

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 608**

51 Int. Cl.:

C11D 3/00 (2006.01)

C11D 3/34 (2006.01)

C11D 7/34 (2006.01)

C23G 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2009 E 09797108 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015 EP 2231843**

54 Título: **Empleo del ácido alcano-sulfónico para la eliminación de la herrumbre**

30 Prioridad:

28.11.2008 FR 0858129

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

14.09.2015

73 Titular/es:

**ARKEMA FRANCE (100.0%)
420, rue d'Estienne d'Orves
92700 Colombes, FR**

72 Inventor/es:

**LAFFITTE, JEAN-ALEX y
MONGUILLON, BERNARD**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 545 608 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

Empleo del ácido alcano-sulfónico para la eliminación de la herrumbre

5 La presente invención se refiere al campo de la limpieza de la herrumbre sobre todo tipo de superficies, y principalmente las superficies metálicas, en particular, de hierro, de acero y otros. Más particularmente, la invención se refiere al empleo del ácido alcano-sulfónico para eliminar la herrumbre y las manchas de herrumbre sobre todo tipo de superficies, metálicas o no, y en particular la herrumbre presente sobre placas metálicas, cables, tubos, tuberías, barras, vigas y otros.

10 La invención se refiere igualmente a un procedimiento de eliminación de la herrumbre o de manchas de herrumbre presentes sobre dichas superficies, principalmente metálicas, en otras palabras, un procedimiento de limpieza o puesta al desnudo de superficies recubiertas en su totalidad o en parte, por la herrumbre.

15 El hierro, y más particularmente el acero, se utiliza mucho hoy en día, en numerosas industrias, bajo la forma de cables en particular para la construcción, cables eléctricos, bajo la forma de placas, tubos, mástiles, pernos, tuercas, clavos, muelles, en la industria de la construcción (barras, vigas y viguetas, y otros), de transportes (automóviles, trenes, aviones, barcos, etc.), o también bajo la forma de tubos, tuberías y otros, para el transporte de fluidos como por ejemplo líquidos (agua, aguas residuales, aguas pluviales, alcantarillas, petróleo) o de gas (gas natural, entre otros), envases (barricas, bidones, cajas, y otros), utensilios, útiles, mobiliario metálico.

20 Bajo la acción del oxígeno del aire y de la humedad ambiente, del aire marino, el hierro y los materiales que lo contienen, como por ejemplo los aceros, son sometidos a una oxidación natural, que conduce a la formación de herrumbre en la superficie. A menudo es necesario eliminar esta capa de herrumbre (se habla entonces de "puesta al desnudo"), no solamente por razones estéticas, sino también y sobre todo para disponer de superficies limpias y sin manchas, con vistas a su ensamblaje (soldaduras, encolados, etc.), para permitir su revestimiento mediante diversas capas de protección (pasivado, pintura, etc.) o para cualquier otra utilización de estos materiales.

25 La herrumbre formada en la superficie de los metales puede depositarse igualmente por contacto sobre otras superficies no metálicas provocando de esta forma manchas de herrumbre no deseables sobre estas superficies no metálicas.

30 Con el fin de eliminar la herrumbre presente sobre las superficies metálicas, o respectivamente no metálicas, se utilizan hoy en día diversas formulaciones a base de ácido.

35 El ácido más corrientemente utilizado en esta aplicación es el ácido fosfórico, cuyos residuos, los fosfatos, representan un gran problema para el medio ambiente. En efecto, la utilización del ácido fosfórico está hoy en día cuestionada, por los residuos de tipo fosfatos que engendra.

40 De la misma manera, el ácido sulfámico, cuyo residuos son considerados igualmente nocivos para el medio ambiente, en particular para los organismos acuáticos, no es un ácido que pueda ser utilizado en gran escala en plan industrial para eliminar la herrumbre.

45 El ácido nítrico se utiliza igualmente para eliminar la herrumbre de los metales. Sin embargo además de su fuerte poder "ácido", el ácido nítrico es un potente oxidante, por lo cual sólo se utiliza raramente en grandes cantidades, en particular por razones evidentes de seguridad de los usuarios. Además, el ácido nítrico está clasificado como tóxico en el "Federal Caustic Poison Act" ("Ley Federal del Veneno Cáustico"), incluso en forma diluida, para todas las soluciones en concentraciones superiores por lo menos a un 5 %.

50 El ácido clorhídrico (llamado igualmente ácido muriático) se utiliza para eliminar la herrumbre, pero los vapores que se liberan son irritantes y tóxicos para el usuario.

55 Se ha pensado igualmente en la utilización de ácidos orgánicos, como por ejemplo, los ácidos acético, cítrico, oxálico, glicólico, láctico, fórmico, etc. Sin embargo, siendo su acidez más débil que la de los ácidos minerales antes citados, su eficacia es menor, a menudo no satisfactoria, y es necesaria la utilización de cantidades más grandes de productos. Además, algunos de ellos están clasificados como nocivos, como por ejemplo, el ácido oxálico y el ácido glicólico.

60 Además, ciertos ácidos se presentan en forma sólida lo cual conduce a dificultades de manipulación (polvos pulverulentos), y de formulación.

65 Permanece por lo tanto, la necesidad de productos que permitan solventar los inconvenientes citados anteriormente, en particular de los ácidos que permiten eliminar eficazmente la herrumbre, preservando el medio ambiente, y que sean conformes a las normas medioambientales en vigor, y que no presenten los inconvenientes unidos al poder oxidante del ácido nítrico, ni los desprendimientos gaseosos irritantes que se producen en la utilización del ácido clorhídrico.

De esta manera, un primer objetivo de la presente invención consiste en proponer una alternativa eficaz a la utilización de los ácidos antes citados, principalmente del ácido fosfórico, del ácido clorhídrico, del ácido nítrico, para eliminar la herrumbre, principalmente la herrumbre que se presenta en todos los tipos de superficies, en particular, sobre las superficies metálicas de todo tipo de artículos, como por ejemplo placas metálicas, cables, tubos, tuberías, y otros.

Otro objetivo de la presente invención consiste en proponer una alternativa eficaz a los ácidos corrientemente utilizados en esta aplicación, evitando además los residuos y los efluvios nefastos para el medio ambiente.

Otros objetivos y ventajas irán apareciendo en el curso de la descripción de la presente invención que sigue a continuación. Estos objetivos se consiguen en su totalidad o en parte, gracias a la presente invención.

En efecto, la solicitante ha descubierto ahora que la utilización de los ácidos alcano-sulfónicos permite eliminar la herrumbre y las manchas de herrumbre sobre todo tipo de superficies, y esto de manera eficaz, sin presentar los inconvenientes mencionados anteriormente, en particular los inconvenientes sobre el medio ambiente, los inconvenientes unidos a los desprendimientos gaseosos y otros, como va a describirse a continuación.

De esta forma, se ha descubierto que es posible eliminar eficazmente la herrumbre utilizando una formulación a base de por lo menos un ácido alcano-sulfónico.

Las formulaciones a base de por lo menos un ácido alcano-sulfónico presentan principalmente una mayor eficacia con respecto al ácido fosfórico utilizado habitualmente para la eliminación de la herrumbre.

Además, la utilización del (de los) ácido(s) alcano-sulfónico(s) es menos nociva para el medio ambiente, comparativamente con los residuos de los fosfatos inherentes a la utilización del ácido fosfórico.

De esta manera, según un primer objetivo, la invención se refiere a la utilización de una formulación acuosa, orgánica o hidroorgánica, para la eliminación de la herrumbre, la cual formulación consiste por lo menos en un ácido alcano-sulfónico de fórmula $R-SO_3H$ en donde R representa una cadena de hidrocarburo saturado, lineal o ramificada, con 1 a 4 átomos de carbono, eventualmente en asociación con uno o varios aditivos escogidos entre:

- disolventes, agentes hidrotropos o solubilizantes o gelificantes
- biocidas, desinfectantes,
- agentes reológicos, o de texturas o espesantes,
- ácidos orgánicos o minerales,
- retardantes de llama,
- conservantes,
- tensoactivos aniónicos, catiónicos, no iónicos o anfóteros, emulsionantes, detergentes, jabones,
- agentes espumantes, anti-espumantes,
- anti-geles,
- colorantes,
- perfumes, agentes odorantes.

Por lo tanto, la utilización según la invención propone una alternativa eficaz y conforme a las normas medioambientales, a la utilización del ácido fosfórico, utilizado habitualmente en estas condiciones.

Más específicamente, la presente intención propone un producto de sustitución del ácido fosfórico para la limpieza de las superficies metálicas, en particular para la eliminación de la herrumbre, siendo dicho producto de sustitución biodegradable, menos tóxico para el medio ambiente, más eficaz y pudiendo ser utilizado en cantidades menos importantes, a la vez que asegura una eficacia comparable, o incluso superior.

En el sentido de la presente invención se entiende por "herrumbre" el producto de corrosión por el oxígeno y por el agua, del hierro y de los metales que contienen hierro, principalmente los aceros. Estos productos de corrosión son en particular los óxidos e hidróxidos de hierro (II) los óxidos e hidróxidos de hierro (III), eventualmente bajo la forma de hidratos, y por ejemplo los Fe_2O_3 , $FeO(OH)$, $Fe(OH)_3$, $Fe_2O_3 \cdot n H_2O$.

En la presente invención, se entiende por ácido alcano-sulfónico, los ácidos alcano-sulfónicos de fórmula $R-SO_3H$, en donde R representa una cadena de hidrocarburo saturada, lineal o ramificada, conteniendo de 1 a 4 átomos de carbono.

Los ácidos alcano-sulfónicos utilizables en el marco de la presente invención, se escogen de preferencia entre el ácido metano-sulfónico, el ácido etano-sulfónico, el ácido n-propano-sulfónico, el ácido *iso*-propano-sulfónico, el ácido n-butano-sulfónico, el ácido *iso*-butano-sulfónico, el ácido *sec*-butano-sulfónico, el ácido *terc*-butano-sulfónico y las mezclas de dos o varios de ellos, en todas proporciones.

Según un modo de realización preferido, el ácido alcano-sulfónico utilizado en el marco de la presente invención es el ácido metano-sulfónico o el ácido etano-sulfónico, de los cuales el más preferido es el ácido metano-sulfónico.

5 De esta manera, la utilización según la presente invención, aplica por lo menos un ácido alcano-sulfónico escogido entre los ácidos alcano-sulfónicos de cadena lineal o ramificada conteniendo de 1 a 4 átomos de carbono, y de preferencia, por lo menos, el ácido metano-sulfónico (AMS).

10 Puede ser conveniente cualquier tipo de formulación que comprenda por lo menos un ácido alcano-sulfónico, pudiendo ser utilizado el ácido o ácidos alcano-sulfónicos bajo la forma pura o bajo la forma diluida con ayuda de diversos compuestos como se indica más adelante. Por regla general, la formulación comprende desde un 0,01 % hasta un 90 % en peso de ácido(s) alcano-sulfónico(s), en particular desde un 0,5 % hasta un 75% en peso, en relación al peso total de dicha formulación.

15 La concentración en ácido(s) alcano-sulfónico(s) en la formulación, depende de numerosos factores, entre los cuales se puede citar la cantidad de herrumbre o de manchas de herrumbre a limpiar, la naturaleza y la forma de la superficie a limpiar, la temperatura a la cual se aplica la formulación, y otros. La persona especializada sabrá adaptar la concentración de ácido en la formulación sin excesivos esfuerzos.

20 Se prefieren las soluciones concentradas, por ejemplo desde un 60 % hasta un 100 %, de preferencia alrededor de un 70 % hasta un 100 % en peso de ácido alcano-sulfónico, en relación al peso total de dicha formulación, cuando se desea eliminar cantidades importantes de herrumbre principalmente en la superficie de los metales, o en la superficie de materiales poco sensibles a los ataques ácidos. Se prefieren soluciones menos concentradas, desde un 0,01 % hasta un 60 %, de preferencia desde un 0,05 % hasta un 50 %, para eliminar cantidades más débiles de herrumbre o para la limpieza de manchas de herrumbre sobre las superficies, principalmente no metálicas, sensibles a los ataques ácidos.

30 La formulación es por ejemplo, una formulación acuosa, orgánica, o incluso hidro-orgánica, que puede ser preparada bajo la forma de una mezcla concentrada, o concentrada que puede ser diluida por el usuario final. Por otra parte, la formulación puede igualmente ser una formulación lista para emplear, es decir que no necesita ser diluida.

Se puede por ejemplo, utilizar el ácido metano-sulfónico en solución acuosa comercializada por la sociedad Arkema bajo la denominación de Scaleva®, o también bajo la denominación de Lutropur® comercializada por la sociedad B.A.S.F., lista para ser empleada, o diluida en agua en las proporciones indicadas más arriba.

35 Además del o de los ácidos alcano-sulfónicos, la formulación utilizada en la presente invención comprende uno o varios aditivos como se ha indicado anteriormente.

40 Según una variante, la formulación es una formulación bajo la forma de un gel. En efecto, ha sido observado que las formulaciones bajo la forma de gel del (de los) ácido(s) alcano-sulfónico(s) son muy eficaces para la eliminación de la herrumbre, no solamente en razón del propio gel que permite una acción más prolongada del principio activo ácido (el gel "se adhiere" durante más tiempo sobre las superficies, en relación a una formulación acuosa), sino que también presenta un mejor poder limpiador, en relación a otras formulaciones-gel, por ejemplo formulaciones bajo la forma de un gel del ácido fosfórico.

45 De esta manera, según otro aspecto, la presente invención se refiere a la utilización de una formulación bajo la forma de un gel, que comprende:

- 50 • de un 0,01 % a un 97 % en peso, de preferencia de un 0,05 % a un 75 % en peso y más particularmente, de un 0,5 % a un 70 % en peso, por lo menos de un ácido alcano-sulfónico, de preferencia el ácido metano-sulfónico;
- de un 0,1 % a un 30 % en peso, de preferencia de un 0,5 % a un 15 % en peso y más particularmente de un 1 % a un 10 % en peso, por lo menos de un agente gelificante;
- de un 0 a un 30 % en peso, de preferencia de un 0,5 % a un 15 % en peso de por lo menos un aditivo escogido entre los que se citan más adelante; y
- 55 • el complemento hasta un 100 % de agua o de un disolvente orgánico.

60 Los agentes gelificantes y los tensioactivos utilizables en las formulaciones bajo la forma de un gel pueden ser de cualquier tipo. La persona especialista sabrá, sin una particular dificultad, e inspirándose en los ejemplos que siguen, escoger y adaptar la naturaleza de los agentes gelificantes y los tensioactivos apropiados.

65 Según otro aspecto, la presente invención se refiere a la utilización de una formulación bajo la forma de un gel espumante. Los geles espumantes son efectivamente muy particularmente interesantes en razón del hecho de que se produce una espuma que se pega, es decir, una espuma adherente, a las superficies herrumbrosas, por lo cual requieren un consumo menor de materia activa ácida limpiante, y presentan la ventaja de una mejor capacidad de enjuague, es decir una eliminación más sencilla y más eficaz necesitando a la vez una cantidad de agua menor.

De esta manera, la presente invención se refiere a la utilización de una formulación bajo la forma de un gel espumante que comprende:

- 5 • de un 0,01 % a un 97 % en peso, de preferencia de un 0,05 % a un 75 % en peso y más particularmente de un 0,5 % a un 70 % en peso, por lo menos de un ácido alcano-sulfónico, de preferencia el ácido metano-sulfónico;
- de un 0,1 % a un 30 % en peso, de preferencia de un 0,5 % a un 15 % en peso y más particularmente de un 1 % a un 10 % en peso, por lo menos de un agente espumante;
- 10 • de un 0 a un 30 % en peso, de preferencia de un 0,5 % a un 15 % en peso y más particularmente de un 1 % a un 10 % de por lo menos un agente de gelificante;
- de un 0 a un 30 % en peso, de preferencia de un 0,5 % a un 15 % en peso, de por lo menos un aditivo escogido entre los que se han citados más arriba, y de preferencia de un 0 a un 10 % en peso, de preferencia de un 0,1 a un 5 % en peso, de un agente solubilizante o hidrótopo, y de un 0 a un 20 % en peso, de preferencia de un 0,5 % a un 10 % en peso de por lo menos un tensioactivo; y
- 15 • el complemento hasta un 100 % de agua o de un disolvente orgánico.

Según el dominio y el modo de aplicación, la formulación puede ser preparada bajo forma de un concentrado, y con una viscosidad apropiada, y a continuación ser diluido antes del empleo hasta obtener la eficacia esperada, en cuanto a la viscosidad y al poder espumante.

20 En la formulación del gel espumante citado más arriba, el agente espumante puede ser escogido entre los agentes espumantes corrientemente utilizados por la persona especializada, y de preferencia entre los óxidos de aminas, como por ejemplo:

- 25 • los óxidos de la dimetilalquilamina, siendo la cadena alquilo una cadena "grasa", que contiene por ejemplo de 10 a 30 átomos de carbono, de preferencia de 12 a 22 átomos de carbono;
- los óxidos de aminas etoxiladas; y
- las mezclas de dos o varias de entre las mismas.

30 La utilización de por lo menos un óxido de amina etoxilado, como por ejemplo, a título no limitativo, el Cecajel® OX100 de la sociedad CECA, ó el Aromox®T12 de la sociedad Akzo, solo o en asociación con por lo menos un óxido de dimetilalquilamina, permite aportar estabilidad al gel espumante.

35 Los agentes espumantes, y en particular los descritos más arriba, forman generalmente geles cuando se mezclan con el agua, es decir, aumentan la viscosidad de la formulación sin que sea necesario añadir un agente gelificante. Sin embargo, la adición de dicho agente gelificante no está exenta en la presente invención.

40 Entre los agentes solubilizantes o hidrotropos utilizables en las formulaciones según la invención, se puede citar a título de ejemplo y de manera no limitativa, los xileno- o los cumeno-sulfonatos de sodio. Dichos agentes no son sin embargo, indispensables en las formulaciones ácidas según la invención.

Una formulación acuosa, orgánica o hidro-orgánica, bajo forma de solución, de gel o incluso bajo la forma de un gel espumante, particularmente preferida, es una formulación que contiene de un 0,01 % a un 97 %, de preferencia de un 0,05 % a un 75 %, con mayor preferencia de un 0,5 % a un 70 % en peso de ácido metano-sulfónico.

45 0046 Las formulaciones utilizadas según la presente invención, sean en forma líquida, de geles o de geles espumantes, concentrados o diluidos, pueden ser aplicadas según cualquier método conocido por la persona especializada, y en particular bajo presión, o incluso mediante la ayuda de una pistola pulverizadora.

Según otro aspecto, la presente invención se refiere a un procedimiento de eliminación de la herrumbre, presente por ejemplo en forma de capa(s) o simplemente de mancha(s), el cual procedimiento comprende por lo menos una etapa de puesta en contacto de una cantidad eficaz de una formulación como se ha definido anteriormente, con herrumbre a eliminar, por contacto, inmersión, aspersion, pulverización, aplicación de una capa más o menos espesa, eventualmente con ayuda de útiles apropiados ya conocidos por la persona especializada (pinceles, cepillos, espátula, y otros), siendo dicha etapa de puesta en contacto, seguida eventualmente por una o varias etapas de enjuague y/o secado.

55 La temperatura a la cual se efectúa el procedimiento puede variar dentro de grandes proporciones y generalmente está comprendido entre - 20 °C y + 150 °C, de preferencia entre 0 °C y 80 °C, con mayor preferencia entre 10 °C y 80 °C. Según un modo de realización preferido, la temperatura de utilización es la temperatura ambiente o también, una temperatura comprendida entre la temperatura ambiente y aproximadamente 80 °C. Puede también tomarse en consideración ajustar la temperatura del ácido alcano-sulfónico y la de la superficie a tratar, pudiendo ser esta temperatura idéntica o diferente, o incluso ajustar la temperatura bien sea del ácido alcano-sulfónico, o bien sea la de la superficie a tratar.

65 De esta forma se puede tratar el exterior de las placas de acero con herrumbre, a temperatura ambiente, (por ejemplo 10 °C) con ayuda de una formulación de ácido(s) alcano-sulfónico(s) ajustada a 70 °C, ó también tratar

cables metálicos a una temperatura elevada (por ejemplo más de 100 °C) con ayuda de una formulación de ácido(s) alcano-sulfónico(s) a temperatura ambiente (por ejemplo 20 °C). Igualmente, pueden sumergirse totalmente las superficies a tratar en una formulación de ácido(s) alcano-sulfónico (s) efectuado por ejemplo a una temperatura alrededor de 60 °C, por ejemplo para eliminar las manchas de herrumbre presentes sobre textiles, con recubrimiento o no, de películas de material plástico, y otros.

Finalmente, después de la etapa de tratamiento(s) y de enjuague(s) eventual(es), la superficie limpiada puede ser, si es apropiado y necesario, secada, por cualquier método ya conocido por la persona especializada, por ejemplo, en corriente de aire más o menos caliente, en estufa, por calentamiento (eléctrico, lámparas de calefacción), secado (papeles o textiles absorbentes), y otros.

Como ya se ha indicado anteriormente, el ácido alcano-sulfónico se utiliza con ventaja bajo la forma de una formulación, por ejemplo una formulación acuosa, orgánica o hidro-orgánica, bajo la forma de un líquido, de un gel o de un gel espumoso, como ya se ha definido anteriormente.

En el procedimiento de la invención, como se viene describiendo, se entiende por cantidad eficaz una cantidad que permite la disolución de la herrumbre y la eliminación de todas las trazas de herrumbre.

Esta cantidad puede variar en grandes proporciones según la superficie a tratar y la cantidad de herrumbre, de la temperatura y de la presión de la formulación utilizada, de la duración deseada del proceso de eliminación, y otros.

De esta manera, la cantidad de ácido será ventajosamente establecida para permitir una eliminación total de la herrumbre, empleando a la vez una cantidad mínima de ácido(s), esencialmente por razones económicas.

El procedimiento de eliminación de la herrumbre puede ser repetido una o varias veces según la cantidad de herrumbre a eliminar y su grado de incrustación.

La puesta en contacto de una cantidad eficaz de por lo menos un ácido alcano-sulfónico es seguida por un tiempo de reacción necesario para la disolución de la herrumbre, de las manchas de herrumbre, pudiendo variar este tiempo de reacción desde algunos segundos hasta algunas horas, e incluso algunos días, según la temperatura a la cual se ha efectuado la limpieza, la presión de aplicación del o de los ácido(s) alcano-sulfónico(s), la cantidad de herrumbre a eliminar, su grado de incrustación así como la naturaleza de la superficie a tratar.

El tratamiento, por lo menos con un ácido alcano-sulfónico, tal como se acaba de definir, puede eventualmente ir acompañado y/o seguido de una o varias operaciones mecánicas (agitación, raspado, cepillado, y otros), con el fin de mejorar la acción química ácida, si fuera necesario.

Finalmente, el tratamiento puede ir seguido de una o varias operaciones de enjuague, por ejemplo con agua clara, disolvente(s) o mezcla(s) de agua / disolvente(s).

Los ácidos alcano-sulfónicos, principalmente el ácido metano-sulfónico, se muestran más eficaces que el ácido fosfórico en la eliminación de la herrumbre, y manchas de herrumbre, lo cual permite utilizar cantidades de ácido menores y más respetuosas con el medio ambiente: los efluentes (residuos, sales y otros) resultantes de una limpieza con ayuda de por lo menos un ácido alcano-sulfónico son biodegradables, contrariamente al ácido fosfórico corrientemente utilizado hoy en día el cual genera fosfatos, responsables entre otras cosas de los fenómenos de eutrofización de los ríos, cursos de agua, y reservas de agua, como por ejemplo los lagos, pantanos, aguas freáticas, etc..

Además, ningún desprendimiento gaseoso nauseabundo o irritante ha podido ser observado en las condiciones de utilización. Además, los ácidos alcano-sulfónicos utilizados en la presente invención presentan, en relación a los ácidos aril-sulfónicos la ventaja de generar una demanda más débil de oxígeno a nivel de las estaciones de tratamiento de los efluentes (demanda química de oxígeno, DCO), y en consecuencia, permite una mayor concentración de residuos orgánicos en dichas estaciones.

La presente invención descrita más arriba, muestra que es posible eliminar la herrumbre sobre todo tipo de superficies, de limpiar las manchas de herrumbre presentes sobre todo tipo de superficies, bien sean metálicas o bien sean no metálicas, como por ejemplo, los polímeros, textiles, madera, y otros. A título de ejemplos no limitativos las superficies se escogen entre los metales (hierro, acero, cobre, aleaciones, y otros), los plásticos (plásticos, pintura, barnices, placas, etc.), hormigones, cimientos, azulejos, porcelanas, madera, papeles, cartones, textiles, vidrios, y otros.

De esta manera, los ácidos alcano-sulfónicos pueden ser utilizados con ventaja para substituir los ácidos corrientemente utilizados, para la eliminación de la herrumbre y de las manchas de herrumbre en un gran número de campos de aplicación entre los cuales se puede citar, de manera no limitativa, los campos de la construcción (placas, pernos, tuercas, tornillos, clavos, muelles, barras, vigas, viguetas, y otros), de los cableados, por ejemplo los cableados eléctricos, los transportes (automóviles, trenes, aviones, barcos, etc.), los transportes de fluidos, como por

ejemplo el agua, aguas residuales, aguas pluviales, alcantarillas, petróleo, o de gas, gas natural entre otros (tubos, tuberías, y otros), los envases (barricas, bidones, cajas y otros), utensilios, útiles, mobiliario metálico, por no citar más que un cierto número entre los mismos.

5 Debe comprenderse que la utilización según la presente invención permite no solamente la limpieza de la herrumbre sino que también de manera concomitante, la limpieza de otro(s) tipo(s) de suciedad(es) que pueden estar presentes sobre la superficie a tratar, en razón del carácter ácido de los ácidos alcano-sulfónicos utilizados.

10 Por ejemplo, los ácidos alcano-sulfónicos utilizados en el marco de la presente intención pueden mostrarse ineficaces para limpiar los cables eléctricos de cobre, ensuciados por diversos óxidos metálicos, y en particular los óxidos del cobre, o incluso para eliminar las suciedades orgánicas (deposiciones y excrementos animales), sarro y otros.

15 La presente invención se ilustra a continuación por medio de ejemplos, sin presentar ningún carácter limitativo y que por lo tanto no pueden ser considerados como susceptibles de restringir el alcance de de la invención tal como se ha reivindicado.

Ejemplo 1

20 Para apreciar la eficacia de los ácidos alcano-sulfónicos en la eliminación de la herrumbre, se han realizado ensayos de disolución del óxido férrico Fe₂O₃ (Aldrich 2008), bajo la forma de un polvo (5 µm, pureza > 99%), según el protocolo siguiente:

25 En una botella se añaden 6 g de óxido de hierro y 100 g de una solución acuosa de ácido metano-sulfónico (Scaleva® comercializado por Arkema) a diversas concentraciones. Paralelamente, se realizan ensayos comparativos con 100 g de una solución acuosa de ácido fosfórico (Normapur, comercializado por VWR), con las mismas diferentes concentraciones.

30 La botella se cierra mediante un tapón, y seguidamente se coloca en un baño agitado durante 24 horas a 70 °C.

La solución se enfría a continuación y después se filtra, sobre un filtro de membrana (Acrodisc® 25 mm de diámetro y 0,2 µm de porosidad). El filtrado se dosifica mediante ICP (espectroscopia de emisión) para evaluar el contenido en hierro en el filtrado. Cuanto más importante es el contenido de hierro en el filtrado, mejor es la eficacia del ácido para la eliminación de la herrumbre.

35 Los resultados se presentan en la tabla 1 siguiente:

- Tabla 1 -

Acido	Concentración (% en peso en agua)	Contenido de Fe ²⁺ (% en peso)
Scaleva®	1	0,004
Acido	Concentración (% en peso en agua)	Contenido de Fe ²⁺ (% en peso)
Scaleva®	5	0,100
Scaleva®	10	0,400
Scaleva®	15	0,900
H ₃ PO ₄	1	0,005
H ₃ PO ₄	5	0,014
H ₃ PO ₄	10	0,023
H ₃ PO ₄	15	0,250

40 Se constata que el ácido metano-sulfónico presenta una eficacia superior a la del ácido fosfórico y notablemente hasta 17 veces superior para concentraciones de un 10 % en peso en agua.

Ejemplo 2

45 La gran eficacia del ácido alcano-sulfónico en relación al ácido fosfórico ha sido igualmente observada y confirmada mediante un ensayo efectuado sobre un clavo con herrumbre de aproximadamente 2 cm de longitud y 0,1 cm de diámetro, sumergido en una solución acuosa de ácido metano-sulfónico al 10 %, durante dos horas, a temperatura ambiente.

50 Después del enjuague con agua clara, el clavo ya no presenta ninguna traza más de herrumbre.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Utilización de una formulación acuosa, orgánica o hidro-orgánica para la eliminación de la herrumbre, la cual formulación consiste en por lo menos un ácido alcano-sulfónico de fórmula $R-SO_3H$, en donde R representa una cadena de hidrocarburo saturado, lineal o ramificada, conteniendo de 1 a 4 átomos de carbono, eventualmente en asociación con uno o varios aditivos escogidos entre:
- disolventes, agentes hidrótopos o solubilizantes o gelificantes
 - biocidas, desinfectantes,
 - 10 • agentes reológicos, o de textura o espesantes,
 - ácidos orgánicos o minerales,
 - retardantes de llama,
 - conservantes,
 - tensioactivos aniónicos, catiónicos, no iónicos o anfóteros, emulsionantes, detergentes, jabones,
 - 15 • agentes espumantes, antiespumantes,
 - anti-geles,
 - colorantes,
 - perfumes, agentes odorantes.
- 20 2. Utilización según la reivindicación 1, en la cual, el ácido alcano-sulfónico se escoge entre el ácido metano-sulfónico, el ácido etano-sulfónico, el ácido n-propano-sulfónico, el ácido *iso*-propano-sulfónico, el ácido n-butano-sulfónico, el ácido *iso*-butano-sulfónico, el ácido *sec*-butano-sulfónico, el ácido *terc*-butano-sulfónico, y las mezclas de dos o varios de los mismos en todas proporciones.
- 25 3. Utilización según la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, en la cual el ácido alcano-sulfónico es el ácido metano-sulfónico o el ácido etano-sulfónico y de preferencia, el ácido metano-sulfónico.
4. Utilización según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la concentración en ácido(s) alcano-sulfónico(s) está comprendida entre un 0,01 % y un 90 % en peso, en particular entre un 0,5 % y un 75 % en peso, en relación al peso total de dicha formulación.
- 30 5. Utilización según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual por lo menos un ácido alcano-sulfónico está presente en una formulación acuosa, orgánica o hidro-orgánica, concentrada, lista para ser utilizada o para diluir antes de la utilización.
- 35 6. Utilización según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual por lo menos un ácido alcano-sulfónico se utiliza en una formulación líquida, en un gel, o en un gel espumoso.
- 40 7. Procedimiento para la eliminación de la herrumbre, el cual comprende por lo menos una etapa de puesta en contacto de una cantidad eficaz de una formulación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, con la herrumbre a eliminar, por contacto, inmersión, aspersion, pulverización, aplicación de una capa más o menos espesa, estando dicha etapa de puesta en contacto eventualmente seguida de una o varias etapas de enjuague y/o de secado.
- 45 8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque se efectúa a una temperatura comprendida entre - 20 °C y + 150 °C, de preferencia entre 0 °C y 80 °C, con mayor preferencia entre 10 °C y 80 °C, de preferencia a una temperatura ambiente o también a una temperatura comprendida entre la temperatura ambiente y alrededor de los 80 °C.
- 50 9. Utilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 para la limpieza de la herrumbre sobre todo tipo de superficie metálica o no, y principalmente sobre metales, hormigones, cimientos, azulejos, porcelana, madera, papeles, cartones, materiales textiles, materiales plásticos, vidrios.