

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 776 573**

21 Número de solicitud: 202030601

51 Int. Cl.:

A61L 2/16 (2006.01)

C09D 105/12 (2006.01)

C09D 189/00 (2006.01)

C09D 201/04 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

19.06.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

30.07.2020

Fecha de concesión:

22.12.2020

45 Fecha de publicación de la concesión:

04.01.2021

73 Titular/es:

**DRYLYTE, S.L. (100.0%)
C/ Caracas nº 13-15, Nave 6
08030 Barcelona (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**SARSANEDAS GIMPERA, Marc y
SOTO HERNANDEZ, Marc**

74 Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

54 Título: **RECUBRIMIENTO AUTO DESINFECTANTE PARA SUPERFICIES**

57 Resumen:

Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies que comprende; una matriz base (2) y una solución de carga (3), la matriz (2) a su vez comprende una base de gel (10), y un fluido de gel (7), y la solución de carga (3) comprende un principio activo (4) desinfectante, de tal manera que la matriz base (2) es capaz de absorber y retener el principio activo (4) a la vez que mantener en la superficie libre del recubrimiento (1) una concentración suficiente de principio activo (4) manteniendo así la superficie desinfectada. Preferentemente, la base de gel (10) comprende una proteína escogida entre colágeno, albumina o elastina y glicerina como agente plastificante (6). Preferentemente, la solución de carga (3) comprende iodo elemental como principio activo (4) y etanol como disolvente de carga (8). Preferentemente, el recubrimiento auto desinfectante (1) comprende un substrato base (11) que comprende en su interior la matriz base (2) y solución de carga (3).

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 776 573 B2

DESCRIPCIÓN

RECUBRIMIENTO AUTO DESINFECTANTE PARA SUPERFICIES

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Hoy en día, existe una necesidad evidente de evitar la propagación de agentes patógenos, tales como bacterias, virus, etc. a través de las superficies de contacto. Esta transmisión se podría eliminar o reducir si estas superficies de contacto tuviesen propiedades desinfectantes, es decir, si después del contacto con agentes patógenos, las superficies se desinfectasen autónomamente y evitasen contagios en futuros contactos con las superficies.

Hay procesos físicos de desinfección, basados en el aumento de temperatura o el uso de radiación ultravioleta. Sin embargo, el proceso de desinfección más habitual es el uso de agentes químicos. El uso de desinfectantes químicos está ideado para inactivar o destruir organismos de superficies inertes. Entre los diferentes tipos de desinfectantes, los oxidantes poseen un rango de acción de amplio espectro a bajas concentraciones.

Sea cual sea el principio de actuación, una condición esencial para lograr una desinfección eficaz es una concentración suficiente de un principio activo que se mantenga en el tiempo.

Un recubrimiento desinfectante debería cumplir con varios requisitos:

- Resistir el uso cotidiano de la superficie aplicada
- No ser tóxico ni dañino para la piel humana
- Eliminar efectivamente agentes patógenos.

Ya existen soluciones para recubrir superficies que, por ejemplo, reaccionan con la luz y el aire para producir condiciones oxidantes en la superficie, que están pensadas para crear propiedades permanentes.

Entre estas soluciones permanentes se pueden establecer dos grandes categorías: las que tienen el principio activo anclado, que limitan su acción estrictamente al punto de contacto, y las que liberan el principio activo desinfectante, que van reduciendo la

concentración del principio activo, perdiendo efectividad progresivamente debido a ello.

5 Por una simple consideración estadística, esta pretensión de garantizar una actividad permanente tiene graves inconvenientes debido a la posibilidad de que ocurra algún evento o desperfecto que modifique negativamente la superficie.

Además, la desinfección permanente de una superficie no se requiere habitualmente. Por ejemplo, en época de crisis sanitaria se requieren medidas temporales
10 extraordinarias de desinfección que no se requieren en una situación de normalidad.

En este sentido, sería interesante poseer una solución para la desinfección que se pudiera eliminar cuando no sea necesaria sin dejar rastro tras su aplicación.

15 Por último, sería interesante poseer una solución desinfectante que permitiera al usuario discernir de un modo fácil si hay una concentración mínima suficiente de agente desinfectante en la superficie, por ejemplo, mediante un indicador visual basado en el color, de tal manera que el usuario supiera de antemano si la superficie está o no desinfectada.

20

Esta solución a aplicar sobre superficies debería:

- Resistir el uso cotidiano de la superficie
- No ser tóxica ni afectar a la piel humana
- 25 - Mantener una concentración suficiente de activo desinfectante durante un tiempo determinado
- Ser de fácil eliminación y no dañar la superficie protegida
- Informar al usuario si la superficie está desinfectada o no.

30

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

Esta invención describe un recubrimiento para superficies con propiedades desinfectantes que comprende una matriz base capaz de absorber y dosificar un
35 principio activo desinfectante.

De este modo, mediante procesos de carga periódicos del principio activo

ES 2 776 573 B2

desinfectante, este recubrimiento es capaz de mantener una concentración mínima del principio activo desinfectante suficiente en la superficie libre del recubrimiento, es decir la que puede ser accesible por el usuario.

- 5 La ventaja principal de esta invención es la de poder de mantener la concentración mínima suficiente del principio activo desinfectante a base de cargas periódicas del propio principio activo. Las cargas periódicas producen elevadas concentraciones transitorias de principio activo en el recubrimiento, lo cual es difícilmente conseguible con soluciones no recargables. Este hecho diferencial se traduce en más velocidad
10 de acción, ya que una mayor concentración implica más actividad, lo que conlleva mayor protección y seguridad.

Un hecho diferencial y una ventaja de recubrimientos basados en esta matriz, es el hecho de estar creado con vocación transitoria para los momentos o situaciones de
15 emergencia. Por ejemplo, durante épocas puntuales de epidemia, como por ejemplo la pandemia de CoVID-19 o para reducir la propagación de la gripe estacional en lugares de riesgo como hospitales, residencias de ancianos y hogares de personas inmunodeprimidas. Por esto, esta invención esta formulada de manera que sea de fácil aplicación y eliminación.

20 Esta formulación mantiene las propiedades desinfectantes, pero sin ser dañina ni tóxica mediante contacto.

Asímismo, esta matriz está pensada para que pueda ser aplicada en todo tipo de
25 superficies, esta matriz no es agresiva ni daña la superficie base, ya sea metálica, de material plástico, o algún recubrimiento o pintura previa. Por su vocación de temporalidad, recubrimientos basados en esta matriz pueden eliminarse fácilmente como, por ejemplo, mediante agua caliente, o por pelado.

30 Del mismo modo, esta matriz es aplicable a superficies y materiales con porosidad, como papeles celulósicos o tejidos. De este modo se pueden generar, por ejemplo, láminas rígidas, o rollos de tejido o papel que pueden ser usados como base y ser cargados periódicamente de agente desinfectante.

35 En definitiva, se trata de una invención que mejora notablemente la seguridad en épocas de emergencia sanitaria pero que permite recuperar la normalidad pasada la crisis sin dejar rastro.

Descripción general

5 Esta invención describe un recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies que comprende:

- una matriz base (2) que comprende
 - o una base de gel (10)
 - o un fluido de gel (7), y
- 10 - una solución de carga (3) que comprende
 - o un principio activo (4) desinfectante,

Numeración

- 15 (1) Recubrimiento
- (2) Matriz base
- (3) Solución de carga
- (4) Principio activo desinfectante
- (5) Solución precursora
- 20 (6) Agente plastificante
- (7) Fluido de gel
- (8) Disolvente de carga
- (9) Disolvente de la solución precursora
- (10) Base de gel
- 25 (11) Soporte base de la matriz

Funcionamiento

30 A modo de ejemplo ilustrativo, la invención puede funcionar del modo siguiente:

Se coloca un recubrimiento auto desinfectante (1) en los puntos de contacto a proteger de un edificio, habitación, transporte, etc., como pueden ser pomos de puertas y ventanas, botones de ascensor, barras y barandillas de sujeción y demás.

35 Durante cierto tiempo, el recubrimiento (1) gracias al principio activo desinfectante (4) presente en la superficie libre del recubrimiento, es decir aquella que queda accesible al usuario, los agentes patógenos que se depositan en ella son eliminados.

Debido a los contactos y al tiempo, la concentración superficial del principio activo (4) sobre el recubrimiento, es decir la cantidad de principio activo (4) presente en la superficie libre del recubrimiento, disminuye. Si la concentración superficial del principio activo (4) en el recubrimiento (1) disminuye por debajo de un valor, la función de desinfección no se realiza correctamente.

Al transcurrir el tiempo marcado, por ejemplo, al final de la jornada, se realiza una aplicación de la solución de carga (3) sobre el recubrimiento (1), con el fin de volver a aumentar la concentración superficial del principio activo (4) y asegurar así el nivel de desinfección de la superficie requerido.

El punto clave y no obvio de esta invención es la capacidad de recargar la matriz para mantener una concentración de principio activo alta en la superficie. Esta característica distintiva de la invención representa una ventaja no conocida anteriormente, ya que es justamente esto lo que permite asegurar la presencia del principio activo en concentraciones altas y fiables en las superficies a proteger.

Hasta dónde llega nuestro conocimiento, esta es la primera descripción de un recubrimiento con propiedades desinfectantes recargable con una agente desinfectante que permite asegurar la presencia del agente desinfectante en concentraciones altas y fiables en las superficies a proteger.

En este texto se entiende como recubrimiento cualquier tipo de pintura, barniz, film, y similares utilizados sobre una superficie para modificar sus propiedades.

Matriz base (2)

La matriz base (2) es una estructura tipo gel, o un polímero, que presenta una movilidad interna, ya sea iónica o molecular.

La definición de la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada por sus siglas en inglés) de "gel" es una red polimérica o coloidal no fluida, en este documento definido como base de gel (10), que se encuentra completamente expandida por un fluido, en este documento definido como fluido de gel (7). Así la matriz base (2) comprende como mínimo una base de gel (10) o polímero o coloide de base, y un fluido del gel (7).

Al aplicarse la solución de carga (3) sobre la matriz base (2), el principio activo (4) difunde desde la superficie libre del recubrimiento hacia el interior de la matriz base (2) gracias a esta movilidad interna que permite la base de gel (10), de modo que el
5 grueso del recubrimiento actúa como reserva de principio activo (4) a la vez que en la superficie libre del recubrimiento queda parte del principio activo (4).

Durante su uso, el principio activo (4) se consume en la superficie libre del recubrimiento. Cuando esto ocurre, la concentración del principio activo (4) en la
10 parte de la matriz base (2) próxima a la superficie libre del recubrimiento disminuye y por lo tanto es menor que la concentración del principio activo del resto de la matriz base (2). En este momento, el principio activo de la parte donde hay una mayor concentración se difunde hacia la parte donde hay una menor concentración, es decir el principio activo (4) se difunde desde el interior de la matriz base (2) a la superficie
15 libre del recubrimiento, de modo que se mantiene elevada la concentración del principio activo (4) en la superficie libre del recubrimiento asegurando, mientras haya suficiente principio activo (4) en la matriz base (2), el efecto desinfectante.

El grado de movilidad del principio activo (4) desinfectante dentro de la matriz base
20 (2) es regulable ajustando la composición del recubrimiento con la adición de agentes plastificantes (6) a la matriz base (2). De un modo general, cuanto más agente plastificante (6) exista, más movilidad habrá del principio activo (4) dentro de la matriz base (2).

25 El recubrimiento auto desinfectante (1) objeto de la invención se puede aplicar sobre la mayoría de superficies de uso habitual, como pueden ser metales, plásticos, maderas, otros recubrimientos, etc.

Preferentemente, el recubrimiento auto desinfectante (1) objeto de la invención se
30 puede eliminar totalmente sin dejar rastro, cuando se considere oportuno, mediante procedimientos sencillos de limpieza como, por ejemplo, mediante la aplicación de calor (por ejemplo, agua caliente) o pelado. Para que el recubrimiento se pueda eliminar mediante la aplicación de calor, por ejemplo, mediante la aplicación de agua caliente, el recubrimiento debe ser reversible térmicamente, como por ejemplo los
35 basados en colágeno. Para que el recubrimiento se pueda eliminar mediante pelado, el recubrimiento debe tener una cohesión interna superior a la adhesión a la superficie, como ocurre con la mayoría de los recubrimientos de polímero.

La matriz base (2) es uno de los aspectos claves de la invención, y debe cumplir preferentemente una serie de funciones y características que definen a continuación:

- 5 - Absorber principio activo (4) en la superficie
- Retener principio activo (4) en el interior
- Liberar principio activo (4) en la superficie
- Tener estabilidad mecánica
- Tener estabilidad química en frente el principio activo (4)
- 10 - No debe ser tóxica

Encontrar una solución que cumpla estos requerimientos a priori no es obvio para un experto en la materia, como demuestra que hasta la fecha no se encuentran soluciones con estas características.

15

En esta invención, el fluido de gel (7) que integra la matriz base (2) es el que hace la función de absorber el principio activo (4), que se difunde en toda la matriz base (2), y actúa como reserva de principio activo (4) a lo largo del tiempo. A medida que el principio activo (4) se va consumiendo en la superficie, el principio activo (4) se va reponiendo en la superficie debido a la alta movilidad (molecular o iónica según el caso) que proporciona el fluido de gel (7).

20

Base de gel (10)

25 Preferentemente, la matriz base (2) está basada en componentes de origen natural o biocompatibles para evitar una toxicidad intrínseca del material, como por ejemplo polisacáridos, polipéptidos o proteínas.

30 En una realización aún más preferente, la matriz base (2) está basada en geles de origen natural está formada por proteínas. Por su asequibilidad son de uso preferente las proteínas de origen animal, como por ejemplo sin propósito de limitación, colágeno, elastina, albumina.

35 En la realización más preferente, la base de gel (10) está basada en proteína colágeno. Los geles de colágeno, que pueden ser llamados gelatina, son un coloide gel que posee múltiples ventajas para esta aplicación.

ES 2 776 573 B2

El gel de colágeno tiene propiedades termorreversibles que facilitan su aplicación. A temperaturas que pueden variar en función de la formulación, pero en general, por encima de 60 °C se encuentra en una fase líquida en forma de coloide tipo sol, que presenta una baja viscosidad, lo que resulta ventajoso para producir recubrimientos ya que permite su conveniente aplicación mediante aerosol. Cuando se enfría, sin embargo, genera el coloide en forma de gel. Esta fase puede formularse ajustando las proporciones colágeno/fluido y la composición de este fluido (disolventes, plastificantes, principio activo, etc) de modo que produzca una matriz adecuada en términos de dureza, tacto final seco, y resistencia mecánica. Este proceso es un proceso predominantemente térmico por lo que no necesita de un secado largo, de modo que el tiempo transcurrido entre la aplicación y el estado final es más breve que en los casos que están basados sólo en la evaporación del disolvente.

En una segunda realización preferida, la base del gel (10) está basada en proteína albúmina. Esta proteína es rica en sulfuro, lo que proporciona puentes disulfuro covalentes adecuados para la formación de estructuras tipo gel estables, combinado con puentes de hidrógeno reversibles, lo que permite un procesado térmico. La proteína albumina es de origen natural y biodegradable.

En una tercera realización preferente, la base de gel (10) está basada en un polisacárido de origen vegetal, como por ejemplo un carragenano, preferentemente agar-agar. Estas formulaciones suelen tener más viscosidad, así que su aplicación debe ser realizada por métodos tipo pincel o rodillo. Permite la creación de recubrimientos con un grosor superior, lo que implica mayor capacidad de almacenamiento del principio activo. Además, debido a su origen vegetal, esta formulación alternativa es interesante para aquellas situaciones en las que se prefiera evitar el uso de productos de origen animal, por motivos éticos, religiosos o de otra índole. Estas formulaciones de origen natural son biodegradables, lo que resulta ventajoso para su eliminación sin problemas. Se puede añadir un agente conservante para mejorar el tiempo de vida de la solución precursora, por ejemplo, Acticide MBR 1.

En una cuarta realización preferente, la base (10) incluye alcohol polivinílico PVA $(\text{CH}_2\text{CHOH})_n$ que es un polímero sintético biocompatible. Esta formulación también presenta propiedades termorreversibles y forma geles de mayor integridad estructural. Debido a eso y a su relativa menor movilidad molecular interna, es adecuado para formulaciones de larga duración de menor uso y recargas más

espaciadas.

En una quinta realización preferente, la base (10) incluye polímeros y copolímeros derivados del ácido acrílico como, por ejemplo, ácido poliacrílico; poliacrilato de sodio, potasio y similares; polimetilacrilato, polimetilmetacrilato, polimetacrilato de sodio, potasio y similares, poliacrilamida, polimetacrilamida entre otros. Estos polímeros tienen una alta capacidad de retener agua en su estructura interna y pueden formar estructuras tipo gel con la presencia de agua o de otros disolventes. Además, estos polímeros presentan una capacidad de absorber carga iónica en comparación con geles derivados de proteínas debido a la presencia de grupos funcionales de elevada polaridad. Por este motivo estos geles están especialmente indicados para formulaciones en las que el principio activo sea un compuesto iónico o un compuesto muy polar. En estos casos, el compuesto iónico tendría una alta compatibilidad con la matriz y tendría una alta retención, lo que resultaría beneficioso por poder acumular más cantidad y poderse espaciar temporalmente las cargas.

La integridad estructural de estos polímeros sintéticos es mayor a la integridad de los derivados proteicos como el colágeno o la albumina. Por ellos estos polímeros son de uso preferente en formulaciones pensadas para situaciones que sufra un desgaste más acusado o requiera mayor fuerza estructural. Por ejemplo, se puede usar esta clase de polímeros en una matriz porosa, tal como papel o tejido, para formar láminas flexibles o rígidas con propiedades auto desinfectantes.

Fluido del gel (7)

25

La matriz base (2) comprende también un fluido de gel (7). Este fluido es parte fundamental del gel que por definición el gel no sólo incluye una base de gel (10) (polímero o coloide de base) sino que también incluye un fluido del gel (7).

30 El fluido del gel debe tener la capacidad de disolver, retener el principio activo (4) y mantenerlo disponible en la superficie.

Este fluido del gel (7) incluye como mínimo un disolvente. El fluido del gel (7) puede incluir más de un disolvente. También puede incluir sales para modificar las propiedades de la matriz.

35

El fluido del gel (7) debe permanecer de manera estable en la estructura de la matriz,

por ello, disolventes con una relativamente baja volatilidad son preferentes.

Adicionalmente, no deben ser tóxicos ni provocar problemas de salud. Las formulaciones de esta matriz para ser aplicada como recubrimiento deben ser respetuosas con las superficies que entre otras pueden ser plásticos y recubrimientos.

Considerando estas limitaciones, un disolvente preferente para formar parte del fluido gel es agua. Alternativamente, alcoholes como etanol, propanol, isopropanol, butanol, etilenglicol, o polímeros líquidos como polietilenglicol, polipropilenglicol entre otros pueden ser utilizados como disolvente de preferencia para formar parte del fluido gel.

El fluido gel puede ser una mezcla de varios disolventes, como por ejemplo agua y etanol.

Agentes plastificantes (6)

Es posible controlar el grado de movilidad interna, molecular o iónica, de la matriz base (2) del recubrimiento (1) mediante la incorporación de agentes plastificantes (6). Estos agentes plastificantes (6) aumentan la movilidad del principio activo (4) en la base de gel (10).

Es preferible que, además, los agentes plastificantes (6) sean higroscópicos, de este modo la estructura reticular se asegura de forma permanente un contenido mínimo de agua como fluido estructural del gel. Esta cantidad mínima permanente de agua en el gel asegura una movilidad y difusión elevada del principio activo (4). De este modo se facilita la difusión del principio activo (4) durante la etapa de carga y se promueve el uso de todo el grosor del recubrimiento como reservorio, así como aumenta la disponibilidad y liberación del principio activo (4) en la superficie de contacto.

Se puede ajustar el tiempo efectivo de desinfección regulando la cantidad de principio activo (4) inicial y la cantidad de agentes plastificantes (6).

Un agente plastificante (6) preferente es la glicerina, ya que es higroscópico, no presenta toxicidad, es miscible en agua y compatible con gelatina, además de tener

una baja volatilidad.

Algunos agentes plastificantes que pueden ser usados para este fin incluyen, pero no se limitan, glicerina, glicerol, etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, polietilenglicol, poliéteres, derivados del ftalato, derivados adípicos, derivados del ácido benzoico, derivados del ácido maleico, derivados del ácido cítrico, aceites vegetales epoxidados, entre otros.

Solución de carga (3)

10

La solución de carga (3) es una solución cuya función es incorporar el principio activo (4) a la matriz base (2).

La solución de carga (3) se caracteriza por comprender un principio activo (4).

15

Habitualmente, el principio activo se encuentra disuelto en un disolvente de carga (8) que facilita la aplicación de la solución de carga. Si el principio activo es líquido, entonces se puede prescindir del disolvente de carga.

20

La solución de carga (3) se aplica sobre la matriz base (2) hecho que provoca que el principio activo (4) se difunda en la base de gel (10) del recubrimiento. El disolvente de carga (8) favorece la difusión del principio activo (4) en la base de gel (10). Durante el proceso de carga, parte del disolvente de carga (8) se evapora.

25

La solución de carga se aplica preferentemente mediante aerosol. Este sistema permite una distribución homogénea, además la elevada área superficial de las microgotas del aerosol favorece una rápida evaporación del disolvente.

Principio activo (4)

30

Las propiedades desinfectantes del recubrimiento se consiguen mediante un principio activo (4).

35

Este principio activo (4) debe ser capaz de atacar a los agentes patógenos. El principio activo (4) se debe encontrar en una concentración mínima suficiente para producir un efecto desinfectante, de acuerdo con lo establecido para cada agente desinfectante por los Organismos correspondientes, como la OMS.

Preferentemente, el principio activo (4) es un desinfectante no selectivo.

Debido a su poder desinfectante a concentraciones bajas, los agentes oxidantes son de uso preferente, como el peróxido de hidrógeno, los peróxidos orgánicos, los perácidos, el cloro e iones derivados tales como hipoclorito; bromo e iones derivados de bromo; yodo e iones derivados de yodo, entre otros.

El principio activo (4) también pueden ser metales con propiedades desinfectantes, como puede ser la plata, en diferentes formas, como por ejemplo en forma de sales o en forma de nanopartículas, el cobre, en sales de cobre (I) o de cobre (II), nanopartículas, así como muchos otros.

Los halógenos y sus derivados son unos buenos candidatos como agentes desinfectantes que de hecho ya se encuentran en muchas aplicaciones que eliminan agentes patógenos, como en la potabilización del agua y esterilización de superficies. En este grupo se encuentran cloro e iones derivados como hipoclorito; bromo e iones derivados de bromo; yodo e iones derivados de yodo.

Unos principios activos (4) de uso preferente son el yodo elemental e iones derivados como yoduro y triyoduro, ya sea libre, en forma de sales, coordinados en polímero o de otro modo, por ejemplo, yodo elemental, yoduro potásico, triyoduro potásico, yoduro amónico, triyoduro amónico entre otros. Los derivados triyoduro se pueden preparar in situ por mezcla de yodo elemental con sales de yoduro. El yodo es un agente antiséptico usado en ámbito sanitario, de desinfección, de potabilización de agua, etc. Es activo ya sea en forma elemental como en forma de triyoduro, que es la forma combinada de yodo elemental con el anión yoduro. En este texto se entiende que el anión triyoduro es un derivado de yodo elemental con yoduro.

Preferiblemente el principio activo (4) es el yodo. El yodo presenta una elevada solubilidad en etanol, pero muy baja en agua. Un aspecto nada evidente de esta invención que representa un claro avance, es el hecho de que es posible incorporar yodo en una matriz basada en colágeno y agua, con presencia de glicerina, mediante una disolución de yodo en etanol. La disolución de yodo y etanol se aplica sobre el gel, el yodo difunde y el etanol se evapora, parcial o totalmente. Esto resulta en una nada evidente manera de incorporar yodo elemental en una matriz acuosa, de un modo no descrito anteriormente.

El yodo tiene la característica diferencial respecto a otros principios activos oxidantes de que es volátil. Esto permite aplicar cargas sucesivas de yodo sin que se acumulen residuos.

5

Se ha comprobado una efectiva movilidad molecular del yodo en una base gel (10) ya que va disminuyendo la concentración en el interior del gel. Debido a las coloraciones amarillas que adquieren los complejos de transferencia de carga que forma el yodo, es posible valorar la concentración presente de yodo visualmente. La coloración de estos compuestos permite controlar visualmente la presencia o no de principio activo. Esto resulta en matrices con un indicador visual del estado, bien matriz activa (1) o matriz base (2).

10

En una conformación preferida, el principio activo (4) es yoduro de amonio. Este compuesto tiene la ventaja respecto a otras sales de yoduro, de formar in situ mediante oxidación aérea, los agentes oxidantes yodo o triyoduro, observables debido a su coloración. Al aplicarse yoduro de amonio sobre el recubrimiento inactivo (2), éste se difundiría hacia el interior de recubrimiento, y sólo la fracción más cercana a la superficie sería transformada en yodo o triyoduro, ambos desinfectantes. Esto es posible debido al equilibrio que el amonio mantiene con el amoníaco, que a su vez es capaz de liberarse en forma de gas, desplazando así el equilibrio.

15

20

Los principios activos (4) basados en yodo e iones derivados son preferentes debido a su coloración amarilla ocre. Si la matriz base (2) es transparente, gracias a esta coloración amarilla es posible conocer el grado de desinfección del recubrimiento (1). Cuando el recubrimiento presenta una coloración amarilla ocre indica que el grado de desinfección es alto mientras que cuando el recubrimiento tiene una coloración amarilla no ocre o incluso transparente indica que el grado de desinfección es bajo

25

Para mejorar la indicación del grado de desinfección es interesante añadir a la formulación la matriz base (10) un colorante azul. En este caso si el recubrimiento (1) tiene una coloración azul indica que el grado de desinfección es bajo. Al aplicar una solución de carga (3) que contenga un principio activo (4) con yodo e iones derivados de yodo como el triyoduro, que es de color amarillo ocre, se obtiene un recubrimiento (1) de color verde. A medida que pasa el tiempo y el uso, la concentración del principio activo (4) disminuye, el recubrimiento va volviéndose de color azul, indicando que el grado de desinfección del recubrimiento (1) es bajo. Esto indica el

30

35

punto adecuado para reaplicar la solución de carga (3). Este sistema, posee un evidente interés, ya que permite saber con un simple vistazo, si la superficie es segura o si es necesaria una nueva carga.

- 5 En caso que el principio activo (4) no tenga color propio, se pueden usar indicadores extra como, por ejemplo, indicadores redox, que indiquen la presencia de un agente oxidante.

Una clase preferible de agentes oxidantes son los peróxidos. Estos compuestos que se caracterizan por poseer un enlace oxígeno-oxígeno O—O son compuestos oxidantes que tienen un potencial desinfectante de uso extendido en el ámbito médico. Entre estos agentes se encuentra el peróxido de hidrógeno, los peróxidos orgánicos, y los perácidos orgánicos.

15 **Disolvente de carga (8)**

El disolvente de carga (8) ayuda a disolver el principio activo (4) dentro de la matriz base (2).

- 20 El disolvente de carga (8) ha de ser compatible con el fluido del gel (7) de la matriz base (2) y preferentemente tener más volatilidad que el fluido del gel (7).

El disolvente de carga (8) puede ser un único disolvente o la mezcla de varios disolventes.

25

Como disolventes, preferentemente se usan aquellos disolventes que no sean tóxicos o perjudiciales. De preferencia, el líquido incluye etanol, ya que presenta una alta capacidad de solubilizar principios activos, posee una volatilidad que permite un secado en tiempos cortos y además tiene la ventaja de que no es tóxico. Para formulaciones que requieran un secado muy rápido, el disolvente (7) incluye acetona, ya que tiene una alta volatilidad.

30

Solución precursora (5)

- 35 Existen diferentes métodos de aplicación de al menos la matriz base (2) del recubrimiento.

ES 2 776 573 B2

En una realización preferente, la matriz base (2) tiene forma de solución precursora (5). Esta solución precursora (5) comprende como mínimo la base de gel (10) y el fluido del gel (7). Según la formulación, la solución precursora (5) puede incluir agentes plastificantes para mejorar la movilidad del principio activo.

5

La solución precursora (5) está pensada para ser transportada y comercializada en este estado, por eso debe ser estable en el tiempo. Por ello, aunque puede incluir el principio activo (4), para formar de este modo directamente la matriz base (2), esto puede disminuir su tiempo de vida. Además, muchos principios activos (4) son volátiles, con lo que no se puede asegurar su concentración. Por todo ello, preferentemente la solución precursora no incluye el principio activo.

10

De preferencia, la solución precursora (5) incluye un disolvente de la solución precursora (9), preferentemente volátil, que reduce la viscosidad y mejora la aplicabilidad de la solución precursora (5).

15

En una formulación preferente, la solución precursora (5) incluye proteína colágeno, glicerina y agua. La relación de masa glicerina/colágeno seco óptima se encuentra entre 5/100 y 30/100, preferentemente, la relación de masa glicerina/colágeno seco es 15/100.

20

La cantidad de disolvente de la solución precursora (9) presente en la solución precursora (5) depende del método en el que se procesa. A continuación, se describen dos ejemplos de métodos de procesado de la solución precursora (5)

25

En el método A, la gelatina se procesa con un exceso de líquido disolvente para obtener una solución homogénea. Esta solución se aplica sobre la superficie a proteger. Cuando se produce la reticulación de la gelatina y la evaporación del disolvente, se obtiene un recubrimiento uniforme. Tiene la ventaja de poderse llevar a cabo a temperatura ambiente de forma fácil, si bien requiere tiempos de secado largos.

30

En el método B, la gelatina se procesa a alta temperatura, ca. 80 °C, con el mínimo disolvente necesario. Al aplicar esta solución caliente sobre una superficie fría se crea un recubrimiento homogéneo.

35

Preferentemente, el método de procesado de la solución precursora (5) es el método

B, ya que se consigue reducir el tiempo de proceso.

En una realización preferente, la solución precursora (5) es una solución de gelatina de colágeno en agua para ser aplicada en caliente. Esta solución puede incluir un agente que aumente la movilidad del principio activo en el recubrimiento. Preferentemente, este agente es glicerina. Ya que es compatible con la gelatina y no es tóxico.

La solución precursora puede contener el principio activo (4). En este caso, se produce un recubrimiento (1) activo. Esto tiene la ventaja de formar directamente el recubrimiento activo que protege la superficie.

Alternativamente, la solución precursora (5) no contiene el principio activo (4), produciendo así un recubrimiento (1) inactivo. Una vez formado el recubrimiento (1), éste se carga mediante la aplicación de la solución de carga (3). De este modo se obtienen recubrimientos con una concertación mayor de principio activo en la superficie, lo que resulta en una mayor efectividad.

20 Substrato base (11)

Un método de aplicación de al menos la matriz base (2) del recubrimiento, diferente a la solución precursora (5), es mediante un substrato base (11).

El objetivo de esta realización preferente es generar un recubrimiento (1) auto desinfectante en forma de lámina, rígida o flexible.

Para conseguir eso, se infunde la matriz base (2) en un material absorbente o substrato base (11) para otorgar a dicho substrato base (11) las propiedades auto desinfectantes. El sustrato base (11) puede ser un tejido, un papel, o cualquier superficie porosa.

De este modo se consigue una lámina que puede ser transportada y usada en el lugar requerido, evitando la fase de aplicar el recubrimiento. Esta lámina se puede usar como base de trabajo segura en laboratorios, o por ejemplo, como mantel o recubrimiento de mesas expuestas a contactos frecuentes. También se pueden hacer fundas para pomos de puertas, agarres, etc.

La matriz base (2) que se aplica sobre el sustrato base (11) se puede formular con una cantidad limitada de agente plastificante (6) para formar un material rígido, aunque el sustrato base (11) sea flexible.

5

Alternativamente, la matriz base (2) que se aplica sobre el sustrato base (11) se puede formular con suficiente plastificante que permita la flexibilidad de la deformación del sustrato base (11) original.

10 REALIZACIONES PREFERENTES DE LA INVENCION

RECUBRIMIENTO AUTODESINFECTANTE

En este texto los % expresan una relación de masas.

15

En una realización preferente la matriz de gel se utiliza para preparar recubrimientos con propiedades auto desinfectantes.

En este ejemplo de realización, el recubrimiento (1) se realiza con una matriz base (2) que incluye colágeno como base del gel (10), el fluido del gel (7) es mayoritariamente agua, e incluye glicerina como agente plastificante (6). El principio activo (4) de la matriz activa (1) es yodo elemental.

20

Esta matriz base se prepara mediante una solución precursora (5) que incluye una disolución del colágeno en agua, glicerina como plastificante (6), y etanol como disolvente volátil (9).

25

En esta formulación, preferentemente la relación de masa glicerina/colágeno seco se encuentra entre 5/100 y 30/100. Aun más preferentemente, la relación de masa glicerina/colágeno seco es 15/100.

30

La relación en masa agua/colágeno seco se encuentra entre 30/100 y 70/100, preferentemente 50/100.

La cantidad de etanol como disolvente volátil (9) se encuentra inicialmente en un porcentaje de masa en un rango del 2 al 20 %, preferentemente del 8 al 12 %.

35

Preferentemente esta solución incluye un colorante. Preferentemente este colorante es azul.

ES 2 776 573 B2

Esta solución precursora (5) de baja viscosidad se aplica de preferencia sobre la superficie a proteger mediante un aerosol en caliente a una temperatura superior a 60 °C. Alternativamente se puede aplicar mediante pinceles y rodillos. El fijado en contacto con la superficie fría es rápido, lo que permite obtener recubrimientos gruesos. Se puede obtener más grueso realizando varias capas.

La solución de carga (3) comprende una solución de yodo en etanol. De preferencia el etanol es de 96°. El yodo se encuentra en una concentración del 0.5 al 20 % en masa. Preferentemente la concentración de yodo es del 1 %.

La solución de carga (3) se aplica preferentemente sobre el recubrimiento de matriz base (2) para obtener un recubrimiento de matriz activa (1). La solución de carga (3) se puede preparar de diferentes maneras. De preferencia, la solución de carga se aplica mediante un aerosol. Si la matriz base es de color azul, la matriz activa entonces es de color verde.

Pasadas 24 horas el color verde se convierte en verde azulado. Preferentemente en este punto, que indica que aún hay una concentración suficiente de yodo, se reaplica la solución de carga al 1 %. Si se aplican soluciones de carga más concentradas, por ejemplo, al 15 %, se pueden espaciar más las cargas, por ejemplo, cada 72 h.

LAMINA AUTO DESINFECTANTE

En una realización preferente la matriz base (2) se impregna en un sustrato base para preparar laminas o tejidos con propiedades auto desinfectantes. El resultado pueden ser láminas rígidas o tejidos en función de la formulación.

La característica de esta realización es la ubicación de la matriz en un sustrato base (11) como por ejemplo papel celulósico, tejido natural o tejidos sintéticos. Preferentemente se usan sustratos base (11) que presenten buena afinidad con la matriz base (2). Preferentemente, la matriz incluye colágeno como base del gel (10), agua como componente mayoritario del fluido del gel (7), glicerina como agente plastificante (6) y yodo como principio activo (4).

En esta formulación, preferentemente la relación de masa glicerina/colágeno seco se encuentra entre 0.5/100 y 15/100. Aún más preferentemente, la relación de masa glicerina/colágeno seco es 7/100.

Ejemplos específicos

Ejemplo 1. Preparación de una solución precursora (5)

5

En una realización preferente 21 g de gelatina de colágeno se hidratan en agua destilada fría hasta obtener un peso hidratado aproximado de 60 g. La masa gel escurrida se calienta hasta una temperatura de 80 °C hasta una fusión homogénea. Se reduce la temperatura a 60 °C y con agitación se añaden 6 g de etanol 96° para
10 obtener una solución de colágeno con etanol.

En otro recipiente se mezclan 6 g de glicerina, que actúa como plastificante (6), 2 g de dióxido de titanio y 0.15 g de tinte universal concentrado 403 azul hasta obtener una pasta azul sin presencia de aglomeraciones. La pasta azul se adiciona sobre la
15 solución de colágeno con etanol manteniendo los 60 °C con agitación constante. Finalmente se añaden 0.05 g de Acticide MBR 1 para obtener una solución precursora (5) viscosa de color azul.

Ejemplo 2. Preparación de una solución de carga (3)

20

Se disuelve 1 g de iodo elemental, el agente activo (4) en esta realización, en 99 g de etanol/agua en una relación de volúmenes 96/4, el disolvente (7), mediante agitación a temperatura ambiente. Esto produce una solución con un marcado color amarillo ocre.

25 Esta solución de carga basada en iodo elemental se puede preparar más concentrada, llegando hasta 20 g en 80 g de etanol.

Ejemplo 3. Preparación de un recubrimiento inactivo (2)

30 Se usa la solución preparada en el ejemplo 1 para recubrir una superficie blanca de PVC. La solución líquida viscosa de este ejemplo a 60 °C se aplica sobre la superficie mediante un pincel. Después de un periodo de enfriamiento y evaporación de 10 minutos, se forma un recubrimiento seco al tacto de color azul.

Ejemplo 4. Preparación de un recubrimiento activo (1)

35 Se prepara un recubrimiento (1) activo mediante la aplicación de una solución de

ES 2 776 573 B2

carga (3) en un recubrimiento (1) inactivo. Sobre el recubrimiento (1) inactivo de color azul preparado en el ejemplo 3, se realiza una dispersión mediante aerosol de la solución de carga (3) amarillenta preparada en el ejemplo 2. La correcta difusión del principio activo (4) es observable por la coloración verde del recubrimiento (1) activo
5 obtenido. Pasados 5 minutos desde la aplicación, el tacto del recubrimiento es seco.

Transcurridas 24 h de la aplicación de una solución de carga (3), el color del recubrimiento (1) es verde azulado. Punto adecuado para realizar una nueva aplicación de una solución de carga (3). Si no se realiza la carga, el color del
10 recubrimiento revierte al color azul original transcurridas 72 h indicando que el recubrimiento (1) está inactivo. En este punto, una aplicación de la solución de carga del ejemplo (3) reactiva el recubrimiento (1) y le otorga un color verde.

Sobre este film reactivado se realizan pruebas de eficacia desinfectante. Una
15 muestra con contaminación microbiana cotidiana, se aplica sobre la superficie de PVC blanco y sobre el recubrimiento activo (1).

Ejemplo 5. Preparación de una solución de carga (3)

20 Se disuelve 20 g de iodo elemental, el agente activo (4) en esta realización, en 80 g de etanol/agua en una relación de volúmenes 96/4, el disolvente (7), mediante agitación a temperatura ambiente. Esto produce una solución con un marrón ocre y notable olor a iodo.

25

REIVINDICACIONES

1. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies **caracterizado** porque comprende

5

- una matriz base (2) que comprende

- o una base de gel (10), y
- o un fluido de gel (7), y

- una solución de carga (3) que comprende

10

- o un principio activo (4) desinfectante,

de tal manera que la matriz base (2) es capaz de absorber y retener el principio activo (4) a la vez que mantener en la superficie libre del recubrimiento (1) una concentración suficiente de principio activo (4) manteniendo así la superficie desinfectada.

15

2. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según la reivindicación 1 **caracterizado** porque base de gel (10) comprende una proteína escogida entre colágeno, albumina o elastina.

20

3. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según la reivindicación 1 **caracterizado** porque base de gel (10) comprende un polímero o copolímero basado en monómeros de alcohol vinílico o de ácido acrílico y sus derivados.

25

4. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según la reivindicación 1 **caracterizado** porque base de gel (10) comprende un polisacárido.

5. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque la matriz base (2) comprende un agente plastificante (6).

30

6. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según la reivindicación 5 **caracterizado** porque el agente plastificante (6) comprende glicerina.

35

7. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según las reivindicaciones 5 y 6 **caracterizado** porque la relación de masa entre el agente plastificante (6) y la base de gel (10) y se encuentra entre el 5/100 y el 30/100.

8. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el principio activo desinfectante (4) es un oxidante.

5

9. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según la reivindicación 8 **caracterizado** porque el principio activo (4) comprende un peróxido escogido entre las categorías de peróxido de hidrógeno, peróxidos orgánico o perácidos orgánicos.

10 10. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según la reivindicación 9 **caracterizado** porque el principio activo (4) comprende un halógeno o un derivado de halógeno.

11. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según la reivindicación 10 **caracterizado** porque que el halógeno o derivado de halógeno del principio activo (4) está escogido entre cloro, hipoclorito, bromo, hipobromito.

12. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según la reivindicación 9 **caracterizado** porque el principio activo (4) comprende iodo elemental.

20

13. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según reivindicación 1 **caracterizado** porque la solución de carga (3) comprende etanol como disolvente de carga (8).

25 14. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según la reivindicación 13 **caracterizado** porque la solución de carga (3) comprende una solución entre el 0.5 y el 20 % en masa de iodo elemental en etanol.

15. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el principio activo (4) tiene un color diferente a la base de gel (10) que permite identificar visualmente concentraciones altas de principio activo en la superficie del recubrimiento.

16. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según la reivindicación 15 **caracterizado** porque la base de gel (10) comprende un colorante que mejora la diferenciación visual de las concentraciones altas de principio activo de las concentraciones bajas de principio activo en la superficie del recubrimiento.

17. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según la reivindicación 16 **caracterizado** porque el colorante de la base de gel (10) es de color azul.
- 5 18. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque comprende un substrato base(11) que comprende en su interior
- una matriz base (2) que comprende
- 10 o una base de gel (10), y
- o un fluido de gel (7), y
- una solución de carga (3) que comprende
- o un principio activo (4) desinfectante,
- 15 de tal manera que la base de gel (2) del substrato base (11) es capaz de absorber y retener el principio activo (4) a la vez que mantener en la superficie libre del recubrimiento (1) una concentración suficiente de principio activo (4) manteniendo así la superficie desinfectada.
- 20 19. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según cualquiera de las reivindicaciones 1-18 **caracterizado** porque al menos la matriz base (2) tiene forma de solución precursora (5) en estado líquido que comprende la base del gel (10) y un disolvente de la solución precursora (9) de tal manera que el recubrimiento puede ser aplicado sobre una superficie mediante un aerosol y cuando el disolvente de la
- 25 solución precursora (9) desaparece, el recubrimiento (1) adopta el estado sólido.
20. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según la reivindicación 19 **caracterizado** porque el disolvente de la solución precursora (9) es una mezcla de etanol en agua en una proporción entre el 2 y el 20 % en peso.
- 30
21. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según cualquiera de las reivindicaciones 19-20 **caracterizado** porque que la relación de masa entre disolvente de la solución precursora (9) y la base del gel (10) se encuentra entre el 30/100 y el 70/100.
- 35
22. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según cualquiera de las reivindicaciones 19-21 **caracterizado** por que la relación de masa entre agente

plastificante (6) y la base de gel (10) se encuentra entre el 0.5/100 y 15/100.

23. Recubrimiento auto desinfectante (1) para superficies según la reivindicación 1 **caracterizado por** que comprende colágeno como base de gel (10), glicerina como agente plastificante (6) y yodo elemental como principio activo (4).