

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 879 946**

51 Int. Cl.:

C09D 4/06 (2006.01)

C08F 222/14 (2006.01)

C09D 135/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.04.2016 PCT/DE2016/000169**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2016 WO16169545**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2016 E 16724272 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.05.2021 EP 3292175**

54 Título: **Sistemas de recubrimiento, su uso para el recubrimiento de piezas, así como piezas recubiertas con el mismo, para aerogeneradores**

30 Prioridad:

20.04.2015 DE 102015105979

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

23.11.2021

73 Titular/es:

**MANKIEWICZ GEBR. & CO. GMBH & CO. KG
(100.0%)
Georg-Wilhelm-Strasse 189
21107 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**WEHNER, JOCHEN y
COSTA, ANDREA**

74 Agente/Representante:

URTEAGA PINTADO, Esther

ES 2 879 946 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

Sistemas de recubrimiento, su uso para el recubrimiento de piezas, así como piezas recubiertas con el mismo, para aerogeneradores

La presente invención se refiere a materiales de recubrimiento mejorados, basados en sistemas RMA, los cuales reticulan con ayuda de una adición de Michael clásica. La invención se refiere también a los recubrimientos que se pueden fabricar con ellos, así como a las piezas recubiertas, en particular piezas para aerogeneradores, como por ejemplo carcasas de maquinaria y palas de rotor.

Se conocen materiales de recubrimiento que se reticulan en una reacción de adición de Michael. Los recubrimientos fabricados con ellos presentan elevadas estabildades a la exposición a la intemperie y elevadas resistencias químicas. El rápido endurecimiento de estos materiales de recubrimiento se consigue mediante el empleo de elevados contenidos en catalizador, de manera que se acorta tanto el tiempo de procesamiento como la vida útil del material de recubrimiento.

Es especialmente ventajoso el endurecimiento rápido, sobre todo en el recubrimiento o barnizado de piezas grandes, como por ejemplo en palas de rotor para aerogeneradores. Esto se debe a que solamente debido al tamaño de las superficies es necesario dedicar relativamente mucho tiempo al recubrimiento de toda la pieza, de manera que el material de recubrimiento empleado debe presentar una larga vida útil y largo tiempo de secado. A continuación se designa como vida útil el período de tiempo entre el mezclado de todos los componentes de un material de recubrimiento y el instante en el que la reacción de reticulación en el material de recubrimiento ha avanzado hasta el punto de que dicho material ya no se puede procesar. A continuación se designa como tiempo de secado el período de tiempo en el que una película de recubrimiento aplicada sobre una superficie aún puede corregirse sin perjuicio de las propiedades de flujo.

Durante la aplicación del material de recubrimiento, las superficies ya recubiertas deben poder absorber también el exceso de pulverización que se produce en el barnizado de las áreas adyacentes, sin que aparezcan alteraciones superficiales, por ejemplo por una mala trayectoria. A continuación se designa como exceso de pulverización la pérdida de material de recubrimiento provocada por el lacado por pulverización. La pérdida de material puede ser provocada por salpicaduras a causa de una orientación inadecuada de la pistola de pulverización sobre la pieza de trabajo o debido a piezas muy caladas, como rejas. El exceso de pulverización puede producirse también debido a gotitas de material de recubrimiento que caen lateralmente de las superficies de la pieza de trabajo. Por tanto, la absorción del exceso de pulverización es la propiedad de un material de recubrimiento aplicado de absorber material de un exceso de pulverización, de manera que se conserva la superficie suave deseada para la película o la capa.

Tras la aplicación de la película de material de recubrimiento o la capa de material de recubrimiento se desea un secado o endurecido del recubrimiento lo más rápido posible. Por lo general, en grandes piezas no es posible un secado forzado a temperatura elevada, ya que para ello serían necesarios grandes hornos. Por consiguiente, sobre todo en el recubrimiento o barnizado de piezas muy grandes es particularmente deseable un secado rápido a temperatura ambiente.

El documento WO 2013/050623 da a conocer una composición reticulable, que contiene un componente con al menos dos protones CH ácidos en grupos metileno o metino activados, un componente con al menos dos grupos insaturados activados y un sistema de catalizador, que contiene o puede generar un catalizador de adición de Michael.

A partir del documento EP 2374836 A1 se conocen sistemas de aglutinantes reticulados en una adición de Michael, a continuación denominados sistemas RMA, los cuales tienen una relación adecuada entre vida útil y tiempo de secado. Los sistemas de aglutinantes descritos muestran tiempos de secado cortos y vidas útiles largas, incluso a temperatura ambiente. Se hace referencia específicamente al documento EP 2374836 A1 como parte de la descripción. La desventaja de los sistemas RMA conocidos es que los recubrimientos y los materiales de recubrimiento fabricados de este modo, en particular recubrimientos flexibles de acabado mate, no presentan las propiedades necesarias y convencionales.

Por consiguiente, es objeto de la presente invención proporcionar materiales de recubrimiento mejorados, recubrimientos y sistemas de recubrimiento basados en sistemas RMA, los cuales son apropiados en particular para el recubrimiento de piezas grandes como palas de rotor.

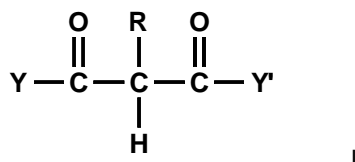
Este objetivo se alcanza mediante materiales de recubrimiento para la fabricación de un recubrimiento según la reivindicación principal. En las reivindicaciones subordinadas y secundarias, así como en la descripción, se dan a conocer otras formas de realización.

Los materiales de recubrimiento comprenden un sistema RMA, el cual presenta uno o varios compuestos CH-ácidos A, uno o varios compuestos carbonilo vinílogos B y uno o varios catalizadores C. Además, contienen al menos uno o varios agentes estabilizadores de la luz, uno o varios prolongadores de la vida útil, uno o varios prolongadores del tiempo de secado, uno o varios pigmentos orgánicos y/o inorgánicos y uno o varios agentes de mateado.

A continuación, la expresión agente estabilizador de la luz hace referencia a aditivos y coadyuvantes que protegen los recubrimientos frente a la influencia de los rayos UV, en particular impiden o al menos retrasan significativamente la degradación de los polímeros causada por la radiación UV. Bajo el término prolongador de la vida útil se entienden aditivos y coadyuvantes, que como componentes del material de recubrimiento mezclado y listo para usar, impiden el endurecimiento del material de recubrimiento antes de la aplicación. Estos se evaporan durante la aplicación, de manera que no afectan al endurecimiento del material de recubrimiento aplicado, en particular, no lo prolongan. Bajo el término prolongador del tiempo de secado se entienden aditivos y coadyuvantes que permanecen en el material de recubrimiento incluso tras la aplicación y retrasan el endurecimiento del recubrimiento. Bajo el término agente de mateado se entienden aditivos y coadyuvantes que reducen el brillo de un recubrimiento o producen un brillo mate. Los agentes de mateado generan las estructuras superficiales necesarias para ello sin afectar a otras características y propiedades.

Los materiales de recubrimiento según la invención contienen al menos

- 10 a 70, preferentemente 15 a 60, más preferentemente 20 a 55 % en peso de compuestos CH ácido A seleccionados entre los compuestos de Fórmula general I



con

R siendo hidrógeno, un resto alquilo o un resto arilo,

Y siendo un resto alquilo, aralquilo, arilo, alcoxi, o un grupo amino, y con

Y' siendo un resto alquilo, aralquilo, arilo, alcoxi, o un grupo amino,

- 4 a 40, preferentemente 8 a 35, más preferentemente 10 a 30 % en peso de uno o varios compuestos carbonilo vinílicos B seleccionados entre acrilatos y maleatos,
- 0,1 a 15, preferentemente 0,2 a 10, más preferentemente 0,3 a 5 % en peso de una o varias bases latentes como catalizadores C,
- 0,00001 a 10, preferentemente 0,5 a 5, más preferentemente 1 a 3 % en peso de uno o varios estabilizadores de la luz seleccionados entre el grupo que contiene captadores de radicales libres, absorbentes de UV, desactivadores y descomponedores de peróxido,
- 0,00001 a 20, preferentemente 0,01 a 10, más preferentemente 0,1 a 5 % en peso de uno o varios prolongadores del tiempo de secado seleccionados entre el grupo que contiene compuestos básicos NH funcionales con un valor de pK_a entre 4 y 14,
- 0,00001 a 20, preferentemente 0,01 a 15, más preferentemente 0,1 a 10 % en peso de uno o varios prolongadores de la vida útil seleccionados entre el grupo que contiene alcoholes con hasta 6 átomos de carbono e índices de evaporación inferiores a 35,
- 0,00001 a 70, preferentemente 10 a 65, más preferentemente 15 a 40 % en peso de uno o varios pigmentos inorgánicos, y/o pigmentos orgánicos, y
- 0,00001 a 25, preferentemente 1 a 25, más preferentemente 5 a 20, siendo lo más preferible 8 a 15 % en peso de uno o varios agentes de mateado seleccionados del grupo que contiene sílices amorfas micronizadas, ceras precipitadas y micronizadas, y polímeros micronizados,

refiriéndose los datos de cantidades a la cantidad total de material de recubrimiento.

Según la invención, los compuestos A y B se usan en una relación molar A:B de 0.5:1 a 2:1, preferentemente de 0.75:1 a 1.6:1, más preferentemente de 0.9:1 a 1.3:1, preferentemente de 0.95:1 a 1.1:1, refiriéndose las cantidades de sustancia a los protones ácidos de los compuestos A y a los grupos carbonilo vinílicos de los compuestos B.

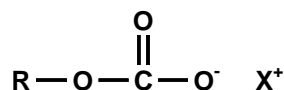
Según la invención, los catalizadores C y los compuestos A se usan en una relación molar C:A de 0.8:1 a 2.5:1, preferentemente 1.1:1 a 1.9:1, más preferentemente 1.3:1 a 1.7:1, refiriéndose las cantidades de sustancia al catión X⁺ del catalizador C y los protones ácidos de los compuestos A.

Los compuestos A de CH ácidos adecuados según la invención son ésteres de ácido malónico, ésteres de ácido acetoacético o mezclas de estos. Se prefieren los ésteres de ácido malónico con sustituyentes oligoméricos y poliméricos, por ejemplo, basados en poliésteres, poliuretanos, poliácridatos, resinas epoxi, poliamidas o policarbonatos. Se prefieren especialmente los ésteres de ácido malónico con sustituyentes oligoméricos y poliméricos basados en poliésteres, poliuretanos y / o policarbonatos. Los ésteres de ácido acetoacético utilizados contienen preferentemente sustituyentes oligoméricos y poliméricos, por ejemplo a base de polialcoholes, poli (alcoholes vinílicos), resinas epoxi, poliéteres hidroxifuncionales, poliésteres o poliácridatos. Se prefieren especialmente los ésteres de ácido acetoacético con sustituyentes oligoméricos y poliméricos basados en poliésteres y / o poliácridatos.

Se prefieren más particularmente los compuestos que se seleccionan del grupo que contiene ésteres de ácido malónico con sustituyentes oligoméricos y poliméricos basados en poliésteres que se obtienen de la reacción de al menos ácido malónico, éster dimetílico del ácido malónico y/o éster dietílico del ácido malónico con ácido hexahidroftálico y/o su anhídrido y neopentilglicol, así como ésteres de ácido acetoacético con sustituyentes oligoméricos y poliméricos basados en poliésteres que se obtienen de la reacción de al menos ácido acetoacético, éster metílico del ácido acetoacético / o éster etílico del ácido acetoacético con ácido hexahidroftálico y/o su anhídrido y neopentilglicol.

Los compuestos carbonílicos vinílicos B adecuados según la invención son, por ejemplo, acrilatos y/o maleatos con funcionalidad acrililo insaturados. Según la invención, se prefieren los ésteres de acrilato que se obtienen a partir de compuestos que contienen de 1 a 20 átomos de carbono y al menos 2, preferentemente de 2 a 6 grupos hidroxilo. Según la invención, se prefieren adicionalmente poliésteres que se obtienen por reacción de ácido maleico, ácido fumárico y/o ácido itacónico o sus anhídridos con compuestos hidroxílicos di o polivalentes que pueden contener un compuesto hidroxilo o carboxílico monovalente. Se prefieren además resinas, como poliésteres, poliuretanos, poliéteres y/o resinas alquídicas que contienen correspondientemente grupos insaturados activados, por ejemplo, acrilatos de uretano, poliéter acrilatos, poliácridatos polifuncionales, polialquilmaleatos y poliácridatos que se obtienen de la reacción de ácido acrílico con resina epóxica. De acuerdo con la invención, son particularmente preferidos el diacrilato de butanodiol, el diacrilato de hexanodiol, el triacrilato de trimetilolpropano, el tetraacrilato de pentaeritrol, el tetraacrilato de di (trimetilolpropano) y el hexaacrilato de dipentaeritrol, así como el diacrilato de dipropilenglicol y el diacrilato de tripropileno.

Los compuestos básicos latentes adecuados para los catalizadores C son, por ejemplo, sales de ácidos carboxílicos sustituidos de Fórmula II:



II

donde

R es hidrógeno, un alquilo o aralquilo (Ar-R), o un polímero,
 X⁺ es un catión de metal alcalino o alcalinotérreo, en particular litio, sodio o potasio, o una sal de fosfonio o amonio cuaternario de fórmula (R')₄Y⁺,
 donde Y es nitrógeno o fósforo,
 R' es el mismo o diferente, es hidrógeno, un grupo alquilo, arilo o aralquilo, o un polímero,
 y donde R y R' puede formar una estructura de anillo
 o R y R' puede ser un polímero.

Según la invención, R es preferentemente un grupo alquilo o un grupo aralquilo, más preferentemente un grupo alquilo con 1 a 4 átomos de carbono. El grupo carbonato y el catión X⁺ también pueden estar presentes adicionalmente en una molécula con la estructura correspondiente. Además, R' es preferentemente un grupo alquilo, más preferentemente un grupo alquilo con 1 a 4 átomos de carbono, más preferentemente con 3 a 4 átomos de carbono. De acuerdo con la invención se utilizan preferentemente carbonato de amonio y/o fosfonio. Los carbonatos de amonio adecuados son, por ejemplo, metilcarbonato de tetrahexilamonio, hidrogenocarbonato de tetrahexilamonio, metilcarbonato de tetradecanil trihexilamonio, metilcarbonato de tetradecilamonio, metilcarbonato de tetrabutilamonio, etilcarbonato de tetrabutilamonio, hidrogenocarbonato de tetrabutilamonio, carbonato de tetrapropilamonio, tetrapropilamonio carbonato de tetrapropilamonio carbonato de metilo, metilcarbonato de trihexilmetilamonio o metilcarbonato de trioctilmetilamonio. Se usan más preferentemente metilcarbonato de tetrabutilamonio, etilcarbonato de tetrabutilamonio, hidrogenocarbonato de tetrabutilamonio, metilcarbonato de tetrapropilamonio, etilcarbonato de tetrapropilamonio, hidrogenocarbonato de tetrapropilamonio y mezclas de estos.

Los estabilizadores de luz adecuados son captadores de radicales como aminas alifáticas inhibidas estéricamente, por ejemplo, basados en 2,2,6,6-tetrametilpiperidinas sustituidas, absorbentes de UV como 2-hidroxifenilbenzotriazoles, 2-hidroxibenzofenonas, 2-hidroxifeniltriazinas u oxalanilidas, y desactivadores como compuestos orgánicos de níquel y descomponedores de peróxido como tioéteres o fosfitos. Preferentemente se utilizan captadores de radicales, por ejemplo, aminas alifáticas inhibidas estéricamente a base de 2,2,6,6-tetrametilpiperidinas sustituidas y/o absorbentes de UV, por ejemplo, 2-hidroxifenilbenzotriazoles, 2-hidroxibenzofenonas, 2-hidroxifeniltriazinas y oxalanilidas. Se utilizan más preferentemente 2,2,6,6-tetrametilpiperidinas, 2-hidroxifeniltriazinas, 2-hidroxibenzofenonas sustituidas y mezclas de estas.

Los prolongadores de la vida útil adecuados son alcoholes con hasta 6, preferentemente hasta 4, más preferentemente hasta 3 átomos de carbono que tienen un índice de evaporación inferior a 35, preferentemente inferior a 20. Así, por ejemplo, según la invención puede usarse metanol, etanol, n-propanol, i-propanol, n-butanol, i-butanol y mezclas de estos.

5 Los prolongadores del tiempo de secado adecuados son compuestos básicos NH-funcionales con un valor de pKa entre 4 y 14. Se prefieren succinimidias, 1,2,4,-triazoles, 1,2,3,-benzotriazoles, 5,5-difenilhidantoínas, hidantoínas, (RS)-3-etil-3-metilpirrolidin-2,5-diona, y sus mezclas. Se prefieren particularmente succinimidias, 1,2,4,-triazoles, 1,2,3,-benzotriazoles y mezclas de estos.

10 Los pigmentos inorgánicos adecuados son dióxido de titanio, óxidos de hierro, óxidos de cromo, titanatos de cromo, vanadato de bismuto, azul de cobalto y negros de humo. Los pigmentos inorgánicos preferidos son el dióxido de titanio, los óxidos de hierro y los negros de humo. Los pigmentos orgánicos adecuados son pigmento amarillo 151, pigmento amarillo 213, pigmento amarillo 83, pigmento naranja 67, pigmento naranja 62, pigmento naranja 36, pigmento rojo 170, pigmento violeta 19, pigmento violeta 23, pigmento azul 15:3, pigmento azul 15:6, pigmento verde 7. Los pigmentos preferidos son pigmento amarillo 151, pigmento naranja 67, pigmento rojo 170, pigmento violeta 19, pigmento azul 15:3, pigmento verde 7.

15 Los agentes de mateado adecuados son sílices amorfas micronizadas, prefiriéndose geles de sílice o sílices precipitadas, ceras micronizadas y precipitadas, prefiriéndose ceras de polietileno, ceras de polipropileno, ceras de poliamida o ceras de PTFE, y polímeros micronizados, prefiriéndose las resinas aldehídicas de urea.

20 En otra realización de la presente invención, se pueden agregar aditivos y coadyuvantes adicionales a los materiales de recubrimiento, como aditivos dispersantes, cargas funcionales y/o aditivos de flujo, con el fin de mejorar las propiedades requeridas del material de recubrimiento y/o del recubrimiento.

25 Los materiales de recubrimiento según la invención pueden contener adicionalmente hasta un 25, preferentemente 0,00001 a 8, más preferentemente 0,00001 a 5% en peso de aditivos dispersantes, refiriéndose las cantidades indicadas respectivamente a la cantidad total del material de recubrimiento. Los aditivos dispersantes adecuados son, por ejemplo, copolímeros de bloques de alto peso molecular con grupos afines a los pigmentos, poliésteres muy ramificados y copolímeros de poliéster acrilato con grupos afines a los pigmentos. Los aditivos dispersantes usados preferentemente son copolímeros de bloques de alto peso molecular con grupos afines a los pigmentos.

30 Los materiales de recubrimiento pueden contener adicionalmente hasta 60, preferentemente 0,00001 a 50, más preferentemente 0,00001 a 40% en peso de cargas funcionales, refiriéndose las cantidades indicadas respectivamente a la cantidad total del material de recubrimiento. Las cargas adecuadas son, por ejemplo, carbonatos como creta, piedra caliza, calcita, carbonato de calcio precipitado, dolomita, carbonato de bario, sulfatos como barita, blanc fixe, sulfato de calcio, silicatos como talco, pirofilita, clorita, hornblenda, mica, arcilla china, wollastonita, pizarra en polvo, silicatos de calcio precipitados, silicatos de aluminio precipitados, silicatos de aluminio y calcio precipitados, silicatos de aluminio y sodio precipitados, feldspatos, mullita, sílices como el cuarzo, sílice fundida, cristobalita, tierra de diatomeas, tierra silícea, sílice precipitada, polvo de piedra pómez, perlita, calcio metasilicato, fibras de fusión de vidrio o basaltos, polvo de vidrio, perlas de vidrio y escorias. Las cargas preferidas utilizadas son sulfato de bario, carbonato de calcio y/o talco.

35 Los materiales de recubrimiento según la invención pueden contener adicionalmente hasta un 10, preferentemente 0,00001 a 5, más preferentemente 0,00001 a 2% en peso de aditivos de fluidez, refiriéndose las cantidades indicadas respectivamente a la cantidad total del material de recubrimiento. Los aditivos de flujo adecuados son, por ejemplo, poliacrilatos de viscosidad media a alta con peso molecular medio, siliconas, siliconas modificadas, fluorotensioactivos y disolventes de baja volatilidad con índices de evaporación de 150 a 200. Los aditivos de flujo utilizados preferentemente son siliconas, siliconas modificadas y fluorotensioactivos.

40 En otra realización según la invención, los materiales de recubrimiento contienen adicionalmente hasta 50, preferentemente 0,00001 a 40, más preferentemente 0,00001 a 30% en peso de disolventes apróticos, refiriéndose las cantidades indicadas respectivamente a la cantidad total del material de recubrimiento. La expresión disolventes apróticos se entiende a continuación como disolventes que no contienen protones ionizables en la molécula. Los disolventes apróticos adecuados son, por ejemplo, hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos cicloalifáticos, hidrocarburos aromáticos, cetonas, ésteres, éteres, ésteres de éter, en particular, acetato de etilo, acetato de butilo, acetona, n-butanona, metil isobutil cetona, acetato de metoxipropilo y dimetilsulfóxido. Los disolventes usados preferentemente son acetato de etilo, acetato de butilo, acetona, n-butanona, metil isobutil cetona, acetato de metoxipropilo y mezclas de estos.

45 Los compuestos utilizados como catalizadores C según la invención son bases latentes, ya que la sal de carbonato según la Fórmula II está en equilibrio con sus productos de disociación, el dióxido de carbono y la correspondiente base hidróxido o alcoxi. Mientras el monóxido de carbono no puede escapar del sistema, el equilibrio está desplazado hacia la sal de carbonato. Sólo cuando se elimina el dióxido de carbono y, por tanto, hay una cantidad suficiente de base, comienza la reticulación con la ayuda de la adición de Michael. Con respecto al almacenamiento de los materiales de recubrimiento según la invención en recipientes cerrados, de los cuales no puede escapar el dióxido de

5 carbono, el material de recubrimiento según la invención puede formularse básicamente como un sistema de un solo componente. Sin embargo, puede aumentar la vida útil si los componentes individuales del material de recubrimiento según la invención se formulan en sistemas multicomponente. Así, por ejemplo, un componente catalítico que contiene los catalizadores C sólo se mezcla poco antes del procesamiento con los componentes aglutinantes que contienen los compuestos de CH ácido A y los compuestos carbonílicos vinílogos B.

10 De acuerdo con la invención, los compuestos de CH ácido A y los compuestos carbonílicos vinílogos B pueden estar contenidos en un componente aglutinante junto con los estabilizadores de luz, prolongadores de tiempo de secado y prolongadores de la vida útil utilizados. Este componente aglutinante puede contener además pigmentos, cargas, además de otros aditivos y disolventes. Los catalizadores C y, si es necesario, los disolventes adicionales y prolongadores de la vida útil, pueden estar contenidos en un componente catalítico. En una realización preferida, los compuestos de CH ácido A pueden estar presentes en un primer componente aglutinante, los compuestos carbonílicos vinílogos B en un segundo componente aglutinante y los catalizadores C en un componente catalizador. En uno de tales sistemas de tres componentes, preferentemente los compuestos de CH ácido A están contenidos en el primer componente aglutinante junto con los prolongadores de tiempo de secado y los estabilizadores de la luz. Si es necesario, este primer componente aglutinante puede contener adicionalmente pigmentos y cargas, y aditivos adicionales. Los compuestos carbonílicos vinílogos B están contenidos preferentemente en el segundo componente aglutinante. Además, el segundo componente aglutinante también puede contener pigmentos, cargas y aditivos adicionales. Los catalizadores C están contenidos en el componente catalizador. Además, el componente catalizador puede contener disolventes y prolongadores de la vida útil.

25 Se sabe que la adición de componentes adicionales, que son habituales para fabricar un recubrimiento, reduce la vida útil de los sistemas RMA. Los materiales de recubrimiento según la invención, con su selección particular de estabilizadores de luz, prolongadores de tiempo de secado, prolongadores de la vida útil, pigmentos, agentes de mateado, aditivos dispersantes, aditivos de fluidez, cargas funcionales y disolventes apróticos, tienen una vida útil inesperadamente alta en comparación con materiales de recubrimiento previamente conocidos basados en sistemas RMA.

30 Además, las propiedades de los recubrimientos que se fabrican a partir de materiales de recubrimiento basados en sistemas RMA se ven fuertemente comprometidas por la presencia de otros componentes del material de recubrimiento, a diferencia de los recubrimientos que se fabrican a partir de materiales de recubrimiento basados en aglutinantes convencionales, por ejemplo, resinas epoxi o poliuretanos. Se ha demostrado sorprendentemente que los materiales de recubrimiento según la invención dan como resultado recubrimientos que poseen las propiedades necesarias para su uso en piezas de aerogeneradores, como palas de rotor, en particular estabilidad a la intemperie, elasticidad a baja temperatura, resistencia a la abrasión y resistencia a la erosión causada por la lluvia o la arena.

40 En una forma de realización especialmente preferida, los materiales de recubrimiento según la invención comprenden al menos:

- 45 - 10 a 70, preferentemente 16 a 60, más preferentemente 20 a 55% en peso de ésteres de ácido malónico con sustituyentes oligoméricos y poliméricos basados en poliésteres, que se obtienen de la reacción de al menos ácido malónico, éster dimetilico de ácido malónico y/o éster dietílico de ácido malónico con ácido hexahidroftálico y/o su anhídrido y neopentilglicol, y ésteres de ácido acetoacético con sustituyentes oligoméricos y poliméricos basados en poliésteres, que se obtienen de la reacción de al menos ácido acetoacético, éster metílico de ácido acetoacético y/o éster etílico del ácido acetoacético con ácido hexahidroftálico y/o su anhídrido y neopentilglicol, como compuestos de CH ácido A
- 50 - 4 a 40, preferentemente 8 a 35, más preferentemente 10 a 30% en peso de diacrilato de butanodiol, diacrilato de hexanodiol, triacrilato de trimetilolpropano, tetraacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de di (trimetilolpropano) y/o dipentaeritritol-hexaacrilato como compuestos carbonilo vinílogos B,
- 55 - 0,1 a 15, preferentemente 0,2 a 10, más preferentemente 0,3 a 5% en peso de metil carbonato de tetrabutilamonio, etil carbonato de tetrabutilamonio, hidrogenocarbonato de tetrabutilamonio, metil carbonato de tetrapropilamonio, etil carbonato de tetrapropilamonio, hidrogenocarbonato de tetrapropilamonio o mezclas de estos como catalizadores C,
- 60 - 0,00001 a 10, preferentemente 0,5 a 5, más preferentemente 1 a 3% en peso de 2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 2-hidroxifeniltriazina, 2-hidroxibenzofenona sustituidas o mezclas de las mismas como estabilizadores de la luz,
- 0,00001 a 20, preferentemente 0,01 a 10, más preferentemente 0,1 a 5% en peso de succinimidaz, 1,2,4-triazol, 1,2,3-benzotriazole o mezclas de estos como prolongadores del tiempo de secado,
- 0,00001 a 20, preferentemente 0,01 a 15, más preferentemente 0,1 a 10% en peso de metanol, etanol, n-propanol, i-propanol, n-butanol, i-butanol o mezclas de estos como prolongadores de la vida útil,
- 0,00001 a 70, preferentemente 10 a 65, más preferentemente 15 a 40% en peso de dióxido de titanio, óxidos de hierro, negros de humo, pigmento amarillo 151, pigmento naranja 67, pigmento rojo 170, pigmento violeta 19, pigmento azul 15:3, pigmento verde 7, o mezclas de estos como pigmentos, y

- 0,00001 a 25, preferentemente 1 a 25, más preferentemente 5 a 20, siendo lo más preferible 8 a 15% en peso de ceras de polietileno micronizadas y precipitadas, ceras de polipropileno, ceras de poliamida, ceras de PTFE y resinas alhídicas de urea micronizadas, o mezclas de las mismas como agente de mateado,
- 5 - 0 a 25, preferentemente 0,00001 a 8, más preferentemente 0,00001 a 5% en peso de copolímeros de bloques de alto peso molecular con grupos afines a los pigmentos como aditivos dispersantes,
- 0 a 10, preferentemente 0,00001 a 5, más preferentemente 0,00001 a 2% en peso de siliconas, siliconas modificadas y/o fluorotensioactivos como aditivos de flujo,
- 0 a 60, preferentemente 0,00001 a 40, más preferentemente 0,00001 a 30% en peso de sulfato de bario, carbonato de calcio y/o talco como cargas funcionales y
- 10 - 0 a 50, preferentemente 0,00001 a 40, más preferentemente 0,00001 a 30% en peso de acetato de etilo, acetato de butilo, acetona, n-butanona, metil isobutil cetona, acetato de metoxipropilo o mezclas de estos como disolventes apróticos,

refiriéndose los datos de cantidades a la cantidad total de material de recubrimiento.

15 Los materiales de recubrimiento según la invención se pueden utilizar para la fabricación de recubrimientos flexibles, por ejemplo, para revestir palas de rotor de aerogeneradores. Los materiales de recubrimiento y los recubrimientos según la invención tienen sorprendentemente una vida útil claramente mayor que los materiales de recubrimiento RMA y los recubrimientos RMA conocidos hasta ahora. También muestran un comportamiento de secado mejorado. Los
20 recubrimientos obtenidos a partir de los materiales de recubrimiento según la invención presentan además una estabilidad mejorada frente a la luz, en particular menos amarilleamiento y mayor retención del brillo.

Los materiales de recubrimiento según la invención presentan vidas útiles superiores o iguales a 1 hora, preferentemente superiores o iguales a 2 horas, más preferentemente entre 2 y 4 horas. La vida útil se determina
25 generalmente a través del tiempo de flujo de una copa de flujo. El final de la vida útil se determina como el instante de tiempo en el que el tiempo de flujo muestra el doble del valor del tiempo de descanso inicial. El método de prueba se describe a continuación en detalle en los ejemplos. Además, los materiales de recubrimiento según la invención presentan tiempos de secado superiores o iguales a 15 minutos, preferentemente superiores o iguales a 20 minutos,
30 más preferentemente superiores o iguales a 25 minutos. Además de los largos tiempos de vida útil y de secado, los materiales de recubrimiento según la invención muestran sorprendentemente una ventana climática inusualmente amplia en la cual pueden procesarse sin deterioro.

Pueden procesarse, por ejemplo, a temperaturas de hasta 45°C y con una humedad relativa del aire de hasta el 99%. Además, muestran una absorción prolongada del exceso de pulverización, por ejemplo, durante un intervalo de tiempo
35 de más de 15 minutos. A diferencia de los materiales de recubrimiento convencionales a base de poliuretano, los materiales de recubrimiento según la invención presentan tiempos de secado significativamente reducidos.

En una forma de realización preferida, los materiales de recubrimiento según la invención se utilizan para la fabricación de un barniz para sustratos compuestos de materiales plásticos reforzados con fibras. Los componentes hechos de
40 materiales plásticos reforzados con fibras deben ser suficientemente resistentes a la intemperie, es decir, resistentes a la radiación UV y la humedad, para su uso en áreas exteriores. Por lo tanto, los componentes en áreas exteriores, por ejemplo, palas de rotor para aerogeneradores, generalmente se protegen mediante la aplicación del barniz correspondiente. Los barnices para palas de rotor deben ser, además, lo suficientemente flexibles y lo suficientemente resistentes a temperaturas ambientales entre -40 y +60°C para prevenir o al menos reducir los efectos de la erosión
45 provocados por partículas como polvo, partículas de hielo o gotas de lluvia. Los recubrimientos según la invención presentan, además de una alta estabilidad a la intemperie, la necesaria elasticidad a bajas temperaturas, resistencia a la abrasión y resistencia a la erosión por lluvia o arena.

Debido a sus propiedades, los materiales de recubrimiento según la invención son adecuados principalmente para su
50 uso en el recubrimiento de piezas grandes. Se utilizan en particular para revestir piezas de gran superficie fabricadas a partir de sustratos de plástico reforzados con fibras, como se utilizan, por ejemplo, para construir palas de rotor en aerogeneradores.

La presente invención también se refiere a procedimientos para el recubrimiento de piezas. Los procedimientos según
55 la invención comprenden, por tanto, las etapas: (a) aplicar el material de recubrimiento según la invención sobre la superficie de un sustrato y (b) curar el material de recubrimiento aplicado de 0,5 a 12, preferentemente de 1 a 6, más preferentemente 1 a 4 horas a temperaturas entre 5 y 45, preferentemente entre 15 y 40, más preferentemente entre 20 y 35°C.

Los materiales de recubrimiento según la invención presentan un contenido en cuerpos sólidos elevado por encima
60 de la media y, en consecuencia, contienen proporciones bajas de sustancias orgánicas volátiles, por ejemplo, disolventes. El contenido en cuerpos sólidos se define como la proporción en masa de un material de recubrimiento que permanece como residuo después de 30 minutos de evaporación a 105°C. En esencia, los cuerpos sólidos generalmente comprenden aglutinantes, aditivos no volátiles, pigmentos y cargas. El contenido en cuerpos sólidos de
65 los materiales de recubrimiento según la invención se encuentra entre 65 y 95, preferentemente 70 y 90, más preferentemente entre 75 y 85% en peso, con respecto al peso total del material de recubrimiento.

5 Los materiales de recubrimiento con alto contenido en cuerpos sólidos suelen procesarse mal mediante procedimientos de pulverización convencionales. Por el contrario, los materiales de recubrimiento según la invención se aplican fácilmente con ayuda de pulverización hidráulica a muy alta presión (Airless), pulverización Airless con soporte de aire (Airmix) y con ayuda de pulverización neumática o pulverización de aire comprimido. Sorprendentemente, se obtienen superficies de alta calidad incluso utilizando estos procedimientos de aplicación. Los procedimientos de pulverización Airless y Airmix, así como la aplicación mediante rodillos son particularmente adecuados según la invención.

10 Los componentes fabricados con materiales plásticos reforzados con fibras suelen tener superficies muy rugosas que deben alisarse antes del recubrimiento, por ejemplo, rellenando o puliendo la superficie. Estos procedimientos de pretratamiento son conocidos y familiares para el experto en la técnica. Los recubrimientos según la invención se aplican habitualmente a una superficie así pretratada. Por tanto, se pueden aplicar con un espesor de recubrimiento tan elevado, que el recubrimiento endurecido no muestre ningún deterioro en la calidad de su superficie incluso en el caso de superficies de sustrato pretratadas de forma insuficiente. Los recubrimientos según la invención pueden tener, por tanto, espesores de recubrimiento seco de entre 80 y 150 µm.

15 En otra forma de realización del procedimiento, todos los componentes del material de recubrimiento utilizado se mezclan antes de la aplicación. Por tanto, la mezcla se puede realizar manualmente o con una máquina. En otra forma de realización, se puede preparar un sistema de recubrimiento con al menos un recubrimiento adicional, en el que se aplican y curan materiales de recubrimiento adicionales sobre el primer recubrimiento. Así, este segundo recubrimiento también puede aplicarse solo parcialmente para generar patrones de color, como tiras de advertencia que brillan en la oscuridad, o refuerzos especiales, como una protección de bordes.

25 Dado que los materiales de recubrimiento según la invención se pueden endurecer a temperatura ambiente, son adecuados principalmente para revestir piezas grandes, como palas de rotor de aerogeneradores. En los aerogeneradores que funcionan actualmente, las palas de rotor con longitudes de palas de hasta 65 metros se utilizan en aplicaciones terrestres y de hasta 85 metros en aplicaciones marinas.

30 Ejemplos

La fabricación de los materiales de recubrimiento se lleva a cabo de acuerdo con los estándares de la tecnología de recubrimiento que son habituales y conocidos por el experto en la técnica. La solución de catalizador usada en la receta del ejemplo 1 se fabrica añadiendo 42,8 g de carbonato de dietilo y 26,1 g de i-propanol a una solución de 17,1 g de hidróxido de tetrabutilamonio en 14 g de agua.

Receta de ejemplo 1: Barniz

Sustancia	Cantidad
Componente aglutinante 1	
Poliéster malonato funcional con una concentración de protones ácidos de 5,66 mol / kg con respecto al poliéster sin disolvente, 85% en acetato de butilo.	27
Dióxido de titanio	25
Copolímero de bloque de alto peso molecular con grupos afines a los pigmentos	1
Sebacato de bis (1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinilo)	1
Succinimida	0.8
Acetato de butilo	11
Polidimetilsiloxano modificado con poliéster	0.2
Resina aldehídica de urea micronizada	11
Componente aglutinante 2	
Tetraacrilato de di(trimetilolpropano)	11
Diacrilato de hexanodiol	4
Componente catalizador	
Solución de catalizador	3
Etanol	3
Metiletilcetona	2

40 Para evaluar la vida útil de los materiales de recubrimiento, se determinaron la vida útil y el tiempo de secado de la Receta de Ejemplo 1. De este modo, las muestras se ensayaron para producir un recubrimiento después de 1 día de almacenamiento a 23°C, después de 28 días de almacenamiento a 40°C y después de 1 año de almacenamiento a 20 a 23°C respectivamente.

45 Determinación de la vida útil: La vida útil se determina utilizando una copa de flujo. En este procedimiento, se llena con un líquido una copa con un volumen definido, que tiene una boquilla definida en su fondo. El material de recubrimiento sale a través de la boquilla, midiéndose como tiempo de flujo el tiempo desde la salida del chorro de líquido hasta la rotura de dicho chorro. Todas las preparaciones y mediciones se realizan a una temperatura de 23°C.

En primer lugar se mezclan todos los componentes del material de recubrimiento y se mide inmediatamente el tiempo de flujo de la mezcla (tiempo de flujo inicial). La medición se repite a intervalos de tiempo regulares. El final de la vida útil se alcanza cuando el tiempo de flujo es el doble del tiempo de flujo inicial.

5 Determinación del tiempo de secado: Para determinar el tiempo de secado, se utiliza un registrador de tiempo de secado, un dispositivo de medición del tiempo de secado de la marca BYK Gardner. Para ello, el material de recubrimiento que se debe examinar se aplica uniformemente sobre tiras de vidrio con la ayuda de un aplicador de películas. A continuación, las tiras de vidrio se colocan en un registrador lineal. Después, se aplican agujas sobre el recubrimiento y deslizan sobre la película de secado a una velocidad constante definida. De este modo se crea una
10 imagen de secado característica del recubrimiento, en la que los segmentos de tiempo individuales muestran los diferentes estados de curado: flujo o tiempo de secado, huella inicial, desgarrado de la película y huella de superficie. Por tanto, el endurecimiento del material de recubrimiento comienza al final del tiempo de secado, es decir, en el instante de tiempo en el que la pista grabada por la aguja permanece visible en la película aplicada. El endurecimiento termina con la huella de la superficie, es decir, en el momento en que la aguja ya no deja tras de sí una huella visible
15 en la película aplicada.

Para evaluar la estabilidad en almacenamiento de los materiales de recubrimiento también se estudió la calidad de los recubrimientos que se fabrican a partir de materiales de recubrimiento almacenados de manera diferente a la Receta de Ejemplo 1. Para ello, se determinaron la elongación de rotura y la estabilidad a la intemperie. Para la fabricación
20 un recubrimiento se emplearon muestras tras 1 día de almacenamiento a 23°C, tras 28 días de almacenamiento a 40°C y tras 1 año de almacenamiento de 20 a 23°C respectivamente. Para la fabricación de las muestras de prueba, se aplicó la Receta del Ejemplo 1 a placas de aluminio imprimadas usando pistolas de copa y se endureció a temperatura ambiente.

25 Determinación de la elongación de rotura: La elongación de rotura se determina mediante la prueba de flexión con mandril cilíndrico. Las muestras de prueba se doblan alrededor de un mandril para este propósito. Cuanto menor sea el radio del mandril alrededor del cual se puede doblar la placa sin dañar o romper el recubrimiento, mayor será la elongación de rotura del recubrimiento. El diámetro del mandril se indica como valor medido.

30 Determinación de la estabilidad a la intemperie: Para evaluar la estabilidad a la intemperie de los recubrimientos, se utilizan el cambio en el color (ΔE) y el cambio en el valor de brillo (valor de brillo residual). Para ello, se determina inicialmente el color y el brillo de las muestras de prueba. A continuación, las muestras de prueba se exponen a una intemperie artificial, que simula las condiciones climáticas mediante la aplicación cíclica de radiación, humedad y aumento de temperatura. El ciclo de ensayo que consta de una fase de secado y una fase de condensación se repite
35 durante 500 horas. En la fase de secado del ciclo de ensayo, las muestras de prueba se irradian a una temperatura de panel negro de 60°C durante 4 horas utilizando una lámpara QUV-B (313), en la siguiente fase de condensación, el vapor de agua se condensa en las muestras de prueba durante 4 horas a una temperatura de panel negro de 50°C. Después de la exposición a la intemperie, se determina nuevamente el color y el brillo de las muestras de prueba. Los cambios de color de los recubrimientos se determinan mediante el sistema CIELab y se indican como valores ΔE . Los
40 cambios de brillo se indican como valores de brillo residual. Para ello, se determinó el brillo de la superficie de recubrimiento como valor de reflectómetro. El valor de reflectómetro de una muestra se define como la relación entre los haces de luz reflejados por la superficie de la muestra y una superficie de vidrio con un índice de refracción de 1,567 en la dirección del espejo. Los valores de medición se determinan con la ayuda de un reflectómetro convencional en un ángulo de 60°. La diferencia de los valores del reflector de las muestras de prueba antes y después de la
45 exposición a la intemperie se proporciona como los valores de brillo residual, normalizados al valor del reflector antes de la exposición a la intemperie.

Tabla: Estabilidad al almacenamiento de la receta de ejemplo 1

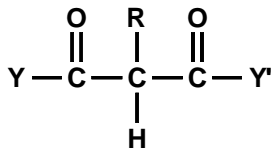
Almacenamiento	1 día, 23°C	28 días, 40°C	1 año, 20 - 23°C
Vida útil	3 h	3 h	3 h
Tiempo de secado	16 min	17 min	15 min
Termina la huella de superficie	45 min	43 min	47 min
Elongación a la rotura	20 mm	20 mm	20 mm
Cambio de color (ΔE)	0,28	0,26	0,30
Valor de brillo residual	96%	96%	97%

50 Como muestra la tabla, los materiales de recubrimiento según la invención tienen una vida útil elevada. Después de un almacenamiento más prolongado a temperaturas elevadas, los materiales de recubrimiento en sí mismos no muestran un deterioro en su procesabilidad. Los recubrimientos fabricados a partir de ellos tampoco presentan ningún deterioro de sus propiedades.

REIVINDICACIONES

1. Material de recubrimiento para la fabricación de un recubrimiento que comprende al menos

5 - 15 a 70% en peso de uno o varios compuestos de CH ácido A seleccionados entre compuestos de Fórmula general I



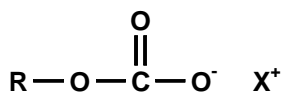
con

10 R siendo hidrógeno, un resto alquilo o un resto arilo,
 Y siendo un resto alquilo, aralquilo, arilo, alcoxi, o un grupo amino, y con
 Y' siendo un resto alquilo, aralquilo, arilo, alcoxi, o un grupo amino,

- 15 - 4 a 40, preferentemente 8 a 35, más preferentemente 10 a 30 % en peso de uno o varios compuestos carbonilo vinílicos B seleccionados entre acrilatos y maleatos,
- 0,1 a 15, preferentemente 0,2 a 10, más preferentemente 0,3 a 5 % en peso de una o varias bases latentes como catalizadores C,
- 20 - 0,00001 a 10, preferentemente 0,5 a 5, más preferentemente 1 a 3 % en peso de uno o varios estabilizadores de la luz seleccionados entre el grupo que contiene captadores de radicales libres, absorbentes de UV, desactivadores y descomponedores de peróxido,
- 0,00001 a 20, preferentemente 0,01 a 10, más preferentemente 0.1 a 5 % en peso de uno o varios prolongadores del tiempo de secado seleccionados entre el grupo que contiene compuestos básicos NH funcionales con un valor de pK_a entre 4 y 14,
- 25 - 0,00001 a 20, preferentemente 0.01 a 15, más preferentemente 0,1 a 10 % en peso de uno o varios prolongadores de la vida útil seleccionados entre el grupo que contiene alcoholes con hasta 6 átomos de carbono e índices de evaporación inferiores a 35,
- 0,00001 a 70, preferentemente 10 a 65, más preferentemente 15 a 40 % en peso de uno o varios pigmentos inorgánicos, y/o pigmentos orgánicos, y
- 30 - 0,00001 a 25, preferentemente 1 a 25, más preferentemente 5 a 20, siendo lo más preferible 8 a 15 % en peso de uno o varios agentes de mateado seleccionados del grupo que contiene sílices amorfas micronizadas, ceras precipitadas y micronizadas, y polímeros micronizados,

refiriéndose los datos de cantidades a la cantidad total de material de recubrimiento.

35 2. Material de recubrimiento como se define en la reivindicación 1, caracterizado por que los catalizadores C son sales de ácidos carboxílicos sustituidos de Fórmula



donde

40 R es hidrógeno, un grupo alquilo o aralquilo o un grupo polimérico,
 X⁺ es un catión de metal alcalino o alcalinotérreo, en particular litio, sodio o potasio, o una sal de fosfonio o amonio cuaternario de fórmula (R')₄Y⁺, donde

45 Y es nitrógeno o fósforo,
 R' es el mismo o diferente, es hidrógeno, un grupo alquilo, un grupo arilo o un grupo aralquilo, o un polímero,

y donde R y R' forman una estructura de anillo o son un polímero.

50 3. Material de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los estabilizadores de la luz son 2,2,6,6-tetrametilpiperidinas, 2-hidroxifenilbenzotriazoles, 2-hidroxibenzofenonas, 2-hidroxifeniltriazinas, oxalanilidas, compuestos orgánicos de níquel sustituidos, tioéteres y/o fosfitos.

55 4. Material de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material de recubrimiento contiene 0,5 a 5% en peso, preferentemente 1 a 3% en peso de estabilizadores de la luz, referido a la masa total del material de recubrimiento.

ES 2 879 946 T3

5. Material de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los prolongadores de la vida útil son alcoholes con hasta 4 átomos de carbono.
- 5 6. Material de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material de recubrimiento contiene de 0,01 a 15% en peso, preferentemente de 0,1 a 10% en peso de prolongadores de vida útil, referido a la masa total del material de recubrimiento.
- 10 7. Material de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los prolongadores de tiempo de secado son succinimidas, 1,2,4-triazoles, 1,2,3-benzotriazoles, 5,5-difenilhidantoínas, hidantoínas, y/o (RS)-3-etil-3-metilpirrolidin-2,5-diona.
- 15 8. Material de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material de recubrimiento contiene del 0,01 al 10% en peso, preferentemente del 0,1 al 5% en peso de prolongadores de tiempo de secado, referido a la masa total del material de recubrimiento.
- 20 9. Material de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los pigmentos se seleccionan del grupo que contiene dióxido de titanio, óxidos de hierro, óxidos de cromo, titanatos de cromo, vanadato de bismuto, azul de cobalto, negros de humo, pigmento amarillo 151, pigmento amarillo 213, pigmento amarillo 83, pigmento naranja 67, pigmento naranja 62, pigmento naranja 36, pigmento rojo 170, pigmento violeta 19, pigmento violeta 23, pigmento azul 15: 3, pigmento azul 15: 6 y pigmento verde 7.
- 25 10. Material de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los agentes de mateado son geles de sílice, sílices precipitados, ceras de polietileno, ceras de polipropileno, ceras de poliamida, ceras de PTFE y/o resinas aldehídicas de urea.
- 30 11. Material de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material de recubrimiento contiene del 1 al 25% en peso, preferentemente del 5 al 20, más preferentemente del 8 al 15% en peso de agentes de mateado, referido a la masa total del material de recubrimiento.
- 35 12. Material de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material de recubrimiento contiene además hasta un 25% en peso de uno o varios aditivos dispersantes.
13. Material de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material de recubrimiento contiene además hasta un 60% en peso de una o varias cargas funcionales.
14. Material de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material de recubrimiento contiene además hasta un 50% en peso de uno o varios disolventes apróticos.
- 40 15. Material de recubrimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material de recubrimiento contiene además hasta un 10% en peso de uno o varios aditivos de flujo.
- 45 16. Uso del material de recubrimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 para la fabricación de al menos un recubrimiento.
17. Uso según la reivindicación 16, caracterizado por que los materiales de recubrimiento se utilizan para la fabricación de barnices.
- 50 18. Procedimiento para el recubrimiento de una pieza, el cual comprende las etapas (a) aplicar el material de recubrimiento sobre un sustrato como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 y (b) curar la capa aplicada durante un periodo de tiempo de 0,5 a 12 horas a una temperatura de entre 5 y 45°C.
- 55 19. Procedimiento según la reivindicación 18, caracterizado por que el material de recubrimiento se aplica mediante procedimientos de pulverización hidráulica, procedimientos de pulverización neumática, procedimientos de pulverización de aire comprimido o con ayuda de rodillos.
20. Pieza revestida con al menos un recubrimiento fabricado a partir de un material de recubrimiento como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.
- 60 21. Pieza según la reivindicación 20, caracterizada por que el componente es una pala de rotor de un aerogenerador.