

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 501**

51 Int. Cl.:

C03C 8/00 (2006.01)

C23C 18/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2014** **PCT/IB2014/059340**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2014** **WO14132237**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2014** **E 14717191 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020** **EP 2961707**

54 Título: **Composiciones a base de vidrio polimérico para revestimiento vítreo**

30 Prioridad:

01.03.2013 IT FI20130039

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

21.04.2021

73 Titular/es:

COLOROBIA ITALIA S.P.A. (100.0%)

Via Pietramarina, 53

50059 Vinci FI - Frazione Sovigliana, IT

72 Inventor/es:

BALDI, GIOVANNI;

CIONI, ANDREA y

DAMI, VALENTINA

74 Agente/Representante:

RUO, Alessandro

ES 2 820 501 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

Composiciones a base de vidrio polimérico para revestimiento vítreo

Campo de la invención

5 **[0001]** La presente invención se refiere al campo de los revestimientos híbridos inorgánicos-orgánicos para revestir superficies metálicas con vidrios poliméricos, en concreto a la preparación de revestimientos transparentes antibacterianos y revestimientos de color.

Antecedentes de la técnica

10 **[0002]** Como es bien sabido, las superficies metálicas de muchos objetos cotidianos están expuestas al ataque de distintas sustancias (desde agentes atmosféricos simples a aquellos utilizados en los diversos métodos de uso), las cuales, a largo plazo, cambian su aspecto inicial; por ejemplo, estas podrían ser las superficies de acero inoxidable utilizadas para cocinas expuestas al efecto del calor, ácidos, sustancias abrasivas, cuchillas afiladas, etc.

[0003] Por lo tanto, resulta necesario proteger estas superficies con el fin de mantener intactas sus características iniciales durante el mayor tiempo posible.

15 **[0004]** Más recientemente, entre los productos que han empezado a utilizarse para los fines anteriormente mencionados se incluyen los «vidrios poliméricos», que son composiciones compuestas por soluciones acuosas que comprenden silicatos y/o polisilicatos, silanos e hidróxidos de sodio y/o litio aplicadas a dichas superficies metálicas en películas finas que, una vez sometidas a cocción a temperaturas adecuadas durante el tiempo necesario, forman una capa vítrea protectora (en este sentido, véanse, por ejemplo, los documentos WO 1995008515, US 516400, US 4162169, US 3341469, US 2006/0086281, US 6162498, US 8173221 B2).

20 **[0005]** El tratamiento garantiza la resistencia a la oxidación, el calor y las sustancias corrosivas, y facilita la limpieza.

[0006] Para llevar a cabo su acción de manera efectiva, dichas películas vítreas deben garantizar una adhesión óptima y pueden caracterizarse por su transparencia.

25 **[0007]** Se sabe también que la plata presenta una acción antibacteriana efectiva y que una superficie tratada con un revestimiento a base de nanopartículas o sales de plata libera iones de plata que interactúan con bacterias, destruyendo las membranas celulares, aunque normalmente es necesario añadir grandes cantidades de plata en las composiciones a las que se quiere conferir esta propiedades, lo cual influye enormemente en los resultados finales, por ejemplo, provocando amarillamiento y deslustre de los materiales.

[0008] Evidentemente, sería importante ser capaz de añadir una acción antibacteriana a la acción protectora simple y suministrar el producto en distintos colores para hacer que su aplicación industrial sea más atractiva.

30 Sumario de la invención

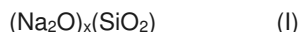
[0009] Se describen nuevos productos vítreos que presentan propiedades antibacterianas para la aplicación de composiciones de acuerdo con la reivindicación 1 a superficies metálicas.

Descripción detallada de la invención

35 **[0010]** Con la presente invención, es posible solucionar el problema anterior añadiendo sales de plata a formulaciones conocidas de vidrios poliméricos que comprenden soluciones de silicato de sodio y/o potasio, soluciones de polisilicato de litio, silanos y tensioactivos a base de polisiloxanos hidrosolubles.

[0011] De hecho, sorprendentemente, se ha descubierto que la adición de cantidades mínimas de sales de plata a estos compuestos conocidos (representados más detalladamente abajo) permite obtener los efectos antibacterianos deseados sin influir en la coloración y la transparencia de las películas aplicadas.

40 **[0012]** Las soluciones de silicato de sodio están concebidas como soluciones acuosas de productos de la fórmula (I):



donde $X = 0,12-0,27$; $Y = 0,40-0,61$.

[0013] Las soluciones de silicato de potasio están concebidas como soluciones acuosas de productos de la fórmula



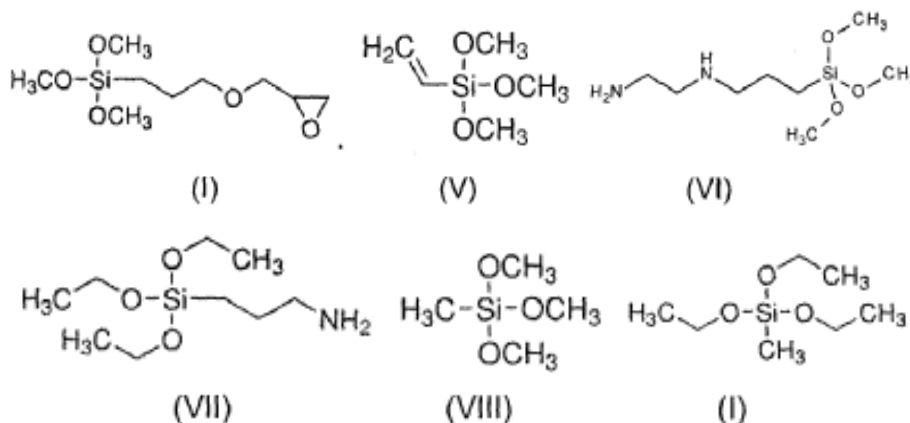
[0014] Por su parte, las soluciones de polisilicatos de litio están concebidas como soluciones acuosas de polisilicatos de litio de la fórmula (III):



[0015] De acuerdo con la invención, se utilizan soluciones acuosas de silicato de sodio (I) y/o silicato de potasio (II) con concentraciones en el rango entre un 35 y un 45 % en peso, preferiblemente un 40 % en peso, soluciones de silicato de potasio con concentraciones en el rango entre un 35 y un 45 % en peso, preferiblemente un 40 % en peso, y soluciones

acuosas de polisilicatos de litio (III) con concentraciones en el rango entre un 18 y un 25 % en peso, preferiblemente un 20 % en peso.

[0016] La relación entre la solución de polisilicato de litio y la solución de sodio y/o potasio suele encontrarse en el rango entre 1,25 y 1,57, preferiblemente 1,30. Entre los silanos, son preferibles los que son capaces de hidrolizarse fácilmente en soluciones acuosas y con grupos funcionales que, a su vez, tienen la propiedad de ser reactivos contra la matriz de silicato, esto es, se prefieren los que son capaces de unirse químicamente para facilitar la formación de la red vítrea, como silanos con funciones epoxi, amina y vinilo. Ejemplos de silanos útiles según la invención son: (3-glicidoxipropil) trimetoxisilano (IV), vinil-trimetoxisilano (V), N-2-aminoetil-3-aminopropil-trimetoxisilano (VI), 3-aminopropil-trietoxisilano (VII), metil-trietoxisilano (VIII), metil-trimetoxisilano (IX).



[0017] La cantidad de silano suele encontrarse en el rango entre un 0 y un 20,0 % en peso, preferiblemente un 1,30 % en peso.

[0018] Normalmente, los tensioactivos a base de siloxanos (como BYK348® de BYK) están presentes en cantidades en el rango entre un 0 y un 0,05 % en peso con respecto al peso de la formulación, preferiblemente en el porcentaje de 0,02 % en peso.

[0019] Las sales de plata están concebidas como, por ejemplo: nitrato de plata, sulfato de plata.

[0020] Si se prefiere, en lugar de las sales de plata definidas arriba, se pueden utilizar cantidades adecuadas en forma de partículas nanométricas, ya sea en suspensión o como polvo.

[0021] La cantidad de sal de plata añadida a la composición sin cambiar sus características cromáticas se encuentra en el rango entre un 0,005 % y un 0,2 % en peso con respecto al peso de la formulación, preferiblemente entre un 0,01 % y un 0,05 % en peso.

[0022] Si se utiliza plata en forma de nanopartículas, esta se puede añadir en cantidades en el rango entre un 0,003 % y un 0,14 % en peso si es polvo, o en cantidades en el rango entre un 0,075 % y un 3,5 % y preferiblemente entre un 0,175 y un 0,75 % en peso si está en una suspensión que contiene un 4 % en peso de plata en forma de partículas nanométricas. Debido a la pequeña cantidad de sales de plata añadida en las composiciones de acuerdo con la invención, esta no afecta a ningún colorante opcional añadido y, por lo tanto, es posible obtener películas antibacterianas completamente transparentes y películas de color (opacas o transparentes según el colorante empleado) sin los efectos negativos de amarillamiento provocados por la adición de sales de plata en las cantidades habituales.

[0023] En la presente invención, el término colorante está concebido como un aditivo cuya función es conferir una coloración al revestimiento una vez este haya sido sometido al ciclo de cocción térmica adecuado. Esto significa que la coloración de la solución no se corresponde necesariamente con el color que tendrá el revestimiento al final del proceso.

[0024] No obstante, es posible obtener una amplia gama de colores, según se describe a continuación.

[0025] Se puede obtener una posible coloración amarilla utilizando nitrato de plata en cantidades en el rango entre un 0 y un 2 % en peso con respecto al peso de la formulación, preferiblemente entre un 0,1 y un 0,9 % en peso, dando como resultado una película de color necesariamente antibacteriana.

[0026] Es posible obtener una coloración negra usando negro de carbón. En este caso, es preferible utilizar suspensiones acuosas de negro de carbón, ya que facilitan su dispersabilidad en la solución. Normalmente, el negro de carbón está presente en cantidades en el rango entre un 0 y un 10 % en peso con respecto al peso de la formulación, preferiblemente entre un 6 y un 8 % en peso.

5 **[0027]** Entre los colorantes de naturaleza orgánica, son preferibles las moléculas que derivan de la familia de las ftalocianinas (como la ftalocianina de cobre (II) de Aldrich y Luconyl NG Azul 6900 de Basf), las oxazinas (como Luconyl NG Violeta 5894 de Basf), de las quinacridonas (como Luconyl NG Magenta 4790 de Basf), de las quinoxalinas (como Luconyl NG Amarillo 0962 de Basf) y de las fluoresceínas (como Eosina Y de Aldrich). Normalmente, el colorante está presente en cantidades en el rango entre un 0 y un 5 % en peso con respecto al peso de la formulación, preferiblemente entre un 2 y un 4 % en peso.

[0028] Las composiciones de acuerdo con la invención se pueden obtener fácilmente con métodos fundamentalmente conocidos.

10 **[0029]** La solución acuosa de polisilicato de litio se mezcla con la solución de silicato de sodio o potasio y con agua desionizada mediante agitación; se añade silano a la mezcla obtenida de este modo, y se sigue agitando. A continuación, se añade el tensioactivo a base de polisiloxanos a la mezcla. La solución final se filtra y se añade el colorante. A continuación se aplica directamente (por ejemplo, mediante pulverización) a la superficie metálica que se va a tratar, que posteriormente se seca y se hornea.

[0030] La superficie de aplicación de metal puede consistir en: acero, cobre, latón.

15 **[0031]** Por lo tanto, es posible obtener películas vítreas bien adheridas sin defectos mediante la aplicación del producto directamente en la superficie metálica sin utilizar ningún imprimador; además, el producto formulado de este modo se puede aplicar en un espesor mayor del que normalmente se utiliza sin ningún problema de agrietamiento ni adhesión al sustrato, los cuales son habituales, en cambio, en productos conocidos si se aplican sin imprimador.

20 **[0032]** A continuación se indican algunos ejemplos de preparación y uso de las composiciones de acuerdo con la invención.

Ejemplo 1 Revestimiento transparente

25 **[0033]** Se mezclan 38,63 g de una solución acuosa que contiene un 20 % en peso de polisilicato de litio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, con 29,97 g de una solución que contiene un 38 % en peso de silicato de sodio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, y con 31,40 g de agua desionizada. La mezcla se agita y se añaden 1,30 g de 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (ABCR). La mezcla se aplica a una placa de acero mediante pulverización, se seca a 100 °C y se hornea a 250 °C durante 10 minutos. El espesor de la película obtenida es de aproximadamente 1 µm.

Ejemplo 2 Revestimiento transparente antibacteriano

30 **[0034]** Se mezclan 15,00 g de una solución acuosa que contiene un 20 % en peso de polisilicato de litio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, con 11,50 g de una solución que contiene un 38 % en peso de silicato de sodio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, y con 72,20 g de agua desionizada. La mezcla se agita y se añaden 1,30 g de 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (ABCR). Se mantiene en agitación durante al menos una hora. Se añade un 0,02 % en peso de BYK 348 (BYK) al producto obtenido. La solución final se filtra antes de su aplicación. Por último, 2 g de una solución que contiene un 1 % en peso de nitrato de plata (Safinet) en amoníaco al 32 % (Aldrich) se añaden a 100 g de este producto y se mezclan hasta su completa homogeneización. La mezcla se aplica a una placa de acero mediante pulverización, se seca a 100 °C y se hornea a 250 °C durante 10 minutos. El espesor de la película obtenida es de aproximadamente 1 µm.

Ejemplo 3 Revestimiento de color negro

40 **[0035]** Se mezclan 15,00 g de una solución acuosa que contiene un 20 % en peso de polisilicato de litio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, con 11,50 g de una solución que contiene un 38 % en peso de silicato de sodio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, y con 72,20 g de agua desionizada. La mezcla se agita y se añaden 1,30 g de 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (ABCR). Se mantiene en agitación durante al menos una hora. Se añade un 0,02 % en peso de BYK 348 (BYK) al producto obtenido. La solución final se filtra antes de su aplicación. Se añaden 2 g de una solución que contiene un 1 % en peso de nitrato de plata (Safinet) en amoníaco al 32 % (Aldrich) a 100 g de este producto y se mezclan hasta su completa homogeneización, y por último se le añaden 8,0 g de una suspensión acuosa de negro de carbón (negro de carbón CAB-O-JET 352, Cabot) y se mezclan hasta su completa homogeneización. La mezcla se aplica a una placa de acero mediante pulverización, se seca a 100 °C y se hornea a 250 °C durante 10 minutos. El espesor de la película obtenida es de aproximadamente 1 µm de color negro.

Ejemplo 4 Revestimiento de color azul

50 **[0036]** Se mezclan 15,00 g de una solución acuosa que contiene un 20 % en peso de polisilicato de litio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, con 11,50 g de una solución que contiene un 38 % en peso de silicato de sodio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, y con 72,20 g de agua desionizada. La mezcla se agita y se añaden 1,30 g de 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (ABCR). Se mantiene en agitación durante al menos una hora. Se añade un 0,02 % en peso de BYK 348 (BYK) al producto obtenido. La solución final se filtra antes de su aplicación. Se añaden 2 g de una solución que contiene un 1 % en peso de nitrato de plata (Safinet) en amoníaco al 32 % (Aldrich) a 100 g de este producto y se mezclan hasta su completa homogeneización, y por último se le añaden 2,0 g de un pigmento azul (ftalocianina de cobre (II), sal sódica de ácido tetrasulfónico, Aldrich) y se mezclan hasta su completa homogeneización. La mezcla se aplica a una placa de acero mediante pulverización, se seca a 100 °C y se hornea a 250 °C durante 10 minutos. El espesor de la película obtenida es de aproximadamente 1 µm de color azul.

Ejemplo 5 Revestimiento de color amarillo

[0037] Se mezclan 15,00 g de una solución acuosa que contiene un 20 % en peso de polisilicato de litio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, con 11,50 g de una solución que contiene un 38 % en peso de silicato de sodio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, y con 72,20 g de agua desionizada. La mezcla se agita y se añaden 1,30 g de 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (ABCR). Se mantiene en agitación durante al menos una hora. Se añade un 0,02 % en peso de BYK 348 (BYK) al producto obtenido. La solución final se filtra antes de su aplicación. Por último, 2,0 g de una solución que contiene un 5 % en peso de nitrato de plata (Safinet) en amoníaco al 32 % (Aldrich) se añaden a 100 g de este producto y se mezclan hasta su completa homogeneización. La mezcla se aplica a una placa de acero mediante pulverización, se seca a 100 °C y se hornea a 250 °C durante 10 minutos. El espesor de la película obtenida es de aproximadamente 1 µm de color amarillo.

Ejemplo 6 Revestimiento de color rojo

[0038] Se mezclan 15,00 g de una solución acuosa que contiene un 20 % en peso de polisilicato de litio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, con 11,50 g de una solución que contiene un 38 % en peso de silicato de sodio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, y con 72,20 g de agua desionizada. La mezcla se agita y se añaden 1,30 g de 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (ABCR). Se mantiene en agitación durante al menos una hora. Se añade un 0,02 % en peso de BYK 348 (BYK) al producto obtenido. La solución final se filtra antes de su aplicación. Se añaden 2 g de una solución que contiene un 1 % en peso de nitrato de plata (Safinet) en amoníaco al 32 % (Aldrich) a 100 g de este producto y se mezclan hasta su completa homogeneización, y por último se le añaden 1,5 g de un pigmento rojo (Eosina Y, Aldrich) y se mezclan hasta su completa homogeneización. La mezcla se aplica a una placa de acero mediante pulverización, se seca a 100 °C y se hornea a 250 °C durante 10 minutos. El espesor de la película obtenida es de aproximadamente 1 µm de color rojo.

Ejemplo 7 Revestimiento de color verde

[0039] Se mezclan 15,00 g de una solución acuosa que contiene un 20 % en peso de polisilicato de litio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, con 11,50 g de una solución que contiene un 38 % en peso de silicato de sodio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, y con 72,20 g de agua desionizada. La mezcla se agita y se añaden 1,30 g de 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (ABCR). Se mantiene en agitación durante al menos una hora. Se añade un 0,02 % en peso de BYK 348 (BYK) al producto obtenido. La solución final se filtra antes de su aplicación. Se añaden 2 g de una solución que contiene un 1 % en peso de nitrato de plata (Safinet) en amoníaco al 32 % (Aldrich) a 100 g de este producto y se mezclan hasta su completa homogeneización, y por último se le añaden 1,0 g de un pigmento azul (ftalocianina de cobre (II), sal sódica de ácido tetrasulfónico, Aldrich) y 1,0 g de una solución que contiene un 5 % en peso de nitrato de plata (Safinet) en amoníaco al 32 % (Aldrich) y se mezclan hasta su completa homogeneización. La mezcla se aplica a una placa de acero mediante pulverización, se seca a 100 °C y se hornea a 250 °C durante 10 minutos. El espesor de la película obtenida es de aproximadamente 1 µm de color verde.

Ejemplo 8 Revestimiento de color azul

[0040] Se mezclan 15,00 g de una solución acuosa que contiene un 20 % en peso de polisilicato de litio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, con 11,50 g de una solución que contiene un 38 % en peso de silicato de sodio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, y con 72,20 g de agua desionizada. La mezcla se agita y se añaden 1,30 g de 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (ABCR). Se mantiene en agitación durante al menos una hora. Se añade un 0,02 % en peso de BYK 348 (BYK) al producto obtenido. La solución final se filtra antes de su aplicación. Se añaden 2 g de una solución que contiene un 1 % en peso de nitrato de plata (Safinet) en amoníaco al 32 % (Aldrich) a 100 g de este producto y se mezclan hasta su completa homogeneización, y por último se le añaden 3,5 g de un pigmento azul (Luconyl NG Azul 6900, ftalocianina de cobre (II), Basf) y se mezclan hasta su completa homogeneización. La mezcla se aplica a una placa de acero mediante pulverización, se seca a 100 °C y se hornea a 250 °C durante 10 minutos. El espesor de la película obtenida es de aproximadamente 1 µm de color azul.

Ejemplo 9 Revestimiento de color verde

[0041] Se mezclan 15,00 g de una solución acuosa que contiene un 20 % en peso de polisilicato de litio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, con 11,50 g de una solución que contiene un 38 % en peso de silicato de sodio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, y con 72,20 g de agua desionizada. La mezcla se agita y se añaden 1,30 g de 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (ABCR). Se mantiene en agitación durante al menos una hora. Se añade un 0,02 % en peso de BYK 348 (BYK) al producto obtenido. La solución final se filtra antes de su aplicación. Se añaden 2 g de una solución que contiene un 1 % en peso de nitrato de plata (Safinet) en amoníaco al 32 % (Aldrich) a 100 g de este producto y se mezclan hasta su completa homogeneización, y por último se le añaden 3,5 g de un pigmento verde (Luconyl NG Verde 9360, ftalocianina halogenada de cobre (II), Basf) y se mezclan hasta su completa homogeneización. La mezcla se aplica a una placa de acero mediante pulverización, se seca a 100 °C y se hornea a 250 °C durante 10 minutos. El espesor de la película obtenida es de aproximadamente 1 µm de color verde.

Ejemplo 10 Revestimiento de color violeta

[0042] Se mezclan 15,00 g de una solución acuosa que contiene un 20 % en peso de polisilicato de litio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, con 11,50 g de una solución que contiene un 38 % en peso de silicato de sodio

(Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, y con 72,20 g de agua desionizada. La mezcla se agita y se añaden 1,30 g de 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (ABCR). Se mantiene en agitación durante al menos una hora. Se añade un 0,02 % en peso de BYK 348 (BYK) al producto obtenido. La solución final se filtra antes de su aplicación. Se añaden 2 g de una solución que contiene un 1% en peso de nitrato de plata (Safinet) en amoníaco al 32 % (Aldrich) a 100 g de este producto y se mezclan hasta su completa homogeneización, y por último se le añaden 3,5 g de un pigmento violeta (Luconyl NG Violeta 5894, Basf) y se mezclan hasta su completa homogeneización. La mezcla se aplica a una placa de acero mediante pulverización, se seca a 100 °C y se hornea a 250 °C durante 10 minutos. El espesor de la película obtenida es de aproximadamente 1 µm de color violeta.

Ejemplo 11 Revestimiento de color magenta

[0043] Se mezclan 15,00 g de una solución acuosa que contiene un 20 % en peso de polisilicato de litio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, con 11,50 g de una solución que contiene un 38 % en peso de silicato de sodio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, y con 72,20 g de agua desionizada. La mezcla se agita y se añaden 1,30 g de 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (ABCR). Se mantiene en agitación durante al menos una hora. Se añade un 0,02 % en peso de BYK 348 (BYK) al producto obtenido. La solución final se filtra antes de su aplicación. Se añaden 2 g de una solución que contiene un 1 % en peso de nitrato de plata (Safinet) en amoníaco al 32 % (Aldrich) a 100 g de este producto y se mezclan hasta su completa homogeneización, y por último se le añaden 3,5 g de un pigmento magenta (Luconyl NG Magenta 4790, Basf) y se mezclan hasta su completa homogeneización. La mezcla se aplica a una placa de acero mediante pulverización, se seca a 100 °C y se hornea a 250 °C durante 10 minutos. El espesor de la película obtenida es de aproximadamente 1 µm de color magenta.

Ejemplo 12 Revestimiento de color amarillo

[0044] Se mezclan 15,00 g de una solución acuosa que contiene un 20 % en peso de polisilicato de litio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, con 11,50 g de una solución que contiene un 38 % en peso de silicato de sodio (Aldrich), con un pH de aproximadamente 14, y con 72,20 g de agua desionizada. La mezcla se agita y se añaden 1,30 g de 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (ABCR). Se mantiene en agitación durante al menos una hora. Se añade un 0,02 % en peso de BYK 348 (BYK) al producto obtenido. La solución final se filtra antes de su aplicación. Se añaden 2 g de una solución que contiene un 1 % en peso de nitrato de plata (Safinet) en amoníaco al 32 % (Aldrich) a 100 g de este producto y se mezclan hasta su completa homogeneización, y por último se le añaden 3,5 g de un pigmento amarillo (Luconyl NG Amarillo 0962, Basf) y se mezclan hasta su completa homogeneización. La mezcla se aplica a una placa de acero mediante pulverización, se seca a 100 °C y se hornea a 250 °C durante 10 minutos. El espesor de la película obtenida es de aproximadamente 1 µm de color amarillo.

[0045] Se realizó una prueba antibacteriana en la muestra del ejemplo 2.

MUESTRA	INÓCULO	RECUPERACIÓN 24 h	R (%)	R (log)
Acero sin tratar	37*10 ⁵	62,3*10 ⁶		
Prueba 1	37*10 ⁵	64,7*10 ⁴	98,9	1,9
Prueba 2	37*10 ⁵	89,6*10 ⁴	98,6	1,8

[0046] Se analizó la resistencia del revestimiento al ataque alcalino (prueba realizada manteniendo las muestras en una solución acuosa que contiene hidróxido de sodio al 5 % durante 16 horas).

Muestra	Resultado
Negro de carbón negro	OK
Rojo eosina Y	Agresión parcial
Amarillo Ag	OK
Verde Ag / ftalocianina de Cu	Agresión parcial
Azul ftalocianina de Cu	Agresión parcial

ES 2 820 501 T3

Muestra	Resultado
Luconyl Azul 6900	OK
Luconyl Verde 8730 Basf	OK
Luconyl Magenta 4790 Basf	Ligera pérdida de color
Luconyl Amarillo EH 0962 Basf	Ligera pérdida de color
Luconyl Violeta 5894 Basf	Ligera pérdida de color

REIVINDICACIONES

1. Composición que presenta propiedades antibacterianas para la aplicación sobre una superficie metálica comprendiendo:
 - una solución acuosa de silicato de sodio y/o silicato de potasio con una concentración en el rango entre un 35 y un 45 % en peso y una solución acuosa de polisilicato de litio con una concentración en el rango entre un 18 y un 25 % en peso, en una relación entre la solución de polisilicato de litio y la solución de silicato de sodio y/o potasio en el rango entre 1,25 y 1,57; silanos y tensioactivos a base de polisiloxanos hidrosolubles; y
 - plata en forma de: (i) una sal de plata en una cantidad en el rango entre un 0,005 y un 0,2 % en peso; o (ii) nanopartículas de plata en una cantidad en el rango entre un 0,003 % y un 0,14 % en peso con respecto al peso de la composición.
2. Composición de acuerdo con la reivindicación 1, donde dichas sales de plata están presentes en una cantidad en el rango entre un 0,01 y un 0,05 % en peso con respecto al peso de la composición.
3. Composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, donde dichas sales de plata se seleccionan de entre nitrato de plata y sulfato de plata.
4. Composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, comprendiendo, además, silanos y tensioactivos a base de polisiloxanos hidrosolubles.
5. Composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, comprendiendo, además, colorantes capaces de conferir una coloración a un revestimiento obtenido mediante la aplicación de la composición a la superficie metálica seguida por un ciclo de cocción térmica adecuado.
6. Composición de acuerdo con la reivindicación 5, donde dichos colorantes se seleccionan de entre: negro de carbón, ftalocianinas, oxazinas, quinacridonas, quinoftalonas y fluoresceínas.
7. Composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 y 6, donde dichos colorantes están presentes en una cantidad en el rango entre un 0 y un 5 % en peso con respecto al peso de la composición, preferiblemente entre un 2 y un 4 % en peso.
8. Uso de una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7 para el tratamiento de superficies metálicas.
9. Uso de acuerdo con la reivindicación 8, donde dichas superficies metálicas consisten en: acero, cobre y latón.