

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 059**

51 Int. Cl.:

C09D 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.05.2017 PCT/EP2017/060884**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.11.2017 WO17194449**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2017 E 17720839 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 3374443**

54 Título: **Una composición decapante no acuosa y un método para decapar un revestimiento orgánico de un sustrato**

30 Prioridad:

10.05.2016 EP 16168983

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

23.07.2020

73 Titular/es:

**ATOTECH DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Erasmusstraße 20
10553 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

JOSHI, NAYAN H.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 775 059 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).

DESCRIPCIÓN

Una composición decapante no acuosa y un método para decapar un revestimiento orgánico de un sustrato

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una composición decapante no acuosa y a un método para decapar un revestimiento orgánico de un sustrato usando esta composición decapante. Más particularmente, la invención se refiere a un método para retirar revestimientos orgánicos, como revestimientos epoxi, revestimientos de poliéster, revestimientos de poliuretano, revestimientos acrílicos, y diferentes tipos de revestimientos en polvo, o sus residuos de sustratos como acero y acero inoxidable y también de sustratos de metales blandos, como sustratos de aluminio, cinc y magnesio, y de sustratos que tienen revestimientos metálicos hechos de metales blandos, como acero galvanizado, al igual que de sustratos plásticos de ingeniería.

Antecedentes de la invención

15 Retirar revestimientos orgánicos de sustratos es extremadamente importante en muchas industrias. En particular, se necesita retirar revestimientos o residuos orgánicos de sustratos bien para el reprocesado de una parte que tiene un revestimiento defectuoso o para recuperar partes en las que el sustrato está intacto pero que requiere retirar residuos y/o aplicar nuevos revestimientos.

20 Del documento US 3,790,489 A se conoce un compuesto decapante de pinturas que se describe para usarse a elevadas temperaturas que tiene una base cáustica de un hidróxido de metal alcalino, un nitrato de metal alcalino, un cloruro de metal alcalino, un catalizador seleccionado entre el grupo de permanganatos de metal alcalino, dióxido de manganeso y Cr_2O_3 , y preferiblemente un carbonato de metal alcalino. Los componentes se funden y se mantienen a una temperatura entre 426 °C (800 °F) y 482 °C (900 °F) para el decapado.

25 Sin embargo, ciertos metales, como el cinc, aluminio y magnesio o revestimientos metálicos que comprenden metales o sus aleaciones, al igual que sustratos de otros metales, aleaciones, e incluso no metálicos, están expuestos al ataque químico o destrucción bajo condiciones tales como se muestra en el documento US 3,790,489 A. De este modo, tales composiciones cáusticas se evitan típicamente en las enseñanzas de la técnica anterior cuando se retiran revestimientos de metales, como aluminio, magnesio y cinc.

30 En los documentos US 6,855,210 B1 y US 7,151,080 B2, se enseña una aproximación de la técnica anterior que se basa en glicol de alto punto de ebullición en una composición decapante, donde el decapado del sustrato se consigue usando una composición que comprende de 40% en peso a 98.9% en peso de un alcohol de alto ebullición, de 1% en peso a 60% en peso de un tensioactivo no iónico, y de 0.1% en peso a 10% en peso de un hidróxido alcalino o mezcla de hidróxidos alcalinos, donde dicha composición es anhidra y está esencialmente libre de cualquier amina. Este método sin embargo, requiere un intervalo de temperatura de operación alta (se describe que la temperatura de operación está entre 107 °C (225 °F) y 176 °C (350 °F), más preferiblemente entre 121 °C (250 °F) y 162 °C (325 °F), consumiendo así mucha energía y también generando algunos problemas de seguridad. Por consiguiente, se requiere una configuración adecuada de la línea de procesamiento para la seguridad del operador. Aún más, como se requiere una temperatura de operación relativamente alta, se ha limitado el uso para decapar/retirar revestimientos orgánicos de sustratos plásticos.

40 Como los métodos de la técnica anterior (especialmente los documentos US 6,855,210 B1 y US 7,151,080 B2) hacen uso de etoxilato de nonilfenol que resultó ser peligroso, el documento WO 2013/117757 A1 enseña otra composición decapante no acuosa que comprende una fuente de iones hidróxido, teniendo un alcohol de alto punto de ebullición que tiene un punto de ebullición de al menos 150 °C y al menos un tensioactivo representado por la fórmula química $\text{R-O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$, donde R es una cadena alquílica, lineal o ramificada que tiene una longitud de cadena de 2 a 30 átomos de carbono. La temperatura de operación se describe que está entre 100 °C y 200 °C. La composición está preferiblemente libre de amina con el fin de evitar el ataque del material del sustrato, que podría ocurrir particularmente sobre material de sustrato galvanizado.

45 El documento EP 1,319,694 A1 describe un agente y un procedimiento para decapar barniz de superficies metálicas, particularmente de superficies metálicas hechas de metales no ferrosos como aluminio o aleaciones de aluminio. El componente principal del decapante de pintura orgánico es un disolvente orgánico alcohólico. Un efecto decapante de pintura particularmente bueno se consigue gracias al hecho de que el decapante de pintura contiene, como un componente adicional, alcoholes alquil-alcoxilados. El documento EP A 1 119 591 describe una composición para decapar revestimientos de una superficie.

Definiciones de la materia en cuestión según la presente invención

55 El término 'alquilo' tal como se usa en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente se refiere a un radical hidrocarbonado monovalente de cadena lineal o ramificada saturada que tiene de 1 a 30 átomos de carbono ($\text{C}_1\text{-C}_{30}$), donde el grupo alquilo puede estar sustituido opcionalmente de manera independiente con uno o más sustituyentes descritos a continuación. Los ejemplos de grupos alquilo incluyen, metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, undecilo, dodecilo y sus homólogos superiores, a la vez que se incluyen

todos sus isómeros.

El término "alquenilo" tal como se usa en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente se refiere a un radical hidrocarbonado monovalente de cadena lineal o ramificada no saturada que tiene al menos un doble enlace y que tiene de 2 a 30 átomos de carbono (C₂-C₃₀), donde el grupo alquenilo puede estar sustituido opcionalmente con uno o más sustituyentes descritos a continuación. Los ejemplos de grupos alquenilo incluyen, etenilo (CH₂=CH-), propenilo (CH₂=C(CH₃)-, o CH₃-CH=CH-), buta-1,3-dienilo (CH₂=CH-CH=CH- o CH₂=C(-)-CH=CH₂) y similares.

El término 'alquinilo' tal como se usa en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente se refiere a un radical hidrocarbonado monovalente de cadena lineal o ramificada no saturada que tiene al menos un triple enlace y que tiene de 2 a 30 átomos de carbono (C₂-C₃₀), donde el grupo alquinilo puede estar sustituido opcionalmente de manera independiente con uno o más sustituyentes descritos a continuación. Los ejemplos de grupos alquinilo incluyen, pero sin ser limitantes, a etinilo (HC≡C-), propinilo (CH₃-C≡CH- o CH≡C-CH₂-) y similares.

Hay que tener en cuenta que un grupo alquenilo puede contener también triples enlaces y entonces será también un grupo alquinilo, o un grupo alquinilo puede contener también dobles enlaces y entonces será también un grupo alquenilo.

Los términos 'cicloalquilo' y 'cicloalquenilo' tal como se usan en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente se refieren a radicales hidrocarbonados monovalentes saturados (cicloalquilo) o insaturados (cicloalquenilo) que tienen de 5 a 20 átomos de carbono (C₅-C₂₀) que forman grupos alicíclicos, como ciclopentilo (C₅H₉), ciclohexilo (C₆H₁₁), y ciclohexenilo (C₆H₉). Los términos 'cicloalquilo' y 'cicloalquenilo' incluyen también radicales que comprenden sistemas de anillos condensados bicíclicos, tricíclicos y de condensación superior.

El término 'arilo' tal como se usa en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente se refiere a un radical hidrocarbonado aromático monovalente que tiene de 6 a 20 átomos de carbono (C₆-C₂₀) derivado de la eliminación de un átomo de hidrógeno de un átomo de carbono sencillo de un sistema de anillo aromático original. Arilo incluye también un radical bicíclico que comprende un anillo aromático fusionado con un anillo carbocíclico aromático. Los grupos arilo típicos incluyen, pero sin ser limitantes, radicales derivados del benceno (fenilo), bencenos sustituidos, y naftaleno. Los grupos arilo están sustituidos opcionalmente de manera independiente con uno o más sustituyentes descritos en este texto a continuación.

Alquilo, alquenilo, alquinilo, cicloalquilo, cicloalquenilo, y arilo pueden estar cada uno sustituido, donde al menos uno de sus átomos de hidrógeno puede estar sustituido con átomos de halógeno.

Los términos 'alquileno', 'alquenileno', 'alquinileno', 'cicloalquileno', y 'cicloalquenileno' tal como se usan en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente se refieren a radicales divalentes que derivan de los radicales monovalentes respectivos mediante una abstracción adicional de un átomo de hidrógeno, es decir, siendo el alquileno derivado de alquilo por ejemplo.

El término 'halógeno' (Hal) tal como se usa en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente se refiere a flúor (F), cloro (Cl), bromo (Br), o yodo (I).

La expresión 'grupo hidrocarbonado' tal como se usa en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente se refiere a un grupo químico que tiene un esqueleto de cadena lineal o ramificada que consiste exclusivamente en átomos de carbono donde dos átomos de carbono vecinos están unidos juntos vía un enlace sencillo o doble enlace o triple enlace o son miembros de un anillo aromático, donde este esqueleto incluye además átomos de hidrógeno unidos a los átomos de carbono. Estos átomos de hidrógeno pueden estar sustituidos en parte con átomos de halógeno de modo que formen parte del grupo hidrocarbonado. El grupo hidrocarbonado no puede incluir grupos hidroxilo. Más preferiblemente, un grupo hidrocarbonado puede ser un alquilo de cadena lineal o ramificada, un alquenilo de cadena lineal o ramificada, un alquinilo de cadena lineal o ramificada, un cicloalquilo, o un cicloalquenilo, incluidos grupos alicíclicos condensados bicíclicos, tricíclicos y superiores. Estos compuestos son grupos hidrocarbonados alifáticos. Además, un grupo hidrocarbonado puede ser preferiblemente un arilo, un arilalquileno, un arilalquenileno, un arilalquinileno, un arilcicloalquileno, o un arilcicloalquenileno, incluidos grupos arilos condensados bicíclicos, tricíclicos y superiores, donde el alquileno en arilalquileno, alquenileno en arilalquenileno y alquinileno en arilalquinileno son grupos de cadena lineal o ramificada como antes y donde cicloalquileno en arilcicloalquileno y cicloalquenileno en arilcicloalquenileno pueden formar sistemas de anillo alicíclicos superiores condensados. En estos últimos casos los grupos bifuncionales presentan un enlace sobre el grupo OH del alcohol de alto punto de ebullición. Los grupos hidrocarbonados que son arilalquileno, arilalquenileno, arilalquinileno, arilcicloalquileno, o arilcicloalquenileno son grupos aralifáticos. En estos últimos casos, los grupos bifuncionales presentan un enlace sobre el grupo OH del alcohol de alto punto de ebullición. Los átomos de hidrógeno unidos a los grupos cicloalquilo, cicloalquileno, cicloalquenilo, cicloalquenileno, y arilo pueden estar sustituidos en parte con átomos de halógeno, además con grupos alquilo, alquenilo, y/o alquinilo. Más específicamente, la expresión 'grupo hidrocarbonado C₄-C₃₀' tal como se usa en este texto se refiere a un grupo que tiene un esqueleto que comprende de 4 a 30 átomos de carbono incluidos todos los átomos de carbono

comprendidos en los grupos alquilo, alqueniilo, y/o alquinilo que sustituyen átomos de hidrógeno en los grupos cicloalquilo, cicloalqueniilo, cicloalqueniilo, cicloalqueniilo, y arilos. Incluso más específicamente, la expresión 'grupo hidrocarbonado C₄-C₂₀' tal como se usa en este texto se refiere a un grupo que tiene un esqueleto que comprende de 4 a 20 átomos de carbono incluidos todos los átomos de carbono tal como se ha descrito en este texto anteriormente. Así mismo, la expresión 'grupo hidrocarbonado C₄-C₁₀' tal como se usa en este texto se refiere a un grupo que tiene un esqueleto que comprende de 4 a 10 átomos de carbono incluidos todos los átomos de carbono tal como se ha descrito en este texto anteriormente. De acuerdo con esto, la expresión 'grupo hidrocarbonado C₁-C₂₀' tal como se usa en este texto se refiere a un grupo que tiene un esqueleto que comprende de 1 a 20 átomos de carbono incluidos todos los átomos de carbono del esqueleto tal como se ha descrito en este texto anteriormente. En cuanto se haga referencia a un grupo en el significado de la expresión 'grupo hidrocarbonado C₁-C₂₀', que tiene un átomo de carbono solamente ('grupo hidrocarbonado C₁'), este grupo es metilo; en cuanto se haga referencia a un grupo en el significado de la expresión 'grupo hidrocarbonado C₁-C₂₀', que tiene dos átomos de carbono solamente ('grupo hidrocarbonado C₂'), este grupo es etilo, etenilo o etinilo.

El término 'glicol' tal como se usa en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente se refiere a compuestos químicos que tienen dos radicales hidroxilo, es decir, a compuestos diol, preferiblemente compuestos diol geminal, que son más preferiblemente derivados de etilenglicol (HO-CH₂-CH₂-OH) o propilenglicol (HO-CH(CH₃)-CH₂-OH). Más preferiblemente, un glicol tal como se usa en este texto se caracteriza por tener uno o más restos de estructura de glicol derivados de etilenglicol o propilenglicol, como -[O-CH₂-CH₂-O]- o -[O-C(CH₃)-CH₂-O]-, que están unidos juntos vía enlaces de radical éter. El número de restos de estructura de glicol puede ser de 1 a 10, más preferiblemente de 1 a 5, incluso más preferiblemente de 1 a 4 (monoetilenglicoles, dietilenglicoles, trietilenglicoles) y lo más preferiblemente de 2 a 4. La fórmula química general de los glicoles es incluso más preferiblemente HO-[CHR-CH₂-O]_nH, donde R es preferiblemente H o metilo y donde n es un número entero que va de 1 a 10, lo más preferiblemente de 2 a 4. Los ejemplos son monoetilenglicol (HO-CH₂-CH₂-OH), dietilenglicol (HO-CH₂-CH₂-O)₂H, trietilenglicol (HO-CH₂-CH₂-O)₃H, y tetraetilenglicol (HO-CH₂-CH₂-O)₄H.

La expresión 'éter de glicol' tal como se usa en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente se refiere a compuestos éter alcohol que tienen un radical hidroxilo y una función éter que está unida a un grupo hidrocarbonado. Los éteres de glicol son derivados preferiblemente de glicoles uniendo vía éter un grupo hidrocarbonado a uno de los radicales hidroxilo. El grupo hidrocarbonado puede ser un grupo hidrocarbonado C₁-C₂₀, tal como se ha definido en este texto anteriormente, preferiblemente un grupo alquilo C₁-C₆. La fórmula química general de un éter de glicol es R'O-[CHR-CH₂-O]_nH, donde R es H o alquilo o arilo, donde R' es un grupo hidrocarbonado, preferiblemente alquilo C₁-C₆, y donde n es un número entero que va de 1 a 10, más preferiblemente de 1 a 4 y lo más preferiblemente de 2 a 4. Los ejemplos son metil-monoetilenglicol (CH₃-O-CH₂-CH₂-OH) y butil-dietilenglicol (C₄H₉-O-CH₂-CH₂-O)₂H.

La expresión 'compuestos amina' tal como se usa en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente se refiere a compuestos amina primaria, secundaria y terciaria que tienen uno o más radicales de compuesto amina. Los compuestos amina son compuestos que pueden tener la fórmula química general R-NH₂, R-NR'H o R-NR'R'', donde R, R' y R'' son grupos hidrocarbonados, donde los átomos de hidrógeno del esqueleto del grupo hidrocarbonado puede estar sustituido además con grupos funcionales, incluidos halógeno (Hal), hidroxilo (OH), carboxi (COOH), éster (COOR, donde R es alquilo C₁-C₆ o alqueniilo C₁-C₆ o alquinilo C₁-C₆ o arilo C₆-C₁₀), amida (CONRR', donde R, R' son, independientemente, H o alquilo C₁-C₆ o alqueniilo C₁-C₆ o alquinilo C₁-C₆ o arilo C₆-C₁₀). Los ejemplos de compuestos amina son preferiblemente aminas alifáticas ramificadas y no ramificadas, más preferiblemente alcohol que contiene aminas alifáticas no ramificadas como monoetanolamina (HO-CH₂-CH₂-NH₂), dietanolamina ((HO-CH₂-CH₂)₂NH) y trietanolamina ((HO-CH₂-CH₂)₃N).

La expresión 'compuesto ácido' tal como se usa en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente se refiere a compuestos químicos que proporcionan un protón en un líquido que es capaz de intercambiar protones.

La expresión 'compuestos hidróxido' tal como se usa en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente se refiere a compuestos que son capaces de disociarse por disociación de iones OH⁻ y/o recibir un protón si el compuesto está disuelto en un líquido que es capaz de intercambiar protones. Tales compuestos son típicamente hidróxidos metálicos, como hidróxido de metal alcalino e hidróxidos de metal de transición.

La expresión 'hidróxido de metal alcalino' tal como se usa en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente se refiere a hidróxido de litio, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de rubidio, e hidróxido de cesio.

El término 'aproximadamente' tal como se usa en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud de patente en relación con valores de concentración (% en peso) o valores de temperatura o valores de tiempo de tratamiento o valores de espesores significa el valor (media) exacto dado al igual que un intervalo de valores de concentración o valores de temperatura o valores de tiempo de tratamiento o valores de espesores que es ±30% relativo a este valor medio. Por ejemplo, 'aproximadamente 3% en peso' significa exactamente 3% en peso y un intervalo de 3% en peso - 30% de 3% en peso (= 3% en peso - 0.9% en peso = 2.1% en peso) a 3% en peso + 30% de 3% en peso (= 3% en peso + 0.9% en peso = 3.9% en peso), produciendo de este modo un intervalo de 2.1% en

peso a 3.9% en peso. Los intervalos de valor definidos con 'aproximadamente' dados para la temperatura de operación o tiempo de tratamiento o espesor se entienden por consiguiente, con el porcentaje relativo para los valores de temperatura basado en la escala °C ($\pm 30\%$ de 40 °C es ± 12 °C).

Objetivos de la invención

5 Por lo tanto, es un primer objetivo de la presente invención proporcionar una composición decapante que sea adecuada para usar para decapar agresivamente y eficazmente pinturas y otros revestimientos orgánicos de un sustrato subyacente sin dañar el material del sustrato, que se deteriora cuando se usa los decapantes de la técnica anterior.

10 Por lo tanto, es un segundo objetivo de la presente invención proporcionar una composición decapante que pueda usarse en sitios de fabricación cumpliendo con los requerimientos de seguridad.

Sumario y descripción detallada de la invención

Según un primer aspecto de la presente invención, estos objetivos se resuelven con una composición decapante no acuosa, donde esta composición comprende:

15 A- al menos un disolvente de alto punto de ebullición en una concentración de 70% en peso a 95% en peso, preferiblemente de 80% en peso a 95% en peso seleccionado entre el grupo, que consiste en alcoholes que tienen de fórmula química general R-OH, donde R es un grupo hidrocarbonado C₄-C₃₀, donde el disolvente de alto punto de ebullición tiene un punto de ebullición de al menos 100 °C;

20 B- al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición en una concentración de 2% en peso a 20% en peso, preferiblemente de 4% en peso a 15% en peso seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos glicoles de alto punto de ebullición, de éteres de glicol de alto punto de ebullición y de amina de alto punto de ebullición, donde el co-disolvente de alto punto de ebullición tiene un punto de ebullición de al menos 100 °C; y

C- al menos un agente activante de pH, "denominado activante" en una concentración de 0.01% en peso a 5% en peso, que se selecciona entre el grupo que consiste en compuestos ácido o se selecciona entre el grupo que consiste en compuestos hidróxido.

25 La cantidad de todos los constituyentes anteriores y opcionalmente los constituyentes añadidos se añaden hasta el 100% en peso (% en peso) de la composición o en otras palabras la suma de todos los constituyentes no excede el total de 100% en peso. Por ejemplo, si la composición comprende más de tres compuestos la cantidad de al menos uno de los disolventes de alto punto de ebullición podría estar en una concentración de 70% en peso a 90% en peso.

30 Según un segundo aspecto de la presente invención, estos objetivos se resuelven también con un método para decapar un revestimiento orgánico de un sustrato, donde dicho método comprende las siguientes etapas del método:

a- Proporcionar la composición decapante no acuosa de la presente invención;

b- Poner el sustrato en contacto con la composición decapante; y

35 c- Retirar el revestimiento orgánico del sustrato, mientras la composición decapante se mantiene a una temperatura decapante que es de al menos 30 °C, preferiblemente de al menos 40 °C a como máximo por debajo del punto de ebullición de uno cualquiera de los componentes que están comprendidos en la composición decapante.

40 Según un tercer aspecto de la invención, estos objetivos se resuelven también mediante un uso de la composición decapante no acuosa para decapar revestimientos orgánicos como revestimientos epoxi, revestimientos de poliéster, revestimientos de poliuretano, revestimientos acrílicos, y diferentes tipos de revestimientos en polvo de un sustrato o para limpiar o decapar materiales orgánicos como suciedad, grasa y aceites o sus mezclas de un sustrato.

Se ha descubierto que las composiciones y métodos que usan estas composiciones según la presente invención conducen a más eficacia y al mismo tiempo composiciones decapantes más suaves al tratar los sustratos.

45 Según esto, la composición decapante no acuosa de la presente invención contiene tres componentes clave y opcionalmente más componentes, siendo estos tres componentes clave: A- al menos un alcohol VOC (compuesto orgánico volátil por sus siglas en inglés) inferior; B- al menos un compuesto glicol y/o éter de glicol y/o amina; y C- al menos un compuesto ácido o al menos un compuesto hidróxido, preferiblemente hidróxido de metal alcalino.

50 Preferiblemente, el co-disolvente de alto punto de ebullición es alta o completamente soluble en agua (completamente miscible en agua con más de 90 por ciento de co-disolvente en agua) y tiene alta polaridad. La solubilidad completa en agua es una propiedad funcional clave para el co-disolvente. Tales co-disolventes altamente polares hacen la composición decapante eficaz sobre una variedad de tipos de revestimientos. Además, también

ayudan al proceso de enjuagado debido a su miscibilidad con el agua.

Al combinar el (los) (primer) disolvente(s) de alto punto de ebullición (alcohol de alto punto de ebullición que tiene la fórmula química R-OH) y el (los) (segundo) co-disolvente(s) de alto punto de ebullición (compuesto(s) glicol(es), éter(es) de glicol, amina(s) de alto punto de ebullición) con el (los) compuesto(s) ácido o compuesto(s) hidróxido, se consigue una retirada muy eficaz del revestimiento orgánico del sustrato incluso a una temperatura de operación baja. Esto se cree que es debido a que el disolvente aporta su efecto más fuerte sobre la disolución y la retirada de los revestimientos poliméricos y el co-disolvente aporta su naturaleza más polar y polaridad, que ayuda a disolver el compuesto ácido o compuesto hidróxido (agente activante de pH) y que se cree también mejora el enjuago del sustrato debido a su buena miscibilidad con agua.

- 5
- 10 Debido a la agresividad y eficacia para decapar el revestimiento orgánico del sustrato, es posible reducir la temperatura de operación de la composición decapante comparada con la temperatura de operación que se describe que es necesaria para un decapado eficaz en el documento US 7,161,080 B2 por ejemplo (temperatura de operación bien por encima de 100 °C). La temperatura de operación puede reducirse considerablemente hasta un valor más bajo, hasta entre 60 °C y 90 °C, más preferiblemente hasta entre 65 °C y 85 °C, por ejemplo. Así mismo, el tiempo de tratamiento puede reducirse comparado con los métodos convencionales debido a que la composición decapante es mucho más eficaz que las composiciones de la técnica anterior. Esto es debido a la combinación del disolvente y el co-disolvente comparado con las composiciones de la técnica anterior.

La composición decapa agresivamente y eficazmente pinturas y otros revestimientos orgánicos sin dañar los sustratos subyacentes dañados por los decapantes de la técnica anterior, durante periodos de tiempo de tratamiento convencionales o menores, y a temperaturas convencionales o menores.

La composición decapante se prepara además con componentes que son estables bajo las condiciones de trabajo, especialmente a la temperatura de operación necesaria para retirar eficazmente los revestimientos orgánicos. Además, la composición satisface los requerimientos de seguridad del personal que trabaja con ella.

De la definición de composición decapante dada en este texto anteriormente, quedará claro que hay cuatro composiciones principales individuales que pueden usarse para conseguir los objetivos:

1. una primera composición decapante que contiene al menos un disolvente de alto punto de ebullición; al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición seleccionado entre el grupo que consiste en glicoles y éteres de glicol; y al menos un agente activante de pH seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos ácido;
- 30 2. una segunda composición decapante que contiene al menos un disolvente de alto punto de ebullición; al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición seleccionado entre el grupo que consiste en glicoles y éteres de glicol; y al menos un agente activante de pH seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos hidróxido;
- 35 3. una tercera composición decapante que contiene al menos un disolvente de alto punto de ebullición; al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos amina; y al menos un agente activante de pH seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos ácido; y
4. una cuarta composición decapante que contiene al menos un disolvente de alto punto de ebullición; al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos amina; y al menos un agente activante de pH seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos hidróxido.

40 Las composiciones 1, 3 y 4 son las más preferidas.

La composición decapante de la presente invención es no acuosa, que significa que la composición está esencialmente libre de agua. Alguna entrada de agua puede ocurrir durante la operación del procedimiento de decapado de la atmósfera. Preferiblemente, no se añade agua a propósito a la composición. Generalmente, el contenido de agua en la composición también durante la operación deberá ser menos de 1% en peso, preferiblemente menos de 0.5% en peso, más preferiblemente menos de 0.1% en peso y lo más preferiblemente menos de 0.01% en peso. El agua contenida en la composición no afecta negativamente en la eficacia decapante. Pero, cuando el agua está presente en la composición, la composición decapante tiende habitualmente a exhibir un ataque químico sobre los metales blandos, como el aluminio, cinc y magnesio. Tal ataque químico se cree que es debido a la ionización del compuesto ácido o compuesto hidróxido presente en la composición, por lo que los iones producidos debido a esta ionización pueden grabar estos metales. Por lo tanto, al suprimir agua por adición de la misma a la composición, la presente invención es apropiada para su uso sobre sustratos sensibles. De este modo, tal como se usa en este texto, la expresión 'esencialmente libre de agua' significa un contenido de agua a un nivel en el que el componente hidróxido de potasio o ácido no ionizará hasta una cantidad a la cual atacará los sustratos de aluminio, magnesio o cinc.

55 Los disolventes de alto punto de ebullición que pueden usarse en la composición decapante de la presente invención pueden seleccionarse entre una variedad de diferentes alcoholes de alto punto de ebullición,

especialmente de aquellos alcoholes de alto punto de ebullición que tienen de fórmula química general R-OH, los puntos de ebullición de los cuales son adecuados con una temperatura de operación por ejemplo de 60 °C a 90 °C. Más preferiblemente, la composición decapante según la presente invención se lleva a cabo a una temperatura en un intervalo de 65 °C a 85 °C, donde una temperatura se ajusta a un valor mayor en el que este intervalo es adecuado para decapar revestimientos difíciles de retirar. Según esto, por razones de seguridad, es deseable tener un punto de ebullición de la composición decapante al menos algo mayor que la temperatura de operación anticipada. Por lo tanto, la selección de un disolvente apropiado se hace primeramente al determinar su punto de ebullición. El punto de ebullición del disolvente será al menos 10 °C, más preferiblemente al menos 20 °C, y lo más preferiblemente al menos 30 °C por encima de la temperatura de operación de la composición decapante. Por lo tanto, según la presente invención, el punto de ebullición del al menos un alcohol de alto punto de ebullición será al menos 100 °C. Puede ser tan alto como 200 °C o 300 °C o incluso mayor, estando su valor más alto limitado por la energía que hay que comunicar al calentar la composición y por la estabilidad térmica del material del sustrato. Según esto, por razones de seguridad, es deseable proporcionar una composición decapante que tiene un punto de ebullición que es al menos algo mayor que la temperatura de operación anticipada. En consecuencia, la selección de un disolvente apropiado se hace primeramente al determinar su punto de ebullición.

Según una realización preferida de la presente invención, la composición decapante contiene al menos un disolvente de alto punto de ebullición que es un compuesto que tiene la fórmula química general R-OH, donde R es arilalquileo, donde aril es preferiblemente un arilo C₆-C₁₀ y donde alquileo es preferiblemente un alquileo C₁-C₆.

Según una realización incluso más preferida de la presente invención, la composición decapante contiene al menos un disolvente de alto punto de ebullición que es alcohol bencílico (C₆H₅-CH₂-OH) u otro compuesto fenilalquileo, ya que se ha probado que se obtiene una buena eficacia decapante con composiciones decapantes basadas en alcohol bencílico.

Según una realización incluso más preferida de la presente invención, la composición decapante contiene al menos un disolvente de alto punto de ebullición en una concentración de aproximadamente 80% en peso a aproximadamente 95% en peso.

Los co-disolventes de alto punto de ebullición que pueden usarse en la composición decapante de la presente invención pueden seleccionarse entre una variedad de diferentes compuestos, seleccionados entre compuestos glicoles de alto punto de ebullición, éteres de glicol de alto punto de ebullición y amina de alto punto de ebullición, más preferiblemente entre aquellos compuestos glicoles, éteres de glicol y amina, cuyos puntos de ebullición son adecuados con una temperatura de operación por ejemplo de 60 °C a 90 °C. Según esto, por razones de seguridad, es deseable proporcionar una composición decapante que tiene un punto de ebullición que es al menos algo mayor que la temperatura de operación anticipada. En consecuencia, la selección de un co-disolvente adecuado se hace primeramente al determinar su punto de ebullición. El punto de ebullición del co-disolvente será al menos 10 °C, más preferiblemente al menos 20 °C, y lo más preferiblemente al menos 30 °C por encima de la temperatura de operación de la composición decapante. Por lo tanto, según la presente invención, el punto de ebullición del al menos un compuesto glicol, éter de glicol y amina de alto punto de ebullición usados en la composición decapante será al menos 100 °C. Puede ser tan alto como 200 °C o 300 °C o incluso mayor, estando su valor más alto limitado por la energía que hay que comunicar al calentar la composición y por la estabilidad térmica del material del sustrato.

Según una realización preferida de la presente invención, la composición decapante contiene al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición que es un compuesto éter de glicol o amina terciaria.

Según una realización incluso más preferida de la presente invención, la composición decapante contiene al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición que es éter de dietilenglicol o éter de trietilenglicol o éter de tetraetilenglicol.

Según una realización incluso más preferida de la presente invención, la composición decapante contiene al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición que es butiléter de dietilenglicol (butil-dietilenglicol o butil-diglicol), ya que se ha probado que se obtiene una buena eficacia decapante con composiciones decapantes que contienen este co-disolvente.

Según una realización incluso más preferida de la presente invención, la composición decapante contiene al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición que es una etanolamina, lo más preferiblemente trietanolamina.

Según la presente invención, la composición decapante contiene el al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición en una concentración de 2% en peso a 20% en peso, preferiblemente de 4% en peso a 15% en peso.

Según una realización preferida de la presente invención, los diferentes compuestos hidróxido, más preferiblemente hidróxidos de metal alcalino, pueden usarse como el al menos un agente activante de pH. Incluso más preferiblemente, el compuesto hidróxido, como hidróxido de sodio (NaOH), hidróxido de potasio (KOH), o hidróxido de litio (LiOH), puede ser un hidróxido de metal alcalino. Aunque se pueden usar LiOH, NaOH o KOH, generalmente KOH es preferido, ya que se disuelve más fácilmente en la composición decapante.

- 5 El hidróxido de metal alcalino puede añadirse bien en forma sólida o como un hidróxido en solución acuosa. Si se añade en forma sólida, la composición resultante no requerirá ser calentada para retirar cualquier exceso de agua. Si se añade en forma líquida acuosa, la composición debe calentarse por encima del punto de ebullición del agua para retirar cualquier exceso de agua para restaurar la composición a su condición deseada esencialmente anhidra (no acuosa). Por lo tanto, es preferible añadir el hidróxido de metal alcalino en forma sólida.
- 10 Según otra realización preferida de la presente invención, el uso de ácidos orgánicos como agente activante de pH también eleva la eficacia como lo hacen los compuestos hidróxido. El compuesto ácido es preferiblemente un ácido orgánico o puede ser, menos preferiblemente, un ácido inorgánico, como ácido sulfúrico, ácido fosfórico, y ácido nítrico. Sin embargo, el uso de ácidos minerales, debido a su naturaleza agresiva con los metales, no es una elección preferida. El ácido orgánico puede ser un ácido carboxílico, como ácido fórmico, ácido acético, ácido propiónico, ácido glicólico, y ácido glucónico por ejemplo, o un ácido sulfónico, como ácido metanosulfónico (MSA), ácido benenosulfónico etc, por ejemplo, o un ácido sulfínico, como ácido fenilsulfínico por ejemplo, o un ácido sulfámico, como ácido amidosulfónico por ejemplo. Como una elección más preferida, al menos un agente activante de pH es ácido láctico debido a su baja toxicidad o suave olor que disminuye los costes de equipos de seguridad.
- 15 A pesar de los disolventes de alto punto de ebullición y co-disolventes de alto punto de ebullición, el al menos un compuesto ácido o al menos un compuesto hidróxido, preferiblemente hidróxido de metal alcalino, es un componente esencial en las composiciones decapantes de la invención. Sin él, el método de la invención no mostraría la eficacia deseada sobre todos los tipos de revestimientos.
- 20 Según una realización incluso más preferida de la presente invención, la composición decapante contiene el al menos un agente activante de pH en una concentración de 0.01% en peso a 5% en peso. Las concentraciones preferidas de compuestos hidróxido van de 0.01% en peso a 2% en peso, más preferidas de 0.01% en peso a 1% en peso. Las concentraciones preferidas de compuestos ácido van de 0.01% en peso a 5% en peso, más preferiblemente de 0.5% en peso a 5% en peso.
- 25 Según una realización preferida de la presente invención, la composición decapante comprende adicionalmente al menos un tensioactivo, incluida una mezcla de tensioactivos. El uso de tensioactivos no es un requerimiento absoluto en la composición de la presente invención y la invención funciona bien sin la adición de cualquier tensioactivo debido a la retirada rápida y suave del revestimiento orgánico. La inclusión de tensioactivos potencia la eficacia decapante y el proceso de decapado debido a las capacidades de penetración superiores en el revestimiento de la composición decapante y también potencia el enjuagado de la solución decapante después de retirar el revestimiento de los sustratos y la apariencia final de la superficie metálica después del decapado del revestimiento orgánico.
- 30 Otra ventaja de la presente invención es que los niveles preferidos de tensioactivo son más bajos que aquellos encontrados en los decapantes de la técnica anterior. Además, si se usan tensioactivos poco espumosos o una mezcla adecuada de tensioactivos de HLB (equilibrio hidrófilo-lipófilo por sus siglas en inglés) bajo y HLB alto en la presente invención, los tensioactivos ayudan adicionalmente el enjuagado de la solución decapante de las partes tratadas y al mismo tiempo, controlan también las cuestiones de formación de espumas en la siguiente etapa de enjuagado. De este modo, no surge un verdadero problema de formación de espumas, no se requieren agentes desespumantes u otras medidas de respuesta. Así, las eficiencias del procedimiento de decapado junto con su relación coste-eficacia pueden mejorarse.
- 35 Según otra realización preferida de la presente invención, el al menos un tensioactivo es un tensioactivo no iónico o una mezcla de tensioactivos no iónicos o al menos un tensioactivo no iónico y al menos un tensioactivo aniónico.
- 40 El tensioactivo no iónico y/o aniónico parece ayudar a la penetración de los disolventes de alto punto de ebullición y co-disolventes de alto punto de ebullición en los revestimientos poliméricos y también ayuda en el enjuagado. Los agentes activantes de pH como un compuesto hidróxido, preferiblemente hidróxido de metal alcalino, o compuesto ácido ayudan a romper los revestimientos poliméricos reticulados.
- 45 Según una realización incluso más preferida de la presente invención, el al menos un tensioactivo no es preferiblemente un alquil-fenol-etoxilato. Por lo tanto, la composición decapante de la invención está libre preferiblemente de tales compuestos denominados APE's (alquil-fenol-etoxilato por sus siglas en inglés).
- 50 Los tensioactivos no iónicos apropiados incluyen etoxilato de alcohol, etoxilato de alcohol secundario, alcoholes C₈-C₁₀ etoxilados/propoxilados, etc. son buenos candidatos. Estos compuestos pueden ofrecer una mejora en la eficacia del procedimiento junto con una biodegradabilidad adecuada. El papel de los tensioactivos es mejorar la penetración/difusión de la composición decapante en la película de revestimiento, para que sea más suave y rompa el enlace entre la película de revestimiento y el sustrato de base. También mejora el enjuagado de la solución decapante.
- 55 Según una realización incluso más preferida de la presente invención, la composición decapante contiene el al menos un tensioactivo en una concentración de 0.5% en peso a 5.0% en peso. Con respecto al nivel de tensioactivo, un intervalo de concentración del tensioactivo incluso más preferido en la composición decapante es de 0.5% en peso a 2.0% en peso. Sin embargo, el ensayo de una variedad de productos tensioactivos revela que cuando se usa

5 un alcohol C₈-C₁₀ etoxilado o propoxilado no iónico o etoxilato de alcohol secundario (como productos Triton o Tergitol de Dow Chemicals), los niveles de tensioactivo de cantidades mayores p.ej. mayor de 5% en peso a aproximadamente 15% en peso y superior no muestran ningún aumento apreciable de la eficacia. Por otro lado, hace el procedimiento más caro al usar el al menos un tensioactivo a una concentración mayor sin ningún beneficio real en la eficacia del procedimiento. De este modo, un intervalo preferido para el nivel de tensioactivo es de 0.5% en peso a 2% en peso.

De la manera más general de la descripción de la invención, la composición decapante contiene tres componentes clave. En una realización preferida, estos tres componentes clave se combinan en las proporciones relativas especificadas: en una realización preferida de la presente invención, la composición decapante puede comprender:

- 10 A- de 80% en peso a 95% en peso, del al menos un disolvente de alto punto de ebullición;
 B- de 4% en peso a 15% en peso, del al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición; y
 C- de 0.01% en peso a 1% en peso, del al menos un agente activante de pH, es decir, el compuesto ácido o el compuesto hidróxido, preferiblemente hidróxido de metal alcalino,

15 donde los componentes A, B y C suponen 100% en peso de la composición decapante. Si la composición decapante contiene más de un compuesto de los respectivos componentes A, B, C, las concentraciones dadas en este texto anteriormente denotan la concentración total de todos los compuestos de uno de los respectivos componentes.

20 Según una realización incluso más preferida de la presente invención, la composición decapante contiene alcohol bencílico como el al menos un disolvente de alto punto de ebullición y al menos un compuesto glicol, éter de glicol o amina de alto punto de ebullición como el co-disolvente, además del al menos un agente activante de pH, es decir, compuesto ácido o compuesto hidróxido. En este caso, la cantidad de alcohol bencílico es preferiblemente >80% (hasta 90%) en peso. La inclusión de compuesto glicol, éter de glicol o amina de alto punto de ebullición a un nivel preferido >4% en peso proporciona propiedades polares necesarias en la composición para decapar una variedad de tipos de revestimientos.

25 En otra realización preferida de la presente invención, la composición decapante comprende adicionalmente al menos un tensioactivo y de acuerdo con esto comprende los componentes siguientes:

- A- de 70% en peso a 90% en peso, más preferiblemente de 80% en peso a 90% en peso, del al menos un disolvente de alto punto de ebullición;
 B- de 2% en peso a 20% en peso, más preferiblemente de 5% en peso a 15% en peso, del al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición;
 30 C- de 0.01% en peso a 5% en peso, más preferiblemente de 0.2% en peso a 1% en peso, del al menos un compuesto ácido o del al menos un compuesto hidróxido, preferiblemente hidróxido de metal alcalino, y
 D- de 0.5% en peso a 5% en peso, más preferiblemente de 0.5% en peso a 2% en peso, del al menos un tensioactivo, preferiblemente un tensioactivo no iónico o una mezcla de tensioactivos no iónicos y aniónicos,

35 donde los componentes A, B, C y D suponen el 100% en peso de la composición decapante. Si la composición decapante contiene más de un compuesto de los respectivos componentes A, B, C, D, las concentraciones dadas en este texto anteriormente denotan la concentración total de todos los compuestos del correspondiente de estos componentes.

Si la composición decapante contiene incluso componentes adicionales además de los componentes A, B, C, D anteriores, el porcentaje respectivo se ajustará en concordancia.

40 Los sustratos que pueden tratarse con este propósito con la composición decapante de la presente invención pueden estar hechos de aleaciones de acero, acero galvanizado, cinc fundido a presión, aluminio forjado y fundido a presión, latón, productos de cobre, aluminio, productos de aluminio fundido a presión, latón, bronce, cobre, titanio, magnesio, sustratos metalizados y otros sustratos. Debido a un intervalo de temperatura de operación relativamente menor (comparado con las composiciones de la técnica anterior), se puede usar incluso para retirar revestimientos
 45 orgánicos de sustratos no metálicos, como plásticos, por ejemplo un sustrato plástico de ingeniería.

Los componentes de automoción decapados típicos incluyen componentes de hojas metálicas exteriores, llantas de aluminio y carcasas de plástico de faros. Los componentes que no son de automoción incluyen herrajes para construcción, componentes para iluminación, accesorios de fontanería y carcasas de componentes electrónicos. La aplicación preferida de la composición decapante y método de la presente invención es el decapado de sistemas
 50 basados en compuestos orgánicos.

La aplicación preferida de la composición decapante y método de la presente invención es el decapado de revestimientos orgánicos de sustratos p.ej. hechos de aleaciones de acero, acero inoxidable, acero galvanizado, cinc fundido a presión, aluminio forjado y fundido a presión, latón, productos de cobre, aluminio, productos de aluminio

fundido a presión, latón, bronce, cobre, titanio, magnesio y sustratos metalizados. Estos revestimientos incluyen: revestimientos por electrodeposición, revestimiento en polvo (acrílicos, poliésteres, TGIC (triglicidil isocianurato por sus siglas en inglés), epoxis, uretanos (PU) y formulaciones híbridas), revestimientos de imprimación (acrílicos, epoxis y uretanos), revestimientos orgánicos basados en disolvente y basados en agua (primeramente acrílicos, uretanos y epoxis), y tecnologías de barniz de un componente (1K) y dos componentes (2K) (fórmulas primeramente acrílicas y de uretano). Ciertos revestimientos de esmaltes y lacas pueden retirarse también. Una lista de ejemplos de los tipos de revestimientos comunes que pueden ser decapados según la presente invención incluye: electro-revestimientos catódicos y anódicos (ambos tipos de plomo y no de plomo); imprimaciones en polvo (tipos epoxis, poliésteres, híbridos y acrílicos); mono-revestimientos en polvo, como epoxi, acrílico, poliéster TGIC y libre de TGIC; mono-revestimientos líquidos, como epoxi, acrílico, PU 2K etc.; barnices acrílicos; y revestimientos base de disolvente líquido; también pueden decaparse revestimientos compuestos de múltiples capas de manera exitosa. Una lista de ejemplos incluye: revestimientos epoxi ("E-revestimientos") con revestimiento en polvo epoxi; E-revestimientos más pintura húmeda epoxi; imprimación epoxi más pintura húmeda PU 2K.

Aparte del decapado de revestimientos de pintura, laca y esmalte, la composición decapante y el método de la presente invención puede usarse también para limpiar o decapar otros materiales orgánicos como, por ejemplo, suciedad, grasa y aceites, de sustratos p.ej. hechos de aleaciones de acero, acero galvanizado, cinc fundido a presión, aluminio forjado y fundido a presión, latón, productos de cobre, aluminio, productos de aluminio fundido a presión, latón, bronce, cobre, titanio, magnesio, y sustratos metalizados. Las llantas de aluminio pueden limpiarse así dentro de un intervalo de 5 a 30 minutos a 65 °C hasta 87 °C). Otras aplicaciones apropiadas incluyen el tratamiento de componentes de motor que tienen manchas orgánicas, como de grasa, carbón, y aceites.

Según la presente invención, la composición decapante se usa preferiblemente en un procedimiento de sumergido o inmersión, donde se sumergen una serie de partes o lotes de partes en la composición decapante. Cada parte o lote se trata durante un tiempo suficiente para decapar completamente el revestimiento específico o para aflojarlo suficientemente para ser enjuagado en una etapa posterior. En una realización alternativa la composición decapante se usa en aplicaciones decapantes por pulverización. Puesto que en las aplicaciones decapantes por pulverización la energía física del modo de pulverización juega también un papel importante, normalmente el decapado por pulverización se usa a una temperatura de operación algo más baja comparada con las condiciones del sumergido o inmersión. La presión típica es alrededor de 0.5 – 10 bares, preferiblemente aproximadamente 5 bares.

El tiempo de tratamiento requerido en la composición varía dependiendo del revestimiento particular o el residuo que está siendo tratado, el espesor del revestimiento o residuo, el contenido del compuesto ácido o hidróxido en la composición, y la temperatura de operación de la composición. El tiempo de tratamiento puede ser tan pequeño como unos pocos minutos hasta tan alto como varias horas dependiendo de la naturaleza del revestimiento, su espesor y la uniformidad del revestimiento. El tiempo de tratamiento más preferido es de 0.5 min. a 300 min., preferiblemente de 10 a 120 min. Cuando el sustrato con el revestimiento tratado se retira del baño, un tratamiento posterior, como un enjuagado con agua o pulverización de agua, puede llevarse a cabo para retirar cualquier vestigio del revestimiento o residuo dejado. En algunos casos, sin embargo, tal tratamiento posterior no es necesario.

La temperatura de operación de la composición decapante puede ajustarse a al menos aproximadamente 30 °C, preferiblemente al menos aproximadamente 40 °C, más preferiblemente al menos aproximadamente 60 °C e incluso más preferiblemente al menos aproximadamente 65 °C. Además, la temperatura de operación de la composición decapante puede ajustarse a como máximo aproximadamente 150 °C o incluso mayor, más preferiblemente como máximo aproximadamente 90 °C e incluso más preferiblemente aproximadamente 85 °C. Según una realización incluso más preferida de la presente invención, la temperatura de operación de la composición decapante es de 65 °C a 85 °C.

Normalmente el material del revestimiento decapado se mantiene en la composición decapante y se acumula en el baño decapante durante un tiempo. Si las partes parcialmente decapadas que todavía tienen manchas de residuos blandos de revestimientos se transfieren a un baño de enjuagado, estos residuos pueden retirarse en esta etapa de enjuagado. En este caso, es posible reducir la tasa de acumulación de revestimiento en el baño decapante y extender ventajosamente la vida del baño.

La composición decapante puede pulverizarse también sobre la superficie del sustrato a decapar. Puede usarse en combinación con un enjuague por inmersión, bien precedido o seguido de una aplicación por pulverización, o ambas.

Un modo preferido de operación para decapar revestimientos de un sustrato comprende las siguientes etapas:

- a. proporcionar la composición decapante de la presente invención en un equipo con tanque;
- b. poner el sustrato en contacto con la composición decapante en el equipo con tanque;
- c. calentar la composición decapante a una temperatura de 60 °C a 90 °C durante un periodo de tiempo de 15 min. a 200 min. y así retirar o aflojarlo el revestimiento orgánico curado del sustrato;
- d. retirar completamente el revestimiento orgánico del sustrato al aplicar una pulverización de agua a alta

presión sobre la superficie del sustrato.

La pulverización de agua a alta presión aplicada en la etapa d. generalmente tiene una presión de 5 bares a 250 bares.

5 Los ejemplos siguientes explican con más claridad la presente invención mientras no restringen su alcance a las realizaciones de los ejemplos.

Ejemplos 1 (ejemplos comparativos y ejemplo según la invención):

En los primeros experimentos el efecto de los componentes individuales de la composición decapante de la presente invención se ensayó bajo tres condiciones diferentes para su efecto sobre la retirada de revestimientos orgánicos:

- I. El alcohol bencílico (BA: disolvente según la invención) solo se usó tal cual (100% en peso de BA);
- 10 II. El BA se usó junto con 10% en peso de trietanolamina (TEA: co-disolvente según la invención) (90% en peso de BA, 10% en peso de TEA); y
- III. 0.1% en peso de hidróxido de potasio (KOH: agente activante de pH según la invención) se añadió dentro de la mezcla de BA + TEA (89.95% en peso de BA, 9.95% en peso de TEA, 0.1% en peso de KOH).

15 Todas las tres disoluciones se calentaron a 75 °C y se usaron paneles de acero revestido con polvo de poliéster (revestimientos de un espesor de aproximadamente 70 µm) para ensayar la eficacia decapante.

- I. (solo BA): se observó un ligero levantamiento del revestimiento después de 10 min. (ejemplo comparativo);
- II. (BA + TEA): se observó algo de hinchamiento y levantamiento y retirada parcial (50%) del revestimiento orgánico (ejemplo comparativo);
- III. (BA + TEA + KOH): se retiró casi el 95% del revestimiento orgánico (composición según la invención).

20 El decapado de un revestimiento de la pintura es posible con BA (disolvente) solo, pero tarda mucho. En combinación con un segundo componente (KOH: agente activante de pH), muestra algo de mejor eficacia. Si se añadía el tercer componente (glicol: co-disolvente) a la mezcla BA-KOH, mejoraba adicionalmente la eficacia. Estos ejemplos muestran cómo por qué el procedimiento requiere ciertos componentes para conseguir una eficacia óptima. La inclusión de tensioactivo(s) mejora adicionalmente la eficacia (véanse los ejemplos a continuación).

25 Ejemplos 2 (ejemplos comparativos):

Se ensayaron por separado tres disolventes y co-disolventes de alto punto de ebullición, denominados alcohol bencílico (BA: disolvente de alto punto de ebullición), 2-etil-hexanol (6-ol: disolvente de alto punto de ebullición), y butiléter de dietilenglicol (d-bGly: co-disolvente de alto punto de ebullición), junto con 0.1% en peso de hidróxido de potasio (KOH) para su eficacia decapante de pinturas:

30 Todas las tres disoluciones se calentaron a 75 °C y se luego se decaparon paneles de acero revestidos con polvo de poliéster en las composiciones decapantes.

- I. Se usó BA (disolvente de alto punto de ebullición) junto con 0.1% en peso de KOH (agente activante de pH según la invención) (99% en peso de BA, 0.1% en peso de KOH);
- 35 II. Se usó 6-ol (disolvente de alto punto de ebullición) junto con 0.1% en peso de KOH (99% en peso de 6-ol, 0.1% en peso de KOH);
- III. Se usó d-bGly (disolvente de alto punto de ebullición) junto con 0.1% en peso de KOH (99% en peso de d-bGly, 0.1% en peso de KOH).

Todas las composiciones se calentaron a 75 °C y luego se decaparon paneles de acero revestidos con polvo de poliéster en las composiciones decapantes.

- 40 I. (BA + KOH): Esta composición es capaz de decapar el revestimiento en 20 min. con algunos residuos dejados sobre el sustrato;
- II. (6-ol + KOH): 2-etilhexanol + KOH mostró la tasa de decapado más baja
- III. (d-bGly + KOH): Esta composición fue la segunda mejor en eficacia con casi el doble de tiempo de decapado.

45 El levantamiento del revestimiento con la composición I (BA + KOH) es posible, pero requiere un tiempo de tratamiento largo.

Ejemplos 3a (ejemplos comparativos):

Se ensayaron mezclas de alcohol bencílico (BA: disolvente de alto punto de ebullición) junto con monoetanol-amina (MEA: co-disolvente de alto punto de ebullición), dietanol-amina (DEA: co-disolvente de alto punto de ebullición), o trietanol-amina (TEA: co-disolvente de alto punto de ebullición) en relaciones 90:10% en peso (BA + MEA o BA + DEA o BA + TEA) para la retirada de revestimientos orgánicos. Todas las disoluciones se ensayaron a 75 °C usando paneles de acero revestidos en polvo de poliéster.

Al final de un tiempo de tratamiento de 10 min., 50-80% del revestimiento fue retirado. La composición que contenía MEA mostró el mayor grado de retirada seguido de DEA y luego TEA. Se observaron un fuerte olor a amina y un alto grado de vapor de amina en las composiciones que contenían MEA y DEA. La composición con TEA no produjo ningún vapor de amina u olor de amina apreciables.

Estos ejemplos muestran el efecto beneficioso de un compuesto de amina como un co-disolvente de alto punto de ebullición en composiciones decapantes de pinturas. Los compuestos amina de bajo peso molecular, como metil-amina, etil-amina, monoetanol-amina etc., funcionan bien como co-disolventes, pero su alta volatilidad y un olor molesto hace su uso limitado en productos comerciales. Los compuestos amina de alto peso molecular, como DEA y TEA, son una mejor elección como co-disolventes de alto punto de ebullición.

Ejemplos 3b (ejemplos comparativos):

Se ensayó una mezcla de alcohol bencílico (BA: disolvente de alto punto de ebullición) al 20% en peso y butil-diglicol (co-disolvente de alto punto de ebullición) al 74% en peso junto con hidróxido de potasio (escamas de KOH: agente activante de pH) 1.0% en peso y n-octanol x 4 de óxido de etileno (tensioactivo) al 5% en peso. La composición decapante se ensayó para decapar paneles de acero revestidos con 'revestimiento en polvo epoxi' a 80 °C. Se observó un pobre decapado con aproximadamente una retirada del revestimiento del 60% después de 90 minutos.

Ejemplos 3c (ejemplos comparativos):

Se ensayó una mezcla de trietanol-amina (TEA: disolvente de alto punto de ebullición) al 79% en peso y butil-diglicol (co-disolvente de alto punto de ebullición) al 20% en peso junto con hidróxido de potasio (escamas de KOH: agente activante de pH) 1.0% en peso. La composición decapante se ensayó para decapar paneles de acero revestidos con 'revestimiento en polvo epoxi' a 80 °C. Se observó un pobre decapado con aproximadamente una retirada del revestimiento de aproximadamente 50-60% después de 120 minutos.

El ejemplo anterior indica que la mezcla de dos co-disolventes altamente hidrófilos (solubles en agua) no funciona tan bien como la mezcla de un disolvente de alto punto de ebullición parcialmente soluble en agua y un disolvente secundario hidrófilo.

Ejemplos 4a (ejemplos según la invención):

Se ensayó una mezcla de alcohol bencílico (BA: disolvente de alto punto de ebullición) y trietanol-amina (TEA: co-disolvente de alto punto de ebullición) y una mezcla de alcohol bencílico (BA: disolvente de alto punto de ebullición) y dietilenglicol (d-bGly: co-disolvente de alto punto de ebullición) en relaciones 90:10% en peso (BA + TEA o BA + d-bGly) junto con 0.5% en peso de hidróxido de potasio (KOH: agente activante de pH). Ambas composiciones decapantes (I. 89.55% en peso de BA + 9.95% en peso de TEA + 0.5% en peso de KOH; II. 89.55% en peso de BA + 9.95% en peso de d-bGly + 0.5% en peso de KOH) se calentaron a 75 °C y se ensayaron para la retirada de revestimiento en polvo TGIC y epoxi y e-revestimiento epoxi. Ambas composiciones decapantes retiraron el revestimiento en polvo de poliéster TGIC en 10 min. y el e-revestimiento epoxi y revestimiento en polvo epoxi en 15 min.

Ejemplos 4b (ejemplos según la invención):

Se ensayó una mezcla de alcohol bencílico (BA: disolvente de alto punto de ebullición) al 74% en peso y butil-diglicol (co-disolvente de alto punto de ebullición) al 20% en peso junto con hidróxido de potasio (escamas de KOH: agente activante de pH) 1.0% en peso y n-octanol x 4 óxido de etileno (tensioactivo) al 5% en peso. La composición decapante se ensayó para decapar paneles de acero revestidos con 'revestimiento en polvo epoxi' a 80 °C. Se observó un buen decapado con una completa retirada del revestimiento después de aproximadamente 15 min. El enjuagado del panel decapado fue uniforme en apariencia sin ninguna mancha.

Este ejemplo muestra claramente el efecto beneficioso de la combinación de cantidades altas de disolvente de alto punto de ebullición con cantidades más bajas de co-disolvente de alto punto de ebullición en composiciones decapantes de pinturas.

Ejemplos 4c (ejemplos según la invención):

Se ensayó una mezcla de alcohol bencílico (BA: disolvente de alto punto de ebullición) al 79% en peso y butil-diglicol (co-disolvente de alto punto de ebullición) al 20% en peso junto con hidróxido de potasio (escamas de KOH: agente activante de pH) 1.0% en peso. En contraste con el ejemplo 4b, la composición no comprendía ningún tensioactivo.

La composición decapante se ensayó para decapar paneles de acero revestidos con 'revestimiento en polvo epoxi' a 80 °C. Se observó un buen decapado con una completa retirada del revestimiento después de aproximadamente 15 minutos. El enjuagado del panel decapado no fue uniforme en apariencia con alguna mancha y desgastes sobre la superficie metálica en comparación directa con el ejemplo 4b.

- 5 Este ejemplo muestra de nuevo el efecto beneficioso de la combinación de altas cantidades de disolvente de alto punto de ebullición con cantidades más bajas de co-disolvente de alto punto de ebullición en composiciones decapantes de pinturas respecto de la retirada rápida y completa del revestimiento después de aproximadamente 15 minutos. Por otro lado, muestra en comparación con el ejemplo 4b que los tensioactivos muestran mejoras con respecto a la apariencia de la superficie de los sustratos tratados.

- 10 Ejemplos 5 (ejemplos según la invención):

Se ensayaron seis composiciones decapantes diferentes que se describen en la Tabla 1 a 85 °C para su eficacia decapante de revestimientos en polvo y de pinturas. El disolvente de alto punto de ebullición fue de nuevo alcohol bencílico (BA), el co-disolvente de alto punto de ebullición fue butil-éter de dietilenglicol (d-bGly) y el agente activante de pH fue hidróxido de potasio (KOH).

- 15 Los diferentes tipos de tensioactivos no iónicos que se usaron se muestran en la Tabla 1. Se ensayaron debido a sus propiedades espumantes bajas. Pero por supuesto, el uso de tensioactivos no está limitado solamente a esta clase sola de tensioactivos. Se pueden un amplio intervalo de agentes activos sobre superficies no-iónicos y aniónicos usar como aditivos para la mejora de su eficacia.

- 20 Los paneles de acero se revistieron con revestimientos en polvo de poliéster de TGIC y libre de TGIC, revestimiento en polvo epoxi, e-revestimiento epoxi, pintura húmeda epoxi, pintura húmeda PU 2K al igual que revestimientos múltiples, como revestimiento superior de imprimación epoxi-PU 2K, revestimiento en polvo imprimación epoxi-epoxi, y revestimiento superior e-revestimiento epoxi-acrílico/revestimiento transparente. El espesor del revestimiento fue aproximadamente 70 µm excepto para el e-revestimiento, que fue de aproximadamente 20 µm. Para revestimientos múltiples/revestimientos dobles, el espesor fue de 90 a 130 µm.

- 25 Se retiraron todos los tipos de revestimientos sencillos en 15 min., mientras que los revestimientos dobles se retiraron durante un tiempo de tratamiento de 20 min. a 25 min.

- 30 Todas las composiciones que contenían estos tensioactivos condujeron al mismo resultado positivo, por lo que no es necesario el uso de una cualquiera de las categorías específicas de tensioactivos. Si el tensioactivo es compatible con el procedimiento y aceptable desde un punto de vista regulatorio, se puede usar en el procedimiento. El papel del tensioactivo es solamente para la mejora adicional de la eficacia (velocidad de decapado del revestimiento). El procedimiento trabaja también sin el tensioactivo, pero a una velocidad menor y puede mostrar un enjuagado pobre.

Ejemplos 6 (ejemplos según la invención):

- 35 Se ensayaron las composiciones 1 y 2 de los ejemplos 5 para su eficacia decapante sobre sustratos no ferrosos y para su ataque sobre los materiales del sustrato. Se usaron partes de aluminio fundido, aluminio forjado, cinc fundido a presión y magnesio revestidas de pintura húmeda PU 2K y con revestimientos en polvo epoxi y poliéster TGIC para el ensayo. Ambas composiciones se ensayaron a 80 °C.

No se observó ataque químico sobre los sustratos sensibles al álcali, como sustratos de aluminio fundido y forjado y cinc fundido a presión después de la retirada del revestimiento orgánico.

- 40 Se usaron paneles 6061 de aluminio con acabado pulido/espejo no revestido en el ensayo para chequear el posible ataque químico (grabado). Como ambas composiciones estaban libres de agua y no mostraron actividad iónica, no se observó ataque químico en alguna de estas composiciones.

Todos los tipos de revestimiento sobre diferentes sustratos fueron decapados completamente en 15 min. Después de enjuagar con agua fría, las superficies de todos los sustratos estaban libres de cualquier residuo de pintura. En el caso del panel de aluminio pulido, la superficie estaba brillante sin ningún ataque químico obvio.

- 45 Ejemplos 7 (ejemplos según la invención):

- 50 Como en los ejemplos 4, se ensayó una mezcla de alcohol bencílico (BA: disolvente de alto punto de ebullición) y trietanol-amina (TEA: co-disolvente de alto punto de ebullición) y una mezcla de BA y butiléter de dietilenglicol (d-bGly: co-disolvente de alto punto de ebullición) en relaciones 90:10% en peso (BA + TESA, BA + d-bGly). Pero en lugar de hidróxido de potasio, se usó ácido láctico (LA: agente activante de pH) como un agente activante de pH a nivel de 5% en peso (I. 85.5% en peso de BA + 9.5% en peso de TEA + 5% en peso de LA; II: 85.5% en peso de BA + 9.5% en peso de d-bGly + 5% en peso de LA).

Ambas composiciones (I. BA + TEA + LA, II. BA + d-bGly + LA) se calentaron a 80 °C y se ensayaron para la retirada de revestimientos en polvo TGIC y epoxi y e-revestimiento epoxi. Ambas composiciones retiraron el revestimiento en

polvo de poliéster TGIC en 8 min. y el e-revestimiento epoxi en 10 min. y el revestimiento en polvo epoxi en 14 min.

Ejemplos 8 (ejemplos según la invención):

5 Las composiciones descritas en el ejemplo 7 se ensayaron sobre sustratos no ferrosos, denominados paneles de aluminio y acero galvanizado, que se revistieron con revestimiento en polvo TGIC. El ensayo de decapado se realizó a 80 °C.

Ambos paneles revestidos se decaparon en 8 min. y no se observó ningún ataque químico sobre los sustratos de base.

10 Además, los paneles 6061 de aluminio con acabado pulido/espejo no revestidos se sumergieron también en la disolución decapante durante 10 min. para chequear el posible ataque químico (grabado). Ambas composiciones se ensayaron a 80 °C.

Como ambas composiciones estaban libres de agua, debido a una falta de actividad iónica, no se observó ningún ataque químico/grabado sobre el aluminio en alguna de las composiciones.

Ejemplos 9 (ejemplos según la invención):

15 Se ensayó una mezcla de alcohol bencílico (BA: disolvente de alto punto de ebullición) al 91% en peso y butil-diglicol (co-disolvente de alto punto de ebullición) al 7% en peso junto con hidróxido de potasio (escamas de KOH: agente activante de pH) 0.5% en peso y Tergitol 15-S-3 (tensioactivo no iónico, Número CAS 68131-40-8) al 2% en peso. La composición decapante se ensayó para el decapado de una rejilla de acero inoxidable revestida con un revestimiento en polvo de poliéster de aproximadamente 650 µm de espesor. El decapado se hizo por decapado por pulverización a 50 °C y presión de pulverización de 2 bares.

20 En 55 minutos, se decapó todo el revestimiento. La superficie metálica después del decapado y enjuagado fue uniforme sin ninguna mancha. Se observó un buen decapado con una retirada completa del revestimiento después de aproximadamente 15 minutos. El enjuagado del panel decapado fue uniforme en apariencia sin ninguna mancha.

Ejemplos 10 (ejemplos comparativos):

25 Las composiciones 1 y 2 de los ejemplos 5 se ensayaron con agua al 1% en peso para su eficacia decapante sobre sustratos no ferrosos y para su ataque de los materiales del sustrato. Se usaron partes de aluminio fundido a presión, aluminio forjado, cinc fundido a presión y magnesio revestidas de pintura húmeda PU 2K y con revestimientos en polvo epoxi y poliéster TGIC para el ensayo. Ambas composiciones se ensayaron a 80 °C.

Se observó un ataque químico significativo de los sustratos sensibles al álcali, como sustratos de aluminio fundido y forjado y cinc fundido a presión después de retirar el revestimiento orgánico.

30 Los paneles 6061 de aluminio con acabado pulido/espejo no revestidos se usaron en el ensayo para chequear el posible ataque químico (grabado). Como ambas composiciones contenían agua, debido a la actividad iónica, se observó un ataque químico significativo en ambas composiciones.

Ejemplos 11 (ejemplos comparativos):

35 Se ensayó una mezcla ligeramente cambiada según el ejemplo 4b de la inventiva, que comprende alcohol bencílico (BA: disolvente de alto punto de ebullición) al 74% en peso y butil-diglicol (co-disolvente de alto punto de ebullición) al 20% en peso junto con hidróxido de potasio (escamas de KOH: agente activante de pH) 1.0% en peso y n-octanol x 4 óxido de etileno (tensioactivo) al 5% en peso. En contraste con el ejemplo 4b, se añadió 2% de agua (agua desionizada) en la que la cantidad de los compuestos nombrados anteriores se diluyó ligeramente. La composición decapante se ensayó para decapado de paneles de aluminio revestidos con 'revestimiento en polvo epoxi' a 80 °C.

40 Se observó un buen decapado con una retirada completa del revestimiento después de 13 minutos con algo de olor de la película de pintura decapada. El enjuagado del panel decapado fue uniforme en apariencia sin ninguna mancha pero se observó un fuerte ataque químico (grabado) sobre el metal de base.

Este ejemplo muestra claramente el efecto beneficioso al usar una composición no acuosa y previniendo que se añada agua a propósito o inintencionalmente a la composición según la invención.

45 **Conclusión**

Lo que es nuevo e inesperado es, según la presente invención, una composición decapante, que comprende al menos un disolvente de alto punto de ebullición, seleccionado entre el grupo que consiste en alcoholes de alto punto de ebullición, y al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición, seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos glicoles, éteres de glicol y aminas, y un agente activante de pH, seleccionado entre el grupo que

50 consiste en compuestos ácidos o seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos hidróxido, más preferiblemente compuestos ácidos orgánicos o compuestos hidróxido de metal alcalino, y un método en el que se usa la composición decapante. Esta composición decapante es muy eficaz y agresiva en la retirada de

5 revestimientos orgánicos, como pinturas húmedas y revestimientos en polvo a una temperatura de operación relativamente baja. También emplea menos tiempo de decapado comparado con las composiciones y métodos decapantes de la técnica anterior. Esta composición puede contener adicionalmente de manera opcional al menos un tensioactivo no iónico o una mezcla de tensioactivos. Además, la composición decapante de la presente invención no muestra ningún ataque sobre la superficie del sustrato, especialmente de metales blandos, como aluminio, aceros galvanizados, y cinc fundido a presión. La temperatura de operación más baja ofrece una mejor seguridad a los operarios y un coste energético menor. El(los) disolvente(s) y co-disolventes(s) de toxicidad baja y VOC bajo, al igual que los tensioactivos(s) biodegradables(s) ofrecen un procedimiento respetuoso con el medio ambiente que es debido a la eficacia superior de la composición decapante más fácil y más eficazmente ejecutable.

Tabla 1

	Composición 1	Composición 2	Composición 3	Composición 4	Composición 5	Composición 6
Componente	Contenido [% en peso]					
Disolvente	87.50	87.50	87.50	87.50	87.50	87.50
Co-disolvente	10.00		10.00		10.00	
Co-disolvente		10.00		10.00		10.00
Agente activante de pH	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Tensioactivo	1.00	1.00				
Tensioactivo	1.00	1.00				
Tensioactivo			2.00	2.00		
Tensioactivo					2.00	2.00

*) butiléter de dietilenglicol
 1) etoxilato de alcohol secundario
 2) etoxilato de alcohol secundario
 3) polietileno/monobenciléter de polipropilenglicol con alcohol C₈-C₁₀
 4) alcohol C₈-C₁₀ etoxilado/propoxilado

REIVINDICACIONES

1. Una composición decapante no acuosa, que comprende:
 - 5 A- al menos un disolvente de alto punto de ebullición a una concentración de 70% en peso a 95% en peso, seleccionado entre el grupo que consiste en alcoholes que tienen la fórmula química general R-OH, donde R es un grupo hidrocarbonado C₄-C₃₀, donde el disolvente de alto punto de ebullición tiene un punto de ebullición de al menos 100 °C;
 - B- al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición a una concentración de 2% en peso a 20% en peso, seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos glicoles, éteres de glicol y amina de alto punto de ebullición, donde el co-disolvente de alto punto de ebullición tiene un punto de ebullición de al menos 100 °C; y
 - 10 C- al menos un agente activante de pH a una concentración de 0.01% en peso a 5% en peso, seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos ácido o seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos hidróxido; donde la suma de todos los constituyentes no excede el total del 100% en peso.
2. La composición decapante de la reivindicación 1, donde
 - 15 B- el al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición se selecciona entre el grupo que consiste en compuestos amina, donde el co-disolvente de alto punto de ebullición tiene un punto de ebullición de al menos 100 °C; y
 - C- al menos un agente activante de pH seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos ácido o seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos hidróxido.
3. La composición decapante de la reivindicación 1, donde
 - 20 B- el al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición se selecciona entre el grupo que consiste en glicoles y éteres de glicol de alto punto de ebullición, donde el co-disolvente de alto punto de ebullición tiene un punto de ebullición de al menos 100 °C; y
 - C- al menos un agente activante de pH seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos ácido.
4. La composición decapante de la reivindicación 1 a 3, donde la composición comprende además al menos un tensioactivo.
5. La composición decapante de la reivindicación 4, donde el al menos un tensioactivo es un tensioactivo no iónico o una mezcla de tensioactivo no iónico/aniónico.
6. La composición decapante de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el al menos un disolvente de alto punto de ebullición es un compuesto donde R es arilalquileo.
- 30 7. La composición decapante de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el al menos un disolvente de alto punto de ebullición es alcohol bencílico.
8. La composición decapante de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición es un compuesto éter de glicol o amina terciaria.
- 35 9. La composición decapante de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición es éter de dietilenglicol o éter de trietilenglicol o éter de tetraetilenglicol.
10. La composición decapante de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición es butiléter de dietilenglicol.
11. La composición decapante de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el al menos un co-disolvente de alto punto de ebullición es trietanol-amina.
- 40 12. La composición decapante de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el al menos un agente activante de pH es un ácido orgánico.
13. La composición decapante de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el al menos un agente activante de pH es ácido láctico.
- 45 14. La composición decapante de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el contenido de agua en la composición es menos de 0.5% en peso.
15. Un método para decapar un revestimiento orgánico de un sustrato, comprendiendo dicho método las siguientes etapas del método:

- a- proporcionar la composición decapante no acuosa de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14;
 - b- poner en contacto el sustrato con la composición decapante; y
 - c- retirar el revestimiento orgánico del sustrato, mientras la composición decapante se mantiene a una temperatura de decapado que es de al menos 30 °C a como máximo por debajo del punto de ebullición de uno cualquiera de los componentes que están comprendidos en la composición decapante.
- 5
- 16. El método de la reivindicación 15, donde el sustrato es un sustrato de aluminio, magnesio, cinc, acero inoxidable, o plásticos de ingeniería.
 - 17. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 15 y 16, donde la temperatura de operación de la composición decapante es de 65 °C a 85 °C.
- 10
- 18. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, donde el sustrato está revestido con revestimientos orgánicos como revestimientos epoxi, revestimientos de poliéster, revestimientos de poliuretano, revestimientos acrílicos, y diferentes tipos de revestimientos en polvo.
- 15
- 19. Uso de una composición decapante no acuosa de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, para decapar revestimientos orgánicos como revestimientos epoxi, revestimientos de poliéster, revestimientos de poliuretano, revestimientos acrílicos, y diferentes tipos de revestimientos en polvo de un sustrato fabricado con aleaciones de acero, acero galvanizado, cinc fundido a presión, aluminio forjado y fundido a presión, latón, productos de cobre, aluminio, productos de aluminio fundido a presión, latón, bronce, cobre, titanio, magnesio y sustratos metalizados.
- 20
- 20. Uso de una composición decapante no acuosa de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, para limpiar o decapar materiales orgánicos como grasa y aceites o sus mezclas de un sustrato fabricado con aleaciones de acero, acero galvanizado, cinc fundido a presión, aluminio forjado y fundido a presión, latón, productos de cobre, aluminio, productos de aluminio fundido a presión, latón, bronce, cobre, titanio, magnesio y sustratos metalizados.