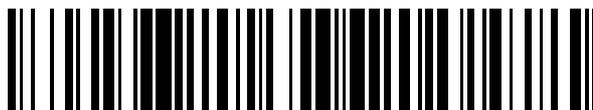


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 602**

51 Int. Cl.:

**C08G 18/62** (2006.01)

**C08G 18/72** (2006.01)

**C08K 5/00** (2006.01)

**C09D 175/16** (2006.01)

**C09D 133/14** (2006.01)

**C08K 5/07** (2006.01)

**C08K 5/52** (2006.01)

**C09D 151/00** (2006.01)

**C08K 5/5333** (2006.01)

**C08K 5/5397** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.07.2013 PCT/EP2013/064149**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014 WO14006142**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2013 E 13733328 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 2870209**

54 Título: **Composición de laca clara que cura por vía térmica y con UV para el lacado de reparación de vehículos a motor**

30 Prioridad:

**04.07.2012 EP 12174887**  
**04.07.2012 US 201261667950 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**31.05.2018**

73 Titular/es:

**BASF COATINGS GMBH (100.0%)**  
**Glasuritstrasse 1**  
**48165 Münster, DE**

72 Inventor/es:

**RADEMACHER, JOSEF;**  
**NIENHAUS, EGBERT;**  
**SCHÖPS, SIBYLLE y**  
**STEFFENS, ALEXANDRA**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 670 602 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Composición de laca clara que cura por vía térmica y con UV para el lacado de reparación de vehículos a motor

La presente invención se refiere a una laca clara a base de solvente curable por vía térmica y con UV, un sistema modular para su fabricación, un poli(met)acrilato con varios grupos funcionales hidroxilo usado en éste como aglutinante principal, con cadenas laterales de (met)acrilato insaturado injertas así como un procedimiento para la fabricación de un lacado para reparación de vehículos a motor (lacado de reparación de KFZ).

En la práctica del lacado de reparación para autos existe una necesidad por la preparación de lacas claras, que curen en un tiempo tan corto como sea posible, de modo que la carrocería lacada o la parte de carrocería lacada pueda ser pulida. Puesto que el sustrato que va a ser lacado posee mayormente superficies curvas tridimensionales, frecuentemente es insuficiente un curado de las lacas claras que van a ser usadas, solamente mediante sistemas que curan por UV. En algunas zonas de los sustratos no se alcanza una irradiación uniforme, de modo que estas zonas no curan o lo hacen solo lentamente. Para tener en cuenta este estado, se desarrollaron en diferentes ámbitos de aplicación las denominadas lacas de curado dual, por consiguiente lacas que curan tanto por radiación como también por vía térmica.

El documento EP 018880 A2 describe por ejemplo composiciones de agentes de recubrimiento para circuitos eléctricos, que curan de acuerdo con el principio de curado dual. Estas composiciones comprenden preferiblemente 15 a 45 por ciento en peso de alquenos multifuncionales, 25 a 60 por ciento en peso de tioles multifuncionales, 10 a 50 por ciento en peso de isocianatos multifuncionales y 0,5 a 2,5 por ciento en peso de fotoiniciadores. Sin embargo, los requerimientos que se imponen en particular para el lacado de vehículos a motor, no pueden ser satisfechos con esas formulaciones.

Fue objetivo de la presente invención preparar una laca clara, que en la operación de lacado para reparación de autos permita reducir drásticamente el tiempo de espera después de la aplicación hasta que la laca tenga capacidad para ser pulida, respecto a las lacas convencionales para reparación del estado de la técnica, con reducción simultánea de suministro de energía térmica, debido al menor tiempo de secado hasta que tenga capacidad para ser pulida. Con una pronta capacidad para ser pulida asociada, fue un objetivo particular obtener un curado rápido exactamente en zonas de sombra del sustrato mayormente tridimensional que va a ser lacado. En particular, mediante la preparación de un plan laca así debería aumentarse la productividad de la operación de lacado, para poder lacar más automóviles en tiempo más corto. Además, las lacas claras de acuerdo con la invención deberían entregar lacados, que posean una elevada resistencia al amarillamiento.

De manera sorprendente, el objetivo pudo ser logrado mediante la preparación de una laca clara a base de solvente que cura por vía térmica y UV que contiene

(A) por lo menos un poli(met)acrilato con varios grupos funcionales hidroxilo con grupos laterales (met)acrilato insaturados injertos,

(B) por lo menos un uretano alifático que tiene varios grupos funcionales isocianato, que contiene por lo menos dos grupos (met)acrilato,

(C) por lo menos un uretano alifático con grupo funcional (met)acrilato, libre de grupos isocianato,

(D) por lo menos un componente alifático con grupos funcionales hidroxilo, grupos funcionales (met)acrilato, libre de grupos isocianato y de grupos uretano con un peso molecular máximo de 1000 g/mol y una funcionalidad (met)acrilato de por lo menos 4, mejor 5 o 6,

(E) por lo menos un polimercaptano alifático,

(F) por lo menos un ácido fosfórico o ácido fosfónico bloqueado con una amina, en la que la amina posee un valor  $pK_b$  de  $\geq 3$  y un punto de ebullición a presión normal de  $> 100$  °C, y

(G) por lo menos un fotoiniciador elegido de entre el grupo de  $\alpha$ -hidroxialquilfenilcetonas y óxidos de monoacilfosfina, en la que están presentes

15 a 33 % en peso de componente (A),

5 a 30 % en peso de componente (B),

1 a 9 % en peso de componente ©,

3 a 16 % en peso de componente (D),

0,5 a 25 % en peso de componente (E),

0,009 a 0,1 % en peso de componente (F) y

0,03 a 3,1 % en peso de componente (G), referidos en cada caso al peso total de la laca clara.

5 Cuando en este documento se usa la denominación “(met)acrilo”, entonces esta denominación representa tanto “metacrilo” como también “acrilo”. En relación con los polímeros, esto significa que el polímero contiene monómeros con funcionalidad metacrilo, monómeros con funcionalidad acrílico o ambos o es obtenido partir de estos. Por “(met)acrilatos” se entienden “ésteres de ácido (met)acrílico”.

#### Componente (A)

10 El poli(met)acrilato (A) con varios grupos funcionales hidroxilo con grupos laterales (met)acrilato insaturados injertos es preferiblemente un copolimerizado de (met)acrilato de

(a) uno o varios monómeros acrilato y/o metacrilato con insaturación simple y

(b) uno o varios monómeros aromáticos con insaturaciones etilénicas simples,

15 en el que una parte del monómero (a) acrilato y/o metacrilato porta grupos hidroxilo y otra parte del monómero de acrilato y/o metacrilato porta grupos epoxi, y en el que una vez ha ocurrido la reacción de polimerización los grupos epoxi reaccionan parcial o totalmente, preferiblemente totalmente con ácido acrílico y/o ácido metacrílico, para obtener los enlaces dobles carbono-carbono en el ácido acrílico y/o ácido metacrílico. De ello resultan poli(met)acrilatos (A) con (met)acrilo con varios grupos funcionales hidroxilo, que en la cadena principal del poli(met)acrilato, mediante una reacción de epoxi-carboxilo portan cadenas laterales (met)acrilato injertas.

20 La cadena principal constituida por los monómeros (a), (b) y dado el caso otros monómeros (c) con insaturaciones etilénicas simples contiene preferiblemente por lo menos 50 % en peso de monómeros (a), referido al peso total de los monómeros que constituyen la cadena principal y preferiblemente máximo 50 % en peso de monómeros (b), referido al peso total de los monómeros que constituyen la cadena principal. Si debieran estar presentes otros monómeros (c) con insaturaciones etilénicas simples diferentes de (a) y (b), entonces su proporción es preferiblemente inferior a 10 % en peso, de modo particularmente preferido inferior a 5 % en peso, referido al peso total de los monómeros que constituyen la cadena principal. De modo particular se prefieren aquellos poli(met)acrilatos con varios grupos funcionales hidroxilo con grupos (A) laterales (met)acrilato insaturados injertos cuya cadena principal consiste en los monómeros (a) y (b).

25 La proporción de los monómeros (a) es de modo particularmente preferido 50 a 70 % en peso, de modo muy particularmente preferido 55 a 65 % en peso referido al peso total de los monómeros que constituyen la cadena principal.

30 La proporción de los monómeros (b) es de modo particularmente preferido 30 a 50 % en peso, de modo muy particularmente preferido 35 a 45 % en peso referido al peso total de los monómeros que constituyen la cadena principal.

35 Los monómeros (a) consisten en monómeros de acrilato y/o metacrilato, en los que la proporción de los monómeros de acrilato, referida al peso total de los monómeros (a) es preferiblemente 5 % en peso a 25 % en peso, de modo particularmente preferido 10 % en peso a 22 % en peso y de modo muy particularmente preferido 15 % en peso a 20 % en peso.

40 La proporción de los monómeros de metacrilato referida al peso total de los monómeros (a) es preferiblemente 75 % en peso a 95 % en peso, de modo particularmente preferido 78 % en peso a 90 % en peso y de modo muy particularmente preferido 80 % en peso a 85 % en peso.

La proporción de los monómeros (a) que portan grupos hidroxilo, referida al peso total de los monómeros (a) es preferiblemente 5 % en peso a 25 % en peso, de modo particularmente preferido 10 % en peso a 22 % en peso y de modo muy particularmente preferido 15 % en peso a 20 % en peso.

45 Los monómeros (a) típicos y preferidos, que portan grupos hidroxilo o grupos glicidilo son por ejemplo (alquil C<sub>1-8</sub>)acrilatos y (alquil C<sub>1-8</sub>)metacrilatos, en particular (alquil C<sub>1-4</sub>)acrilatos y (alquil C<sub>1-4</sub>)metacrilatos como metil-, etil-, propil- y butil-(met)acrilatos. De modo particularmente preferido se usan como tales monómeros los metacrilatos en los que el uso de metilmetacrilato y butilmetacrilato es preferido de modo muy particular.

50 Los monómeros (a), que portan grupos hidroxilo contienen preferiblemente exactamente un grupo hidroxilo por monómero. Los grupos hidroxilo pueden estar presentes como grupos hidroxilo primarios o secundarios. Preferiblemente los monómeros (a) que portan grupos hidroxilo son hidroxialquil(met)acrilatos, como por ejemplo

hidroxi(alquil C<sub>1-4</sub>)acrilatos y/o hidroxi(alquil C<sub>1-4</sub>)metacrilatos. De modo muy particularmente preferido como monómeros (a) que portan grupos hidroxilo se usan acrilatos. Entre estos últimos mencionados se prefieren de modo particular hidroxi(alquil C<sub>1-4</sub>) acrilatos como por ejemplo hidroxietilacrilato (HEA) o hidroxibutilacrilato (HBA).

5 La proporción de los monómeros (a), que portan un grupo glicidilo, referida al peso total de los monómeros (a) es preferiblemente 15 % en peso a 35 % en peso, de modo particularmente preferido 20 % en peso a 30 % en peso y de modo muy particularmente preferido 22 % en peso a 28 % en peso.

Los monómeros (a), que portan un grupo glicidilo contienen preferiblemente exactamente un grupo glicidilo por monómero. Preferiblemente los monómeros (a) que portan grupo glicidilo son glicidilacrilato o glicidilmetacrilato, en los que de modo particularmente preferido se usa este último.

10 Como monómeros (b) se usan monómeros aromáticos con insaturaciones etilénicas simples. En este caso el grupo con insaturación etilénica se une preferiblemente de modo directo al anillo aromático. Como monómeros (b) se usan preferiblemente aquellos de la fórmula general Ar-CR<sup>1</sup>=CR<sup>2</sup>R<sup>3</sup>, en la que Ar representa un radical arilo o radical heteroarilo con preferiblemente 5 a 10 átomos de carbono, el cual puede estar sustituido o no sustituido, es decir una parte de los átomos de hidrógeno puede estar sustituida por grupos alquilo u otros grupos como por  
15 ejemplo ácido sulfónico y sus ésteres, ácido fosfórico y sus ésteres y grupos carboxilo y sus ésteres o amidas. Como heteroátomos entran en consideración en el radical heteroarilo en particular N, O y S. Los radicales R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> pueden ser iguales o diferentes uno de otro y representan independientemente uno de otro hidrógeno o grupos alquilo lineales o ramificados con preferiblemente 1 a 6, de modo particularmente preferido 1 a 4 átomos de carbono. De modo muy particularmente preferido los radicales R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> representan hidrógeno y Ar representa un radical fenilo sustituido o no sustituido. Como monómero (b) se prefiere de modo particular estireno.

20 La construcción de la cadena lateral del poli(met)acrilato (A) con (met)acrilato con varios grupos funcionales hidroxilo a partir de los monómeros (a), (b) y dado el caso (c) ocurre de modo y forma conocidos por el experto promedio. La polimerización de los monómeros (a), (b) y dado el caso (c) ocurre, preferiblemente en un solvente orgánico como por ejemplo butilacetato, a temperatura elevada como por ejemplo 140 a 180 °C, preferiblemente  
25 150 a 165 °C y presión elevada de por ejemplo 2 a 5 bar, preferiblemente 3 a 4 bar en presencia de un iniciador, por ejemplo a base de peróxido como di-tert.-butilperóxido o di-tert.-amilperóxido (DTAP).

Después de ocurrida la preparación de la cadena lateral del poli(met)acrilato con varios grupos funcionales hidroxilo con grupos (A) laterales (met)acrilato insaturados injertos, se llevan a reacción con ácido acrílico y/o ácido metacrílico los grupos glicidilo de los monómeros (a) copolimerizados que portan grupos glicidilo, preferiblemente  
30 ácido acrílico, mediante reacción de los grupos COOH. Preferiblemente se llevan a reacción todos los grupos glicidilo con ácido acrílico y/o ácido metacrílico, en la que se forman los poli(met)acrilatos con varios grupos funcionales hidroxilo con grupos (A) laterales (met)acrilato insaturados injertos. Con ese propósito es recomendable usar ácido (met)acrílico en una cantidad aproximadamente estequiométricamente idéntica a la de los grupos glicidilo de la cadena principal del polímero. También para esta reacción, las condiciones corrientes son conocidas por el experto promedio. Preferiblemente la reacción ocurre en solución, en la que por ejemplo puede usarse el  
35 mismo solvente que para la preparación de la cadena principal del polímero. La reacción tiene lugar así mismo preferiblemente a temperatura elevada como por ejemplo 100 a 140 °C y es ejecutada preferiblemente en aire empobrecido en oxígeno usando catalizadores como por ejemplo acetilacetato de zinc, octanoato de estaño, óxido de dibutilestano y dado el caso antioxidantes e inhibidores como por ejemplo metilhidroquinona y aquellos a base de fosfito.

Los poli(met)acrilatos con varios grupos funcionales hidroxilo con grupos (A) laterales (met)acrilato insaturados injertos poseen preferiblemente un número hidroxilo de acuerdo con DIN EN ISO 4629 de 80 a 200 mg de KOH/g, de modo particularmente preferido 80 a 150 mg de KOH/g y de modo muy particularmente preferido 90 a 120 g de  
45 KOH/g. Para números hidroxilo inferiores a 80 mg de KOH/g se deterioran las propiedades mecánicas. Para números hidroxilo muy altos deberían usarse cantidades muy altas de monómeros que portan grupos hidroxilo, lo cual conduce a limitaciones al respecto a la temperatura de transición vítrea.

El número ácido de los poli(met)acrilatos con varios grupos funcionales hidroxilo con grupos (A) laterales (met)acrilato insaturados injertos es preferiblemente 0 a 5 mg de KOH/g. Puede ser determinado de acuerdo con DIN EN ISO 2114. De modo particularmente preferido, los poli(met)acrilatos con varios grupos funcionales hidroxilo  
50 con grupos (A) laterales (met)acrilato insaturados injertos, no portan grupos ácidos

El promedio aritmético de peso molecular de los poli(met)acrilatos con varios grupos funcionales hidroxilo con grupos (A) laterales (met)acrilato insaturados injertos es preferiblemente 800 a 4000 g/mol, de modo particularmente preferido 1000 a 3000 g/mol y de modo muy particularmente preferido 1000 a 2000 g/mol, determinado mediante cromatografía de permeación en gel (estándar de poliestireno). El promedio ponderado de  
55 peso molecular de los poli(met)acrilatos con varios grupos funcionales hidroxilo con grupos (A) laterales (met)acrilato insaturados injertos es preferiblemente 2000 a 8000 g/mol, de modo particularmente preferido 3000 a

6000 g/mol y de modo muy particularmente preferido 3500 a 5500 g/mol, determinado por medio de cromatografía en permeación en gel (estándar de poliestireno). Para peso molecular muy elevado, la viscosidad de la solución de polímero o de la solución lista de laca aumenta, con lo cual se afecta la capacidad de procesamiento. Si el peso molecular es muy bajo, se influye negativamente el secado y la formación de redes.

- 5 El contenido de enlace doble depende comúnmente de la cantidad de monómeros (a) que portan grupos epoxi en la cadena principal del polímero, puesto que mediante estos se introduce el ácido (met)acrílico en el polímero. Preferiblemente la fracción porcentual de los grupos  $\text{CH}_2=\text{CH}$  y grupos  $\text{CH}(\text{CH}_3)=\text{CH}$  en el poli(met)acrilato con varios grupos funcionales hidroxilo con grupos (A) laterales (met)acrilato insaturados injertos (denominado a continuación también como contenido de enlaces dobles) es de 1,5 a 8 % en peso, de modo particularmente preferido 2 a 6 % en peso y de modo muy particularmente preferido 2 a 4 % en peso, referido al peso total de aditivos de los monómeros (a), (b), y dado el caso (c) usados, incluyendo el ácido (met)acrílico usado para el injerto.

15 La temperatura de transición vítrea del poli(met)acrilato con varios grupos funcionales hidroxilo con grupos (A) laterales (met)acrilato insaturados injertos es preferiblemente por lo menos  $-10\text{ }^\circ\text{C}$ , de modo particularmente preferido de  $20\text{ }^\circ\text{C}$  a  $60\text{ }^\circ\text{C}$  y de modo muy particularmente preferido de  $30\text{ }^\circ\text{C}$  a  $40\text{ }^\circ\text{C}$ . La temperatura de transición vítrea es medida en una muestra que fue preparada de acuerdo con DIN EN ISO 16805. La única diferencia con la DIN mencionada anteriormente es que como sustrato se usó vidrio, se esparció el aglutinante con espátula con un espesor de capa húmeda de  $100\text{ }\mu\text{m}$  y se secó por 60 min a  $130\text{ }^\circ\text{C}$ . La verdadera medición de la temperatura de transición vítrea ocurrió por medio de calorimetría de barrido diferencial (DSC) de acuerdo con ISO 11357-2, sin embargo desviándose con una rata de calentamiento de  $10\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ . Al respecto, se usa una muestra calentada primero de  $-80\text{ }^\circ\text{C}$  a  $+100\text{ }^\circ\text{C}$ . A continuación se enfría de  $+100\text{ }^\circ\text{C}$  nuevamente a  $-80\text{ }^\circ\text{C}$ . La medición ocurre calentando nuevamente la muestra de  $-80\text{ }^\circ\text{C}$  a  $+120\text{ }^\circ\text{C}$ . Mediante el calentamiento por una vez y el nuevo enfriamiento antes de la verdadera corrida de medición, se tratan previamente las muestras de manera térmica, de modo que borran sus "antecedentes" térmicos. Para la valoración de la temperatura de transición vítrea se usa el punto de referencia de la tercera curva del curso de corriente de calor, como se describe en el documento ISO 11357-2.

30 Como componente (A) se prefiere de modo particular un poli(met)acrilato con varios grupos funcionales hidroxilo con grupos laterales (met)acrilato insaturados injertos, en el que este es un copolimerizado de (met)acrilato de (a) uno o varios monómeros de acrilato y/o metacrilato con insaturación simple y (b) uno o varios monómeros aromáticos con insaturaciones etilénicas simples, en el que una parte de los monómeros (a) porta grupos hidroxilo y otra parte de los monómeros (a) porta grupos epoxi, y en el que después de ocurrida la reacción de polimerización, reaccionan los grupos epoxi completa o parcialmente, preferiblemente completamente con ácido acrílico y/o ácido metacrílico, para obtener los enlaces dobles carbono-carbono en el ácido acrílico y/o ácido metacrílico y en el que este

- 35 a. posee un número hidroxilo de 80 a 200 mg de KOH/g  
 b. posee un contenido de enlaces dobles de 1,5-8 % en peso, y  
 c. posee un promedio ponderado de peso molecular  $M_w$  de 2000-8000 g/mol.

#### Componente (B)

40 El componente (B) es un uretano alifático con varios grupos funcionales isocianato, que contiene por lo menos dos grupos (met)acrilato. Con ello, la estructura base es formada por un monómero, oligómero, o polímero alifático orgánico que contiene estructuras uretano. Al respecto, el componente (B) contiene por lo menos dos grupos isocianato y por lo menos dos grupos (met)acrilato insaturados. Preferiblemente el componente (B) contiene 2 a 6, de modo particularmente preferido 2 a 4 y de modo muy particularmente preferido exactamente 2 grupos isocianato e independientemente de ello 2 a 6, de modo particularmente preferido 2 a 4 y de modo muy particularmente preferido exactamente 2 grupos (met)acrilato insaturados.

45 En el uso del lenguaje del experto promedio, el componente (B) se caracteriza en el presente campo también como uretan(met)acrilato con grupo funcional isocianato con por lo menos dos grupos isocianato y por lo menos dos grupos (met)acrilato. El componente (B) es preferiblemente un oligómero o polímero.

50 Un ejemplo de un compuesto tal es el producto obtenible bajo la denominación comercial Laromer LR 9000 de la compañía BASF SE o Desmolux D100 de la compañía Bayer MaterialScience.

#### Componente (C)

El componente (C) es un uretano libre de grupos isocianato con grupos funcionales (met)acrilato. El componente (C) se diferencia del componente (B) esencialmente porque el componente (C) no contiene grupos isocianato, sino

solamente por lo menos dos grupos (met)acrilato, preferiblemente 2 a 6 grupos (met)acrilato, de modo particularmente preferido 2 a 4 grupos (met)acrilato.

Un ejemplo para un compuesto tal es el producto obtenible bajo la denominación comercial Desmolux LP WDJ 3413, de la compañía Bayer MaterialScience.

#### 5 Componente (D)

El componente (D) es un componente alifático con grupos funcionales hidroxilo, con grupos funcionales (met)acrilato, libre de grupos isocianato y grupos uretano con un peso molecular de máximo 1000 g/mol, preferiblemente 400 a 600 g/mol, de modo particularmente preferido 500 a 530 g/mol. Puesto que los compuestos del componente (D) son en general compuestos moleculares homogéneos, los pesos moleculares no representan un promedio de peso molecular sino verdaderos pesos moleculares de los compuestos. Por la presencia de grupos uretano, este componente se diferencia ya de los componentes (B) y (C). Se diferencia del componente (A) porque es un compuesto alifático puro y no contiene unidades estructurales aromáticas. Además, el componente (D) se diferencia del componente (A) también por su bajo peso molecular. Tampoco la estructura básica del componente (D) se deriva de un poli(met)acrilato, sino que puede ser interpretado también como monómero o dímero.

15 Tales compuestos usados como componente (D) son denominados en general en el campo de los sistemas que curan por radiación, como diluyentes de reactivos. Una particularidad del componente (D) es que este contiene, aparte de 4, de modo particularmente preferido 4 a 6 grupos (met)acrilato, también por lo menos uno, preferiblemente uno o máximo dos grupos hidroxilo.

20 Ejemplos de tales compuestos del componente (D) son dipentaeritritoltetraacrilato y dipentaeritritolpentaacrilato, como por ejemplo los productos comerciales Sartomer 399, Sartomer 399 LV, Sartomer 444 D.

#### Componente (E)

25 Como componente (E) se usa un polimercaptano aromático. Aquí preferiblemente es un compuesto ramificado alifático, que exhibe en posición terminal por lo menos dos, por ejemplo 2 a 6, preferiblemente por lo menos tres y de modo particularmente preferido exactamente tres grupos tiol. Para la construcción de la estructura básica del polimercaptano alifático son adecuados por ejemplo polioles monoméricos, como por ejemplo glicerol, trimetilolpropano, pentaeritritol, dipentaeritritol, neopentilglicol, en los que los polioles pueden estar presentes también en forma mono- o polialcoxilada. Como agentes de alcoxilación son adecuados los agentes de alcoxilación conocidos como por ejemplo óxido de etileno, óxido de propileno u óxido de butileno, en particular sin embargo óxido de etileno. Los grupos tiol pueden ser introducidos en los grupos hidroxilo en posición terminal del poliol dado el caso alcoxilado, por ejemplo mediante esterificación por medio de ácido propiónico.

30 De modo particular se prefieren polimercaptanos (E) alifáticos, que contiene unidades de óxido de polietileno. Preferiblemente tales polimercaptanos (E) poseen un promedio aritmético de peso molecular de 200 a 2500 g/mol, de modo particularmente preferido 400 a 1400 y de modo muy particularmente preferido 500 a 900 g/mol, como por ejemplo 650 a 750 g/mol.

35 Ha probado ser particularmente adecuado por ejemplo el uso de trimetilolpropano etoxilado, que está esterificado con tres mol de ácido mercaptopropiónico y posee un promedio aritmético de masa molar de 650 a 750 g/mol. Tales compuestos son obtenibles por ejemplo de la compañía BRUNO BOCK Chemische Fabrik GmbH & Co. KG bajo la denominación comercial Thiocure ®, como por ejemplo Thiocure ® ETTMP 700 THIOCURE, ® ETTMP 1300, o THIOCURE® PETMP.

#### 40 Componente (F)

Como componente (F) está obligatoriamente presente un ácido fosfórico o ácido fosfónico bloqueado con una amina, en el que la amina posee un valor  $pK_b$  de  $\geq 3$  y un punto de ebullición a presión normal de  $> 100$  °C. Por ejemplo en el documento WO-A- 2009/077180 se describen tales compuestos.

45 De modo particularmente preferido, como aminas se usan aminas bicíclicas como por ejemplo trietilendiamina y como ésteres de ácido fosfórico, ésteres de ácido dialquil fosfórico como por ejemplo ácido di(2-etilhexil) fosfórico.

#### Componente (G)

Como componente (G) se usa por lo menos un fotoiniciador elegido de entre el grupo consistente en  $\alpha$ -hidroxialquilfenilcetonas y óxidos de monoacilfosfina. Preferiblemente se usa por lo menos en cada caso un fotoiniciador de las clases de compuestos mencionadas anteriormente.

50 Un producto comercial adecuado, en el cual ya está presente una mezcla de fotoiniciadores de las dos clases de compuestos, es por ejemplo el Darocur 4265 obtenible de la compañía BASF SE. También es activa una mezcla de

Darocur TPO y Darocur 1173 en otra relación de mezcla diferente a 50:50 % en peso como en Darocur 4265. Además, pueden usarse también por ejemplo Irgacure 819 o Irgacure 184 o mezclas de las especies activas presentes.

5 Otra clase adecuada de compuesto fotoiniciador es una de las  $\alpha$ -alcoxiarilfenilcetonas. Un representante típico de esta clase es por ejemplo Irgacure 651 de la compañía BASF SE.

Aparte de los componentes (A), (B), (C), (D), (E), (F) y (G), la composición de laca clara de acuerdo con la invención puede contener también otros componentes.

10 Puesto que es una laca clara a base de solvente, ésta contiene una cantidad de solvente de preferiblemente aproximadamente 30 a 50 % en peso, de modo particularmente preferido 30 a 45 % en peso y de modo muy particularmente preferido 35 a 45 % en peso, referida al peso total de la composición de agente del recubrimiento. Los solventes utilizables son diferentes de los (A) a (G) obligatoriamente presentes. Los componentes (A) a (G) pueden estar presentes sin embargo disueltos previamente en solventes. Son solventes adecuados por ejemplo ésteres, como butilacetato o 1-metoxi-2-propilacetato, cetonas, como metilisobutilcetona o metiletilcetona, alcoholes, como isopropanol, éteres, como butilglicol, metoxipropanol, compuestos (alquil)aromáticos, como por  
15 ejemplo xileno, mono-, di- o trietilbenceno, propil- o isopropilbenceno, etilmetilbenceno, hidrocarburos aromáticos, como por ejemplo espíritu blanco, hidrocarburos terpénicos, como por ejemplo dipentenos.

Otros aditivos que se cuentan entre los componentes (A) a (G) o entre los solventes, son por ejemplo catalizadores que catalizan una reacción hidroxilo-isocianato, como por ejemplo catalizadores que tienen estaño o bismuto. A ellos pertenecen en particular dibutil estaño dilaurato o neodecanoato de bismuto (3<sup>+</sup>) (por ejemplo en Coscat® 83  
20 de la compañía C. H. Erbslöh KG). El uso adicional de tales catalizadores habla de manera ventajosa respecto al secado completo a temperatura ambiente hacia el final del tiempo de curado. Además acelera la reacción posterior o de detención del isocianato también con humedad del aire. Entre los otros aditivos se cuentan también por ejemplo agentes con actividad superficial, que cuidan por ejemplo de un buen progreso y/o de evitar la formación de espuma. A ellos pertenecen por ejemplo tanto agentes de alto peso molecular, no iónicos, con actividad superficial,  
25 libres de silicio, como también polidimetilsiloxanos modificados con poliéter.

La laca clara de acuerdo con la invención, a base de solvente que cura por vía térmica y UV contiene las siguientes cantidades de los componentes esenciales para la invención, referidas al peso total de la laca clara:

15 a 33, de modo particularmente preferido 20 a 30 % en peso de componente (A),

5 a 30, de modo particularmente preferido 10 a 20 % en peso de componente (B),

30 1 a 9, de modo particularmente preferido 2 a 8 % en peso de componente (C),

3 a 16, de modo particularmente preferido 3 a 10 % en peso de componente (D),

0,5 a 25, de modo particularmente preferido 1 a 15 % en peso de componente (E),

0,009 a 0,1, de modo particularmente preferido 0,02 a 0,09 % en peso de componente (F) y

0,03 a 3,1, de modo particularmente preferido 0,2 a 2 % en peso de componente (G).

35 Los datos porcentuales se refieren aquí siempre principio activo. Por ello, si debiera usarse uno o varios de los componentes (A) a (G) - como se describió anteriormente - en forma previamente disuelta, entonces los solventes que no caen bajo las definiciones de (A) a (G) no se cuentan en la cantidad porcentual del correspondiente componente.

40 En una forma de realización preferida de modo muy particular, la laca clara de acuerdo con la invención contiene estos:

23 a 28 % en peso de componente (A),

13 a 18 % en peso de componente (B),

3 a 8 % en peso de componente (C),

4 a 9 % en peso de componente (D),

45 3 a 7 % en peso de componente (E),

0,02 a 0,08 % en peso de componente (F) y

0,5 a 1,2 % en peso de componente (G).

Es ventajoso el almacenamiento separado de los componentes (A) a (G), para mezclar estos justo inmediatamente antes de la aplicación. Por ello, es otro objetivo de la presente invención un sistema modular para la fabricación de la laca clara de acuerdo con la invención, que comprende un módulo (I) que contiene los componentes (A), (C), (D), (F) y (G), un módulo (II) que contiene los componentes (E) y un módulo (III) que contienen los componentes (B).

Es objetivo de la presente invención también un procedimiento para la fabricación de un lacado, usando la laca clara de acuerdo con la invención, que comprende las etapas:

(i) aplicación una o varias veces de la laca clara de acuerdo con la invención sobre un sustrato previamente recubierto o no recubierto

(ii) irradiación de la película aplicada de laca clara o de las películas aplicadas de laca clara por medio de radiación UV, por una duración de 3 a 10 min a una temperatura entre 10 y 120 °C, preferiblemente 10 y 80 °C, de modo particularmente preferido entre 15 y 35 °C, y de modo muy particularmente preferido a temperatura ambiente (25 °C)

(iii) dado el caso pulido posterior subsiguiente de la película de laca clara irradiada y tratada con calor y mediante ello curada.

La separación del radiador al sustrato debería ser preferiblemente entre 0,5 y 3,5 m.

Como radiadores son adecuados por ejemplo aquellos como se incorporan en la lámpara normal SE-QuickCure de la compañía Sehon Innovative Lackieranlagen GmbH (Gechingen, Alemania). De modo particularmente preferido, en instalaciones de radiación se usan lámparas UV-A, que también irradian una menor proporción de radiación UV-B, respecto a la radiación UV-A. Los ensayos comparativos con lámparas UV-A puras han mostrado, que una baja proporción de radiación UV-B promueve el curado rápido de las lacas claras de acuerdo con la invención.

Los radiadores particularmente adecuados exhiben las siguientes densidades de corriente de energía, en una separación de medición de 200 cm:

Densidad de corriente de energía de la radiación UV-A (>315-380 nm): 500 a 1000 microvatios/cm<sup>2</sup>

Densidad de corriente de energía de la radiación UV-B (>280-315 nm): 100 a 300 microvatios/cm<sup>2</sup>

Densidad de corriente de energía de la radiación UV-C (200-280 nm): 0 a 100 microvatios/cm<sup>2</sup>

Densidad de corriente de energía de la radiación UV/Vis (380-400 nm): 200 a 400 microvatios/cm<sup>2</sup>.

Los radiadores preferidos de modo muy particular exhiben las siguientes densidades de corriente de energía en una distancia de medición de 200 cm:

Densidad de corriente de energía de la radiación UV-A (>315-380 nm): 730 microvatios/cm<sup>2</sup>

Densidad de corriente de energía de la radiación UV-B (>280-315 nm): 210 microvatios/cm<sup>2</sup>

Densidad de corriente de energía de la radiación UV-C (200-280 nm): 60 microvatios/cm<sup>2</sup>

Densidad de corriente de energía de la radiación UV/Vis (380-400 nm): 310 microvatios/cm<sup>2</sup>.

Las densidades de corriente de energía de los radiadores pueden ser determinadas por medio de un espectrómetro de arreglo de fotodiodos MS126 L.O.T (temperatura de medición: compensada a 0 °C; rejilla de medición: modelo 77413 (densidad de líneas 600 L/mm); intervalo de medición 200-400 nm (exposición 0,1 s); separación fija: 25 micrómetros + 3 mm (mediante fibra óptica de 1 m); separación de medición 200 cm). Mediante ello se eligen radiadores particularmente adecuados en modo y forma.

Las lacas claras de acuerdo con la invención se usan dondequiera que se demanden lacados claros, que deban curar rápidamente y preferiblemente a temperatura ambiente. Preferiblemente allí donde debiera alcanzarse una rápida capacidad para ser pulidos. El uso es particularmente ventajoso en sustratos curvos, como están presentes por ejemplo mayormente en los lacados de reparación en vehículos a motor.

A continuación debería aclararse en más detalle la invención, mediante ejemplos.

### Ejemplos

**Ejemplo A**

Fabricación del componente (A)

- 5 En una primera etapa se fabricó un copolímero con grupo funcional glicidilo. Para ello, en un recipiente estándar con agitación se colocaron previamente 1165,6 g de butilacetato y bajo atmósfera de nitrógeno se calentó a 3,5 bar a 164 °C. Se añadió gota a gota una mezcla de 14 g de butilacetato y 81,8 g de peróxido de DTAP, en un periodo de 15 min. 15 min después se inició la adición gota a gota de una mezcla de 720,6 g de estireno, 394,7 g de metilmetacrilato, 171,6 g de butilmetacrilato, 103 g de hidroxietilacrilato, 68,6 g de hidroxibutilacrilato y 257,4 g de glicidilmetacrilato y esta fue dosificada de manera homogénea durante 4 x 60 min. Se dosificó adicionalmente iniciador por otros 30 min, de modo que se tuvo como resultado un tiempo total de adición de iniciador de 285 min.
- 10 Una vez terminada la dosificación se agitó por 1 hora a 150 °C y 3,5 bar. Se tuvo como resultado una solución de polímero con unos sólidos de 57,9 % en peso (1 hora de secado a 130 °C) y una viscosidad a 23 °C de 253 mPas a 750 revoluciones por minuto con aguja 3 (viscosímetro de placa cónica CAP de la compañía Brookfield; las muestras fueron atemperadas previamente por 10 s y la medición fue ejecutada en un periodo de tiempo de 30 s, el valor de medida indicado es el valor después de 30 s).
- 15 En una segunda etapa, a una mezcla de 1478,1 g de la solución de polímero obtenida en la primera etapa, 0,92 g de acetilacetato de zinc (0,1 % en peso sobre sólidos), 0,6 g de Doverfos S 9228 (0,065 % en peso sobre sólidos) y 0,3 g de metilhidroquinona (0,04 % en peso sobre sólidos) bajo aire pobre a 120 °C, se dosificaron 62,2 g de ácido acrílico en un periodo de 1 h. Se mantuvo la mezcla a 120 °C por el tiempo necesario para que el número ácido estuviera por debajo de un valor de 2 mg de KOH/g. Se obtuvo como resultado una solución clara de polímero
- 20 al 61,8 % en peso del componente (A), en la que el polímero exhibía un número OH de 97 mg de KOH/g, un promedio ponderado de peso molecular de 4485 g/mol, un promedio aritmético de peso molecular de 1618 g/mol y un contenido de enlaces dobles de 2,65 % en peso, referidos al peso total de los monómeros incorporados en el polímero, incluyendo el ácido acrílico injerto. El polímero posee una temperatura de transición vítrea de 35 °C, medida por medio de Calorimetría de Barrido Diferencial (DSC) a una tasa de calentamiento de 10 °C/min
- 25 (preparación de las muestras de acuerdo con DIN EN ISO 16805 con un tablero de vidrio como sustrato y muestra aplicada con espátula: 100 micrómetros, secada por 60 min a 130 °C) y un número de color de acuerdo con Gardner de 0,5 (según DIN EN ISO 4630-2).

**Ejemplo B**

Fabricación de una laca clara de acuerdo con la invención usando el componente (A) del Ejemplo A

- 30 Se fabricó un módulo (I) de laca madre que contenía los componentes (A), (C), (D), (F) y (G), un módulo (II) de adición de ajuste que contenía el componente (E) y un módulo (III) de curado que contenía el componente (B). De la tabla 1 pueden tomarse las composiciones de los módulos individuales. Poco antes de la aplicación se mezclaron los módulos (I), (II) y (III) para formar la laca clara de acuerdo con la invención.

Tabla 1

Módulo	Cantidades usadas en partes en peso, referidas a 100 partes en peso de la laca clara
Módulo (I) de laca madre	
Componente (A) del Ejemplo A (al 61,8 % en peso)	41,74
Componente (C) <sup>1</sup>	9,21
Componente (D) <sup>2</sup>	6,14
Componente (F) <sup>3</sup>	0,09
Componente (G) <sup>4</sup>	0,77
Agente de fluidez <sup>5</sup>	0,24
Estabilizantes contra la luz <sup>6</sup>	1,1
Dibutil estaño dilaurato	0,09
Solvente adicional <sup>7</sup>	2,0
Módulo (II) de ajuste	
Componente (E) <sup>8</sup>	4,51
Antiespumante/agente de fluidez <sup>9</sup>	0,27
Adición de ajuste <sup>10</sup>	13,24

Módulo (III) de curado	
Componente (B) <sup>11</sup>	15,45
Butilacetato	5,15
(I)+(II)+(III)	100,00
<sup>1</sup> Uretanacrilato alifático insaturado (al 58 % en butilacetato) <sup>2</sup> Dipentaeritrolpentaacrilato (al 100 %) <sup>3</sup> di-(C <sub>8</sub> -alquiléster) de ácido fosfórico bloqueado con trietilendiamina (al 50 % en isopropanol) <sup>4</sup> mezcla de fotoiniciador de una α-hidroxialquilfenilcetona y un óxido de monoacilfosfina <sup>5</sup> mezcla de dos polidimetilsiloxanos modificados con poliéter (al 56 %) <sup>6</sup> mezcla de dos estabilizantes contra la luz <sup>7</sup> mezcla de butilacetato y metilisobutilcetona <sup>8</sup> trimetilpropano-tri(3-mercapto-propionato) etoxilado; M <sub>n</sub> = 708 g/mol; funcionalidad: 3 <sup>9</sup> antiespumante/agente de fluidez de alto peso molecular, no iónico, libre de silicona (al 50 %) <sup>10</sup> adición de ajuste Glassodur, que contiene aproximadamente 22,5 % de alquilbencenos y aproximadamente 77,5 % de diferentes ésteres de ácido acético (producto de la compañía BASF Coatings GmbH) <sup>11</sup> Uretanacrilato alifático de hidroxietilacrilato y oligómeros de hexametildiisocianato	

Capacidad para ser pulida:

5 Para revisar la capacidad para ser pulida de la laca clara de acuerdo con la invención, se aplica ésta sobre una chapa de acero DIN A4, la cual fue recubierta previamente con un material de relleno 2K-PUR y una laca a base de agua. La aplicación ocurrió con dos operaciones de atomización con un tiempo intermedio de escape de aire de 1 minuto y 5 minutos de tiempo de escape final en la cabina de atomización. El secado ocurrió durante un período de 9 minutos bajo irradiación UV en una separación de 180 cm en el ángulo de 90 ° al objeto, a una temperatura de 23°C y una humedad del aire de 50% (+- 5%). El radiador de UV muestra la siguiente característica (determinada con: Belt Radiometer ILT 390 C):

Separación en cm	Dosificación en mJ/cm <sup>2</sup>
50	18742
100	5731
180	1662
200	1437

El intervalo de medición del aparato está entre 225 y 425 nm.

15 Después del secado se esmeriló la laca clara UV de acuerdo con la invención, con una máquina excéntrica para esmerilar de la compañía Festo y papel de lija P2000 de la compañía 3M, sobre una superficie de aproximadamente 10x10cm en el centro de la chapa de prueba. A continuación se pulió con una máquina para pulir (compañía Rupes) en las 2 etapas siguientes. En la primera etapa se pulió con espuma para pulir (desmotado) usando la pasta para pulir Plus de la compañía 3M por 30 segundos. La segunda etapa de pulido ocurrió con una paleta de pulir usando un pulido en máquina para brillo de madera de la compañía 3M por así mismo 30 segundos.

A continuación ocurrió una inmediata valoración óptica de la superficie procesada sobre:

20

## ES 2 670 602 T3

1. estrías de pulido a la luz del día
2. brillo (de acuerdo con DIN EN ISO 2813; medido en el recipiente-ángulo de apertura de 20°)
3. desplazamiento del tono de color (visual a la luz del día) y
4. zonas de borde (visibilidad de zonas de borde de la posición pulida)

5 Registrador de secado

De acuerdo con ASTM D 5895 - 03 (aprobado nuevamente 2008)

10 Para la valoración por medio del registrador de secado se lacaron tiras de vidrio con una pistola de taza de flujo por gravedad Sata RP 1,3 NR en 2 operaciones de atomización (espesor resultante de capa seca 40-45 µm). Al respecto, entre las operaciones de atomización, se dejó escapar aire por 1 min. A continuación se determinaron, con una duración de prueba de 12 horas a 23°C y 50% de humedad relativa de modo análogo a ASTM D 5895 - 03 el tiempo de seco al tacto, tiempo libre de adhesión, tiempo de seco a través de todo el espesor y tiempo de secado.

Tipo: The B.K. Drying Recorder

Compañía: The Mickle Laboratory Engineering Co. LTD GB

15 Preparación de muestras:

Material de soporte: tiras de vidrio

Pistola de atomización: Sata RP 1,3 NR uso de la pistola de acuerdo con información técnica

Operaciones de atomización: 2

Tiempo de escape intermedio: 1 minuto

20 Duración de la prueba: 12 horas

Temperatura: 23°C

Humedad del aire: 50%

Espesor de capa seca: 40-45 µm

25 Los números de color determinados con un aparato de medición Dr. Lange LICO 200 para la determinación del número de color, de acuerdo con DIN EN ISO 4630-2.

Módulo-laca madre	Laca madre 1 (invención)	Laca madre V1 (comparación)	Laca madre V2 (comparación)	Laca madre V3 (comparación)
Componente (A) <sup>a</sup>			65	65
Componente (A) del Ejemplo	68			
Componente (C) <sup>b</sup>	15			
Componente (D) <sup>c</sup>	10	24		24
Componente (F) <sup>d</sup>	0,15			
Componente (G) <sup>e</sup>	1,25	1,5	1,5	1,5
Agente de fluidez <sup>f</sup>	0,4	0,4	0,4	0,4
Antiespumante/agente de fluidez <sup>g</sup>			0,5	0,5
Estabilizantes a la luz <sup>h</sup>	1,8	1,8	1,8	1,8
Dibutil estaño dilaurato	0,15	0,15	0,15	0,15
Butilacetato	1,25	6,15	2,65	2,65

## ES 2 670 602 T3

Módulo-laca madre	Laca madre 1 (invención)	Laca madre V1 (comparación)	Laca madre V2 (comparación)	Laca madre V3 (comparación)
Metilisobutilcetona	2	4	4	4
Triallilisocianurato		62	24	

Módulo-adición de ajuste	Adición 1 de ajuste	Adición 2 de ajuste
Adición de ajuste <sup>i</sup>	73,50	65,000
Componente (E) <sup>l</sup>		35,000
Componente (E) <sup>k</sup>	25,00	
Antiespumante/agente de fluidez <sup>g</sup>	1,50	

Módulo- Agente de curado	Agente 1 de curado	Agente V1 de curado
Componente (B) <sup>l</sup>	75,00	
Butilacetato	25,00	
Poliisocianato a base de TDI (al 75 % en butilacetato) contenido de NCO 13,3 %		100
<sup>a</sup> Parocryl VP 56017 (un poli(met)acrilato con varios grupos funcionales hidroxilo con grupos laterales (met)acrilato insaturados injertos) <sup>b</sup> Uretanacrilato alifático insaturado (al 58 % en butilacetato) <sup>c</sup> Dipentaeritritolpentaacrilato (al 100 %) <sup>d</sup> di-(C8-alkiléster) de ácido fosfórico bloqueado con trietilendiamina (al 50 % en isopropanol) <sup>e</sup> mezcla de fotoiniciador de una $\alpha$ -hidroxialquilfenilcetona y un óxido de monoacilfosfina <sup>f</sup> mezcla de dos polidimetilsiloxanos modificados con poliéter (al 56 %) <sup>g</sup> antiespumante/agente de fluidez libre de silicona, no iónico, de alto peso molecular (al 50 %) <sup>h</sup> mezcla de dos estabilizantes contra la luz <sup>i</sup> adición de ajuste de Glassodur que contiene aproximadamente 22,5 % de alquilbencenos y aproximadamente 77,5 % de diferentes ésteres de ácido acético (producto de la compañía BASF Coatings GmbH) <sup>j</sup> pentaeritritol-tetra(3-mercapto-propionato) funcionalidad: 4 <sup>k</sup> trimetilpropano-tri(3-mercapto-propionato) etoxilado; Mn = 708 g/mol; funcionalidad: 3 <sup>l</sup> uretanoacrilato alifático de hidroxietilacrilato y oligómeros de hexametildiisocianato		

### 5 Ejemplos de realización

ES 2 670 602 T3

Módulo	Fracción en volumen	Ejemplo 1	Ejemplo V1	Ejemplo V2	Ejemplo V3	Ejemplo V4	Ejemplo V5
Laca madre	3	Laca madre 1	Laca madre V1	Laca madre V2	Laca madre V3	Laca madre V1	Laca madre V3
Agente de curado	1	Agente 1 de curado	Agente 1 de curado	Agente 1 de curado	Agente V1 de curado	Agente V1 de curado	Agente 1 de curado
Adición de ajuste	1	Adición 1 de ajuste	Adición 2 de ajuste				

Secado a temperatura ambiente	Ejemplo 1	Ejemplo V1	Ejemplo V2	Ejemplo V3	Ejemplo V4	Ejemplo V5
Registrador del secado 12h						
Tiempo de secado al tacto después del inicio en h	0,25	2	0,5	0,5	12	1
Tiempo libre de adhesión después del inicio en h	0,75	12	2	1		2
Tiempo seco a través de todo el espesor después del inicio en h	1,25		6,5	2		7
Tiempo de secado después del inicio en h	1,5		11	7		11,5
Observaciones/evaluación: secado a temperatura ambiente después de 24h	seco, sólido al tacto, buen estado de laca de cobertura	sin secar, laca clara húmeda	fuertemente adherente, pinchado	seco sólido al tacto, pinchado, blanco empañado	sin secar, laca clara húmeda	superficie adherente, pinchado fino

Capacidad para ser pulida						
1. estrías de pulido a la luz del día	Ninguna	Visible	Visible	Visible	Visible	Ninguna
2. brillo (de acuerdo con DIN EN ISO 2813; medido en el recipiente-ángulo de apertura de 20°)	89	75	80	78	73	89
3. desplazamiento del tono de color (visual a la luz del día)	Ninguna	Clara	Ligera	Fuerte	Fuerte	Ninguna
4. zonas de borde (visibilidad de zonas de borde de la posición pulida)	Ninguna	Visible	Visible	Visible	Visible	Ligera marca-ción

REIVINDICACIONES

1. Laca clara a base de solvente curable por vía térmica y UV, que contiene
- (A) por lo menos un poli(met)acrilato con varios grupos funcionales hidroxilo con grupos laterales (met)acrilato insaturados injertos,
- 5 (B) por lo menos un uretano alifático que tiene varios grupos funcionales isocianato, que contiene por lo menos dos grupos (met)acrilato,
- (C) por lo menos un uretano alifático con grupo funcional (met)acrilato, libre de grupos isocianato,
- (D) por lo menos un componente alifático con grupos funcionales hidroxilo, grupos funcionales (met)acrilato, libre de grupos isocianato y de grupos uretano con un peso molecular máximo de 1000 g/mol y una funcionalidad (met)acrilato de por lo menos 4,
- 10 (E) por lo menos un polimercaptano alifático,
- (F) por lo menos un ácido fosfórico o ácido fosfónico bloqueado con una amina, en la que la amina posee un valor  $pK_b$  de  $\geq 3$  y un punto de ebullición a presión normal de  $> 100$  °C, y
- (G) por lo menos einen fotoiniciador elegido de entre el grupo consistente en  $\alpha$ -hidroxialquilfenilcetonas y óxidos de monoacilfosfina, en la que están presentes
- 15 15 a 33 % en peso de componente (A),
- 5 a 30 % en peso de componente (B),
- 1 a 9 % en peso de componente (C),
- 3 a 16 % en peso de componente (D),
- 20 0,5 a 25 % en peso de componente (E),
- 0,009 a 0,1 % en peso de componente (F) y
- 0,03 a 3,1 % en peso de componente (G), referidos en cada caso al peso total de la laca clara.
2. Laca clara a base de solvente, curable por vía térmica y UV, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el componente (A) es un copolimerizado de (met)acrilato de
- 25 (a) uno o varios monómeros acrilato y/o metacrilato con insaturación simple y
- (b) uno o varios monómeros aromáticos con insaturaciones etilénicas simples, y dado el caso
- (c) uno o varios monómeros con insaturación etilénica diferentes de (a) y (b),
- en el que una parte del monómero (a) porta grupos hidroxilo y otra parte del monómero (a) porta grupos epoxi, y en el que una vez ha ocurrido la reacción de polimerización los grupos epoxi reaccionan parcial o totalmente,
- 30 preferiblemente totalmente con ácido acrílico y/o ácido metacrílico, para obtener los enlaces dobles carbono-carbono en el ácido acrílico y/o ácido metacrílico.
3. Laca clara a base de solvente curable por vía térmica y UV de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** la proporción de los monómeros (a) es de 50 a 70 % en peso y la proporción de los monómeros (b) es de 30 a 50 % en peso, referida en cada caso al peso total de los monómeros que constituyen la cadena principal.
- 35 4. Laca clara a base de solvente curable por vía térmica y UV de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** la temperatura de transición vítrea de (A) es por lo menos  $-10$  °C, en la que la temperatura de transición vítrea es determinada por medio de calorimetría de barrido diferencial de acuerdo con ISO 11357-2 a una rata de calentamiento de  $10^\circ\text{C}/\text{min}$ .
- 40 5. Laca clara a base de solvente curable por vía térmica y UV de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** (B) contiene 2 a 6 grupos (met)acrilato insaturados.
6. Laca clara a base de solvente curable por vía térmica y UV de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** (C) contiene 2 a 6 grupos (met)acrilato insaturados.

7. Laca clara a base de solvente curable por vía térmica y UV de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** (D) es elegido de entre el grupo consistente en dipentaeritritoltetraacrilato y dipentaeritritolpentaacrilato.
- 5 8. Laca clara a base de solvente curable por vía térmica y UV de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** (D) es dipentaeritritolpentaacrilato.
9. Laca clara a base de solvente curable por vía térmica y UV de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el polimercaptano (E) alifático es mono- o polialcoxilado, exhibe un promedio aritmético de peso molecular de 200 a 2500 g/mol y exhibe 2 a 6 grupos tiol.
- 10 10. Laca clara a base de solvente curable por vía térmica y UV de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** la amina del componente (F) es trietilendiamina y el ácido fosfórico es un ácido di(2-etilhexil)-fosfórico.
11. Laca clara a base de solvente curable por vía térmica y UV de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** el fotoiniciador (G) comprende tanto una  $\alpha$ -hidroxialquilfenilcetona como también un óxido de monoacilfosfina.
- 15 12. Laca clara a base de solvente curable por vía térmica y UV de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el componente (A) es un copolimerizado de (met)acrilato de
- (a) uno o varios monómeros acrilato y/o metacrilato con insaturación simple y
- (b) uno o varios monómeros aromáticos con insaturaciones etilénicas simples, y dado el caso
- (c) uno o varios monómeros con insaturación etilénica diferentes de (a) y (b),
- 20 en el que una parte del monómero (a) porta grupos hidroxilo y otra parte del monómero (a) porta grupos epoxi, y en el que una vez ha ocurrido la reacción de polimerización los grupos epoxi reaccionan parcial o totalmente, preferiblemente totalmente con ácido acrílico y/o ácido metacrílico, para obtener los enlaces dobles carbono-carbono en el ácido acrílico y/o ácido metacrílico,
- los componentes (B) y (C) contienen en cada caso 2 a 6 grupos (met)acrilato insaturados,
- 25 el componente (D) es elegido de entre el grupo consistente en dipentaeritritoltetraacrilato y dipentaeritritolpentaacrilato,
- el componente (E) es mono- o poli alcoxilado, exhibe un promedio aritmético de peso molecular de 200 a 2500 g/mol y exhibe 2 a 6 grupos tiol, y
- el componente (G) comprende tanto una  $\alpha$ -hidroxialquilfenilcetona como también un óxido de monoacilfosfina.
- 30 13. Sistema modular para la fabricación de la laca clara a base de solvente, curable por vía térmica y UV, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, que incluye un módulo (I) que comprende los componentes (A), (C), (D), (F) y (G),
- un módulo (II) que comprende el componente (E) y
- un módulo (III) que comprende el componente (B), en el que todos los componentes están definidos como en las
- 35 reivindicaciones 1 a 13.
14. Procedimiento para la fabricación de un lacado usando una laca clara de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 12, que comprende las etapas de
- (i) aplicación una o varias veces de la laca clara de acuerdo con la invención, sobre un sustrato previamente recubierto o no recubierto
- 40 (ii) irradiación de la película de laca clara aplicada o de las películas de laca clara aplicadas, por medio de radiación UV con una duración de 3 a 10 min a una temperatura entre 10 y 120 °C
- (iii) dado el caso subsiguiente pulido adicional de la película de laca clara irradiada y tratada con calor, y mediante ello curada.
- 45 15. Procedimiento para la fabricación de un lacado de acuerdo con la reivindicación 14, en el que la radiación UV posee una fracción de radiación UV-A y una fracción de radiación UV-B y la fracción de la radiación UV-B es menor que la fracción de la radiación UV-A.

## ES 2 670 602 T3

16. Procedimiento para la fabricación de un lacado de acuerdo con la reivindicación 14 o 15, en el que la densidad de corriente de energía de la radiación UV-A es 500 a 1000 microvatios/cm<sup>2</sup> en separación de medición de 200 cm y la densidad de corriente de energía de la radiación UV-B es 100 a 300 microvatios/cm<sup>2</sup> en separación de medición de 200 cm.

5 17. Uso de una laca clara de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 12 para el lacado de sustratos curvos.

18. Uso de una laca clara de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12 para el lacado de reparación de vehículos a motor.