



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 283 783**

51 Int. Cl.:

C08J 3/00 (2006.01)

D06M 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03737291 .9**

86 Fecha de presentación : **30.01.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1476495**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2004**

54 Título: **Material compuesto hidrófilo.**

30 Prioridad: **08.02.2002 DE 102 05 442**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2007

73 Titular/es: **BASF Aktiengesellschaft
67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es: **Keller, Harald;
Jahns, Ekkehard;
Frechen, Thomas y
Schrepp, Wolfgang**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

Material compuesto hidrófilo.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para el acabado hidrófilo de superficies bajo empleo de materiales compuestos hidrófilos, que contienen los componentes A, B, así como opcionalmente C,

siendo A una sustancia convenientemente hinchable con agua,

10 siendo B una sustancia particular con un diámetro de partícula de 0,001 a 500 μm ; que forma una estructura porosa, en cuyos poros se encuentra A, ascendiendo el diámetro de poros a 0,001 hasta 500 μm y la profundidad de poros a 0,001 a 500 μm , y

15 siendo C un agente aglutinante, aplicándose el material compuesto en formulación líquida sobre las respectivas superficies.

Depósitos y aglomeraciones en instalaciones y piezas de instalaciones para la construcción de plantas significan un serio problema en la industria, en especial en la industria química. En este caso, se afectan especialmente paredes de instalaciones, depósitos y reactores, paredes de calderas, dispositivos de descarga, griferías, bombas, filtros, compresores, centrífugas, columnas, secadores, separadores centrífugos, lavadores, máquinas de desmenuzado, elementos de inserción, cuerpos de relleno, intercambiadores de calor, evaporadores, condensadores, toberas, pulverizadores, secadores por pulverizado, cristalizadores, instalaciones de envasado y órganos mezcladores. Estos depósitos se denominan también sedimentos o impurificación.

25 En este caso, los depósitos pueden ser perjudiciales u obstaculizar el proceso de diversas maneras, y conducir a la necesidad de desconectar y limpiar reiteradamente los correspondientes reactores o máquinas de elaboración.

Los dispositivos de medida encostrados con depósitos pueden conducir a resultados deficientes y confusos, a través de los cuales se pueden presentar errores de mando.

30 También en otras aplicaciones son desfavorables los depósitos. Tras la humectación y evaporación, el agua deja residuos sobre superficies, por ejemplo agua de lluvia sobre vidrios de ventanas, automóviles, señales de tráfico o carteles publicitarios. A través de la humectación, los líquidos circulantes ocasionan fricción en las superficies inundadas. A modo de ejemplo en barcos, pero también en líquidos que circulan a través de conductos tubulares, esto conduce a pérdidas por rozamiento.

35 A través de la humectación, los líquidos, por ejemplo emulsiones, suspensiones, dispersiones de polímeros, pueden ocasionar depósitos y sedimentos en el interior de instalaciones técnicas de procedimiento, a modo de ejemplo tubos, calderas, tanques, reactores, cambiadores de calor, evaporadores, condensadores, bombas, toberas, pulverizadores, secadores por pulverizado, cristalizadores o instalaciones de envasado, así como aparatos de laboratorio.

Los dispositivos electrotécnicos y componentes en zonas expuestas a la intemperie, y en zonas no expuestas a la intemperie, pero en contacto con el aire circundante, se contaminan en sus superficies. Mediante la propia suciedad, y especialmente mediante humedecimiento de la suciedad, por ejemplo a través de lluvia, niebla o humedad ambiental, 45 las superficies se vuelven electroconductoras en cierta medida, mediante lo cual se producen corrientes de fuga, que pueden reducir la función de los componentes. Además, por ejemplo en el caso de líneas aéreas que conducen alta tensión y dispositivos de conversión de corriente, se llega a considerables pérdidas de energía debido a la suciedad de los aislantes. Además, las suciedades son frecuentemente causa de corrosión de los dispositivos de construcción, y el sustrato para cargas biológicas adicionales, por ejemplo a través de microorganismos, algas, líquenes, musgo o conchas.

50 Mediante humectado incompleto (formación de gotas), las superficies se secan muy lentamente donde se sitúan las gotas. Esto favorece el crecimiento de seres vivos indeseables, a modo de ejemplo de microorganismos, biopelículas, algas, líquenes, musgos o conchas sobre superficies, como por ejemplo paredes, techos, fachadas, cabinas de ducha, embarcaciones o cambiadores de calor.

Mediante humectado, los líquidos y sustancias que contienen líquido, como por ejemplo leche, miel, yogurt o pasta dentífrica, están suspendidos parcialmente en la superficie interna de los materiales de envasado. Por este motivo no se puede utilizar una parte del material de envasado sino se desea limpiar de manera costosa. Además, 60 debido a impurificación con el material de envasado, el reciclaje de materiales de envasado es complicado. Finalmente, la descomposición de estos restos fácilmente degradables es también un problema higiénico, y conduce a olores desagradables en la proximidad de bidones de basura, en especial en verano.

Si superficies sólidas entran en contacto con partículas, tiene lugar adhesión. La adhesión de partículas, como por ejemplo suciedad, polvo, hollín, polvo industrial, polen, esporas, bacterias y virus, conduce a la contaminación de superficies, y es indeseable en muchos casos.

Otro problema que se produce mediante la formación de depósitos se basa en que, en especial en depósitos en reactores de polimerización, los parámetros moleculares, como peso molecular o grado de reticulado, divergen claramente de las especificaciones de producto. Si se desprenden depósitos durante el funcionamiento en curso, éstos pueden impurificar el producto (por ejemplo motas en esmaltes, impurezas en perlas en suspensión). Los sedimentos indeseables pueden conducir además a una modificación indeseable del perfil de tiempo de residencia de la instalación en el caso de paredes de reactor, cuerpos de relleno u órganos mezcladores, o reducir la eficacia de los elementos de inserción u órganos mezcladores como tales. Las partes gruesas de depósitos que se desprenden pueden conducir a la obturación de dispositivos de descarga y elaboración, las partes reducidas pueden conducir a deterioros del producto final.

En el caso de sedimentos cuya formación se debe impedir, se trata de depósitos que pueden ser ocasionados, a modo de ejemplo, por reacciones con y sobre superficies. Otros motivos son la adhesión a superficies, que se puede ocasionar mediante fuerzas de van-der-Waals, efectos de polarización o capas dobles electrostáticas. Además son efectos importantes el estancamiento del movimiento en la superficie, y en caso dado reacciones en las citadas capas estancadas. Finalmente se deben citar: precipitaciones de disoluciones, residuos de evaporación, craqueo en superficies calientes localmente, así como actividades microbiológicas.

Las causas son dependientes de las respectivas combinaciones de sustancias, y pueden ser eficaces por separado o en combinación. Mientras los procesos debido a los cuales se producen los depósitos indeseables se han investigado bastante (por ejemplo A.P. Watkinson y D.I. Wilson, *Experimental Thermal Fluid Sci.* 1997, 14, 361, y literatura aquí citada), existen apenas pocos conceptos homogéneos para la inhibición de los depósitos descritos anteriormente. Los procedimientos conocidos hasta el momento tienen inconvenientes técnicos.

Las soluciones mecánicas tienen el inconveniente de poder ocasionar considerables costes accesorios. Los elementos de inserción de reactores adicionales pueden modificar claramente además el perfil de circulación de fluidos en los reactores, y hacer necesario de este modo un costoso perfeccionamiento del procedimiento. Los aditivos químicos pueden conducir a una contaminación indeseable del producto; algunos aditivos cargan el medio ambiente.

Por estos motivos se buscan, de manera intensificada, posibilidades para reducir directamente la tendencia a la impurificación mediante modificación de instalaciones y piezas de instalaciones para la construcción de instalaciones químicas.

La WO 00/40775, la WO 00/40774 y la WO 00/40773 describen procedimientos para el revestimiento de superficies, especialmente superficies de reactores para la polimerización a alta presión de 1-olefinas, o bien superficies de cambiadores de calor, mediante separación sin corriente de una capa de NiP/politetrafluoretileno o una capa de CuP/politetrafluoretileno, a través de la cual se pueden dotar de un acabado antiadherente las superficies metálicas en cuestión. En el caso de empleo de superficies revestidas conforme al procedimiento descrito en instalaciones y piezas de instalaciones para la construcción de instalaciones químicas, especialmente reactores para la polimerización a alta presión de 1-olefinas, se observan que las superficies no son suficientemente estables mecánicamente, de modo que, tras una aplicación más larga, se observan de nuevo aglomeraciones de producto. No obstante, no se consigue un nuevo revestimiento de una capa de NiP/politetrafluoretileno desgastada sólo parcialmente. Además se puede observar que una capa de NiP/politetrafluoretileno precipitada una vez se puede eliminar de nuevo sólo con dificultad si ya no se desea en un reactor o pieza de instalación. En especial en reactores con cambio de producto rápido, en los que se deben llevar a cabo ocasionalmente también reacciones a más de 400°C, no ha dado buen resultado un revestimiento con NiP/politetrafluoretileno. Finalmente, se debe citar como inconveniente que, en especial en el revestimiento de reactores de gran volumen, se deben emplear grandes cantidades de baños de inmersión, que conducen a depósitos de disolvente considerables.

La WO 96/04123 da a conocer superficies autolimpiadoras que se pueden revestir con politetrafluoretileno, y tienen propiedades especialmente hidrófobas. El estructurado se consigue mediante corrosión o gofrado de la superficie, mediante métodos físicos, como chorreo de arena o corrosión iónica, a modo de ejemplo con oxígeno. La distancia de protuberancias, o bien concavidades, asciende a más de 5 μm . A continuación se reviste la superficie con teflón. No obstante, la estabilidad mecánica de capas hidrosuavizadas de tal manera es demasiado reducida para un empleo en construcción de instalaciones químicas, en especial para reactores de polimerización, en las que actúan fuerzas de cizallamiento intensas. Además, las capas aplicadas de este modo no son suficientemente transparentes para numerosas aplicaciones.

Además son conocidas superficies estructuradas con propiedades hidrófobas (EP-A 0 933 388), que se obtienen, a modo de ejemplo, sometándose a corrosión las respectivas superficies, obteniéndose de este modo protuberancias o canales a distancia de menos de 10 μm sobre la superficie, y reduciéndose a continuación con una capa de un polímero hidrófobo, a modo de ejemplo fluoruro de polivinilideno, ascendiendo la energía superficial del material correspondiente a menos de 20 mN/m. Estas capas pueden contener además ceras fluoradas, a modo de ejemplo Hostafone®. Las superficies modificadas de tal manera son hidrófobas y oleófobas. Como aplicaciones se citan soportes de plaquitas en la producción de semiconductores, además la obtención o revestimiento de faros, parabrisas o cubiertas de células solares. No obstante, en el procedimiento es desfavorable que el estructurado sea aún difícil de renovar tras degradación mecánica parcial.

ES 2 283 783 T3

Por lo tanto, existía la tarea de poner a disposición un procedimiento para el acabado repelente de suciedad de superficies que evitara los inconvenientes citados en el estado de la técnica.

Correspondientemente se encontró el procedimiento definido al inicio.

En este caso, los componentes se definen como sigue:

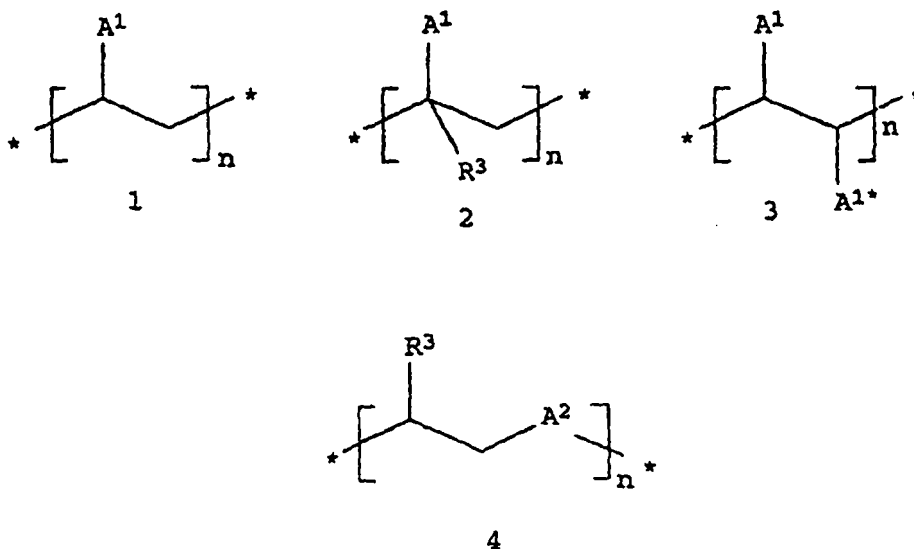
A es una sustancia convenientemente hinchable con agua, a modo de ejemplo un gel. Su absorción de agua a 20°C asciende a más de un 10% en peso, preferentemente más de un 20% en peso, medida según ISO 8361.

Convenientemente se selecciona el componente A a partir de uno o varios polímeros y copolímeros orgánicos, pudiendo presentar los polímeros estructura lineal, tipo peine, tipo estrella (los denominados dendrímeros), ramificada, hiperramificada o reticulada. Los copolímeros seleccionados convenientemente presentan estructura, a modo de ejemplo, estadística, alternante, tipo bloques, en especial injertada, lineal, ramificada, tipo estrella (los denominados dendrímeros), hiperramificada o reticulada.

A está constituida preferentemente por uno o varios polímeros o copolímeros que contienen átomos de nitrógeno u oxígeno, de modo especialmente preferente por aquellos polímeros que contienen átomos de nitrógeno y oxígeno. En este caso es posible que los átomos de nitrógeno, o bien oxígeno, se encuentren en la cadena principal o lateral de los respectivos polímeros. La proporción molar de la suma de átomos de nitrógeno y átomos de oxígeno respecto a los átomos de carbono asciende de modo especialmente preferente a 2:1 hasta 1:5, en especial 3:2 a 1:3.

Si se selecciona el componente A a partir de copolímeros de estructura tipo bloques (por ejemplo copolímeros en bloques, y en especial copolímeros de injerto), al menos un bloque presenta una proporción molar de suma de átomos de nitrógeno y átomos de oxígeno respecto a los átomos de carbono 2:1 a 1:5, en especial 3:2 a 1:3.

Los polímeros apropiados como componente A presentan estructuras básicas constituidas por los elementos 1 a 4,



donde también son apropiados como componente A aquellos polímeros que presentan varios elementos 1 a 3 diferentes.

Son ejemplos de polímeros apropiados como componente A polímeros con los siguientes elementos estructurales polares.

A¹ y A¹*

-SO₃H, -SO₃-X⁺, -PO₃H₂, -PO₃²⁻ 2 X⁺, -O-PO₃H₂, -COOH, -COOR¹, -COO- X⁺, -C(O)NR¹R², -O-C(O)NR¹R², -OH, -OCH₃.

En la cadena de polímeros apropiados como componente A se pueden encontrar, a modo de ejemplo, los siguientes elementos estructurales A²:

-O-, -C(O)O-, -O-C(O)O-, -NR¹-C(O)NR²-, -O-C(O)NR¹-, -CH₂CH₂O-, -C(O)NR¹C(O)-, -O-C(O)NR¹C(O)-, -O-C(O)NR¹-C(O)-O-, -C(O)NR¹C(O)NR²-, -O-C(O)NR¹C(O)NR²-, -O-C(O)NR¹C(O)-O-,

ES 2 283 783 T3

X representa Li, Na, K, Rb, Cs o iones amonio de la fórmula



R^1 a R^2 son respectivamente iguales o diferentes, y representan H, alquilo con 1 a 4 átomos de carbono, seleccionado a partir de metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec-butilo y terc-butilo;

n es un número entero en el intervalo de 8 a 80.000.

R^3 son respectivamente iguales o diferentes, y seleccionados a partir de hidrógeno;

alquilo con 1 a 4 átomos de carbono, seleccionado a partir de metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec-butilo y terc-butilo;

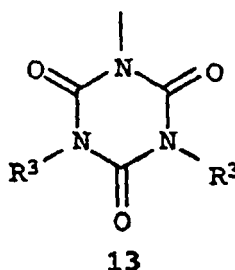
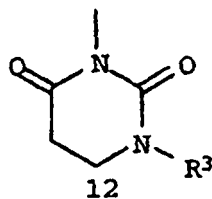
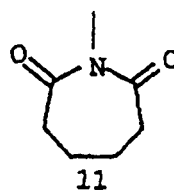
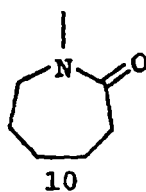
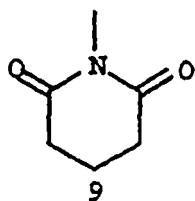
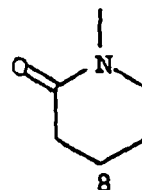
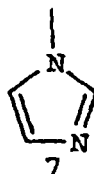
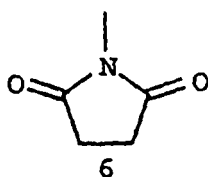
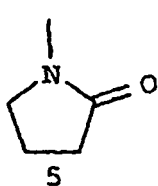
-CH₂-CH₂-OH

bencilo o arilo con 6 a 14 átomos de carbono, preferentemente fenilo.

A modo de ejemplo cítense los siguientes iones amonio:

NH₄⁺, CH₃NH₃⁺, (CH₃)₂NH₂⁺, (CH₃)₃NH⁺, (CH₃)₄N⁺, C₂H₅NH₃⁺, H₂N(CH₂CH₂OH)₂⁺, NH(CH₂CH₂OH)₃⁺, CH₃NH(CH₂CH₂OH)₂⁺, n-C₄H₉NH(CH₂CH₂OH)₂⁺.

Otros elementos polares ventajosos A¹ o bien A^{1*}, son los elementos 5 a 13 unidos una vez a la cadena de polímero

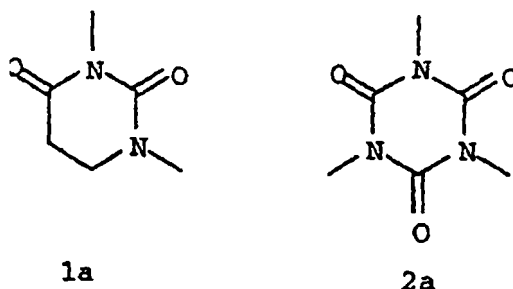


En este caso, los elementos 5 a 13 pueden estar en la cadena principal de polímero, o bien cadena principal de copolímero, o -si se trata, a modo de ejemplo, de un polímero o copolímero ramificado o reticulado- en las cadenas laterales de polímero.

Los elementos 5 a 13 pueden estar distribuidos uniformemente, es decir, de manera estadística o alternante a través de la molécula de polímero, o de manera irregular, como es el caso, por ejemplo, en copolímeros en bloques, y en especial en copolímeros de injerto.

ES 2 283 783 T3

Los polímeros, o bien copolímeros que se encuentran en el componente A según la invención, pueden contener como elementos estructurales A¹, o bien A^{1*}, los elementos unidos a la cadena de polímero 1a o 2a



formando éstos estructuras preferentemente ramificadas o reticuladas a través de estos elementos.

En este caso, los elementos 1a-2a pueden estar en la cadena principal de polímero, o bien cadena principal de comonomero o -si se trata, a modo de ejemplo, de un polímero o copolímero ramificado o reticulado- en las cadenas laterales de polímero.

Los elementos 1a-2a pueden estar distribuidos uniformemente, es decir, de manera estadística o alternante, a través de la molécula de polímero, o de manera irregular, como por ejemplo en el caso de copolímeros en bloques.

Además son preferentes elementos estructurales polares no ionizables a valores de pH de 3 a 12, a modo de ejemplo unidades de poliuretano, unidades de polietilenglicol, unidades de polivinilpirrolidona, unidades de polivinilformamida, unidades de alcohol polivinílico o unidades de polisacárido.

Si el componente A está constituido por varios polímeros, son preferentes aquellos polímeros que forman complejos entre sí. Son ejemplos a tal efecto las combinaciones ácido poli(met)acrílico/óxido de polietileno, ácido poli(met)acrílico/ polivinilpirrolidona y ácido poli(met)acrílico/polivinilformamida.

Los polímeros, o bien copolímeros que se encuentran en el componente A según la invención tienen convenientemente un peso molecular M_n de 1.000 a 10.000.000 g/mol, preferentemente M_n de 5.000 a 2.000.000 g/mol, y una polidispersividad de 1,1 a 10, preferentemente de 1,5 a 7, determinada mediante cromatografía de permeación en gel.

Como componente B, los materiales compuestos contienen una sustancia que forma o ha predeterminado una estructura porosa. Preferentemente, B es poco hinchable con líquidos, en especial agua. En el ámbito de la presente invención, también pertenecen a éstas aquellas sustancias que presentan una estructura particular. En el ámbito de la presente invención se definen igualmente como sustancias que forman una estructura porosa aquellas sustancias que ya presentan una estructura porosa. En el sentido de la presente invención, poco hinchable significa especialmente que la absorción de líquido, y en especial la absorción de agua a 20°C, asciende a menos de un 10% en peso, medida según ISO 8361.

B concede resistencia mecánica al material compuesto, y forma poros en los que se aloja A.

En este caso, B, está constituido por partículas sólidas, que forman una estructura porosa junto con A, y opcionalmente un agente aglutinante C.

Son ejemplos ácido silícico pirógeno, dióxido de titanio pirógeno, óxido de aluminio pirógeno, nanopartículas, por ejemplo gel de sílice coloidal (Ludox®), óxido de aluminio coloidal, Kieselgur (tierras de diatoméas); polvos inorgánicos, a modo de ejemplo constituidos por silicatos, fosfatos, carbonatos, sulfatos o carburos insolubles; cuarzo, óxido de aluminio o boehmita, fibras naturales o sintéticas constituidas por lana, algodón, cáñamo, poliéster, poliamidas o polipropileno; polvos polímeros, por ejemplo polipropileno isotáctico, poliestireno atáctico o sindiotáctico, polietileno, como por ejemplo HDPE o LDPE, ceras micronizadas, como por ejemplo ceras de polietileno o ceras de polipropileno, o ceras de parafina.

En una forma preferente de ejecución de la presente invención, la proporción volumétrica de A respecto al volumen de poros de B en estado hinchado asciende a 1:100 hasta 10:1, de modo especialmente preferente 1:10 a 7:1.

Los poros de B pueden presentar diferente configuración. El diámetro de poros asciende habitualmente a 0,001 μm a 500 μm ; preferentemente 0,01 μm a 100 μm . La profundidad de poros asciende habitualmente a 0,001 μm hasta 500 μm , preferentemente 0,01 μm a 100 μm .

Volumen de poros, diámetro de poros y profundidad de poros se determinan mediante métodos de medida comunes, a modo de ejemplo adsorción de nitrógeno según BET o porosimetría de mercurio.

B es una substancia particular. El diámetro de partícula de B asciende habitualmente a 0,001 μm hasta 500 μm , preferentemente 0,05 μm a 10 μm .

En una forma especial de ejecución de la presente invención se añaden agentes aglutinantes C a los materiales compuestos. C son agentes aglutinantes diferentes a A y B, que aumentan la resistencia del material compuesto. Son ejemplos polímeros adquiribles comercialmente, por ejemplo cloruro de polivinilo, poliestireno atáctico o sindiotáctico, polipropileno isotáctico, polietileno, como por ejemplo HDPE o LDPE, metacrilato de polimetilo, poliisobuteno o poliuretano. Otros ejemplos son agentes aglutinantes inorgánicos, como por ejemplo vidrio soluble, soles de sílice, SiO_2 coloidal. Las proporciones ponderales de B respecto a C no son críticas en general, y ascienden a 10:99 hasta 95:5, preferentemente 30:70 a 90:10.

Es objeto de la presente invención, como ya se ha mencionado, un procedimiento para el revestimiento de substratos bajo empleo de los materiales compuestos descritos anteriormente. Entre los procedimientos según la invención cuentan también aquellas formas de acondicionamiento del procedimiento en las que se reviste un substrato poroso con la substancia convenientemente hinchable con agua, y la substancia penetra en la capa superior del substrato.

Según la invención, los materiales compuestos descritos anteriormente se aplican en formulación líquida sobre las superficies, a modo de ejemplo mediante pulverizado, inmersión o aplicación por rodillos, o mediante el procedimiento de foulardado.

Para la obtención de las superficies según la invención, tras la aplicación de los materiales compuestos según la invención es ventajoso efectuar un paso de fijación, a modo de ejemplo por vía térmica a 80 hasta 250°C, preferentemente 100 a 210°C, y durante un tiempo de 10 minutos a 24 horas. También es posible reforzar la fijación mediante adición de un reticulante en la aplicación de los materiales compuestos según la invención. Los reticulantes son, a modo de ejemplo, generadores de radicales, que se activan térmicamente o mediante radiación UV.

Mediante aplicación del procedimiento según la invención se obtiene superficies de substratos que presentan un revestimiento constituido por los materiales compuestos empleados según la invención. Las superficies obtenibles de este modo se distinguen por gran hidrofilia, y en especial porque el agua no forma gotas sobre las superficies. Además, las superficies obtenibles de este modo se pueden limpiar fácilmente de suciedad orgánica e inorgánica. Como substratos se pueden revestir los más diversos materiales inorgánicos u orgánicos. Son ejemplos materiales inorgánicos, como por ejemplo piedra arenisca, hormigón, arcilla, cerámica para sanitarios, metales y aleaciones, como por ejemplo acero, espumas de poliuretano duro, además de vidrios, tejidos textiles, vellones, cuero, madera, papel, membranas de polímero.

La invención se explica mediante ejemplos de trabajo.

Ejemplos

1. Obtención de materiales compuestos

1.1. Vidrio y polivinilpirrolidona

Se sumerge en 95 g de agua completamente desalinizada y se calienta 10 minutos a 98°C una plancha de vidrio porosa, adquirible comercialmente en ROBU Glasfiltergeräte GmbH, con un diámetro de 4 cm y un grosor de 0,4 cm, y con anchuras de poro de 1 a 1,6 μm en una disolución de 5 g de polivinilpirrolidona con un valor de K de 30 (adquirible comercialmente de Aldrich). Tras el enfriamiento se retira de la plancha de vidrio de la disolución, y se seca a 20°C durante un intervalo de tiempo de 17 horas.

Después se tempera la plancha de vidrio a 200°C durante un intervalo de tiempo de 3 horas.

Sobre la placa de vidrio tratada se aplican gotas de agua. La placa de vidrio tratada se humedece convenientemente con agua. No se forman gotas sobre la placa de vidrio.

1.2. Vidrio y polietilenglicol

Se sumerge en 95 g de agua completamente desalinizada y se calienta 10 minutos a 98°C una plancha de vidrio porosa, adquirible comercialmente en ROBU Glasfiltergeräte GmbH, con un diámetro de 4 cm y un grosor de 0,4 cm, y con anchuras de poro de 1 a 1,6 μm , en una disolución de 5 g de polietilenglicol (peso molecular $M_n = 4.600 \text{ g/mol}$; Aldrich). Tras el enfriamiento se retira de la plancha de vidrio de la disolución, y se seca a 20°C durante un intervalo de tiempo de 17 horas.

Después se tempera la plancha de vidrio a 175°C durante un intervalo de tiempo de 3 horas.

Sobre la placa de vidrio tratada se aplican gotas de agua. La placa de vidrio tratada se humedece convenientemente con agua. No se forman gotas sobre la placa de vidrio.

ES 2 283 783 T3

1.3. Vidrio y ácido poliacrílico

Se sumerge en 95 g de agua completamente desalinizada y se calienta 10 minutos a 98°C una plancha de vidrio porosa, adquirible comercialmente en ROBU Glasfiltergeräte GmbH, con un diámetro de 4 cm y un grosor de 0,4 cm, y con anchuras de poro de 1 a 1,6 μm , en una disolución de 5 g de ácido poliacrílico (peso molecular $M_w = 250.000$ g/mol; Aldrich). Tras el enfriamiento se retira de la plancha de vidrio de la disolución, y se seca a 20°C durante un intervalo de tiempo de 17 horas.

Después se tempera la plancha de vidrio a 175°C durante un intervalo de tiempo de 3 horas.

Sobre la placa de vidrio tratada se aplican gotas de agua. La placa de vidrio tratada se humedece convenientemente con agua. No se forman gotas sobre la placa de vidrio.

1.4. Vidrio y óxido de polietileno y ácido poliacrílico

Se sumerge en 95 g de agua completamente desalinizada y se calienta 10 minutos a 98°C una plancha de vidrio porosa, adquirible comercialmente en ROBU Glasfiltergeräte GmbH, con un diámetro de 4 cm y un grosor de 0,4 cm, y con anchuras de poro de 1 a 1,6 μm , en una disolución de 2,5 g de ácido poliacrílico (peso molecular $M_w = 250.000$ g/mol; Aldrich) y 2,5 g de polietilenglicol (peso molecular $M_n = 4.600$ g/mol; Aldrich). Tras el enfriamiento se retira de la plancha de vidrio de la disolución, y se seca a 20°C durante un intervalo de tiempo de 17 horas.

Después se tempera la plancha de vidrio a 175°C durante un intervalo de tiempo de 3 horas.

Sobre la placa de vidrio tratada se aplican gotas de agua. La placa de vidrio tratada se humedece convenientemente con agua. No se forman gotas sobre la placa de vidrio.

2. Ensayo de eliminación de suciedad

2.1. Eliminación de suciedad inorgánica - modo de proceder general

Las placas de vidrio tratadas de los ejemplos 1-4 se ensucian con polvo de magnetita (tamaño de partícula $< 5 \mu\text{m}$; firma Aldrich), y a continuación se lavan bajo agua corriente.

El polvo de magnetita se elimina de modo claramente más rápido, y en un mayor porcentaje, que en un experimento comparativo con una placa de vidrio no tratada.

2.2. Eliminación de suciedad orgánica - modo de proceder general

Las placas de vidrio tratadas de los ejemplos 1-4 se ensucian con polvo de hollín (Printex® V; Degussa AG), y a continuación se lavan bajo agua corriente.

El polvo de hollín se elimina de modo claramente más rápido y en un mayor porcentaje que en un experimento comparativo con una placa de vidrio no tratada.

La eliminación de suciedad en las placas de vidrio que están tratadas con polímeros, que presentan elementos estructurales polares no ionizables a valores de pH de 3-12 (ejemplos 1, 2 y 4), es cualitativamente mejor que en la placa de vidrio tratada con ácido poliacrílico, que es ionizable a $\text{pH} > 7$ (ejemplo 3).

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el acabado hidrófilo de superficies bajo empleo de materiales compuestos hidrófilos, que contienen los componentes A, B, así como opcionalmente C,

siendo A una substancia convenientemente hinchable con agua,

siendo B una substancia particular con un diámetro de partícula de 0,001 a 500 μm ; que forma una estructura porosa, en cuyos poros se encuentra A, ascendiendo el diámetro de poros a 0,001 hasta 500 μm y la profundidad de poros a 0,001 a 500 μm , y

siendo C un agente aglutinante, aplicándose el material compuesto en formulación líquida sobre las respectivas superficies.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque A es un gel.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque, en el caso de B, se trata de un material inorgánico particular.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el diámetro de poros de B asciende a 0,01 hasta 100 μm , y la profundidad de poros asciende a 0,01 hasta 100 μm .

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la absorción de agua de A a 20°C asciende a más de un 10 % en peso.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque A está constituida por uno o varios polímeros o copolímeros orgánicos.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el componente A contiene elementos estructurales polares no ionizables a valores de pH de 3 a 12.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los elementos estructurales no ionizables a valores de pH de 3 a 12, se seleccionan a partir de unidades de poliuretano, unidades de polietilenglicol, unidades de polivinilpirrolidona, unidades de polivinilformamida, unidades de alcohol polivinílico o unidades de polisacárido.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque A está constituido por varios polímeros o copolímeros orgánicos, que forman complejos polímeros entre sí.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque A está constituido por uno o varios polímeros o copolímeros, que contienen átomos de nitrógeno u oxígeno.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque A está constituido por uno o varios polímeros o copolímeros que contienen átomos de nitrógeno u oxígeno, ascendiendo la proporción molar de la suma de átomos de nitrógeno y átomos de oxígeno respecto a los átomos de carbono a 2:1 hasta 1:5.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque B es una substancia poco hinchable, cuya absorción de agua a 20°C asciende a menos de un 10 % en peso.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la proporción volumétrica de A respecto al volumen de poro de B se sitúa en el intervalo de 1:100 a 10:1.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la formulación líquida se aplica mediante pulverizado, inmersión o aplicación por rodillos, o mediante el procedimiento de foulardado.