

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 400**

51 Int. Cl.:

C09D 167/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2011** **E 11006030 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015** **EP 2548930**

54 Título: **Sistema de recubrimiento termoendurecible, procedimiento para su preparación así como su aplicación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.09.2015

73 Titular/es:

EMS-PATENT AG (100.0%)
Via Innovativa 1
7013 Domat/Ems, CH

72 Inventor/es:

VAN LIEMPT, HARRIE, DIPL.-ING.;
KINKELIN, EBERHARD, DR. RER. NAT.;
PÖSSNECKER, GERHARD, DR. RER. NAT. y
HOPPE, RALF, DR. RER. NAT.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 545 400 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

Sistema de recubrimiento termoendurecible, procedimiento para su preparación así como su aplicación

5 La presente invención se refiere a un sistema de recubrimiento termoendurecible basado en poliésteres y/o copoliésteres. El sistema de recubrimiento termoendurecible se caracteriza porque un copoliéster adicional específico que es diferente del copoliéster opcionalmente contenido en la composición, está contenido con un punto de fusión de 80 a 150°C. La presente invención se refiere además a un procedimiento para la preparación de un sistema de recubrimiento de acuerdo con la invención, a un procedimiento para la preparación de una capa protectora a partir de un sistema de recubrimiento de acuerdo con la invención y a una capa protectora de acuerdo con el mismo.

10 Los sistemas de recubrimiento termoendurecibles basados en copoliésteres son ya conocidos en la técnica anterior. Estos se conocen comúnmente como pintura en polvo y se utilizan en la mayoría de los casos para el recubrimiento de láminas de metal, por ejemplo, mediante la aplicación y el endurecimiento térmico de una composición en polvo de este sistema de recubrimiento sobre la superficie del objeto que se va a recubrir. Los sistemas de recubrimiento termoendurecibles contienen por regla general al menos un aglutinante y al menos un agente de reticulación.

15 Sistemas de recubrimiento ejemplares se conocen a partir de los documentos EP 0664325, EP 0649890 y EP 0698645.

El documento de EE.UU. 6.184.311 se refiere a una composición de pintura en polvo que se basa en una mezcla de poliésteres semicristalinos y amorfos.

20 Sin embargo, tales sistemas de recubrimiento muestran todavía defectos con respecto a la estabilidad a lo largo del tiempo de las propiedades mecánicas del recubrimiento. Por consiguiente, es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de recubrimiento termoendurecible a partir del cual se puede producir un recubrimiento que tiene propiedades mecánicas mejoradas a lo largo del tiempo.

25 Este objeto se logra con respecto a un sistema de recubrimiento termoendurecible con las características de la reivindicación 1, con respecto a un procedimiento para la preparación de un sistema de recubrimiento con las características de la reivindicación 9, con respecto a un procedimiento para la preparación de una capa protectora a partir del sistema de recubrimiento según la invención con las características de la reivindicación 10, así como con respecto a una capa protectora con las características de la reivindicación 11.

De acuerdo con la invención se especifica por lo tanto un sistema de recubrimiento termoendurecible, que contiene al menos los cuatro componentes siguientes:

- 30 a) un aglutinante, en donde el aglutinante comprende al menos un poliéster y/o un copoliéster,
- b) al menos un agente de reticulación,
- c) al menos un copoliéster, y opcionalmente
- d) al menos un aditivo.

35 En el caso en que el aglutinante al que se hace referencia en el apartado a) comprenda un copoliéster o consista en el mismo, el copoliéster mencionado en el apartado c) es diferente en su naturaleza química de este copoliéster.

Alternativamente, el sistema de recubrimiento termoendurecible también puede consistir en los cuatro componentes mencionados previamente.

40 La adición del copoliéster c) ejerce su efecto positivo en todos los sistemas de recubrimiento, por ejemplo, 95 a 5, 93 al 7 (relación en peso de aglutinante frente a endurecedor) o sistemas híbridos (poliéster como aglutinante y epóxido como endurecedor).

El copoliéster c) satisface de acuerdo con la invención las condiciones que se mencionan a continuación:

- a) un punto de fusión de 100 a 130°C, preferiblemente de 110 a 120°C, medido de acuerdo con la norma ISO 11357,
- b) una temperatura de transición vítrea de -40 a 10°C, preferiblemente de -30 a 0°C, de forma especialmente preferida de -20 a -10°C, lo más preferiblemente de -15 a -10°C, medida según la norma ISO 11357,
- 45 c) una viscosidad en estado fundido de 200 a 400 Pa·s, preferiblemente de 250 a 350 Pa·s, más preferiblemente de 280 a 320 Pa·s, medida a 160°C y 2,16 kg según la norma ISO 1133, y
- d) una dureza Shore D de 20 a 45, preferiblemente de 20 a 40, particularmente preferida de 25 a 35, medida de acuerdo con la norma ISO 868.

Con los copoliésteres descritos anteriormente como componente c) se pueden obtener capas protectoras

particularmente resistentes mediante el endurecimiento del sistema de recubrimiento de acuerdo con la invención.

También es ventajoso si, basándose en la composición total, el al menos un copoliéster c) está contenido de 0,1 a 13% en peso, preferiblemente de 0,5 a 11% en peso, más preferiblemente de 1 a 9% en peso, muy especialmente preferido de 2 a 7% en peso.

5 El copoliéster empleado como componente c) de acuerdo con la invención, en este caso representa un policondensado de al menos dos ácidos dicarboxílicos y al menos un diol, en donde, en relación a la totalidad de todos los ácidos dicarboxílicos, hay 30 a 65% en moles de ácido tereftálico y, en relación a la totalidad de los dioles, hay 60 a 100% en moles de 1,4-butanodiol.

10 En el copoliéster c) las cantidades de todos los ácidos dicarboxílicos se suman hasta 100% en moles, y las cantidades de todos los dioles a 100% en moles.

15 El copoliéster c), que se añade al sistema de recubrimiento de acuerdo con la invención como componente c), contiene por lo tanto al menos dos ácidos dicarboxílicos, de los cuales 30 a 65% en moles es ácido tereftálico. En el caso en el que sólo se emplee un diol, este es 1,4-butanodiol, pero también se pueden utilizar más dioles. El al menos un diácido adicional que se utiliza además del ácido tereftálico para la preparación del copoliéster c), puede ser para ello cualquier ácido dicarboxílico; sin embargo, se prefiere cuando para este propósito se utilizan uno o varios diácidos alifáticos o aromáticos. Además de 1,4-butanodiol, se pueden utilizar uno o varios dioles alifáticos o aromáticos adicionales. El copoliéster c) de acuerdo con la invención contiene componentes equimolares, derivados de ácidos dicarboxílicos o de dioles. Del mismo modo, sin embargo, una modificación concebible es que el copoliéster c) tenga una terminación en ácido-funcional o hidroxifuncional.

20 Los ácidos dicarboxílicos preferidos que pueden estar contenidos además del ácido tereftálico en el copoliéster c) de acuerdo con la invención, son: ácidos dicarboxílicos alifáticos con al menos 6 átomos de C, ácido isoftálico, ácido ftálico, tereftalato de dimetilo (DMT), isoftalato de dimetilo (DMI), ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido undecanodioico, ácido dodecanodioico, ácido brasilico, ácido dímero (36 átomos de C) y ácido dímero (44 átomos de C).

25 En el caso en que, además de 1,4-butanodiol, estén contenidos más dioles, éstos se seleccionan preferiblemente a partir de monoetilenglicol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,7-heptanodiol, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, polioxitetrametilenglicol y polietilenglicol.

30 En lugar de los diácidos para la preparación del copoliéster de acuerdo con la invención, se pueden utilizar también derivados, tales como ésteres o anhídridos; sin embargo, los copoliésteres obtenidos de este modo son idénticos en su naturaleza química.

35 En otra realización, el componente diácido del copoliéster c) contiene de 30 a 65% en moles, preferiblemente de 40 a 55% en moles, con especial preferencia de 40 a 50% en moles de ácido tereftálico, de 30 a 60% en moles, preferiblemente de 30 a 55% en moles, particularmente preferido de 30 a 50% en moles de ácido isoftálico y de 5 a 25% en moles, preferiblemente de 5 a 20% en moles, particularmente preferido de 10 a 20% en moles de ácido dímero.

Entre los ácidos dímeros, se prefiere el ácido dímero con 36 átomos de C.

En otra realización, el componente diol del copoliéster c) contiene de 80 a 100% en moles, preferiblemente de 90 a 100% en moles de 1,4-butanodiol.

40 Además, se prefiere cuando el al menos un poliéster y/o copoliéster del aglutinante a) es un poliéster y/o copoliéster terminado en grupo carboxilo con una temperatura de transición vítrea de 30 a 80°C, un índice de acidez de 15 a 100 mg de KOH/g, se prefiere de 20 a 80 mg de KOH/g, particularmente preferido de 28 a 38 mg de KOH/g, muy particularmente preferido de 30 a 36 mg de KOH/g y un índice de OH de a lo sumo 10 mg de KOH/g.

Como aglutinante a) se pueden emplear poliésteres y/o copoliésteres conocidos y adecuados de la técnica anterior. En particular, son adecuados para ello poliésteres terminados en carboxi.

45 Los poliésteres terminados en carboxi son conocidos de la técnica anterior. Se trata del producto de la reacción de condensación de polioles alifáticos y/o cicloalifáticos con poli(ácidos carboxílicos) alifáticos y/o aromáticos. Los poli(ácidos carboxílicos) también pueden estar sustituidos por sus anhídridos, ésteres o cloruros. Ejemplos de polioles son 1,2-etanodiol, 1,3-propanodiol, 1,2-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,6-hexanodiol, 2,5-hexanodiol, 2,2-[bis-(4-hidroxiclohexil)]propano, neopentilglicol, ciclohexanodimetanol, 50 trimetilolpropano, dietilenglicol, dipropilenglicol y 2,2-bis[4-(2-hidroxi)]fenilpropano. Ejemplos de poli(ácidos carboxílicos) son ácido maleico, ácido succínico, ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido decanodicarboxílico, ácido dodecanodicarboxílico, ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido 1,2-ciclohexanodioico, ácido 1,4-ciclohexanodioico, ácido 4-ciclohexen-1,2-dicarboxílico, ácido hexahidroendometilentereftálico, ácido hexacloroftálico, ácidos hidroxicarboxílicos, lactonas y ácido trimelítico.

con la invención que, en particular, se prepara de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.

La presente invención se ilustra adicionalmente mediante las siguientes realizaciones, sin limitar la invención a los parámetros específicos que se muestran en las mismas.

5 Para la preparación del poliéster, el ácido dicarboxílico aromático o la mezcla de ácidos dicarboxílicos se dispersa en diol y se añade al catalizador, en donde el diol se emplea en un exceso de 5 a 50% en moles, preferiblemente de 10 a 40% en moles. La esterificación se lleva a cabo en un intervalo de temperatura de 200 a 290°C, preferiblemente de 210 a 250°C, calentándose lentamente y el agua de reacción se separa por destilación.

10 La policondensación subsiguiente se lleva a cabo en un autoclave inerte a presión, con un intervalo de temperatura de 170 a 260°C, preferiblemente de 220 a 250°C. Después de alcanzar la viscosidad deseada, el poliéster resultante se descarga a temperaturas de 220 a 250°C, la masa fundida solidificada se rompe, por ejemplo por medio de un molino Condux y se seca.

Como catalizadores se pueden utilizar compuestos orgánicos de estaño o de titanio o sales de los metales Mn, Zn, Ca o Mg, por ejemplo, con ácidos carboxílicos alifáticos inferiores, tales como ácido acético. Los catalizadores son conocidos en la técnica en gran cantidad.

15 Para probar la resistencia al impacto trasero o la aplicación de la prueba de flexibilidad en mandril cónico, se recubrió por un lado una chapa de acero laminada en frío (panel Q R-36, espesor 0,8 mm). Para ello, el polvo se aplicó electrostáticamente con una pistola de pulverización Gema Easy 1C como una capa con un espesor de 60 a 70 µm, y se coció 10 minutos de 180 a 200°C.

Los siguientes ejemplos y ejemplos comparativos realizados se llevaron a cabo con las siguientes sustancias:

- | | | |
|----|------------------|---|
| 20 | Aglutinante B1: | Crylcoat 2630-2, índice de acidez 33, Cytec Surface Specialties SA/NV, Bélgica |
| | Aglutinante B2: | Crylcoat 2441-2, índice de acidez 33, Cytec Surface Specialties SA/NV, Bélgica |
| | Endurecedor H1: | Primid XL-552 (beta-hidroxialquilamida) de EMS-Chemie AG, Suiza |
| | Endurecedor H2: | Isocianurato de triglicidilo (TGIC) |
| | Desgasificador: | Benzoína (2-hidroxi-1,2-difeniletanona), Sigma-Aldrich GmbH, Suiza |
| 25 | Agente de flujo: | Resiflow PV 88, Worlée Chemie GmbH, Alemania |
| | Pigmento P1: | Kronos 2160 (dióxido de titanio), Kronos Titan GmbH, Alemania |
| | Pigmento P2: | Blanc fix super F (sulfato de bario), Sachtleben Chemie GmbH, Alemania |
| | Copoliéster CP1: | 50% en moles de TPS, 37% en moles de IPS, 13% en moles de ácido dímero (36 átomos de C), 90% en moles de 1,4-butanodiol y 10% en moles de etilenglicol. |
| 30 | Copoliéster CP2: | 47% en moles de TPS, 46% en moles de IPS, 7% en moles de ácido adípico y 100% en moles de 1,4-butanodiol. |

Las propiedades de los materiales de partida o del sistema de recubrimiento se midieron de acuerdo con las siguientes normas:

Punto de fusión y temperatura de transición vítrea (T_g)

35 ISO 11357

Granulado

La calorimetría de barrido diferencial (DSC) se llevó a cabo con una tasa de calentamiento de 20 K/min.

En el punto de fusión se indica la temperatura en el pico máximo, en la temperatura de transición vítrea se indica la temperatura al inicio.

40 Dureza Shore

ISO 868

Barra de tensión de ISO, norma: ISO/CD 3167, Tipo A1, 170 x 20/10 x 4 mm

Temperatura 23°C

Se mide en la parte ancha de la barra de tensión. Los valores de Shore A y Shore D no se pueden

ES 2 545 400 T3

correlacionar entre sí debido a diferentes cuerpos de penetración.

Viscosidad de fusión

ISO 1133

Granulado

5 Temperatura 160°C

Carga 2,16 kg

Índice de acidez

ISO 2114

Granulado

10 Para determinar el índice de acidez de los poliésteres en mg de KOH/g, el granulado se disuelve por calentamiento a reflujo en una mezcla de fenol/cloroformo (40/60% en peso). Después de enfriar a temperatura ambiente, se valora con una solución de hidróxido de tetra-n-butilamonio (0,1 mol/l en 2-propanol/metanol), en donde una solución de azul de tetrabromofenol (0,1% en peso en etanol) se utiliza como indicador.

15 Índice de hidroxilo (índice de OH)

ISO 4629

Fusión fraccionada

Los grupos OH se acetilan con anhídrido acético en presencia de ácido toluen-4-sulfónico. El exceso de anhídrido se determina como ácido acético a través de una valoración por retroceso con hidróxido de potasio.

20 Resistencia al impacto trasero (impacto inverso)

ASTM D 2794

Lámina de acero recubierta por un lado (Panel Q R-36, espesor 0,8 mm)

Diámetro de la bola del percutor 5/8 pulgadas

Peso del impacto 4 libras

25 Temperatura 23°C

La lámina de acero recubierta (espesor del recubrimiento 60-70 μm) se almacena después de la cocción durante 1-12 horas a 23°C. A continuación, se deja caer el percutor del probador de impacto de bola sobre la parte trasera sin recubrimiento de la lámina del ensayo. Se indica la energía en pulgadas*libras (pulgada*pd), con la que la película de laca todavía no tiene grietas en la deformación generada, evaluada ópticamente con una lupa (aumento de 10x). Para ello se aplica 1 pulgada*pd = 0,01152 kg*m.

30

Prueba de flexibilidad en mandril (Mandril cónico)

ASTM D 522

Lámina de acero recubierta por un lado (Panel Q R-36, espesor 0,8 mm)

Mandril cónico con diámetros de 3 mm a 38 mm

35 Temperatura 23°C

La lámina de acero recubierta (espesor del recubrimiento 60-70 μm) se almacena después de la cocción entre 1 y 12 horas a 23°C. La lámina del ensayo se sujeta en el aparato y se dobla con el brazo de flexión hasta aproximadamente 1 s alrededor del mandril cónico con un ángulo de 135°. Se indica el diámetro del mandril en mm, para el cual la película de laca con la curvatura producida todavía no tiene grietas en un examen óptico con una lupa (aumento de 10x).

40

Las propiedades de los copoliésteres CP1 y CP2 se compararon a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1

ES 2 545 400 T3

		CoPES CP1	CoPES CP2
Punto de fusión	°C	115	120
Temperatura de transición vítrea	°C	-11	19
Viscosidad de fusión 160°C/2,16 kg	Pa*s	300	320
Shore D		30	60

5 Se prepararon varios sistemas de recubrimiento en forma de ejemplos comparativos y ejemplos a partir de los compuestos mencionados anteriormente. Se puede observar que las propiedades mecánicas en los recubrimientos a partir de las composiciones de acuerdo con la invención, se mejoran significativamente en pruebas a largo plazo: las capas protectoras generadas a partir de las composiciones que contienen los copoliésteres de acuerdo con la invención, por ejemplo, tienen una resistencia al impacto trasero mucho mayor, en comparación con recubrimientos a partir de composiciones que o bien no contienen un copoliéster adicional (Ejemplos Comparativos 1 y 4) u otros copoliésteres que no se incluyen en la definición de la presente invención (Ejemplo Comparativo 2). También en la prueba de flexibilidad en mandril cónico se puede observar una mejora significativa de las propiedades medidas después de una exposición prolongada.

10

Tabla 2

Componentes	Unidad	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo 3	Ejemplo comparativo 4	Ejemplo 5
Aglutinante B1	g	503,3	484,5	484,5	-	-
Aglutinante B2	g	-	-	-	491	472,4
Endurecedor H1	g	26,7	25,5	25,5	-	-
Endurecedor H2	g	-	-	-	37	35,6
Medio de desgasificación	g	2	2	2	2	2
Agentes de flujo	g	8	8	8	10	10
Pigmento P1	g	300	300	300	300	300
Pigmento P2	g	160	160	160	160	160
CoPES CP1	g	-	-	20	-	20
CoPES CP2	g	-	20	-	-	-
Cantidad total	g	1000	1000	1000	1000	1000

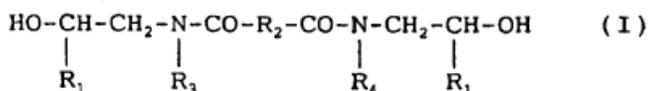
ES 2 545 400 T3

Pruebas						
Resistencia al impacto trasero después de la producción		160	160	160	160	160
1 Mes	en *lb	60	70	140	80	140
3 Meses		10	30	100	30	120
Prueba de flexibilidad en mandril cónico después de la producción		3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
1 Mes	mm	5,4	5,4	3,7	5,4	3,7
3 Meses		7,1	5,4	3,7	5,4	3,7

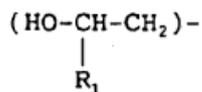
Como es evidente a partir de los ejemplos de acuerdo con la invención, se puede observar que las capas protectoras, las cuales han sido preparadas a partir del sistema de recubrimiento o de las composiciones de pintura en polvo de acuerdo con la invención, tienen una resistencia mecánica considerablemente mejorada.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de recubrimiento termoendurecible que contiene
- a) un aglutinante que comprende al menos un poliéster y/o un copoliéster,
- b) al menos un agente de reticulación,
- 5 c) al menos un copoliéster diferente del copoliéster a), así como opcionalmente
- d) al menos un aditivo,
- caracterizado porque el copoliéster c) es un policondensado de al menos dos ácidos dicarboxílicos y al menos un diol, en donde, basándose en la totalidad de todos los ácidos dicarboxílicos, 30 a 65% en moles es ácido tereftálico y, basándose en la totalidad de los dioles, 60 a 100% en moles es 1,4-butanodiol y el copoliéster c) satisface las
- 10 siguientes condiciones:
- un punto de fusión de 100 a 130°C, medido según la norma ISO 11357,
- una temperatura de transición vítrea de -40 a 10°C, medida según la norma ISO 11357 y
- una viscosidad en estado fundido de 200 a 400 Pa·s, medida a 160°C y 2,16 kg según la norma ISO 1133, y
- una dureza Shore D de 20 a 45, medida según la norma ISO 868.
- 15 2. Sistema de recubrimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el copoliéster c) satisface las siguientes condiciones:
- a) un punto de fusión de 110 a 120°C, medido según la norma ISO 11357,
- b) una temperatura de transición vítrea de -30 a 0°C, preferentemente de -20 a -10°C, especialmente preferida de -15 a -10°C, medida según la norma ISO 11357 y
- 20 c) una viscosidad en estado fundido de 250 a 350 Pa·s, preferiblemente de 280 a 320 Pa·s, medida a 160°C y 2,16 kg según la norma ISO 1133, y
- d) una dureza Shore D de 20 a 40, preferentemente de 25 a 35, medida según la norma ISO 868.
3. Sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, en base a la composición total, el al menos un copoliéster c) está contenido de 0,1 a 13% en peso, preferiblemente de 0,5 a 11% en peso, con especial preferencia de 1 a 9% en peso, muy especialmente preferido de 2 a 7% en peso.
- 25 4. Sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el al menos un poliéster y/o copoliéster del aglutinante a) es un poliéster y/o un copoliéster terminado en grupos carboxilo con una temperatura de transición vítrea de 30 a 80°C, un índice de acidez de 15 a 100 mg de KOH/g, preferiblemente de 20 a 80 mg de KOH/g, particularmente preferido de 28 a 38 mg de KOH/g, muy especialmente preferido de 30 a 36 mg de KOH/g y un índice de OH de a lo sumo 10 mg de KOH/g.
- 30 5. Sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el agente de reticulación b) se selecciona entre el grupo que consiste en compuestos epoxídicos monoméricos; ésteres glicídicos de poli(ácidos carboxílicos), especialmente ácido trimelítico o ácido tereftálico; éter glicídico de ácido cianúrico o ácido isocianúrico, beta-hidroxialquilamidas con al menos dos grupos hidroxialquilamida.
- 35 6. Sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el agente de reticulación b) es una beta-hidroxialquilamida polifuncional de fórmula general (I),



- R1 son restos alquilo iguales o diferentes con 1 a 4 átomos de C o hidrógeno,
- R2 es un resto alifático, cicloalifático, aralifático o aromático,
- R3 y R4 son



o hidrógeno o restos alquilo iguales o diferentes con 1 a 4 átomos de C.

7. Sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones 5 a 6, caracterizado porque, por grupo carboxilo, en relación con la suma de todos los grupos carboxilo del ligante a) y del copoliéster c), están a disposición entre 0,5 y 1,5 grupos beta-hidroxiálquilamida del agente de reticulación b).
- 5 8. Sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el al menos un aditivo se selecciona a partir del grupo que consiste en pigmentos, cargas, agentes humectantes, agentes de control de flujo o de desgasificación, termoestabilizantes o estabilizantes de UV, así como combinaciones o mezclas de los mismos.
- 10 9. Procedimiento para la preparación de un sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que
- a) un aglutinante que comprende al menos un poliéster y/o un copoliéster,
- b) al menos un agente de reticulación,
- c) al menos un copoliéster diferente del copoliéster a) con un punto de fusión de 100 a 130°C, medido de acuerdo con la norma ISO 11357, así como opcionalmente
- 15 d) al menos un aditivo
- se mezclan en la masa fundida a 100 a 170°C, se descargan, se muelen y se separan por tamizado con un tamaño de partícula inferior a 100 µm, preferiblemente inferior a 90 µm, especialmente preferido inferior a 80 µm.
- 20 10. Procedimiento para la preparación de una capa protectora a partir de un sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que se aplica la composición de recubrimiento sobre una superficie de un objeto que se va a recubrir, preferiblemente mediante sinterización por efecto torbellino y/o recubrimiento electrostático, y posteriormente endurecimiento térmico.
11. Capa protectora que se puede preparar de acuerdo con el procedimiento según la reivindicación precedente.