

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 482**

51 Int. Cl.:

**C09D 4/00** (2006.01)

**C08F 222/10** (2006.01)

**C09D 11/101** (2014.01)

**C09D 11/30** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.07.2015 PCT/EP2015/066971**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2016 WO16016112**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2015 E 15738951 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.02.2019 EP 3174940**

54 Título: **Agente de revestimiento que puede curarse por UV con estabilidad frente a la luz del sol mejorada**

30 Prioridad:

**30.07.2014 EP 14179171**

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

**11.09.2019**

73 Titular/es:

**TIGER COATINGS GMBH & CO. KG (100.0%)  
Negrellistrasse 36  
4600 Wels, AT**

72 Inventor/es:

**HOLZINGER, DIETER**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

ES 2 724 482 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

Agente de revestimiento que puede curarse por UV con estabilidad frente a la luz del sol mejorada

5 Actualmente se usan los más diversos sistemas de revestimiento en la zona exterior o bien de fachada. Muchos de  
 estos sistemas de revestimiento tienen en común el uso de los más diversos absorbentes UV, para reducir la  
 descomposición de la matriz de polímero o bien la degradación de los pigmentos orgánicos usados. En el caso de  
 que no se usen absorbentes UV y captadores de radicales, la radiación UV que llega induce la formación de  
 10 radicales y la oxidación, que conduce a una degradación de las cadenas de polímero y a una pérdida del color de los  
 pigmentos usados. Sin embargo, estos absorbentes UV limitan considerablemente los posibles mecanismos de  
 curado o bien el manejo de los sistemas de revestimiento o repercuten de manera limitativa en la coloración. El uso  
 de absorbentes UV no es posible en sistemas de curado por UV, clásicos, dado que durante la polimerización  
 inducida por UV se cuenta con una penetración a ser posible buena y completa de la capa que va a curarse. Los  
 15 absorbentes UV existentes en la capa absorberían la radiación UV necesaria para la polimerización, lo que daría  
 como resultado un curado deficiente.

Las tintas de chorro de tinta que curan por UV se usan actualmente de manera primaria para aplicación breve en la  
 zona exterior (por ejemplo, impresión de toldos de camiones) con un tiempo de permanencia de hasta como máximo  
 3-5 años. Una estrategia para prolongar la vida útil de objetos revestidos con tintas de chorro de tinta que curan por  
 20 UV, es el uso de lacados protectores que protegen la capa impresa frente a las influencias nocivas de radiación UV y  
 humedad. Este modo de proceder tiene sin embargo el inconveniente de que para la aplicación de la capa de  
 cubierta que va a protegerse es necesario un ciclo de trabajo adicional.

La mejora de la estabilidad frente a la exposición a la intemperie representa otra posibilidad de la estabilidad UV de  
 25 las tintas de chorro de tinta que curan por UV, habiéndose documentado ya las siguientes posibilidades.

a) Uso de pigmentos inorgánicos:

Tal como se explica en el documento JP2005248065A, pueden sustituirse los pigmentos orgánicos actualmente  
 30 habituales por pigmentos inorgánicos que presentan una estabilidad frente a la luz claramente más alta. Una  
 consecuencia desventajosa con el uso de pigmentos inorgánicos consiste en una clara reducción del espacio de  
 color reproducible. Además, los pigmentos inorgánicos absorben claramente más radiación UV que los pigmentos  
 orgánicos, lo que conduce a problemas en el curado completo especialmente en el caso de curado por UV de las  
 capas de impresión más gruesas, lo que a su vez repercute negativamente en la estabilidad frente a la exposición a  
 35 la intemperie de la capa impresa.

b) Uso de mecanismos de polimerización "existentes" tal como polimerización aniónica o catiónica

Tal como se describe en el documento JP2008031316A, mediante el uso de mecanismos de polimerización  
 40 existentes pueden conseguirse, a pesar de la presencia de absorbentes UV, buenos resultados en el curado  
 completo de capas gruesas. En el caso del uso de estos tipos de polimerización repercute negativamente la  
 agresividad de los catalizadores que van a usarse. Éstos están constituidos por superácidos y conducen a la  
 corrosión de las cabezas de impresión de chorro de tinta. Además, las tintas de chorro de tinta que se basan en  
 mecanismos de polimerización existentes se caracterizan por una sensibilidad a la luz dispersa muy elevada, lo que  
 45 conduce a una probabilidad elevada de una polimerización completa de las tintas en las cabezas de impresión.

c) Uso de absorbentes UV orgánicos o inorgánicos

Tal como se describe en el documento JP2003268026A, pueden usarse absorbentes UV en tintas de chorro de  
 50 tinta que curan por UV clásicas sólo en bajas cantidades, dado que existe una situación de concurrencia entre la  
 polimerización por UV y la protección frente a UV de la capa. Mientras que esto es necesario para un buen curado  
 completo de la capa de tinta impresa para garantizar la penetración de la capa de tinta con radiación UV a ser  
 posible de manera completa, para una buena protección frente a UV no debe penetrar radiación UV a ser posible por  
 la capa de tinta. El uso absorbentes UV conduce por consiguiente a problemas en el curado completo de capas  
 55 impresas, lo que puede repercutir negativamente en la estabilidad frente a la exposición a la intemperie de las  
 capas. Además, se consumen los absorbentes UV durante el curado por UV, de manera que ya no se proporciona  
 la protección a largo plazo en el caso del uso exterior. El compromiso que se divulga en los ejemplos de esta  
 invención es la limitación de la concentración del absorbente UV a pocos % en masa.

60 d) Uso de fotoiniciadores que absorben en luz visible

El uso de fotoiniciadores descrito en el documento GB2348647A, que absorben en la luz visible, permite el uso de  
 absorbentes UV en tintas que curan por UV, dado que no se produce ningún solapamiento de los espectros de  
 absorción UV de los absorbentes UV con los fotoiniciadores. El uso de fotoiniciadores que absorben en luz visible  
 65 repercute sin embargo realmente de manera negativa en la procesabilidad de las tintas, dado que éstas deben  
 prepararse y procesarse sin cualquier tipo de irradiación de luz visible.

En resumen, existe la necesidad de un revestimiento (por ejemplo, de una tinta), que por un lado pueda curarse por UV y por otro lado presente una elevada estabilidad en exterior (en particular frente a luz solar).

5 El objetivo de la presente invención es facilitar un agente de revestimiento que puede curarse por radiación, en particular que puede curarse por UV (tal como por ejemplo tinta, laca líquida y laca en polvo) con una elevada estabilidad en el exterior (estabilidad frente a la luz UV), que no presente los inconvenientes mencionados anteriormente. Sorprendentemente se ha mostrado que agentes de revestimiento que pueden curarse por radiación, preferentemente tintas que contienen compuestos insaturados, que pueden polimerizarse tal como (metil)acrilatos, 10 compuestos de vinilo o similares en un intervalo de concentración del 15-98 % en peso, con una adición del 5-35 % en peso, preferentemente del 5-20 % en peso, de absorbedores UV orgánicos no presentan los inconvenientes mencionados anteriormente cuando los absorbedores UV están caracterizados por que estos absorbedores UV presentan en un intervalo de longitud de onda de <390 nm, preferentemente <350 nm, su grado de absorción máximo.

15 El agente de revestimiento que puede curarse por radiación de acuerdo con la invención que contiene compuestos insaturados, que pueden polimerizarse tal como (metil)acrilatos, compuestos de vinilo o similares en un intervalo de concentración del 15-98 % en peso, con una adición del 5-35 % en peso, preferentemente del 5-20 % en peso, de absorbedores UV orgánicos, presentando el o bien los absorbedores UV un intervalo de longitud de onda de <390 nm, preferentemente <350 nm, su grado de absorción máximo y conteniendo el agente de revestimiento 20 opcionalmente otros componentes en una cantidad del resto hasta el 100 % en peso, está caracterizado de acuerdo con una forma de realización de la presente invención por que el absorbedor UV orgánico puede polimerizarse por radicales. Tal como se indica a continuación y en los ejemplos, se ofrecen absorbedores UV de este tipo por ejemplo por la empresa Otsuka Chemical Co., Ltd. con el producto RUVA-93.

25 El agente de revestimiento de acuerdo con la invención puede contener en ambos casos eventualmente otros componentes, tal como por ejemplo fotoiniciador(es) y/o fotosensibilizadores, cargas, pigmentos, aditivos y otros absorbedores UV en un intervalo de concentración total del 0-80 % en peso o bien estos componentes constituyen eventualmente el resto hasta el 100 % en peso. De manera especialmente preferente, con el uso de fuentes de UV habituales con un espectro de emisión de >350 nm puede solucionarse de esta manera el objetivo de acuerdo con la 30 invención de un curado suficiente del agente de revestimiento de acuerdo con la invención para obtener un revestimiento con al mismo tiempo de buena a muy buena estabilidad frente a la luz UV. Esta fuente de luz puede ser por ejemplo una lámpara LED-UV o una lámpara HG-UV con correspondientes filtros, que presenta el pico de emisión en >360 nm, preferentemente >390 nm.

35 El agente de revestimiento que puede curarse por radiación de acuerdo con la invención comprende compuestos insaturados, que pueden polimerizarse, tal como (metil)acrilatos, compuestos de vinilo o similares en un intervalo de concentración del 15 - 98 % en peso. Además, éste comprende del 5 - 35 % en peso, preferentemente del 5 - 20 % en peso, de un absorbedor UV, de manera especialmente preferente de un absorbedor UV orgánico, estando caracterizados los absorbedores por que éstos presentan en un intervalo de longitud de onda de <390 nm, 40 preferentemente <350 nm, su grado de absorción máximo. Además, el agente de revestimiento que puede curarse por radiación de acuerdo con la invención comprende eventualmente fotosensibilizadores y/o fotoiniciadores, que en el intervalo de menos de 420 nm y preferentemente más de 350 nm tienen su máximo de absorción.

45 Opcionalmente pueden estar contenidos en el agente de revestimiento que puede curarse por radiación de acuerdo con la invención otros componentes, tal como por ejemplo fotoiniciador(es) y/o fotosensibilizadores adicionales, cargas, pigmentos, aditivos y otros absorbedores UV en un intervalo de concentración total del 0 - 80 % en peso.

50 Preferentemente, en el agente de revestimiento de acuerdo con la invención asciende la proporción de componentes que pueden polimerizarse monofuncionales a al menos el 50 % en peso, preferentemente a al menos el 75 % en peso de todos los componentes que pueden polimerizarse. Estos agentes de revestimiento se caracterizan por un buen equilibrio entre dureza y flexibilidad en el revestimiento curado.

55 Otras formas de realización preferentes del agente de revestimiento están caracterizadas por que la proporción de componentes que pueden polimerizarse monofuncionales asciende a como máximo el 25 % en peso, de todos los componentes que pueden polimerizarse. Estas formas de realización son adecuadas en particular para revestimientos duros.

60 Otras formas de realización preferentes del agente de revestimiento están caracterizadas por que la proporción de componentes que pueden polimerizarse monofuncionales asciende a al menos el 75 % en peso, de todos los componentes que pueden polimerizarse. Estas formas de realización son adecuadas en particular para revestimientos flexibles.

65 El agente de revestimiento de acuerdo con la invención puede encontrarse tanto en forma líquida como también sólida, en forma de polvo. Posibles formas de realización son por ejemplo lacas líquidas y en polvo. En una realización preferente se realiza este agente de revestimiento como tinta, en particular como tinta de chorro de tinta.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de posibles componentes del agente de revestimiento de acuerdo con la invención.

El agente de revestimiento de acuerdo con la invención puede aplicarse tanto directamente sobre el sustrato que va a revestirse o sobre uno o varios revestimientos (las denominadas imprimaciones) aplicados ya sobre el sustrato. Estas imprimaciones pueden mejorar por ejemplo la adherencia como también la protección frente a la corrosión. También puede revestirse el agente de revestimiento de acuerdo con la invención tras la aplicación sobre el sustrato que va a revestirse antes y/o tras el curado con capas adicionales para la mejora de las propiedades mecánicas, ópticas u otras propiedades. También puede conseguirse debido a ello una elevada estabilidad frente a la luz.

#### Compuestos insaturados, que pueden polimerizarse:

En el caso de los monómeros de acrílico y metacrílico como también compuestos de vinilo pueden usarse en el contexto de la invención compuestos de monofuncionales a oligofuncionales. La diversidad de sustancias disponibles es muy grande, representando la lista posterior sólo una parte de la misma.

Ejemplos de ésteres de ácido (met)acrílico monofuncionales son: acrilato de laurilo, acrilato de isodecilo, acrilato de tridecilo, acrilato de tetrahidrofurfurilo (THFA), acrilato de 2-(2-etoxietoxi)etilo (EOEOEA), acrilato de trimetilolpropanoformal cíclico (CTFA), acrilato de isobornilo (IBOA), metacrilato de alquilo C12-C14, metacrilato de tetrahidrofurfurilo (THFMA), monometacrilato de polipropilenglicol y metacrilato de isobornilo. En el caso de los ésteres de ácido (met)acrílico difuncionales que van a usarse se trata por ejemplo de diacrilato de bisfenol A etoxilado, diacrilato de 1,6-hexanodiol (HDDA), diacrilato de polietilenglicol 200 (PEG200DA), diacrilato de polietilenglicol 400 (PEG400DA), diacrilato de polietilenglicol 600 (PEG600DA), diacrilato de tetraetilenglicol (TTEGDA), diacrilato de trietilenglicol (TEGDA), diacrilato de neopentilglicol propoxilado, diacrilato de esterdiol, diacrilato de tripropilenglicol (TPGDA), diacrilato de bisfenol A etoxilado, diacrilato de dipropilenglicol (DPGDA), hexanodiol alcoxilado, diacrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de bisfenol A etoxilado, dimetacrilato de trietilenglicol (TIEGDMA), dimetacrilato de etilenglicol (EGDMA), dimetacrilato de tetraetilenglicol (TTEGDMA), dimetacrilato de 1,4-butanodiol (BDDMA), dimetacrilato de dietilenglicol (DEGDMA), dimetacrilato de 1,6-hexanodiol (HDDMA), dimetacrilato de 1,3-butilenglicol (BGDMA), dimetacrilato de bisfenol A etoxilado y dimetacrilato de triciclodecandimetanol. Los ésteres de ácido (met)acrílico que pueden usarse de funcionalidad 3 o superior son por ejemplo triacrilato de trimetilolpropano etoxilado, tetraacrilato de pentaeritritol (PETTA), triacrilato de trimetilolpropano (TMPTA), tetraacrilato de ditrimetilolpropano (DiTMPTTA), triacrilato de tris(2-hidroxietil)isocianurato, pentaacrilato de dipentaeritritol (DiPEPA), hexaacrilato de dipentaeritritol (DiPEHA), triacrilato de trimetilolpropano etoxilado, triacrilato de pentaeritritol, triacrilato de trimetilolpropano etoxilado, triacrilato de trimetilolpropano propoxilado, tetraacrilato de pentaeritritol etoxilado (PPTTA), triacrilato de trimetilolpropano etoxilado y trimetacrilato de trimetilolpropano (TMPTMA). Ejemplos de compuestos de vinilo son N-vinilpirrolidonas, N-vinil-caprolactama, N-vinil-imidazoles, N-vinil-N-metilacetamidas, etilviniléter, n-butilviniléter, iso-butilviniléter, terc-butilviniléter, ciclohexilviniléter, 2-etilhexilviniléter, dodecilviniléter, octadecilviniléter, 1,4-butanodioldiviniléter, dietilenglicoldiviniléter, trietilenglicoldiviniléter, 1,4-ciclohexanodimetanoldiviniléter, hidroxibutilviniléter, 1,4-ciclohexanodimetanolmonoviniléter, 1,2,4-trivinilciclohexano, ácido vinilfosfónico y vinilfosfonato de dimetilo.

Además de los monómeros enumerados en el presente documento existen aún numerosos otros con estructura similar. Éstos se encuentran en los resúmenes de producto de numerosos fabricantes tal como Sartomer, BASF o Rahn, que son familiares para el experto.

Además, pueden usarse conjuntamente también oligómeros con capacidad de polimerización. Éstos comprenden entre otros acrilatos de epoxi, acrilatos de uretano alifáticos así como aromáticos, acrilatos de poliéster así como oligómeros de acrílico.

En la elección de los monómeros y oligómeros y su relación de cantidad en la formulación ha de tenerse en cuenta la viscosidad en particular en sistemas líquidos. La viscosidad de las tintas de acuerdo con la invención se encuentra a temperatura de procesamiento – habitualmente aprox. de 15 a 60 °C - preferentemente en el intervalo de 2 a 20 mPa·s, de manera especialmente preferente en el intervalo de 6 a 12 mPa·s. Se aplica que los componentes con baja funcionalidad tienen como consecuencia viscosidad tendencialmente más baja de la tinta, los componentes con alta funcionalidad tienen como consecuencia viscosidad tendencialmente más alta de la tinta.

Otros ejemplos de moléculas que pueden polimerizarse o bien que pueden reticularse que pueden obtenerse actualmente en el mercado pueden encontrarse en "KAKYOZAI HANDBOOK", editado por Sinzo Yamashita (publicado por TAISEISHA LTD. en 1981); "UV-EB KOKAGIJUTSU (GENRYO HEN" editado por RADOTECH KENKYUKAI, página 79 (publicado por CMC en 1989); "POLYESTERJUSHI HANDBOOK" de Eiichiro Takiyama (publicado por THE NIKKAN KYOGYO SHIMBUN, LTD. en 1988).

Además, pueden encontrarse compuestos que pueden polimerizarse por radicales en las siguientes patentes: JP 7159983, JP 731399, JP 8224982, JP 10863, JP 9134011. Estos componentes pueden usarse igualmente en el agente de revestimiento de acuerdo con la invención.

Preferentemente se usan mezclas de monómeros mono-, di- y polifuncionales, para optimizar la adherencia, la velocidad de curado y la estabilidad química y mecánica.

5 De manera especialmente preferente se usan en el agente de revestimiento de acuerdo con la invención monómeros que no disponen de enlaces dobles conjugados o bien estructuras aromáticas.

#### Iniciadores:

10 Básicamente pueden usarse todos los iniciadores en el agente de revestimiento de acuerdo con la invención.

Los iniciadores usados de acuerdo con la invención absorben energía alimentada de manera externa, se descomponen y generan por consiguiente una especie radicalaria que inicia la polimerización. Ejemplos de radiación incluyen radiación gamma, radiación beta, radiación de electrones, radiación UV, luz visible y radiación infrarroja. En el contexto de la fotopolimerización puede usarse básicamente cualquier fotoiniciador conocido.

15 Ejemplos de fotoiniciadores que pueden usarse preferentemente en el agente de revestimiento de acuerdo con la invención incluyen (a) cetonas aromáticas, (b) compuestos de acilfosfina, (c) sales de onio aromáticas, (d) peróxidos orgánicos, (e) compuestos tio, (f) compuestos de hexaarilbimidazol, (g) compuestos de éster de cetoxima, (h) compuestos de borato, (i) compuestos de azinio, (j) compuestos de metaloceno, (k) compuestos de éster activo, (1) compuestos de halógeno y (m) compuestos de alquilamina.

Estos iniciadores para la polimerización por radicales pueden usarse o bien solos o en combinación de dos o más compuestos. Preferentemente se usan en el agente de revestimiento de acuerdo con la invención dos o más iniciadores, dado que se mejora así la efectividad de la polimerización.

25 Los fotoiniciadores especialmente preferentes son entre otros aquéllos de las clases de los óxidos de acilfosfina y acilfosfonatos, siendo representantes muy adecuados por ejemplo óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoi)-fenilfosfina, óxido de bis(2,6-dimetoxibenzoil)-2,4,4-trimetil-pentil-fosfina, además 1-hidroxi-ciclohexilfenilcetona, 2-metil-1-[4-(metiltio)fenil]-2-morfolinopropen-1-ona y 2-hidroxi-2-metil-1-fenilpropan-1-ona. Estos compuestos pueden obtenerse por ejemplo con las denominaciones comerciales Speedcure (Lambson), Irgacure®, Lucerin® (BASF) o Genocure (RAHN). Las cantidades de adición preferentes se encuentran en el intervalo del 1 % al 13 %, de manera especialmente preferente en el intervalo del 2 % al 10 % en peso, con respecto al peso total de la formulación. También la elección del fotoiniciador depende mucho del tipo y la cantidad del pigmento usado; es ventajoso cuando el(los) pigmento(s) y fotoiniciador(es) no absorben en las mismas longitudes de onda.

35 Adicionalmente pueden usarse sinergistas para una mejora adicional de la efectividad de la polimerización. Los co-iniciadores o bien sinergistas de tiol y amina pueden usarse en el agente de revestimiento de acuerdo con la invención para mejorar la velocidad de curado. Ejemplos de ello son isopropiltioxantona, 4-(dimetilamino)benzoato de etilo y metacrilato de dimetilaminoetilo.

40 Un resumen con respecto a los sinergistas habituales se proporciona por ejemplo en Journal of Polymer Society de M. R. Sander *et al.*, vol. 10, pág. 3173, (1972), así como en los documentos JP 4420189, JP 5182102, JP 52134692, JP 59138205, JP 6084305, JP6218537 y JP 6433104. Se proporcionan ejemplos específicos de las clases de sustancias de las trietanolaminas, p-dimetilaminobenzoatos de etilo, p-formildimetilanilina y p-metiltiodimetilanilina.

45 De manera especialmente preferente se usan fotoiniciadores de las clases de tioxantona y óxidos de fosfina.

#### Absorbedor UV:

50 Para la mejora de la estabilidad frente a la exposición a la intemperie se usan normalmente absorbedores UVA, diferenciándose en la mayoría de los casos tres clases, concretamente 2-hidroxifenilbenzofenonas (BP), 2-(2-hidroxifenil)-benzotriazoles (BTZ) y 2-hidroxifenil-s-triazinas (HPT). Sin embargo, éstos no representan ningún tipo de limitación. Todos los absorbedores UV tienen en común que pueden absorber radiación UVA y transformarla en calor no dañino. Los fabricantes conocidos son por ejemplo las empresas BASF y Lambson en Europa o bien la empresa Everlight Chemical en Asia. Los absorbedores UV adecuados pueden obtenerse por ejemplo con los nombres comerciales Tinuvin® 109,1130, 171, 326,328, 384-2, 99-2, 900, 928, 1577ED, 400, 405, 460, 477, 479, Carboprotect® o bien Chimasorb®81,90 o bien Eversorb®71, 72, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 234, 109, 89 o bien Speedblock® 326, 328, 622, 770, 783, 791, 944, UV-0, UV-3, UV-6, UV-9, UV-92.

60 Además de los absorbedores UV que se encuentran libremente en la formulación existe en los agentes de revestimiento de acuerdo con la invención también aún la posibilidad de incorporar absorbedores UV que pueden polimerizarse por radicales en las cadenas de polímero.

65 Una incorporación en la cadena de polímero permite una concentración claramente más alta de absorbedor(es) UV en la formulación, dado que un absorbedor UV de este tipo no se encuentra de manera inerte en la formulación, sino que se introduce mediante reacción en la cadena y por consiguiente no impide el proceso de polimerización

posterior. Esto conduce a la formación de una estructura de red no alterada y por consiguiente a un grado de conversión claramente más alto de la polimerización. El contenido en monómero residual más bajo se manifiesta además en una formación de olor más baja.

- 5 Mediante la incorporación en las cadenas de polímero está claramente mejor fijado el absorbedor UV en la capa curada y ya no puede separarse por lavado. Esto mejor el rendimiento del sistema total en comparación con el uso de absorbedores UV convencionales con respecto a la estabilidad frente a la exposición a la intemperie.

10 Los absorbedores UV de este tipo se ofrecen por ejemplo por la empresa Otsuka Chemical Co., Ltd. con el producto RUVA-93. Otro proveedor de absorbedores UV que pueden polimerizarse de este tipo es por ejemplo la empresa Polyscience, que distribuye comercialmente el producto o-metilalil Tinuvin P (oMTP). Aparte de esto pueden usarse en principio todos los absorbedores UV, en tanto que presenten las especificaciones del grado de absorción máximo en un intervalo de longitud de onda de <390 nm, preferentemente <350 nm, y al mismo tiempo puedan polimerizarse por radicales junto con los monómeros y/o oligómeros usados de acuerdo con la invención, para que se introduzcan en la cadena de polímero formada. Como otros ejemplos de absorbedores UV que pueden polimerizarse por radicales pueden mencionarse en particular los siguientes compuestos conocidos por ejemplo por el documento WO 2006/119304 A1: 2-[3'-t-butil-5'-metacrililoiloxi-(2'-(2"-etilhexiloxi)-carbonil)etil-2'-hidroxifenil]-5-cloro-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-[2'-hidroxi-3'-a-cumil-5'-(metacrililoiloxi- $\alpha$ -cumil)fenil]benzotriazol, 2-[3'-t-butil-(5'-metacrililoiloxi-t-butil)-2'-hidroxifenil]benzotriazol, 2-(5'-metacrililoiloxi-t-butilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-t-metacrililoiloxi)etilfenil]benzotriazol, 2-(3'-dodecil-2'-hidroxi-5'-metacrililoiloximetilfenil)benzotriazol, 2-(5'-metacrililoiloximetil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 5-cloro-2-(3'-t-butil-2'-hidroxi-5'-metacrililoiloximetilfenil)benzotriazol, 2-(3'-sec-butil-5'-metacrililoiloxi-t-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3'-t-amil-5'-metacrililoiloxi-t-amil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2'-hidroxi-3'-t-butil-5'-(metacrililoiloxi-t-butil)fenil]benzotriazol, 2-(3'- $\alpha$ -cumil-5'-metacrililoiloxi-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 5-fluoro-2-[2'-hidroxi-3'- $\alpha$ -cumil-5'-(metacrililoiloxi- $\alpha$ -cumil)-fenil]benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-3'-t-octil-5'-metacrililoiloxi- $\alpha$ -cumilfenil]benzotriazoles, 2-(3'-t-butil-2'-hidroxi-5'-metacrililoiloxi(2"-octiloxycarbonil)etilfenil)benzotriazol, 2-(3'-t-butil-2'-hidroxi-5'-metacrililoiloxi(2"-octiloxycarbonil)etilfenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-t-butil-2'-hidroxi-5'-metacrililoiloxi-(2"-metoxicarbonil)etilfenil)-5-clorobenzotriazol, 2-[3'-t-butil-2'-hidroxi-5'-(2"-metoxicarbonil)etilfenil]benzotriazol, 5-cloro-2-[2'-hidroxi-3'- $\alpha$ -cumil-5'-(metacrililoiloxi-t-octil)fenil]benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-4'-metacrililoiloxi-octiloxifenil)benzotriazol, 2-[3'-t-butil-2'-hidroxi-5'-metacrililoiloxi-(2"-isooctiloxycarbonil-etil)fenil]benzotriazol, 5-cloro-2-(3'-t-butil-5'-metacrililoiloxi-t-butil-2'-hidroxifenil)-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-[2'-hidroxi-3'- $\alpha$ -cumil-5'-(metacrililoiloxi-t-butil)fenil]-benzotriazol, 5-fenilsulfonil-2-[2'-hidroxi-3'-t-butil-5'-(metacrililoiloxi-t-butil)fenil]-benzotriazol, 5-cloro-2-(2'-hidroxi-3'- $\alpha$ -cumil-5'-(metacrililoiloxi- $\alpha$ -cumil)fenil]benzotriazol, 5-trifluorometil-2-[2'-hidroxi-3'-t-octil-5'-(metacrililoiloxi-t-octil)fenil]benzotriazol, 2-[3'-t-butil-2'-hidroxi-5'-metacrililoiloxi-(2"-isooctiloxycarbonil)etilfenil]-5-cloro-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-[2'-hidroxi-3'- $\alpha$ -cumil-5'-(metacrililoiloxi-t-octil)fenil]benzotriazol, 5-trifluorometil-2-[2'-hidroxi-5'-(metacrililoiloxi-t-octil)fenil]benzotriazol, 5-butil-sulfonil-2-[2'-hidroxi-3'-t-butil-5'-(metacrililoiloxi-t-butil)fenil]benzotriazol y 2-[2'-hidroxi-3'- $\alpha$ -cumil-5'-(metacrililoiloxi-t-octil)fenil]benzotriazol. Como alternativa pueden usarse también aquellos benzotriazoles recién mencionados, en los que el grupo metacrililoiloxi se substituyó por otros grupos que pueden polimerizarse, tal como por ejemplo por grupos acrilamido, metacrilamido, acrililoiloxi, alilo y vinilo.

40 De manera especialmente preferente se usan fotoiniciadores de la clase de sustancia 2-hidroxifenil-s-triazina.

#### Pigmentos:

45 Para revestimientos de color se usan en la mayoría de los casos pigmentos como componente colorante. Básicamente no están limitados los pigmentos que pueden usarse en el agente de revestimiento de acuerdo con la invención y pueden seleccionarse libremente de la diversidad de pigmentos existentes. Preferentemente se usan sin embargo aquellos pigmentos que presentan una alta solidez a la luz y cuyo tono de color presenta una alta reproducibilidad.

50 Los ejemplos indicados a continuación de pigmentos orgánicos e inorgánicos pueden usarse en los agentes de revestimiento de acuerdo con la invención o bien tintas; sin embargo, éstos no representan ningún tipo de limitación. Los pigmentos adecuados en el contexto de la invención pueden ser de naturaleza orgánica como inorgánica. Los pigmentos inorgánicos adecuados comprenden por ejemplo dióxido de titanio y hollín, mientras que los pigmentos orgánicos adecuados por ejemplo las clases de las ftalocianinas, antraquinonas, perilenos, carbazoles, monoazo- y bisazobenzimidazolonas, isoindolinonas, monoazonaftoles, quinacridonas, diazopirantronas, pirazonas y pirantronas.

60 Los pigmentos se describen por medio del índice de color. En el agente de revestimiento de acuerdo con la invención pueden usarse, por ejemplo:

Pigmentos rojo y magenta: Red 3, 5, 19, 22, 31, 38, 43, 48:1, 48:2, 48:3, 48:4, 48:5, 49:1, 53:1, 57:1, 57:2, 58:4, 63:1, 81, 81:1, 81:2, 81:3, 81:4, 88, 104, 108, 112, 122, 123, 144, 146, 149, 166, 168, 169, 170, 177, 178, 179, 184, 185, 208, 216, 226, o 257, Pigment Violet 3, 19, 23, 29, 30, 37, 50, o 88, o Pigment Orange 13, 16, 20, o 36, o similares,

65

Pigmentos azules y ciano: Blue 1, 15, 15:1, 15:2, 15:3,15:4, 15:6, 16, 17-1, 22, 27, 28, 29, 36, o 60, o similares,  
 Pigmentos verdes: Green 7, 26, 36, o 50, o similares,  
 Pigmentos amarillos: Yellow 1, 3, 12, 13, 14, 17, 34, 35, 37, 55, 74, 81, 83, 93, 94, 95, 97, 108, 109, 110, 137,  
 138, 139, 153, 154, 155, 157, 166, 167, 168, 180, 185, o 193, o similares,  
 Pigmentos negros: Black 7, 28, o 26, o similares, y  
 Pigmentos blancos: 6, 18, o 21, o similares.

Los pigmentos pueden seleccionarse dependiendo de la respectiva aplicación. Se prefieren pigmentos que presenten una solidez a la luz de 7 o más alta en la escala de Blauwoll.

Los pigmentos se introducen habitualmente a través de molturación en monómeros y/u oligómeros reactivos seleccionados en las formulaciones para obtener el agente de revestimiento de acuerdo con la invención. Una adición de coadyuvantes de dispersión y de humectación puede aumentar con frecuencia la potencia de molturación y estabilizar los pigmentos desaglomerados mediante el proceso de molienda. Los aditivos de este tipo adecuados pueden obtenerse por ejemplo en las denominaciones comerciales SOLSPERSE® (The Lubrizol Corporation), EFKA® (BASF), TEGO (Evonik) y BYK (Byk Chemie). La cantidad de coadyuvantes de dispersión añadidos depende del tipo y la cantidad del pigmento usado y asciende en el caso de pigmentos orgánicos a aprox. del 20 al 100 % en peso, en el caso de pigmentos inorgánicos a aprox. del 5 al 80 % en peso, en cada caso con respecto a la cantidad del pigmento.

Puede usarse cualquier máquina de dispersión comercialmente ofertada, tal como por ejemplo molino de bolas o bien de perlas, una mezcladora Henschel, un molino coloidal, un homogeneizador por ultrasonido o un vibrador de pigmentos, para dispersar o bien molturar el pigmento seleccionado en la matriz líquida, para matriz sólida/fundida puede usarse una prensa extrusora.

Adicionalmente pueden usarse en el agente de revestimiento de acuerdo con la invención otros componentes: como alternativa puede dispersarse el pigmento por ejemplo en un disolvente. Preferentemente sin embargo se prescinde del uso de disolventes.

En principio pueden usarse en los agentes de revestimiento de acuerdo con la invención uno o varios pigmentos distintos.

Para garantizar alta intensidad de color, buena estabilidad de sedimentación, comportamiento de viscosidad newtoniano, buena capacidad de filtración y buenas propiedades de polimerización en las realizaciones del agente de revestimiento de acuerdo con la invención como tinta, debe encontrarse el diámetro de partícula de los pigmentos entre 0,005 y 0,5  $\mu\text{m}$ . El diámetro promedio se encuentra preferentemente entre 0,01 y 0,35  $\mu\text{m}$ , y más preferentemente entre 0,015 y 0,3  $\mu\text{m}$ .

El contenido en pigmento preferente en tintas de acuerdo con la invención se encuentra dependiendo de las propiedades deseadas entre el 0,5 % en peso y el 10 % en peso, más preferentemente entre el 1 % y el 8 % en peso, con respecto al peso total de la respectiva formulación.

Cuando la composición de la tinta de acuerdo con la invención corresponde a una tinta blanca, se usa pigmento blanco tal como por ejemplo óxido de titanio, preferentemente con una proporción del 5 % al 30 % en peso y más preferentemente con una proporción del 10 % al 25 % en peso, con respecto al peso total de la respectiva formulación.

El revestimiento de acuerdo con la invención, en particular en forma de una tinta, puede contener otras partes constituyentes para mejorar por ejemplo la estabilidad térmica, la capacidad de impresión, u otras propiedades físicas y químicas. Algunos aditivos adicionales se describen a continuación.

#### Aditivos adicionales

El agente de revestimiento de acuerdo con la invención descrito puede contener adicionalmente a los componentes mencionados anteriormente aún otros componentes. Ejemplos de ello son inhibidores de la polimerización y disolventes.

Los inhibidores de la polimerización se añaden eventualmente para mejorar la estabilidad en almacenamiento del agente de revestimiento de acuerdo con la invención. Si se usa el agente de revestimiento de acuerdo con la invención como tinta de chorro de tinta, entonces se calienta ésta antes de su uso preferentemente hasta 40-80 °C, para reducir la viscosidad. En este caso, los inhibidores de la polimerización añadidos pueden impedir/reducir una polimerización previa indeseada y así evitar una obstrucción de la cabeza de impresión. El intervalo de concentración usado de estos inhibidores puede ser muy amplio y se encuentra normalmente entre 150 y 25000 ppm, con respecto a la composición de tinta total. Ejemplos de tales compuestos son TEMPO, TEMPOL, cupferron A1, quinonas (hidroquinona, 1,4-benzoquinona, 1,2-benzoquinona) y p-metoxifenol.

Habitualmente, en revestimientos que pueden curarse por radiación no se usan disolventes puros (es decir ningún componente que no pueda polimerizarse) para no alterar la reticulación/curado. Sin embargo, también en el agente de revestimiento de acuerdo con la invención pueden añadirse disolventes que no influyan negativamente en la reticulación. Estos disolventes pueden ser disolventes orgánicos o agua. Especialmente pueden añadirse disolventes orgánicos para mejorar la adherencia del revestimiento sobre el sustrato que va a imprimirse (por ejemplo, papel). Los posibles intervalos de concentración para los disolventes se encuentran en del 0,1 - 5 % en peso con respecto a la composición de revestimiento total. Ejemplos de posibles disolventes orgánicos son carbonato de propileno, succinato de dimetilo, glutarato de dimetilo, adipato de dimetilo o mezclas de los mismos.

Naturalmente, el agente de revestimiento de acuerdo con la invención puede contener aún otros componentes conocidos de manera correspondiente en revestimientos al estado de la técnica. A modo de ejemplo puede mencionarse en este caso la adición de aditivos de nivelación, componentes de superficie activa, agentes de mateado o el uso de resinas/ceras (por ejemplo, resinas de poliéster, resinas vinílicas, resinas acrílicas, resinas de poliuretano, resinas de teflón) para el ajuste de las propiedades físicas tal como por ejemplo de la viscosidad sin embargo también de la estabilidad frente a radiación UV.

Otro aditivo posible son los denominados agentes de pegajosidad (agentes mediadores de adherencia para el sustrato que va a revestirse). Éstos no deben impedir la polimerización y pueden ser por ejemplo poliolefinas o PET. Algunos ejemplos de compuestos de alto peso molecular adecuados se han mencionado en el documento JP 200149200, además son adecuadas también aún resinas de bajo peso molecular con compuestos insaturados que pueden polimerizarse.

#### Propiedades de tinta:

El agente de revestimiento de acuerdo con la invención no está limitado a propiedades físicas específicas. Así puede realizarse, tal como se ha mencionado ya, el revestimiento en forma de una laca en polvo o de una laca líquida. Una realización preferente es en forma de una tinta, en particular de una tinta de chorro de tinta. La viscosidad de las tintas de acuerdo con la invención se encuentra a temperatura de procesamiento – habitualmente aprox. de 15 a 60 °C - preferentemente en el intervalo de 2 a 20 mPa·s, de manera especialmente preferente en el intervalo de 6 a 12 mPa·s. Las viscosidades más altas pueden contribuir, a este respecto, a que la tinta no pueda penetrar en sustratos que van a revestirse, en particular en sustratos porosos. Adicionalmente puede reducirse la proporción de monómeros curados y el olor. Además, se suprime el denominado desangrado de las gotas de tinta aplicadas por impresión, lo que conduce a una calidad de imagen mejorada.

La tensión superficial de una composición de tinta de acuerdo con la invención se encuentra preferentemente en el intervalo de 20 a 35 mN/m, preferentemente en de 22 a 28 mN/m, en cada caso a temperatura ambiente. Si el sustrato que va a revestirse está constituido por papel no revestido, papel revestido, poliolefina o PET, entonces en la mayoría de los casos asciende la tensión superficial a 20 mN/m o más para impedir el desangrado y penetración, o a 30 mN/m o menos para la correspondiente humectabilidad (medida en cada caso a temperatura ambiente).

#### Preparación de una tinta como agente de revestimiento preferente

Las formulaciones de acuerdo con la invención se preparan mediante unión de los respectivos componentes, mediante mezclado, agitación, molienda, extrusión y otros procedimientos que son adecuados para producir composiciones homogéneas.

#### Curado de un revestimiento de acuerdo con la invención

El revestimiento de acuerdo con la invención se cura preferentemente con una fuente de luz con un pico de emisión de > 350 nm mediante polimerización. Esta fuente de luz puede ser por ejemplo una lámpara UV-HG con correspondientes filtros, que presenta su pico de emisión en >350 nm, preferentemente >390 nm. La fuente de luz preferente es una lámpara LED-UV (diodo de emisión de luz) o lámpara LD-UV (diodo de láser), que tiene el pico de emisión en >360 nm, preferentemente >390 nm.

Los LED tienen tamaños pequeños, largo tiempo de vida, alta eficacia y costes atractivos. Estos sistemas pueden obtenerse comercialmente. También es posible la combinación de fuentes de luz con distintos espectros de emisión. Preferentemente para el curado del agente de revestimiento de acuerdo con la invención se usan LED con una intensidad de luz máxima sobre el sustrato que va a revestirse con de 10 a 2000 mW/cm<sup>2</sup>, de manera especialmente preferente con de 50 a 900 mW/cm<sup>2</sup>. El curado se realiza habitualmente mediante radiación a través de un espacio de tiempo de 0,01 a 150 segundos, preferentemente de 0,1 a 100 segundos. Las condiciones y procedimientos posibles – sin embargo, no exclusivos - para el curado de un agente de revestimiento de acuerdo con la invención en forma de una tinta se han descrito en el documento JP 60132767. En muchos casos está colocada a este respecto la fuente de radiación junto con el elemento de chorro de tinta en el elemento de cabeza de impresión. La radiación se emite según esto tras un tiempo definido previamente (por ejemplo, de 0,01 a 0,5 segundos) tras la aplicación del agente de revestimiento. Para la reducción del denominado desangrado se selecciona corto este tiempo en la mayoría de los casos. Debido a ello puede minimizarse por ejemplo también la penetración en un medio

poroso, lo que es a su vez importante, dado que la radiación emitida puede avanzar sólo de manera condicionada en un cuerpo poroso. Debido a ello se reduce la cantidad de monómero que no ha reaccionado, así como el olor.

Resumen de las figuras:

- 5
- Figura 1: representación del espectro de emisión de una lámpara UV basada en mercurio y del intervalo de absorción de Tinuvin 400.
  - Figura 2: comparación de los espectros de emisión de una lámpara UV de mercurio y de una lámpara LED UV y representación del intervalo de absorción de Tinuvin 400.
  - 10 • Figura 3: curvas de absorción a modo de ejemplo de posibles absorbedores UV (la gráfica se ha extraído del folleto "Coatings that stay looking good - BASF performance additives" de BASF SE).

15

Figura 1: En la figura 1 está representado un espectro de emisión de una lámpara UV de mercurio (línea continua negra). Tal como puede distinguirse, en esta fuente de luz aparecen varios picos de emisión, encontrándose la gran parte de los picos por debajo de 400 nm. La línea discontinua negra muestra el espectro de absorción de un posible absorbedor UV. Tal como puede distinguirse, el espectro de absorción solapa en gran parte la radiación emitida por la lámpara de mercurio, debido a ello no puede facilitar de manera óptima la radiación UV para el curado del revestimiento. Una capa curada de manera insuficiente es la consecuencia o bien como alternativa en el caso de absorbedores que se consumen con irradiación correspondientemente alta y curado existe una concentración de absorbedores UV insuficiente en el revestimiento, de manera que se proporciona una mala estabilidad en exterior.

20

25

Figura 2: En la figura dos se comparan el intervalo de emisión de una lámpara UV de mercurio estándar, de un LED-UV y el intervalo de absorción de un posible absorbedor UV. En una realización preferente de la invención se usan absorbedor UV y lámparas LED-UV, en los que no se proporciona o bien se proporciona sólo un solapamiento despreciable del espectro de absorción o bien de emisión. Tal como resulta de la figura 2, se encuentra la potencia emitida de un LED-UV aprox. 4 veces más alta que aquélla de un irradiador de mercurio. Además, el absorbedor UV representando absorbe en el intervalo de longitud de onda de 395 nm sólo muy débilmente, lo que se manifiesta en una alta transparencia del absorbedor UV para la radiación UV facilitada por el LED-UV. En total esto conduce a un buen curado del revestimiento con al mismo tiempo absorbedores UV existentes aún en concentración suficiente para la facilitación de protección UV correspondientemente alta para la estabilidad en exterior.

30

La figura 3 muestra curvas de absorción a modo de ejemplo de posibles absorbedores UV, la gráfica se ha tomado del folleto "Coatings that stay looking good - BASF performance additives" de BASF SE.

35

A continuación, están expuestos ejemplos de realización a modo de ejemplo de la invención divulgada. Estos ejemplos sirven sólo para la ilustración sin limitar el alcance de la invención a estos ejemplos.

Ejemplos de tintas estables en el exterior.

Componente	Formulación estándar	Ejm. 1	Ejm. 2	Ejm. 3	Ejm. 4	Ejm. 5	Ejm. 6	Ejm. 7	Ejm. 8	Ejm. 9	Ejm. 10	Ejm. 11	Ejm. 12
CN152*	1	1			1	1							
CN386*	3	3			3	3							
CN704*	2	2			2	2							
Dow Corning57	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
SR9003*	3,5	3,5			3,5	3,5							
SR833S*	1,2	1,5			1,2	1,5							
SR339C*	43,35	40,75			43,35	40,75							
CN820*	2,2	1			2,2	1							
SR217*	4	4			4	4							
SR9051*	0,7	0,7	0,8	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Tego Disperse 685	0,2	0,2			0,2	0,2							
N-vinilcaprolactama	18	18			18	18							
WAKOQ1301	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Irgacure TPO	0,5	0,5	2	2	0,5	0,5	2	2	2	2	2	2	2
SpeedureITX	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Irgacure 819	4	4	4	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2
Mahlpaste gelb 1	10,5	9	9	9	10,5	9							
Mahlpaste gelb 2				9			9	9	9	9	9	9	9
Tinuvin 400	5	5	5	5		5	10	15	20				
SR531*		60,35	58,75	58,75			53,75	48,75	43,75	43,75	38,75	43,75	38,75
SR506*		12	12	12			12	12	12	12	12	12	12
SR238*		3	3	5			5	5	5	5	5	5	5
RUVA-93										20	25		
oMTP													
CURADO	LED-UV	LED-UV	LED-UV	LED-UV	lámpara de Hg	lámpara de Hg	LED-UV	LED-UV	LED-UV	LED-UV	LED-UV	LED-UV	LED-UV

Mahlpaste gelb1: 21 % de Cromophthal Yellow D108, 7 % de Tego Disperse 685, 72 % de SR531\*  
Mahlpaste gelb 2: SPECTRA RAY IJ YELLOW 150 UV Dispersion  
\*: código de producto Sartomer.

Componente	Descripción química	Fabricante
CN152*	acrilato de epoxi alifático	Sartomer-Arkema
CN386*	sinergista de amina acrilado	Sartomer-Arkema
CN704*	acrilato de poliéster	Sartomer-Arkema
Dow Corning 57	silicona	Dow Chemical
SR9003*	diacrilato de (2) neopentilglicol propoxilado	Sartomer-Arkema
SR833S*	diacrilato de triciclododecanodimetanol	Sartomer-Arkema
SR339C*	acrilato de 2-fenoxietilo	Sartomer-Arkema
CN820*	acrilato acrilado	Sartomer-Arkema
SR217*	acrilato de terc-tiobutil-ciclohexilo	Sartomer-Arkema
SR9051*	aditivo de adhesión a base de ácido	Sartomer-Arkema
Tego Disperse 685	polímero de alto peso molecular	Evonik
WAKO Q1301	sal de aluminio de N-nitrosufenilhidroxilamina	WAKO Chemicals
Irgacure TPO	óxido de 2,4,6-trimetilbenzoildifenilfosfina	BASF
Speedure ITX	número CAS 5495-84-1 (isómero 2) & 83846-86-0	Lambson
Irgacure 819	óxido de fenilbis(2,4,6-trimetilbenzoil)-fosfina	BASF
Tinuvin 400	2-hidroxifenil-s-triazina	BASF
SR531*	acrilato de trimetilolpropanoformal cíclico	Sartomer-Arkema
SR506D*	acrilato de isobornilo	Sartomer-Arkema
SR238*	diacrilato de 1,6-hexanodiol	Sartomer-Arkema
RUVA-93	N.º CAS: 96478-09-0	Otsuka Chemical Co. Ltd
oMTP	o-metilalil Tinuvin P	Polyscience
Cromophtal Yellow D108	pigmento amarillo	BASF
SPECTRA RAY IJ YELLOW 150 UV Dispersion	dispersión de pigmentos	SunChemical

Tinta	Ensayos de $\Delta E$ QUVA		Ensayos de $\Delta E$ QUVB		
	1000 h	2000 h	300 h	600 h	900 h
Formulación estándar	3,02	6,89	4,14	6,57	8,17
Ejemplo 1	1,54	3,89	2,65	3,89	5,65
Ejemplo 2	1,44	3,54	2,35	3,54	5,05
Ejemplo 3	1,12	2,92	0,73	2,76	3,52
Ejemplo 4	3,05	7,05	4,20	6,75	8,05
Ejemplo 5	2,75	6,38	3,76	5,95	7,67
Ejemplo 6	1,02	2,52	0,52	2,12	2,85
Ejemplo 7	0,56	1,12	0,45	1,12	1,96
Ejemplo 8	0,48	1,09	0,48	0,93	2,05
Ejemplo 9	0,32	0,81	0,35	0,64	1,56
Ejemplo 10	0,31	0,79	0,41	0,55	1,20
Ejemplo 11	0,42	0,95	0,25	0,49	1,32
Ejemplo 12	0,31	0,80	0,30	0,55	1,03

5 La formulación estándar mencionada en primer lugar en la tabla anterior no corresponde al objeto de la presente invención, ésta no contiene absorbedor UV. A continuación, se expone con referencia a los ejemplos individuales qué modificaciones se realizaron con respecto a la formulación estándar:

- Ejemplo 1: se añadió absorbedor UV,
- 10 Ejemplo 2: se adaptó matriz de acrilato,
- Ejemplo 3: se cambió el pigmento,
- Ejemplo 4: se curó la formulación estándar con lámpara de Hg,
- 15 Ejemplo 5: se curó la formulación del ejemplo 1 con lámpara de Hg,
- Ejemplo 6: 10 % de absorbedor UV,

Ejemplo 7: 15 % de absorbedor UV,

Ejemplo 8: 20 % de absorbedor UV,

5 Ejemplo 9: 20 % de absorbedor UV que puede polimerizarse por radicales.

Ejemplo 10: 25 % de absorbedor UV que puede polimerizarse por radicales.

10 Ejemplo 11: 20 % de absorbedor UV que puede polimerizarse por radicales.

Ejemplo 12: 25 % de absorbedor UV que puede polimerizarse por radicales.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Agente de revestimiento que puede curarse por radiación, que contiene compuestos insaturados, que pueden polimerizarse tal como (metil)acrilatos, compuestos de vinilo o similares en un intervalo de concentración del 15-98 % en peso, con una adición del 5-35 % en peso, preferentemente del 5-20 % en peso, de absorbedores UV orgánicos, **caracterizado por que** el o bien los absorbedores UV presentan en un intervalo de longitud de onda de <390 nm, preferentemente <350 nm, su grado de absorción máximo, en el que el agente de revestimiento contiene opcionalmente otros componentes en una cantidad del resto hasta el 100 % en peso.
- 10 2. Agente de revestimiento que puede curarse por radiación, que contiene compuestos insaturados, que pueden polimerizarse tal como (metil)acrilatos, compuestos de vinilo o similares en un intervalo de concentración del 15-98 % en peso, con una adición del 5-35 % en peso, preferentemente del 5-20 % en peso, de absorbedores UV orgánicos, en el que el o bien los absorbedores UV presentan en un intervalo de longitud de onda de <390 nm, preferentemente <350 nm, su grado de absorción máximo y el agente de revestimiento contiene opcionalmente otros componentes en una cantidad del resto hasta el 100 % en peso, **caracterizado por que** al menos un absorbedor UV orgánico puede polimerizarse por radicales.
- 15 3. Agente de revestimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** éste contiene además fotoiniciador(es) y/o fotosensibilizadores, cargas, pigmentos, aditivos y otros absorbedores UV en un intervalo de concentración total del 0-80 % en peso.
- 20 4. Agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el o bien los fotosensibilizadores y/o fotoiniciadores tienen en el intervalo de menos de 420 nm y preferentemente de más de 350 nm su máximo de absorción.
- 25 5. Agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la proporción de componentes que pueden polimerizarse monofuncionales asciende a al menos el 50 % en peso, preferentemente a al menos el 75 % en peso de todos los componentes que pueden polimerizarse.
- 30 6. Agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la proporción de componentes que pueden polimerizarse monofuncionales asciende a como máximo el 25 % en peso, de todos los componentes que pueden polimerizarse.
- 35 7. Agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la proporción de componentes que pueden polimerizarse monofuncionales asciende a al menos el 75 % en peso, de todos los componentes que pueden polimerizarse.
- 40 8. Agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** éste es una tinta, preferentemente una tinta de chorro de tinta.
- 45 9. Procedimiento para el curado de un agente de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7 para obtener un revestimiento, **caracterizado por que** el curado se realiza mediante el uso de una fuente de luz con un pico de emisión de >350 nm.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado por que** la fuente de luz es una lámpara LED-UV o lámpara LD-UV, que presenta un pico de emisión en >360 nm, preferentemente >390 nm.
11. Revestimiento, que puede obtenerse mediante un procedimiento según una de las reivindicaciones 9 o 10.

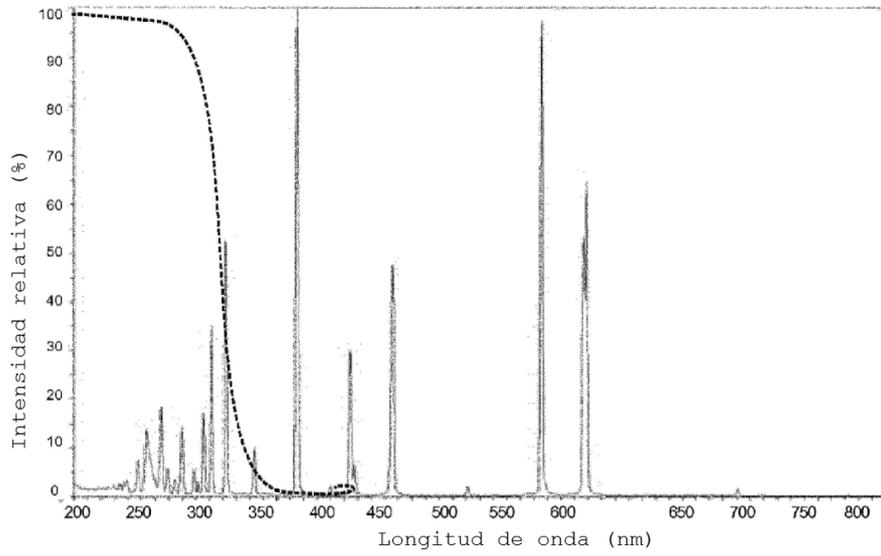


Figura 1: espectro de emisión de una lámpara UV de mercurio; la línea discontinua caracteriza la curva de absorción de un absorbedor UV típico

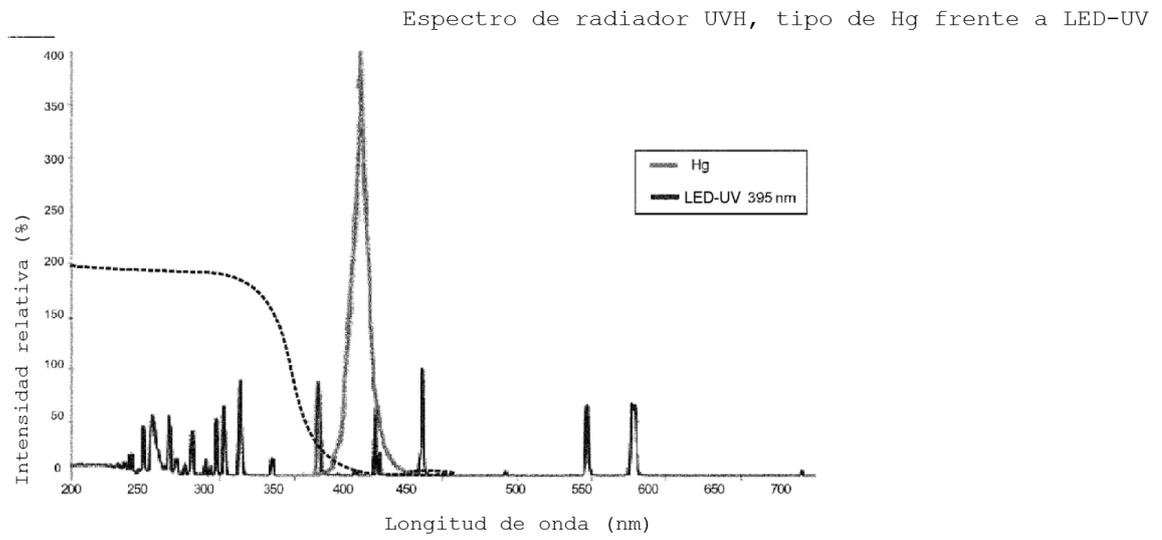
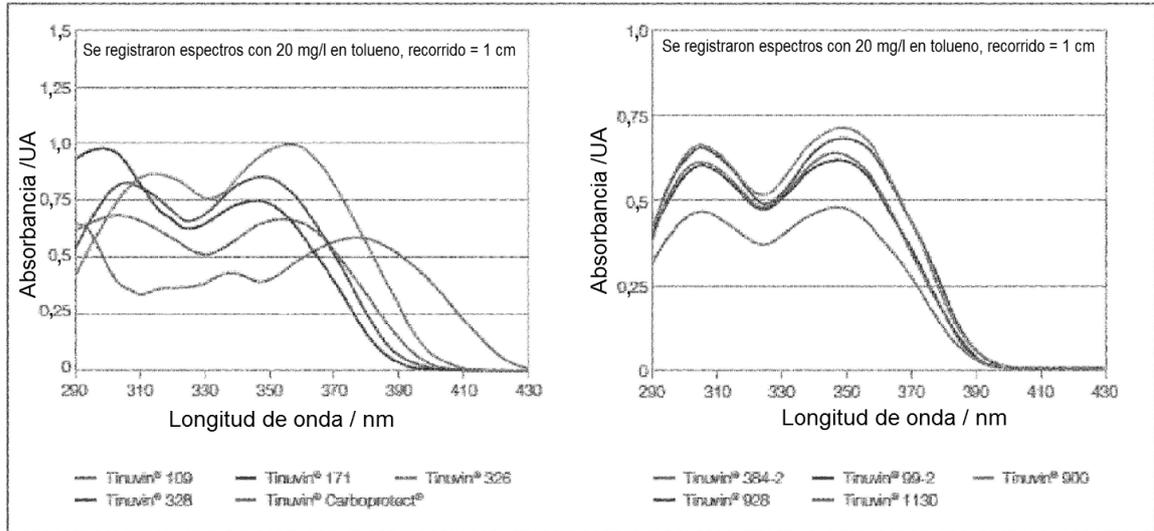
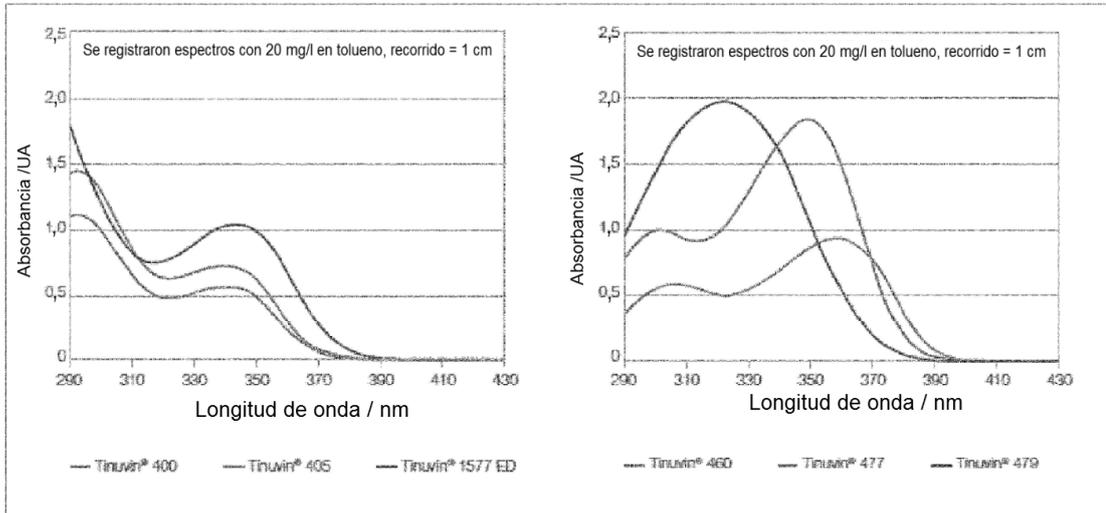


Figura 2: comparación de los espectros de emisión de una lámpara UV de mercurio, de un LED UV con la curva de absorción de un absorbador UV (línea discontinua)

2-(2-Hidroxifenil)-benzotriazoles (BTZ)





Continuación de figura 3