

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 606**

51 Int. Cl.:

C09D 167/08 (2006.01)
C09D 5/16 (2006.01)
C09D 9/00 (2006.01)
C02F 1/50 (2006.01)
A61L 2/232 (2006.01)
D21H 21/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2017 PCT/EP2017/055868**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017 WO17153611**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2017 E 17709998 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 3426739**

54 Título: **Uso de resina alquídicas**

30 Prioridad:

11.03.2016 EP 16159994

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

24.03.2021

73 Titular/es:

**DR. KLAUS SCHEPERS PATENTVERWALTUNG
(100.0%)
Tiergartenstrasse 8
35619 Braunfels, DE**

72 Inventor/es:

**SCHEPERS, KLAUS;
MISCHO, HORST;
BIRKEL, ALEXANDER;
SABANOV, ELENA y
BREMSER, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 813 606 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

Uso de resina alquídicas

5 La presente invención se refiere al uso de resinas alquídicas curadas para proporcionar propiedades antibacterianas a al menos una parte de una superficie de un sustrato.

10 En muchos procesos industriales y domésticos, se produce agua residual o se tiene que almacenar agua dulce para su uso posterior. Debido a que esencialmente todas las fuentes de agua proporcionan agua no esterilizada, en el agua dulce y en particular en el agua residual existe el riesgo de contaminación microbiológica durante el almacenamiento o procesado.

15 Se conocen muchas formas en la técnica para evitar la contaminación microbiológica, en particular biopelículas, en recipientes para el almacenamiento de agua potable, aguas residuales, aguas pluviales o líquidos similares. Además, se conocen diversos métodos para evitar la contaminación microbiológica de las superficies, por ejemplo, en hospitales o mataderos. Por ejemplo, normalmente las superficies de los recipientes se limpian por medio de tratamiento térmico, por ejemplo, aclarando las superficies o recipientes con líquidos calientes o gases, por ejemplo, agua caliente o vapor. Además, se conoce el tratamiento con ozono o gases que contienen cloro para desinfectar superficies y recipientes y limpiar y eliminar la contaminación orgánica.

20 También se conoce la aplicación de radiación ultravioleta (UV) para desinfectar superficies, recipientes e incluso líquidos. También se conoce la adición de determinadas sustancias a los líquidos, tales como dióxido de titanio, o la aplicación de dióxido de titanio a una superficie con fines de desinfección o limpieza. Sin embargo, estas superficies y sustancias requieren radiación UV para activar la eficacia desinfectante de dióxido de titanio.

25 Además, se conoce la aplicación de iones de plata o iones de cobre a disoluciones con el fin de reducir la contaminación microbiológica.

30 Todas estas medidas y procedimientos resultan desventajosos ya que utilizan indebidamente mucha energía, requieren un elevado coste de aparataje y coste de operación con el fin de alcanzar la eficacia suficiente, o es preciso usar sustancias costosas adicionales, tales como iones de plata o iones de cobre, suponiendo esto últimas desventajas adicionales con respecto a la contaminación de agua y suelo. Además, el uso de sustancias que son peligrosas de manipular, por ejemplo, ozono o sustancias que contienen cloro, así como también radiación ultravioleta, resulta desventajoso y requiere medidas de seguridad adicionales.

35 El uso de resinas alquídicas se conoce en la técnica para varios fines, por ejemplo, revestimiento sintético e industria de pinturas. Sin embargo, es necesario, con el fin de lograr efectos antimicrobianos por ejemplo en pinturas, añadir agentes antimicrobianos específicos.

40 Por ejemplo, el documento US 4.039.494 describe un revestimiento de pintura para evitar la proliferación fúngica o microbiana que usa resinas alquídicas con una cantidad equivalente de compuesto de organoestaño, de forma que el organoestaño se incorpora químicamente a la resina.

45 El documento WO 2010/04903 A1 divulga un método de impregnación de madera, en el que se absorbe una emulsión en la madera por medio de diferencia de presión. La emulsión contiene un producto de reacción de un ácido graso obtenido a partir de un aceite natural y un polialcohol, un emulgente y agua. De este modo, se mejora físicamente la estabilidad dimensional y la repulsión de agua de la madera. Además, se dice que se obtiene una buena durabilidad biológica. En los ejemplos, la resina se prepara en presencia de colofonia de goma, que se conoce por su actividad antimicrobiana. De este modo, la emulsión contiene un compuesto biocida como biocida interno en el interior de la resina. Adicionalmente, el producto de reacción de un ácido graso con un polialcohol no tiene como resultado una resina alquídica.

50 El documento GB 1 599 738 divulga un método de producción de polímeros de revestimiento aptos para dilución en agua y miscibles que se usan en composiciones de pintura. Se dice que es posible evitar la degradación microbiológica de estas composiciones durante el almacenamiento en la pintura.

Todavía existe la necesidad de compuestos adicionales, que exhiban actividad antibacteriana y que proporcionen propiedades antibacterianas a al menos parte de una superficie de un sustrato.

60 Sorprendentemente, se ha encontrado que las resinas alquídicas sin ningún biocida interno o externo adicional proporcionan eficacia antimicrobiana cuando se aplican a superficies, que está en contacto con líquidos, en particular con agua residual y, de este modo, evitan la contaminación microbiológica de superficies y del líquido y se traduce en una reducción de la formación de biopelículas.

65 Por lo tanto, la presente invención se refiere al uso de una resina alquídica curada que comprende residuos de ácido graso, que contiene al menos 6 átomos de carbono en la cadena alifática saturada o insaturada y no contiene grupo

funcional reactivo, en la que la resina alquídica carece de cualquier producto biocida como se define en el Artículo 3(1) del Reglamento (UE) N°. 528-2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, para proporcionar propiedades antibacterianas a al menos parte de una superficie de un sustrato.

5 Los solicitantes no pretender quedar ligados a teoría alguna, pero piensan que las resinas alquídicas exhiben por sí mismas un efecto antimicrobiano y antibacteriano particular debido a la interacción física entre las cadenas laterales de ácido graso hidrófobo del polímero alquídico y las membranas celulares de las bacterias que contienen una superficie equipada con la resina alquídica. La eficacia antibacteriana de las resinas alquídicas se basa en la simple acción física o mecánica.

10 Dicha finalidad se puede caracterizar por la capacidad para disuadir, convirtiendo en inocuo, destruir y/o ejercer un efecto de control sobre todas las formas y/o parte de las bacterias.

15 El término "sustrato", tal como se hace referencia en la presente memoria, incluye cuerpos de cualquier material, incluyendo por ejemplo polímeros, metal, vidrio y piedra, así como revestimientos sobre dichos cuerpos. Los cuerpos pueden tener una forma que incluye por ejemplo placas, láminas, fibras y tubos.

20 La expresión "resina alquídica", tal y como se usa en la presente memoria, se refiere a un poliéster modificado por la adición de ácidos grasos y/u otros componentes. Las resinas alquídicas proceden de un di-, tri- o poli-ol y un ácido di-, tri- o policarboxílico o anhídrido de ácido carboxílico. Los monómeros son tal que no quedan englobados por la expresión "resina alquídica".

25 El di-, tri- o poliácido, por ejemplo, puede estar seleccionado entre el grupo que consiste en ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido cebácico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido glutacónico, ácido málico, ácido aspártico, ácido glutámico, ácido tartárico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico y/o mezclas de los mismos. Los anhídridos de estos ácidos también resultan apropiados. Preferentemente, el residuo de ácido en el poliéster es un residuo de diácido.

30 El di-, tri- o polialcohol, por ejemplo, puede estar seleccionado entre el grupo que consiste en etilen glicol, butilenglicol, pentanodiol, neopentilglicol, hexilenglicol, dietilenglicol, dipropilenglicol, trietilenglicol, glicerol, trimetiletano, trimetilolpropano, pentaeritritol, metilglucósido, azúcares, alcoholes de azúcar, tales como manitol, xilitol y sorbitol y/o mezclas de los mismos.

35 La cadena principal de poliéster de la resina alquídica está modificada por un residuo hidrófobo que no contiene ningún grupo reactivo adicional como se define a continuación. El poliéster está modificado con un residuo de ácido graso.

40 La expresión "ácido graso" se refiere a un ácido carboxílico que tiene una cadena alifática. En una realización, la cadena alifática es saturada. En otra realización, la cadena alifática es insaturada. El número de átomos de C en la cadena alifática es de al menos 6, tal como al menos 10 o al menos 15.

Más preferentemente, el número de átomos de C en la cadena alifática está dentro del intervalo de 6 a 40, de 6 a 26, de 6 a 20, de 10 a 40, de 10 a 26, de 10 a 20, de 15 a 40, de 15 a 26 o de 15 a 20; siendo de 15 a 20 particularmente preferido.

45 Preferentemente, el ácido graso está seleccionado entre el grupo que consiste en ácido caproico, ácido caprílico, ácido cáprico, ácido miristoleico, ácido palmitoleico, ácido sapiénico, ácido oleico, ácido elaídico, ácido vaccénico, ácido linoleico, ácido linoeláidico, ácido α -linolénico, ácido araquidónico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido láurico, ácido mirístico y/o combinaciones de los mismos.

50 En una realización, la resina alquídica es un poliéster lineal. Un poliéster lineal, tal y como se define en la presente memoria es una molécula difuncional y tiene dos sitios reactivos.

55 En otra realización, la resina alquídica es un poliéster ramificado que contiene grupos laterales de ácido graso. Un poliéster ramificado, tal y como se define en la presente memoria es una molécula tri-, tetra- o de funcionalidad superior y tiene tres, cuatro o más sitios activos. El poliéster ramificado puede formar, como poliéster lineal, cadenas moleculares, pero, además, se forman conexiones de ramificación, que tienen como resultado una red tridimensional (reticulación).

60 En una realización, la resina alquídica está modificada de forma adicional con un aceite saturado o insaturado o la resina alquídica contiene dicho aceite.

65 Preferentemente, el aceite saturado o insaturado está seleccionado entre el grupo que consiste en aceite de tung, aceite de linaza, aceite de girasol, aceite de cártamo, aceite de nuez, aceite de soja, aceite de pescado, aceite de maíz, aceite de sebo, aceite de ricino deshidratado, aceite de coco, aceite de colza, aceite de menta, aceite de lavanda, aceite de cártamo, aceite de nuez, aceite de pescado, aceite de maíz, aceite de sebo, aceite de ricino deshidratado, aceite de comino, aceite de semilla de lino, aceite de vernonia y/o mezclas de los mismos. Se prefieren particularmente

aceite de linaza, aceite de girasol, aceite de coco, aceite de colza, aceite de menta, aceite de lavanda y aceite de soja, aceite de cártamo, aceite de nuez, aceite de pescado, aceite de maíz, aceite de sebo, aceite de ricino deshidratado, aceite de comino, aceite de semilla de lino y aceite de vernonia.

5 Los aceites anteriores pueden estar presentes en la resina alquídica como tales o como derivados de los mismos, por ejemplo, como su ácido graso, monoéster, diéster de ácido graso, y ésteres con otros ácidos carboxílicos, tales como ácido ascórbico, ácido acético, ácido propiónico, ácido benzoico o ácido láctico.

10 Por ejemplo, posibles aditivos adicionales en la resina alquídica son por ejemplo ácidos grasos, en particular los descritos anteriormente, oct-1-en-3-ol, citronela y feromonas de miembros de prendas, tales como por ejemplo acetato de (Z,E)-tetradeca-9,12-dienilo.

15 Las resinas alquídicas que comprenden un aceite saturado o insaturado se clasifican por la cantidad de aceite basado en el peso total de la resina. En una realización, la cantidad de aceite saturado o insaturado es mayor que un 60 % en peso (resina alquídica de aceite largo), entre un 40 % en peso y un 60 % en peso (resina alquídica de aceite medio) o menor que un 40 % en peso (resina alquídica de aceite corto), basado en el peso total de la resina alquídica. En una realización preferida, la resina alquídica es una resina alquídica de aceite medio o una resina alquídica de aceite largo.

20 En una realización, la resina alquídica es WorléeKyd B 845 (Worlée-Chemie GmbH, Alemania), Setal 196 XX (Nuplex, EEUU, Kentucky) o Alkydal F26 XX, Alkydal F251 X (Covestro, Alemania).

25 En una realización, la resina alquídica adicionalmente reduce la proliferación de una biopelícula sobre la superficie del sustrato. El término "adicionalmente", tal y como se usa en la presente memoria tiene el significado de "simultáneamente" y/o "secuencialmente".

30 El término "biopelícula", tal y como se usa en la presente memoria, hace referencia a un conjunto de microorganismos en el que las células se adhieren unas a otras sobre la superficie de un sustrato. La expresión "proliferación de biopelícula", tal y como se usa en la presente memoria, hace referencia a la acumulación de microorganismos que se adhieren a una superficie de un sustrato.

35 La expresión "reducción de la proliferación de una biopelícula", tal y como se usa en la presente memoria, hace referencia a la disminución, preferentemente la inhibición, de la acumulación de microorganismos a escala de largo plazo, es decir, al menos 1 semana, preferentemente al menos 1 mes, más preferentemente al menos 1 año, incluso más preferentemente al menos 3 años, sobre la superficie de un sustrato que comprende una resina alquídica como se describe en la presente memoria, en comparación con la superficie de un sustrato que no comprende una resina alquídica como se describe en la presente memoria.

40 En una realización, las resinas alquídicas tal y como se describen en la presente memoria son particularmente apropiadas para conferir simultáneamente propiedades antibacterianas a una superficie de un sustrato y reducir, en particular inhibir, la proliferación de una biopelícula sobre la superficie del sustrato, reduciendo de este modo, preferentemente inhibiendo, la proliferación de la biopelícula sobre una superficie del sustrato y manteniendo la eficacia antibacteriana de las resinas alquídicas en escala de tiempo de largo plazo (al menos 2 semanas, preferentemente al menos 1 mes, más preferentemente al menos 1 año, incluso más preferentemente al menos 3 años).

45 En una realización, la resina alquídica es una resina alquídica de secado o no secado.

50 Las resinas alquídicas de secado experimentan curado a aproximadamente 20 °C o mediante secado a 60°-80 °C. Las resinas alquídicas que no son de secado no se secan a estas temperaturas, pero experimentan curado por medio de calentamiento.

En una realización, la resina alquídica además comprende un secante (agente de secado de aceite), que cataliza el curado de las resinas alquídicas. Normalmente, los secantes procedente de iones de cobalto, manganeso y hierro.

55 En otra realización, la resina alquídica no contiene ningún secante.

60 Una ventaja particular del uso, de acuerdo con la presente invención, es el descubrimiento de que las resinas alquídicas por sí mismas, sin necesidad de un compuesto de acción biocida, proporcionan el efecto antibacteriano deseado. Por lo tanto, en la presente invención la resina alquídica carece de cualquier producto biocida que se defina en el Artículo 3(1)(a) del Reglamento (UE) N°. 528-2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012. En particular, la resina alquídica usada en la presente invención no contiene ninguna nanopartícula, tal como nanopartículas metálicas, en particular nanopartículas de plata. La resina alquídica carece de plata, organoestaño y colofonia de goma.

65 En una realización adicional la resina alquídica usada de acuerdo con la presente invención no contiene ningún biocida interno, preferentemente la resina alquídica no contiene ningún biocida interno y ningún biocida externo. En el presente

contexto, se entiende que "biocidas internos" son compuestos que tienen actividad biocida (en particular los compuestos que se definen en el Artículo 3(1)(a) del Reglamento (UE) N.º 528-2012 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de mayo de 2012, que se unen químicamente a la resina alquídica, tales como colofonia de goma en la resina alquídica del ejemplo 1 del documento WO 2010/040903 o el compuesto de organoestaño en la resina alquídica del documento US 4.039.494. Se comprende que "biocidas externos" son aquellos compuestos biocidas que están presentes en la resina alquídica, pero que no están unidos químicamente al polímero alquídico.

Debido a que se cree que el efecto antibacteriano de la resina alquídica se debe a la interacción mecánica entre las cadenas laterales de residuo de ácido graso hidrófobo del polímero de poliéster y las membranas celulares de las bacterias, resulta deseable que los residuos de ácido graso tengan una determinada naturaleza hidrófoba pero no reaccionen con las membranas celulares. Por lo tanto, los residuos de ácido graso de las resinas alquídicas no contienen ningún grupo funcional reactivo, tales como hidroxilo, amino, sulfo, fosfato, carboxi, carboxi-amida, ciano, etc. Las posibles insaturaciones de los residuos de ácido graso no se consideran grupos funcionales reactivos en el sentido de la presente invención.

Las calidades anteriores se pueden usar para modificar las superficies de los sustratos. En el que una o más partes (por ejemplo, materiales, aditivos, capas superficiales, capas internas, exterior, interior, etc.) de dicho sustrato comprenden una resina alquídica como se describe en la presente memoria, y/o una o más de las superficies (por ejemplo, superficies funcionales) de dicho sustrato están al menos parcialmente revestidas con capas superficiales, pinturas o revestimientos, en el que dichas capas superficiales, pinturas o revestimientos comprenden una resina alquídica.

Los sustratos pueden estar seleccionados entre el grupo que consiste en: un cuerpo polimérico, una pintura, un barniz, un revestimiento, una tinta, fibras de vidrio y un material de óxido inorgánico, recipientes para el almacenamiento de agua potable (por ejemplo, en la industria de bebidas), agua residual o agua pluvial; recipientes para descomposición de residuos; recipientes para purificación de agua; hospitales, equipos y dispositivos médicos, apósitos para heridas, pañales, dispositivos electrodomésticos, calderas de agua, sistemas de calefacción, mataderos, barcos, embarcaciones, cubiertas para tejados, tejas, baldosas para interior, baldosas para exterior, estancias de cocinas, fregaderos, equipamiento para baños, cabinas de ducha, lavabos, inodoros portátiles, materiales cerámicos, polímeros, fibras, alcantarillas para agua de lluvia, fachadas exteriores, elementos de fachadas, piscinas, bombas, tubos, paredes, pavimentos, laminados, materiales textiles técnicos, tejidos deportivos, fibras textiles, papel, madera, aparatos para purificación de aire y agua, aparatos para descontaminación de suelo, vidrio para ventanas (por ejemplo, ventanas de auto-limpieza), espejos (por ejemplo, revestimientos anti-vaho para espejos y/o cristales), materiales filtrantes tales como materiales no tejidos, máscaras respiratorias, filtros de aire, tales como filtros para aparatos de aire acondicionado, filtros de agua y filtros de carbono activo para agua, depuración de aire y/o envases (alimentos).

En una realización de la presente invención, la resina alquídica se combina además con un polímero tal como un polímero termoplástico, un elastómero, un elastómero termoplástico, un duroplast o una mezcla de los mismos.

El término "termoplástico", tal y como se usa en la presente memoria, hace referencia a un polímero que se puede plegar o moldear por encima de una temperatura específica y que solidifica tras el enfriamiento. Los ejemplos de polímeros termoplásticos incluyen, sin limitación, poliacrilatos, acrilonitrilo-butadieno-estirenos, poliamidas, tales como nailon, ácido poliacético, polibencimidazol, policarbonato, polietersulfona, polieteréter cetona, poliéterimida, polietileno, poli(óxido de fenileno), poli(sulfuro de fenileno), polipropileno, poliestireno, polivinilcloruro, polietilentereftalato, poliuretano, poliéster y politetrafluoroetileno (por ejemplo, Teflon).

El término "elastómero", tal y como se usa en la presente memoria, hace referencia a un polímero con viscoelasticidad (que tiene tanto viscosidad como elasticidad). Los ejemplos de elastómeros incluyen, sin limitación, cauchos insaturados tales como poliisopreno (caucho natural), poliisopreno sintético, polibutadieno, caucho de cloropreno, caucho de butilo, caucho de estireno-butadieno, caucho de nitrilo (hidrogenado), cauchos saturados tales como caucho de etileno y propileno, caucho de etileno, propileno y dieno, cauchos de epiclorhidrina, poli(caucho acrílico), silicona, caucho de silicona, caucho de fluorosilicona, fluoro- y perfluoroelastómeros y acetato de etileno-vinilo.

La expresión "elastómero termoplástico", tal y como se usa en la presente memoria, hace referencia a una clase de copolímeros o una mezcla física de polímeros que consisten en materiales con propiedades tanto termoplásticas como elastoméricas. Los ejemplos de elastómeros termoplásticos incluyen, sin limitación, copolímeros de bloques estirénicos, poli(mezclas de olefinas), aleaciones elastoméricas, poliuretanos termoplásticos, copoliéster termoplástico y poliamidas termoplásticas.

El término "duroplasto", tal y como se usa en la presente memoria, hace referencia a un polímero que no es plegable tras el curado. Los ejemplos de duroplasto incluyen, sin limitación, aminoplastos, fenoplastos, resinas epoxi, poliacrilatos, poliuretanos, poliésteres, resinas de formaldehído y urea, resinas de formaldehído y melamina y resinas de formaldehído y fenol.

En una realización más preferida de la presente invención, el sustrato comprende un polímero seleccionado entre el grupo que consiste en polipropileno, polietileno, polietilentereftalato, poliéster, poliamida, poliuretano, poliacrilato,

5 policarbonato, poliestireno, poliimidaz, polimetacrilatos, polioxialquilenos, poli(óxidos de fenileno), polivinilésteres, poliviniléteres, poli(cloruro de vinilideno), acrilonitrilo-butadieno-estireno, poliisopreno natural y sintético, polibutadieno, caucho de cloropreno, caucho de estireno-butadieno, tetrafluoroetileno, silicona, resinas de acrilato, poli(resinas de uretano), resinas de silicona, poli(resinas de éster), resinas alquídicas, resinas epoxi, resinas fenólicas y resinas basadas en urea o amina o una mezcla de los mismos.

10 Ejemplos adicionales de polímeros son poliolefinas, tales como polietileno y polipropileno, o resinas de melamina (resinas de melamina-formaldehído). Las resinas de melamina-formaldehído se forman por medio de condensación de formaldehído con melamina. Por ejemplo, la cantidad de resina alquídica está dentro del intervalo de un 10 a un 90 % en peso y la cantidad de resina de melamina está dentro del intervalo de un 10 a un 90 % en peso, basado en el peso total de las dos resinas. En una realización preferida, la resina alquídica está dentro del intervalo de un 50 a un 90 % en peso, y la cantidad de la resina de melamina está dentro del intervalo de un 10 a un 50 % en peso, basado en el peso total de las dos resinas. De forma particularmente preferida, la resina alquídica es de aproximadamente un 70 % en peso y la cantidad de resina de melamina es de aproximadamente un 30 % en peso, basado en el peso total de las dos resinas. Un ejemplo de resina de melamina apropiada es Maprenal MF 900 (INEOS Melamines GmbH, Alemania). Se ha comprobado que la combinación de una resina alquídica con una resina de melamina mejora la dureza superficial y la resistencia al rayado y reduce el tiempo de curado.

20 La incorporación de la resina alquídica en un cuerpo polimérico se puede lograr, por ejemplo, por medio de mezcla de la resina alquídica con el polímero con el fin de obtener una dispersión o un compuesto de resina alquídica y polímero. Dicha dispersión o compuesto se puede someter posteriormente, por ejemplo, a moldeo por inyección o extrusión para la formación del cuerpo polimérico.

25 Como alternativa, los componentes individuales de la resina alquídica se pueden mezclar con polímeros antes de llevar a cabo la polimerización de la resina alquídica.

30 El polímero resultante, por ejemplo, se puede someter a procesos de formación de compuestos, técnicas de prensado sin presión (por ejemplo, moldeo, inmersión, revestimiento, formación de espuma) o moldeo por compresión, laminado y calandrado, extrusión, moldeo por soplado o procesos de moldeo por inyección o trefilado, termoconformación o impresión para la formación del cuerpo polimérico.

35 El cuerpo polimérico, tal y como se describe en la presente memoria, también se puede obtener por medio de deposición en seco, deposición al aire, deposición por centrifugación/soplado en masa fundida o procesos de deposición en húmedo, en particular si el cuerpo polimérico está destinado a uso como material de fibra o material no tejido.

40 La abreviatura "% en peso" o "peso/peso", tal y como se usa en la presente memoria, significa "porcentaje en peso" y hace referencia a la cantidad en peso de un compuesto en relación con el peso (total) de una composición de compuestos o de un sustrato, si no se afirma explícitamente nada más o resulta obvio en las circunstancias.

Ejemplos

El valor de la actividad antibacteriana (valor-R) se calcula como se muestra a continuación:

45
$$R = \log (B/A) - \log (C/A)$$

A	valor medio de unidades formadoras de colonia (CFU) de superficies no tratadas, directamente tras la aplicación (0 h)
B	valor medio de unidades formadoras de colonia (CFU) de superficies no tratadas, tras incubación (24 h, 36 °C, 90 % de humedad relativa (RH))
C	valor medio de unidades formadoras de colonia medio (CFU) de superficies tratadas, tras incubación (24 h, 36 °C, 90 % de humedad relativa (RH))

Ejemplo 1

50 Se sometieron a ensayo resinas alquídicas y combinaciones de resina alquídica con resinas de melamina en base a su efecto antibacteriano.

55 Se llevaron a cabo ensayos antibacterianos en placas de polipropileno (PP) que tenían un tamaño de 15 cm². El área del ensayo de valor a ciegas fue de 16 cm². Por lo tanto, los valores del ensayo antibacteriano se extrapolaron a 16 cm². La bacteria sometida a ensayo fue Staphylococcus aureus (DSM 799) bacteria gram-positivo.

Los resultados se resumen en la Tabla 1 a continuación:

Tabla 1

Muestra	CFU / cm ² [media de tres ensayos]		valor-R
	tras 0 horas	tras 24 horas	
valor de blanco	6,0 x 10 ⁷	1,5 x 10 ⁸	---
WorleeKyd B 845	---	< 4	>7,66
Alkydal F 26 X	---	< 4-50	> 7,14 - 5,87
Alkydal F 251 X / Maprenal MF 900 (70 % en peso - 30 % en peso)	---	< 4	>6,87

Se puede apreciar a partir de la tabla anterior que todas las resinas alquídicas sometidas a ensayo, así como también la combinación de resina alquídica con resina de melamina muestra excelentes efectos antibacterianos.

5 Ejemplo 2

Se repitió el ensayo tal y como se describe en el ejemplo 1. Antes del ensayo, se lavaron las resinas con agua desmineralizada o agua corriente durante 24 horas.

10 Los resultados se resumen en la Tabla 2 a continuación:

Tabla 2

Muestra	CFU / cm ² [media de tres ensayos]		valor-R
	tras 0 horas	tras 24 horas	
valor de blanco	1,6 x 10 ⁷	4,5 x 10 ⁷	---
WorleeKyd B 845 lavado con agua desmineralizada	---	< 5000	>3,95
WorleeKyd B 845 lavado con agua corriente	---	< 5000	>3,95
WorleeKyd B 845 w/o secante lavado con agua desmineralizada	---	< 5000	>3,95
WorleeKyd B 845 w/o secante lavado con agua corriente	---	< 5000	>3,95
Setal 196 XX lavado con agua desmineralizada	---	< 5000	>3,95
Setal 196 XX lavado con agua desmineralizada	---	< 5000	>3,95

Agua desmineralizada: conductividad <1 µS

15 Se puede apreciar a partir de lo anterior que todas las resinas alquídicas sometidas a ensayo muestran excelentes efectos antibacterianos incluso tras el lavado durante 24 horas en agua desmineralizada o agua corriente.

Ejemplo 3

20 Se repitió el ensayo tal y como se describe en el ejemplo 1. Antes del ensayo, las resinas se eluyeron 3 semanas en 100 ml de agua corriente.

Los resultados se resumen en la Tabla 3 a continuación:

Tabla 3

Muestra	CFU/cm ²		valor-R
	tras 0 horas	tras 24 horas	
valor de blanco	5,4 x 10 ⁷	1,1 x 10 ⁸	---
WorleeKyd B 845 sin secante	---	680	5,19
Setal 196 XX	---	2,8 x 10 ⁵	2,58

25 Se puede apreciar a partir de la tabla anterior que todas las resinas alquídicas sometidas a ensayo muestran excelentes efectos antibacterianos incluso tras elución en agua durante 3 semanas.

Ejemplo 4

30 Se repitió el ensayo tal y como se describe en el ejemplo 1, con la modificación de que se usó Escherichia coli (DSM 1116) de bacteria gram-negativo como microorganismo de ensayo.

Los resultados se resumen en la Tabla 4 a continuación:

35

Tabla 4

Muestra	CFU / cm ² [media de tres ensayos]		valor-R
	tras 0 horas	tras 24 horas	
valor de blanco	2,4 x 10 ⁷	2,2 x 10 ⁸	---
Alkydal F 26 X	---	< 3	>6,93
WorleeKyd B 845	---	< 3	>6,93
Setal 196 XX	---	< 3	>6,93

5 Como se puede apreciar a partir de la tabla anterior, también frente a Escherichia coli gram-negativo, las diferentes resinas alquídicas muestran elevada eficacia antibacteriana; comparable con la observada para Staphylococcus aureus gram-positivo.

Ejemplo 5

10 Con el fin de excluir que el efecto antibacteriano estuvo basado en el pH ácido de las resinas, se midió el pH antes y después del lavado con unos pocos mililitros de agua desmineralizada y agua corriente.

Los resultados se resumen en la Tabla 5 a continuación:

Tabla 5

	agua	pH		
		0 h	24 h	72 h
WorleeKyd B 845	desmineralizada	5,56	4,83	5,41
	corriente	7,49	7,81	7,96
WorleeKyd B 845 sin secante	desmineralizada	5,56	4,84	5,48
	corriente	7,49	7,88	7,79
Setal 196 XX	desmineralizada	5,56	5,24	5,37
	corriente	7,49	8,33	8,20

15 Se puede apreciar a partir de la tabla anterior que el pH de las resinas alquídicas sometidas a ensayo no se modifica significativamente y, de este modo, se puede afirmar que el efecto antibacteriano de las resinas alquídicas no está basado en pH ácido.

Ejemplo 6

20 Se sometieron a ensayo resinas alquídicas y una combinación de resina alquídica con resina de melamina en cuanto a sus propiedades mecánicas.

25 Los resultados se resumen en la Tabla 6 a continuación:

Tabla 6

	Ensayo de ajuste de convergencia de acuerdo con DIN EN ISO 2409 [adhesión]	Dureza de lapicero [resistencia al rayado]	Dureza de indentación [resistencia mecánica]
WorleeKyd B845	0/0	6B	47,6
Alkydal F 251 X / Maprenal MF 900 (70 % en peso - 30 % en peso)	0/1	F	83,3

30 Se puede apreciar a partir de la tabla anterior que todas las resinas alquídicas sometidas a ensayo, así como también la combinación de resina alquídica con resina de melamina muestra excelentes propiedades mecánicas. La combinación de un 70 % en peso de resina alquídica con un 30 % de resina de melamina presenta una adhesión, resistencia al rayado y resistencia mecánica incluso mejoradas.

Ejemplo 7

35 Se sometieron a ensayo resinas alquídicas y una combinación de resina alquídica con resinas de melamina en cuanto a su eficacia frente a la formación de biopelícula. Para eso, se añadieron las muestras de ensayo, como se describe en el ejemplo 1, a pocillos individuales de una placa de pocillos múltiples. Se añadió medio de biopelícula, inoculado con Staphylococcus aureus a 10⁶ CFU/ml, a los pocillos individuales. Se retiraron las muestras tras diferentes tiempos, se aclararon con agua estéril y se secaron. Se examinaron las muestras secas usando microscopía electrónica de

40

barrido.

Como se puede apreciar a partir de las imágenes de las Figuras 1 y 2, para las resinas alquídicas tras 21 días existen grandes huecos en la biopelícula. Para la resina alquídica con resina de melamina, la formación de biopelícula tras 12 días se vio drásticamente reducida. Esto demuestra que tanto las resinas alquídicas como las resinas alquídicas con resinas de melamina conducen a una reducción drástica de la formación de biopelícula.

Ejemplo 8

Se repitió el ensayo tal y como se describe en el ejemplo 1. Se sometieron a ensayo dos resinas alquídica obtenidas a partir de Worlee-Chemie GmbH, concretamente WorleeKyd B 845 y Worleesol E 330 (WSE 330). Con el fin de excluir la presencia de cualesquiera compuestos de peso molecular bajo en los revestimientos de resina alquídica, éstos se extrajeron durante 24 horas en agua, una hora en un líquido blanco y un minuto en butanol, respectivamente. Para butanol, el tiempo de extracción fue reducido ya que butanol es un excelente disolvente también para la propia resina alquídica y se encontró que el propio revestimiento se destruía tras 2 minutos. Por tanto, se escogió un tiempo de extracción de únicamente un minuto.

La extracción de las resinas alquídicas con los disolventes de diferente polaridad garantiza que el revestimiento no contiene ningún residuo de peso molecular pequeño que pudiera a la actividad antibacteriana del revestimiento. Las actividades observadas están basadas, por tanto, exclusivamente en la propia resina alquídica.

Los resultados se resumen en la siguiente Tabla 7:

Tabla 7

Muestra	CFU / cm ² [media de tres ensayos]		valor-R
	tras 0 horas	tras 24 horas	
WorleeKyd B 845 + Secante (a ciegas)	---	< 4	>7,15
WorleeKyd B 845 + Sec. + H ₂ O 24h	---	< 4	>7,15
WorleeKyd B 845 + Sec. + líquido blanco 60 minutos	---	< 4	>7,15
WorleeKyd B 845 + Sec. + butanol 1 min	---	< 4	>7,15
WSE 330 (a ciegas)	---	< 4	>7,15
WSE 330 + H ₂ O 24h	---	< 4	>7,15
WSE 330 + líquido blanco 60 min.	---	< 4	>7,15
WSE 330 + butanol 1 min	---	< 4	>7,15
valor de blanco	1,5 x 10 ⁷	4,8 x 10 ⁸	---

Se puede apreciar a partir de los datos de la tabla anterior que esas muestras que se extrajeron con agua, líquido blanco y butanol, respectivamente, no exhiben una actividad antibacteriana más elevada en comparación con el revestimiento de resina alquídica sin extracción (a ciegas). Por tanto, resulta evidente que la actividad antibacteriana observada se debe a la resina alquídica y no a la presencia de ninguna molécula de peso molecular bajo.

Ejemplo 9

Se sometieron a ensayo dos resinas alquídica obtenidas a partir de Worlee-Chemie GmbH, concretamente WorleeKyd B 845 y Worleesol E 330 (WSE 330). Tras la polimerización de las resinas alquídicas, las resinas se muelen y usan como aditivo para polipropileno en un proceso de moldeo por inyección.

Los resultados se resumen en la siguiente Tabla 8:

Tabla 8

Muestra	CFU / cm ² [media de tres ensayos]		valor-R
	tras 0 horas	tras 24 horas	
WSE 330 antes del endurecimiento (carga de un 8,4 % de sustancia seca) en polipropileno	---	3,0 x 10 ⁵	1,16
WSE 330 tras el endurecimiento y molienda (carga de un 10 %) en polipropileno	---	1,6 x 10 ⁵	1,42
WorleeKyd B 845 + Sec. tras el endurecimiento sin molienda (carga de un 10 %) en polipropileno	---	4,0 x 10 ⁴	2,03
valor de blanco	2,4 x 10 ⁶	4,3 x 10 ⁶	---

Se puede apreciar a partir de los datos de la tabla anterior que las resinas alquídicas se pueden incorporar en

poliolefinas como aditivo por medio de un proceso de moldeo por inyección con el fin de reducir las poliolefinas con funcionalidad antibacteriana.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso de una resina alquídica curada que comprende residuos de ácido graso, que contiene al menos 6 átomos de carbono en la cadena alifática saturada o insaturada y no contiene ningún grupo funcional reactivo, en donde la resina alquídica carece de cualquier producto biocida tal como se define en el Artículo 3(1) del Reglamento (UE) N°. 528-2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, para proporcionar propiedades antibacterianas a al menos parte de una superficie de un sustrato.
- 10 2. Uso de una resina alquídica de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la resina alquídica es un poliéster modificado con ácidos grasos.
3. Uso de una resina alquídica de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que la resina alquídica es un poliéster lineal.
- 15 4. Uso de una resina alquídica de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que la resina alquídica es un poliéster ramificado que contiene grupos laterales de ácido graso.
- 20 5. Uso de una resina alquídica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la resina alquídica está modificada de forma adicional o contiene un aceite saturado o insaturado.
- 25 6. Uso de una resina alquídica de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el aceite saturado o insaturado está seleccionado entre el grupo que consiste en aceite de linaza, aceite de girasol, aceite de coco, aceite de colza, aceite de menta, aceite de lavanda, aceite de soja, aceite de cártamo, aceite de nuez, aceite de pescado, aceite de maíz, aceite de sebo, aceite de ricino deshidratado, aceite de comino, aceite de semilla de lino, aceite de madera, aceite de vernonia y/o mezclas de los mismos.
- 30 7. Uso de una resina alquídica de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, en el que la cantidad de aceite saturado o insaturado es mayor que un 60 % en peso (resina alquídica de aceite largo), entre un 40 % en peso y un 60 % en peso (resina alquídica de aceite medio) o menor que un 40 % en peso (resina alquídica de aceite corto), basado en el peso total de la resina alquídica.
- 35 8. Uso de una resina alquídica de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la resina alquídica es una resina alquídica de aceite medio o una resina alquídica de aceite largo.
- 40 9. Uso de una resina alquídica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la resina alquídica es una resina alquídica de secado o una resina alquídica que no es de secado.
- 40 10. Uso de una resina alquídica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la resina alquídica además comprende un secante.
- 45 11. Uso de una resina alquídica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sustrato está seleccionado entre el grupo que consiste en un cuerpo polimérico, una pintura, un barniz, un revestimiento, una tinta, fibras de vidrio y/o un material de óxido inorgánico.
- 45 12. Uso de una resina alquídica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la resina alquídica se combina además con otro polímero, tal como un polímero termoplástico, un elastómero termoplástico, un duroplasto o un elastómero.
- 50 13. Uso de una resina alquídica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la resina alquídica adicionalmente reduce el desarrollo de una biopelícula sobre la superficie del sustrato.
14. Uso de una resina alquídica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la resina alquídica se combina con una resina de melamina.























