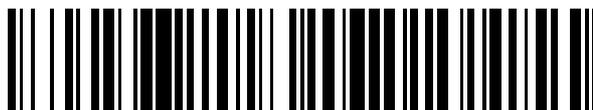


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 129**

51 Int. Cl.:

G01N 21/78	(2006.01)	G01N 33/52	(2006.01)
C11D 3/39	(2006.01)	A01N 59/02	(2006.01)
C11D 7/10	(2006.01)		
C11D 7/12	(2006.01)		
C11D 7/16	(2006.01)		
C11D 11/00	(2006.01)		
C11D 3/12	(2006.01)		
C11D 7/20	(2006.01)		
G01N 31/22	(2006.01)		
G01N 21/77	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.02.2014 PCT/EP2014/052461**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2014 WO14122277**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2014 E 14709564 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017 EP 2954312**

54 Título: **Detección de contaminantes orgánicos**

30 Prioridad:

07.02.2013 EP 13154384

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

03.05.2018

73 Titular/es:

**THONHAUSER GMBH (100.0%)
Perlhofgasse 2/1
2372 Gießhübl, AT**

72 Inventor/es:

**HERZOG, DANIEL y
THONHAUSER, PHILIP**

74 Agente/Representante:

CAPITAN GARCÍA, Nuria

ES 2 666 129 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

Detección de contaminantes orgánicos

- 5 La invención se refiere al uso de una composición altamente oxidante para detectar cualquier contaminante sobre una superficie con sustancias orgánicas.

TÉCNICA ANTERIOR

- 10 Los detergentes y desinfectantes que contienen oxidantes fuertes se conocen desde hace mucho tiempo. Los mismos solicitantes han descrito dichas composiciones en patentes anteriores. El documento EP 1.343.864 B1 divulga un detergente y desinfectante que contienen un permanganato soluble en agua, que incluye adicionalmente un agente de ajuste del pH para asegurar un medio alcalino de al menos pH 10, preferentemente al menos pH 12, tal como NaOH, por ejemplo, así como al menos otro oxidante que
15 tiene un potencial oxidativo superior al de manganeso(VII) a manganeso(VI) y preferentemente superior al de HO_2^- a OH^- , preferentemente un peroxidisulfato.

- Dicha composición desplegará su efecto oxidativo en un medio altamente alcalino, predominantemente reduciendo el Mn(VII) a Mn(VI), por lo que este último se oxidará simultáneamente a oxalato si hay
20 carbono orgánico presente. El otro oxidante que tiene un potencial oxidativo superior al del manganeso(VII), tal como uno o más peroxidisulfatos de metales alcalinos, por ejemplo, reaccionará más lentamente con el carbono orgánico que el permanganato, de modo que, tras la disolución de la composición en polvo en agua, primero habrá oxidación de iones de hidróxido a iones de peróxido de hidrógeno debido tanto al peroxidisulfato como al permanganato, que se reduce a Mn(VI) en el proceso;
25 ver las siguientes ecuaciones 1 y 2:

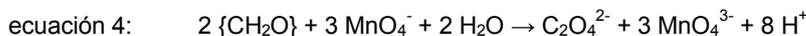


- 30 ecuación 2: $4 \text{OH}^- + 4 \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{O}_2\uparrow + 4 \text{MnO}_4^{2-} + 2 \text{H}_2\text{O}$

El ion de peróxido de hidrógeno resultante puede, sin embargo, causar la reoxidación del Mn(VI) a Mn(VII).

- 35 ecuación 3: $\text{HO}_2^- + 2 \text{MnO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{OH}^- + 2 \text{MnO}_4^-$

- Cuando la velocidad de desintegración del peroxidisulfato no se puede igualar con la del permanganato, por ejemplo, debido a que la desintegración del permanganato se ve favorecida por una alta concentración y/o una buena capacidad de oxidación, se producirá una mayor formación de Mn(VI). El predominio de la especie de manganeso hexavalente da como resultado un color verde de la solución en
40 oposición a la coloración púrpura inicial debida al Mn(VII). La oxidación de compuestos orgánicos (aquí denominados " CH_2O " en representación de la fase de oxidación ± 0 y, en particular, de carbohidratos) a oxalato por parte del Mn(VII) y la reducción asociada del permanganato es rápida en cualquier caso, ya que el pH alto tiene un efecto anionizante sobre numerosos materiales orgánicos, facilitando la selección de oxidantes aniónicos. La oxidación de sustancias orgánicas por parte del Mn(VII) también implica la
45 obtención de MnO_4^{3-} , en el que el manganeso con el número atómico +5 está presente (ecuación 4), pero que se puede reoxidar a manganeso hexavalente por el permanganato (ecuación 5):



- 50 ecuación 5: $\text{MnO}_4^{3-} + \text{MnO}_4^- \rightarrow 2 \text{MnO}_4^{2-}$

- Sin embargo, la selección de sustancias orgánicas con permanganato de acuerdo con la ecuación 4 no requiere la alta eficacia de dicha combinación de permanganato y peroxidisulfato. En cambio, la oxidación rápida y eficiente de materiales orgánicos es causada hasta la fecha por el inicio de reacciones radicales.
55 Su punto de partida son los radicales SO_4^- que pueden resultar del peroxidisulfato por escisión hemolítica de peroxidisulfato (ecuación 6) o por reacción del mismo con compuestos orgánicos (ecuación 7) (en el presente documento, los compuestos en negrita indican radicales o iones radicales):

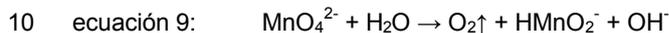


en la que $\{\text{C}^{+1}\text{-R}\}$ representa un radical con el carbono en la fase de oxidación +1, tal como formalmente $\{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_3\}^{2-}$, en el que hay un doble enlace entre los átomos de carbono.

Principalmente, sin embargo, los radicales sulfato parecen generarse al hacer reaccionar el Mn(V) (ver la ecuación 4 anterior) con peroxidisulfato (ecuación 8):



En el proceso, el Mn(V) se reoxida a Mn(VI). Eventualmente, basándose en la inestabilidad termodinámica del Mn(VI), se forma predominantemente Mn(II):



El Mn(II) hace que la composición tenga un color amarillo. Dicho color también se puede interpretar como una indicación de que los oxidantes han sido consumidos por grandes cantidades de contaminantes. El Mn(II) se oxida lentamente a Mn(IV) por el oxígeno atmosférico, y el Mn(IV) se puede eventualmente sedimentar en forma de dióxido de manganeso (MnO₂).

Por lo tanto, las combinaciones de permanganato y peroxidisulfato muestran un efecto sinérgico en la oxidación del carbono orgánico y, al mismo tiempo, proporcionan un sistema de indicación, ya que la solución inicialmente púrpura asume un color verde fácilmente visible en presencia de carbono orgánico. Como posibles alternativas al peroxidisulfato se mencionan el peryodato, el peroxidifosfato, el ozono y el hipoclorito.

De acuerdo con el documento EP 1.343.864 B1, el detergente y el desinfectante se pueden usar para limpiar dispensadoras de bebidas (lavando el aparato con las soluciones acuosas) o botellas contaminadas con residuos orgánicos o para limpiar superficies en plantas procesadoras de verduras o cerveceras, aunque en este último caso se utilizarían para eliminar la placa inorgánica, después de que el agente haya actuado sobre la placa "durante menos de una hora".

Una mejora del detergente y del desinfectante se divulga en el documento EP 1.730.258 B1, en el que se añaden sustancias tamponadoras de pH, preferentemente (hidrógeno) carbonatos de metales alcalinos, así como polifosfatos antioxidantes.

En el documento EP 1.456.338 B1, los solicitantes divulgan combinaciones de clorito y bromato solubles en agua, que también se estabilizan usando un regulador de pH para alcanzar un pH altamente alcalino para suprimir la formación de dióxido de cloro. Como aplicaciones, se mencionan nuevamente las dispensadoras de bebidas y las tuberías en las industrias de productos lácteos y bebidas, así como el procesamiento del agua de las piscinas.

Un inconveniente de estos detergentes de la técnica anterior es que las disoluciones acuosas son principalmente soluciones que solo incorporan un 1-3 % del oxidante contenido. Si bien estas soluciones se pueden utilizar perfectamente en contenedores o conductos, drenan rápidamente de las superficies cuando la superficie no es un plano horizontal exacto, especialmente con un límite elevado. Particularmente en el caso de superficies lisas de acero inoxidable o baldosas cerámicas, como se usan comúnmente en las industrias de bebidas o alimentos, es imposible limpiar las superficies de manera fiable, especialmente cuando son superficies inclinadas o verticales. Otro inconveniente es la formación de dióxido de manganeso, ya que el dióxido de manganeso no es soluble en agua y, por lo tanto, resulta difícil retirarlo utilizando los medios descritos anteriormente.

Es un objetivo de la presente invención abordar esta necesidad. Otro objetivo de la invención es desarrollar un procedimiento que permita el control visual del grado de contaminación de las superficies industriales.

DIVULGACIÓN DE LA INVENCIÓN

55 La invención logra los objetivos anteriores proporcionando un nuevo uso de una composición de base acuosa que comprende

- a) al menos un oxidante fuerte,
- 60 b) un sistema de indicación de color, y
- c) uno o más agentes espesantes

para detectar cualquier contaminante sobre una superficie con sustancias orgánicas mediante control visual después de aplicar superficialmente la composición sobre la superficie, en la que

5 - la composición no es fluidizable durante un período de tiempo predeterminado después de la aplicación aérea de la misma debido al efecto del espesante;

- el uno o más espesantes son estables dentro de la composición durante el período de tiempo predeterminado; y

10 - el uno o más espesantes se seleccionan de filosilicatos sintéticos, sílice de combustión y sulfatos, sulfonatos, carboxilatos, fosfatos y aminóxidos grasos de alquil(benceno), así como mezclas de los mismos;

y en el que un cambio de color de la composición aplicada sobre la superficie durante dicho período de tiempo predeterminado indica la presencia de contaminación orgánica de la superficie en ese lugar.

15 La invención se basa en una pluralidad de descubrimientos sorprendentes realizados por los inventores: en primer lugar, que la adición de un agente espesante a una composición acuosa que comprende al menos un oxidante y un sistema de indicación de color no solo espesa la composición de acuerdo con su propósito y limita por tanto su fluidez, sino que también tiene un efecto estabilizador sobre el oxidante y, por lo tanto, sobre el desarrollo del color. Y, en segundo lugar, que se pueden usar no solo espesantes inorgánicos sino también orgánicos, tales como los tensioactivos orgánicos, por ejemplo, como agentes espesantes, aunque se supone que el oxidante fuerte oxida los contaminantes orgánicos muy rápidamente, como se explicará en detalle a continuación.

25 Sin pretender imponer ninguna teoría, se asume que el efecto estabilizador sobre el oxidante se basa en la movilidad limitada de los iones en la solución espesada y en la simultánea entrada limitada de oxígeno atmosférico. Cuando el permanganato se usa como oxidante, como es preferente de acuerdo con la presente invención, esto suprime tanto la formación sobre especies de Mn(II) como el amarilleamiento de la composición y la oxidación resultante de Mn(II) a Mn(IV). El espesante estabiliza así el color de la composición (púrpura en ausencia de contaminantes orgánicos, verde en presencia de los mismos) y, al mismo tiempo, reduce la formación de sedimentos de dióxido de manganeso que son difíciles de eliminar usando soluciones acuosas.

30 El tipo y la cantidad de agente espesante se seleccionan preferentemente de modo que la composición adquiera, al menos durante un período predefinido, una consistencia que hace esencialmente que no drene ni sea arrastrado de superficies inclinadas, curvas o verticales, tales como tuberías o paredes, o incluso superficies orientadas hacia abajo tales como placas de techo o similares.

40 "Esencialmente no fluidizable" en el presente documento significa una consistencia de la composición en la que se espesa hasta tal punto que una capa de la composición aplicada superficialmente sobre una superficie vertical no fluye hacia abajo más de 10 cm, preferentemente más de 5 cm, en particular más de 2 cm, durante el período predefinido. Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, es posible determinar con mucha precisión no solo la presencia, sino también la posición de los contaminantes en la superficie que se va a someter a ensayo.

45 Si bien el período predefinido depende en parte de la concentración del oxidante u oxidantes, así como del tipo de agente espesante (inorgánico, orgánico o ambos), es preferentemente de al menos 10 segundos, más preferentemente de al menos 20 segundos, incluso más preferentemente de al menos 15 segundos, e incluso más preferentemente de al menos 1 minuto, con el fin de permitir la oxidación de todos los contaminantes que pudieran estar presentes en la superficie durante este período.

50 El al menos un oxidante se selecciona preferentemente de permanganatos, peroxisulfatos, sales de oxoácidos de halógeno y mezclas de los mismos, todos los cuales son oxidantes fuertes capaces de oxidar muy rápidamente contaminantes orgánicos. En modos de realización particularmente preferentes, el oxidante comprende permanganato, ya que su uso proporciona al mismo tiempo un sistema de indicación de color. Cuando se usan otros oxidantes como el permanganato, un experto en la técnica tiene a su disposición una variedad de sistemas de indicación útiles, incluyendo yoduro de potasio, dicromato o indofenol diclorofenólico en combinación con peróxido de hidrógeno o ferroina para persulfato.

60 Preferentemente, la composición comprende, junto a permanganato, al menos un oxidante adicional cuyo potencial de oxidación es superior al del permanganato para poder usar los efectos de sinergia y reoxidación descritos inicialmente. De forma particularmente preferentemente, el oxidante adicional se selecciona de peroxisulfato, hipoclorito y mezclas de los mismos y se usa como oxidante principal en

modos de realización particularmente preferentes de la invención, es decir, está contenido en la composición en una cantidad mayor que el permanganato, que preferentemente es al menos 10 veces, más preferentemente al menos 20 veces, incluso más preferentemente al menos 30 veces, la cantidad de permanganato, y preferentemente al menos 0,3 g/l, como quedará claro a partir de los ejemplos a continuación.

Como se describió anteriormente, el agente o agentes espesantes se seleccionan de silicatos laminares sintéticos, ácido silícico pirogénico, sulfatos, sulfonatos, carboxilatos, fosfatos y aminóxidos grasos de alquil(benceno) y mezclas de los mismos, ya que los inventores encontraron sorprendentemente durante su investigación que:

a) espesantes inorgánicos naturales, tales como bentonita, por ejemplo, que, obviamente, contienen cantidades no despreciables de contaminantes orgánicos, o espesantes naturales modificados orgánicamente, tales como diversos espesantes Optigel[®], no son estables durante el uso de acuerdo con la invención, sino el blanco del al menos un oxidante; si bien

b) ciertos espesantes orgánicos, a saber, sulfatos, sulfonatos, carboxilatos, fosfatos y aminóxidos grasos de alquil(benceno), a diferencia de la mayoría de otros agentes espesantes orgánicos, tienen suficiente estabilidad para el uso según la invención, ya que los grupos alquilo y fenilo de cadena larga parecen ser suficientemente resistentes a la oxidación, al menos durante el período predefinido.

Dichos agentes espesantes orgánicos están contenidos preferentemente en una cantidad total de no más de un 3 % en peso, más preferentemente de no más de un 2 % en peso, en particular de no más de un 1 % en peso, de la composición completa para garantizar la estabilidad incluso antes del uso.

Por ejemplo, combinaciones de agentes espesantes inorgánicos y orgánicos, por ejemplo, compuestas por un silicato laminar y un tensioactivo orgánico, tienen la ventaja adicional junto al efecto espesante mutuamente ejercido de que el espesante inorgánico es el principal responsable del efecto estabilizador de las especies de manganeso, mientras que el agente tensioactivo orgánico permite que cualquier dióxido de manganeso que se haya formado se pueda extraer de la superficie inspeccionada más fácilmente.

Preferentemente, la composición comprende además uno o más adyuvantes que se seleccionan de manera particularmente preferente entre reguladores de pH, estabilizadores de dureza y biocidas. Por ejemplo, el uso de algunos oxidantes o combinaciones de los mismos requiere el ajuste del pH de la composición a niveles altamente alcalinos, tales como al menos 10 u 11, para lo cual se usan NaOH o KOH de manera particularmente preferente. Si bien también se pueden usar otras bases fuertes, estas no son preferentes por cuestiones de costes.

En modos de realización preferentes de la invención, la superficie se limpia simultáneamente aplicando superficialmente la composición, es decir, después de realizar un control visual de si y donde la superficie está contaminada, la composición, opcionalmente después de un tiempo adicional de exposición que excede el período predefinido, se puede eliminar junto con todos los residuos orgánicos o inorgánicos. Esto se realiza preferentemente simplemente enjuagando la superficie con agua fría, seguido opcionalmente por un limpieza de la superficie, por ejemplo, con pañuelos húmedos o escurridores.

El control visual se puede realizar a simple vista cuando el indicador de color utilizado revela un cambio de color suficientemente claro, pero también puede ser asistido por ordenador realizando comparaciones digitales de color. Este último es preferente cuando el grado de contaminación de la superficie que se va a someter a ensayo es muy bajo y, por lo tanto, el cambio de color del indicador es leve. Para ello, se puede utilizar una cámara digital para tomar una fotografía de la superficie que se va a someter a ensayo después de aplicar superficialmente la composición y dejar pasar suficiente tiempo de exposición y la fotografía se puede comparar con una escala de color preestablecida usando un software de comparación de colores, por ejemplo, convirtiendo los colores de la fotografía, o al menos una sección de los mismos, en grados RGB.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL DIBUJO

La figura 1, el único dibujo, es una fotografía que es el resultado de un ensayo de detección de acuerdo con el ejemplo 40 de la presente invención en una superficie vertical de acero inoxidable deliberadamente contaminada.

A continuación, la invención se describirá ahora con más detalle basándose en ejemplos de modos de realización específicos no limitantes y ejemplos comparativos.

EJEMPLOS

5

Las composiciones para uso de acuerdo con la presente invención se prepararon disolviendo permanganato de potasio y un segundo oxidante fuerte seleccionado de hipoclorito de sodio (HC) y peroxidisulfato de sodio (PS) junto con un agente espesante inorgánico u orgánico disponible comercialmente (TA), cada uno en las siguientes proporciones, en agua por agitación:

10

KMnO ₄	0,01 g
HC o PS	0,12 g
NaOH	0,04 g
TA	0,5 a 7 g
agua	hasta 100 ml

15

Ejemplos 1 a 38, ejemplos comparativos 1 a 82 – Ensayos de estabilidad

20

Las soluciones preparadas como se describe anteriormente se midieron en un lector de fotos mientras se examinaba si la proporción entre Mn(VII) y Mn(VI) era superior a un 75 % durante un período de 20 minutos. Después, se añadieron 0,5 ml de una solución de glucosa al 0,1 % y se observó el gradiente de color durante un período de 10 minutos. Una composición se consideró estable cuando la proporción Mn(VII) / Mn(VI) era superior a un 75 % y se había producido un claro cambio de color del púrpura al verde.

25

Las cantidades exactas de los agentes espesantes respectivos se dan en las tablas 1 y 2 a continuación, junto con la evaluación "+" para estable o "-" para no estable, donde los agentes espesantes orgánicos se sometieron a ensayo en los ejemplos 1 a 34 y en los ejemplos comparativos 1 a 72 de la tabla 1 y donde los agentes espesantes inorgánicos se sometieron a ensayo en los ejemplos 35 a 38 y en los ejemplos comparativos 73 a 82 de la tabla 2. En las tablas se proporcionan los nombres comerciales, el fabricante y, si se conoce, la sustancia activa o al menos su clase de sustancia. Sin embargo, los otros materiales adyuvantes de los productos comerciales eran completamente desconocidos en la gran mayoría de los casos, debido a que dicha información del fabricante faltaba en su mayoría.

30

35

Esta es también la razón por la que no se pueden hacer declaraciones generalmente aplicables con respecto a la idoneidad de los productos comercialmente disponibles en la presente invención. Sin embargo, una interpretación detallada de los resultados logrados se puede encontrar debajo de las tablas.

40

La mayoría de los nombres comerciales de los agentes espesantes son marcas comerciales. No obstante, se omitió marcar cada uno de ellos con ® o ™ en las tablas por motivos de conveniencia.

Tabla 1 – Agentes espesantes orgánicos

N.º de ejemplo	agente espesante	fabricante	sustancia activa	Ox. 2	Espesante (% en peso)	Calificación
Ejemplo 1 CE1	Dowfax 2A1 - "-	Dow - "-	disulfonato de C12-álquil ramificado difenilóxido - "-	PS - "-	2 7	+ -
Ejemplo 2 CE2	- "- - "-	- "- - "-	- "- - "-	HC - "-	2 7	+ -
Ejemplo 3 Ejemplo 4 Ejemplo 5 Ejemplo 6	Dowfax 3B2 - "- - "- - "-	- "- - "- - "- - "-	sulfonato de C10-álquil lineal difenilo - "- - "- - "-	PS - "- HC - "-	2 7 2 7	+ + + +
CE3 CE4 CE5 CE6	Methocel 267 - "- Rhodopol 23 - "-	- "- - "- Rhodia - "-	éter de celulosa - "- goma xantana - "-	PS HC PS HC	1 1 1 1	- - - -
Ejemplo 7 CE7	Genaminox LA - "-	Clariant - "-	lauril dimetilaminóxido - "-	HC - "-	2 7	+ -
Ejemplo 8 CE8 CE9 CE10	Genaminox CSL - "- - "- - "-	- "- - "- - "-	coco alquil dimetilaminóxido - "- - "- - "-	PS - "- HC - "-	2 7 2 7	+ - - -
CE11 CE12 CE13 CE14	Genamin CC 302D - "- Sandoperm ACN - "-	- "- - "- - "- - "-	coco alquil dimetilamina - "- elastómero de silicona modificado con amino - "-	HC - "- - "- - "-	0,5 3 0,5 3	- - - -
Ejemplo 9 Ejemplo 10 CE15 CE16	Akyposoft 100 BCEC - "- - "- - "-	KAO - "- - "- - "-	polioxietilen-(11)-lauril éter carboxilato-Na - "- - "- - "-	PS - "- HC - "-	2 7 2 7	+ + - -
Ejemplo 11 Ejemplo 12 Ejemplo 13	Oxidet DM-20 - "- - "-	- "- - "- - "-	dimetil lauraminóxido - "- - "-	PS - "- HC	2 7 2	+ + +

Ejemplo 14	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	7	- "-	7	+
Ejemplo 15	Oxidat L-75 C	- "-	- "-	- "-	- "-	coco alquil amidopropilaminóxido	- "-	PS	2	PS	2	+
CE17	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	7	- "-	7	-
CE18	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	HC	2	HC	2	-
CE19	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	7	- "-	7	-
CE20	Amidet A-15	- "-	- "-	- "-	- "-	polioxietilen-(2)-ácido tridecil éter carboxílico etanolamida	- "-	HC	0,5	HC	0,5	-
CE21	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	3	- "-	3	-
CE22	Betadet HR-50K	- "-	- "-	- "-	- "-	coco alquil amido propil betaina	- "-	HC	2	HC	2	-
CE23	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	7	- "-	7	-
CE24	Betadet S-20	- "-	- "-	- "-	- "-	lauril hidroxisulfobetaina	- "-	PS	2	PS	2	-
CE25	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	7	- "-	7	-
CE26	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	HC	2	HC	2	-
CE27	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	7	- "-	7	-
CE28	Betadet SHR	- "-	- "-	- "-	- "-	coco alquil amidopropil hidroxisulfobetaina	- "-	PS	2	PS	2	-
CE29	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	7	- "-	7	-
CE30	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	HC	2	HC	2	-
CE31	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	7	- "-	7	-
Ejemplo 16	Quartamin AB	- "-	- "-	- "-	- "-	cloruro de behenil trimetil amonio	- "-	HC	2	HC	2	+
Ejemplo 17	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	7	- "-	7	+
Ejemplo 18	Emal 30E	- "-	- "-	- "-	- "-	lauril sulfato de sodio	- "-	PS	0,5	PS	0,5	+
Ejemplo 19	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	2	- "-	2	+
CE32	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	3	- "-	3	-
CE33	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	7	- "-	7	-
CE34	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	HC	2	HC	2	-
CE35	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	7	- "-	7	-
CE36	Emal 10N	- "-	- "-	- "-	- "-	lauril sulfato de sodio	- "-	HC	0,5	HC	0,5	-
CE37	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	3	- "-	3	-
CE38	SerCEo AM 1010	- "-	- "-	- "-	- "-	coco alquil aminopropionato	- "-	HC	0,5	HC	0,5	-
CE39	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	3	- "-	3	-
CE40	Serdox NBS 6.6/90	- "-	- "-	- "-	- "-	polioxietilen-(6,6)-C ₈ -11-alquiléter	- "-	PS	2	PS	2	-
CE41	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	7	- "-	7	-
CE42	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	HC	2	HC	2	-
CE43	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	- "-	7	- "-	7	-

CE44	Serdox NBSQ 5/5	- " -	- " -	polioxietilen-(5)-polioxipropilen-(5)-C ₉₋₁₁ -alquiléter	PS	2	-
CE45	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	7	-
CE46	Sermul EA 266	- " -	- " -	polioxietilen-(15)-trideciléter sulfato-Na	PS	2	-
CE47	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	7	-
CE48	- " -	- " -	- " -	- " -	HC	2	-
CE49	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	7	-
CE50	SerCEo XB 90	- " -	- " -	mezcla de tensioactivos catiónicos y aniónicos (de amonio cuaternario)	PS	2	-
CE51	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	7	-
CE52	SerCEo XB 90	- " -	- " -	mezcla de tensioactivos catiónicos y aniónicos (de amonio cuaternario)	HC	2	-
CE53	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	7	-
CE54	SerCEo Q 8010	- " -	- " -	lauril amidopropil trimetilamonio metilsulfato	PS	2	-
CE55	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	7	-
CE56	- " -	- " -	- " -	- " -	HC	2	-
CE57	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	7	-
Ejemplo 20	Crodasinic LS30 NP	Croda	Croda	acil sarcosinato de sodio graso	PS	2	+
CE58	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	7	-
Ejemplo 21	- " -	- " -	- " -	- " -	HC	2	+
CE59	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	7	-
Ejemplo 22	Multitrope 1214	- " -	- " -	éster de alquilfosfato graso	HC	0,5	+
Ejemplo 23	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	3	+
Ejemplo 24	Poros TS 430X	Poros	Poros	- " -	PS	2	+
Ejemplo 25	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	7	+
CE60	- " -	- " -	- " -	- " -	HC	2	-
CE61	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	7	-
Ejemplo 26	Hoesch L29	J. Hoesch	J. Hoesch	polioxietilen-(3)-lauril étersulfosuccinato-2Na	HC	0,5	+
CE62	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	3	-
Ejemplo 27	Plurafac LF 221	BASF	BASF	éter alquílico graso de polialquilenóxido	PS	2	+
CE63	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	7	-
CE64	- " -	- " -	- " -	- " -	HC	2	-
CE65	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	7	-
CE66	Lutensol GD 70	- " -	- " -	alquilpoliglucósido graso	HC	2	-
CE67	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	7	-

Ejemplo 28	Lutensol TO 89	- " -	polioxiétilen-C ₁₃ -isoalquiléter	PS	2	+
Ejemplo 29	- " -	- " -	- " -	- " -	7	+
CE68	- " -	- " -	- " -	HC	2	-
CE69	- " -	- " -	- " -	- " -	7	-
Ejemplo 30	Glanapon DA 363	Bussetti	silicona modificada	PS	0,5	+
CE70	- " -	- " -	- " -	- " -	3	-
CE71	Acticide PHB 20	Thor	polihexametilen-biguanida	HC	0,5	-
CE72	- " -	- " -	- " -	- " -	3	-
Ejemplo 31	Ammonyx LO	Stepan	dodecano aminóxido	PS	0,5	+
Ejemplo 32	- " -	- " -	- " -	- " -	3	+
Ejemplo 33	- " -	- " -	- " -	HC	0,5	+
Ejemplo 34	- " -	- " -	- " -	- " -	3	+

Tabla 2 – Agentes espesantes inorgánicos

Ejemplo N.º	agente espesante	fabricante	sustancia activa	Ox. 2	Espesante (% en peso)	Calificación
CE73	Laponite EP	Rockwood	silicato laminar natural orgánicamente modificado	PS	1	-
CE74	- " -	- " -	- " -	HC	1	-
Ejemplo 35	Laponite RD	- " -	silicato laminar sintético	PS	1	+
Ejemplo 36	- " -	- " -	- " -	HC	1	+
CE75	Optigel CK	- " -	bentonita natural	PS	1	-
CE76	- " -	- " -	- " -	HC	1	-
CE77	Optigel WX	- " -	silicato laminar natural orgánicamente modificado	PS	1	-
CE78	- " -	- " -	- " -	HC	1	-
CE79	Optigel W724	- " -	esmeclita orgánicamente modificada	PS	1	-
CE80	- " -	- " -	- " -	HC	1	-
CE81	Optigel WA	- " -	esmeclita activada	PS	1	-
CE82	- " -	- " -	- " -	HC	1	-
Ejemplo 37	HDK D1515B	Wacker	ácido silícico pirogénico	PS	1	+
Ejemplo 38	- " -	- " -	- " -	HC	1	+

5 Sin pretender imponer ninguna teoría y con la limitación mencionada anteriormente de que los materiales adyuvantes de la sustancia activa formulados en los productos comerciales anteriores eran desconocidos, de la tabla 1 anterior se puede deducir lo siguiente:

10 Tendencialmente, el peroxidisulfato (PS) es preferente al hipoclorito (HC) como el segundo oxidante fuerte cuando los tensioactivos orgánicos deben usarse como agentes espesantes. Además, la cantidad de tensioactivos orgánicos que se va a usar se debe minimizar para garantizar la estabilidad de la composición durante un período de tiempo suficiente. Aunque algunos tensioactivos permanecen estables en una proporción de un 7 % en peso, otros causarán una reacción incluso por encima de un 2 % en peso. La concentración del tensioactivo orgánico en la composición, por lo tanto, preferentemente no debe superar un 3 % en peso, más preferentemente no debe superar un 2 % en peso. Si esta cantidad no es suficiente para la limitación deseada de fluidez, se pueden añadir adicionalmente uno o más agentes espesantes inorgánicos, lo que también implica ventajas para eliminar residuos inorgánicos, como se mencionó anteriormente.

20 Con respecto a las clases de materiales de los tensioactivos orgánicos, tensioactivos aniónicos tales como sulfatos, sulfonatos, carboxilatos y fosfatos grasos de alquil(benceno) tienden a ser más estables que tensioactivos catiónicos tales como sales de alquilamonio grasas o moléculas neutras (en medios altamente alcalinos) tales como alquilaminas grasas, tensioactivos anfóteros (betaínas) o tensioactivos no ionógenos. Aunque los últimos, tales como alquiléter graso de óxido de polialquileño, son en ocasiones estables, sería mejor modificarlos con grupos aniónicos. Una excepción son los alquil aminóxidos grasos que proporcionaron resultados muy buenos. Los polisacáridos tales como derivados de celulosa y xantano no fueron estables, como se esperaba, lo que debería deberse a la fácil capacidad de oxidación de los numerosos grupos OH. Entre los dos derivados de silicona sometidos a ensayo, uno era adecuado en una cantidad baja, pero no se conocía su modificación exacta. El otro, un elastómero de silicona modificado con amino, ni siquiera era estable en una cantidad de un 0,5 % en peso.

30 La tabla 2, que incluye los resultados obtenidos con agentes espesantes inorgánicos, muestra que tanto el filosilicato sintético como el ácido silícico pirogénico (también denominado ácido silícico amorfo) son adecuados para uso como agentes espesantes en la composición. Nuevamente, depende de la modificación que se pueda o no mantener una composición suficientemente estable. Sin pretender imponer ninguna teoría, se asume que los productos naturales contienen cantidades demasiado grandes de contaminantes orgánicos que son el blanco de los oxidantes, por lo que se obtienen resultados de detección falsos. Esto mismo se aplica en un grado aún mayor a los agentes espesantes inorgánicos modificados orgánicamente.

40 Un experto en la técnica es capaz de determinar un agente espesante inorgánico sintético adecuado y/o un agente espesante orgánico que esté dentro de la selección de acuerdo con la invención para una composición predeterminada que por lo demás es conveniente y sin experimentación excesiva, pero por medio de simples experimentos en serie basados en su conocimiento general en la materia y usando las instrucciones dadas en el presente documento.

45 **Ejemplos 39 a 42, ejemplo comparativo 83 – Superficie vertical**

5 Las composiciones de los agentes espesantes Dowfax 2A1 (análoga al ejemplo 1 pero usando un 0,5 % en peso de agente espesante), Ammonyx LO (análoga al ejemplo 33), Laponite RD (análoga al ejemplo 35, pero usando un 1,5 % en peso de agente espesante) y HDK D1515B (análoga al ejemplo 37, pero usando un 1,5 % en peso de agente espesante), es decir, dos agentes espesantes orgánicos (disulfonato de alquildifenilóxido graso, aminóxido de dodecano) y dos agentes espesantes inorgánicos (silicato laminar, ácido silícico pirogénico), se prepararon como composiciones de los ejemplos 39 a 42. Una composición correspondiente sin usar agente espesante pero peroxidisulfato como segundo oxidante sirvió como el ejemplo comparativo 83.

10 Las cuatro composiciones se pulverizaron sobre una superficie vertical de acero inoxidable a la que previamente se había aplicado un derrame de una solución de glucosa al 0,1 % o 0,01 % y se había secado para obtener una cantidad de glucosa de aproximadamente 1 mg/100 cm² o 0,1 g/100 cm², respectivamente, como el "contaminante" orgánico de la superficie.

15 Las composiciones del ejemplo 39 (Dowfax 2A1) y del ejemplo 50 (Ammonyx LO) estaban presentes cada una como una espuma estable, la del ejemplo 41 (Laponite RD) como un gel tixotrópico y la del ejemplo 42 (HDK D1515B) como un líquido tixotrópico.

20 Las composiciones de los ejemplos 39 a 42 que inicialmente tenían un color púrpura cambiaron su color a verde en los puntos contaminados de la superficie en 30-120 segundos, lo que indica la presencia del contaminante orgánico. El color verde se mantuvo entonces durante 1-2 minutos cada uno sin observar un desplazamiento visible de la composición al fluir.

25 En la composición del ejemplo comparativo 83 que no tenía agente espesante apenas se observó ninguna decoloración visible, ya que se eliminó inmediatamente de la superficie. Además, basándose en el escaso el grosor de la lámina, no fue posible el reconocimiento del color.

30 Contrariamente a eso, la composición de los ejemplos 39 a 42 resultó ser altamente sensible. La fig. 1 muestra una fotografía en blanco y negro del ensayo del ejemplo 40 aproximadamente 10 minutos después de la aplicación de la composición sobre la superficie (cuando la espuma ya había comenzado a eliminarse de la superficie). El número de referencia 1 indica la parte más oscura y no decolorada de la espuma (que, de hecho, estaba teñida de púrpura), mientras que 2 indica la porción más clara (actualmente teñida de verde) en la mitad izquierda que estaba más fuertemente contaminada (1 mg de glucosa/100 cm²) y 3 indica la porción más clara (teñida de verde) en la mitad derecha menos contaminada (0,1 mg de glucosa/100 cm²).

35 Se puede discernir que la decoloración de la derecha es ligeramente menos intensa pero aún muy claramente visible a simple vista. La contaminación es claramente detectable en ambos casos.

40 La presente invención es capaz de detectar de forma rápida y fiable incluso contaminantes orgánicos en una cantidad de solo 0,1 mg/100 cm² de modo que sean claramente discernibles, incluso aunque también se usó un tensioactivo orgánico como agente espesante en el ejemplo 40 (mostrado en la fig. 1). Obviamente, este último no mostró un resultado falso positivo durante 10 minutos (porque, de lo contrario, toda la espuma habría experimentado un cambio de color).

45 Por supuesto, también se pueden detectar cantidades más pequeñas de contaminantes, ya sea a simple vista o realizando una comparación de color digital asistida por ordenador. Dicha comparación se puede realizar, por ejemplo, tomando una fotografía de la superficie cubierta con la composición usando una cámara digital y comparando la fotografía con una escala de color dada usando un software de comparación de colores, por ejemplo, convirtiendo los colores de la foto, o al menos una sección relevante de la misma, en valores RGB.

50 Como resultado, los contaminantes residuales se pueden detectar incluso en superficies en las que ya se haya realizado una limpieza usando la presente invención. La presente invención es, por lo tanto, perfectamente adecuada para el control de calidad de procedimientos de limpieza en plantas industriales.

Ejemplo 43 – Superficie orientada hacia abajo

60 Una composición gelatinosa, tixotrópica formada con el silicato laminar Laponite RD en una cantidad de un 1,5 % en peso como agente espesante (análoga al ejemplo 41) se pulverizó sobre la parte inferior de una placa de acero inoxidable que se había preparado con glucosa como un producto orgánico contaminante de una manera análoga a los ejemplos 39 a 42 anteriores. De nuevo, la coloración verde

apareció en 30 segundos y permaneció visible durante los siguientes 5 minutos. La composición no exhibió ninguna tendencia a gotear durante este período.

Ejemplos 44 a 58, ejemplos comparativos 84 y 85 – Formación de dióxido de manganeso

- 5 Las composiciones se prepararon como se indicó anteriormente, cada una con peroxidisulfato como el segundo oxidante, usando los tipos y cantidades de agentes espesantes enumerados en la tabla 3 a continuación y se examinaron para la formación de dióxido de manganeso.
- 10 Para este propósito, 100 ml de cada composición, opcionalmente junto con 1 ml de una solución de glucosa al 0,01 % como el "contaminante", se introdujeron en una botella de vidrio transparente, se sumergió una pequeña placa metálica de acero inoxidable en el líquido, se selló la botella y se dejó reposar durante 20 minutos. Posteriormente, la placa de metal se retiró y se inspeccionó visualmente en busca de residuos de dióxido de manganeso adherido, como los que aparecían en la pared de la botella.
- 15 Las cantidades observadas de dióxido de manganeso adherido se evaluaron de la siguiente manera:
- | | | |
|----|------|---|
| | - | no hay sedimentos de dióxido de manganeso visibles |
| | + | cantidades mínimas de sedimentos de dióxido de manganeso |
| 20 | ++ | cantidades visibles de sedimentos de dióxido de manganeso |
| | +++ | grandes cantidades de sedimentos de dióxido de manganeso |
| 25 | ++++ | cantidades muy grandes de sedimentos de dióxido de manganeso. |

Es claramente discernible de la tabla 3 en la página siguiente que la cantidad de sedimentos de dióxido de manganeso que hay en la pared de la botella y/o la placa de metal se podría reducir, parcialmente de forma significativa, en todos los ejemplos de la presente invención en comparación con los ejemplos comparativos.

30

Tabla 3 – Formación de dióxido de manganeso

Ejemplo N.º	agente espesante	sustancia activa	+ contaminante	Espesante (% en peso)	calificación de pared	calificación de la placa
CE84	-	-	no	-	++	+++
Ejemplo 44	Dowfax 2A1	disulfonato de C12-alquil ramificado difenilóxido	no	0,3	++	-
Ejemplo 45	- "	- "	no	0,6	+	+
Ejemplo 46	- "	- "	no	0,9	++	+
Ejemplo 47	Laponite RD	silicato laminar sintético	no	5	++	++
Ejemplo 48	- "	- "	no	10	++	+
Ejemplo 49	- "	- "	no	15	+	+
Ejemplo 50	HDK D1515B	ácido silícico pirogénico	no	5	+++	+++
Ejemplo 51	- "	- "	no	10	++	++
Ejemplo 52	- "	- "	no	15	+	-
CE85	-	-	sí	-	+++	++++
Ejemplo 53	Dowfax 2A1	disulfonato de C12-alquil ramificado difenilóxido	sí	0,3	+++	+++
Ejemplo 54	- "	- "	sí	0,6	++	++
Ejemplo 55	- "	- "	sí	0,9	+	++
Ejemplo 56	Laponite RD	silicato laminar sintético	sí	5	+++	+++
Ejemplo 57	- "	- "	sí	10	++	++
Ejemplo 58	- "	- "	sí	15	+	-

Ejemplos 59 a 64 y ejemplos comparativos 86 y 87 – Efecto indicador

Con el fin de examinar la cantidad a la que el permanganato proporciona un cambio de color perfectamente detectable en las composiciones cuando se hacen reaccionar con contaminantes orgánicos, se llevaron a cabo los siguientes experimentos.

Se prepararon composiciones que contenían cada una lo siguiente:

10	KMnO ₄	0,01 g
	HC	1,3 g
	NaOH	0,35 g
	espesante	0,9 g
	agua	hasta 1000 ml

15 El espesante utilizado en todos los casos de esta serie de experimentos fue Laponite RD. A estas soluciones, que por lo tanto contenían una concentración de permanganato de 0,01 g/l, se añadieron diferentes cantidades de KMnO₄ adicional para dar las concentraciones enumeradas en la tabla 4 a continuación. Estas soluciones se pulverizaron entonces sobre una pared vertical de baldosas de cerámica sobre la que se había aplicado previamente una solución de glucosa al 0,01 % y se había
20 secado de una manera análoga a los ejemplos 30 a 42 para obtener una cantidad de glucosa de aproximadamente 1 mg/100 cm² como el "contaminante" orgánico de la superficie.

El cambio de color del indicador de púrpura a verde debido a la reducción de la cantidad de permanganato se inspeccionó visualmente sobre las superficies pulverizadas con las composiciones y se
25 evaluó de la siguiente manera:

- El cambio de color no es visible o es apenas visible
- + El cambio de color es visible con dificultades
- ++ El cambio de color convenientemente visible

Tabla 4 – Cambio de color

Ejemplo	KMnO ₄ agregado (mg)	Conc. KMnO ₄ (g/l)	Cambio de color
CE 86	0	0,01	-
Ejemplo 59	100	0,11	+
Ejemplo 60	150	0,16	++
Ejemplo 61	200	0,21	++
Ejemplo 62	300	0,31	++
Ejemplo 63	500	0,51	++
Ejemplo 64	600	0,61	+
CE 87	750	0,76	-

Se puede observar que un cambio de color generalmente adecuado para detectar la ausencia de contaminación era visible a partir de una concentración de permanganato de 0,11 g/l y hasta una concentración de 0,61 g/l. Era convenientemente visible dentro de un intervalo de concentración de 0,16 a
40 0,51 g/l. Con 0,01 g/l de permanganato, la coloración de la composición era demasiado pálida, mientras que a 0,76 g/l era demasiado intensa para poder discernir claramente los cambios de color.

A partir de esto, se puede derivar un intervalo de concentración preferente para el permanganato como indicador de aproximadamente 0,1 a 0,6 g/l y un intervalo incluso más preferente de aproximadamente
45 0,15 a 0,5 g/l.

Además de los intervalos de concentración de permanganato que son preferentes, los ejemplos anteriores también muestran claramente que en dichos modos de realización preferentes de la presente invención, el permanganato se usa no tanto como un oxidante sino como un sistema indicador, ya que la ausencia
50 de cambio de color muestra que el oxidante contenido junto al permanganato ya ha eliminado todos los contaminantes elegibles para la oxidación. Por lo tanto, en estos modos de realización de la invención, el "oxidante adicional" es, de hecho, el principal oxidante.

Ejemplo 65 – Efecto de limpieza

5 Considerando los resultados de los ejemplos anteriores, se examinaron la proporción de las cantidades de permanganato y de oxidantes adicionales, así como la cantidad de oxidantes en las composiciones que se requiere como mínimo para eliminar completamente los contaminantes tenaces de las superficies, además de un efecto de detección en un tiempo de exposición relativamente corto. Para ello, se prepararon las siguientes mezclas, variando la cantidad de hipoclorito como se indica en la tabla 5 a continuación:

10	KMnO ₄	0,01 g
	HC	entre 0,03 y 1,3 g
	NaOH	0,35 g
	espesante	0,9 g
	agua	hasta 1000 ml

15 Se aplicaron 15 ml de una mezcla de 40 g de extracto de malta y 8 g de tierra de diatomeas (en 38 g de agua corriente) como un contaminante artificial difícil de eliminar sobre placas de acero de 15 x 15 cm de pesos conocidos y se secaron. A continuación, se pulverizaron las mezclas anteriores, cada una de las cuales se dejó actuar durante 2 minutos, luego se enjuagaron con 50 ml de agua y se secaron.

20 Las placas secas se pesaron entonces para detectar si todavía había residuos orgánicos sobre ellas.

En la tabla 5 a continuación, el efecto de limpieza con respecto al contaminante artificial (48 g en total) se evaluó en función de la cantidad que había permanecido en la placa respectiva:

25	--	> 30 g
	-	< 30 g, pero > 20 g
	+	< 20 g, pero > 10 g
	++	< 10 g

30 **Tabla 5 – Efecto de limpieza**

HC agregado (g)	Proporción HC: KMnO ₄	Efecto de limpieza
0,0	-	--
0,03	3:1	-
0,05	5:1	-
0,10	10:1	+
0,20	20:1	++
0,30	30:1	++
0,50	50:1	++
1,30	130:1	++

35 Esto muestra que la cantidad de oxidante "adicional" o principal junto al indicador de permanganato debe ser al menos 10 veces, más preferentemente al menos 20 veces la cantidad de permanganato, y con respecto a una limpieza particularmente rápida, en particular al menos 30 veces la cantidad de permanganato, así como que se requiere una concentración de al menos 0,3 g/l de oxidante para poder eliminar de las superficies los contaminantes orgánicos difíciles de eliminar en un corto período de tiempo sin dejar residuos.

40 Los ejemplos anteriores muestran, por tanto, que el uso de un agente espesante seleccionado adecuadamente en las composiciones no solo restringe la fluidez durante un período de varios minutos de manera que las composiciones se adhieran incluso a superficies verticales y orientadas hacia abajo, sino que también se podría aumentar la estabilidad del oxidante y se podría suprimir la formación de dióxido de manganeso de manera efectiva, mejorando así la capacidad de detección de contaminantes orgánicos a través de un simple cambio de color y reduciendo significativamente la formación de residuos inorgánicos sobre las superficies que se someterán a ensayo. Además, se demostró que, cuando se eligen parámetros adecuados, incluso los tensioactivos orgánicos se pueden usar sorprendentemente como agentes espesantes en las composiciones. Sin embargo, cuando se usan agentes espesantes inorgánicos, los materiales sintéticos son preferentes a los naturales, ya que estos últimos pueden conducir a resultados de falta de detección, probablemente debido a la presencia de contaminantes orgánicos naturales en los mismos.

REIVINDICACIONES

1. El uso de una composición con una base acuosa que comprende
- 5 a) al menos un oxidante que oxida las impurezas orgánicas dentro de un período de tiempo predeterminado,
- b) un sistema indicador de color, y
- 10 c) uno o más espesantes
- para detectar cualquier contaminación de una superficie por sustancias orgánicas por medio de una inspección visual después de una aplicación aérea de la composición sobre la superficie, en la que
- 15 - la composición no fluye ni gotea durante dicho período de tiempo predeterminado después de la aplicación aérea de la misma debido al efecto del espesante;
- el uno o más espesantes son estables dentro de la composición durante el período de tiempo predeterminado; y
- 20 - el uno o más espesantes se seleccionan de filosilicatos sintéticos, sílice de combustión y sulfatos, sulfonatos, carboxilatos, fosfatos y aminóxidos grasos de alquil(benceno), así como mezclas de los mismos;
- 25 y en el que un cambio de color de la composición aplicada sobre la superficie durante dicho período de tiempo predeterminado indica la presencia de contaminación orgánica de la superficie en ese lugar.
2. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el período de tiempo predeterminado es de al menos 10 s.
- 30 3. El uso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el al menos un oxidante se selecciona de permanganato, peroxodisulfato, sales de oxoácidos de halógeno y mezclas de los mismos.
4. El uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el oxidante comprende permanganato.
- 35 5. El uso de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que, además del permanganato, el oxidante comprende al menos un oxidante adicional, cuyo potencial de oxidación es superior al del permanganato.
- 40 6. El uso de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que el oxidante adicional se selecciona de peroxodisulfato e hipoclorito.
7. El uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por que el permanganato sirve al mismo tiempo como indicador de color.
- 45 8. El uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado por que los espesantes orgánicos están contenidos en una cantidad total de no más de un 2 % en peso de la composición completa.
- 50 9. El uso de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que los espesantes orgánicos están contenidos en una cantidad total de no más de un 1 % en peso de la composición completa.
10. El uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la composición contiene adicionalmente uno o más agentes auxiliares seleccionados de reguladores de pH, estabilizadores de dureza y biocidas.
- 55 11. El uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la inspección visual es asistida por ordenador y comprende la realización de comparaciones digitales de color.
- 60

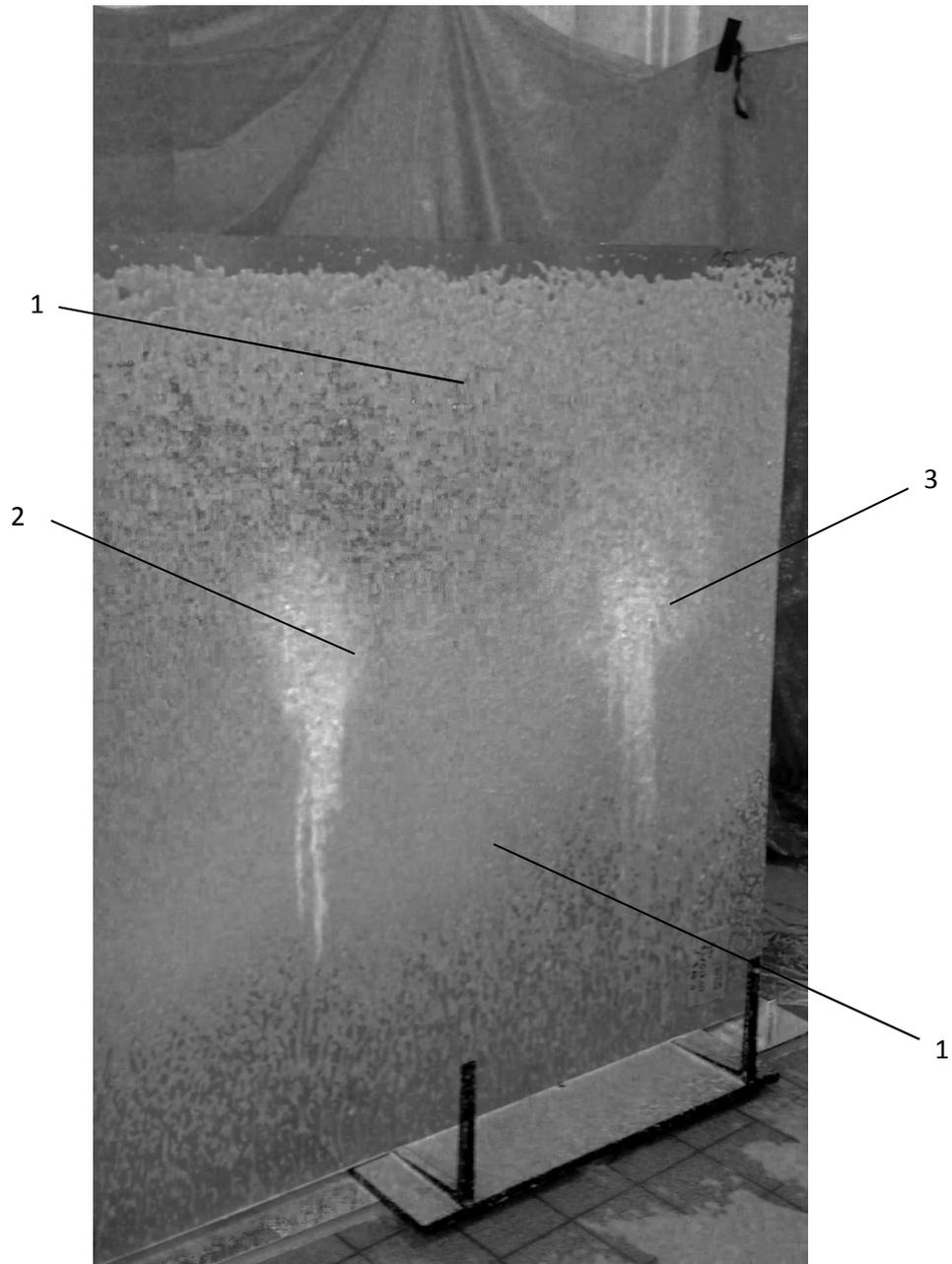


Figura 1