

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 858 428**

51 Int. Cl.:

**C09D 4/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA  
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2019 PCT/EP2019/055304**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2019 WO19185302**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2019 E 19709021 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **09.10.2024 EP 3655247**

54 Título: **Recubrimiento e imprimación**

30 Prioridad:

**27.03.2018 SE 1850341  
19.12.2018 SE 1851613**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:  
**04.02.2025**

73 Titular/es:

**MERCENE COATINGS AB (100.00%)  
Teknikringen 38 A  
114 28 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**HARALDSSON, TOMMY;  
MIKAELSSON, HENRIK;  
CARLBORG, CARL FREDRIK y  
ROSTAMI, JOWAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 858 428 T5

DESCRIPCIÓN

Recubrimiento e imprimación

5 Sector técnico

La presente invención, se refiere, en concordancia con las reivindicaciones anexas, a un procedimiento para recubrir un sustrato y a un sustrato recubierto según este procedimiento.

10 Se aplica un recubrimiento adicional, un recubrimiento superior, o no aplicarlo, sobre el recubrimiento. El recubrimiento delgado se realiza procediendo a formar un complejo entre una amina secundaria, en la superficie del sustrato, y un doble enlace carbono - carbono en una molécula la cual se pone en contacto con la superficie, y a continuación, iniciando una reacción que forma un enlace covalente irradiando el complejo.

15 Antecedentes

El documento de patente británica GB 2 542 629 da a conocer una composición de imprimación curable la cual comprende un copolímero en el que los componentes del copolímero pueden sustituirse por un anhídrido. La composición puede comprender de una forma adicional un compuesto de acrilato curable. El anhídrido no se encuentra libre, sino que éste reacciona para formar el copolímero.

20 El documento patente estadounidense US 2003 / 0 150 2767 da a conocer una composición de imprimación la cual comprende un polímero que reacciona por ejemplo con anhídrido maleico.

25 Los documentos de patente china CN 104945983 y CN 104945985 dan a conocer metacrilatos monofuncionales que forman cadenas poliméricas con anhídrido del ácido maleico. En una primera etapa, se forma un polianhídrido el cual, en una etapa posterior, reacciona con epoxi. Así, de este modo, el anhídrido se hace reaccionar para proporcionar un polianhídrido. Puesto que se utilizan metacrilatos monofuncionales, no se forma una red reticulada. En la introducción se da a conocer el hecho de que, en primer lugar, se procede a sintetizar una resina acrílica, la cual tiene grupos anhídrido que penden, las cual, a continuación, se somete a una resina epoxi modificada, resina acrílica modificada con epoxi preparada mediante la preparación de recubrimientos acrílicos modificados con epoxi de un componente, los cuales tienen una excelente adhesión, una buena dureza y brillo.

35 Incluso los recubrimientos e imprimaciones correspondientes al estado actual de la técnica los cuales se utilizan hoy en día, todavía hay margen para una mejora en cuanto a lo referente, por ejemplo, a la adhesión, por lo menos para algunos materiales.

40 El documento de patente china CN 10659919 da a conocer una composición de curado por UV, la cual puede añadirse a un sustrato de melamina. La composición puede comprender, por ejemplo, un acrilato. Se encuentra presente un fotoiniciador, el cual inicia la reacción de curado.

45 El documento de patente china CN 102558928 da a conocer una composición de recubrimiento de curado por UV que se puede usar para recubrir sustratos de melamina. El recubrimiento puede comprender diferentes acrilatos. Se encuentra presente un fotoiniciador, el cual inicia la reacción de curado.

El documento de patente estadounidense US 2010 / 272 920 da a conocer una composición curable por radiación la cual puede comprender acrilatos. Ésta puede utilizarse sobre un sustrato de melamina. Se encuentra presente un fotoiniciador.

50 El documento de patente estadounidense US 2010 / 178 440 da a conocer un ligante curable por UV el cual se puede aplicar sobre un material base de melamina. Se encuentra presente un fotoiniciador o posiblemente otro mecanismo de iniciación, tal como una irradiación electrónica (haz de rayos electrónicos).

55 El documento de patente estadounidense US 2015 / 218 408 da a conocer un procedimiento para recubrir hojas, el cual comprende aplicar una formulación de recubrimiento a una hoja de papel la cual se ha impregnado con resinas de melamina formaldehído, llevar a cabo por lo menos un curado parcial por radiación y aplicar por lo menos otro material de recubrimiento curable por radiación, y finalmente llevar a cabo un curado completo por radiación. Debe tomarse debida nota en cuanto al hecho de que las resinas de formaldehído de melamina, no se curan, cuando éstas se ponen en contacto con la formulación de recubrimiento.

60 El documento de patente china CN 106634543 da a conocer una imprimación de curado por UV, la cual comprende acrilatos que se pueden aplicar sobre melamina. Se encuentra presente un fotoiniciador.

65 El documento de patente internacional WO 2008 / 005 752 da a conocer un sustrato (una lente de contacto) en donde la superficie comprende un grupo amina (Esquema 1 y 2a). La molécula que reacciona con el grupo amino tiene un doble enlace C = C contiguo a un grupo aceptor (atractor) de electrones. La iniciación no se hace mediante la

irradiación de un complejo formado.

5 El documento de patente estadounidense US 10.016.532 da a conocer un ejemplo en el que una superficie se recubre con una imprimación polimérica. Se injerta un polímero sobre la imprimación polimérica. El cebador puede comprender una amina secundaria (columna 47, líneas 54 - 64) y el grupo que reacciona con la amina puede comprender un doble enlace C = C. La iniciación se realiza mediante iniciadores añadidos, tales como iniciadores UV, iniciadores térmicos e iniciadores redox. La iniciación no se realiza mediante irradiación de complejos formados.

10 El documento de patente estadounidense US 6.582.754 da a conocer un procedimiento para recubrir la superficie de un material, el cual comprende las etapas de: (a) unir de una forma covalente un compuesto que comprende un doble enlace etilénicamente insaturado a la superficie del material; (b) polimerizar un monómero que comprende un grupo reactivo o reticulable en la superficie y proporcionar, así, un recubrimiento de polímero primario que comprende grupos reactivos o reticulables, (c) en el caso de un monómero el cual comprenda un grupo reactivo en la etapa (b) se hace reaccionar los grupos reactivos del recubrimiento primario con un compuesto adicional el cual comprende un doble enlace etilénicamente insaturado y la polimerización mediante el injerto de un monómero hidrófilo y, de una forma  
15 opcional, un comonómero que tiene un grupo reticulable sobre el recubrimiento primario obtenido en concordancia con la etapa (b) y (d) en el caso de grupos reticulables, encontrándose presente en la etapa (b) o (c) iniciando la reticulación de dichos grupos.

20 El documento de patente europea EP 0 618 237 da a conocer una composición el cual contiene un complejo de transferencia de carga de por lo menos un compuesto insaturado que tiene un grupo donador de electrones y que tiene un grupo aceptor o atractor de electrones y que se encuentra exento de cualquier compuesto fotoiniciador que se polimerice al someterlo a luz ultravioleta.

25 El documento de patente estadounidense US 6.127.447 da a conocer que se proporciona una composición de recubrimiento curable por radiación e incluye una cantidad eficaz de fotoiniciador catiónico, en combinación con un complejo de transferencia de carga, comprendiendo el complejo de transferencia de carga en cuestión, por lo menos un componente reactivo aceptor (extractor) de electrones y por lo menos un componente reactivo donante de electrones que reacciona radicalmente con él, el componente reactante de extracción de electrones que comprende  
30 un compuesto que contiene nitrógeno insaturado y el componente de reactancia de extracción de electrones que comprende un compuesto insaturado que tiene por lo menos un grupo de éter vinílico, el componente de reactante de extracción de electrones pudiéndose encontrar separado o incorporado estructuralmente en el interior del componente reactivo de extracción de electrones y una cantidad de un fotoiniciador catiónico.

35 Resumen

Es un objeto de la presente invención evitar por lo menos algunas de las desventajas de la técnica anterior y proporcionar un recubrimiento y / o imprimación mejorados.

40 En un primer aspecto, se proporciona un procedimiento para recubrir un sustrato, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de

45 a) proporcionar un sustrato, comprendiendo dicho sustrato, por lo menos una amina secundaria, encontrándose, por lo menos una fracción de la por lo menos una amina secundaria, en la superficie del sustrato, en el que el sustrato comprende resina de melamina formaldehído,

50 b) poner en contacto la superficie del sustrato con un compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono, en el que un grupo aceptor de electrones se encuentra en por lo menos un lado del doble enlace carbono - carbono, de tal modo que se forma un complejo entre el nitrógeno en la amina secundaria y el doble enlace carbono - carbono, en el que grupo aceptor de electrones es adyacente por lo menos a un doble enlace carbono - carbono,

55 c) iniciar una reacción para formar un enlace covalente por reacción de nitrógeno en la amina secundaria y el doble enlace carbono - carbono, sometiendo por lo menos una parte de los complejos formados a radiación actínica, en donde la longitud de onda de la radiación actínica se encuentra adaptada para ser absorbida por el complejo, en el que se aplica un segundo recubrimiento después de la etapa c).

En un segundo aspecto, se proporciona un sustrato recubierto en concordancia con el procedimiento anterior.

60 Los inventores han descubierto, de una forma inesperada, el hecho de que se puede iniciar una reacción entre una amina secundaria y un doble enlace C = C con grupos aceptores de electrones contiguos. Se requiere que la radiación actínica llegue a la superficie del sustrato a través de una capa de solución aplicada, ya que los complejos se encuentran en la superficie del sustrato. En la técnica anterior, se utilizan fotoiniciadores u otros compuestos bloqueantes de UV en sistemas similares, lo cual provoca que este procedimiento sea imposible de usar o imposible  
65 de observar en la mayoría de los sistemas, ya que no llega a los complejos o llega muy poca radiación actínica. Los inventores creen que esta es la razón por la que no se ha observado antes este efecto.

La invención es altamente apropiada para aplicaciones en las que se desea una adhesión mejorada a varios sustratos. Se puede recubrir con éxito melamina. Se mejora enormemente la adhesión de la capa superior posterior.

5 De una forma adicional, de una forma particular cuando se añade un recubrimiento superior al recubrimiento, la superficie resultante tiene una elevada dureza y se mejora la resistencia al rayado transversal.

No se requiere fotoiniciador. Esto es debido al hecho de que la reacción se inicia irradiando el complejo de tal modo que el complejo reacciona y se forma un enlace covalente.

10

#### Descripción detallada

Antes de proceder a la divulgación y a la descripción de la invención, en detalle, debe entenderse que la presente invención no se limita a los compuestos, configuraciones, etapas del procedimiento, sustratos y materiales particulares descritos en este documento, ya que tales compuestos, configuraciones, etapas del procedimiento, sustratos y materiales pueden variar ligeramente. También debe entenderse que la terminología empleada en este documento se usa con el propósito de describir únicamente formas particulares de presentación y no pretende ser limitante ya que el alcance de la presente invención se encuentra limitado únicamente por las reivindicaciones adjuntas y equivalentes de las mismas.

15

20

Debe tomarse debida nota en cuanto al hecho de que, tal como se usa en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones anexas, las formas singulares "un", "una" y "el" y "la", incluyen los referentes plurales a menos que el contexto indique claramente de otro modo.

25

Si no se define nada más, se pretende que cualquier término y terminología científica utilizados en este documento tengan los significados comúnmente entendidos por las personas expertas en el arte especializado de la técnica a la que pertenece esta invención.

30

Tal como como se usa en el presente documento, (met)acrilato es un término general que abarca tanto acrilato como metacrilato.

35

a) proporcionar un sustrato, comprendiendo dicho sustrato por lo menos una amina secundaria, encontrándose, por lo menos una fracción de la por lo menos una amina secundaria, en la superficie del sustrato en el que el sustrato comprende resina de melamina formaldehído,

40

b) poner en contacto la superficie del sustrato con un compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono, en el que un grupo aceptor de electrones se encuentra en por lo menos un lado del doble enlace carbono - carbono, de tal modo que se forma un complejo entre el nitrógeno en la amina secundaria y el doble enlace carbono - carbono, en el que grupo aceptor de electrones es adyacente por lo menos a un doble enlace carbono - carbono,

45

c) iniciar una reacción para formar un enlace covalente por reacción de nitrógeno en la amina secundaria y el doble enlace carbono - carbono, sometiendo por lo menos una parte de los complejos formados, a radiación actínica, en donde la longitud de onda de la radiación actínica se encuentra adaptada para ser absorbida por el complejo, en el que se aplica un segundo recubrimiento después de la etapa c).

50

El sustrato comprende moléculas que son aminas secundarias, las cuales son accesibles en la superficie del sustrato para formar complejos. Se añade al sustrato un compuesto que comprende por lo menos un doble enlace C = C. Este compuesto forma un complejo con la amina secundaria. Al complejo se le hace referencia como complejo. Los complejos, se forman de una forma espontánea, cuando el compuesto que comprende por lo menos un doble enlace C = C se pone en contacto con la superficie del sustrato.

55

Sin pretender ligarlo a ninguna teoría científica en particular, los inventores creen que este complejo es un complejo de transferencia de carga (CT - [de sus siglas, en idioma inglés, correspondientes a charge transfer] -). En tal tipo de complejo, una fracción de carga electrónica se transfiere entre las entidades moleculares. La atracción electrostática resultante proporciona una fuerza estabilizadora para el complejo molecular. En el presente caso, el complejo puede experimentar una transición a un estado electrónico excitado. La energía de excitación de esta transición se produce, a menudo, en la región UV del espectro electromagnético o, algunas veces, hacia el espectro visible. A un complejo de este tipo, que los inventores creen que se trata de complejos de transferencia de carga, se les hace referencia como complejos. No obstante, en vistas a la teoría del inventor, a éstos también se les puede hacer referencia como complejos de transferencia de carga.

60

De una forma particular, se forma un complejo entre los electrones no apareados del nitrógeno en la amina secundaria

y un doble enlace C = C con grupo(s) de extracción de electrones contiguos. A este doble enlace C = C también se le hace referencia como doble enlace activado. El complejo tiene ciertas características con respecto a la absorción de radiación actínica. Cuando se procede a irradiar el complejo con longitudes de onda adecuadas, se inicia una reacción. La reacción puede verse como una adición de Aza-Michael. De una forma general, no se requiere catalizador y, de una forma general, no se forman subproductos.

Es una característica muy importante el hecho de que la reacción se inicie mediante la irradiación del complejo directamente. El complejo absorbe energía directamente de la radiación actínica. No se requiere fotoiniciador. En realidad, la adición de un fotoiniciador a menudo no es adecuada, ya que es probable que absorba la radiación actínica, que posteriormente, no se puede utilizar para iniciar la reacción. De una forma general, únicamente se debe tolerar una cantidad muy pequeña e insignificante de compuestos que absorben los rayos UV, tal como los fotoiniciadores. Las cantidades de fotoiniciadores que se utilizan normalmente para iniciar diversas reacciones son generalmente demasiado elevadas. En una forma de presentación, no se añaden fotoiniciadores. En una forma de presentación, no se encuentra presente en absoluto un fotoiniciador u otro compuesto que absorba radiación actínica. En algunas condiciones, se pueden tolerar ciertas cantidades de ciertos fotoiniciadores. Dichas condiciones, incluyen:

a) Las longitudes de onda a las que el complejo absorbe energía se encuentran lo suficientemente alejadas de las longitudes de onda a las que el fotoiniciador absorbe la luz. Esto es particularmente cierto para complejos que comprenden dos grupos aceptores de electrones, tales como los que involucran, por ejemplo, al anhídrido del ácido maleico. Para tales tipos de complejos, su absorbancia se desplaza a menudo hacia longitudes de onda más largas (es decir, menor energía) de tal modo que se pueda tolerar un fotoiniciador que absorba principalmente a las longitudes de onda más cortas (es decir, mayor energía). El fotoiniciador no absorbe una cantidad significativa de radiación actínica en el intervalo de longitud de onda relevante, lo cual permite que se inicie una reacción en el complejo.

b) La capa aplicada que comprende un fotoiniciador es muy fina de tal modo que una cantidad suficiente de radiación llega al complejo de todos modos, y / o la capa aplicada que comprende un fotoiniciador se diluye para que una cantidad suficiente de radiación llegue al complejo de todos modos.

Las condiciones anteriores también se pueden combinar con un aumento en la intensidad y / o dosis de la radiación actínica.

La energía absorbida se determina por el grado de formación de complejos. Con anhídrido maleico, la longitud de onda se desplaza hacia una energía más baja de tal modo que se produce la adhesión incluso si hay una fracción de fotoiniciador en la solución. Para los acrilatos se requiere una energía más alta que se bloquea por fotoiniciadores u otros grupos químicos presentes en la mezcla tales como carbonilo, ésteres, aromáticos, etc. en uso normal. Esta es probablemente la razón por la que este efecto no se haya observado antes.

De una forma general, los niveles de cualquier fotoiniciador u otros compuestos absorbentes no deben ser tan altos como para que no se inicie la reacción en el complejo. Así, por tanto, en una forma de presentación se encuentra presente un fotoiniciador en una cantidad que no evita que se inicie una reacción para formar un enlace covalente por reacción de nitrógeno en la amina secundaria y el doble enlace carbono - carbono. Este límite debe determinarse para cada sistema en función de la absorbancia del complejo y un fotoiniciador.

Así, por ejemplo, no se pretende utilizar una irradiación electrónica (haz de rayos electrónicos) para iniciar el complejo. Así, de este modo, por lo tanto, el rayo electrónico no se utiliza para iniciar la reacción.

Como resultado de la reacción, se forma un enlace covalente

La radiación actínica (típicamente radiación UV) debería alcanzar la superficie del sustrato en donde se encuentran los complejos. Esto se puede conseguir mediante irradiación en la superficie. En una forma de presentación, esto se puede conseguir mediante irradiación a través del sustrato, siempre que sea transparente en la longitud de onda relevante y / o muy delgado. Una solución que comprende el compuesto que comprende por lo menos un doble enlace C = C no debería absorber demasiada radiación actínica. El producto del espesor de tal solución aplicada y la absorción en la longitud de onda relevante no debe ser demasiado alto para que una radiación actínica suficiente pueda alcanzar la superficie del sustrato en donde se encuentran los complejos. Una mayor absorción de radiación en una solución de este tipo puede compensarse hasta cierto punto mediante una solución aplicada más fina.

El sustrato es un sustrato curado. Se concibe que un sustrato de melamina formaldehído se cura por lo menos parcialmente antes de que comience el presente procedimiento.

Existe la posibilidad de formar patrones en el sustrato irradiando únicamente partes de la superficie, en donde se encuentra el complejo. De una forma adicional o alternativamente, es posible formar patrones aplicando el compuesto que comprende por lo menos un doble enlace C = C en un patrón deseado.

En una forma de presentación, no hay reacción en la mayor parte de una solución aplicada, teniendo lugar, la reacción,

únicamente en donde se han formado los complejos. Así, por lo tanto, el excedente se puede eliminar después de la reacción en tal tipo de forma de presentación.

5 En una forma de presentación, la por lo menos una amina secundaria es formaldehído de melamina. Esto corresponde a un sustrato de resina de formaldehído de melamina o "melamina".

El grupo aceptor de electrones es contiguo al doble enlace carbono - carbono.

10 En una forma de presentación, hay un grupo de extracción de electrones en ambos lados del doble enlace carbono - carbono. Estos compuestos, de una forma general, forman complejos más fuertes.

15 En una forma de presentación, el grupo aceptor de electrones es por lo menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste en un grupo triflilo, un grupo trihaluro, un grupo ciano, un grupo sulfonato, un grupo nitro, un grupo amonio, un grupo aldehído, un grupo ceto, un grupo carboxílico, un grupo cloruro de acilo, un grupo éster, un grupo amida y un grupo éter y un haluro.

En una forma de presentación, el compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono es por lo menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste en anhídrido maleico y maleimida.

20 En una forma de presentación, el compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono es por lo menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste en un maleato y un fumarato, es decir, éster del ácido maleico y éster del ácido fumárico. El compuesto en cuestión, se disuelve de una forma adecuada en una solución cuando se procede a aplicarlo al sustrato.

25 En una forma de presentación, el compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono es por lo menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste en un acrilato y un metacrilato.

30 En una forma de presentación, el compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono se proporciona en una solución. A continuación, la solución se añade a la superficie del sustrato con el espesor deseado. La solución no debe bloquear la radiación (radiación actínica) para que no llegue a los complejos en la superficie del sustrato, por lo menos no en un grado significativo. La irradiación se puede realizar a través de la solución si la solución en cuestión no bloquea demasiada energía de radiación.

35 Si bien a menudo tiene lugar una reacción únicamente allí en donde se han formado los complejos, en una forma de alternativa presentación, hay una polimerización adicional en la masa de tal modo que se forma una película. En una forma de presentación, la reacción del complejo inicia una reacción de polimerización aniónica. Esto acontece, por ejemplo, cuando se usa radiación actínica con una intensidad suficientemente alta. Para determinar la intensidad requerida, se puede proceder a aumentar la intensidad hasta que se produzca una reacción de polimerización en masa. Se forman aniones que se propagan a la masa. Los aniones inician una reacción de polimerización en la mayor parte de los compuestos que comprenden dobles enlaces  $C = C$ . En dicha forma de presentación, se añade una sustancia polimerizable la cual comprende por lo menos un doble enlace  $C = C$  en una capa sobre la superficie del sustrato. Una reacción en cadena de este tipo se extiende parcial o totalmente a la mayor parte de la capa. Una sustancia polimerizable de este tipo es típicamente un monómero o también podría ser un oligómero polimerizable con un enlace  $C = C$ . En una forma de presentación, se añade una sustancia polimerizable la cual comprende por lo menos un enlace  $C = C$  en por lo menos un entorno del sustrato, en el que la iniciación de los complejos en la etapa c) inicia de una forma adicional una reacción de polimerización de la sustancia polimerizable mediante la formación de aniones.

50 En una forma de presentación, cualquier excedente del compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono se elimina después de la etapa c).

55 En una forma de presentación, el espesor de un recubrimiento aplicado el cual comprende el compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono y la absorbancia del recubrimiento en la longitud de onda de la radiación actínica se adaptan de tal modo que la reacción todavía se inicie en la etapa c).

En una forma de presentación, el compuesto el cual comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono es:

60 a) por lo menos un porcentaje del 16 %, en peso, de por lo menos un compuesto seleccionado de entre el grupo que consiste en un anhídrido de ácido orgánico sin reaccionar, un éster de anhídrido de ácido maleico, un éster de anhídrido del ácido fumárico y maleimida, y

b) por lo menos un porcentaje del 10 %, en peso, de por lo menos uno de entre:

65 i) por lo menos un compuesto que comprende un grupo (met) acrilato, en el que el número medio de grupos (met)acrilato por molécula es mayor que 1, y

ii) por lo menos un compuesto seleccionado de entre compuestos alílicos polifuncionales y éter vinílico.

En una forma de presentación, se proporciona un procedimiento para recubrir un sustrato, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de

- 5 a) proporcionar un sustrato, en el que el sustrato comprende resina de melamina formaldehído,
- b) aplicar una composición de recubrimiento a por lo menos una parte del sustrato, comprendiendo dicha composición de recubrimiento un porcentaje de por lo menos un 10 %, en peso, de por lo menos un compuesto que comprende un grupo (met)acrilato, en el que la composición cumple por lo menos una de las condiciones seleccionadas de entre; i) el número medio de grupos (met)acrilato por molécula es mayor que 1, y ii) la composición de recubrimiento comprende compuestos de alilo polifuncionales o éter vinílico, comprendiendo dicha composición de recubrimiento por lo menos un fotoiniciador, y comprendiendo, dicha composición de recubrimiento, por lo menos un porcentaje del 16 %, en peso, de por lo menos un compuesto seleccionado de entre el grupo que consiste en un anhídrido de ácido orgánico sin reaccionar, un éster de anhídrido del ácido maleico, un éster de anhídrido del ácido fumárico y maleimida, y
- 15 c) iniciar una reacción de polimerización en por lo menos una parte de la composición de recubrimiento aplicada, sometiendo por lo menos una parte del recubrimiento aplicado a radiación actínica y calor.

20 En el procedimiento anterior, se concibe el hecho de que el fotoiniciador no debería absorber radiación actínica en tal tipo de espectro y hasta tal punto que se bloquee la iniciación del complejo. Esto se resuelve seleccionando un fotoiniciador apropiado. De una forma adicional, el procedimiento anterior comprende, por ejemplo, anhídrido de ácido orgánico, un éster de anhídrido del ácido maleico, un éster de anhídrido del ácido fumárico y maleimida. Estos compuestos proporcionan un complejo con una absorbancia desplazada hacia una longitud de onda más larga, lo cual

25 hace posible utilizar un fotoiniciador UV con una absorbancia a una longitud de onda más alta. Esta forma de presentación, se trata de una excepción en la que es posible utilizar un fotoiniciador.

En un segundo aspecto, se proporciona un sustrato recubierto en concordancia con el procedimiento descrito anteriormente, arriba.

30 Se procede a aplicar un segundo recubrimiento después de la etapa c). A este segundo recubrimiento se le puede hacer referencia como recubrimiento superior si no se van a aplicar más recubrimientos. Las propiedades del sustrato recubierto acabado resultante, incluida la capa superior, mejoran de una forma considerable, cuando se usa el presente procedimiento. En una forma de presentación, se aplica por lo menos un recubrimiento adicional después de la etapa c). Así, de este modo, el recubrimiento se utiliza como imprimación.

35

En una forma de presentación, el recubrimiento es una capa fina ya que no hay reacción en la masa. Entonces, solo los complejos se transforman en enlaces covalentes. Así, de este modo, el recubrimiento, en esta forma de presentación, se puede ver como un tratamiento de superficie puesto que, la capa aplicada, es muy fina. El orden de magnitud del espesor, en tal forma de presentación, corresponde a una molécula. Debido a la unión covalente con el sustrato, en esta forma particular de presentación, no existe o esencialmente no existe formación de enlaces covalentes por encima de la superficie del sustrato y, así, por lo tanto, no se forma una película reticulada. En esta forma de presentación, el recubrimiento debe verse como un recubrimiento muy fino de moléculas unidas covalentemente. El grosor, en esta forma de presentación, corresponde aproximadamente al tamaño de las moléculas unidas covalentemente. Se aplica un segundo recubrimiento sobre esta capa fina.

40

45

En una forma alternativa de presentación, se procede a añadir un componente opcional a la superficie del sustrato. Dicho componente opcional es capaz de unirse a las moléculas unidas covalentemente con enlaces no covalentes, tales como enlaces dipolo-dipolo. Así, de este modo se forma una película sobre la superficie del sustrato. En una forma de presentación, el espesor de dicha película se encuentra comprendido dentro un rango que va de 50 a 200 nm. En una forma de presentación, el componente opcional, comprende celulosa.

50

En una forma de presentación, se aplica un recubrimiento a base de acrilato tal como por lo menos un recubrimiento adicional, es decir, el segundo recubrimiento.

55

En una forma de presentación, se aplica una solución la cual comprende por lo menos un doble enlace C = C con un espesor correspondiente a un valor comprendido dentro de un rango que va de 1 a 100  $\mu\text{m}$ , midiéndose, el espesor, directamente después de la aplicación de la composición de recubrimiento. Se considera el espesor medio. Si el recubrimiento no se aplica con un espesor uniforme, el espesor medio se calcula como si el recubrimiento se hubiera aplicado con un espesor uniforme sobre la superficie. Después de la etapa c) se pueden eliminar las moléculas restantes no unidas. Así, de este modo, la capa adherida resultante es, de una forma general, mucho más delgada que la solución aplicada en la etapa b)

60

En una forma de presentación, la etapa c) se lleva a cabo de tal modo que únicamente se produzca una reacción parcial, en la que se aplica por lo menos un recubrimiento adicional después de la etapa c), y en la que se lleva a cabo un inicio adicional de una reacción después de la aplicación del por lo menos un recubrimiento adicional. Se pretende

65

el hecho de que, la iniciación adicional, complete la reacción.

Otras características y usos de la invención y sus ventajas asociadas, resultarán evidentes para una persona experta en la técnica especializada, al leer la descripción y los ejemplos.

Debe entenderse el hecho de que la presente invención no se limita a las formas particulares de presentación mostradas aquí. Las formas de presentación, se proporcionan con fines ilustrativos y éstas no pretenden limitar el alcance de la invención, ya que el alcance de la presente invención está limitado únicamente por las reivindicaciones anexas y sus equivalentes.

#### Ejemplos

Todos los porcentajes se calculan en peso, en la totalidad de la descripción y las reivindicaciones.

#### Ejemplo 1

Se procedió a aplicar diacrilato de hexanodiol puro (HDDA – [de sus siglas, en idioma inglés, correspondientes a hexanediol diacrilate] -) en una capa de aproximadamente 6  $\mu\text{m}$  de espesor sobre una superficie de suelo de melamina mediante el uso de una varilla de aplicación. Se procedió a colocar la melamina con la capa de HDDA en un dispositivo de curado el cual comprende una cinta transportadora y una lámpara de mercurio fija de presión media, la cual proporciona luz en UVA, UVB, UVC y UVV. La dosis UV se midió para que ésta fuese de un valor de espectro de Hg de 1,5 J /  $\text{cm}^2$  (UVA). Puesto que el HDDA no contiene fotoiniciador, éste todavía era líquido y no reactivo en la superficie de melamina y necesitaba eliminarse con objeto de evitar que se mezclara con la siguiente capa (capa superior). El acrilato sin reaccionar se lavó con acetona y se secó con papel. Este proceso, se repitió una vez.

Se procedió, a continuación, a aplicar una capa superior a base de acrilato, curable por UV, procedente de la firma Bona AB y ésta se curó a 1,5 J /  $\text{cm}^2$ . La adhesión al sustrato se sometió a test de ensayo mediante un dispositivo diseñado específicamente para ensayos de adhesión de películas delgadas (finas), concretamente, un Hamberger Hobel. Los valores superiores a 20 N se consideraron como siendo comercialmente aceptables y los valores superiores a 30 N son mejores que todos los suelos de parquet del mercado.

Resultado: Hamberger 40 N.

También se llevó a cabo un test de ensayo de cinta estándar. Se hicieron cortes a través del recubrimiento hasta el sustrato en un patrón cuadrado con 25 áreas cada una de ellas de aprox. 1  $\text{mm}^2$ . Se procedió a presionar una cinta de embalaje estándar sobre el recubrimiento y ésta se arrancó de una forma rápida. El daño resultante se estimó procediendo a contar el número de piezas de 1  $\text{mm}^2$  que se habían retirado. Se dio una puntuación de 0 para los cambios no notables y la puntuación de 5 corresponde a aquél en donde se habían retirado la totalidad de las áreas.

Resultado: Rayado transversal 0.

Se procedió a llevar a cabo varios experimentos mediante exactamente el mismo procedimiento con anhídrido maleico disuelto en DMSO, maleato de dietilo disuelto en DMSO y HDDA disuelto en DMSO y todos ellos proporcionaron la misma buena adhesión que la anteriormente descrita.

Se procedió a diluir un recubrimiento de curado UV común (el cual contenía acrilatos, cargas, fotoiniciadores y aditivos) de la firma Bona AB, con DMSO (dimetilsulfóxido) a acrilato al 10% en DMSO al 90%. El mismo procedimiento que el anterior descrito.

Adhesión y rayado transversal: los mismos buenos resultados.

Con un espesor de aplicación de 24  $\mu\text{m}$  (2,4  $\mu\text{m}$  después de la desaparición del disolvente), la adhesión se deterioró drásticamente. Hamberger < 10 N y rayado transversal 5.

#### Ejemplo 2

Se procedió a aplicar una mezcla de diacrilato de tripropilenglicol (TPGDA [de sus siglas, en idioma inglés) al 1 %, espesante de celulosa al 1,5%, SDBS (agente tensioactivo, para una mejor efluencia) al 0,1 % y agua corriente al 97 %, de la misma forma que en el primer ejemplo. La melamina no se lavó con acetona ya que se obtuvo una superficie seca después de la evaporación del agua, lo cual aconteció durante la iluminación. Se utilizó una dosis de 1,5 J /  $\text{cm}^2$ . Inmediatamente después del curado con UV, se aplicó una capa superior Bona de 6  $\mu\text{m}$  y ésta se curó a una dosis de 1,5 J /  $\text{cm}^2$ .

Hamberger 40 N, rayado transversal 0

#### Ejemplo 3

## ES 2 858 428 T5

De la misma forma que en el Ejemplo 1, se sometieron a test de ensayo TATATO (1,3,5-trialil-1,3,5-triazina-2,4,6 (1H, 3H, 5H) -triona), DVE3 (divinil-éter de trietilenglicol) y TAOE (tetraaliloxietano).

5 Resultado: TATATO Hamberger 30 N, DVE3 y TAOE Hamberger 15 N.

### Ejemplo 4

10 Con objeto de someter a test de ensayo la dependencia de la longitud de onda de diferentes dobles enlaces, se utilizó una lámpara LED de 365 nm con una intensidad de 17 mJ / cm<sup>2</sup>.

15 Se procedió a aplicar una mezcla de diacrilato de tripropilenglicol (TPGDA) al 1 %, espesante de celulosa al 1,5%, SDBS (agente tensioactivo para una mejor efluencia) al 0,1% y agua corriente al 97 % de la misma manera que en el primer ejemplo. La melamina no se lavó con acetona puesto que se obtuvo una superficie seca después de la evaporación del agua, lo cual aconteció durante la iluminación de 120 s de LED de 365 nm (aproximadamente 2J / cm<sup>2</sup>). Inmediatamente después de la luz ultravioleta, se aplicó una capa superior de Bona de 6 µm y se curó a 1,5 J / cm<sup>2</sup>.

20 Hamberger 10 N Rayado transversal 4

### Ejemplo 5

25 Se procedió a aplicar una mezcla de acetato de vinilo al 1 %, espesante de celulosa al 1,5 %, SDBS (agente tensioactivo, para una mejor efluencia) al 0,1%, PEG 8000 al 5 % y agua corriente al 92 % de la misma forma que en el primer ejemplo. La melamina no se lavó con acetona ya que se obtuvo una superficie seca después de la evaporación del agua, lo cual aconteció durante la iluminación de 120 s de LED de 365 nm (aprox. 2 J / cm<sup>2</sup>). Inmediatamente después de la luz ultravioleta, se aplicó una capa superior Bona de 6 µm y se curó a 1,5 J / cm<sup>2</sup>.

30 Hamberger 5 N Rayado transversal 5

### Ejemplo 6

35 Se procedió a aplicar una mezcla de maleato de dietilo al 1%, espesante de celulosa al 1,5 %, SDBS (agente tensioactivo para una mejor efluencia) al 0,1 %, PEG 8000 al 5 % y agua corriente al 92 % de la misma manera que en el primer ejemplo. La melamina no se lavó con acetona ya que se obtuvo una superficie seca después de la evaporación del agua, lo cual aconteció durante la iluminación de 120 s de LED de 365 nm (aprox. 2 J / cm<sup>2</sup>). Inmediatamente después de la luz ultravioleta, se aplicó una capa superior Bona de 6 µm y se curó 1,5 J / cm<sup>2</sup>.

40 Hamberger 45 N Rayado transversal 0

### Ejemplo 7

45 Se procedió a aplicar una mezcla de maleato de dietilo al 1 %, espesante de celulosa al 1,5 %, SDBS (agente tensioactivo para una mejor efluencia) al 0,1 %, PEG 8000 al 5 % y agua corriente al 92 % de la misma manera que en el primer ejemplo. La melamina no se lavó con acetona ya que se obtuvo una superficie seca después de la evaporación del agua, lo cual acontece durante la iluminación de 120 s de LED de 395 nm (aprox. 8 J / cm<sup>2</sup>). Inmediatamente después de la luz ultravioleta, se aplicó una capa superior Bona de 6 µm y se curó 1,5 J / cm<sup>2</sup>.

50 Hamberger 0 N Rayado transversal 5

### Ejemplo 8

55 Se prepararon las siguientes mezclas; 100 % SR344 (SR344 es un diacrilato de polietilenglicol (400)), 75 % SR344 y 25 % agua corriente, 50 % SR344 y 50 % agua corriente, 25 % SR344 y 75 % agua corriente, 0 % SR344 y 100 % agua corriente, respectivamente. La mezcla respectiva se aplicó en capas de 6, 12 y 24 µm de espesor sobre diferentes superficies de suelos de melamina, respectivamente. Se utilizó una dosis de 630 mJ / cm<sup>2</sup>. El exceso de imprimación se lavó dos veces con papel y acetona. Inmediatamente después del curado con UV y el lavado, se aplicó una capa superior Bona de 6 µm y se curó a 1,5 J / cm<sup>2</sup>. Los resultados se pueden ver en la Tabla 1.

60 Tabla 1 Resultados de rayado transversal y de y Hamberger de superficies de pisos de melamina con diferentes capas gruesas (6, 12 y 24 pm) de 0 % SR344, 25 % SR344, 50 % SR344, 75 % SR344 y 100 % SR344.

## ES 2 858 428 T5

	0 % en peso SR344	25 % en peso SR344	50 % en peso SR344	75 % en peso SR 344	100 % SR344
6 µm	Rayado transversal 5 Hamberger < 6N	Rayado transversal 0 Hamberger 21N	Rayado transversal 0 Hamberger 11N	Rayado transversal 0 Hamberger 14N	Rayado transversal 2 Hamberger 7N
12 µm	Rayado transversal 5 Hamberger < 6N	Rayado transversal 0 Hamberger 16N	Rayado transversal 0 Hamberger 10N	Rayado transversal 1 Hamberger 6N	Rayado transversal 5 Hamberger < 6N
24 µm	Rayado transversal 5 Hamberger < 6N	Rayado transversal 5 Hamberger < 6N	Rayado transversal 2 Hamberger < 6N	Rayado transversal 2 Hamberger < 7N	Rayado transversal 5 Hamberger < 6N

### Ejemplo 9

5 Se procedió a aplicar una mezcla de SR344 al 2 %, espesante de celulosa al 1,5 %, SDBS (agente tensioactivo para una mejor efluencia) al 0,1% y agua corriente al 96 % en una capa de 6 µm de espesor sobre la superficie del suelo de melamina. Las superficies de melamina no se lavaron con acetona ya que se obtuvo una superficie seca después de un transcurso de tiempo de un minuto. No se procedió a aplicar irradiación. Inmediatamente después la iluminación UV, se procedió a aplicar la capa superior de Bona de 6 µm y a curar a 1,5 J / cm<sup>2</sup>.

10

Hamberger 6 N Rayado transversal 2

### Ejemplo 10

15 Se procedió a aplicar una mezcla de SR344 al 2 %, espesante de celulosa al 1,5 %, SDBS (agente tensioactivo para una mejor efluencia) al 0,1 % y agua corriente al 96 % en una capa de 6 µm de espesor sobre la superficie del suelo de melamina. Esta vez, las superficies de melamina no se lavaron con acetona ya que se obtuvo una superficie seca a continuación de la evaporación del agua, lo cual aconteció durante el transcurso de la iluminación. Se utilizó una dosis de 53 mJ / cm<sup>2</sup>. Inmediatamente después de la iluminación UV, se aplicó una capa superior de Bona de 6 µm y ésta se curó a 1,5 J / cm<sup>2</sup>.

20

Hamberger 45 N Rayado transversal 0

### Ejemplo 11

25 Se procedió a aplicar una mezcla de SR344 al 2 %, espesante de celulosa al 1,5 %, SDBS (agente tensioactivo para una mejor efluencia) al 0,1 % y agua corriente al 96 % en una capa de 6 µm de espesor sobre la superficie del suelo de melamina. Esta vez, las superficies de melamina no se lavaron con acetona puesto que se obtuvo una superficie seca y a continuación de la evaporación del agua, lo cual aconteció durante la iluminación. Se utilizó una dosis de 53 mJ / cm<sup>2</sup>. Se dejó que la superficie del suelo de melamina estuviera a temperatura ambiente durante 8 días antes de que se aplicara una capa superior de Bona de 6 µm y se curó a 1,5 J / cm<sup>2</sup>.

30

Hamberger 28 N Rayado transversal 0

### Ejemplo 12

35 Se procedió a aplicar una mezcla de SR344 al 2 %, espesante de celulosa al 1,5 %, SDBS (agente tensioactivo para una mejor efluencia) al 0,1 % y agua corriente al 96 % en una capa de 6 µm de espesor sobre la superficie del suelo de melamina. Esta vez, las superficies de melamina no se lavaron con acetona puesto que se obtuvo una superficie seca a continuación de la evaporación del agua, lo cual aconteció durante el transcurso de la iluminación. Se utilizó una dosis de 29 mJ / cm<sup>2</sup>. Inmediatamente después de la radiación de luz ultravioleta, se aplicó una capa superior de Bona de 6 µm y se curó a 1,5 J / cm<sup>2</sup>.

40

Hamberger 45 N Rayado transversal 0

45

### Ejemplo 13

50 Se procedió a aplicar una mezcla de SR344 al 2 %, espesante de celulosa al 1,5%, SDBS (agente tensioactivo para una mejor efluencia) al 0,1 % y agua corriente al 96 % con capas de 6 µm de espesor de 4 superficies de suelo de melamina diferentes. Las superficies se dejaron curar con calor en el horno a una temperatura de 50 °C durante un transcurso de tiempo de 15 min, 30 min, 45 min y 60 min, respectivamente. Inmediatamente después del endurecimiento por calor, se procedió a aplicar una capa de acabado de Bona de 6 µm y se curó a 1,5 J / cm<sup>2</sup> en todas las muestras excepto en la superficie del suelo previamente termoendurecible durante un transcurso de tiempo de 60 minutos. Esta muestra se dejó a la temperatura ambiente durante un transcurso de tiempo de 8 días antes de proceder a aplicar una capa de acabado de Bona de 6 µm y se curó a 1,5 J / cm<sup>2</sup>. El resultado se puede ver en la Tabla 2.

55

Tabla 2 Resultados de Rayado transversal y Hamberger resultantes en superficies de pisos de melamina expuestas a diferentes tiempos de curado por calor.

Endurecimiento de la imprimación, por calor	Rayado transversal	Hamberger
15 minutos	0	12 N
30 minutos	0	10 N
45 minutos	0	16 N
60 minutos + 8 días a la temperatura ambiente	0	9 N

5 Se procedió a aplicar una mezcla de SR344 al 5 %, espesante de celulosa al 1,5 %, SDBS (agente tensioactivo para una mejor efluencia) al 0,1 % y agua corriente al 93 % en una capa de 6 µm de espesor sobre la superficie del suelo de melamina. Las superficies de melamina no se lavaron con acetona puesto que se obtuvo una superficie seca después de la evaporación del agua, lo cual acontecía durante la iluminación. Se utilizó una dosis de 800 mJ / cm<sup>2</sup>.  
 10 Inmediatamente después de la radiación de luz ultravioleta, se aplicó una capa superior de Bona de 6 µm y se curó a 1,5 J / cm<sup>2</sup>.

Hamberger 45 N Rayado transversal 0

15 Así, de este modo: Un doble enlace activado (deficiente en electrones) en contacto con el laminado de melamina proporciona una muy buena adhesión si llega una dosis de UV suficiente con la energía adecuada hasta el complejo. Incluso los dobles enlaces menos favorables proporcionan una adhesión mejorada a altas dosis de UV con luz rica en energía (UVC, UVB).

20 La energía se encuentra determinada por cómo se forman los buenos complejos. Con anhídrido maleico, la longitud de onda se cambia a una energía más baja de tal modo que la adhesión se produce incluso cuando se encuentra presente una gran cantidad de fotoiniciador en la mezcla. El fotoiniciador tenía entonces una longitud de onda de absorción diferente, lo cual permitía que por lo menos algo de radiación actínica con la longitud de onda correcta alcanzara el complejo. Con los acrilatos, se requirió mayor energía, la cual se bloqueó por el fotoiniciador a tasas de aplicación normales. Esta es probablemente una de las razones por las que esto no se ha observado anteriormente.  
 25

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para recubrir un sustrato, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de
  - 5 a) proporcionar un sustrato, comprendiendo dicho sustrato por lo menos una amina secundaria, encontrándose, por lo menos una fracción de la por lo menos una amina secundaria en la superficie del sustrato, en el que el sustrato comprende resina de melamina formaldehído,
  - 10 b) poner en contacto la superficie del sustrato con un compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono, en el que un grupo aceptor de electrones se encuentra en por lo menos un lado del doble enlace carbono - carbono, en el que grupo aceptor de electrones es adyacente por lo menos a un doble enlace carbono - carbono, de tal modo que se forma un complejo entre el nitrógeno en la amina secundaria y el doble enlace carbono - carbono,
  - 15 c) iniciar una reacción para formar un enlace covalente por reacción de nitrógeno en la amina secundaria y el doble enlace carbono - carbono, sometiendo por lo menos una parte de los complejos formados a radiación actínica, en donde la longitud de onda de la radiación actínica se encuentra adaptada para ser absorbida por el complejo, en el que se aplica un segundo recubrimiento después de la etapa c).
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en donde, hay un grupo de extracción de electrones en ambos lados del doble enlace carbono - carbono.
- 20 3. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 2, en donde el grupo aceptor de electrones es por lo menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste en un grupo triflilo, un grupo trihaluro, un grupo ciano, un grupo sulfonato, un grupo nitro, un grupo amonio, un grupo aldehído, un grupo ceto, un grupo carboxílico, un grupo cloruro de acilo, un grupo éster, un grupo amida y un grupo éter, y un haluro.
- 25 4. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, en donde el compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono por lo menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste en anhídrido maleico y maleimida.
- 30 5. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, en donde el compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono es por lo menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste en un maleato y un fumarato.
- 35 6. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, en donde el compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono es por lo menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste en un acrilato y un metacrilato.
- 40 7. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, en donde cualquier excedente del compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono se elimina después de la etapa c).
- 45 8. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, en donde el espesor de un recubrimiento aplicado el cual comprende el compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono y la absorbancia del recubrimiento en la longitud de onda de la radiación actínica se adaptan para que la reacción todavía se inicie en la etapa c).
9. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, en donde el compuesto que comprende por lo menos un doble enlace carbono - carbono es:
  - 50 a) por lo menos un 16 %, en peso, de por lo menos un compuesto seleccionado de entre el grupo que consiste en un anhídrido del ácido orgánico sin reaccionar, un éster del anhídrido de ácido maleico, un éster del anhídrido del ácido fumárico y maleimida, y
  - b) por lo menos un 10 %, en peso de por lo menos uno de entre:
    - 55 i) por lo menos un compuesto que comprende un grupo (met)acrilato, en donde el número medio de grupos (met)acrilato por molécula es mayor que 1, y
    - ii) por lo menos un compuesto seleccionado de entre compuestos alílicos polifuncionales y éter vinílico.
- 60 10. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 9, en donde se añade una sustancia polimerizable la cual comprende por lo menos un enlace C = C en por lo menos un entorno del sustrato, en donde la iniciación de los complejos en la etapa c) inicia de una forma adicional una reacción de polimerización de la sustancia polimerizable mediante la formación de aniones.
11. Un sustrato recubierto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 10.