: 2-(γ -fenilamino-propil)-5-metil-benzimidazol.

20. Ejemplo XIV

Ejemplo nº	Metal nº					
	1	2	3	4	5	6
49 b	0,4	0,8	0,3	-1,3	-0,6	-0,7
50 b	-0,7	0,8	0,6	-1,1	-0,9	-0,2
25. 51 b	1,2	6,4	1,4	0,2	0,4	3,6

Ejemplos 52 y 53

Ejemplo 52: análogo al ejemplo 16

Ejemplo 53: análogo al ejemplo 34.

En el ejemplo 52 tenía el agente anticongelante la siguiente composición: 96 % en peso de monoetilenglicol y 4 %

en peso del agente anticorrosivo del ejemplo 16. En el ejemplo 53 se emplearon 1,35 % en peso de un agente anticorrosivo como en el ejemplo 34.

Tabla XV

5. Ejemplo nº	<u>Metal nº</u>					
	1	2	3	4	5	6
52 b	0,0	-0,2	0,0	-0,4	0,0	2,8
53 b	-0,4	1,6	0,0	-0,4	0,8	3,0

Ejemplos 54 a 57

10. Estos ensayos comparativos muestran el progreso industrial que se logra según el procedimiento de la invención en comparación con los inhibidores conocidos, tales como benzimidazol, 2-metilbenzimidazol y 2-metilbenzotiazol.

15. En estos ejemplos se empleó en agua un 1,65 % en peso de un agente anticorrosivo de la siguiente constitución:

66,0 % en peso de benzoato de sodio,

6,7 % en peso de nitrito de sodio,

13,0 % en peso de borax,

7,85 % en peso de sosa

20. 0,05 % en peso de silicato sódico,

4,9 % en peso de nitrato sódico,

1,5 % en peso de tipos de benz-"azol"

Ejemplo 54: benzimidazol

Ejemplo 55: 2-metil-benzimidazol

25. Ejemplo 56: 2-metil-benzotiazol

Ejemplo 57: 2-(ϵ -aminopentil)-benzimidazol.

Tabla XVI

	<u>Ejemplo nº</u>	<u>Metal nº</u>					
		1	2	3	4	5	6
	54 b	0,0	-1,4	-0,2	-0,8	-0,4	10,0
5.	55 b	0,0	0,2	-0,3	1,0	0,3	8,5
	56 b	3,2	-1,2	1,0	-1,0	-2,1	9,8
	57 b	-0,2	0,8	0,0	0,2	0,2	0,9
<u>Ejemplos para la protección de interiores de depósitos de aceite</u>							
Ensayo							
10.	Muestreo después de 14 días. Contenido en sustancia activa en la fase acuosa (0,5 % en peso de cloruro sódico en agua): 2000 ppm						
	I. 46,4 % en peso de trietanolamina,						
	8,1 % en peso de ácido p-toluilico,						
	37,9 % en peso de nitrito sódico,						
15.	7,6 % en peso de 2-(ϵ -amino-pentil)-benzimidazol.						
	II. 46,4 % en peso de trietanolamina,						
	8,1 % en peso de ácido p-toluilico,						
	37,9 % en peso de nitrito sódico,						
	7,6 % en peso de 2-(ϵ -amino-pentil)-benzotiazol.						
20.	Ensayo según Stoffels (véase Techn. Überwachung tomo 2, pág. 342 (1961)).						
	Las recetas I y II se acreditan en la fase acuosa (agua de mar según DIN 50 900). En concentraciones de aplicación de 800 a 1600 ppm. Chapas de ensayo con y sin capa de cascarilla se encuentran sin variación después de 3 meses.						
25.	Si el ácido p-toluilico en las recetas I y II se sustituye, por ejemplo, por ácido p-clorobenzoico o por ácido p-nitrobenzoico el efecto protector contra la corrosión es aprecia-						
30.	blemente inferior: En el ensayo de Stoffels: algo de orín.						

Ejemplos 59 a 64

En estos ejemplos se empleó agente anticorrosivo obtenido por secado por pulverización. Las soluciones para ello preparadas tenían las siguientes composiciones:

5.	Cantidad de preparado en g.	Preparado I	Preparado II	Preparado III
	1. Agua destilada	1700	2500	2500
	2. 2-(ϵ -aminopentil)-benzimidazol	10	12,5	12,5
10.	3. Borax	280	550	350
	4. Nitritosódico	135	166,5	166,5
	5. Nitratosódico	100	122,5	122,5
	6. Lejía de benzoato (35 % en peso benzoato sódico 65 % en peso de agua)	3850	4600	4600
15.	7. Sosa	160	196,5	200
	8. Solución al 2% en peso de silicato sódico en agua	250	62,5	62,5

20. La solución de las sustancias mencionadas bajo 2. a 8. se efectuó en la secuencia indicada en el agua calentada a unos 50°C.

Después del secado por pulverización los agentes anticorrosivos sólidos tenían la siguiente composición:

Composición	Preparado I	Preparado II	Preparado III
25. 1. 2-(ϵ -aminopentil)-benzimidazol)	0,56 % en peso	0,55 % en p.	0,57 % en p.
2: Tetraborato disódico (anhidro)	8,15	" "	12,70 " "
3. Nitritosódico	7,47	" "	7,30 " "
4. Nitrato sódico	5,56	" "	5,40 " "
30. 5. Benzoato "	74,70	" "	70,80 " "
6. Carbonato "	3,28	" "	3,20 " "
7. Silicato "	0,28	" "	0,05 " "

5. En la composición de arriba no se ha tenido en cuenta el contenido en agua, este ascendió en los preparados I a III a un 6,8, 9,8 o bien 4,7 % en peso, referido en cada caso a la totalidad del agente anticorrosivo, esto es, un 7,3, 10,4 o bien 4,9 % en peso adicionalmente referido a la cantidad de los materiales sólidos calculados anteriormente con un 100 % en peso.

10. Los ejemplos siguientes muestran el empleo de un agente anticorrosivo sólido obtenido por secado por pulverización de la composición anterior en los agentes anticongelantes o bien soluciones acuosas. Aquí se efectuaron los ejemplos 58 y 60 en la mezcla de glicol-agua según ASTM 13 84-65, mientras los ejemplos 59 y 61 solamente se realizaron con agua. El modo de trabajo y la evaluación se efectuó en todos los ejemplos según ASTM D 13 84-65.

15. Ejemplos 58 y 59

La concentración de aplicación del preparado secado por pulverización I ascendió a un 1,65 % en peso

Tabla XVII.

Ejemplo nº	Metal nº					
	1	2	3	4	5	6
20. 58 b	0,8	1,6	1,8	0,0	1,3	1,7
	0,8	1,8	0,8	1,2	4,3	2,7
59 b	0,2	2,0	1,4	0,8	3,6	5,7
	1,0	0,7	1,4	1,0	2,1	5,9

25. Ejemplos 60 y 61

La concentración de aplicación del preparado secado por pulverización II ascendió a un 1,65 % en peso

Tabla XVIII

Ejemplo nº	Metal nº					
	1	2	3	4	5	6
60 b	0,2	1,4	0,2	0,4	0,4	1,6
5.	0,4	1,2	0,4	0,2	0,4	1,4
61 b	2,2	2,6	0,4	0,4	0,9	8,5
	1,2	1,4	0,0	0,8	0,2	4,7

Ejemplos 62 a 64

10. Se trabajó según o análogo a ASTM 13 84-65. Las concentraciones de aplicación del preparado secado por pulverización II ascendieron a 1,0 % en peso en el ejemplo 62, a un 1,35 % en peso en el ejemplo 63 y a un 1,65 % en peso en el ejemplo 64.

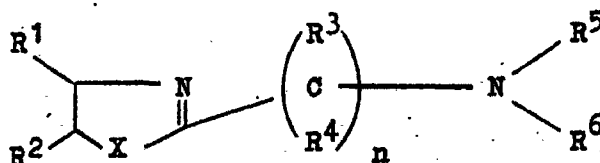
Tabla XIX

Ejemplo nº	Metal nº							
	1	2	3	4	5	6	7	11
62 a 1	0,2	1,3	0,4	1,0	1,7	0,6	2,2	0,0
	0,0	3,6	0,0	1,0	0,9	2,5	2,7	1,0
63 a 1	0,4	4,3	0,6	0,8	0,6	1,1	1,5	0,2
20.	0,4	0,2	0,2	1,0	0,2	0,6	2,3	0,6
64 a 1	0,6	2,0	0,8	0,8	0,8	0,0	1,0	0,6
	0,2	1,1	0,8	1,2	0,8	2,7	2,3	2,0

- N O T A -

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 Alemania, con fecha 18 de julio de 1.972, bajo el número P 22 35 093.2; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE SOLUCIONES ACUOSAS INHIBIDORAS DE LA CORROSION; caracterizándose por lo siguiente:

1.- Procedimiento para la obtención de soluciones acuosas inhibidoras de la corrosión, así como agentes anticongelantes inhibidores de la corrosión a base de glicoles, trióles y de sus soluciones acuosas, caracterizado porque se hacen reaccionar las soluciones acuosas y los agentes anticongelantes, que contienen un 0,75 a 15 % en peso de una mezcla de 40 - 80 % en peso de benzoato sódico, 4 - 10 % en peso de nitrito sódico, 5 - 25 % en peso de borax, 0 - 20 % de sosa, 2 - 8 % en peso de nitrato sódico y 0,1 - 2 % en peso de silicato sódico, en cada caso referido al peso total de la mezcla, con un 0,03 a 2 % en peso de un compuesto de nitrógeno heterocíclico de fórmula general I:



(I)

5. en la que R^1 y R^2 significan hidrógeno o, junto con los átomos de carbono por ellos sustituidos, un anillo bencénico, en caso dado sustituido, R^3 , R^4 , R^5 y R^6 independientemente entre si significan hidrógeno, un resto alquilo inferior, un resto fenilo o un resto fenilo sustituido por restos de alquilo inferior, X significa azufre o un grupo imino (NH), en caso dado sustituido en el átomo de nitrógeno y n representa un número entero de 1 a 13.

10. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque las soluciones se evaporan hasta la sequedad.

3.- Procedimiento para la obtención de soluciones acuosas inhibidoras de la corrosión, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

15. Esta Memoria consta de 40 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 4 NOV. 1975

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT.

L. GOMEZ ACEBO Y MOJER
P. P. FERNANDEZ L. GOMEZ FERNANDEZ