

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 097**

51 Int. Cl.:

C09D 5/34	(2006.01)	C08G 18/79	(2006.01)
C08K 9/04	(2006.01)	C08L 91/00	(2006.01)
C08K 7/22	(2006.01)	C09D 175/08	(2006.01)
C09D 175/04	(2006.01)		
C09D 7/62	(2008.01)		
C09D 7/40	(2008.01)		
C08G 18/36	(2006.01)		
C08G 18/48	(2006.01)		
C08G 18/66	(2006.01)		
C08G 18/78	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.05.2017 PCT/EP2017/062959**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.12.2017 WO17207523**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2017 E 17725635 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3464486**

54 Título: **Masilla de dos componentes, método para revestir un sustrato con esta masilla, sustratos revestidos con esta masilla**

30 Prioridad:

31.05.2016 EP 16172090

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.12.2020

73 Titular/es:

**AKZO NOBEL COATINGS INTERNATIONAL B.V.
(100.0%)
Velperweg 76
6824 BM Arnhem, NL**

72 Inventor/es:

**SHISHKOV, IGOR;
SEEGER, DIRK;
KRUPP, JULIA y
FELKER, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 797 097 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

Masilla de dos componentes, método para revestir un sustrato con esta masilla, sustratos revestidos con esta masilla

Campo de la Invención

5 La presente invención se refiere a una masilla de dos componentes adecuada para la aplicación sobre sustratos ligeros, a un método para revestir un sustrato con esta masilla y a un sustrato revestido mediante este método.

Antecedentes de la Invención

10 En toda la industria de la construcción existen intentos de alcanzar un ahorro máximo del peso. Esto es especialmente cierto para cuerpos estructurales de objetos móviles que estén sometidos a frecuentes procesos de aceleración y frenado, para los que el ahorro de peso conduce a ahorros en la energía y los costes.

Una rama de la industria que es importante en este contexto es el sector de las turbinas eólicas. Los álabes de rotores de las turbinas eólicas deben estar hechos de una construcción ligera, a fin de cumplir los requisitos de una producción eficaz de energía.

15 Un factor de complicación, en particular en el segmento extracostero, es que las turbinas eólicas experimentan altas fuerzas erosivas. Por lo tanto, se necesitan revestimientos de protección frente a la erosión de capa gruesa (y de ahí de mucho peso) para componentes ligeros o construcciones ligeras.

20 En la fase de construcción, el tamaño de los objetos, particularmente de álabes de rotores, implica a menudo el montaje de diferentes componentes más pequeños producidos individualmente. El montaje de los componentes individuales da como resultado la presencia de huecos y rebajos, que se tienen que cubrir y/o nivelar. Se usa una masilla (compuesto de relleno) para proporcionar una superficie lisa y uniforme que se pueda revestir adecuadamente con un revestimiento final de protección frente a la erosión. En vista de la gran cantidad de masilla necesaria para este alisamiento o nivelación, incluso una ligera reducción en la densidad de la masilla da como resultado un ahorro de peso significativo.

25 Existe una necesidad de una masilla que cumpla los requisitos básicos de una masilla como compuesto de relleno, mientras que también dé como resultado un revestimiento de masilla que sea ligero y por lo tanto capaz de contribuir al ahorro de peso del sustrato revestido.

Sumario de la Invención

Los presentes inventores han encontrado una nueva masilla de dos componentes que da como resultado, después del curado, un revestimiento de masilla ligero.

35 Según esto, la invención proporciona en un primer aspecto una masilla de dos componentes que comprende (1) un componente de base y (2) un componente de curado, en donde el componente de base comprende:

- aceite de ricino como componente de resina; y
- un componente de resina adicional que tiene un índice de hidroxilo en el intervalo de 500 a 800 mg de KOH/g,

en donde el componente de curado comprende un poliisocianato,

40 y en donde la masilla de dos componentes comprende además microesferas huecas y una carga inorgánica orgánicamente modificada,

en donde la masilla comprende

- de 15 a 50% en peso de aceite de ricino como componente de resina;
- de 2 a 25% en peso del componente de resina adicional;
- de 20 a 60% en peso de poliisocianato;

- de 0,5 a 5,0% en peso de microesferas huecas; y
 - de 5 a 30% en peso de carga inorgánica modificada orgánicamente,
- basado en el peso total de la masilla.

5 La masilla de la invención es fácil de aplicar sobre sustratos y da como resultado, después de la aplicación y el curado, un revestimiento de masilla de baja densidad, contribuyendo de ese modo significativamente al ahorro de peso. La masilla es fácil de procesar, incluso cuando se aplica sobre componentes grandes tales como álabes de rotores de una turbina eólica o una aeronave, en particular debido a que no es necesaria una alta temperatura para el curado. Después de la aplicación a un sustrato, la masilla de la invención se puede curar a una temperatura de como mucho 80°C.

10 La invención proporciona en un segundo aspecto un método para revestir un sustrato, que comprende aplica una masilla como la definida anteriormente en la presente a un sustrato y dejar que la masilla aplicada se cure, preferiblemente a una temperatura de como mucho 80°C, más preferiblemente en el intervalo de 15°C a 60°C. En un tercer aspecto, la invención proporciona un sustrato revestido obtenible mediante un método según el segundo aspecto de la invención.

15 La masilla y el método según la invención son particularmente adecuados para sustratos ligeros, tales como álabes de rotores de turbinas eólicas.

Descripción detallada de la invención

20 La presente invención se refiere a una masilla. Una masilla, también denominada compuesto de relleno, es un material de revestimiento que es pastoso y tiene una viscosidad bajo condiciones de procesamiento superior que los materiales de revestimiento líquidos típicos.

25 Debido a su carácter pastoso y alta viscosidad, una masilla se usa típicamente para cubrir y/o alisar irregularidades, huecos u orificios sustanciales en superficies. Su alta resistencia al corrimiento asegura que el material no resbale desde el sustrato después de la aplicación y antes del curado.

30 Típicamente, una masilla comprende una cantidad relativamente alta de carga y tiene un alto contenido de sólidos (fracción no volátil). Como resultado, se minimizan los efectos de contracción durante el secado y/o el curado. No obstante, debido a la alta cantidad de masilla típicamente necesaria para la cobertura y/o el alisado, se puede producir alguna contracción visible. Por lo tanto, las masillas a menudo se aplican generosamente y el material en exceso se elimina por lijado después del secado y/o el curado.

35 La masilla según la invención es una masilla de dos componentes. Comprende un componente de base (1) y un componente de curado (2). Los componentes individuales (1) y (2) se fabrican y almacenan separadamente entre sí y se combinan poco antes de usar para obtener la masilla. La vida útil (el tiempo durante el cual una masilla se puede aplicar a una temperatura en el intervalo de 15°C a 25°C sin que la viscosidad se incremente como resultado de reacciones de reticulación hasta un grado en el que la aplicación ya no sea posible) depende de los constituyentes usados, en particular el aceite de ricino, el componente de resina adicional y el poliisocianato. Típicamente, la vida útil de la masilla está en el intervalo de 0,1 minutos a 15 minutos, preferiblemente de 0,5 minutos a 10 minutos.

40 El curado de la masilla de dos componentes se produce a través de una reacción química de grupos funcionales reactivos de los constituyentes aglutinantes de la masilla, en particular a través de la reacción de los grupos hidroxilo de los componentes de resina, es decir el aceite de ricino y el componente de resina adicional, con los grupos isocianato del poliisocianato. A través de estas reacciones de reticulación, se forma una película de revestimiento, es decir se forma una capa de revestimiento curada. El término "aglutinante" se usa en la presente con relación a los componentes del componente de base que son principalmente responsables de la formación de película, en particular el aceite de ricino, la resina adicional y el poliisocianato. El poliisocianato también se denomina agente de curado o agente de reticulación.

50 La masilla de dos componentes comprende aceite de ricino como componente de resina (A) en el componente de base (1).

55 El aceite de ricino es un producto natural que contiene diversos triglicéridos esterificados con glicerol. El ácido ricinoleico constituye la fracción principal de los ácidos grasos, con una concentración típica de más de 80% en peso, basado en el peso total de ácidos grasos. El aceite de ricino se puede usar directamente, es decir como la materia prima derivada de plantas familiar, en el componente de base (1) de la masilla.

La masilla comprende en el intervalo de 15 a 50% en peso de aceite de ricino, preferiblemente de 20 a 40% en peso, basado en el peso total de la masilla.

5 La masilla de dos componentes comprende además en el componente de base (1) un componente de resina adicional que tiene un índice de hidroxilo en el intervalo de 500 a 800 mg de KOH/g (medido según DIN 53240).

10 El componente de resina adicional puede ser cualquier componente de resina conocido por ser adecuado para revestir materiales o masillas. El componente de resina adicional puede ser un polímero aglutinante individual. Alternativamente, el componente de resina adicional es una mezcla de diferentes compuestos aglutinantes orgánicos, por ejemplo una mezcla de polímeros y/u oligómeros con compuestos opcionalmente monoméricos. El componente de resina adicional, puede ser, por ejemplo, una mezcla de polímeros de poliéter y/o poliéster con funcionalidad hidroxil y/o copolímeros correspondientes con compuestos monoméricos con funcionalidad hidroxil, con la condición de que el índice de hidroxilo esté en el intervalo de 500 a 800 mg de KOH/g.

15 Un componente de resina adicional preferido comprende o consiste en (i) un aducto con funcionalidad polihidroxil de una diamina primaria orgánica (p. ej. etilendiamina) y óxido de propileno, obtenido al hacer reaccionar una diamina con óxido de propileno a una relación tal que ambos enlaces N-H de cada grupo amino primario reaccionen con óxido de propileno en una reacción de adición bajo apertura de anillo de la molécula de óxido de propileno, y/o (ii) un aducto con funcionalidad polihidroxil según se describe bajo (i) que ha sido modificado posteriormente mediante la reacción de los grupos hidroxil, formados como resultado de la apertura de anillo de una molécula de óxido de propileno, con un compuesto orgánico, por ejemplo mediante esterificación con ácidos grasos. En la preparación de estos aductos, una molécula de óxido de propileno puede sustituir al hidrógeno de un enlace N-H. Alternativamente, una pluralidad de moléculas de óxido de propileno se puede añadir mediante extensión de cadena. Los correspondientes aductos se pueden preparar mediante el ajuste deliberado de las condiciones de reacción. La estructura resultante se puede verificar mediante la determinación del peso molecular medio en número y el índice de hidroxil. Una ventaja de estos componentes es que, como resultado de la existencia de grupos amino terciario en los polioles de alta funcionalidad, se obtiene un efecto catalítico que es suficiente para la reacción con isocianatos. Así, el componente de resina adicional funciona no solo como un componente peliculígeno reticulado sino también como un catalizador amínico. Componentes de resina adicionales de este tipo están disponibles comercialmente como Neukapol (de Altropol Kunststoff GmbH).

Preferiblemente, el componente de resina adicional tiene un índice de OH en el intervalo de 600 a 800 mg de KOH/g (medido según DIN 53240).

35 La cantidad de componente de resina adicional está en el intervalo de 2 a 25% en peso, preferiblemente de 3 a 15% en peso, más preferiblemente de 4 a 10% en peso, basado en el peso total de la masilla.

40 La masilla de dos componentes comprende además microesferas huecas y una carga inorgánica modificada orgánicamente. Típicamente, y por lo tanto preferiblemente, estos dos componentes están presentes en el componente de base de la masilla.

Las microesferas huecas son conocidas en la técnica. Sin embargo, sorprendentemente, se ha encontrado que estas microesferas huecas se pueden usar en la masilla sin detrimento de sus cualidades fundamentales.

45 Las microesferas huecas se denominan cargas ligeras. Típicamente, las esferas se cargan con un gas tal como aire, nitrógeno y/o dióxido de carbono, o n-alcanos, isoalcanos y/o neoalcanos. Las microesferas huecas pueden tener envueltas de esfera inorgánicas u orgánicas. Microesferas huecas inorgánicas incluyen microesferas de vidrio, silicato, dióxido de silicio y cerámicas. Microesferas orgánicas incluyen microesferas poliméricas, tales como plastómeros basados en estireno y/o basados en poli(met)acrilato, polímeros basados en acrilonitrilo tales como copolímeros de poli(acrilonitrilo-metacrilato de metilo o polímeros de poli(acrilonitrilo).

Microesferas huecas adecuadas están disponibles comercialmente, por ejemplo bajo los nombres comerciales Expancel DE (de AkzoNobel), 3M Glass Bubbles (de 3M) o Dualite E (de Henkel).

55 Preferiblemente, las microesferas huecas son microesferas huecas orgánicas, más preferiblemente microesferas huecas poliméricas, tales como, por ejemplo, Expancel.

60 El diámetro de partícula (valor D50, basado en volumen) de las microesferas huecas está típicamente en el intervalo de 5 a 200 micrómetros, preferiblemente de 20 a 120 micrómetros (determinado mediante difracción láser según ISO 13320:2009-10).

La cantidad de las microesferas huecas está en el intervalo de 0,5 a 5,0% en peso, preferiblemente de 0,75 a 3,0% en peso, basado en el peso total de la masilla. El uso de esta pequeña cantidad ya conduce a una reducción significativa en la densidad de la masilla.

65

La carga inorgánica modificada orgánicamente puede ser cualquier carga inorgánica adecuada modificada con un compuesto orgánico. Para el propósito de la presente solicitud, el término carga inorgánica modificada orgánicamente no incluye microesferas huecas inorgánicas.

5 Las cargas inorgánicas incluyen diversas sustancias, típicamente en forma granular o de polvo, que se usan con el propósito de alcanzar propiedades físicas particulares de las composiciones de revestimiento. Cargas inorgánicas adecuadas para la modificación incluyen carbonatos tales como carbonato cálcico, dolomita o carbonato de bario, sulfatos tales como sulfato de calcio y sulfato de bario, y silicatos y opcionalmente filosilicatos tales como talco, pirofilita, mica, caolín, feldespato, calcio precipitado, aluminio, calcio/aluminio, silicatos de sodio/aluminio, mullita, wollastonita, nefelina tal como nefelina sienita, y dióxido de silicio tal como cuarzo y cristobalita. Para los propósitos de la presente invención, el grupo de silicatos incluye dióxido de silicio. Cargas inorgánicas preferidas para la modificación son carbonatos tales como carbonato de calcio, dolomita o carbonato de bario, prefiriéndose especialmente el carbonato de bario.

15 La modificación orgánica de cargas inorgánicas se conoce en la técnica. La carga que se va a modificar sirve como sustrato, al que se aplica al menos un componente modificador orgánico. Esta modificación o revestimiento de cargas puede tener lugar bajo condiciones conocidas generalmente para la fisorción y/o quimisorción. Se apreciará que el grado y la naturaleza de la modificación depende de las condiciones de reacción aplicadas y las propiedades del sustrato. A través de la elección de los componentes modificadores, se puede adaptar la superficie de la carga. La superficie de la carga inorgánica se hidrofobiza mediante la ligazón de materiales orgánicos. Así, se incrementa la compatibilidad de la carga con la matriz de polímero hidrófobo de la masilla, al mejorar la adsorción física y opcionalmente la reacción química con los otros componentes de la masilla.

25 La masilla comprende preferiblemente una carga inorgánica modificada con ácidos grasos. Ácidos grasos adecuados se conocen en la técnica e incluyen ácido láurico, ácido palmítico y/o ácido esteárico, preferiblemente ácido esteárico.

La cantidad de carga inorgánica modificada orgánicamente está en el intervalo de 5 a 30% en peso, preferiblemente de 7,5 a 25% en peso, más preferiblemente de 10 a 20% en peso, basado en el peso total de la masilla.

30 La masilla de dos componentes comprende – en el componente de curado (2) - un poliisocianato.

Los poliisocianatos son compuestos orgánicos que tienen de media más de un grupo isocianato por molécula y son conocidos en la técnica. El poliisocianato puede ser alifático o aromático. Se prefieren los diisocianatos, y dímeros o trímeros de diisocianatos, tales como uretdionas e isocianuratos o biurets. El poliisocianato puede ser, por ejemplo, diisocianato de hexametileno, diisocianato de octametileno, diisocianato de decametileno, diisocianato de dodecametileno, diisocianato de tetradecametileno, diisocianato de trimetilhexano, diisocianato de tetrametilhexano, diisocianato de isoforona (IPDI), isocianato de 2-isocianatopropilciclohexilo, 2,4'-diisocianato de dicitclohexilmetano, 4,4'-diisocianato de dicitclohexilmetano, 1,4- o 1,3-bis(isocianatometil)ciclohexano, 1,4- o 1,3- o 1,2-diisocianatociclohexano y 2,4- o 2,6-diisocianato-1-metilciclohexano, o uno de sus dímeros o trímeros, o una mezcla de dos o más de los mismos. Se prefieren particularmente las uretdionas y los isocianuratos o biurets. Poliisocianatos preferidos son diisocianato de hexametileno, diisocianato de isoforona, sus mezclas y sus diversos trímeros y dímeros. El poliisocianato puede ser un poliisocianato modificado, tal como, por ejemplo, un poliisocianato modificado con poliéter y/o modificado con poliéster. Los grupos isocianato de estos componentes pueden estar libres o pueden estar bloqueados con agentes de bloqueo conocidos. Preferiblemente, los grupos isocianato no están bloqueados, es decir, son grupos isocianato libres.

Particularmente preferido es un poliisocianato que contiene un grupo biuret. El poliisocianato que contiene un grupo biuret es preferiblemente un poliisocianato alifático. El poliisocianato alifático que contiene un grupo biuret se puede obtener a partir de 1,6-diisocianato de hexametileno (HDI), 1,3-diisocianato de ciclohexilo, 1,4-diisocianato de ciclohexilo (CHDI), diisocianatos de difenilmetano, diisocianato de 2,2,4- y/o 2,4,2-trimetil-1,6- hexametileno diisocianato de dodecametileno, diisocianato de isoforona (IPDI), mediante oligomerización con formación de biuret. Tres moléculas de HDI reaccionan, por ejemplo, con una molécula de agua, con eliminación de una molécula de dióxido de carbono, para dar un biuret de HDI.

55 Particularmente preferido es un biuret de un poliisocianato alifático basado en diisocianato de isoforona y/o diisocianato de hexametileno, más en particular el biuret de diisocianato de hexametileno.

El poliisocianato tiene preferiblemente un contenido de isocianato en el intervalo de 5,8% a 27%, más preferiblemente de 15% a 26%, aún más preferiblemente de 20% a 26%. El contenido de isocianato se determina según DIN EN ISO 11909 al hacer reaccionar el poliisocianato con dibutilamina en exceso y revalorar con ácido clorhídrico frente a azul de bromofenol.

La cantidad del poliisocianato está en el intervalo de 20 a 60% en peso, preferiblemente de 30 a 50% en peso, más preferiblemente de 35 a 45% en peso, basado en el peso total de la masilla.

65

- 5 La masilla puede comprender, típicamente en su componente de base (1), componentes adicionales generalmente conocidos como constituyentes para composiciones de revestimiento, tales como otros componentes de resina adicionales (p. ej. componentes de resina con funcionalidad hidroxilo basados en aceite de ricino), disolventes, pigmentos o aditivos.
- 10 La masilla puede incluir disolventes orgánicos y/o agua. Sin embargo, una ventaja particular es que la masilla se pueda producir en forma libre de disolvente. La masilla contiene preferiblemente menos de 5% en peso de disolvente orgánico, más preferiblemente menos de 3% en peso, aún más preferiblemente menos de 1,0% en peso, basado en el peso total de la masilla. Preferiblemente, la masilla no contiene o solo contiene pequeñas cantidades de agua. Preferiblemente, la masilla contiene menos de 1,0% en peso, más preferiblemente menos de 0,2% en peso, aún más preferiblemente menos de 0,01% en peso de agua, basado en el peso total de la masilla. Preferiblemente, el disolvente orgánico o el agua no se añade explícitamente, p. ej. para ajustar la viscosidad de la masilla, sino que meramente está presente, si lo está, en pequeñas cantidades como parte de aditivos de revestimiento típicos.
- 15 La masilla puede comprender un catalizador para la catálisis de la reacción de grupos hidroxilo con grupos isocianato. La masilla contiene preferiblemente de 0,01 a 2% en peso, basado en el peso total de la masilla, de este catalizador. Catalizadores adecuados son los conocidos en la técnica e incluyen catalizadores metálicos tales como catalizadores de estaño, molibdeno, circonio o cinc y catalizadores amínicos tales como 2-(2-dimetilaminoetoxi)etanol. Catalizadores particularmente adecuados son compuestos de estaño tales como dicarboxilatos de dialquilestaño, en particular dilaurato de dimetilestaño, dilaurato de dibutilestaño.
- 20 La masilla puede comprender aditivos típicos tales como antioxidantes, agentes desaireadores, agentes humectantes, dispersantes, promotores de la adherencia, modificadores de la reología tales como espesantes, ceras y compuestos cerosos, biocidas, agentes mateadores, eliminadores de radicales, fotoestabilizantes o pirorretardantes. Los aditivos pueden estar presentes en cantidades habituales, típicamente en el intervalo de 0,1 a 10% en peso basado en el peso total de la masilla.
- 25 La masilla puede comprender tintes solubles, pigmentos cromáticos o catalizadores adicionales.
- 30 La masilla comprende preferiblemente en su componente de base una poliamina que tiene dos, tres, cuatro o cinco grupos amino, más particularmente una diamina, en una cantidad de 0,1 a 2,0% en peso, basado en el peso total de la masilla. Poliaminas adecuadas son conocidas en la técnica e incluyen poliaminas alifáticas, aromáticas o aralifáticas (alifáticas-aromáticas mixtas). Se da preferencia a la dietiltoluidiamina.
- 35 Preferiblemente, el contenido de sólidos de la masilla es mayor de 90%, más preferiblemente mayor de 95%, aún más preferiblemente mayor de 99%.
- 40 La referencia en la presente al contenido de sólidos (fracción no volátil) es a la fracción en peso que queda como un residuo tras la evaporación bajo condiciones especificadas (según DIN EN ISO 3251; evaporando a 130°C durante 60 minutos).
- 45 La viscosidad de la masilla, según se mide por medio de un viscosímetro giratorio a una velocidad de cizalladura de 1 s⁻¹ y una temperatura de 23°C (véase DIN 53019), 30 segundos después de haber combinado y mezclado el componente de base y el componente de curado, está preferiblemente en el intervalo de 20.000 a 250.000 mPa·s, más preferiblemente de 30.000 a 200.000 mPa·s, aún más preferiblemente de 40.000 a 150.000 mPa·s.
- 50 La densidad de la masilla es preferiblemente menor de 1,5 g/cm³, más preferiblemente menor de 1,0 g/cm³. Intervalos preferidos son de 0,4 a 1,5 g/cm³, de forma especialmente preferible de 0,5 a 1,0 g/cm³.
- 50 La masilla de la invención comprende:
- de 15 a 50% en peso de aceite de ricino como componente de resina;
 - de 2 a 25% en peso del componente de resina adicional;
 - de 20 a 60% en peso de poliisocianato;
 - de 0,5 a 5,0% en peso de microesferas huecas; y
- 55 - de 5 a 30% en peso de carga inorgánica modificada orgánicamente, basado en el peso total de la masilla.

Dentro de la masilla de la invención, todas las características preferidas descritas anteriormente en la presente son asimismo características preferidas. Así, la masilla de la invención se puede combinar con una cualquiera o cualquier combinación de las características descritas.

5 La relación molar del total de cualesquiera grupos hidroxilo y cualesquiera grupos amino en un componente de base (1) a cualesquiera grupos isocianato en el componente de curado (2) está preferiblemente en el intervalo de 1,0/0,9 a 1,0/1,5.

10 Todas las características preferidas mencionadas en la presente se prefieren como tales y en combinación con otras características preferidas. Las realizaciones y características preferidas descritas en relación con el primer aspecto de la invención (la masilla) también se aplican a aspectos adicionales de la invención, es decir el método para revestir un sustrato y el sustrato revestido.

15 En un segundo aspecto, la invención se refiere a un método para revestir un sustrato. El método comprende la aplicación de la masilla según la invención a un sustrato. La aplicación puede tener lugar por medio de técnicas automatizadas habituales, usando un equipo de aplicación de masilla convencional. Alternativamente, la masilla se puede aplicar manualmente usando una espátula de metal o plástico.

20 A fin de producir un revestimiento curado, la masilla aplicada se deja curar, preferiblemente a una temperatura de como mucho 80°C, más preferiblemente como mucho 60°C, aún más preferiblemente en el intervalo de 15 a 60°C, todavía más preferiblemente de 15 a 50°C.

25 La duración requerida para completar el curado varía mucho con la temperatura de curado seleccionada, y está típicamente en el intervalo de 30 minutos a diez días. Por ejemplo, el curado puede requerir 30 minutos a una temperatura de curado de 40°C a 60°C, o siete días a una temperatura de curado de 15 a 25°C.

Para el curado, se pueden usar equipos y técnicas de curado térmico habituales, tales como un horno de túnel, una fuente térmica de NIR e IR radiante, un soplador o un túnel de soplado. Estos equipos y técnicas se pueden combinar.

30 Dependiendo de si se han de cubrir solo pequeñas irregularidades o huecos o grietas relativamente profundos en el sustrato, el grosor de película en seco del revestimiento de masilla curada puede variar entre varios cientos de micrómetros y varios centímetros.

35 La masilla se puede aplicar a cualquier sustrato. El sustrato puede ser un solo material o estar compuesto por diversos materiales. Preferiblemente, el sustrato es un sustrato metálico tal como acero o aluminio o un sustrato plástico, más preferiblemente un sustrato plástico reforzado con fibra. Se prefieren particularmente sustratos plásticos basados en resina epoxídica, en particular sustratos plásticos basados en resina epoxídica reforzados con fibra. Fibras adecuadas para el refuerzo son fibra de vidrio, fibra de aramida y/o fibra de carbono, o fibras naturales tales como cáñamo o sisal. Sustratos preferidos son sustratos ligeros tales como sustratos plásticos basados en resina epoxídica reforzados con fibra de vidrio. El sustrato puede tener cualquier tamaño y conformación deseados. Sustratos particularmente preferidos son álabes de rotores de turbinas eólicas.

45 Preferiblemente, la masilla se aplica a regiones del sustrato que son irregulares o comprenden huecos y rebajos. Estas regiones pueden aparecer, por ejemplo, en el transcurso de la construcción, al empalmar diferentes componentes individuales. Estas regiones también pueden aparecer a través del daño al sustrato inducido por erosión.

50 Preferiblemente, la masilla se aplica directamente al sustrato. Así, el revestimiento de masilla formado al aplicar y curar la masilla está en contacto directo con el sustrato; no se aplica una capa de revestimiento adicional entre el sustrato y el revestimiento de masilla

Se puede aplicar una capa de revestimiento adicional al revestimiento de masilla, por ejemplo un aparejo o un revestimiento final resistente a la erosión, para producir un sistema de revestimiento de múltiples capas.

55 La invención se refiere además a un sustrato revestido obtenible mediante el método según el segundo aspecto de la invención.

La presente invención se ilustra adicionalmente con los siguientes ejemplos no limitativos.

Ejemplos

Se prepararon el componente de base y el componente de curado de diversas masillas (I = según la invención; C = comparativo) al combinar los constituyentes respectivos y mezclarlos homogéneamente en un aparato de disolución (véase la tabla 1 para la composición de las masillas).

5 A continuación, los componentes de base respectivos y los componentes de curado respectivos se mezclaron homogéneamente en las proporciones indicadas en la tabla. A los 30 segundos después de la combinación y la
 10 mezcladura del componente de base (1) y el componente de curado (2), todas las masillas tenían una viscosidad de aproximadamente 100.000 mPa·s según se medía mediante un viscosímetro giratorio bajo una carga de cizalladura de 1 s⁻¹ y a una temperatura de 23°C (DIN 53019).

Tabla 1 – Composición de masillas (todos los constituyentes en % en peso)

Constituyentes							
	I-1	I-2	I-3	C-1	I-4	I-5	I-6
Componente de base							
SETATHANE D 1145	18,3	18,3	18,3	10,0	18,3	18,3	18,3
Aceite de ricino	42,3	42,3	42,3	20,0	42,3	42,3	42,3
Componente de resina adicional; índ. OH = 740 mg de KOH/g	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
Tamiz molecular	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,0
Antiespumante	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,5
Catalizador	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,1
Fotoestabilizador	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Dietiltoluendiamina	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Adyuvante reológico	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Agente tixotrópico				2,0			
Carbonato de calcio, modificado con ácido graso	20,8	20,8	17,5		19,4	19,4	11,9
Mezcla de cargas				50,5			
Expancel 920 DE 80 d30	1,1				2,5		
Expancel 920 DE 40 d30		1,1				2,5	
Dualite E130-095D			4,4				10,0
Total	100,0						
Componente de curado							
Trímero de HDI con grupos biuret (contenido de NCO 22,0%)	66	66	66	33	66	66	66
Suma total	166	166	166	133	166	166	166
Densidad en g/cm ³	0,84	0,82	0,86	1,7	0,61	0,59	0,63

15 Inmediatamente después de su preparación, la masilla se aplicó directamente a una probeta de prueba basada en resina epoxídica reforzada con fibra de vidrio en dos modos de aplicación diferentes: 1. aplicación manual con una espátula 2. vertido automático con un aplicador de doble alimentación, seguido por extensión manual con una espátula.

20 El curado tuvo lugar mediante almacenamiento durante siete días a una temperatura de 20 a 25°C. El grosor de la película en seco era 1.000 micrómetros.

La capacidad de lijado de los revestimientos de masilla curados era buena. Los revestimientos de masilla lijados proporcionaban una superficie homogénea adecuada para el revestimiento posterior con una revestimiento final.

25 Se encontró que las masillas de la invención poseían un excelente perfil reológico a pesar de la gran fracción en volumen de microesferas huecas. Eran fáciles de aplicar en ambos modos de aplicación, y exhibían una resistencia al corrimiento muy buena. Según esto, son adecuadas para la cobertura y el nivelado de irregularidades, huecos u orificios sustanciales. Las masillas de la invención tienen una densidad muy baja y son idealmente adecuadas para el uso en componentes para construcciones ligeras, particularmente álabes de rotores de turbinas eólicas.

REIVINDICACIONES

1. Una masilla de dos componentes que comprende (1) un componente de base y (2) un componente de curado, en la que el componente de base comprende:
- aceite de ricino como componente de resina; y
- 5 - un componente de resina adicional que tiene un índice de hidroxilo en el intervalo de 500 a 800 mg de KOH/g, en la que el componente de curado comprende un poliisocianato,
- y en donde la masilla de dos componentes comprende además microesferas huecas y una carga inorgánica modificada orgánicamente,
- 10 en donde la masilla comprende
- de 15 a 50% en peso aceite de ricino como componente de resina;
 - de 2 a 25% en peso del componente de resina adicional;
 - de 20 a 60% en peso de poliisocianato;
- 15 - de 0,5 a 5,0% en peso de microesferas huecas; y
- de 5 a 30% en peso de carga inorgánica modificada orgánicamente,
- basado en el peso total de la masilla.
2. Una masilla de dos componentes según la reivindicación 1, en la que el componente de resina adicional tiene un índice de OH en el intervalo de 600 a 800 mg de KOH/g.
- 20 3. Una masilla de dos componentes según la reivindicación 1 o 2, en la que el poliisocianato es un poliisocianato alifático que contiene un grupo biuret.
4. Una masilla de dos componentes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la carga inorgánica modificada orgánicamente es carbonato de calcio orgánicamente modificado.
- 25 5. Una masilla de dos componentes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la carga inorgánica modificada orgánicamente es una carga inorgánica modificada con ácidos grasos.
- 30 6. Una masilla de dos componentes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que las microesferas huecas son microesferas huecas orgánicas, preferiblemente microesferas huecas poliméricas.
7. Una masilla de dos componentes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la viscosidad de la masilla según se mide mediante un viscosímetro giratorio a una velocidad de cizalladura de 1 s^{-1} y a una temperatura de 23°C , 30 segundos después de haber combinado y mezclado el componente de base y el componente de curado, está en el intervalo de 20.000 a 250.000 mPa·s, preferiblemente de 30.000 a 200.000 mPa·s, más preferiblemente de 40.000 a 150.000 mPa·s.
- 35 8. Un método para revestir un sustrato, que comprende:
- 40 - aplicar una masilla de dos componentes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 a un sustrato; y
- dejar que la masilla aplicada se cure, preferiblemente a una temperatura de como mucho 80°C , más preferiblemente en el intervalo de 15°C a 60°C .
9. Un método según la reivindicación 8, en el que la masilla se aplica directamente al sustrato.

10. Un método según la reivindicación 8 o 9, en el que el sustrato es un sustrato plástico, preferiblemente un sustrato plástico basado en resina epoxídica, más preferiblemente un sustrato plástico basado en resina epoxídica reforzado con fibra.

11. Un sustrato revestido obtenible mediante un método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10.