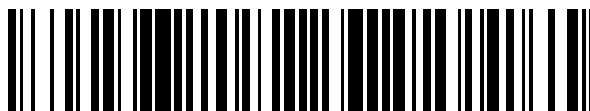


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 305**

51 Int. Cl.:

C08K 3/18 (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01)
C08K 7/20 (2006.01)
C08L 33/08 (2006.01)
C09D 4/06 (2006.01)
E01F 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2012 E 12734867 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2015 EP 2739677**

54 Título: **Resinas (met)acrílicas reactivas con un escaso olor**

30 Prioridad:

02.08.2011 DE 102011109139

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

28.08.2015

73 Titular/es:

**EVONIK RÖHM GMBH (100.0%)
Kirschenallee 45
64293 Darmstadt, DE**

72 Inventor/es:

**HILF, STEFAN;
KLEIN, ALEXANDER;
HEEB, HEIKE;
KIZEWSKI, INGRID;
GRIMM, SEBASTIAN y
FLITTNER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 544 305 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

Resinas (met)acrílicas reactivas con un escaso olor

5 **Sector del invento**

El presente invento se refiere a una nueva resina (met)acrílica reactiva, que se endurece dejando un escaso olor o respectivamente sin dejar olor. En particular, el presente invento se refiere a unas resinas reactivas, que contienen unos monómeros (met)acrílicos reactivos, que tienen un alto punto de ebullición, escogidos entre el conjunto que se compone de unos ésteres de ácidos (met)acrílicos polares, sustituidos con radicales cíclicos, en particular de unos metacrilatos de acetales, cetales o carbonatos de glicerol. Estos nuevos componentes son utilizados como un sustitutivo del MMA, que constituye la parte principal de la molestia por olor en los sistemas existentes de resinas reactivas de acuerdo con el estado de la técnica. Por medio de estos nuevos componentes se pueden obtener unas formulaciones de resinas, que tienen unas similares temperaturas de transición vítrea y unas propiedades comparables a las de las resinas basadas en el MMA. Las nuevas resinas reactivas pueden presentar, además de esto, un endurecimiento más rápido que los sistemas basados en el MMA del estado de la técnica. Por el concepto de "resinas reactivas" se entienden conforme al invento unas mezclas reactivas de monómeros o unas mezclas a base de monómeros y polímeros que, al ser utilizadas como un sistema de 2K (de 2 componentes), se pueden endurecer con facilidad.

20 **Estado de la técnica**

La disminución de la cantidad del componente volátil de una resina reactiva, tal como se utiliza como un agente de revestimiento, una resina de colada, para la marcación de calzadas o como un revestimiento de suelos, y por consiguiente la molestia causada por el olor que resulta en el caso de la aplicación de la misma, es un objetivo del desarrollo ya desde hace mucho tiempo. Como resinas reactivas se emplean hoy en día unos sistemas que están basados en unas mezclas de monómeros reactivos o en una mezcla de unos polímeros y de unos monómeros que en la mayoría de los casos están constituidos sobre la base de (met)acrilatos. En el caso de los monómeros se trata por regla general de una mezcla que está constituida a base unos agentes reticulantes bi- o trifuncionales y de unos componentes clásicos tales como un MMA. Los (met)acrilatos, en particular los acrilatos o metacrilatos con unos radicales alquilo pequeños, son unos monómeros, que poseen una alta presión de vapor, y por lo tanto su olor puede ser fácilmente percibido. En el caso de la manipulación de ciertos acrilatos tienen que mantenerse unos correspondientes valores de la MAK (acrónimo de Maximale Arbeitsplatz Konzentration = concentración máxima en el puesto de trabajo). Tales resinas reactivas han sido descritas por ejemplo en el documento de patente europea EP 0 973 835.

En el documento de patente alemana DE 1 769 792 se encuentra una resina reactiva con una proporción de MMA situada entre 30 y 70 % en peso. En el documento DE 19 826 412 se describe una resina (met)acrílica reactiva, que se endurece en frío, la cual tiene un olor disminuido a causa de una proporción más alta de compuestos vinil-aromáticos o de ésteres vinílicos. Sin embargo, también una tal resina reactiva muestra todavía un olor perturbador y una disminuida adherencia a largo plazo en comparación con los sistemas establecidos y consagrados. En el documento EP 2 054 453 se describen unas resinas reactivas, que junto a un 30 hasta 50 % en peso de MMA contienen hasta un 15 % en peso de unos uretano(met)acrilatos. También tales sistemas tienen un relevante olor residual durante la aplicación.

Una alternativa a los sistemas de (met)acrilatos puros son unas resinas reactivas, que comprenden la utilización de unos poliésteres insaturados, tales como los que se describen, por ejemplo, en el documento EP 0 871 678. En el documento EP 0 871 676 se describe la transferencia de los mismos grupos bicíclicos insaturados con un protón que adicionalmente es fácil de abstraer, desde los poliésteres a otros polímeros tales como unas poliolefinas o también unos polimetacrilatos. Sin embargo, también estos sistemas tienen unos componentes monoméricos que son predominantemente muy volátiles.

En el documento de solicitud de patente internacional WO 98/40424 se describen unas formulaciones de 2 y 3 componentes que están constituidas sobre la base de unos poliésteres insaturados en unos compuestos etilénicamente insaturados, o están constituidas sobre la base de unos polímeros metacrílicos en unos monómeros metacrílicos. También para estos sistemas son válidas las mismas propiedades desventajosas en lo que respecta a la formación de olores.

60 **Misión**

La misión del presente invento es la puesta a disposición de una resina reactiva, que tenga al realizar su aplicación una formación de olor manifiestamente disminuida en comparación con el estado de la técnica. En particular, era una misión del presente invento poner a disposición un sistema de resinas reactivas, que constituya un mejoramiento en comparación con el estado de la técnica también en lo que respecta a los aspectos toxicológicos y

ecológicos.

- Además de esto, subsiste la misión de poner a disposición unos sistemas de 2 K (de dos componentes) constituidos sobre la base de las resinas reactivas conformes al invento para su uso p.ej. como una marcación de calzadas o como un revestimiento de suelos, los cuales deben de ser ampliamente empleables, flexibles de formular y estables en almacenamiento durante un período de tiempo relativamente largo.

- Una misión especial consiste en poner a disposición una resina reactiva, que en comparación con el estado de la técnica haga posibles unas marcaciones de calzadas, que sean por lo menos exactamente igual de longevas, con unas buenas propiedades de retrorreflexión, una buena visibilidad diurna y nocturna, un grado de blancura alto y estable y un buen agarre, también en el caso de una calzada húmeda, o respectivamente unos revestimientos de suelos longevos con unas buenas propiedades superficiales, así como una cohesión y una adhesión buenas al sustrato.

- Otras misiones no mencionadas explícitamente resultan a partir de la conexión global de la siguiente descripción, de las reivindicaciones y de los Ejemplos.

Solución

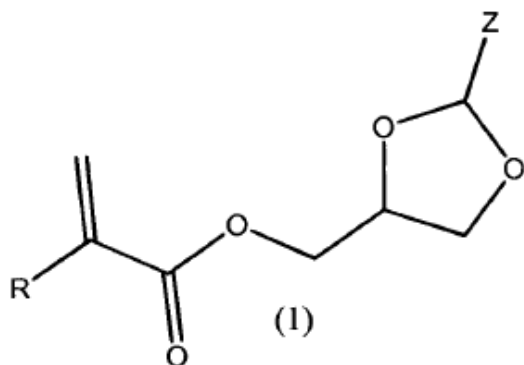
- Los problemas planteados por estas misiones son resueltos mediante la puesta a disposición de una nueva resina reactiva, más exactamente mediante la puesta a disposición de una resina reactiva que está constituida sobre la base de unos monómeros que contienen (met)acrilatos con unos radicales cíclicos, que tienen por lo menos 2 átomos de oxígeno.

- La resina reactiva conforme al invento tiene las siguientes sustancias constituyentes:

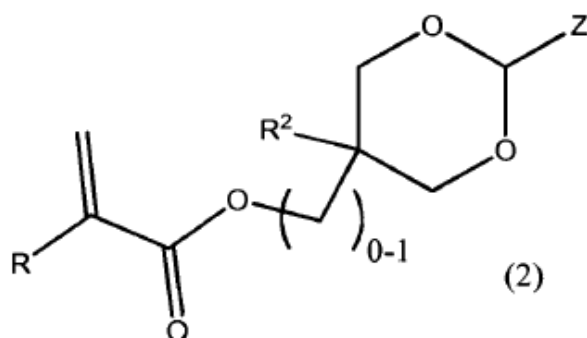
- a) de 0,5 % en peso a 30 % en peso de unos agentes reticulantes, de manera preferida unos dimetacrilatos,
- b) de 5 % en peso a 99,5 % en peso, de manera preferida hasta 96 % en peso de un éster de un ácido (met)acrílico con un alcohol, que tiene un radical cíclico, que contiene por lo menos dos átomos de oxígeno,
- c) 0 % en peso, de manera preferida de 3,5 % en peso a 90 % en peso, de otros (met)acrilatos y/o de unos componentes copolimerizables con (met)acrilatos,
- d) de 0 % en peso a 5 % en peso de un agente o bien acelerador o iniciador y eventualmente de otras sustancias constituyentes.

- En el caso del componente a), es decir de los agentes reticulantes, se trata en particular de unos (met)acrilatos plurifuncionales tales como un (met)acrilato de aliilo. Son especialmente preferidos unos di- o tri-(met)acrilatos, tales como, por ejemplo, un di(met)acrilato de 1,4-butanodiol, un di(met)acrilato de tetra(etilenglicol), un di(met)acrilato de tri(etilenglicol) o un tri(met)acrilato de trimetilolpropano. La proporción de los agentes reticulantes se sitúa de manera particularmente preferida entre 2 % en peso y 20 % en peso, y de manera muy especialmente preferida entre 3 % en peso y 15 % en peso.

- En el caso del componente b) se trata en particular de un éster de ácido (met)acrílico con un acetal, cetel o carbonato de glicerol, de un glicerol sustituido o de trimetilolpropano o respectivamente de trimetilolpropano sustituido. En particular, en el caso del componente b) se trata de unos monómeros de las fórmulas estructurales generales (1) o (2):



R = H, Me
 R_2 = H, Et
 Z = H, (=O), alquilo, bencilo, arilo, O-alquilo



De manera especialmente preferida, en el caso del componente b) se trata de un (met)acrilato del formal de glicerol, un (met)acrilato del formal de trimetilolpropano o de un (met)acrilato del isopropilidenglicerol (conocido como solketal-metacrilato).

Adicionalmente, la resina reactiva puede contener, en una composición especialmente apropiada para las marcaciones de carreteras, de 1 % en peso a 60 % en peso de un componente e), en cuyo caso se trata de uno o varios prepolímeros, de manera preferida de unos poli(met)acrilatos o poliésteres.

En el caso de los otros monómeros del componente c), que están contenidos en la resina reactiva, se trata en particular de unos compuestos, que se escogen entre el conjunto que se compone de los (met)acrilatos, tales como, por ejemplo, un (met)acrilato de metilo, un (met)acrilato de etilo, un (met)acrilato de n-butilo, un (met)acrilato de 2-etil-hexilo, un (met)acrilato de hidroxietilo, un (met)acrilato de estearilo, un (met)acrilato de bencilo o un (met)acrilato de laurilo. En este caso, en el componente c) pueden estar contenidos también unos monómeros miscibles con los (met)acrilatos, tales como el ácido itacónico, unas metacrilamidas, unos 1-alquenos o unos estirenos. De manera preferida, la resina reactiva contiene como máximo 10 % en peso, de manera preferida como máximo 5 % en peso y de manera especialmente preferida como máximo 2 % en peso de unos (met)acrilatos con unos radicales que tienen entre 1 y 6 átomos de carbono.

Además de esto, se pueden utilizar también unos monómeros macromoleculares tales como unos mono(met)acrilatos de poliésteres, tales como p.ej. unos poli(etilen-glicoles) o poli(propilen-glicoles). Unos monómeros macromoleculares alternativos como el componente c) los constituyen los uretano(met)acrilatos. Dentro de éstos, en el marco de este invento se entienden unos compuestos, que tienen unas funcionalidades de (met)acrilatos, que están unidas entre ellas a través de unos grupos de uretanos. Ellos son obtenibles p.ej. mediante la conversión química de unos (met)acrilatos de hidroxialquilo con unos poliisocianatos y polioxialquilenos, que tienen por lo menos dos funcionalidades hidroxí. Un ejemplo obtenible comercialmente, preparado a partir de unos polioles, unos isocianatos y unos metacrilatos con funcionalidad hidroxí, es el EBECRYL 210-5129 de la entidad UCB Chemicals. Una resina reactiva conforme al invento puede contener entre 5 % en peso y 30 % en peso de los uretano(met)acrilatos, que se han descrito.

En particular, el componente c) se escoge de una manera conveniente en cuanto a la proporción y a la cantidad en atención a la función técnica deseada.

La proporción de los monómeros de la resina reactiva se sitúa en particular entre 10 % en peso y 85 % en peso para

unos sistemas que se componen exclusivamente de monómeros, y de manera preferida entre 10 % en peso y 60 % en peso para unos denominados sistemas MO-PO, tal como se describirán en lo sucesivo.

En una forma de realización alternativa, que es especialmente bien apropiada como una marcación de carreteras o un revestimiento de suelos, la resina reactiva contiene adicionalmente un componente e). En estos denominados sistemas MO-PO (acrónimo del alemán "Monomer-Polymer-Systeme" = sistemas de monómeros y polímeros), se presentan, por consiguiente, junto a los monómeros ya expuestos, también unos polímeros, que se designan como prepolímeros, para la mejor discernibilidad, en el ámbito de este derecho de protección, de manera preferida unos poliésteres o unos poli(met)acrilatos. Los prepolímeros se emplean para el mejoramiento de las propiedades de polimerización, de las propiedades mecánicas, de adhesión al sustrato, así como de los requisitos ópticos que se plantean a las resinas. La proporción de estos prepolímeros en la resina reactiva en esta forma de realización se sitúa en este caso entre 10 % en peso y 60 % en peso, de manera preferida entre 15 % en peso y 40 % en peso. Tanto los poliésteres como también los poli(met)acrilatos pueden tener unos grupos funcionales adicionales para la mediación de adhesión o para la copolimerización en la reacción de reticulación, tal como, por ejemplo, en forma de unos enlaces dobles. De manera preferida, en lo que respecta a conseguir una mejor estabilidad cromática de la marcación de calzadas, los prepolímeros no tienen, sin embargo, ningún enlace doble.

Los mencionados poli(met)acrilatos se componen por lo general de los mismos monómeros que ya se habían enumerado en lo referente a los monómeros en el sistema de resinas. Ellos se pueden obtener mediante una polimerización en solución, en emulsión, en suspensión, en sustancia o por precipitación, y son añadidos al sistema como una sustancia pura.

Los mencionados poliésteres se obtienen en sustancia a través de una policondensación o de una polimerización mediando apertura del anillo, y se componen de los eslabones que son conocidos para estos usos.

Sobre la base de estas resinas reactivas conformes al invento se preparan unas formulaciones, que constituyen uno de opcionalmente dos hasta tres componentes de un material plástico en frío, que es igualmente conforme al invento. En este caso hay dos formas de realización preferidas. En el caso del primera de ellos se trata de un sistema puro de monómeros. Estas formulaciones contienen conforme al invento los siguientes componentes:

de 5 % en peso a 99 % en peso de la resina reactiva conforme al invento, que contiene por lo menos 0,1 % en peso de uno o varios agentes aceleradores o iniciadores d)

y
de 0,1 % en peso a 5 % en peso de una mezcla, que contiene uno o varios agentes aceleradores o iniciadores f), tratándose, en el caso del componente d), de un agente iniciador y, al mismo tiempo, en el caso del componente f), de un agente acelerador, o tratándose alternativamente, en el caso del componente d), de un agente acelerador y, en el caso del componente f), de un agente iniciador.

En una segunda forma de realización, en cuyo caso se trata de un sistema MO-PO, el material plástico en frío tiene los siguientes componentes

de 9 % en peso a 45 % en peso de la resina reactiva conforme al invento, que contiene de manera preferida por lo menos 0,1 % en peso de uno o varios agentes aceleradores o iniciadores d),

de 0,1 % en peso a 15 % en peso de una mezcla, que contiene uno o varios agentes iniciadores o aceleradores f),

de 0 % en peso a 15 % en peso de un pigmento inorgánico, de manera preferida un dióxido de titanio

y

de 10 % en peso a 90 % en peso de unas perlas de vidrio, unos materiales de carga orgánicos u otros materiales de carga inorgánicos, tratándose, en el caso del componente d), de un agente iniciador y, al mismo tiempo, en el caso del componente f), de un agente acelerador, o tratándose, alternativamente, en el caso del componente d), de un agente acelerador y, en el caso del componente f), de un agente iniciador.

En ambas formas de realización, los agentes iniciadores y los agentes aceleradores son separados, antes de la mezcladura, en diferentes componentes del material plástico en frío.

En unas variantes de ambas formas de realización se mezclan dos resinas reactivas conformes al invento una con otra en una relación ponderal situada entre 1 por 1 y 4 por 1, conteniendo una resina reactiva el componente d) y la otra resina reactiva el componente f).

Como agentes iniciadores d) o respectivamente f) - más exactamente, como agentes iniciadores de la polimerización - sirven ciertos peróxidos. En determinadas circunstancias puede ser ventajoso emplear una mezcla de diferentes agentes iniciadores. De manera preferida, como agentes iniciadores por radicales encuentran utilización unos peróxidos tales como el peróxido de dilauroílo, el peróxido de dibenzoílo, el peroctoato de terc.-butilo, el peróxido de di(terc.-butilo) (DTBP), el peróxido de di(terc.-amilo) (DTAP), el carbonato de terc.-butil-peroxi-(2-etil-hexilo) (TBPEHC) y otros peróxidos que se descomponen a altas temperaturas. Para unas resinas reactivas destinadas a su uso, por ejemplo, en marcaciones de calzadas, se prefieren especialmente el peróxido de dilauroílo o el peróxido de dibenzoílo. Por regla general, el peróxido en el segundo componente está mezclado con un agente de dilución,

por ejemplo, con un ftalato tal como el ftalato de dibutilo, con un aceite o con otro agente plastificante. El material plástico en frío conforme al invento, como la suma de los componentes primero y segundo, así como opcionalmente del tercer componente, contiene entre 0,1 % en peso y 7 % en peso, de manera preferida entre 0,5 % en peso y 6 % en peso, y de manera muy especialmente preferida entre 1 % en peso y 5 % en peso del agente iniciador y del agente diluyente.

Una forma especial de realización de un sistema iniciador redox para resinas reactivas es la combinación de unos peróxidos y de unos agentes aceleradores g), en particular de unas aminas. Como las mencionadas aminas se han de citar, por ejemplo, unas aminas terciarias sustituidas con radicales aromáticos, tales como en particular la N,N-dimetil-p-toluidina, la N,N-bis-(2-hidroxi-etil)-p-toluidina o la N,N-bis-(2-hidroxi-propil)-p-toluidina. La resina reactiva conforme al invento puede contener hasta 7 % en peso, de manera preferida hasta 5 % en peso y de manera muy especialmente preferida hasta 3 % en peso del agente acelerador.

En una forma alternativa de realización de un sistema de 3-K (de tres componentes), que es apropiado en particular para unas marcaciones de calzadas, el agente acelerador está contenido en el segundo componente, por ejemplo, en un agente de dilución, y el agente iniciador, p.ej. el peróxido, es una parte componente de la resina reactiva conforme al invento. En el caso del tercer componente se trata, por ejemplo, de unas bolas de vidrio y de unos agentes mediadores de adhesión eventualmente requeridos. Alternativamente, el agente acelerador es una parte componente de la resina reactiva y el o los agente(s) iniciador(es) es(son) una(s) parte(s) componente(s) de un segundo o respectivamente tercer componente de la resina reactiva.

Los componentes de los descritos materiales plásticos en frío se pueden mezclar antes de o durante su aplicación.

Además de esto pueden estar contenidas otras sustancias auxiliares, tales como unos agentes estabilizadores, p.ej. unos agentes estabilizadores frente a los rayos UV, unos agentes inhibidores, unos agentes reguladores o unas ceras. Por lo demás, los componentes individuales pueden contener otras sustancias auxiliares tales como agentes antiespumantes, aditivos reológicos, agentes auxiliares de la igualación, agentes humectantes y/o dispersivos, un material de relleno o de carga con agarre (resistente al resbalamiento) y unos agentes contra la sedimentación. También, en particular para las marcaciones de calzadas, unas bolas de vidrio que son añadidas para el mejoramiento de la reflexión, pueden estar contenidas en uno de los componentes del material plástico en frío, o éstas pueden ser esparcidas adicionalmente al realizar la aplicación.

Adicionalmente, a las formulaciones se les pueden añadir, según sea la utilización, unos materiales colorantes y unos materiales de relleno o de carga finos y/o gruesos.

Para el sector de empleo de las formulaciones como una marcación de calzadas o como una marcación de superficies, como sustancias auxiliares y aditivas se añaden de manera preferida unos materiales colorantes. Se prefieren especialmente unos pigmentos inorgánicos de colores blanco, azul, verde y amarillo, se prefieren muy especialmente unos pigmentos de color blanco tales como un dióxido de titanio.

Los materiales de relleno o de carga finos se escogen entre el conjunto que se compone de los carbonatos de calcio, sulfatos de calcio, cuarzos, polvos finos de cuarzo, ácidos silícicos precipitados y pirógenos, pigmentos y cristobalitas. Como materiales de relleno o de carga gruesos se emplean cuarzos, cristobalitas, corindones y silicatos de aluminio.

Como sustancias auxiliares y aditivas se pueden emplear adicionalmente agentes reguladores, agentes plastificantes, parafinas, agentes estabilizadores, agentes inhibidores, ceras y/o aceites. Las parafinas se añaden con el fin de impedir una inhibición de la polimerización provocada por el oxígeno del aire. Para esto se pueden emplear varias parafinas que tienen diferentes puntos de fusión en diversas concentraciones.

Como agentes reguladores se pueden utilizar todos los compuestos que se conocen a partir de la polimerización catalizada por radicales. De manera preferida se emplean unos mercaptanos tales como el n-dodecilmercaptano, pero también unos compuestos de mercapto plurivalentes tales como el tetratioglicolato de pentaeritrol.

Como agentes plastificantes se emplean de manera preferida unos ésteres, unos polioles, unos aceites, unos poliéteres de bajo peso molecular o unos ftalatos.

Asimismo, se pueden emplear unos habituales agentes estabilizadores frente a los rayos UV. De manera preferida, se utilizan los agentes estabilizadores frente a los rayos UV escogidos entre el conjunto que se compone de los derivados de benzofenona, derivados de benzotriazol, derivados de tioantonatos, derivados de ésteres del ácido piperidinolcarboxílico o derivados de ésteres del ácido cinámico.

Entre el conjunto de los agentes estabilizadores o respectivamente inhibidores se emplean de manera preferida unos fenoles sustituidos, unos derivados de hidroquinona, unas fosfinas y unos fosfitos.

Los siguientes componentes pueden estar contenidos opcionalmente también en las formulaciones para la marcación de calzadas:

Unos agentes humectantes, dispersivos y auxiliares de igualación se escogen preferiblemente entre el conjunto que se compone de los alcoholes, los hidrocarburos, los derivados de glicoles, los derivados de ésteres del ácido glicólico, los ésteres del ácido acético y los polisiloxanos, los poliéteres, los polisiloxanos, los ácidos policarboxílicos y de las poli(aminoamidas de ácidos carboxílicos) saturadas e insaturadas.

Como aditivos reológicos se utilizan de manera preferida unas poli(amidas de ácidos hidroxicarboxílicos), unos derivados de urea, unas sales de ésteres de ácidos carboxílicos insaturados, unas sales con alquilamonio de derivados del ácido fosfórico, cetoximas, sales con aminas del ácido p-toluenosulfónico, sales con aminas de derivados del ácido sulfónico así como unas soluciones acuosas u orgánicas o unas mezclas de estos compuestos. Se encontró que son especialmente apropiados unos aditivos reológicos constituidos sobre la base de ácidos silícicos pirógenos o precipitados, opcionalmente también silanizados, con una superficie específica según BET de 10-700 nm²/g.

Los agentes antiespumantes se escogen entre el conjunto que se compone de los alcoholes, hidrocarburos, aceites inorgánicos basados en parafinas, derivados de glicoles, derivados de ésteres del ácido glicólico, ésteres del ácido acético y polisiloxanos.

Estas libertades de formulación muestran que la resina reactiva conforme al invento o respectivamente el material plástico en frío conforme al invento, que contiene la resina reactiva, se pueden formular y mezclar con aditivos de un modo específico para el uso pretendido.

Los materiales plásticos en frío conformes al invento pueden encontrar una utilización múltiple. Así, unos correspondientes materiales plásticos en frío son apropiados en particular para la producción de marcaciones de calzadas, masas para la reparación de calzadas, revestimientos intumescentes o revestimientos de suelos. También es posible una utilización para la producción de adoquines (en inglés Cobble Stones).

Los materiales plásticos en frío sin componentes sólidos de formulación tales como unos materiales de relleno o de carga pueden ser utilizados p.ej. también como un revestimiento de suelos, una resina de colada, un material para la protección de construcciones, como agentes de revestimiento o estratificación - p.ej. para resinas ortopédicas - así como para la producción de materiales preimpregnados. También es posible una utilización como pegamentos reactivos.

Sorprendentemente, se encontró que las resinas reactivas conformes al invento, así como los materiales plásticos en frío, producidos a partir de ellas se distinguen por unas muy buenas propiedades tales como una longevidad, unas propiedades mecánicas, una resistencia a la abrasión, en determinadas circunstancias un grado de blancura o una pigmentación y un agarre, que en su totalidad son por lo menos tan buenas como las de los sistemas del estado de la técnica. Además de esto, los sistemas conformes al invento se distinguen, sin embargo, en comparación el estado de la técnica, por una formación de olor o respectivamente por una liberación de componentes volátiles que es especialmente pequeña. La formulación concomitante del componente b) hace posible, en el caso de la elección de otros monómeros, prescindir en particular totalmente de unos monómeros con una fuerte formación de olor, tales como el acrilato de etilo, sin que empeoren las propiedades restantes del material plástico en frío.

También, el sistema puede ser optimizado en lo que respecta a las aplicaciones, mediante la elección de unos apropiados monómeros, prepolímeros, aditivos y/o agentes mediadores de adhesión. Los sistemas conformes al invento son empleables de un modo correspondientemente optimizable variablemente para los usos más diversos. Así, para unas marcaciones de calzadas es bien posible p.ej. la marcación de superficies de asfalto, hormigón o piedra natural.

También en lo que respecta a la tecnología de aplicación, los sistemas conformes al invento son empleables de un modo flexible. Las resinas reactivas conformes al invento, o respectivamente los materiales plásticos en frío pueden ser aplicados indistintamente mediante un procedimiento de inyección, de colada o de extrusión.

Los Ejemplos que se dan a continuación son proporcionados para la mejor ilustración del presente invento, pero sin restringirlo a las características divulgadas en el presente texto.

Ejemplos

Materiales utilizados:

Como componentes poliméricos se utilizaron Degalan LP 64/12 y Degalan LP 66/02 (los dos de la entidad Evonik Röhm). En este caso se trata de unos polímeros en suspensión, que contienen metacrilato de metilo y metacrilato de n-butilo en diferentes relaciones, y que tienen unas masas moleculares medias ponderadas M_w que están situadas entre 30.000 y 90.000 g/mol (determinadas mediante una SEC (cromatografía por exclusión de tamaños) frente a unos patrones de PMMA).

Para la determinación del período de tiempo de vida útil se determinó el período de tiempo, que necesita el material, después de haber introducido con agitación el agente endurecedor, para calentarse por sí mismo desde la temperatura ambiente (20-22 °C) hasta 32 °C.

- 5 Las viscosidades de las mezclas de resinas reactivas se determinaron con el aparato Brookfield DV2, cuerpo de medición 2, con 12 revoluciones por minuto.

Para la determinación del $t_{\max}$ se utilizó aquel período de tiempo, que necesitan 20 g de resina en un vaso de PE, con un diámetro de 45 mm, para alcanzar el valor máximo de la temperatura ($T_{\max}$) durante el endurecimiento.

- 10 Para la determinación de los valores de VOC (compuestos orgánicos volátiles) se llevó a cabo una medición gravimétrica en concordancia con la norma ASTM D2369-10, método E.

Ejemplo 1

- 15 A 94 partes en peso del metacrilato del formal de glicerol y 1 parte en peso del dimetacrilato de 1,4-butanodiol se les añaden 0,06 partes en peso de Topanol-O, 0,5 partes en peso de Sasolwax 5603 y 1,5 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. Para realizar el endurecimiento se le añade a la resina 2 por ciento en peso de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitlohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica en un espesor de aprox. 2 mm sobre una superficie metálica.

Ejemplo 2

- 25 A 94 partes en peso del metacrilato de isopropilidenglicerol y 1 parte en peso del dimetacrilato de tri(etilenglicol) se les añaden 0,06 partes en peso de Topanol-O, 0,5 partes en peso de Sasolwax 5603 y 1,5 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. Para realizar el endurecimiento se le añade a la resina 2 por ciento en peso de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitlohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica en un espesor de aprox. 2 mm sobre una superficie metálica.

Ejemplo 3

- 35 A 84 partes en peso del metacrilato del formal de glicerol, 9 partes en peso del acrilato del formal de glicerol y 5 partes en peso del dimetacrilato de 1,4-butanodiol se les añaden 0,06 partes en peso de Topanol-O, 0,6 partes en peso de Sasolwax 5603 y 1,5 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. Para realizar el endurecimiento se le añade a la resina 2 por ciento en peso de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitlohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica en un espesor de aprox. 2 mm sobre una superficie metálica.

Ejemplo 4

- 45 A 56 partes en peso del metacrilato del formal de glicerol, 37 partes en peso del acrilato del formal de glicerol y 5 partes en peso del dimetacrilato de 1,4-butanodiol se les añaden 0,06 partes en peso de Topanol-O, 0,6 partes en peso de Sasolwax 5603 y 1,5 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina, y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. Para realizar el endurecimiento se le añade a la resina 2 por ciento en peso de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitlohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica en un espesor de aprox. 2 mm sobre una superficie metálica.

Ejemplo 5

- 55 A 56 partes en peso del acrilato del formal de glicerol, 37 partes en peso del metacrilato del formal de glicerol y 5 partes en peso del dimetacrilato de 1,4-butanodiol se les añaden 0,06 partes en peso de Topanol-O, 0,6 partes en peso de Sasolwax 5603 y 1,5 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina, y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. Para realizar el endurecimiento se le añade a la resina 2 por ciento en peso de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitlohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica en un espesor de aprox. 2 mm sobre una superficie metálica.

Ejemplo 6

A 84 partes en peso del acrilato del formal de glicerol, 9 partes en peso del metacrilato del formal de glicerol y 5 partes en peso del dimetacrilato de 1,4-butanodiol se les añaden 0,06 partes en peso de Topanol-O, 19, 0,6 partes en peso de Sasolwax 5603 y 1,5 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. Para realizar el endurecimiento se le añade a la resina 2 por ciento en peso de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitclohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica en un espesor de aprox. 2 mm sobre una superficie metálica.

Tabla 1: Comportamiento de endurecimiento de unos materiales plásticos en frío sin prepolímeros, en diversas mezclas de los comonomeros para la ilustración de la ajustabilidad de la dureza del material endurecido:

Ejemplo	Período de tiempo de vida útil [min]	Tmax [°C]	tmax [min]	Superficie sin pegajosidad	ShoreD
3	4	166,0	6,00	sí	76
4	3	185,0	4,50	sí	71
5	3,25	189,0	4,75	sí	33
6	3	194,0	4,25	sí	16

Ejemplo 7

A 34 partes en peso del metacrilato de isopropilidenglicerol, 19 partes en peso del acrilato de 2-etil-hexilo, 9 partes en peso del metacrilato de hidroxipropilo y 8,5 partes en peso del dimetacrilato de tri(etilenglicol) se les añaden 0,06 partes en peso de Topanol-O, 19 partes en peso de Degalan LP 66/02, 7 partes en peso de Degalan LP 64/12, 0,9 partes en peso de Sasolwax 5603 y 1,5 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. Para realizar el endurecimiento se le añade a la resina 2 por ciento en peso de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitclohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica en un espesor de aprox. 2 mm sobre una superficie metálica.

Ejemplo 8

A 34 partes en peso del acrilato del formal de glicerol, 35 partes en peso del acrilato de n-butilo y 2 partes en peso del dimetacrilato de 1,4-butanodiol se les añaden 0,06 partes en peso de Topanol-O, 25 partes en peso de Degalan LP 66/02, 0,5 partes en peso de Sasolwax 5603, 1,5 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina y 0,4 partes en peso de N,N-dimetil-p-toluidina, y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. Para realizar el endurecimiento se le añade a la resina 2 por ciento en peso de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitclohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica en un espesor de aprox. 2 mm sobre una superficie metálica.

Ejemplo 9

A 37 partes en peso del metacrilato del formal de glicerol, 37 partes en peso del acrilato de 2-etil-hexilo y 2 partes en peso del dimetacrilato de tri(etilenglicol) se les añaden 0,07 partes en peso de Topanol-O, 20 partes en peso de Degalan LP 64/12, 1,5 partes en peso de Sasolwax 5603, 0,7 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina y 0,3 partes en peso de N,N-dimetil-p-toluidina y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. Para realizar el endurecimiento se le añade a la resina 2 por ciento en peso de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitclohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica en un espesor de aprox. 2 mm sobre una superficie metálica.

Ejemplo 10

A 35 partes en peso del metacrilato del formal de glicerol, 39 partes en peso del metacrilato de 2-etil-hexilo y 2,5 partes en peso del dimetacrilato de tri(etilenglicol) se les añaden 0,07 partes en peso de Topanol-O, 20 partes en peso de Degalan LP 64/12, 1,5 partes en peso de Sasolwax 5603, 0,7 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina y 0,8 partes en peso de N,N-dimetil-p-toluidina, y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. Para realizar el endurecimiento se le añade a la resina 2 por ciento en peso de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitclohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica en un espesor de aprox. 2 mm sobre una superficie metálica.

Ejemplo 11

A 37 partes en peso del metacrilato del formal de glicerol, 33 partes en peso del acrilato de 2-etil-hexilo, 5 partes en peso del metacrilato de 2-hidroxi-etilo y 2 partes en peso del dimetacrilato de tri(etilenglicol) se les añaden 0,07 partes en peso de Topanol-O, 17 partes en peso de Degalan LP 66/02, 3 partes en peso de Degalan LP 64/12, 1,4 partes en peso de Sasolwax 5603, 0,7 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina y 0,3 partes en peso de N,N-dimetil-p-toluidina, y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. Para realizar el endurecimiento se le añade a la resina 2 por ciento en peso de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitclohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica en un espesor de aprox. 2 mm sobre una superficie metálica.

Ejemplo 12

A 37 partes en peso del metacrilato del formal de glicerol, 33 partes en peso del acrilato de 2-etil-hexilo, 5 partes en peso del metacrilato de 2-hidroxi-etilo y 2 partes en peso del dimetacrilato de tri(etilenglicol) se les añaden 0,07 partes en peso de Topanol-O, 17 partes en peso de Degalan LP 66/02, 3 partes en peso de Degalan LP 64/12, 1,4 partes en peso de Sasolwax 5603, 0,7 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina y 0,3 partes en peso de N,N-dimetil-p-toluidina y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. Para realizar el endurecimiento se le añade a la resina 2 por ciento en peso de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitclohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica en un espesor de aprox. 2 mm sobre una superficie metálica.

Ejemplo 13

A 43 partes en peso del metacrilato del formal de glicerol, 33 partes en peso del acrilato de 2-etil-hexilo, 5 partes en peso del metacrilato de 2-hidroxi-propilo y 2 partes en peso del dimetacrilato de tri(etilenglicol) se les añaden 0,07 partes en peso de Topanol-O, 17 partes en peso de Degalan LP 66/02, 3 partes en peso de Degalan LP 64/12, 1,5 partes en peso de Sasolwax 5603, 0,7 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina y 0,3 partes en peso de N,N-dimetil-p-toluidina, y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. Para realizar el endurecimiento se le añade a la resina 2 por ciento en peso de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitclohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica en un espesor de aprox. 2 mm sobre una superficie metálica.

Ejemplo 14

A 38 partes en peso del metacrilato del formal de glicerol, 33 partes en peso del acrilato de 2-etil-hexilo, 5 partes en peso de metacrilato de 2-hidroxi-propilo y 1 parte en peso del dimetacrilato de tri(etilenglicol) se les añaden 0,07 partes en peso de Topanol-O, 17 partes en peso de Degalan LP 66/02, 3 partes en peso de Degalan LP 64/12, 1,5 partes en peso de Sasolwax 5603, 0,3 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina y 0,2 partes en peso de N,N-dimetil-p-toluidina y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. Para realizar el endurecimiento se le añade a la resina 2 por ciento en peso de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitclohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica en un espesor de aprox. 2 mm sobre una superficie metálica.

Tabla 2: Materiales plásticos en frío para la demostración de la ajustabilidad de la reactividad y de la viscosidad de las resinas reactivas conformes al invento así como de la ausencia de pegajosidad de las resinas endurecidas con diferentes comonomeros.

Ejemplo n°	Período de tiempo de vida útil (min)	tmax (min)	Tmax (°C)	Viscosidad (mPas)	Superficie sin pegajosidad
1	5	8	150	<10	Sí
2	9	13	104	<10	Sí
8	6	6,5	109	150	Sí
9	11	15	96	170	Sí
10	5	7,7	101	185	Sí
11	13	19	94	250	Sí
12	12	15	98	270	Sí
13	13	10	117	220	Sí
14	17	12	131	210	Sí

Ejemplo 15

La resina reactiva, que se había obtenido a partir del Ejemplo 9, se confecciona con 10 partes en peso de dióxido de titanio (TR 92), 54,6 partes en peso del material de relleno fino (Omyacarb 15 GU), 0,3 partes en peso de un agente auxiliar de dispersamiento (TEGO® Dispers 670) y 0,1 partes en peso de un aditivo reológico (Byk 410) mediando dispersamiento para dar una pintura de marcación de calzadas.

En este caso, la resina se dispone previamente, una parte del aditivo reológico se incorpora en la dispersión a lo largo de un período de tiempo de 5 minutos, a continuación el agente auxiliar de dispersamiento se incorpora en la dispersión asimismo a lo largo de 5 minutos, y después de esto el dióxido de titanio y el material de relleno fino se incorporan en la dispersión en cada caso durante otros 10 minutos. Al final la cantidad restante del agente auxiliar de dispersamiento se incorpora en la dispersión.

Para el endurecimiento, a la resina confeccionada se le añade 2 por ciento de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica con espátula en un espesor de capa de 1 mm sobre una superficie de PET.

Ejemplo 16

La resina reactiva, que se había obtenido a partir del Ejemplo 10, se confecciona con 10 partes en peso de dióxido de titanio (TR 92), 54,6 partes en peso del material de relleno fino (Omyacarb 15 GU), 0,3 partes en peso de un agente auxiliar de dispersamiento (TEGO® Dispers 670) y 0,1 partes en peso de un aditivo reológico (Byk 410) mediando dispersamiento para dar una pintura de marcación de calzadas.

En este caso, la resina se dispone previamente, una parte del aditivo reológico se incorpora en la dispersión a lo largo de un período de tiempo de 5 minutos, a continuación el agente auxiliar de dispersamiento se incorpora en la dispersión asimismo a lo largo de 5 minutos, y después de esto el dióxido de titanio y el material de relleno fino se incorporan en la dispersión en cada caso durante otros 10 minutos. Al final la cantidad restante del agente auxiliar de dispersamiento se incorpora en la dispersión.

Para el endurecimiento, a la resina confeccionada se le añade 2 por ciento de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica con espátula en un espesor de capa de 1 mm sobre una superficie de PET.

Ejemplo comparativo 1

A 34 partes en peso del metacrilato de metilo, 35 partes en peso del acrilato de n-butilo y 1,6 partes en peso del dimetacrilato de tri(etilenglicol) se le añaden 0,06 partes en peso de Topanol-O, 23 partes en peso de Degalan LP 66/02, 4 partes en peso de Degalan LP 64/12, 1,3 partes en peso de Sasolwax 5603, 0,6 partes en peso de N,N-di-2-hidroxipropil-p-toluidina y 0,3 partes en peso de N,N-dimetil-p-toluidina y se mezclan mediando agitación enérgica a 63°C durante tanto tiempo hasta que se hayan disuelto todos los componentes. La resina se deja enfriar a 23°C a continuación mediando agitación. La resina reactiva así obtenida se confecciona con 10 partes en peso de dióxido de titanio (TR 92), 54,6 partes en peso del material de relleno fino (Omyacarb 15 GU), 0,3 partes en peso de un agente auxiliar de dispersamiento (TEGO® Dispers 670) y 0,1 partes en peso de un aditivo reológico (Byk 410) mediando dispersamiento para dar una pintura de marcación de calzadas.

En este caso, la resina se dispone previamente, una parte del aditivo reológico se incorpora en la dispersión a lo largo de un período de tiempo de 5 minutos, a continuación el agente auxiliar de dispersamiento se incorpora en la dispersión asimismo a lo largo de 5 minutos, y después de esto el dióxido de titanio y el material de relleno fino se incorporan en la dispersión en cada caso durante otros 10 minutos. Al final la cantidad restante del agente auxiliar de dispersamiento se incorpora en la dispersión.

Para realizar el endurecimiento, a la resina confeccionada se le añade 2 por ciento de un polvo endurecedor (50 % de BPO en ftalato de dicitohexilo), se agita durante un minuto y luego se aplica con espátula en un espesor de capa de 1 mm sobre una superficie de PET.

Tabla 3: Comparación de un material plástico en frío clásico para marcaciones de calzadas con unos materiales de relleno y de carga que están constituidos sobre la base de MMA y otros comonómeros fácilmente volátiles con unas resinas conformes al invento, así como los valores de VOC:

	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo 15	Ejemplo 16
Shore D después de 24 h	40	44	42
Shore D después de 3 días	44	45	42
Período de tiempo de vida útil [min]	10	2,5	4
Período de tiempo de endurecimiento [min]	30	25	35
VOC [% en peso]*	1,9 (Ejemplo comparativo 2)	1,0	0,9

* Los valores de VOC se determinaron con los materiales plásticos en frío exentos de materiales de relleno o de carga. En detalle, el material plástico en frío del Ejemplo 15 corresponde por lo tanto al material plástico en frío del Ejemplo 9, y el material plástico en frío del Ejemplo 16 corresponde al del Ejemplo 10. El Ejemplo comparativo 2 corresponde al Ejemplo comparativo 1 sin materiales de relleno o de carga.

REIVINDICACIONES

1. Una resina reactiva constituida sobre la base de un (met)acrilato, estando caracterizada la resina reactiva por que tiene las siguientes sustancias constituyentes:
 - a) de 0,5 % en peso a 30 % en peso de unos agentes reticulantes,
 - b) de 5 % en peso a 99,5 % en peso de un éster del ácido (met)acrílico con un alcohol, que tiene un radical cíclico, que contiene por lo menos dos átomos de oxígeno,
 - c) de 0 % en peso a 90 % en peso de otros (met)acrilatos y/o de unos componentes copolimerizables con (met)acrilatos,
 - d) de 0 % en peso a 5 % en peso de un agente acelerador o de un agente iniciador y eventualmente de otras sustancias auxiliares.
2. Una resina reactiva de acuerdo con la reivindicación 1, estando caracterizada la resina reactiva por que tiene las siguientes sustancias constituyentes:
 - a) de 0,5 % en peso a 30 % en peso de unos dimetacrilatos,
 - b) de 5 % en peso a 96 % en peso de un éster del ácido (met)acrílico con un acetal, un cetal o un carbonato de glicerol, un glicerol sustituido o trimetilolpropano,
 - c) de 3,5 % en peso a 90 % en peso de unos (met)acrilatos y/o de unos componentes copolimerizables con (met)acrilatos,
 - d) de 0 % en peso a 5 % en peso de un agente acelerador y eventualmente de otras sustancias auxiliares.
3. Una resina reactiva de acuerdo con la reivindicación 1, estando caracterizada la resina reactiva por que contiene adicionalmente e) de 1 % en peso a 60 % en peso de unos prepolímeros.
4. Una resina reactiva de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por que en el caso de los prepolímeros e) se trata de unos poli(met)acrilatos o de unos poliésteres.
5. Una resina reactiva de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que en el caso del componente b) se trata de un (met)acrilato del formal de glicerol, un (met)acrilato del formal de trimetilolpropano o un (met)acrilato del isopropilidenglicerol (Solketal-metacrilato).
6. Un material plástico en frío, estando caracterizado el material plástico en frío por que tiene los siguientes componentes:
 - de 5 % en peso a 99 % en peso de una resina reactiva de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 5, que contiene por lo menos 0,1 % de uno o varios agentes aceleradores o iniciadores d)
 - de 0,1 % en peso a 5 % en peso de una mezcla que contiene uno o varios agentes iniciadores o aceleradores f), tratándose, en el caso del componente d), de un agente iniciador y, al mismo tiempo, en el caso del componente f), de un agente acelerador, o tratándose, en el caso del componente d), de un agente acelerador y, en el caso del componente f), de un agente iniciador, y los agentes iniciadores y los agentes aceleradores se presentan separados unos de otros antes de la producción del material plástico en frío.
7. Un material plástico en frío de acuerdo con la reivindicación 6, estando caracterizado el material plástico en frío por que tiene los siguientes componentes:
 - de 9 % en peso a 45 % en peso de una resina reactiva de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 5, que contiene por lo menos 0,1 % de uno o varios agentes aceleradores o iniciadores d)
 - de 0,1 % en peso a 5 % en peso de una mezcla que contiene uno o varios agentes iniciadores o aceleradores f), tratándose, en el caso del componente d), de un agente iniciador y, al mismo tiempo, en el caso del componente f), de un agente acelerador, o tratándose, en el caso del componente d), de un agente acelerador y, en el caso del componente f), de un agente iniciador, y los agentes iniciadores y los agentes aceleradores se presentan separados unos de otros antes de la producción del material plástico en frío,
 - de 0 % en peso a 15 % de un pigmento inorgánico, de manera preferida un dióxido de titanio y de 10 % en peso a 90 % en peso de unas perlas de vidrio, unos materiales de relleno o de carga orgánicos o inorgánicos.
8. Un material plástico en frío de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que en el caso de los agentes iniciadores se trata de uno o varios peróxidos y en el caso de los agentes aceleradores se trata de una o varias aminas.
9. Un material plástico en frío de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que en el caso del peróxido se trata del peróxido de dilauroilo y/o del peróxido de dibenzoilo, y en el caso de la amina se trata de una amina

terciaria, que está sustituida con radicales aromáticos.

- 5 10. Un material plástico en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 hasta 9, caracterizado por que el agente es una parte componente de la resina reactiva de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 5, y el agente iniciador no es una parte componente de la resina reactiva, sino un componente separado del material plástico en frío.
- 10 11. Un material plástico en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 hasta 10, caracterizado por que los componentes se mezclan antes de o durante la aplicación.
12. Utilización de un material plástico en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 hasta 11 para la producción de marcaciones de calzadas, masas de reparación de calzadas, revestimientos intumescentes o revestimientos de suelos.
- 15 13. Utilización de un material plástico en frío de acuerdo con la reivindicación 6 como una resina de colada, un material de protección de construcciones, un agente de revestimiento o un agente de estratificación.