

## REIVINDICACIONES

1. Una composición de revestimiento de polvo, caracterizada porque comprende

- una resina de poliéster funcional ácida A que es formada haciendo reaccionar uno o más constituyentes de poliol, en donde al menos 90 % mol de los constituyentes de polioles es neopentilglicol, con uno o más constituyentes de poli-ácido en donde al menos 87 % mol de los constituyentes de poli-ácido es ácido isoftálico (IPA); en donde la resina de poliéster A tiene un número de acidez (AN) de entre 20-90 mg de KOH/g; y un valor de hidroxilo menor de 50, de preferencia, menor de 15 mg de KOH/g;

- una resina acrílica funcional glicidilo B que tiene un peso molecular promedio de peso de entre 2500-7000, en donde el peso molecular promedio de peso se determinó con la cromatografía de permeación de gel (GPC) usando estándares de poliestireno;

- un catalizador de curado C capaz de catalizar la reacción entre la resina de poliéster A y la resina acrílica B; y

- de manera opcional,  $\beta$ -hidroxialquilamida D.

2. La composición de revestimiento de polvo de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque

a. la resina de poliéster A está presente en una

cantidad de 70-98.8 % por peso;

b. la resina acrílica B está presente en una cantidad de 1-30 % por peso;

c. el catalizador de curado c está presente en una cantidad de 0.2-1.3 % por peso;

d. la  $\beta$ -hidroxialquilamida D está presente en una cantidad de 0 y 5 % por peso;

en donde las cantidades del % por peso están en vista de la cantidad total de peso de la composición de revestimiento de polvo.

3. La composición de revestimiento de polvo de conformidad con la reivindicación 1 o 2. caracterizada porque la proporción entre los equivalentes de los grupos glicidilo de resina acrílica B (el número de mol de los grupos glicidilo en la resina B) combinada con, si está presente, el número de mol de los grupos hidroxilamida de  $\beta$ -hidroxialquilamida D y los equivalentes de grupo ácido carboxílico de resina de poliéster A (el número de mol de los grupos carboxílicos en la resina de poliéster A) está entre 33/67 y 67/33, de preferencia, entre 45/55-55/45

4. La composición de revestimiento de polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizada porque la proporción entre los equivalentes de los grupos glicidilo de resina acrílica B (el número de mol de los grupos glicidilo en la resina acrílica B) y, si está

presente, el número de mol de los grupos hidroxilamida de  $\beta$ -hidroxialquilamida D está comprendido entre 100/1-40/60, de preferencia, entre 75/25-50/50.

5. La composición de revestimiento de polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizada porque contiene

- a. de 75-83 % por peso de resina de poliéster A;
- b. de 12-22 % por peso de resina acrílica B;
- c. de 0.3-1.2 % por peso de catalizador de curado c;
- d. desde 2 hasta 3.5 % por peso de  $\beta$ -hidroxialquilamida;

en donde las cantidades del % por peso están en vista de la cantidad total de peso de la composición de revestimiento de polvo.

6. La composición de revestimiento de polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizada porque el componente de poliéster a tiene una o más de las siguientes características:

- a. el número de acidez de resina de poliéster A de al menos de 20, de preferencia, al menos de 30, de manera más preferible, al menos de 40 mg de KOH/g y el número de acidez de la resina de poliéster A es de a lo más de 90, de preferencia, a lo más de 75, de manera más preferible, a lo más de 60 mg de KOH/g;
- b. el número de hidroxilo de la resina de poliéster A

es más bajo que 10 mg de KOH/g;

c. la resina de poliéster A tiene un peso molecular promedio de número (Mn) que se determina por la cromatografía de permeación de gel (GPC) de al menos de 1000, de preferencia, al menos de 1500;

d. la resina de poliéster A tiene un peso molecular promedio de número (Mn) que se determina por la cromatografía de permeación de gel (GPC) de a lo más de 3000, de preferencia, a lo más de 2500;

e. la resina de poliéster A es una resina amorfa y de preferencia, tiene una temperatura de transición vítrea que se mide por la calorimetría diferencial de barrido (DSC) de acuerdo con el método ASTM D3418 con un gradiente de calentamiento de 10 °C por minuto, comprendida entre 30-90 °C, de preferencia, al menos de 45 °C;

f. la resina de poliéster A tiene una funcionalidad de al menos de 1.2, de preferencia, al menos de 1.4 y de manera más preferible, al menos de 1.6, en donde la funcionalidad se define como el número promedio de los grupos ácidos por molécula como por  $\text{"Mn medido"} / (56100 / \text{ANV})$ ;

g. la resina de poliéster A tiene una funcionalidad de a lo más de 2.6 de preferencia, a lo más de 2.4 y de manera más preferible, a lo más de 2.2 en donde la funcionalidad se define como el número promedio de los grupos ácidos por molécula como por  $\text{"Mn medido"} / (56100 / \text{ANV})$ ;

h. el constituyente de glicol de la resina de poliéster A está compuesto de 90-100 mol por ciento de neopentilglicol y de 0-10 mol por ciento de otros polioles;

i. los constituyentes de glicol de la resina de poliéster A están compuestos de 90-100 mol por ciento de neopentilglicol y de 0-10 % mol de otro constituyente de glicol seleccionado a partir de uno o más glicoles alifáticos y/o cicloalifáticos, tales como: etilenglicol, dietilenglicol, 1, 3 propanodiol, propilenglicol, 1, 4-butanodiol, 1, 6-hexanodiol, 1,4-ciclohexanodiol, 1, 4-ciclohexanodimetanol, 2-metil -1, 3-propanodiol, 2-butil-2-etil -1, 3-propanodiol, bisfenol A hidrogenado, hidroxipivalato de neopentilglicol. De preferencia, los otros constituyentes de glicol incluyen 1, 6-hexanodiol;

j. los constituyentes de diácido de la resina de poliéster A están compuestos de 87-100 % mol de ácido isoftálico y de 0-13 % mol de otro constituyente de diácido;

k. los constituyentes de diácido de la resina de poliéster A en general están compuestos de 87-100 % mol de ácido isoftálico y de 0-13 % mol de otro constituyente de diácido seleccionado a partir de uno o más alifáticos, diácidos cicloalifáticos y/o aromáticos, tales como: ácido tereftálico, ácido fumárico, ácido maleico, anhídrido ftálico, ácido 1, 4-ciclohexanodicarboxílico, ácido 1, 3-ciclohexanodicarboxílico, ácido 1, 2-ciclohexanodicarboxílico, ácido succínico, ácido

adípico, ácido glutárico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azeálico, ácido sebácico, ácido 1, 12-dodecanodioico, ácido undodecanodioico, ácido tridecanodioico, ácido tetradecanodioico, ácido hexadecanodioico, ácido eptadecanodioico, ácido octadecanodioico, o los correspondientes anhídridos y cualquier mezcla de los mismos, el ácido 1, 4-ciclohexanodicarboxílico (CHDA) y el ácido adípico son los más preferidos;

l. la suma de los polioles con al menos de 3 grupos OH y el constituyente ácido carboxílico orgánico polibásico del poliéster A en general están presentes como del 0-10 % mol del total de polioles y ácidos carboxílicos de la resina de poliéster A y son de preferencia, anhídrido trimetilolpropano y trimelítico;

m. el componente de poliéster funcional de ácido carboxílico de acuerdo con la presente invención se prepara de preferencia, haciendo reaccionar todos los polioles con todos los ácidos di-y policarboxílicos y/o sus anhídridos en una sola etapa.

7. La composición de revestimiento de polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizada porque el catalizador de curado C se selecciona a partir del grupo que consiste en bromuro de etil-trifenil-fosfonio, tributilamina, o 2-metil-imidazol o una mezcla de los mismos.

8. La composición de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, caracterizada porque la resina acrílica funcional glicidilo B tiene al menos una de las siguientes características:

a. un peso equivalente de epoxi al menos de 280, de preferencia, al menos de 320, de manera más preferible, al menos de 360 g/eq; y a lo más 500, de preferencia, a lo más 450, de manera más preferible, a lo más 400 g/eq;

b. un peso molecular promedio de número ( $M_n$ ) que se determina por la cromatografía de permeación de gel (GPC) al menos de 1000, de preferencia, al menos de 1200;

c. una temperatura de transición vítrea, que se mide por la calorimetría diferencial de barrido (DSC) de acuerdo con el método ASTM D3418 con un gradiente de calentamiento de 10 °C por minuto, de 35 a 60 °C;

d. un cono y viscosidad de placa de Brookfield de acuerdo con el método ASTM D4287-88, medido a 150 °C, que fluctúa de 10.000 a 75.000 mPa.s y de preferencia, entre 15.000 y 55.000 mPa.s;

e. una funcionalidad mayor que 2.5 y menor que 8,5 (funcionalidad definida como el número promedio de los grupos glicidilo por molécula como por " $M_n$  medido"/EEW).

9. La composición de revestimiento de polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, caracterizada porque la resina acrílica funcional glicidilo B

tiene las siguientes características:

a. un peso equivalente de epoxi al menos de 280, de preferencia, al menos de 320, de manera más preferible, al menos de 360 g/eq y a lo más 500, de preferencia, a lo más 450, de manera más preferible, a lo más 400 g/eq;

b. un peso molecular promedio de número (Mn) que se determina por la cromatografía de permeación de gel (GPC) de al menos de 1000, de preferencia, al menos de 1500; y un peso molecular promedio de número a lo más de 2500, de preferencia, a lo más de 2000;

c. una temperatura de transición vítrea, que se mide por la calorimetría diferencial de barrido (DSC) de acuerdo con el método ASTM D3418 con un gradiente de calentamiento de 10 °C por minuto, de 35-50 °C;

d. un cono y viscosidad de placa de Brookfield de acuerdo con el método ASTM D4287-88, medido a 150 °C, que fluctúa de 10.000-40.000 mPa.s y de preferencia, entre 15.000-25.000 mPa.s.

10. La composición de revestimiento de polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, caracterizada porque el contenido de resina de poliéster A, resina de acrilato B, El catalizador C y si está presente la  $\beta$ -hidroxialquilamida D es de 60-100 % por peso en vista de la composición de revestimiento de polvo total.

11. La composición de revestimiento de polvo de

conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-10, caracterizada porque el tiempo de gelificación de la composición que se mide a 200 °C está por debajo de 100 segundos, de preferencia, entre 20-50 segundos.

12. La composición de revestimiento de polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-11, caracterizada porque proporciona una clasificación de cobertura de borde al menos de 2.0 cuando se prueba usando el Método de prueba de esponja húmeda de bajo voltaje (ASTM D5162); y/o en donde la composición proporciona una cobertura de esquina de más del 10%, de preferencia, más del 15%, aún de manera más preferible, más de 20% de acuerdo con el Método de prueba estándar para cobertura de esquina de revestimientos de polvo (método ASTM D2967-7).

13. Un proceso para proporcionar una buena cobertura de borde de un substrato de metal, caracterizado porque comprende las etapas de:

- poner en contacto un substrato de metal no revestido que tiene una superficie y un borde con una capa única de una composición de revestimiento de polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-12;

- curar la composición de revestimiento de polvo;

en donde la composición de revestimiento de polvo proporciona una clasificación de cobertura de borde al menos de 2.0 cuando se prueba usando el método de prueba de esponja

húmeda de bajo voltaje (ASTM D5162).

14. El proceso de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque el curado ocurre a una temperatura que fluctúa de 160-210 °C de preferencia, de 180-200 °C, durante 10-30 minutos de preferencia, de 10-15 minutos.

15. El proceso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, caracterizado porque la capa única después del proceso de curado tiene un espesor de 50-125 µm.

16. El método para elaborar una composición de revestimiento de polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-12, caracterizado porque comprende las etapas de:

- preparar la resina acrílica B en un reactor;
- mezclar la resina acrílica B con el catalizador C antes o mientras deja el reactor para formar una mezcla BC; o
- mezclar la resina acrílica B con el catalizador C mediante el proceso de extrusión para formar una mezcla BC; o
- mezclar la resina acrílica B con el catalizador C mediante el mezclado en seco para formar una mezcla de BC;
- mezclar en seco la mezcla de BC, la resina de poliéster A y, de manera opcional,  $\beta$ -hidroxialquilamida D para formar una mezcla;
- extruir la mezcla para formar una mezcla homogeneizada;
- enfriar y moler la mezcla homogeneizada.

17. Un artículo, de preferencia que tiene un substrato de metal, caracterizado porque está revestido, ya sea parcial o totalmente, con una composición de revestimiento de polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-12, o una composición de revestimiento de polvo elaborada por el método de conformidad con la reivindicación 16.

18. Un substrato de metal caracterizado porque es elaborado por un proceso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 12-15.

19. El uso de la composición de revestimiento de polvo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-12, o elaborada por el método de conformidad con la reivindicación 16, para proporcionar una buena cobertura de borde de un substrato de metal mediante la aplicación de una capa única, por medio de lo cual la composición de revestimiento de polvo proporciona una cobertura de borde al menos de 2.0 cuando se pruebe por medio del método de prueba de esponja húmeda de bajo voltaje (A STM D5162).