



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 332 203**

51 Int. Cl.:

C09K 3/00 (2006.01) **C09K 3/18** (2006.01)
C09D 1/00 (2006.01) **C09D 5/14** (2006.01)
C09D 5/16 (2006.01) **C09D 127/12** (2006.01)
C09D 183/04 (2006.01) **B05D 5/00** (2006.01)
A61L 27/00 (2006.01) **C08K 3/22** (2006.01)
C09D 183/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **97924296 .3**

96 Fecha de presentación : **02.06.1997**

97 Número de publicación de la solicitud: **0903389**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.03.1999**

54

Título: **Elemento antiincrustante y composición de revestimiento antiincrustante.**

30

Prioridad: **31.05.1996 JP 8-175386**
24.09.1996 JP 8-287225

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.01.2010

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.01.2010

73

Titular/es: **Toto Ltd.**
1-1, Nakajima 2-chome
Kokurakita-ku, Kitakyushu-shi, Fukuoka 802, JP

72

Inventor/es: **Watanabe, Toshiya;**
Hayakawa, Makoto y
Machida, Mitsuyoshi

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 332 203 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

Elemento antiincrustante y composición de revestimiento antiincrustante.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un elemento que tiene una superficie sobre la cual es menos probable que un material se deposite, más específicamente un elemento que tiene una superficie antiincrustante sobre la cual es menos probable que se depositen las denominadas “manchas”, tales como depósitos y contaminantes.

10 Técnica antecedente

En el campo de construcciones y revestimientos, la polución del ambiente ha planteado un problema de contaminación de materiales exteriores para edificios, edificios al aire libre y revestimientos proporcionados en los mismos.

El polvo y las partículas que flotan en el aire se depositan en el techo y las paredes externas de los edificios cuando hay buen tiempo. Tras la exposición a la lluvia, los depósitos fluyen junto con el agua de la lluvia y caen por la pared externa del edificio. Además, en clima lluvioso, el polvo y las partículas que flotan en el aire son transportados por la lluvia y caen por la pared externa del edificio y la superficie del edificio al aire libre. Como resultado, el contaminante se adhiere a la superficie a lo largo del curso del agua de lluvia. A medida que se seca la superficie, aparece suciedad en forma de líneas sobre la superficie.

Los productos de combustión, tales como el negro de carbón, el polvo local y los contaminantes de materiales inorgánicos, tales como partículas de arcilla, constituyen la suciedad sobre el revestimiento del material exterior del edificio. Se considera que esta amplia variedad de contaminantes complican las medidas de antiincrustación (Yoshinori Kitsutaka, “Gaiheki Shiage Zairyō No Osen No Sokushin Shiken Houhou (Accelerated Testing Method for Contamination of Finish Materials of Outer Wall)”, Journal of Structural and Construction Engineering (Transactions of AIJ), No. 404, octubre de 1989, pp. 15-24).

El uso de una pintura hidrófuga, tal como el politetrafluoroetileno (PTFE), se ha considerado hasta ahora preferible para evitar la suciedad del exterior de un edificio y similares. En los últimos años, sin embargo, se ha reconocido que el hacer la superficie del revestimiento lo más hidrófila posible es más efectivo para el polvo local que contiene una gran cantidad de un componente hidrófobo (Kobunshi, Vol. 44, mayo de 1995, p. 307). Por lo tanto, el revestimiento de edificios con un polímero de injerto hidrófilo se ha propuesto en un diario (“Japan Chemical Week”, 30 de enero, 1995). De acuerdo con este informe, el revestimiento tiene una hidrofiliencia de entre 30 y 40° en lo que respecta al ángulo de contacto del mismo con el agua.

El polvo inorgánico tipificado por minerales de arcilla tiene un ángulo de contacto con el agua de entre 20° y 50° y, por lo tanto, tiene afinidad por el polímero de injerto que tiene un ángulo de contacto con el agua de entre 30° y 40° y es probable que se adhiera a la superficie del polímero de injerto. Por lo tanto, se considera que el revestimiento del polímero de injerto no puede evitar de modo satisfactorio la suciedad con polvo inorgánico.

Los documentos US-A-5 331 074, JP-A-8 134 437, JP-A-8 034 973, JP-A-8 003 544 y JP-A-8 134 381 se refieren a un sustrato con una superficie que tiene propiedades hidrófugas.

A pesar de que hay propuestas en las cuales la superficie de un elemento se vuelve hidrófuga o hidrófila para mantener la superficie limpia, tales como los descritos anteriormente, puede haber aun más mejoras en la actividad de limpieza de la superficie.

50 Sumario de la invención

Los inventores presentes han encontrado que una superficie que tiene tanto una porción hidrófoba como una porción hidrófila inducida por un fotocatalizador tiene muy buenas propiedades antiincrustantes. La presente invención se ha realizado en base a dicho hallazgo.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un elemento que tiene una superficie sobre la cual es menos probable que se deposite un material,

que tiene una superficie antiincrustante sobre la cual es menos probable que se depositen las denominadas “manchas”, tales como depósitos y contaminantes,

y que tiene

tanto una porción hidrófoba como una porción hidrófila inducida por un fotocatalizador, estando la porción hidrófoba y la porción hidrófila presentes en un estado microscópicamente expuesto y disperso en la superficie del elemento.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un elemento que comprende: un sustrato, y una capa superficial que se proporciona sobre el sustrato, comprendiendo la capa superficial una resina hidrófoba y un óxido fotocatalítico como se define en la reivindicación 1, estando la resina hidrófoba y el óxido fotocatalítico presentes en un estado microscópicamente disperso y expuesto en la superficie más externa del elemento, estando el óxido fotocatalítico auto-hidrofilizado o funcionando para hidrofilizar el óxido fotocatalítico que permanece aún sin hidrofilizar presente alrededor del óxido fotocatalítico por acción fotocatalítica creada en respuesta a la fotoexcitación.

De acuerdo con la presente invención, la porción hidrófoba derivada de la resina hidrófoba y la porción hidrófila inducida por el fotocatalizador están presentes en un estado microscópicamente disperso en la superficie más externa del elemento. Como resultado de la porción hidrófoba y la porción hidrófila adyacentes entre sí, un depósito hidrófilo que tiene afinidad por la porción hidrófila no tiene afinidad por la porción hidrófuga adyacente. Por otro lado, un depósito hidrófobo que tiene afinidad por la porción hidrófoba no tiene afinidad por la porción hidrófila adyacente. Por lo tanto, se considera que ni el depósito hidrófilo ni el depósito hidrófobo pueden depositarse en la superficie del elemento, e incluso cuando se depositan en la superficie del elemento son inestables y, por lo tanto, se eliminan fácilmente, permitiendo que se mantenga limpia la superficie del elemento. A este respecto, sin embargo, cabe notar que la descripción que antecede es hipotética y la presente invención no está únicamente limitada al mecanismo anterior.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama que ilustra cómo instalar una muestra de prueba en el Ejemplo 2. En el dibujo, el elemento 1 de acuerdo con la presente invención se instala en la superficie de la pared de una casa 11 de forma tal que esté expuesto a la luz del sol 10.

La Fig. 2 es un diagrama que muestra la estructura de un elemento de acuerdo con la presente invención. Un elemento 21 de acuerdo con la presente invención comprende una capa superficial 23 que se proporciona sobre un sustrato 22. La capa superficial 23 comprende una capa de resina hidrófoba 24 y un óxido fotocatalítico 25 disperso en la capa 24, estando el óxido fotocatalítico 25 presente en un estado expuesto en la superficie más externa de la capa 24.

La Fig. 3 es un diagrama de un elemento que tiene la misma construcción que el elemento de acuerdo con el aspecto que se muestra en la Fig. 2, excepto que la capa superficial 23 comprende, además, un óxido inorgánico 26.

La Fig. 4 es un diagrama que muestra una segunda realización de la presente invención. Un elemento 21 de acuerdo con la presente invención comprende una capa 24, formada por un óxido fotocatalítico, y una capa 28, formada por una resina hidrófoba, que se proporciona sobre la capa 24. En este caso, la capa 28 formada por una resina hidrófoba está laminada sobre una parte de la capa 24. Como resultado, la resina hidrófoba y el óxido fotocatalítico están presentes en un estado microscópicamente disperso y expuesto sobre la superficie más externa de la capa superficial 23.

La Fig. 5 es un diagrama de un elemento que tiene la misma construcción que el elemento de acuerdo con la realización que se muestra en la Fig. 4, excepto que la capa 24 que comprende un óxido fotocatalítico también comprende un óxido inorgánico 29.

Descripción detallada de la invención

Definición

En la presente invención, los términos “propiedad antiincrustante” y “actividad antiincrustante” se refieren a cualesquiera de aquellas propiedades que hacen que una determinada superficie sea inerte para la deposición de un material sobre ella, es decir, una propiedad que hace que sea menos probable que distintos materiales se depositen en una determinada superficie y una propiedad que hace que los materiales, incluso una vez que se han depositado en la superficie, puedan ser fácilmente eliminados.

Además, en la presente invención, la presencia de la porción hidrófoba y la porción hidrófila en un “estado microscópicamente disperso” sobre la superficie significa que la porción hidrófoba y la porción hidrófila están homogéneamente presentes por área de unidad de no más de aproximadamente 0,1 mm².

Además, en la presente invención, el término “fotocatalizador” utilizado en la presente hace referencia a un material que, cuando se expone a la luz (luz de excitación) que tiene más energía (es decir, menos longitud de onda) que el intervalo de energía entre la banda de conducción y la banda de valencia del cristal, puede causar excitación (fotoexcitación) de electrones en la banda de valencia para producir un electrón de conducción y un agujero. Los óxidos fotocatalíticos utilizados en la presente se seleccionan de la forma anatasa de óxido de titanio, óxido de zinc, óxido de estaño, óxido férrico, trióxido de dibismuto, trióxido de tungsteno y titanato de estroncio.

Elemento antiincrustante de acuerdo con la presente invención

El elemento de acuerdo con la presente invención comprende un sustrato y una capa superficial que se proporciona sobre el sustrato, comprendiendo la capa superficial una resina hidrófoba y un óxido fotocatalítico como se define

ES 2 332 203 T3

en la reivindicación 1. La resina hidrófoba y el óxido fotocatalítico están presentes en un estado microscópicamente disperso y expuesto sobre la superficie más externa de la capa de sustrato.

5 El elemento de acuerdo con la presente invención tiene, sobre su superficie más externa, una porción hidrófoba y una porción hidrófila inducida por un fotocatalizador. Como resultado, ni los depósitos hidrófilos ni los depósitos hidrófobos pueden depositarse en la superficie del elemento e, incluso cuando se depositan en la superficie del elemento, son inestables y, por lo tanto, se eliminan fácilmente, permitiendo que se mantenga limpia la superficie del elemento. Por lo tanto, el elemento de acuerdo con la presente invención puede utilizarse en las siguientes aplicaciones.

10 Específicamente, los ejemplos de aplicaciones incluyen materiales de construcción, exteriores de edificios, interiores de edificios, marcos de ventanas, vidrios de ventanas, elementos estructurales, planchas, exterior y revestimiento de vehículos, exterior de máquinas y artículos, cubiertas y revestimientos antipolvo, placas reflectoras para semáforos, varios dispositivos de visualización, torres de publicidad o columnas de carteles, barreras de sonido para carreteras, barreras de sonido para vías férreas, placas decorativas para carreteras, cubiertas de fuente de luz para semáforos, paneles de visualización para exteriores, puentes, exterior y revestimiento de barreras de seguridad, interior y revestimiento de túneles, sistemas de iluminación para interior de túneles, aisladores, cubiertas para paneles solares, cubiertas para colectores de energía solar de calentadores de agua solares, invernaderos plásticos de vinilo, cubiertas para la iluminación de vehículos, espejos para carreteras, espejos para vehículos, cubiertas de instrumentos y paneles de instrumentos para vehículos de dos ruedas, lentes de vidrio, lentes de plástico, protectores de cascos, vidrios de ventana para viviendas, automóviles y vehículos ferroviarios, vitrinas, vitrinas para retener el calor, estructuras de película, aletas para intercambiadores térmicos, superficies de vidrio para diversos lugares, estores (persianas), neumáticos, materiales para techo, antenas, líneas de alta tensión, hogares, taburetes, bañeras, piletas, equipo de iluminación, cubiertas para iluminación, artículos de cocina, mantelería, armarios para mantelería, lavavajillas, secadores de platos, piletas de cocina, fogones, campana de cocina, ventiladores, material antitrombótico, materiales anti-depósito de proteínas, fondos de barcos, y películas para aplicar sobre los artículos mencionados anteriormente.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, la capa superficial del elemento de la presente invención comprende también un óxido inorgánico. Este óxido inorgánico, junto con la resina hidrófoba y el óxido fotocatalítico, está presente en un estado microscópicamente disperso y expuesto sobre la superficie más externa de la capa superficial. Además, el óxido inorgánico está hidrofílicado por acción fotocatalítica creada en respuesta a la fotoexcitación del óxido fotocatalítico. Esto significa que la porción hidrófila inducida por el fotocatalizador se proporciona además en la capa superficial por el óxido inorgánico.

Una primera realización preferida de la presente invención se muestra en la Fig. 2. El elemento 21 que se muestra en este dibujo comprende una capa superficial 23 que se proporciona sobre un sustrato 22. La capa superficial 23 comprende una capa de resina hidrófoba 24 y un óxido fotocatalítico 25 disperso en esta capa 24. El óxido fotocatalítico 25 está presente en un estado expuesto sobre la superficie más externa de la capa 24. En la realización que se muestra en este dibujo, el óxido fotocatalítico se proporciona como una partícula.

En la realización que se muestra en la Fig. 2, la capa superficial 23 puede contener un óxido inorgánico, y esta realización se muestra en la Fig. 3. En la realización que se muestra en la Fig. 3, un óxido inorgánico particulado 26, junto con el óxido fotocatalítico 25, está disperso en la capa de resina hidrófoba 24. El óxido inorgánico 26 también está presente en un estado expuesto sobre la superficie más externa de la capa 23.

Una segunda realización preferida de la presente invención es como se muestra en la Fig. 4. El elemento que se muestra en este dibujo comprende una capa 24, formada por un óxido fotocatalítico, y una capa 28, formada por una resina hidrófoba, que se proporciona sobre la capa 24. En este caso, la capa 28 formada por una resina hidrófoba está laminada sobre una parte de la capa 24. Por lo tanto, la resina hidrófoba y el óxido fotocatalítico están presentes en un estado microscópicamente disperso y expuesto sobre la capa más externa de la capa superficial 23.

Además, en la realización que se muestra en la Fig. 4, la capa 24 formada por un óxido fotocatalítico puede contener también un óxido inorgánico. Esta realización se muestra en la Fig. 5. En la realización que se muestra en la Fig. 5, un óxido inorgánico particulado 29 está disperso en la capa formada por un óxido inorgánico fotocatalítico. Este óxido inorgánico 29 también está presente en un estado expuesto sobre la superficie más externa de la capa 23.

En la presente invención, los óxidos fotocatalíticos incluyen los que se describieron anteriormente. Además, las fuentes de luz y la intensidad de irradiación de la luz pueden ser como se indica a continuación. Se prefiere la luz solar, luz de una lámpara de habitación, una lámpara fluorescente, una lámpara de mercurio, una lámpara incandescente, una lámpara de xenón, una lámpara de sodio de alta presión, una lámpara de haluro metálico, una lámpara de luz negra azul y similares. Por otro lado, cuando el óxido fotocatalítico es óxido de estaño, se prefiere la luz de una lámpara bactericida, una lámpara de luz negra azul o similares. La intensidad de irradiación de la luz aplicada puede determinarse apropiadamente considerando la composición del elemento, las aplicaciones del elemento y similares. Con el fin de hidrofílicar altamente la porción hidrófila de la superficie del elemento y mantener el estado de alta hidrofílicación, la intensidad de irradiación de la luz de excitación es preferiblemente no menor de 0,001 mW/cm², más preferiblemente no menor de 0,01 mW/cm², más preferiblemente no menor de 0,1 mW/cm².

En la presente invención, las resinas hidrófobas incluyen fluororesinas, resinas de acrílico, resinas de uretano, resinas de poliéster, resinas de vinilo, PET y silicona de acrílica.

ES 2 332 203 T3

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se utiliza una fluororesina como resina hidrófoba desde el punto de vista de la solidez a la luz. Las fluororesinas preferidas incluyen polímeros que contienen un grupo fluoro, tales como palitetrafluoroetileno, fluoruro de polivinilideno, fluoruro de polivinilo, policlorotrifluoroetileno, copolímero de tetrafluoroetileno/hexafluoropropileno, copolímero de etileno/clorotrifluoroetileno, copolímero de éter tetrafluoroetileno/perfluoroalquilo vinilo, polímero de perfluorociclo, copolímero de éter de vinilo/fluoroolefina, copolímero de éster de vinilo/fluoroolefina, copolímero de tetrafluoroetileno/éter de vinilo, copolímero de clorotrifluoroetileno/éter de vinilo, tetrafluoroetileno entrecruzado con uretano, tetrafluoroetileno entrecruzado con epoxi, tetrafluoroetileno entrecruzado con acrílico y tetrafluoroetileno entrecruzado con melamina. En la presente invención, la resina de silicona, en comparación con el óxido fotocatalítico, está presente en cantidad suficiente como para servir considerablemente como una resina hidrófoba.

En la presente invención, el nivel de hidrofobicidad de la resina hidrófoba puede determinarse apropiadamente en la medida que se logre el efecto de la presente invención. Por ejemplo, el nivel de hidrofobicidad es preferiblemente no menor de 60°, más preferiblemente no menor de 120°, en lo que respecta al ángulo de contacto de la resina hidrófoba con el agua.

Los óxidos inorgánicos, que preferiblemente se agregan en la presente invención, no están particularmente limitados en la medida que puedan hidrofilizarse por acción fotocatalítica del óxido fotocatalítico. Ejemplos de los mismos incluyen sílice, alúmina, vidrio soluble, silicato, aluminosilicato, circonita, óxido de cerio, óxido de estaño, óxido de calcio, óxido de magnesio, óxido de titanio amorfo y otros óxidos metálicos. Entre ellos, se prefieren particularmente el sílice y la alúmina desde el punto de vista de la retención de hidrofobicidad de la porción hidrófila en un lugar oscuro.

El sustrato tampoco está particularmente limitado. El sustrato puede determinarse apropiadamente considerando las aplicaciones del elemento. Ejemplos específicos de sustratos utilizables en la presente incluyen los metales, cerámicas, vidrios, plásticos, maderas, piedras, cementos, concretos, fibras, telas tejidas y combinaciones de los materiales que anteceden y laminados de los materiales que anteceden.

El contenido del óxido fotocatalítico en la capa superficial del elemento de acuerdo con la presente invención no está particularmente limitado. Por ejemplo, el contenido del óxido fotocatalítico en la capa superficial es preferiblemente de aproximadamente 10 a 80% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 20 a 50% en peso.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el espesor de la capa superficial puede determinarse apropiadamente considerando la composición de la capa superficial, las aplicaciones del elemento y similares. Por ejemplo, cuando se contempla una capa superficial transparente, el espesor es preferiblemente no mayor de aproximadamente 0,4 μm . Esto puede evitar el desarrollo de opacidad derivado de la reflexión irregular de la luz, haciendo que la capa superficial sea considerablemente transparente. El espesor de la capa superficial es más preferiblemente no mayor de aproximadamente 0,2 μm desde el punto de vista de evitar efectivamente el desarrollo de color de la capa superficial derivado de la interferencia de luz. Cuanto menor sea el espesor de la capa superficial, mejor será la transparencia de la capa superficial. Sin embargo, es evidente que un espesor dado se prefiere desde el punto de vista de la resistencia a la abrasión.

El óxido fotocatalítico puede utilizarse como una partícula. A pesar de que el diámetro de partícula (diámetro de cristalito) puede determinarse apropiadamente, el diámetro de partícula es preferiblemente de aproximadamente 1 a 100 nm, más preferiblemente de aproximadamente 5 a 20 nm.

También cuando el óxido inorgánico se utiliza como una partícula, el diámetro de partícula del mismo puede determinarse apropiadamente. Sin embargo, el diámetro de partícula es preferentemente de aproximadamente 1 nm a 1 μm , más preferiblemente de aproximadamente 5 a 100 nm.

Para las realizaciones que se muestran en los dibujos, las condiciones preferidas son las siguientes.

En un principio, en las realizaciones que se muestran en la Fig. 2, el espesor de la capa de resina hidrófoba 24 es preferiblemente de aproximadamente 10 nm a 10 μm , más preferiblemente de aproximadamente 100 nm a 1 μm . El contenido de la partícula de óxido fotocatalítico en la capa 24 es preferiblemente de aproximadamente 10 a 80% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 20 a 50% en peso. En la realización que se muestra en la Fig. 3, el contenido de la partícula de óxido fotocatalítico es preferiblemente de 1 a 80% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 20 a 50% en peso, mientras que el contenido de la partícula de óxido inorgánico es preferiblemente de aproximadamente 1 a 70% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 5 a 55% en peso.

Además, en la realización que se muestra en la Fig. 4, el espesor de la capa de óxido fotocatalítico 27 es preferiblemente de aproximadamente 10 nm a 1 μm , más preferiblemente de aproximadamente 50 a 400 nm. El espesor de la capa de resina hidrófoba que cubre la capa de óxido fotocatalítico 27 es preferiblemente de aproximadamente 1 a 100 nm, más preferiblemente de 1 a 100 nm, más preferiblemente de aproximadamente 5 a 50 nm. En la realización que se muestra en la Fig. 5, el contenido de la partícula de óxido fotocatalítico es preferiblemente de aproximadamente 10 a 99% en peso, más preferiblemente de 50 a 99% en peso, mientras que el contenido de la partícula de óxido inorgánico es preferiblemente de aproximadamente 50 a 90% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 5 a 50% en peso.

ES 2 332 203 T3

En la presente invención, la proporción de la porción hidrófoba y la porción hidrófila presentes sobre la capa superficial también puede determinarse apropiadamente considerando aplicaciones del elemento.

5 Específicamente, el elemento, en donde la porción hidrófoba y la porción hidrófila están cada una presentes en al menos un lugar de cada 10 a 100 nm² sobre la superficie más externa de la capa superficial, tiene la propiedad de que es menos probable que biopolímeros se depositen en el mismo. Por lo tanto, este elemento puede aplicarse a materiales anti-trombóticos, materiales anti-depósito de proteínas, materiales anti-adhesión de lípidos y similares. Más específicamente, el elemento puede utilizarse como lentes de contacto e instrumentos médicos desechables, tales como catéteres urinarios, dispositivos percutáneos, diversos órganos artificiales, bolsas de sangre, bolsas de recolección de orina, drenajes de pulmón y tubos para conexión entre los elementos mencionados anteriormente.

15 Por otro lado, el elemento, en donde la porción hidrófoba y la porción hidrófila están presentes cada una en al menos un lugar cada 10 nm² a 1 μm² sobre la superficie más externa de la capa superficial, tiene la propiedad de que es menos probable que los organismos se depositen en el mismo. Por lo tanto, este elemento puede utilizarse como materiales para el fondo de barcos, materiales de paredes externas, materiales de baño, materiales de bañera, materiales para tanques de agua para exhibiciones y materiales superficiales (por ejemplo azulejos) para equipamiento que utiliza agua circulante (por ejemplo, cascadas artificiales en parques) en su área que entra en contacto con el agua circulante.

20 Además, el elemento, en donde la porción hidrófoba y la porción hidrófila están presentes cada una en al menos un lugar cada 10 nm² sobre la superficie más externa de la capa superficial, tiene la propiedad de que es menos probable que una mancha derivada de humo y hollín suspendidos en el aire se depositen en el mismo o, incluso cuando la mancha se deposite en el mismo, puede eliminarse fácilmente. Por lo tanto, este elemento puede utilizarse como materiales de construcción para exteriores, cubiertas para baterías solares, cubiertas para colectores térmicos para calentadores de agua solares, pasamanos, paredes internas para túneles, paredes aislantes de sonido, barreras de sonido, cercas protectoras, estructuras de carretera, tales como placas decorativas para carreteras, estores (persianas), aisladores, ruedas y carrocerías para vehículos, tales como automóviles.

30 Específicamente, el elemento, en donde una porción hidrófoba derivada de la fluororesina hidrófuga y una porción hidrófila derivada de la silicona o sílice están presentes en al menos un lugar cada 10 a 100 nm² sobre la superficie más externa de la capa superficial, tiene la propiedad de que es menos probable que biopolímeros se depositen en el mismo. Por lo tanto, este elemento puede aplicarse a materiales anti-trombóticos, materiales anti-depósito de proteínas, materiales anti-adhesión de lípidos y similares. Más específicamente, el elemento puede utilizarse como lentes de contacto e instrumentos médicos desechables, tales como catéteres urinarios, dispositivos percutáneos, diversos órganos artificiales, bolsas de sangre, bolsas de recolección de orina, drenajes de pulmón y tubos para conexión entre los elementos mencionados anteriormente.

40 Por otro lado, el elemento, en donde una porción hidrófoba derivada de la fluororesina hidrófuga y una porción hidrófila derivada de la silicona o sílice están presentes en al menos un lugar cada 10 nm² a 1 μm² sobre la superficie más externa de la capa superficial, tiene la propiedad de que es menos probable que se depositen organismos en el mismo. Por lo tanto, este elemento puede utilizarse como materiales para el fondo de barcos, materiales de paredes externas, materiales de baño, materiales de bañera, materiales para tanques de agua para exhibiciones y materiales superficiales (por ejemplo azulejos) para equipamiento que utiliza agua circulante (por ejemplo, cascadas artificiales en parques) en su área que entra en contacto con el agua circulante.

45 Además, el elemento, en donde una porción hidrófoba derivada de la fluororesina hidrófuga y una porción hidrófila derivada de la silicona o sílice están presentes en al menos un lugar cada 0,1 mm² sobre la superficie más externa de la capa superficial, tiene la propiedad de que es menos probable que una mancha derivada de humo y hollín suspendidos se deposite en el mismo. Por lo tanto, este elemento puede utilizarse como materiales de construcción para exteriores, cubiertas para baterías solares, cubiertas para colectores térmicos para calentadores de agua solares, pasamanos, paredes internas para túneles, paredes aislantes de sonido, barreras de sonido, cercas protectoras, estructuras de carretera, tales como placas decorativas para carreteras, estores (persianas), aisladores, ruedas y carrocerías para vehículos, tales como automóviles.

55 En el elemento de acuerdo con la presente invención, el ángulo de contacto de la capa superficial con el agua no está básicamente limitado en la medida que el elemento tenga una actividad antiincrustante. En general, sin embargo, el ángulo de contacto aparente del elemento con el agua es de aproximadamente 10 a 120°.

60 Se sabe que los óxidos fotocatalíticos tienen actividad fotocatalítica, antimicrobiana y desodorante en base a la acción de degradación oxidativa. Se cree que, también en el elemento de acuerdo con la presente invención, esta acción se mantiene. Se cree que la acción de degradación oxidativa del fotocatalizador se exhibe más preferiblemente en el caso en que la porción hidrófoba derivada de la fluororesina hidrófuga y la porción hidrófila derivada de la silicona o sílice están presentes cada una en al menos un lugar cada 0,1 mm² sobre la superficie más externa de la capa superficial.

65 Además, el elemento de acuerdo con la presente invención puede evitar efectivamente el crecimiento de gotitas de agua depositadas en el mismo y las gotitas de agua depositadas en elemento corren por la superficie por la acción de una leve fuerza y se eliminan fácilmente de la superficie. Es decir, el elemento de acuerdo con la invención tiene actividad inhibitoria contra el crecimiento de gotitas de agua, la deposición de gotitas de agua y la deposición de hielo y nieve.

Dado que el elemento de la presente invención tiene actividad inhibitoria contra el crecimiento de gotitas de agua, la aplicación del elemento en vidrios, espejos y similares puede evitar efectivamente el crecimiento de gotitas de agua al punto de que las gotitas de agua esparzan la luz. Más específicamente, el elemento puede aplicarse para evitar que se empañen o asegurar la visibilidad de los vidrios, espejos, lentes, prismas y similares. Más específicamente, el elemento puede utilizarse como vidrios de ventanas para edificios, vidrios de ventanas para vehículos, parabrisas para vehículos, espejos para vehículos, espejos de carretera, espejos de baño, cubiertas para tableros de instrumentos, cristales para anteojos, protectores de cascos, gafas y vitrinas para la retención de calor. Se cree que la acción mencionada anteriormente se exhibe más preferiblemente en el caso en el que la porción hidrófoba derivada de la fluororesina hidrófuga y la porción hidrófila derivada de la silicona o sílice están presentes cada una en al menos un lugar cada $0,2 \mu\text{m}^2$ sobre la superficie más externa de la capa superficial.

Además, dado que el elemento de acuerdo con la presente invención tiene actividad inhibitoria contra la deposición de gotitas de agua y contra la deposición de hielo y nieve, el elemento de acuerdo con la presente invención puede utilizarse en aplicaciones, tales como la prevención de una disminución de la efectividad de un intercambiador térmico debido a la deposición de gotitas de agua entre las aletas en una aleta de aluminio del intercambiador térmico, prevención de una disminución de la propiedad de aislamiento de una superficie de baño debido a la deposición de agua (sal) en la superficie de un aislador, la prevención de un deterioro en el diseño debido a la deposición de gotitas de agua sobre el borde de una bañera, la prevención de la acumulación de hielo y nieve sobre un techo, la prevención de la formación de un carámbano, la prevención de la acumulación de hielo y nieve en una antena, la prevención de problemas de comunicación, la prevención de acumulación de hielo y nieve en una línea de transporte de energía y la prevención de descarga cónica. Más específicamente, el elemento puede utilizarse como aletas para intercambiadores térmicos, aisladores, bañeras, encimeras para baños, mesadas para cocina, materiales de techo, desagües de techos, antenas y línea de transporte de energía. De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se cree que la actividad inhibitoria contra la deposición de gotitas de agua y la actividad inhibitoria contra la deposición de hielo y nieve se exhiben más preferentemente en el caso en el que la porción hidrófoba derivada de la fluororesina hidrófuga y la porción hidrófila derivada de la silicona o sílice están presentes cada una en al menos un lugar por mm^2 sobre la superficie más externa de la capa superficial.

Además, de acuerdo con la presente invención, preferiblemente, un metal, como plata, cobre o zinc, se agrega a la capa superficial. La capa superficial con el metal mencionado anteriormente que se agrega a la misma puede matar las bacterias y el moho depositado en la superficie de la misma aun en un lugar oscuro y puede también mejorar la propiedad antiincrustante. Además, se puede agregar a la capa superficial un metal del grupo platino, tal como platino, paladio, rutenio, rodio, iridio u osmio. La capa superficial con el metal mencionado anteriormente agregado a la misma puede mejorar la degradabilidad de manchas orgánicas y la degradabilidad de gases nocivos y malos olores.

Producción de un elemento antiincrustante de acuerdo con la presente invención

Preferiblemente, el elemento de acuerdo con la presente invención se produce de la siguiente forma.

El elemento que tiene una construcción que se muestra en la Fig. 2 o 3 puede fabricarse revistiendo un sustrato con una capa que comprende una resina hidrófoba que contiene un óxido fotocatalítico y opcionalmente un óxido inorgánico disperso en la misma. Más específicamente, una resina hidrófoba se disuelve en un disolvente capaz de disolver la resina hidrófoba, y un óxido fotocatalítico y opcionalmente un óxido inorgánico están dispersos en la solución para preparar un líquido de revestimiento con el que luego se reviste un sustrato. Posteriormente, el disolvente es eliminado por evaporación para secar el revestimiento y formar una capa de resina. De este modo, se forma una capa superficial sobre el sustrato.

Básicamente, el óxido fotocatalítico y el óxido inorgánico están presentes en un estado expuesto sobre la superficie más externa de la capa superficial, siendo el grado de exposición del óxido fotocatalítico y el óxido inorgánico sobre la superficie más externa de la capa superficial básicamente proporcional a la concentración del óxido fotocatalítico y el óxido inorgánico en el líquido de revestimiento. En algunos casos, sin embargo, incluso cuando la concentración de estos materiales en el líquido de revestimiento se aumenta, es difícil exponer el óxido fotocatalítico y el óxido inorgánico sobre la superficie más externa. En este caso, luego de la formación de la capa de resina, la superficie de la capa de resina puede eliminarse para exponer una cantidad deseada del óxido fotocatalítico y el óxido inorgánico, presentes dentro de la capa, sobre la superficie de la misma.

Alternativamente, los elementos que tienen construcciones como se muestran en las Figs. 2 y 3 pueden fabricarse de la siguiente forma. Específicamente, al comienzo, se reviste una composición precursora de resina hidrófoba capaz de formar una capa de resina hidrófoba en un sustrato. Un ejemplo de la composición precursora es una solución de una resina hidrófoba en un disolvente capaz de disolver la resina hidrófoba. Por otro lado, la superficie del óxido inorgánico y la superficie del óxido fotocatalítico son hidrofobadas con un agente hidrofobante. Ejemplos específicos de agentes hidrofobantes incluyen, por ejemplo, agentes de acoplamiento de silano. El óxido fotocatalítico hidrofobado y el óxido inorgánico están revestidos sobre la composición precursora de resina hidrófoba formada sobre el sustrato. La superficie del óxido fotocatalítico y la superficie del óxido inorgánico están ahora en estado hidrófobo y, por lo tanto, el óxido fotocatalítico y el óxido inorgánico tienen buena afinidad por el revestimiento de resina hidrófoba y pueden estar presentes uniformemente sobre el mismo. Posteriormente, el agente hidrofobante se extrae de la superficie del óxido fotocatalítico y el óxido inorgánico. El agente hidrofobante puede extraerse mediante un método apropiado determinado, dependiendo del tipo de agente hidrofobante. Por ejemplo, un agente de acoplamiento de silano puede

extraerse fácilmente mediante irradiación ultravioleta o decapado. El conjunto luego se cura o se seca para inducir una reacción tal que la composición precursora se convierte en una capa de resina hidrófoba. De este modo se obtienen los elementos que muestran en los dibujos.

5 Los elementos que tienen construcciones como se muestra en las Figs. 4 y 5 pueden fabricarse, por ejemplo, formando una capa que comprende un óxido fotocatalítico y opcionalmente un óxido inorgánico sobre la superficie de un sustrato, aplicando una composición precursora de resina hidrófoba, capaz de formar una capa de resina hidrófoba, sobre una parte de la capa mencionada anteriormente para formar un revestimiento, y de someter el revestimiento a una reacción tal que el revestimiento se convierte en una capa de resina hidrófoba. Más específicamente, se proporciona
10 una composición que contiene partículas de óxido fotocatalítico y opcionalmente un ligante. Con la composición se reviste un sustrato. El revestimiento es sometido a una reacción tal que las partículas de óxido fotocatalítico se enlazan entre sí a través del ligante, formando de ese modo una capa de óxido fotocatalítico. Una solución que contiene una composición precursora de resina hidrófoba disuelta en la misma se aplica luego sobre una parte de la capa de óxido fotocatalítico. La aplicación de la solución sobre una parte del óxido fotocatalítico puede llevarse a cabo, por
15 ejemplo, aplicando la composición precursora a través de una abertura que tiene un patrón de abertura específico. Posteriormente, el revestimiento es sometido a una reacción tal que la composición precursora se convierte en una capa de resina hidrófoba, formando de ese modo un elemento.

Alternativamente, los elementos que tienen construcciones como se muestra en las Figs. 4 y 5 pueden fabricarse de la siguiente forma. Específicamente, al comienzo, una capa que comprende un óxido fotocatalítico y opcionalmente un óxido inorgánico se forma sobre la superficie de un sustrato del mismo modo descrito anteriormente. Una composición que comprende un material hidrófobo fotodegradable y una resina hidrófoba se aplica en la capa mencionada anteriormente para formar un revestimiento. El revestimiento luego se irradia con luz para descomponer y eliminar el material hidrófobo fotodegradable, y el revestimiento se somete a una reacción tal que el revestimiento se convierte en
20 una capa de resina hidrófoba.

Además, los elementos que tienen construcciones como las que se muestran en las Figs. 4 y 5 pueden fabricarse de la siguiente forma. Específicamente, al comienzo, una capa que comprende un óxido fotocatalítico y opcionalmente un óxido inorgánico se forma sobre la superficie de un sustrato del mismo modo descrito anteriormente. Una composición que comprende un material hidrófobo, soluble en un disolvente específico, y una resina hidrófoba se aplica sobre la capa mencionada anteriormente para formar un revestimiento. El disolvente específico se pone en contacto con la superficie del revestimiento para eliminar el material hidrófobo, convirtiendo así la capa de revestimiento en una capa hidrófoba para preparar un elemento. Los materiales hidrófobos solubles en disolventes específicos se conocen en la técnica. Ejemplos de combinaciones de materiales hidrófobos con disolventes específicos capaces de disolverlos
30 incluyen: una combinación de poliestireno con un petróleo; una combinación de poliacetal o poliamida con un álcali fuerte; una combinación de poliacetal, ABS o acrílico con un ácido fuerte; una combinación de polietileno, óxido de polifenilo, poliestireno, polisulfona o cloruro de polivinilo de baja densidad con un disolvente de compuesto de cloro; una combinación de poliacetal, ABS, poliestireno o cloruro de polivinilo con un compuesto amina; una combinación de acrílico, poliestireno, polisulfona o cloruro de polivinilo con una cetona, un éster, un éter; y una combinación de ABS, acrílico, óxido de polifenileno, poliestireno o cloruro de polivinilo con un disolvente de compuesto de ácido aromático.
40

Ejemplos

45 Ejemplo 1

Se mezclaron un sol de óxido de titanio (forma anatasa) (Nissan Chemical Industries Ltd., TA-15), un sol de sílice (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd., líquido A de Glasca), metiltrimetoxisilano (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd., líquido B de Glasca), partículas de politetrafluoroetileno (PTFE) (Daikin Industries, Ltd., Ruburon L-5) y etanol.
50 La mezcla se agitó durante 2 a 3 minutos para preparar un líquido de revestimiento. El líquido de revestimiento se pulverizó (diámetro de la pulverización: 0,5 mm) sobre la superficie de un sustrato de azulejo que con un tamaño de 5 x 10 cm cuadrados (TOTO, LTD., AB02E11). El revestimiento se trató con calor durante 15 min a 200°C para formar una capa superficial que tenía 33 partes en peso, en base al peso de carga, de las partículas de óxido de titanio (forma anatasa), 66 partes en peso, en base al peso de carga, de politetrafluoroetileno, 6 partes en peso, en base al peso de
55 carga, de sílice, y 5 partes en peso, en base al peso de carga, de silicona. El elemento así formado se utilizó como muestra 4. El ángulo de contacto de la muestra con el agua fue 110°.

La superficie de la muestra 4 luego se irradia con luz ultravioleta de una fuente de luz ultravioleta (Sankyo Denki, una lámpara fluorescente de luz negra azul) a una intensidad de irradiación ultravioleta de 0,3 mW/cm² durante un día.
60 El elemento así preparado se utilizó como muestra 5. El ángulo de contacto de la muestra 5 con el agua fue 97,4°, es decir, fue un tanto inferior que el ángulo antes de la irradiación de luz ultravioleta. Se espera que la acción fotocatalítica permita que grupos orgánicos enlazados con átomos de silicio en una molécula de silicona se sustituyan por grupos hidroxilo, resultando en hidrofiliación. Por lo tanto, se considera que el ángulo de contacto de la muestra con el agua bajó un tanto por la hidrofiliación. Es decir, se considera que, gracias a la acción fotocatalítica, los grupos orgánicos sobre la superficie de la muestra 5 se sustituyeron por grupos hidroxilo, resultando en la formación de una estructura en
65 donde tanto la porción hidrófila, donde una silicona hidrofiliada se expuso al aire libre, como una porción hidrófuga, donde una fluororesina hidrófuga se expuso al aire libre, se dispersaron microscópicamente.

ES 2 332 203 T3

Ejemplo 2

La muestra 5 preparada en el Ejemplo 1 se colocó al aire libre para determinar la capacidad de la superficie de la muestra de retener la limpieza contra depósitos y contaminantes. A efectos de comparación, una placa de azulejo se colocó al aire libre del mismo modo que la muestra 5.

La capacidad de la superficie de la muestra de retener la limpieza contra depósitos y contaminantes se determinó colocando la muestra bajo una porción techada en la azotea de un edificio como se muestra en la Fig. 1 y exponiendo la muestra durante cuatro meses.

Como resultado, se encontró que la placa de azulejo estaba un tanto sucia, mientras que no se encontró suciedad en la muestra 5.

Antes y después de la prueba de exposición al aire libre durante 4 meses, se midió la diferencia de color para la superficie del elemento. La diferencia de color se midió con un medidor de diferencia de color (Tokyo Denshoku Co., Ltd.). Se utilizó ΔE^* como la diferencia de color de acuerdo con las Normas Industriales de Japón H0201. Como resultado, el cambio de diferencia de color antes y después de la prueba de exposición al aire libre fue 2 para la placa de azulejo, mientras que el cambio en diferencia de color fue de apenas 0,5 para la muestra 5.

Ejemplo 3

Se mezclaron partículas de óxido de titanio fotocatalíticas (Ishihara Sangyo Kaisha Ltd., ST-41, 5 g), cuya superficie se había revestido con 1,3,5,7-tetrametilciclotetrasiloxano poniendo en contacto 1,3,5,7-tetrametilciclotetrasiloxano en una fase gaseosa con las partículas de óxido de titanio fotocatalíticas, Voncoat (Dainippon Ink and Chemicals, Inc., copolímero de acetato de vinilo/acrilato, 0,6 g) y 25 ml de agua en un agitador de pintura. La mezcla se revistió sobre un sustrato de aluminio. En este caso, la proporción del componente de resina con óxido de titanio fue 1 en lo que respecta a la proporción de volumen. El revestimiento se curó a 120°C para preparar la muestra 19.

El ángulo de contacto de la muestra 19 con el agua se midió y se encontró que era 70°.

Además, la superficie de la muestra se trató con una solución de hidróxido de sodio acuosa con pH 10, también se trató con ácido clorhídrico diluido y luego se irradió con luz solar para preparar la muestra 20.

Se midió el ángulo de contacto de la muestra 20 con el agua. Como resultado, se encontró que el ángulo de contacto se redujo a 56°.

La superficie de la muestra 20 se revistió con una solución acuosa de azul de metileno y la muestra revestida se irradió con luz solar del modo descrito anteriormente. Un día después de iniciada la irradiación, se encontró que el tinte estaba descolorido, confirmando que se pudo lograr el efecto antiincrustante por la descomposición fotocatalítica.

Ejemplo 4

Se mezclaron un sol de óxido de titanio (forma anatasa) (Ishihara Sangyo Kaisha Ltd., STS-11), partículas de politetrafluoroetileno (PTFE) (Daikin Industries, Ltd., D-1), y agua destilada. La mezcla se agitó durante 30 min para preparar un líquido de revestimiento. Con el líquido de revestimiento se revistió un sustrato de vidrio de cal sódica con un tamaño de 10 cm cuadrados por pulverizado. El revestimiento se trató con calor a 380°C durante 3 min, formando así una capa superficial de 4 partes en peso de partículas de óxido de titanio (forma anatasa) y 6 partes en peso de partículas de politetrafluoroetileno. A continuación, se formó una capa reflectora de aluminio por deposición de vacío en el lado trasero de la placa de vidrio para preparar la muestra de espejo 11.

La observación de la superficie de la muestra 11 mostró que esta muestra tenía una capa superficial con una estructura tal que tanto una porción hidrófila, donde las partículas de óxido fotocatalítico se expusieron para estar en contacto con el aire exterior, como una porción hidrófuga, donde una fluororesina hidrófuga se expuso para estar en contacto con el aire exterior, se dispersaron microscópicamente sobre la superficie de la misma.

Se midió el ángulo de contacto de la superficie de la muestra 11 con el agua. En este caso, el ángulo de contacto de la muestra con el agua se midió con un goniómetro de ángulo de contacto (Kyowa Interface Science Co., Ltd., CA-X150). El ángulo de contacto se midió 30 seg después de echar una gotita de agua sobre la superficie de la muestra. Como resultado, el ángulo de contacto de la muestra con el agua fue 120°, es decir, un valor superior a 90°. Cuando la muestra 11 se inclinó, corrieron las gotitas de agua.

La superficie de la muestra 11 luego se irradió con luz ultravioleta de una fuente de luz ultravioleta (Sankyo Denki, una lámpara fluorescente de luz negra azul) a una intensidad de irradiación ultravioleta de 0,5 mW/cm² durante aproximadamente un día para preparar la muestra 12. Se midió el ángulo de contacto de la muestra 12 con el agua y se encontró que era de 110°. Cuando se inclinó la muestra 12, corrieron las gotitas de agua.

ES 2 332 203 T3

Ejemplo 5

5 Se mezclaron un sol de óxido de titanio (forma anatasa) (Ishihara Sangyo Kaisha Ltd., STS-11), partículas de politetrafluoroetileno (PTFE) (Daikin Industries, Ltd., D-1), y agua destilada. La mezcla se agitó durante 30 min para preparar un líquido de revestimiento. Con el líquido de revestimiento se revistió un sustrato de pizarra mediante pulverizado. El revestimiento se trató con calor a 380°C durante 3 min, formando así una capa superficial de 4 partes en peso de partículas de óxido de titanio (forma anatasa) y 6 partes en peso de partículas de politetrafluoroetileno. De ese modo se obtuvo la muestra 21.

10 La observación de la superficie de la muestra 21 mostró que esta muestra tenía una capa superficial con una estructura tal que tanto una porción hidrófila, donde las partículas de óxido fotocatalíticas se expusieron para estar en contacto con el aire exterior, como una porción hidrófuga, donde una fluororesina hidrófuga se expuso para estar en contacto con el aire exterior, se dispersaron microscópicamente sobre la superficie de la misma.

15 Luego se midió el ángulo de contacto de la superficie de la muestra 21 con el agua. En este caso, el ángulo de contacto de la muestra con el agua se midió con un goniómetro de ángulo de contacto (Kyowa Interface Science Co., Ltd., CA-X150). El ángulo de contacto se midió 30 seg después de echar una gotita de agua sobre la superficie de la muestra. Como resultado, el ángulo de contacto de la muestra con el agua fue de 120°, es decir, un valor superior a 90°. Cuando la muestra 21 se inclinó, corrieron las gotitas de agua.

20 La superficie de la muestra 21 luego se irradió con luz ultravioleta de una fuente de luz ultravioleta (Sankyo Denki, una lámpara fluorescente de luz negra azul) a una intensidad de irradiación ultravioleta de 0,5 mW/cm² durante aproximadamente un día para preparar la muestra 22. Se midió el ángulo de contacto de la muestra 22 con el agua y se encontró que era de 110°. Cuando se inclinó la muestra 22, corrieron las gotitas de agua.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un elemento que comprende: un sustrato; y una capa superficial que se proporciona sobre el sustrato, comprendiendo la capa superficial una resina hidrófoba y un óxido fotocatalítico,

en el que la resina hidrófoba se selecciona del grupo que consiste en una fluororesina, una resina acrílica, una resina de uretano, una resina de poliéster, una resina de vinilo, PET y una resina de silicona, y el óxido fotocatalítico se selecciona del grupo que consiste en la forma anatasa de óxido de titanio, óxido de zinc, óxido de estaño, óxido férrico, trióxido de dibismuto, trióxido de tungsteno y titanato de estroncio,

estando la resina hidrófoba y el óxido fotocatalítico presentes en un estado microscópicamente disperso y expuesto sobre la superficie más externa de la capa superficial, estando el óxido fotocatalítico auto-hidrofilizado o funcionando para hidrofilizar el óxido fotocatalítico que permanece sin hidrofilizar presente alrededor del óxido fotocatalítico por acción fotocatalítica creada en respuesta a la fotoexcitación.

2. El elemento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la capa superficial también comprende un óxido inorgánico que, junto con la resina hidrófoba y el óxido fotocatalítico, está microscópicamente dispersa y expuesta sobre la superficie más externa de la capa superficial, funcionando el óxido fotocatalítico para hidrofilizar el óxido inorgánico por acción fotocatalítica en respuesta a la fotoexcitación.

3. El elemento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la capa superficial es una capa que comprende la resina hidrófoba, estando el óxido fotocatalítico disperso en la capa, estando la resina hidrófoba y el óxido fotocatalítico presentes en un estado microscópicamente disperso y expuesto sobre la superficie más externa de la capa superficial.

4. El elemento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la capa superficial también comprende un óxido inorgánico que, junto con la resina hidrófoba y el óxido fotocatalítico, está microscópicamente disperso y expuesto sobre la superficie más externa de la capa superficial, funcionando el óxido fotocatalítico para hidrofilizar el óxido inorgánico por acción fotocatalítica en respuesta a la fotoexcitación.

5. El elemento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la capa superficial comprende una capa, formada por un óxido fotocatalítico, y una capa, formada por una resina hidrófoba, parcialmente laminada sobre la capa formada del óxido fotocatalítico, estando la resina hidrófoba y el óxido fotocatalítico presentes en un estado microscópicamente disperso y expuesto sobre la superficie más externa de la capa superficial como resultado de la laminación parcial de la capa de resina hidrófoba sobre la capa formada del óxido fotocatalítico.

6. El elemento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la capa formada del óxido fotocatalítico también comprende un óxido inorgánico que, junto con la resina hidrófoba y el óxido fotocatalítico, está presente en un estado microscópicamente disperso y expuesto sobre la superficie más externa de la capa superficial, funcionando el óxido fotocatalítico para hidrofilizar el óxido inorgánico por acción fotocatalítica en respuesta a la fotoexcitación.

7. El elemento de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones de 1 a 6, en el que el óxido inorgánico se selecciona del grupo que consiste en sílice, alúmina, vidrio soluble, silicato, aluminosilicato, circonita, óxido de cerio, óxido de estaño, óxido de calcio, óxido de magnesio y óxido de titanio amorfo.

8. El elemento de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones de 1 a 7, en el que la presencia de una porción hidrófoba derivada de una resina hidrófoba y una porción hidrófila derivada del óxido fotocatalítico o el óxido inorgánico en un estado microscópicamente disperso y expuesto sobre la superficie más externa evita que se depositen tanto un material hidrófilo como un material hidrófobo en la superficie del elemento, permitiendo así que la superficie del elemento permanezca limpia.

9. El elemento de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones de 1 a 8, en el que una porción hidrófoba derivada de una resina hidrófoba y una porción hidrófila derivada del óxido fotocatalítico o el óxido inorgánico están cada uno presentes en al menos un lugar cada 10 a 100 nm² sobre la superficie más externa de la capa superficial.

10. Uso del elemento de acuerdo con la reivindicación 9, como un material anti-trombótico, un material anti-depósito de proteínas, y un material anti-adhesión de lípidos.

11. Uso del elemento de acuerdo con la reivindicación 9, como un lente de contacto o un catéter urinario, un dispositivo percutáneo, un órgano artificial, una bolsa de sangre, una bolsa de recolección de orina, un drenaje de pulmón o un tubo para conexión entre dichos elementos.

12. El elemento de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones de 1 a 8, en el que una porción hidrófoba derivada de la resina hidrófoba y una porción hidrófila derivada del óxido fotocatalítico o el óxido inorgánico están cada uno presentes en al menos un lugar cada 10 μm² a 1 μm² sobre la superficie más externa de la capa superficial.

ES 2 332 203 T3

- 5 13. Uso del elemento de acuerdo con la reivindicación 12; como un material superficial en un material para el fondo de un barco, un material de pared externa, un material de baño, un material de bañera, un material para un tanque de agua para exhibiciones o un material superficial para equipamiento que utiliza agua circulante en su área que entra en contacto con el agua circulante.
- 10 14. El elemento de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones de 1 a 8, en el que una porción hidrófoba derivada de la resina hidrófoba y una porción hidrófila derivada del óxido fotocatalítico o el óxido inorgánico están cada uno presentes en al menos un lugar cada $0,1 \text{ mm}^2$ sobre la superficie más externa de la capa superficial.
- 15 15. El elemento de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones de 1 a 8, en el que una porción hidrófoba derivada de la resina hidrófoba y una porción hidrófila derivada del óxido fotocatalítico o el óxido inorgánico están cada uno presentes en al menos un lugar cada $0,2 \mu\text{m}^2$ sobre la superficie más externa de la capa superficial.
16. El elemento de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones de 1 a 8, en el que una porción hidrófoba derivada de la resina hidrófoba y una porción hidrófila derivada del óxido fotocatalítico o el óxido inorgánico están cada uno presentes en al menos un lugar cada $1 \mu\text{m}^2$ sobre la superficie más externa de la capa superficial.
- 20 17. Uso del elemento de acuerdo con la reivindicación 15, como un material de construcción para exteriores, una cubierta para una batería solar, una funda para un colector térmico para un calentador de agua solar, un pasamanos, una pared interna para un túnel, una pared aislante de sonido, una barrera de sonido, una cerca protectora, una estructura de carretera, una persiana, un aislador, una rueda o una carrocería para un vehículo.
- 25 18. El elemento de acuerdo con la reivindicación 15, que tiene una propiedad tal que evita que las gotitas de agua se depositen en la superficie del mismo.
- 30 19. Uso del elemento de acuerdo con la reivindicación 18, como un vidrio de ventana para un edificio, un vidrio de ventana para un vehículo, un parabrisas para un vehículo, un espejo para un vehículo, un espejo de carretera, un espejo de baño, una cubierta para tablero de instrumentos, un cristal para anteojos, un protector de cascos, gafas y vitrinas para la retención de calor.
- 35 20. Uso del elemento de acuerdo con la reivindicación 16, como una aleta para un intercambiador térmico, un aislador, una bañera, una encimera de baño, una mesada de cocina, un material de techo, un desagüe de techo, una antena o una línea de transporte de energía.
- 40 21. El elemento de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones de 1 a 9, 12, 14 a 16 y 18, en el que la capa superficial también comprende plata, cobre o zinc.
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

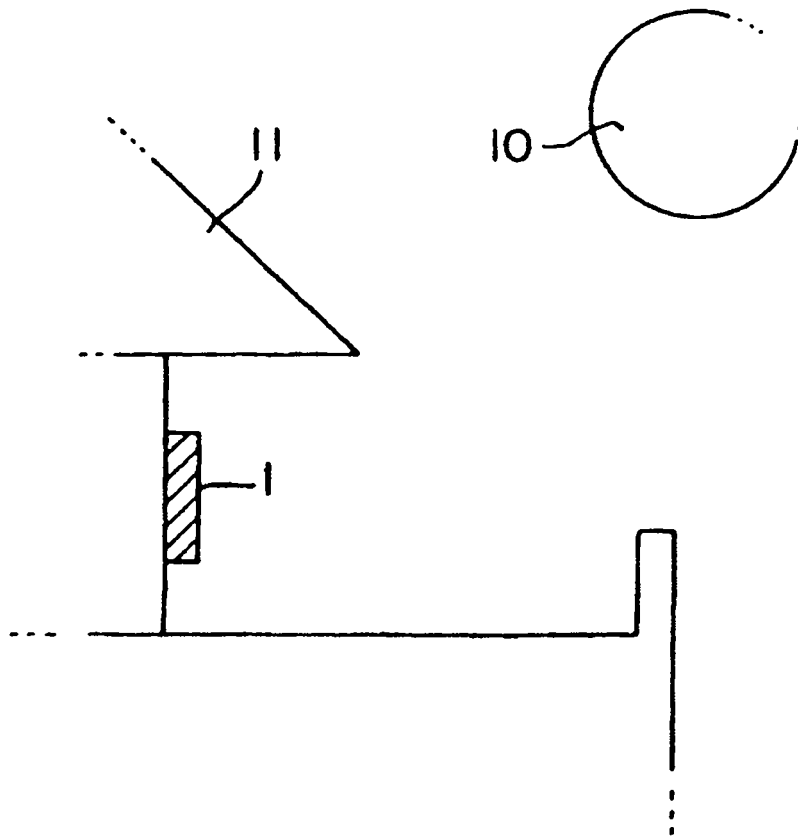


FIG. 1

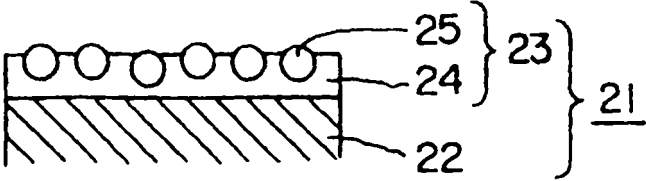


FIG. 2

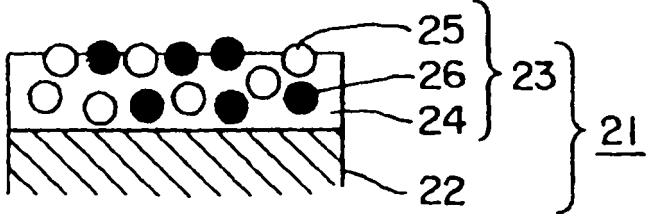


FIG. 3

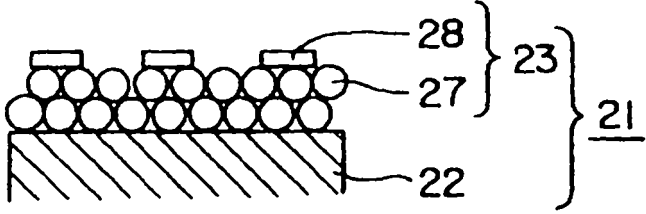


FIG. 4

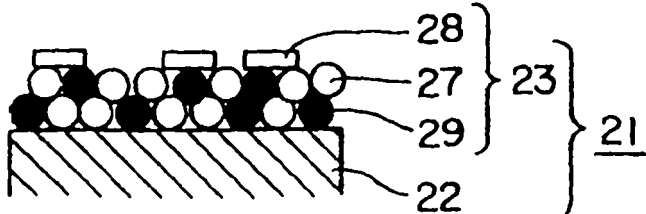


FIG. 5