

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla de composición de recubrimiento en polvo caracterizada porque comprende una composición reticulable y un sistema catalizador, en donde la composición reticulable está formada por un componente donante reticulable A y un componente aceptor reticulable B que son reticulables mediante una reacción de Adición Real de Michael (RMA) a través del sistema catalizador, y cuyo sistema catalizador es capaz de catalizar la reacción de reticulación RMA a una temperatura de curado inferior a 200°C, preferiblemente inferior a 175°C, más preferiblemente inferior a 150°C, 140, 130 o incluso 120°C y preferiblemente al menos 70°C, preferiblemente al menos 80, 90 o 100°C,

en donde la composición reticulable comprende

a) el componente donante reticulable A que tenga al menos 2 grupos donantes C-H ácidos en metileno o metino activados, y

b) el componente aceptor reticulable B que tiene al menos 2 grupos aceptores insaturados C=C activados, que reaccionan con el componente A por Adición Real Michael (RMA) para formar una red reticulada,

y

en donde el sistema catalizador es un sistema catalizador separado que comprende una composición precursora

de catalizador (P) y una composición activadora de catalizador (C) que están separadas macrofísicamente; en donde

- la composición de precursor de catalizador (P) que comprende un precursor de catalizador P1; y
- la composición activadora de catalizador (C) que comprende un activador de catalizador C1;

o

en donde el componente donante reticulable A y el componente aceptor reticulable B están separados macrofísicamente; y el sistema catalizador es

- un sistema de catalizador latente que comprende el precursor de catalizador P1 y el activador de catalizador C1; o bien
- un sistema catalizador no latente que comprende una base fuerte;

en donde el precursor catalizador P1 es una base débil con un pKa de su forma protonada superior a 2, preferentemente superior a 3, más preferentemente superior a 4 y aún más preferentemente inferior en al menos 5 unidades al de los grupos C-H activados en el componente donante A; y el activador catalizador C1 puede reaccionar con P1 a la temperatura de curado, produciendo una base fuerte (C1P1) que puede catalizar la reacción de adición de Michael entre A y B.

2. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada

porque el sistema catalizador separado comprende además un retardador T que es un ácido que tiene un pKa de más de 2 más preferiblemente más de 3, incluso más preferiblemente más de 4 o 5 puntos inferior al del C-H activado en A, y que al desprotonarse produce una base débil que puede reaccionar con el activador C1, produciendo una base fuerte que puede catalizar la reacción de Adición de Michael entre las composiciones reticulables A y B.

3. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque se prepara mediante

- mezclar en fusión los componentes A y/o B de la composición reticulable con la composición precursora catalizadora (P) y, opcionalmente, con el retardador T para obtener un precursor extruido;

- mezclar en fusión los componentes A y/o B de la composición reticulable con la composición activadora catalizadora (C) y opcionalmente el retardador T para obtener un extruido activador;

- solidificar y granular el extruido precursor y el extruido activador para obtener una composición de polvo precursor y una composición de polvo activador;

- mezclar en seco las composiciones en polvo precursora y activadora para obtener la mezcla de composición de recubrimiento en polvo.

4. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque se prepara mediante

- mezclar en fusión el componente reticulable A para obtener un extruido donante y/o el componente reticulable B para obtener un extruido aceptor, en donde el componente reticulable A y/o B se mezcla en fusión con el sistema catalizador latente o no latente;

- solidificar y granular el donante y/o el aceptor extruido para obtener una composición de polvo donante y/o una composición de polvo aceptor;

- mezclar en seco la composición en polvo donante y la composición en polvo aceptora en caso de que tanto el componente A como el B se hayan mezclado por fusión; o mezclar en seco la composición en polvo donante o la composición en polvo aceptora con el componente reticulable B o A que tengan una forma sólida que se puede moler, respectivamente, en caso de que sólo el componente A o B se haya mezclado por fusión, para obtener la mezcla de composición de recubrimiento en polvo.

5. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque la composición activadora del catalizador (C) comprende

- un activador de catalizador C1 que reside en un soporte en caso de que el activador de catalizador C1 sea

líquido; o bien

en donde la composición precursora de catalizador (P) comprende

- un precursor de catalizador P1 que reside en un soporte en caso de que el precursor de catalizador sea líquido; o bien

en donde el portador tiene preferentemente un tamaño de partícula (definido como D_v^{50}) de entre 5 y 200 μm , más preferentemente de entre 10 y 150 μm , aún más preferentemente de entre 10 y 100 μm , y lo más preferentemente de entre 15 y 50 μm .

6. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con la reivindicación 5, caracterizada porque se prepara mediante

- mezclar los componentes A y B de la composición reticulable con la composición precursora catalizadora (P) y, opcionalmente, con el retardador T para obtener un precursor extruido;

- solidificar y granular el precursor extruido para obtener una composición de precursor en polvo;

- mezclar en seco la composición en polvo precursora con un activador que reside en un soporte para obtener la mezcla de composición de recubrimiento en polvo; o bien

- mezclar en fusión los componentes A y B de la

composición reticulable con la composición activadora catalizadora (C) y, opcionalmente, el retardador T para obtener un extruido activador;

- solidificar y granular el activador extruido para obtener una composición de activador en polvo;

- mezclar en seco el activador extruido con un precursor que reside en un soporte para obtener la mezcla de composición de recubrimiento en polvo.

7. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizada porque la composición de polvo precursor, la composición de polvo activador, la composición de polvo donante y la composición de polvo aceptor tienen un tamaño de partícula definido como D_v^{50} de 200 μm como máximo, más preferiblemente 150 μm como máximo, más preferiblemente no más de 100 μm y más preferiblemente menos de 50 μm .

8. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizada porque la relación de masa (% en peso/% en peso) de la composición en polvo precursora y la composición en polvo activadora o la composición en polvo donante y la composición en polvo aceptor usadas para mezclar en seco y obtener la mezcla de composición de recubrimiento en polvo está comprendida entre 20 y 0.05, más preferentemente entre 10 y 0.1, aún más preferentemente entre 5 y 0.2 y más

preferentemente entre 2 y 0.5; o bien

en donde el componente es un precursor de catalizador o activador que reside en un portador está presente en una cantidad de entre 1 y 30% en peso, preferiblemente entre 3 y 20% en peso, más preferiblemente entre 4 y 15% en peso en vista de la mezcla total de composición en polvo.

9. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque en el sistema catalizador separado

- el activador C1 se selecciona del grupo de componentes funcionales epóxido, carbodiimida, oxetano, oxazolina o aziridina, preferentemente un epóxido o carbodiimida; y

- el precursor de catalizador P1 es un anión nucleófilo de base débil elegido entre el grupo de los aniones carboxilato, fosfonato, sulfonato, halogenuro o fenolato o un nucleófilo no iónico, preferentemente una amina terciaria o fosfina; más preferentemente un anión nucleófilo de base débil elegido entre el grupo de los aniones carboxilato, halogenuro o fenolato o 1,4-diazabicyclo-[2.2.2]-octano (DABCO) o un N-alquylimidazol.2.2]- octano (DABCO) o un N-alquylimidazol, más preferentemente un carboxilato, y/o

- el retardador T que es preferentemente un precursor protonado P1.

10. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque en el sistema catalizador

- el activador C1 es un aceptor de Michael que comprende un grupo insaturado activado C=C reactivo con P1, preferentemente y acrilato, metacrilato, fumarato, itaconato o maleato; y

- el precursor del catalizador P1 es una base débil seleccionada del grupo de las fosfinas, N-alquilimidazoles y fluoruros o es un anión nucleófilo de base débil X⁻ de un compuesto ácido que contiene un grupo X-H en donde X es N, P, O, S o C, en donde el anión X⁻ es un donante de adición Michael reactivo con el activador C1; y/o

- retardador T, que es preferentemente un precursor protonado P1.

11. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el precursor de catalizador P1 se añade como una sal que comprende un catión que no es ácido, preferentemente un catión de conformidad con la fórmula $Y(R')_4$, en donde Y representa N o P, y en donde cada R' puede ser un grupo alquilo, arilo o aralquilo igual o diferente posiblemente unido a un polímero o en donde el catión es una amina básica muy fuerte protonada, cuya amina básica muy fuerte se selecciona preferentemente del grupo de las amidinas;

preferentemente 1,8-diazabicyclo(5.4.0)undec-7-eno (DBU), o guanidinas; preferentemente 1,1,3,3-tetrametilguanidina (TMG).

12. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende

- un activador C1 en una cantidad comprendida entre 1 y 600 $\mu\text{eq/gr}$, preferentemente entre 10 y 400, más preferentemente entre 20 y 200 $\mu\text{eq/gr}$ en relación con el peso total de los componentes aglutinantes A y B y del sistema catalizador separado,

- a. un precursor P1 en una cantidad comprendida entre 1 y 300 $\mu\text{eq/gr}$, preferentemente entre 10 y 200, más preferentemente entre 20 y 100 $\mu\text{eq/gr}$ en relación con el peso total de los componentes aglutinantes A y B y el sistema catalizador separado,

- b. opcionalmente, un retardador T en una cantidad comprendida entre 1 y 500, preferentemente entre 10 y 400, más preferentemente entre 20 y 300 $\mu\text{eq/gr}$ y más preferentemente entre 30 y 200 $\mu\text{eq/gr}$, en relación con el peso total de los componentes aglutinantes A y B y del sistema catalizador separado.

- c. preferentemente en donde la cantidad equivalente de C1

- i. es superior a la cantidad de T, cuando está presente, preferentemente en una cantidad comprendida entre 1

y 300 $\mu\text{eq/gr}$, preferentemente entre 10 y 200, más preferentemente entre 20 y 100 $\mu\text{eq/gr}$ y

ii. es preferentemente superior a la cantidad de P1 y

iii. más preferentemente superior a la suma de la cantidad de P1 y T.

13. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque

a. la base débil P1 representa respectivamente entre el 10 y el 100% equivalente de la suma de P1 y T,

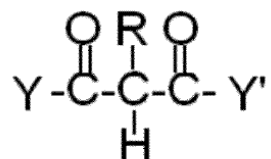
b. preferentemente la cantidad de retardador T es 20 - 400 % de eq., preferentemente 30 - 300 % de eq. de la cantidad de P1,

c. preferentemente la relación entre la cantidad equivalente de C1 y la suma de la cantidad de P1 y T es al menos 0.5, preferentemente al menos 0.8, más preferentemente al menos 1 y preferentemente como máximo 3, más preferentemente como máximo 2,

d. la relación entre C1 y T es preferiblemente al menos 1, preferiblemente al menos 1.5, más preferiblemente al menos 2.

14. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque

a. El componente reticulable A comprende al menos 2 grupos donantes C-H ácidos en metileno o metino activados en una estructura Z1(-C(-H)(-R)-)Z2 en donde R es hidrógeno, un hidrocarburo, un oligómero o un polímero, y en donde Z1 y Z2 son los mismos o diferentes grupos que retiran electrones, elegidos preferiblemente entre grupos ceto, éster o ciano o arilo, y comprende preferiblemente un derivado C-H activado que tiene una estructura de conformidad con la fórmula 1:



Fórmula 1

en donde R es hidrógeno o un alquilo o arilo opcionalmente sustituido e Y e Y' son grupos sustituyentes idénticos o diferentes, preferentemente alquilo, aralquilo o arilo, o alcoxi o en donde en la fórmula 1 el -C(=O)-Y y/o -C(=O)-Y' se sustituye por CN o arilo, no más de un arilo o en donde Y o Y' pueden ser NRR' (R y R' son H o alquilo opcionalmente sustituido) pero preferentemente no ambos, en los que R, Y o Y' proporcionan opcionalmente conexión a un oligómero o polímero, siendo tal componente A preferentemente grupos malonato, acetoacetato, malonamida, acetoacetamida o cianoacetato, proporcionando preferentemente al menos el 50, preferentemente el 60, 70 o incluso el 80% del total de grupos ácidos C-H en el componente reticulable A,

b. El componente B comprende los al menos 2 grupos aceptores RMA insaturados activados, preferentemente originados a partir de grupos funcionales acrililoilo, metacrililoilo, itaconatos, maleato o fumarato,

en donde preferiblemente al menos uno, más preferiblemente ambos, de los componentes A o B es un polímero y

donde preferentemente la composición comprende una cantidad total de grupos donadores C-H y grupos aceptores C=C por gramo de sólidos aglutinantes de 0.05 a 6 meq/gr de sólidos aglutinantes y preferentemente la relación de grupos aceptores C=C a grupos donadores C-H es superior a 0.1 e inferior a 10.

15. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque al menos uno de los componentes reticulables A o B o híbrido A/B es un polímero, preferentemente elegido del grupo de polímeros acrílicos, de poliéster, de amida de poliéster, de poliéster-uretano, cuyo polímero

- tiene un peso molecular medio en número M_n , determinado con GPC, de al menos 450 gr/mol, preferiblemente de al menos 1000, más preferiblemente de al menos 1500 y más preferiblemente de al menos 2000 gr/mol;

- tiene un peso molecular medio M_w , determinado con GPC, de como máximo 20000 gr/mol, preferiblemente de como

máximo 15000, más preferiblemente de como máximo 10000 y más preferiblemente de como máximo 7500 gr/mol;

- preferentemente tiene una polidispersidad M_w/M_n inferior a 4, más preferentemente inferior a 3;

- tiene un peso equivalente EQW en C-H o C=C de al menos 150, 250, 350, 450 o 550 gr/mol y preferiblemente como máximo 2500, 2000, 1500, 1250 o 1000 gr/mol y una funcionalidad media numérica de grupos reactivos C-H o C=C entre 1 - 25, más preferiblemente 1.5 - 15 aún más preferiblemente 2 - 15, más preferiblemente 2.5 - 10 grupos C-H por molécula;

- preferiblemente tiene una viscosidad de fusión a una temperatura en el intervalo entre 100 y 140°C inferior a 60 Pas, más preferiblemente inferior a 40, 30, 20, 10 o incluso 5 Pas;

- comprende preferentemente enlaces amida, urea o uretano y/o comprende monómeros de alta Tg, preferentemente monómeros cicloalifáticos o aromáticos, en particular monómeros de poliéster elegidos del grupo de 1,4-dimetilol ciclohexano (CHDM), triciclododecanodimetanol (TCD diol), isosorbida, pentaespiroglicol o bisfenol A hidrogenado y tetrametil-ciclobutanodiol; y/o

- tiene una Tg superior a 25°C, preferiblemente superior a 35°C, más preferiblemente superior a 40, 50 o incluso 60°C como valor medio determinado por DSC a una velocidad de calentamiento de 10°C/min o es un polímero

cristalino con una temperatura de fusión comprendida entre 40°C y 150, preferiblemente 130°C, preferiblemente al menos 50 o incluso 70°C y preferiblemente inferior a 120°C (determinado por DSC a una velocidad de calentamiento de 10°C/min).

16. La mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el componente B es un poliéster (met-)acrilato, un poliéster uretano (met-)acrilato, un epoxi (met-)acrilato o un uretano (met-)acrilato, o es un poliéster que comprende unidades de fumarato, maleato o itaconato, preferentemente fumarato o es un poliéster de extremo capsulado con isocianato o grupo insaturado activado funcional epoxi.

17. Método de recubrimiento en polvo de un sustrato caracterizado porque comprende

a. aplicar una capa que comprende la mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-16, a una superficie de sustrato, en donde el sustrato es preferiblemente un sustrato sensible a la temperatura, preferiblemente MDF, madera, plástico, sustratos compuestos o sustratos metálicos sensibles a la temperatura como aleaciones y

b. calentar a una temperatura de curado T_{cur} comprendida entre 75 y 200°C, preferentemente entre 80 y 180°C y más preferentemente entre 80 y 160, 150, 140, 130 o incluso

120°C, preferentemente mediante calentamiento por infrarrojos, en donde la viscosidad de la masa fundida a la temperatura de curado T_{cur} es preferentemente inferior a 60 Pas, más preferentemente inferior a 40, 30, 20, 10 o incluso 5 Pas;

c. y curar a T_{cur} durante un tiempo de curado preferentemente inferior a 40, 30, 20.15, 10 o incluso 5 minutos.

18. Artículos recubiertos con un polvo que tiene una mezcla de composición de recubrimiento en polvo de conformidad con las reivindicaciones 1 - 16, caracterizados porque tienen preferiblemente un sustrato sensible a la temperatura seleccionado preferiblemente del grupo de MDF, madera, plástico o aleaciones metálicas y en los que preferiblemente la densidad de reticulación XLD es al menos 0.01, preferiblemente al menos 0.02, 0.04, 0.07 o incluso 0.1 mmol/ml (de conformidad con se determina por DMTA) y es preferiblemente inferior a 3, 2, 1.5, 1 o incluso 0.7 mmol.