

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 561**

51 Int. Cl.:

C09D 175/06 (2006.01) **C08G 18/78** (2006.01)

C09D 175/00 (2006.01) **C08G 18/79** (2006.01)

C09D 175/04 (2006.01)

C09D 175/14 (2006.01)

C09D 4/02 (2006.01)

C09D 5/00 (2006.01)

C08L 75/04 (2006.01)

C08L 75/06 (2006.01)

C09D 175/16 (2006.01)

C08G 18/67 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2006 E 06715890 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012 EP 1948748**

54 Título: **Composición de revestimiento curable por UV alta en sólidos que contiene un oligómero multifuncional de baja viscosidad de acrilato de uretano**

30 Prioridad:

10.10.2005 KR 20050094972

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

20.03.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HONG, SU DONG;
KIM, DONG SOO;
JEONG, TAE YUN;
KIM, SANG HWAN y
OH, JUNG HYUN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 398 561 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

Composición de revestimiento curable por UV alta en sólidos que contiene un oligómero multifuncional de baja viscosidad de acrilato de uretano.

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a una composición de revestimiento curable por radiación UV que comprende un oligómero de acrilato de uretano multifuncional de baja viscosidad que proporciona una buena película de revestimiento sin causar problemas ambientales o de procesabilidad.

Antecedentes de la invención

- 10 Se han desarrollado diversas composiciones de revestimiento tales como de revestimiento en polvo, revestimiento acuoso, revestimiento curable por radiación UV y composiciones de revestimiento altas en sólidos, de las que se han empleado ampliamente composiciones de revestimiento curables por UV. Sin embargo, una composición curable por UV típica contiene una gran cantidad, por ejemplo, de 45 a 60% en peso de un disolvente orgánico volátil y, cuando se usa para revestimiento por atomización, revestimiento por inmersión, revestimiento por deslizamiento o revestimiento por giro, causa contaminación del aire, problemas de salud al operario, deformación de la superficie revestida y uso ineficaz de energía.

15 Así, ha sido necesario desarrollar una composición curable por UV ambientalmente satisfactoria que pueda minimizar problemas causados por el uso de compuestos orgánicos volátiles.

Sumario de la invención

- 20 Consecuentemente, es un objetivo principal de la presente invención proporcionar una composición de revestimiento curable por radiación UV con alto contenido de sólidos que contenga un oligómero de baja viscosidad de acrilato de uretano multifuncional y 10% en peso o menos de un disolvente orgánico, que presente una capacidad de ser trabajada mejorada y una aceptabilidad ambiental en la obtención de una película de revestimiento que tiene propiedades mejoradas.

- 25 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona una composición de revestimiento curable por UV que comprende (A) de 20 a 60% en peso de un oligómero de acrilato de uretano, (B) de 20 a 60% en peso de un monómero curable por UV, (C) de 1 a 10% en peso de un disolvente orgánico y (D) de 1 a 10% en peso de un fotoiniciador en relación al peso total de la composición, en la que el oligómero de acrilato de uretano tiene de 6 a 9 grupos acrilato funcionales y presenta una viscosidad de 500 a 30.000 cps (centipoise) a temperatura ambiente.

Descripción detallada de la invención

- 30 La composición de revestimiento curable por radiación UV, alta en sólidos, de la presente invención se caracteriza por comprender un oligómero multifuncional de acrilato de metilo (A) que tiene una viscosidad baja a temperatura ambiente y 10% en peso o menos de un disolvente orgánico.

En la presente invención, el oligómero multifuncional de acrilato de uretano (A) tiene de 6 a 9 grupos funcionales y una viscosidad de 500 a 30.000 cps a temperatura ambiente.

- 35 El oligómero de acrilato de uretano multifuncional (A) usado en la presente invención se obtiene haciendo reaccionar un poliisocianato que tiene tres o más grupos isocianato con un acrilato que tiene uno o varios grupos hidroxilo y tres o más grupos acilo en presencia de un catalizador metálico y un inhibidor de polimerización de radicales. La reacción se realiza a de 50 a 80°C hasta que no se observa el grupo isocianato (NCO). El acrilato se puede usar en una cantidad de 1 a 1,2 equiv en relación a 1 equiv del poliisocianato.

- 40 Entre los ejemplos representativos del poliisocianato usado en la presente invención figuran 1,6-hexametilendiisocianato trímero, 1,6-hexametilendiisocianato biuret, 1,6-hexametilendiisocianato alofanato y similares.

- Entre los ejemplos representativos del acrilato usado en la presente invención figura una mezcla de triacrilato de pentarritol y tetraacrilato de pentaeritritol, una mezcla de pentaacrilato de dipentaeritritol y hexaacrilato de dipentaeritritol y similares, preferiblemente una mezcla de triacrilato de pentaeritritol y tetraacrilato de pentaeritritol.

- 45 La mezcla de triacrilato de pentaeritritol y tetraacrilato de pentaeritritol tiene una pureza alta y un contenido de triacrilato de pentarritol de 50 a 60% en peso porque una cantidad rastro de oligómero como impureza generada en el procedimiento de síntesis influye sobre la viscosidad del oligómero de acrilato de uretano multifuncional.

- 50 Entre los ejemplos representativos del catalizador metálico usado en la reacción figuran un compuesto basado en estaño tal como dilaurilato de dibutilestaño y un compuesto amina tal como DBU (1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno) y similares, y el catalizador metálico se puede usar en una cantidad catalíticamente eficaz, preferiblemente en una

cantidad de 100 a 500 ppm.

Entre los ejemplos representativos de inhibidor de polimerización de radicales usado en la presente invención figuran hidroquinona, p-metoxifenol, nitrobenzoceno, BHT (2,6-di-tetra-butil-4-metilfenol) y similares, y el inhibidor de polimerización se puede usar en una cantidad eficaz, preferiblemente en una cantidad de 100 a 500 ppm.

- 5 Con el fin de controlar la viscosidad del oligómero de acrilato resultante de la reacción anterior, se puede usar además un diluyente en la reacción. Entre los ejemplos representativos del diluyente figuran un disolvente orgánico tal como metil isobutil cetona, metil etil cetona, dimetil cetona, acetato de etilo y acetato de n-butilo, o un monómero no reactivo curable por UV sin grupo hidroxilo, tal como diacrilato de hexametileno (HDDA) o acrilato de isobornilo (IBOA).
 10 Con el fin de no causar problemas ambientales y de procesabilidad, el disolvente orgánico se usa preferiblemente en una cantidad de 10% en peso o menos y el monómero curable por UV se usa preferiblemente en una cantidad de 30% en peso o menos.

Al oligómero multifuncional de acrilato de uretano de baja viscosidad resultante se añaden un monómero curable por UV (B), un disolvente orgánico (C) y un fotoiniciador (B) para obtener la composición de revestimiento inventiva curable por UV alta en sólidos.

- 15 En la presente invención, el oligómero multifuncional de acrilato de uretano de baja viscosidad (A) se usa en una cantidad que varía de 20 a 60% en peso, preferiblemente de 30 a 40% en peso en relación al peso total de la composición. Cuando la cantidad es de más de 60% en peso, la película de revestimiento curada se hace frágil debido a una densidad de unión por reticulación excesiva y adolece de generación de grietas por calor o impacto y,
 20 cuando es de menos de 20% en peso, las propiedades mecánicas tales como la dureza y la antiabrasión de la película de revestimiento son malas.

- Entre los ejemplos representativos del monómero curable por UV (B) usado en la presente invención, que actúa para controlar la viscosidad del oligómero como diluyente reactivo, figuran tri/tetraacrilato de pentaeritritol (PETA), triacrilato de trimetilolpropano (TMPTA), diacrilato de hexametileno (HDDA), acrilato de 2-hidroxietilo (2-HEA), acrilato de 2-hidroxipropilo, (2-HPA), acrilato de 2-hidroxibutilo (2-HBA), acrilato de isobornilo (IBOA) y similares. El
 25 monómero se puede usar en una cantidad que varía de 20 a 60% en peso, preferiblemente de 25 a 55% en peso en relación al peso total de la composición. Cuando la cantidad es superior a 60% en peso, la velocidad de curado es baja y las propiedades químicas de la película de revestimiento son insuficientes, y, cuando es inferior a 20% en peso, se deterioran la capacidad de ser trabajada y la acción igualadora.

- Entre los ejemplos representativos del disolvente orgánico (C) usado en la presente invención figuran metil isobutil cetona, metil etil cetona, dimetil cetona, alcohol isopropílico, alcohol isobutílico, alcohol n-butílico normal, acetato de etilo, acetato de butilo normal, etilcelosolve, butilcelosolve y similares. El disolvente orgánico se usa en una cantidad que varía de 1 a 10% en peso, preferiblemente de 5 a 10% en peso en relación al peso total de la composición.
 30 Cuando la cantidad es superior a 10% en peso, no se logra el efecto deseado esperado por reducir la cantidad de compuesto orgánico volátil y, cuando es inferior a 1% en peso, no se puede formar una mezcla eficaz.

- 35 La composición de la presente invención comprende un fotoiniciador (D) que actúa generando radicales por radiación UV para iniciar la reticulación de hidrocarburos insaturados. Entre los ejemplos representativos del fotoiniciador figuran 1-hidroxiciclohexil fenil cetona (IRGACURE 184), óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)fenil fosfina (IRGACURE 819), 2,4,6-trimetilbenzoidifenilfosfina (TPO), 2-hidroxil-2-metil-1-fenil-1-propano (DAROCUR 1173), benzofenona (BP) y similares, y se usa en una cantidad que varía de 1 a 10% en peso, preferiblemente de 4 a 7% en peso en relación al peso total de la composición.
 40

- Con el fin de intensificar las características de deslizamiento y brillo de la película de revestimiento, la composición inventiva puede comprender además un agente nivelador en una cantidad que varía de 0,1 a 2% en peso en relación al peso total de la composición, siendo el agente nivelador cualquiera de los materiales convencionales usados en la composición de revestimiento, preferiblemente polisiloxano, por ejemplo, BYK-300, BYK-333 (disponibles comercialmente en BYK Chemie Co.) y TEGO RAD 2200N (disponible comercialmente en Tego Chemie Co.).
 45

Además, así como para intensificar la propiedad de la película de revestimiento, la composición de revestimiento inventiva puede comprender adicionalmente aditivos tales como XP-1045, XP-0596 y XP-0746 (disponibles comercialmente en Hanse Chemie Co.) en una cantidad que varía de 0,1 a 2% en peso en relación al peso total de la composición.

- 50 La composición inventiva se puede preparar mezclando el oligómero multifuncional curable por UV de baja viscosidad, el monómero curable por UV y el disolvente orgánico en cantidades adecuadas y añadiendo a esta mezcla el fotoiniciador, así como el agente nivelador opcional y otros aditivos, mientras que se agita.

- De acuerdo con la presente invención, la película de revestimiento se puede preparar mediante revestimiento por atomización, revestimiento por inmersión, revestimiento por deslizamiento o revestimiento por giro de la composición sobre la superficie de un sustrato formando sobre él una película curables por radiación UV, siendo la película
 55

curables por UV a temperatura ambiente y curando la película seca mediante irradiación de UV. Cuando se emplea un procedimiento de revestimiento por atomización, es deseable curar la película que reviste a temperatura ambiente durante 1 a 2 min.

5 La película de revestimiento puede tener un espesor que varía de 5 a 50 μm y tener propiedades mejoradas en cuanto a adherencia, dureza con punzón, brillo y humedad, resistencia química, a la abrasión y a ácidos, así como resistencia al choque térmico.

10 Como se ha descrito antes, la composición de revestimiento inventiva curable por UV que contiene una cantidad muy pequeña del disolvente orgánico tiene una buena capacidad de ser trabajada y características ambientales aceptables, y es capaz de proporcionar una película de revestimiento que tiene propiedades mejoradas. Consecuentemente, es útil para revestimiento de productos tales como teléfonos móviles, accesorios de y productos electrónicos.

Los Ejemplos y Ejemplos Comparativos siguientes se dan sólo a fines ilustrativos y no tiene la finalidad delimitar el alcance de la invención.

Ejemplo

15 Preparación de oligómero multifuncional de acrilato de uretano de baja viscosidad

Ejemplo 1 de Preparación

20 500 g de una mezcla de tetraacrilato de pentaeritritol y triacrilato de pentaeritritol que contenía de 50 a 55% en peso de triacrilato de pentaeritritol se añadieron a un matraz de fondo redondo de 4 bocas, y se añadieron 200 ppm de p-metoxifenol como inhibidor de polimerización. Después de agitar la mezcla resultante durante 30 min a temperatura ambiente, se añadieron 100 ppm de dilaurato de dibutilestano y la mezcla se calentó a 70°C. Se añadió a esta mezcla a gotas 1 equiv de diisocianato de 1,6-hexametileno trímero (TKA-100P, Asahi kasei) y se dejó que la mezcla resultante reaccionara durante 5 horas, Después de confirmar por espectrofotometría de infrarrojos que había desaparecido el grupo isocianato, la mezcla resultante se enfrió a 50°C y a la mezcla resultante se añadió 10% en peso de metil isobutil cetona en relación al peso total de la composición, obteniéndose un oligómero multifuncional de acrilato de uretano de baja viscosidad que tiene una viscosidad de 13.000 cps (Brookfield DV-II) a 25°C.

Ejemplo 2 de Preparación

30 Se repitió el procedimiento de Preparación 1 excepto que se usó 15% en peso de acrilato de isobornilo en relación al peso total de la composición en vez de metil isobutil cetona como diluyente, obteniéndose un oligómero multifuncional de acrilato de uretano de baja viscosidad que tenía una viscosidad de 28.000 cps a 25°C.

Ejemplo 3 de Preparación

35 Se repitió el procedimiento de Preparación 1 excepto que se usó HA 100 (BASF Co.) como 1,6-hexametilen diisocianato alofanato en vez de diisocianato de 1,6-hexametileno trímero y 5% en peso de metil isobutil cetona en relación al peso total de la composición, obteniéndose un oligómero multifuncional de acrilato de uretano de baja viscosidad que tenía una viscosidad de 23.000 cps a 25°C.

Ejemplo 4 de Preparación

Se repitió el procedimiento de Preparación 3 excepto que se usó 15% en peso de acrilato de isobornilo en relación al peso total de la composición en vez de metil isobutil cetona como diluyente, obteniéndose un oligómero multifuncional de acrilato de uretano de baja viscosidad que tenía una viscosidad de 15.000 cps a 25°C.

40 **Ejemplo 5 de Preparación**

Se repitió el procedimiento de Preparación 3 excepto que se usó HA 200 (BASF Co.) en vez de HA 100 (BASF Co.) como 1,6-hexametilen diisocianato alofanato para obtener un oligómero multifuncional de acrilato de uretano de baja viscosidad que tenía una viscosidad de 18.000 cps a 25°C.

Ejemplo 6 de Preparación

45 Se repitió el procedimiento de Preparación 5 excepto que se usó 15% en peso de acrilato de isobornilo en relación al peso total de la composición en vez de metil isobutil cetona como diluyente, obteniéndose un oligómero multifuncional de acrilato de uretano de baja viscosidad que tenía una viscosidad de 10.000 cps a 25°C.

Ejemplo 7 de Preparación

50 Se repitió el procedimiento de Preparación 3 excepto que se usó HA 300 (BASF Co.) en vez de HA 100 (BASF Co.) como 1,6-hexametilen diisocianato alofanato para obtener un oligómero multifuncional de acrilato de uretano de baja viscosidad que tenía una viscosidad de 13.000 cps a 25°C.

Ejemplo 8 de Preparación

Se repitió el procedimiento de Preparación 7 sin diluyente, obteniéndose un oligómero multifuncional de acrilato de uretano de baja viscosidad que tenía una viscosidad de 45.000 cps a 25°C.

Preparación de composiciones de revestimiento curables por UV

5 **Ejemplo 1**

30% en peso del acrilato multifuncional de uretano de baja viscosidad obtenido en el Ejemplo 1 de Preparación, 18% en peso de triacrilato de trimetilolpropano, 10% en peso de diacrilato de hexametildiol, 17,5% en peso de acrilato de 2-hidroxipropilo y 11% en peso de acrilato de isobornilo se añadieron a una mezcla de 5% en peso de alcohol isobutílico y 2% en peso de dimetilcetona mientras que se agitaba. Luego se añadieron a esta mezcla 6% en peso de DAROCUR 1173 (CIBA-GEIGY) como fotoiniciador y 0,5% en peso de BYK-333 (BYK Chemie) como agente nivelador, y la mezcla resultante se agitó durante 20 min, obteniéndose una composición de revestimiento curable por UV de alto contenido de sólidos (contenido de no volátiles, 90% en peso). En este caso, los valores porcentuales de los componentes están basados en el peso de la composición final.

Ejemplo 2

15 Se repitió el procedimiento del Ejemplo 1, excepto que se usó 30% en peso del acrilato de uretano multifuncional de baja viscosidad obtenido en el Ejemplo 3 de Preparación, 3,6% en peso de alcohol isobutílico y 2,5% en peso de dimetilcetona, obteniéndose una composición de revestimiento curable por UV de un alto contenido de sólidos (contenido de no volátiles, 91,5% en peso).

Ejemplo 3

20 Se repitió el procedimiento del Ejemplo 2, excepto que se usó 30% en peso del acrilato de uretano multifuncional de baja viscosidad obtenido en el Ejemplo 5 de Preparación, obteniéndose una composición de revestimiento curable por UV de un alto contenido de sólidos (contenido de no volátiles, 91,5% en peso).

Ejemplo 4

25 Se repitió el procedimiento del Ejemplo 2, excepto que se usó 30% en peso del acrilato multifuncional de baja viscosidad obtenido en el Ejemplo 7 de Preparación, obteniéndose una composición de revestimiento curable por UV de un alto contenido de sólidos (contenido de no volátiles, 91,5% en peso).

Ejemplo Comparativo 1

30 De acuerdo con la composición de una composición de revestimiento convencional curable por UV, 15% en peso de oligómero de acrilato de uretano (EBECRYL 1290, UCB, Bélgica) que tenía una viscosidad de 2.000 cps a 60°C, 11% en peso de oligómero de acrilato de uretano (EBECRYL 9260) que tenía una viscosidad de 2.000-4.000 cps a 60°C, 6% en peso de triacrilato de trimetilolpropano y 7% en peso de diacrilato de metilendiol se añadieron a una mezcla de 30% en peso de tolueno, 15% en peso de metil isobutil cetona, 5% en peso de acetato de etilo y 5% en peso de etilcelosolve mientras que se agitaba. Luego se añadieron a la mezcla anterior 5% en peso de DAROCUR 1173 como fotoiniciador y 1% en peso de BYK-333-(BYK Chemie) como agente nivelador y la mezcla resultante se agitó durante 30 min, obteniéndose una composición curable por UV (contenido de no volátiles, 45% en peso). Los valores porcentuales están basados en el peso de la composición final.

Preparación de películas de revestimiento

Ejemplos 5 a 8

40 Cada una de las composiciones de revestimiento curables por radiación UV altas en sólidos se revistió con una imprimación de UVP (para una capa superior curable por UV) mediante revestimiento por atomización, que se secó a temperatura ambiente (25°C) durante 2 min para eliminar cantidades traza de disolvente orgánico residual. El sustrato revestido seco se curó dos veces a una velocidad en línea de 10/min y una intensidad lumínica de 300 mJ/cm² con una lámpara de fusión (Fusion System Co.) para preparar una película de revestimiento de un espesor de 15-17 µm, 20-22 µm, 20-25 µm, 25-27 µm, 30-33 µm, 35-38 µm y 40-435 µm.

45 **Ejemplo Comparativo 2**

Se repitió el procedimiento de los Ejemplos 5 a 8 excepto que se usó la composición de revestimiento curable por UV obtenida en el Ejemplo Comparativo 1 y secado a 60°C durante 1 a 2 min para eliminar el disolvente orgánico residual con el fin de preparar películas de revestimiento.

Ensayo de las propiedades de la película

Ejemplo Experimental 1

Se evaluaron de acuerdo con los procedimientos siguientes las características físicas y químicas de las películas de revestimiento de 20-25 μm de espesor obtenidas en los Ejemplos 5 a 8 y el Ejemplo Comparativo 2

- 5 (1) Propiedad de adherencia: ASTM D3359-87
- Se cortó en cuadros una película de revestimiento a intervalos de 1 mm formando 100 cuadrados de 100 1 mm x 1 mm. A la configuración formada se unió firmemente una cinta de adhesivo de ensayo y se eliminó a un ángulo de 180 grados mediante un movimiento de peladura enérgico, que se repitió tres veces. Se examinó el estado de la configuración y se evaluaron los resultados de acuerdo con los criterios siguientes:
- 10 5B: no hay peladura en el borde de corte o dentro de la zona configurada
- 4B: ligera peladura en el borde de corte – el área pelada es inferior a 5% del área configurada
- 3B: hay algo de peladura y rotura en el borde de corte – el área pelada es inferior a 15 del área configurada
- 2B: hay una peladura considerable y rotura en el borde de corte y dentro del área configurada – el área pelada es inferior a 35% del área configurada
- 15 1B: peladura extensa de tipo jirones – el área pelada está en el intervalo de 35 a 65% del área configurada
- 0B: mala adherencia – el área pelada es de más del 65% del área configurada.
- (2) Dureza de punzón; ASTM D3363-74
- Se rayó una película de revestimiento de ensayo con un punzón de dureza variable bajo una presión constante a un ángulo de 45 grados, lo que se repitió 5 veces. Se denomina dureza de punzón el valor de la dureza del punzón que produjo sólo una raya o rotura de la capa de revestimiento.
- 20 (3) Brillo
- El valor del brillo de una película de revestimiento de ensayo se midió con un medidor de brillo BYK-GARDNER, y el resultado obtenido se expresó como valor porcentual en relación al valor del brillo del plano base de 100.
- (4) Resistencia a la abrasión
- 25 Se frotó con un frotador la superficie de una película de revestimiento a una carga de 500 g y a una velocidad de 40 veces/min. Se examinó a simple vista el estado del material resultante.
- (5) Resistencia química
- 30 Se sumergió la superficie de una película de revestimiento en metanol al 99,3% y seguidamente se frotó con un frotador bajo carga de 500 g a una velocidad de 40 veces/min. Se examinó a simple vista el estado del material resultante.
- (6) Resistencia a la humedad
- Se ensayaron el grado de deformación del aspecto y la propiedad de adherencia después de exponer una muestra de ensayo a las condiciones de 50°C y 95% de humedad relativa durante 72 horas.
- (7) Resistencia a ácidos
- 35 Se ensayaron el grado de deformación del aspecto y la propiedad de adherencia después de tratar una muestra de ensayo con una solución patrón de pH 4,6 durante 72 horas.
- (8) Ensayo de UV (QUV)
- Se ensayaron el grado de deformación del aspecto y la propiedad de adherencia después de mantener una muestra de ensayo durante 72 horas en un probador de UV (QUV, Q-Pannel)
- 40 Las propiedades físicas de las películas de revestimiento así medidas se muestran en la Tabla 1

Tabla 1

	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8	Ejemplo Comparativo 2
Contenido de no volátiles de la composición de revestimiento, %	90	91,5	91,5	91,5	45
Propiedad de adherencia	5B	5B	5B	5B	5B
Dureza de punzón	H	H	H	HB	HB
Brillo (60°)	135	134	136	134	124
Resistencia a la abrasión	⊙	⊙	⊙	⊙	○
Resistencia química	⊙	⊙	⊙	⊙	○
Resistencia a la humedad	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Resistencia a ácidos	⊙	⊙	⊙	⊙	○
Ensayo de UV	2,63	2,73	2,67	3,21	2,78

⊙ excelente ○ buena

5 Como es muestra en la Tabla 1, las películas de revestimiento obtenidas usando la composición inventiva exhiben unas características mejoradas en términos de propiedad de adherencia, dureza de punzón, resistencia a la abrasión, resistencia química, resistencia a la humedad y resistencia a ácidos en comparación con las obtenidas usando composiciones convencionales.

Ejemplo Experimental 2

10 Se evaluaron la propiedad de adherencia y la resistencia al choque térmico de las películas de revestimiento obtenidas en los Ejemplos 5 a 8 y el Ejemplo Comparativo 2 y los resultados se muestran an la Tabla 2.

La resistencia al choque térmico se evaluó de acuerdo con los procedimientos siguientes.

Una película de revestimiento de ensayo se mantuvo durante 2 horas a 85°C y se examinó a simple vista la presencia de rotura o agrietamiento, evaluándose los resultados de acuerdo con los criterios siguientes:

- A: no hay rotura o agrietamiento en la superficie exterior de la película
- 15 B: aproximadamente 1 a 2 grietas en la superficie exterior de la película
- C: más de 3 grietas en la superficie exterior de la película

Tabla 2

Espesor de revestimiento, μm	Ejemplo 5		Ejemplo 6		Ejemplo 7		Ejemplo 8		Ejemplo Comparativo 2	
	Propiedad de adherencia	Resist. al choque térmico	Propiedad de adherencia	Resist. al choque térmico	Propiedad de adherencia	Resist. al choque térmico	Propiedad de adherencia	Resist. al choque térmico	Propiedad de adherencia	Resist. al choque térmico
15-17	5B	A								
20-22	5B	A								
25-27	5B	A								
30-33	5B	A								
35-38	5B	A								
40-45	5B	A	5B	A	5B	A	5B	B	4B	B

5 Como se muestra en la Tabla 2, las composiciones de revestimiento de acuerdo con la invención presentan la propiedad de adherencia y la resistencia al choque térmico mejoradas a los diversos espesores, en particular incluso a un espesor elevado de 40 a 45 μm .

10 Si bien la invención se ha descrito respecto a las realizaciones específicas anteriores, debe reconocerse que los expertos en la técnica pueden hacer modificaciones y cambios en la invención que también quedan dentro del alcance de la invención según se define por las reivindicaciones anexas

REIVINDICACIONES

1. Una composición de revestimiento curable por radiación UV que comprende
- (A) de 20 a 60% en peso de un oligómero de acrilato de uretano,
- (B) de 20 a 60% en peso de un monómero curable por radiación UV,
- 5 (C) de 1 a 10% en peso de un disolvente orgánico y
- (D) de 1 a 10% en peso de un fotoiniciador en relación al peso total de la composición,
- en la que el oligómero de acrilato de uretano tiene de 6 a 9 grupos acrilato funcionales y presenta una viscosidad de 500 a 30.000 cps (centipoise) a 25°C.
2. La composición de revestimiento curable por radiación UV de la reivindicación 1, en la que el oligómero de acrilato de uretano se prepara haciendo reaccionar un compuesto poliisocianato que tiene tres grupos isocianato con un compuesto acrilato que tiene un grupo hidroxilo y tres grupos acilo en presencia de un catalizador metálico y un inhibidor de polimerización por radicales.
- 10 3. La composición de revestimiento curable por radiación UV de la reivindicación 2, en la que el compuesto isocianato se selecciona entre el grupo consistente en diisocianato de 1,6-hexametileno trímero, diisocianato de 1,6-hexametileno biuret y diisocianato de 1,6-hexametileno alofanato.
- 15 4. La composición de revestimiento curable por radiación UV de la reivindicación 2, en la que el compuesto acrilato es una mezcla de triacrilato de pentaeritritol y tetraacrilato de pentaeritritol, o una mezcla de pentaacrilato de dipentaeritritol y hexaacrilato de dipentaeritritol.
- 20 5. La composición de revestimiento curable por radiación UV de la reivindicación 4, en la que el compuesto acrilato es una mezcla de 50 a 60% en peso de triacrilato de pentaeritritol y de 40 a 50% en peso de tetraacrilato de pentaeritritol.
- 25 6. La composición de revestimiento curable por radiación UV de la reivindicación 1, en la que el monómero curable por radiación UV (B) se selecciona entre el grupo consistente en tri/tetraacrilato de pentaeritritol (PETA), triscrilato de trimetilolpropano (TMPTA), diacrilato de hexametileno (HDDA), acrilato de 2-hidroxietilo (2-HEA), acrilato de 2-hidroxipropilo (2-HPA), acrilato de 2-hidroxibutilo (2-HBA), acrilato de isobornilo (BOA) y una mezcla de los mismos.
- 30 7. La composición de revestimiento curable por radiación UV de la reivindicación 1, en la que el disolvente orgánico (C) se selecciona entre el grupo consistente en metil isobutil cetona, metil etil cetona, dimetil cetona, alcohol isopropílico, alcohol isobutílico, alcohol butílico normal, acetato de etilo, acetato de butilo normal, etilcelosolve y una mezcla de los mismos.
- 35 8. Un procedimiento para preparar una película de revestimiento que comprende revestir por atomización, por deslizamiento o giro con la composición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 la superficie de un sustrato formando sobre él una película curable por radiación UV, secar a temperatura ambiente la película curable por radiación UV y curar por irradiación de UV la película secada.
9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que el sustrato es un plástico.
10. Una película de revestimiento preparada por el procedimiento de la reivindicación 9.
11. Un producto que comprende la película de revestimiento de la reivindicación 10.
12. El producto de la reivindicación 11, que es un teléfono móvil, un accesorio de automóvil o electrónico.