

UNA COMPOSICIÓN DE COMPONENTE ÚNICO O MÚLTIPLE PARA LA PRODUCCIÓN DE UN HIDROGEL

CAMPO TÉCNICO

5 La invención se refiere a composiciones que se utiliza para la producción de hidrogeles de (met)acrílico. La invención también se refiere al método para producir materiales de hidrogel y de inyección de las composiciones y al método para el sellado y/o relleno de grietas, huecos, fallas y cavidades en la industria de la construcción.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Materiales de polímeros hinchables tales como hidrogeles basados en acrílico se utilizan comúnmente en la industria de la construcción como materiales de inyección o selladores. Los hidrogeles son producidos por polimerización y reticulación del monómero soluble en agua y/o compuestos de prepolímero en soluciones de base de agua o por contacto con polímeros
15 superabsorbentes con agua. La mezcla de polimerización por lo general comprende, además de compuestos de monómero o prepolímero, un iniciador para la polimerización y, opcionalmente, un catalizador. Los compuestos de monómero y prepolímero deben ser solubles en agua para conseguir el hidrogel tras la polimerización. Los compuestos de monómero y prepolímero que no son solubles en agua causan la separación del agua del material de polímero formado.

20 Los ingredientes para producir hidrogeles generalmente se almacenan y entregan en forma de composiciones o kits de dos, tres, o cuatro componentes debido a la reactividad de los ingredientes. Por ejemplo, en una composición de dos componentes, uno de los componentes contiene los compuestos de monómeros/prepolímeros y opcionalmente el catalizador, y el otro componente contiene el iniciador. En una composición de tres componentes, los compuestos de
25 monómero/prepolímero, el iniciador y el catalizador cada una se proporciona como un componente separado.

 Una de las desventajas de las composiciones antes mencionadas de multicomponentes es el tiempo de exceso necesario para la mezcla de varios componentes y el riesgo de que en el momento de usar las proporciones de material polimerizable, iniciador y catalizador no se miden
30 correctamente lo que resulta en deterioro de las propiedades físicas del hidrogel.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

 El objetivo de la presente invención es proporcionar una composición de componente único o múltiple para la producción de hidrogeles de (met)acrílico, que evita las desventajas e
35 inconvenientes de las composiciones del estado de la técnica.

De acuerdo con la invención, los objetivos antes mencionados se logran con la composición de componente único o múltiple de acuerdo con la reivindicación 1.

El principal concepto de la invención es que los compuestos de monómero/prepolímero están presentes en la composición de componente único o múltiple como se apoya en un portador sólido o en forma de partículas sólidas. La composición de componente único o múltiple además comprende un iniciador de radicales libres y, opcionalmente, un catalizador para el iniciador de radicales libres.

Una de las ventajas de la presente invención es que la composición puede ser entregada como un paquete de un solo componente listo para su uso en el sitio de construcción y solamente se añade agua a la composición para iniciar la reacción de polimerización radical. En consecuencia, se pueden determinar las proporciones de los constituyentes reactivos tales como la cantidad de monómeros polimerizables o compuestos de prepolímero compuestos, la cantidad de iniciador y la cantidad de catalizador en el proceso de fabricación. El usuario final en el sitio de construcción tiene que determinar solo la cantidad correcta de agua que es el valor añadido a la composición para formar un hidrogel con propiedades físicas deseadas. Esto no sólo ahorra tiempo en el sitio de construcción, sino que también reduce el riesgo de que proporciones de los constituyentes se mediría incorrectamente.

Otra de las ventajas de la presente invención es que la composición de componente simple o múltiple tiene una larga vida útil incluso sin el uso de inhibidores de polimerización dado que los compuestos de monómero y/o prepolímero están presentes en la composición soportados en un portador sólido o en forma de partículas sólida.

En otro aspecto de la presente invención, se ofrece un método para producir un hidrogel de (met)acrílico, un hidrogel de (met)acrílico que puede obtenerse por el método, un material de inyección de (met)acrílico y un método para el sellado y/o relleno de grietas, huecos, fallas y cavidades en la estructura de un edificio.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

El término "(met)acrílico" señala metacrílico o acrílico. Por consiguiente, (met)acrililo señala metacrililo o acrililo. Un grupo (met)acrililo es también conocido como grupo de (met)acril. Un compuesto de (met)acrílico puede tener uno o más grupos de (met)acril (compuestos de (met)acrílico funcional mono-, di-, tri-, etc.).

El término hidrogel "(met)acrílico" señala un agua que contiene gel, que contiene polímero (met)acrílico hidrofílico. En particular, el polímero de (met)acrílico hidrofílico en el hidrogel suele ser reticulado, por ejemplo, mediante enlaces covalentes (gel químico) o por medio de enlaces no covalentes tales como interacción iónica o enlaces de hidrógeno (gel físico). Un polímero

(met)acrílico es un polímero de uno o más compuestos o monómeros de (met)acrílico y opcionalmente uno o más comonómeros, que son copolimerizables con los compuestos o monómeros (met)acrílicos.

Los nombres de sustancias que inician con el prefijo "poli", denotan sustancias que contienen formalmente por molécula dos o más de los grupos funcionales que aparecen en su nombre. Por ejemplo, un poliol se refiere a un compuesto que tiene al menos dos grupos hidroxilo. Un poliéter se refiere a un compuesto que tiene al menos dos grupos éter.

El término "compuesto soluble en agua", por ejemplo, un compuesto (met)acrílico soluble en agua, designa compuestos que tienen una solubilidad de al menos 5 g/100 g de agua, a una temperatura de 20°C.

El término "temperatura ambiente" designa una temperatura de 23°C.

El término "tiempo de gelificación" designa un marco de tiempo dentro del cual se forma un hidrogel una vez que los constituyentes que forman el hidrogel se han mezclado entre sí.

El término "tiempo expuesto" designa un período durante el cual la composición todavía se puede procesar, tal como se inyecta en una grieta, después de que los constituyentes que forman hidrogel se han mezclado entre sí. El final del tiempo expuesto se asocia generalmente con un aumento tal de la viscosidad de la mezcla que el procesamiento de la mezcla ya no es posible.

La presente invención se refiere en un primer aspecto de la invención a una composición de componente único o múltiples para la producción de un hidrogel (met)acrílico que comprende los constituyentes:

a) un monómero polimerizable por radicales o el sistema de prepolímero,

b) un iniciador de radicales libres,

c) opcionalmente, un catalizador para dicho iniciador,

en donde el sistema de prepolímero o monómeros polimerizables por radicales comprende:

a1) por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente soportado en al menos un portador sólido y/o

a2) por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido o líquido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, de preferencia en una solución acuosa, cuya solución líquida es soportada en por lo menos un portador sólido.

El término "composición de componente único" se refiere a una composición, en la cual todos los componentes de la composición están contenidos en un solo componente. Pueden proporcionarse composiciones de componente único empaquetadas en un solo compartimiento o paquete, mientras que en las composiciones de dos componentes o varios componentes, los componentes se proporcionan empacados en compartimientos separados físicamente o en paquetes separados.

Los sistemas reactivos de componente único se utilizan en gran variedad de sectores tales como selladores, adhesivos, recubrimientos y revestimientos de pisos. En estos sistemas, los constituyentes reactivos, por ejemplo, catalizador, agente reticulador, acelerador, o iniciador deben ser inmovilizados para prevenir la iniciación de la reacción antes del tiempo de uso. En el caso de la composición de componente único es una composición curada por humedad u oxígeno, la inmovilización de los constituyentes reactivos se logra proporcionando una barrera de difusión entre la composición y la atmósfera. La reacción prematura de la composición también puede prevenirse mediante la encapsulación de uno o más de los constituyentes reactivos, los cuales luego son liberados por ruptura, disolución o de alguna otra manera se abren las cápsulas cuando se utiliza la composición.

Los términos "un compuesto soportado en un portador sólido" y "un compuesto inmovilizado en un portador sólido" se usan indistintamente y se refieren a un compuesto, que ha sido adsorbido o absorbido casi por completo en el portador sólido o encapsulado por el portador sólido. El portador sólido se encuentra preferentemente en forma de partículas sólidas, más preferentemente en forma de polvo de flujo libre. Por el término "adsorbido o absorbido casi por completo o encapsulado por" indica que más del 99.0% en peso, preferiblemente más de 99.5% en peso, aún más preferiblemente 99.9% en peso, más preferiblemente 100.0% en peso del compuesto líquido es adsorbido o absorbido en el portador sólido o encapsulado por el portador sólido.

En la adsorción, las moléculas del componente líquido son tomadas por la superficie del portador mientras que, en la absorción, las moléculas son tomadas por el volumen del portador. La absorción puede basarse en un fenómeno físico o químico (absorción física/química). En la encapsulación, los compuestos líquidos están presentes en un núcleo, que está rodeado de un encapsulante para formar una partícula encapsulada estable. Un compuesto líquido soportado en un portador sólido está disponible en forma de partículas sólidas, preferiblemente en forma de polvo de flujo libre. Los compuestos líquidos que se soportan en un portador sólido y luego están disponibles como polvo de flujo libre, también son conocidos como líquidos secos.

El término "carga de un portador sólido" se refiere al porcentaje de peso de la cantidad del componente líquido soportado en el portador en relación con la cantidad total de portador sólido incluyendo el compuesto líquido. Por ejemplo, en el caso en que un compuesto líquido ha sido soportado en un portador sólido "con una carga de 50% en peso", las partículas de portador sólido contienen 50% en peso del compuesto líquido basado en la cantidad total de las partículas de portador sólido incluyendo la cantidad de compuesto líquido.

La cantidad máxima de un compuesto líquido que puede ser soportado en un portador sólido depende de las propiedades del compuesto líquido y del portador sólido y en el mecanismo

por el cual el compuesto líquido es soportado por el portador sólido. En caso de que el compuesto líquido sea soportado en un portador sólido por adsorción, la capacidad del portador solo de aceptar compuesto líquido depende principalmente del área de superficie específica del portador sólido. Por otro lado, si el compuesto líquido se une al portador sólido por absorción, el grado de carga depende principalmente de las propiedades de hinchado del portador sólido.

El término "solución acuosa" se refiere a una mezcla homogénea de dos o más sustancias. En dicha mezcla, un soluto es una sustancia disuelta en otra sustancia, conocida como solvente. El término "solución acuosa" se refiere a una solución, en la cual el agua es el solvente.

Al menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido o líquido a temperatura ambiente puede ser un monómero, un oligómero o un polímero. Por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido o líquido a temperatura ambiente puede tener, por ejemplo, un peso molecular o, si es un oligómero o polímero con una distribución de peso molecular, un peso molecular promedio en peso de no más de 12000 g/mol, preferentemente no más de 8000 g/mol y más preferiblemente no más de 4000 g/mol. El peso molecular promedio en peso puede determinarse mediante cromatografía de permeación en gel (GPC) con un patrón de poliestireno.

Por lo menos un compuesto de (met)acrílico sólido o líquido a temperatura ambiente es soluble en agua con el fin de conseguir el hidrogel tras la polimerización. Los compuestos (met)acrílicos que no son solubles en agua ocasionan separación del agua a partir del polímero (met)acrílico formado. Preferiblemente, al menos un compuesto de (met)acrílico líquido o sólido a temperatura ambiente tiene una solubilidad de al menos 5 g/100 g de agua a una temperatura de 20°C. Más preferiblemente, agua y por lo menos un compuesto de (met)acrílico líquido o sólido a temperatura ambiente son completamente solubles entre sí, es decir, forman una fase homogénea en cualquier proporción de mezclado.

Al menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido o líquido a temperatura ambiente puede tener uno, dos o más de dos grupos (met)acrililo. Preferiblemente, por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido o sólido a temperatura ambiente tiene uno, dos o tres grupos (met)acrililo.

El sistema de monómero o prepolímero polimerizable por radicales comprende preferiblemente al menos un compuesto (met)acrílico soluble en agua líquido o sólido a temperatura ambiente que tiene un grupo (met)acrililo y por lo menos un compuesto (met)acrílico soluble en agua líquido o sólido a temperatura ambiente que tiene dos o tres grupos (met)acrililo. Los compuestos de (met)acrílico solubles en agua que tienen cuatro o más grupos (met)acrililo además pueden estar contenidos, pero esto normalmente no es preferido.

Una de las características de la presente invención es que la composición de componente único o múltiple forma un hidrogel de (met)acrílico después de mezclarse con una cantidad de agua

tal que, en la mezcla resultante de este modo, la relación de peso de la cantidad total de los compuestos de (met)acrílico soluble en agua con agua está en el rango de 0.1 a 5, preferiblemente en el rango de 0.1 a 3. En el cálculo de dicha proporción de peso, la cantidad total de los compuestos de (met)acrílico soluble en agua no incluye el peso de al menos un portador sólido o el peso de los solventes presentes en la composición de componente único o múltiple.

Preferentemente, se forma el hidrogel de (met)acrílico en 30 s – 240 min, más preferentemente en 1 - 120 min, más preferentemente en 5 – 90 min después de que la composición de componente único o múltiple se ha mezclado con agua.

Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple tiene una vida útil de al menos un mes, preferiblemente al menos dos meses, más preferiblemente al menos seis meses a una temperatura de 50°C y una humedad relativa de 50%. El término "vida útil" se refiere a un período de tiempo para el cual la composición se puede almacenar en las condiciones especificadas sin cambios significativos en las propiedades de aplicación y en la reactividad de la composición. Los cambios en las propiedades de aplicación se refieren a los cambios en el tiempo expuesto y/o tiempo de gelificación y/o propiedades de hinchamiento del hidrogel.

De acuerdo con una modalidad, la composición de componente único o múltiple es una composición en polvo de componente único, preferiblemente una composición de polvo de flujo libre, en donde los constituyentes a), b) y c) están presentes en un solo componente K. El término "polvo de flujo libre" se refiere a un polvo, en el cual las partículas no se pegan entre sí para formar agregados.

Para crear una composición de polvo de componente único, todos los compuestos contenidos en la composición deben estar presentes en la composición ya sea en estado sólido tal como en forma de partículas sólidas o como un líquido soportado en al menos un portador sólido. Es preferible que en el caso del ambos constituyentes b) y c) contienen uno o más compuestos líquidos compatibles con al menos un portador sólido, estos compuestos líquidos no son compatibles con el mismo portador sólido con el fin de prevenir una reacción prematura de los radicales libres del iniciador y el catalizador para el iniciador de radicales libres.

De acuerdo con otra modalidad, la composición de componente único o múltiple es una composición de dos componentes compuesta de un primer componente K1 y un segundo componente K2, en donde dos de los constituyentes a) – c) están presentes en un primer componente K1 y el tercer constituyente está presente en un segundo componente K2. Los constituyentes a) – c) puede disponerse al primero y segundo componentes K1 y K2 de alguna manera convencional, por ejemplo, los constituyentes a) y b) puede estar presentes en el primer componente K1 y el constituyente c) en el segundo componente K2 o los constituyentes a) y c) pueden estar presentes en el primer componente K1 y el constituyente b) en el segundo componente

K2, o el constituyente a) puede estar presente en el primer componente K1 y los constituyentes b) y c) en el segundo componente. La composición de dos componentes puede almacenarse en dos paquetes separados o en un paquete que tiene dos compartimientos separados entre sí. Los formatos de empaquetado de dos cámaras adecuados incluyen, por ejemplo, cartuchos dobles tales como cartuchos gemelos o coaxiales, bolsas o bolsitas con varias cámaras con adaptadores.

Aunque los constituyentes b) y c) pueden proporcionarse en el mismo componente, se prefiere que no se proporcionen en el mismo componente en la composición de dos componentes. Sin embargo, en el caso en que los constituyentes b) y c) están presentes en el mismo componente de una composición de dos componentes, todos los compuestos contenidos en dichos constituyentes sean preferiblemente soportados en al menos un portador sólido o se encuentren en forma de partículas sólidas. Además, es preferible que en el caso de ambos constituyentes b) y c) contienen uno o más compuestos líquidos compatibles con al menos un portador sólido, estos compuestos líquidos no son compatibles con el mismo portador sólido con el fin de prevenir una reacción prematura del iniciador de radicales libres y del catalizador para el iniciador de radicales libres.

De acuerdo con otra modalidad, la composición de componente único o múltiple es una composición de tres componentes compuesta de un primer componente K1, un segundo componente K2 y un tercer componente K3, en donde el constituyente a) está presente en el primer componente K1, el constituyente b) está presente en el segundo componente K2 y el constituyente c) está presente en un tercer componente K3.

No existen restricciones particulares para el por lo menos un portador sólido, que puede utilizarse para inmovilizar los compuestos líquidos contenidos en los constituyentes de la composición de componente único o múltiple. Sin embargo, debería ser posible soportar los compuestos líquidos en el portador sólido con una carga bastante elevada ya que una excesiva cantidad de material de portador sólido se ha encontrado que tiene un efecto negativo en las propiedades de aplicación del hidrogel. La idoneidad de un portador sólido depende también de cuales compuestos contenidos en los constituyentes a), b) y c) debe ser soportados en él. Los compuestos (met)acrílicos preferentemente son compatibles con al menos un portador sólido con una carga relativamente alta de al menos 30% en peso, más preferiblemente de al menos 40% en peso, más preferiblemente al menos 50% en peso, debido a su alta cantidad en la composición de componente único o múltiples. Por otro lado, los iniciadores y el catalizador pueden soportarse en por lo menos un portador sólido con una carga baja, tal como con una carga de al menos 5% en peso, más preferiblemente al menos 10% en peso, más preferiblemente de al menos 15% en peso, sin aumentar significativamente la cantidad de portador sólido en la composición de componente único o múltiple. En particular, diversos portadores sólidos pueden utilizarse para soportar los

compuestos (met)acrílicos, iniciadores y catalizadores.

En caso de que el compuesto líquido sea compatible con el portador sólido principalmente por adsorción, el portador sólido tiene preferiblemente una alta superficie específica. Preferiblemente, el por lo menos un portador sólido tiene un área de superficie específica medida con un método BET de acuerdo con la norma EN ISO 9277:2010 de 50.0 – 2000 m²/g, más preferentemente de 100.0 – 1500 m²/g, más preferentemente de 200.0 – 1000 m²/g.

Preferiblemente, al menos un portador sólido tiene un tamaño de partícula mediano d₅₀ de 0.1-1500.0 µm, más preferentemente de 0.1 – 1000.0 µm, aún más preferiblemente de 1.0 – 750.0 µm, más preferentemente de 500.0-5.0 µm.

El término tamaño medio de partícula d₅₀ se refiere a un tamaño de partícula por debajo del cual 50% de todas las partículas por volumen que son más pequeños que el valor d₅₀. El término “tamaño de partícula” se refiere al diámetro esférico equivalente al área de una partícula. La distribución del tamaño de partícula se puede medir por difracción de láser de acuerdo con el método descrito en la norma ISO 13320-1:2009.

También puede ser preferible que el por lo menos un portador sólido tenga una capacidad de adsorción de adipato de dioctilo (DOA) de 10 - 1000 ml/100 g, más preferiblemente de 50 a 750 ml/100 g, aún más preferiblemente de 50 - 700 ml/100 g más preferiblemente 75 - 500 ml/100 g.

Preferiblemente, el por lo menos un portador sólido es seleccionado del grupo que consiste en partículas de perlita, perlita expandida, vidrio, fonolita, silicatos de calcio, sílice pirogenada, sílice precipitada, gel de silicona, espuma de poliuretano, polisacáridos, vermiculita expandida, minerales de la arcilla, óxidos de metal pirogenado, zeolitas, kieselguhr y mezclas de los mismos, más preferiblemente del grupo que consiste en partículas de perlita, perlita expandida, vidrio, fonolita, silicatos de calcio, sílice pirogenada, sílice precipitada, espuma de poliuretano, polisacáridos, vermiculita expandida, minerales de arcilla, kieselguhr y mezclas de los mismos.

Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple contiene 5.0 – 90.0% en peso, más preferiblemente 10.0 – 70.0% en peso, más preferiblemente 60.0 - 10.0% en peso, más preferiblemente 15.0 – 50.0% en peso de por lo menos un portador sólido, basado en el peso total de la composición de componente único o múltiple. Para calcular el peso total de por lo menos un portador sólido, el peso de al menos un portador sólido no incluye el peso de los compuestos líquidos o soluciones soportadas en el portador sólido.

El por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente preferentemente es seleccionado del grupo consistente en (met)acrilatos de hidróxido funcional, compuestos de (met)acrílicos de carboxilo funcional, (met)acrilatos de poliéter de peso molecular bajo, (met)acrilamidas, o mezclas de los mismos.

Un (met)acrilato de hidroxilo funcional es un (met)acrilato que tiene uno o más grupos

hidroxilos. Ejemplos de (met)acrilatos de hidroxilo funcional soluble en agua líquidos a temperatura ambiente son hidroxietilacrilato (HEA), hidroxipropilmetacrilato (HPMA), hidroxietilmetacrilato (HEMA), hidroxipropilacrilato (HPA), hidroxibutylmetacrilato (HBMA) e hidroxibutilacrilato (HBA).

Un compuesto (met)acrílico de carboxilo funcional es un compuesto (met)acrílico que tiene uno o más grupos carboxílicos tales como, por ejemplo, ácidos de (met)acrílico o ácidos de (met)acrílico con uno o más grupos carboxílicos adicionales. Ejemplos de compuestos (met)acrílicos solubles en agua líquidos a temperatura ambiente de carboxilo funcional adecuados son anhídridos de ácido metacrílico, ácido metacrílico, ácido acrílico, anhídrido de ácido acrílico y aducción de hidroxietilmetacrilato.

(Met)acrilatos de poliéter son poliéteres que tienen uno, dos, tres o más grupos (met)acrilato, respectivamente, de preferencia en los extremos terminales de estos, en donde el poliéter es preferiblemente un polietilenglicol (PEG), un metoxi polietilenglicol (MPEG), un copolímero de polietilenglicol polipropilenglicol (PEG/PPG), en particular copolímero de bloque, un trimetilolpropano etoxilado o un pentaeritritol etoxilado. Cuando el poliéter es un copolímero o polímero de bloque de PEG/PPG, respectivamente, la cantidad de PEG en este es preferiblemente por lo menos el 30% en peso, con el fin de alcanzar una solubilidad en agua adecuada. El (met)acrilato de poliéter es preferentemente un poliéter que tiene un grupo de (met)acrilato o un di(met)acrilato de poliéter.

Los (met)acrilatos de poliéter y di(met)acrilatos de poliéter también incluyen poliéteres que tienen uno o dos grupos de (met)acrilato, respectivamente, en donde el poliéter incluye otras unidades estructurales tales como grupos de uretano, por ejemplo, oligómeros o prepolímeros obtenidos por la reacción de poliéterpolioles, en particular polieterdioles, o polietermonooles con compuestos que tienen dos grupos funcionales que son reactivos a los grupos hidroxilo tales como poliisocianatos. Por ejemplo, los (met)acrilatos de poliéter y di(met)acrilatos de poliéter pueden obtenerse por medio de la reacción de polieterpolioles o polietermonooles como PEG, MPEG, PEG-PPG o MPEG-PPG o copolímeros de bloque MPPG-PEG, con poliisocianatos para obtener un producto de isocianato funcional que posteriormente se reaccionó con un compuesto de (met)acrílico de hidroxilo funcional tal como metacrilato de hidroxietilo. Con respecto a la solubilidad en agua, también en este caso los bloques de PEG/PPG preferentemente tienen una cantidad de PEG de al menos 30% en peso.

Los ejemplos de (met)acrilatos de poliéter líquidos a temperatura ambiente adecuados y los di(met)acrilatos de poliéter son di(met)acrilatos de PEG de bajo peso molecular tales como el dimetacrilato de PEG 200, dimetacrilato de PEG 400, dimetacrilato de PEG 600, (met)acrilatos de bajo peso molecular de MPEG tales como (met)acrilato de MPEG 350, (met)acrilato de MPEG 550. Estos compuestos están disponibles comercialmente, por ejemplo, de Sartomer, Francia, por

ejemplo, SR252, el cual es dimetacrilato de polietilenglicol (600), de Geo Specialty Chemicals, Estados Unidos, por ejemplo, Bisomer MPEG-350MA, el cual es metoxi polietilenglicol metacrilato. El término "di(met)acrilato de PEG/MPEG de bajo peso molecular" se refiere en este documento a los di(met)acrilatos de PEG con un peso molecular de 700 g/mol o menos.

- 5 Ejemplos de adecuada (met)acrilatos de trimetilolpropano etoxilado líquido a temperatura ambiente adecuados y (met)acrilatos de pentaeritritol etoxilados son un tri(met)acrilato de trimetilolpropano o un tetra(metacrilato) de pentaeritritol etoxilado. Estos compuestos están disponibles comercialmente, por ejemplo, de Sartomer Américas, Estados Unidos, por ejemplo, SR415, el cual es triacrilato de trimetilolpropano etoxilado (20) (20 moles etoxilados por mol de TMP),
10 SR454, el cual es triacrilato de trimetilolpropano etoxilado (3) (3 moles etoxilados por mol de TMP) o SR494, el cual es tetracrilato de pentaeritritol etoxilado (4) (4 moles etoxilados por mol de PE)

El sistema de monómero o prepolímero de radical polimerizable opcionalmente puede comprender uno o más a comonómeros solubles en agua líquido a temperatura ambiente, los cuales son compatibles con al menos un portador sólido. Estos comonómeros son copolimerizables con el
15 acrílico y/o compuestos o monómeros metacrílicos, respectivamente. En particular, los comonómeros solubles en agua tienen una solubilidad de al menos 5 g/100 g de agua a 20°C. Es obvio que el comonómero soluble en agua difiere de los compuestos de acrílico y/o metacrílico. El comonómero soluble en agua es preferentemente un compuesto de vinilo tal como un éster de vinilo, un éster de divinilo, un éter del vinilo o un éter divinílico, preferiblemente un éter de vinilo oxhidrilo
20 funcional o un diviniléter hidroxilo funcional.

El uno o más comonómeros solubles en agua, si se utiliza, se utilizan preferiblemente en cantidades relativamente bajas con respecto a los compuestos de acrílico y/o metacrílico, por ejemplo, en una cantidad de no más de 15% en peso, preferiblemente no más de 5% en peso, más preferiblemente no más del 1% en peso, basado en la cantidad total de compuestos de acrílico y/o
25 metacrílico y comonómeros solubles en agua contenidos en la composición del componente de componente único o múltiple.

Preferiblemente al menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente es seleccionado del grupo que consiste en hidroxietilmetacrilato (HEMA), hidroxipropilmetacrilato (HPMA), dimetacrilato de polietilenglicol de bajo peso molecular (PEG-DMA) y tri(met)acrilato de trimetilolpropano etoxilado (TMP-TMA), o mezclas de estos.
30

Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple contiene 10.0 – 90.0% en peso, más preferiblemente 12.5 – 80.0 % en peso, más preferiblemente 15.0 - 75.0% en peso de por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua a temperatura ambiente soportado en por lo menos un portador sólido, basado en el peso total de la composición de componente único o
35 múltiple. En el cálculo de dichos porcentajes de peso, la cantidad de por lo menos un compuesto de

(met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente no incluye la cantidad de por lo menos un portador sólido, en el cual el por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente se ha soportado.

5 Preferiblemente, al menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente es compatible con por lo menos un portador sólido con un cargamento de al menos 10.0% en peso, más preferiblemente al menos 30.0% en peso, incluso más preferiblemente de al menos 40.0% en peso, más preferiblemente de al menos un 50.0% en peso.

10 Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple contiene 10.0 - 90.0% en peso de por lo menos un compuesto de (met)acrílico líquido a temperatura ambiente, basado en el peso total de la composición de componente único o múltiple, que al menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente se soporta en por lo menos un portador sólido con una carga de 30.0 - 95.0% en peso, más preferiblemente de 40.0 - 95.0% en peso, más preferiblemente de 50.0 - 95.0% en peso.

15 El por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente también puede ser disuelto en una solución líquida, preferiblemente en una solución acuosa, cuya solución líquida es compatible en por lo menos un portador sólido con una carga de al menos 10.0% en peso, más preferiblemente de al menos 30.0% en peso, incluso más preferiblemente de por lo menos 40.0% en peso, más preferiblemente al menos 50.0% en peso.

20 Preferiblemente, la concentración de por lo menos un compuesto de (met)acrílico líquido a temperatura ambiente en dicha solución líquida es 10.0 - 95.0% en peso, más preferiblemente 50.0 - 95.0% en peso, lo más preferiblemente 70.0 - 90.0% en peso, en relación con el peso total de la solución líquida.

De acuerdo con una modalidad, el sistema de prepolímero o monómero polimerizables por radicales comprende, además:

25 a3) por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas.

Preferiblemente, el por lo menos un compuesto de (met)acrílico sólido a temperatura ambiente soluble en agua en forma de partículas sólidas tiene un tamaño mediano de partícula d_{50} de menos de 5000.0 μm , más preferiblemente de menos de 3000.0 μm , incluso más preferiblemente de menos de 1500.0 μm , más preferiblemente de menos de 1000 μm .

30 Preferiblemente, el por lo menos un compuesto de (met)acrílico sólido a temperatura ambiente soluble en agua se selecciona del grupo que consiste en compuestos de (met)acrílicos carboxilo funcionales sólidos, sales de compuestos de un (met)acrílicos carboxilo funcional, poliéter (met)acrilatos de alto peso molecular, (met)acrilatos que tienen un grupo de ácido sulfónico, (met)acrilamidas que tienen un grupo de ácido sulfónico, sales o ésteres de (met)acrilatos que tienen

un grupo de ácido sulfónico, (met)acrilamidas que tienen un grupo de ácido sulfónico, (met)acrilatos que tienen un grupo cuaternario que contiene nitrógeno, (met)acrilamidas que tienen un grupo que contiene nitrógeno cuaternario y mezclas de los mismos.

5 Ejemplos de compuestos de (met)acrílico carboxilo funcional soluble en agua sólido a temperatura ambiente son ácido itacónico, ácido maleico, anhídrido maleico, aducto de anhídrido maleico y anhídrido de ácido succínico.

El catión para las sales mencionadas anteriormente y a continuación puede ser cualquier catión común usado en tales compuestos. Ejemplos de sales adecuadas son las sales metálicas, en particular sales de metales alcalinos o sales de metales alcalinotérreos, tales como sales de sodio, 10 sales de potasio o sales de magnesio, o sales de amonio. Ejemplos de sales adecuadas de compuestos de (met)acrílico carboxilo funcional es sal de ácidos de (met)acrílicos tales como acrilato de sodio, metacrilato de sodio, acrilato de potasio, metacrilato de potasio, diacrilato de magnesio y dimetacrilato de magnesio.

Los ejemplos de (met)acrilatos de poliéter solubles en agua sólidos a temperatura ambiente 15 adecuados y los di(met)acrilatos de poliéter son di(met)acrilatos de PEG de alto peso molecular tales como dimetacrilato de PEG 2000 y (met)acrilatos de alto peso molecular de MPEG tales como (met)acrilato de MPEG 1000, (met)acrilato de MPEG 2000. Los términos “di(met)acrilato de PEG de alto peso molecular” y “(met)acrilato de MPEG de alto peso molecular” se refieren a di(met)acrilatos de PEG y (met)acrilatos de MPEG que tiene un peso molecular de más de 700 g/mol, 20 respectivamente.

Ejemplos de (met)acrilatos o (met)acrilamidas solubles en agua sólidos a temperatura ambiente adecuados que tiene un grupo de ácido sulfónico y sales o ésteres del mismo son el ácido sulfónico 2-acrilamido-2-metilpropano (AMPS®) o la sal sódica de ácido sulfónico 2-acrilamido-2-metilpropano (Na-AMPS®) y metacrilato de sulfatoetilo.

25 Ejemplos de (met)acrilatos y (met)acrilamidas solubles en agua sólidos a temperatura ambiente adecuados que tienen un grupo que contiene nitrógeno cuaternario son metacrilato de cloruro 2-trimetilamonioetil y cloruro de metacrilamida 3-trimetilamoniopropilo.

Preferentemente el por menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente es seleccionado del grupo consistente en ácido maleico, ácido itacónico, 30 diacrilato de magnesio, acrilato de sodio, acrilato de potasio, sal de potasio de 3-sulfopropilacrilato, dimetacrilato de PEG de alto peso molecular, ácido sulfónico 2-acrilamido-2-metilpropano (AMPS®), sal sódica de ácido sulfónico 2-acrilamido-2-metilpropano (Na-AMPS®) y mezclas de los mismos.

Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple contiene 0.0 – 60.0 % en peso, más preferiblemente 0.5 – 40.0 % en peso, más preferiblemente 1.0 - 20.0% de por lo menos 35 compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente en forma de partículas

sólidas, basado en el peso total de la composición de componente único o múltiple.

De conformidad con una modalidad, el sistema de monómero o prepolímero polimerizable por radicales comprende por lo menos un (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, preferiblemente en una solución acuosa, cuya solución
5 líquida se soporta en el por lo menos un portador sólido, en donde el por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente es seleccionado del grupo que consiste en diacrilato de magnesio, acrilato de potasio, acrilato de sodio, sal de potasio de 3-sulfopropilacrilato, dimetacrilato de PEG de alto peso molecular, el ácido sulfónico 2-acrilamido-2-metilpropano (AMPS®), sal de sodio del ácido sulfónico 2-acrilamido-2-metilpropano (Na-AMPS®),
10 y mezclas de los mismos.

Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple contiene 10.0 – 90.0% en peso, más preferiblemente 12.5 – 80.0% en peso, más preferiblemente 15.0 – 75.0% en peso de dicho por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, basada en el peso total de composición de componente único o
15 múltiple. En el cálculo de dichos porcentajes de peso, la cantidad de al menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida no incluye el peso de al menos un portador sólido o el peso del disolvente.

Preferentemente, dicha solución líquida o acuosa de al menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente es compatible con por lo menos un
20 portador sólido con un cargamento de al menos 10.0% en peso, más preferiblemente de al menos 30.0% en peso, incluso más preferentemente de menos de 40.0% en peso, más preferiblemente al menos un 50.0% en peso.

Preferiblemente, la concentración de por lo menos un compuesto de (met)acrílico sólido a temperatura ambiente en dicho líquido o solución acuosa es 10.0 – 95.0% en peso, más
25 preferiblemente 50.0 – 95.0% en peso, más preferiblemente 70.0 – 90.0% en peso, en relación con el peso total de la solución líquida.

El sistema de monómero o prepolímero polimerizable por radicales puede también comprender o consistir en una mezcla de por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente soportado en un primer portador sólido y por lo menos un
30 compuesto de (met)acrílico sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, cuya solución líquida de por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente se soporta en el primer portador sólido en un segundo portador sólido. El primer y el segundo portadores sólidos pueden ser del mismo o de diverso material.

Los sistemas de monómeros o prepolímeros polimerizables por radicales pueden también
35 comprender o consistir en una mezcla de por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en

agua sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas y por lo menos un compuesto de (met)acrílico sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, cuya solución líquida de por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente se soporta en por lo menos un portador sólido.

5 Preferiblemente, la suma de:

a1) por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente soportado en al menos un portador sólido,

a2) por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido o líquido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, de preferencia en una solución acuosa, cuya
10 solución líquida es soportada en por lo menos un portador sólido, y

a3) por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente soportado en forma de partículas sólidas

alcanza 10.0 – 95.0 % en peso, más preferiblemente 12.5 – 90.0 % en peso, más preferiblemente 15.0 – 85.0%, más preferiblemente 15.0 – 80.0 % en peso del peso total de la
15 composición de componente único o múltiple. En el cálculo de dichos porcentajes de peso, las cantidades de a1), a2) y a) no incluyen el peso de al menos un portador sólido o el peso de los solventes.

Además, la composición de componente único o múltiple puede comprender:

d) al menos una base inorgánica, preferiblemente un óxido de metal alcalino o alcalinotérreo
20 o hidróxido, preferiblemente al menos uno de hidróxido de potasio (KOH), hidróxido de calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), hidróxido de sodio (NaOH), hidróxido de magnesio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$).

De acuerdo con una modalidad, el sistema de monómero o prepolímero polimerizable comprende al menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas y/o al menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a
25 temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, preferiblemente en una solución acuosa, cuya solución líquida de al menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente se soporta sobre el al menos un portador sólido, en donde el al menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente se selecciona del grupo que consiste en ácido itacónico, ácido maleico, anhídrido maleico, aducto de anhídrido maleico,
30 anhídrido de ácido succínico y mezclas de los mismos, y la composición de componente único o múltiple comprende además al menos una base inorgánica, preferiblemente un hidróxido de metal alcalino o alcalinotérreo, preferiblemente al menos uno de hidróxido de potasio (KOH), hidróxido de calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), hidróxido de sodio (NaOH), hidróxido de magnesio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$).

El iniciador de radicales libres sirve para iniciar la polimerización de los compuestos de
35 (met)acrílico. Estos iniciadores son conocidos por aquellos expertos en la materia. El iniciador puede

ser, por ejemplo, un hidroperóxido orgánico o inorgánico, un peróxido orgánico o inorgánico tal como un peroxidisulfato o sal persulfato, un compuesto azo o cualquier otro material, conocido por el experto por ser capaces de generar radicales.

De acuerdo con una modalidad, el iniciador de radicales libres comprende al menos un iniciador sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas. Preferiblemente, dicho al menos un iniciador sólido a temperatura ambiente se selecciona del grupo que consiste en azobisisobutironitrilo (AIBN), persulfato de sodio (PNA), persulfato de potasio o amoniopersulfato y mezclas de los mismos.

Preferiblemente, el por lo menos un iniciador sólido a temperatura ambiente soluble en agua en forma de partículas sólidas tiene un tamaño mediano de partícula d_{50} de menos de 5000.0 μm , más preferiblemente de menos de 3000.0 μm , incluso más preferiblemente de menos de 1500.0 μm , más preferiblemente de menos de 1000 μm .

Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple contiene 0.05 – 5.0 % en peso, más preferiblemente 0.1 – 3.5 % en peso, más preferiblemente 0.1 – 2.5 % en peso de por lo menos un iniciador sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas, basada en el peso total de composición de componente único o múltiple.

De acuerdo con una modalidad, el iniciador de radicales libres comprende al menos un iniciador líquido a temperatura ambiente soportado en al menos un portador sólido. Preferiblemente, dicho al menos un iniciador líquido a temperatura ambiente se selecciona del grupo que consiste en peróxido de hidrógeno, hidroperóxido de cumeno, hidroperóxido de terc-butilo, hidroperóxido de diisopropilbenceno, y mezcla de los mismos.

El por lo menos un iniciador líquido a temperatura ambiente puede ser soportado sobre el mismo portador sólido (el primer portador sólido) como el por lo menos un compuesto de (met)acrílico líquido a temperatura ambiente, si está presente en la composición de componente único o múltiple, o en el mismo portador (el segundo portador sólido) como la solución líquida/acuosa de por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente, si está presente en la composición de componente único o múltiple. Preferiblemente, el por lo menos un iniciador líquido a temperatura ambiente se soporta en un tercer portador sólido. El tercer portador sólido puede ser del mismo material que el primero y el segundo portadores sólidos o de diferente material.

Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple contiene 0.05 – 5.0 % en peso, preferiblemente 0.1 – 3.5 % en peso, más preferiblemente 0.1 - 2.5 % en peso de por lo menos un iniciador líquido a temperatura ambiente soportado en por lo menos un portador sólido, basado en el peso total de la composición de componente único o múltiple. En el cálculo de dichos porcentajes de peso, la cantidad de al menos un iniciador líquido a temperatura ambiente no incluye

la cantidad de al menos un portador sólido.

Preferiblemente, al menos un iniciador líquido a temperatura ambiente es compatible con por lo menos un portador sólido con un cargamento de al menos 5.0 % en peso, más preferiblemente al menos 10.0 % en peso, incluso más preferiblemente de al menos 15.0 % en peso, más
5 preferiblemente de al menos un 20.0 % en peso.

Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple contiene 0.05 - 5.0 % en peso de por lo menos un iniciador líquido a temperatura ambiente, basado en el peso total de la composición de componente único o múltiple, que al menos un iniciador soluble en agua líquido a temperatura ambiente se soporta en por lo menos un portador sólido con una carga de 30.0 - 95.0%
10 en peso, más preferiblemente de 40.0 - 95.0% en peso, más preferiblemente de 50.0 - 95.0% en peso.

El iniciador de radicales libres también puede comprender una mezcla de por lo menos un iniciador sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas y por lo menos un iniciador líquido a temperatura ambiente soportado en el por lo menos un portador sólido.

De acuerdo con una modalidad, el iniciador de radicales libres comprende al menos un
15 iniciador sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, preferiblemente en una solución acuosa, cuya solución líquida es compatible con el por lo menos un portador sólido, en donde el por lo menos un iniciador sólido a temperatura ambiente seleccionado del grupo que consiste en azobisisobutironitrilo (AIBN), persulfato de sodio (PNA), persulfato de potasio o
20 amoniopersulfato y mezclas de los mismos.

La solución líquida/acuosa de al menos un iniciador sólido a temperatura ambiente puede soportarse en el mismo portador (el primer portador sólido) como el por lo menos un compuesto (met)acrílico líquido a temperatura ambiente, si está presente en la composición de componente único o múltiple, o en el mismo portador (el segundo portador sólido) como la solución líquido/acuosa
25 de al menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente, si está presente en la composición de componente único o múltiple, o en el mismo portador sólido (el tercer portador sólido) como el por lo menos un iniciador líquido a temperatura ambiente, si está presente en la composición de componente único o múltiple. Preferiblemente, la solución líquida/acuosa de al menos un iniciador sólido a temperatura ambiente se soporta en un cuarto portador sólido. El
30 cuarto portador sólido puede ser del mismo material que el primero, segundo o tercer portador sólido o de material diferente.

Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple contiene 0.05 – 5.0 % en peso, más preferiblemente 0.1 – 3.5 % en peso, más preferiblemente 0.1 – 2.5 % en peso de dicho por lo menos un iniciador sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, basada en
35 el peso total de composición de componente único o múltiple. En el cálculo de dichos porcentajes

de peso, la cantidad de al menos un iniciador sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida no incluye el peso de al menos un portador sólido o el peso del disolvente.

Preferentemente, dicha solución líquida o acuosa de al menos un iniciador sólido a temperatura ambiente es compatible con por lo menos un portador sólido con un cargamento de al menos 5.0 % en peso, más preferiblemente de al menos 10.0 % en peso, incluso más preferentemente de menos de 15.0 % en peso, más preferiblemente al menos un 20.0 % en peso.

Preferiblemente, la concentración de por lo menos un iniciador sólido a temperatura ambiente en dicho líquido o solución acuosa es 10.0 – 95.0% en peso, más preferiblemente 50.0 – 95.0% en peso, más preferiblemente 70.0 – 90.0% en peso, en relación con el peso total de la solución líquida.

El iniciador de radicales libres también puede comprender una mezcla de por lo menos un iniciador líquido a temperatura ambiente en el por lo menos un portador sólido y por lo menos un iniciador sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, cuya solución líquida se soporta en el por lo menos un portador sólido.

Preferiblemente, la suma de dichos iniciadores contenidos en el constituyente b) equivale a 0.05 – 5.0% en peso, más preferiblemente 0.1 – 3.5% en peso, más preferiblemente 0.1-2.5% en peso de la composición de componente único o múltiple. En el cálculo de dichos porcentajes de peso, las cantidades de los iniciadores no incluyen el peso de al menos un portador sólido o el peso de los solventes.

El catalizador para el iniciador sirve para catalizar la reacción de polimerización de los compuestos de (met)acrílico. El efecto catalizante del catalizador puede basarse por ejemplo en la interacción con el iniciador que promueve la generación de radicales. Es preferible que la composición de componente único o múltiple además comprenda un catalizador para el iniciador.

De acuerdo con una modalidad, el catalizador para el iniciador comprende al menos un catalizador sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas. Preferiblemente, dicho al menos un catalizador sólido a temperatura ambiente es seleccionado del grupo consistente en ácido ascórbico, sulfoxilato de formaldehído sódico (SFS), tiosulfato de sodio, derivados del ácido sulfinico orgánicos y sales del mismo tales como Bruggolite FF6 y FF7 (disponible de Bruggeman Chemical), derivados de toluidina, sales de metales de transición, complejos de metales de transición y mezclas de los mismos.

Preferiblemente, el por lo menos un catalizador sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas tiene un tamaño mediano de partícula d_{50} de menos de 5000.0 μm , más preferiblemente de menos de 3000.0 μm , incluso más preferiblemente de menos de 1500.0 μm , más preferiblemente de menos de 1000 μm .

Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple contiene 0.05 – 7.5 % en

peso, más preferiblemente 0.1 – 5.0 % en peso, más preferiblemente 0.1 – 3.5 % en peso de por lo menos un catalizador sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas, basada en el peso total de composición de componente único o múltiple.

De acuerdo con una modalidad, el catalizador para el iniciador comprende al menos un catalizador líquido a temperatura ambiente soportado en al menos un portador sólido. Preferiblemente, el por lo menos un catalizador líquido a temperatura ambiente se selecciona del grupo consistente en alcanol aminas, alcanol aminas etoxiladas y mezclas de las mismas. Puede seleccionarse al menos un catalizador líquido a temperatura ambiente del grupo que consiste en dietanolamina (DEA), trietanolamina (TEA), N-Butildietanolamina, 2-Amino-2-metil-1,3-propandiol, dimetilaminopropil metacrilamida (DMAPMA), metacrilato de dimetilaminoetilo (DMAEMA) y mezclas de los mismos

El por lo menos un catalizador líquido a temperatura ambiente puede ser soportado sobre el mismo portador (el primer portador sólido) como el por lo menos un compuesto de (met)acrílico líquido a temperatura ambiente, si está presente en la composición de componente único o múltiple, o en el mismo portador (el segundo portador sólido) como la solución líquida/acuosa de por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente, si está presente en la composición de componente único o múltiple. Sin embargo, el por lo menos un catalizador líquido a temperatura ambiente puede no ser soportado preferiblemente sobre el mismo portador sólido (el tercer portador sólido) como el por lo menos un iniciador líquido a temperatura ambiente, si está presente en la composición de componente único o múltiple, o en el mismo portador sólido (el cuarto portador sólido) como la solución líquida/acuosa de por lo menos un iniciador sólido a temperatura ambiente, si está presente en la composición de componente único o múltiple. Preferiblemente, el por lo menos un catalizador líquido a temperatura ambiente se soporta en un quinto portador sólido. El quinto portador sólido puede ser del mismo material que el primero, segundo, tercer o cuarto portador sólido o de material diferente.

Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple contiene 0.05 – 7.5 % en peso, más preferiblemente 0.1 – 5.0 % en peso, más preferiblemente 0.1 – 3.5 % en peso de por lo menos un catalizador líquido a temperatura ambiente, basada en el peso total de composición de componente único o múltiple. En el cálculo de dichos porcentajes de peso, la cantidad de al menos un catalizador líquido a temperatura ambiente no incluye la cantidad de al menos un portador sólido.

Preferiblemente, al menos un catalizador líquido a temperatura ambiente es compatible con por lo menos un portador sólido con un cargamento de al menos 5.0 % en peso, más preferiblemente al menos 10.0 % en peso, incluso más preferiblemente de al menos 15.0 % en peso, más preferiblemente de al menos un 20.0 % en peso.

Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple contiene 0.01 - 7.5 % en

peso de por lo menos un iniciador líquido a temperatura ambiente, basado en el peso total de la composición de componente único o múltiple, que al menos un catalizador líquido a temperatura ambiente se soporta en por lo menos un portador sólido con una carga de 30.0 - 95.0% en peso, más preferiblemente de 40.0 - 95.0% en peso, más preferiblemente de 50.0 - 95.0% en peso.

- 5 El catalizador para el iniciador también puede comprender una mezcla de por lo menos un catalizador sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas y por lo menos un catalizador líquido a temperatura ambiente soportado en el por lo menos un portador sólido.

De acuerdo con una modalidad, el catalizador para el iniciador comprende al menos un catalizador sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, preferiblemente en una
10 solución acuosa, cuya solución líquida se soporta en por lo menos un portador sólido, en donde dicho por lo menos un catalizador sólido a temperatura ambiente se selecciona del grupo consistente en ácido ascórbico, sulfoxilato de formaldehído sódico (SFS), tiosulfato de sodio, derivados del ácido sulfínico orgánicos y sales del mismo tales como Bruggolite FF6 y FF7 (disponible de Bruggeman Chemical), derivados de toluidina, sales de metales de transición, complejos de metales de
15 transición y mezclas de los mismos.

La solución líquida/acuosa de al menos un catalizador sólido a temperatura ambiente puede soportarse en el mismo portador (el primer portador sólido) como el por lo menos un compuesto (met)acrílico líquido a temperatura ambiente, si está presente en la composición de componente
20 único o múltiple, o en el mismo portador (el segundo portador sólido) como la solución acuosa de al menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente, si está presente en la composición de componente único o múltiple, o en el mismo portador sólido (el quinto portador sólido) como el por lo menos un catalizador líquido a temperatura ambiente, si está presente en la composición de componente único o múltiple. Sin embargo, la solución acuosa de por lo menos un catalizador sólido a temperatura ambiente puede no ser soportado preferiblemente sobre el
25 mismo portador sólido (el tercer portador sólido) como el por lo menos un iniciador líquido a temperatura ambiente, si está presente en la composición de componente único o múltiple, o en el mismo portador sólido (el cuarto portador sólido) como la solución acuosa de por lo menos un iniciador sólido a temperatura ambiente, si está presente en la composición de componente único o múltiple. Preferiblemente, la solución acuosa de al menos un catalizador sólido a temperatura
30 ambiente se soporta en un sexto portador sólido. El sexto portador sólido puede ser del mismo material que el primero, segundo, tercer, cuarto o quinto portador sólido o de material diferente.

Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple contiene 0.05 – 7.5 % en peso, más preferiblemente 0.1 – 5.0 % en peso, más preferiblemente 0.1 – 3.5 % en peso de dicho
35 por lo menos un catalizador sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, basada en el peso total de composición de componente único o múltiple. En el cálculo de dichos porcentajes

de peso, la cantidad de al menos un catalizador sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida no incluye el peso de al menos un portador sólido o el peso del disolvente.

Preferentemente, dicha solución líquida o acuosa de al menos un catalizador sólido a temperatura ambiente es compatible con por lo menos un portador sólido con un cargamento de al menos 5.0 % en peso, más preferiblemente de al menos 10.0 % en peso, incluso más preferentemente de menos de 15.0 % en peso, más preferiblemente al menos un 20.0 % en peso.

Preferiblemente, la concentración de por lo menos un iniciador sólido a temperatura ambiente en dicho líquido o solución acuosa es 10.0 – 95.0% en peso, más preferiblemente 50.0 – 95.0% en peso, más preferiblemente 70.0 – 90.0% en peso, en relación con el peso total de la solución líquida.

El catalizador para el iniciador también puede comprender una mezcla de por lo menos un catalizador líquido a temperatura ambiente en el por lo menos un portador sólido y por lo menos un catalizador sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, de preferencia en una solución acuosa, cuya solución acuosa se soporta en el por lo menos un portador sólido.

Preferiblemente, la suma de dichos catalizadores contenidos en el constituyente c) equivale a 0.05 – 7.5 % en peso, preferiblemente 0.1 – 5.0 % en peso, más preferiblemente 0.1-3.5% en peso de la composición de componente único o múltiple. En el cálculo de dichos porcentajes de peso, las cantidades de los catalizadores no incluyen el peso de al menos un portador sólido o el peso de los solventes.

De acuerdo con una modalidad preferible, el sistema de prepolímero o monómero polimerizable comprende por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente soportado en un primer portador sólido y/o por lo menos un compuesto (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas, el iniciador de radicales libres comprende al menos un iniciador sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas seleccionado del grupo que consiste de azobisisobutironitrilo (AIBN), persulfato de sodio (NAPS), persulfato de potasio o persulfato de amonio, y el catalizador para el iniciador comprende por lo menos un catalizador sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas seleccionado del grupo que consiste en ácido ascórbico, sulfoxilato de formaldehído sódico (SFS), sales de sodio de derivados del ácido sulfínico orgánicos tales como bruggolita, derivados de la toluidina, sales de metales de transición y complejos de metales de transición, en donde el primer portador sólido se selecciona del grupo que consiste en partículas de perlita, perlita expandida, vidrio, fonolita, silicatos de calcio, sílice ahumada, sílice precipitada, gel de sílice, espuma de poliuretano, polissacáridos, vermiculita expandida, minerales de arcilla, óxidos de metal pirogenados, zeolitas, kieselghr y mezclas de los mismos.

De acuerdo con otra modalidad preferible, el sistema de prepolímero o monómero

polimerizable comprende por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente soportado en un primer portador sólido y/o por lo menos un compuesto (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas, el iniciador de radicales libres comprende al menos un iniciador sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas seleccionado del grupo que consiste de azobisisobutironitrilo (AIBN), persulfato de sodio (NAPS), persulfato de potasio o persulfato de amonio, y el catalizador para el iniciador comprende por lo menos un catalizador líquido a temperatura ambiente seleccionado del grupo que consiste de alcanolaminas, alcanolaminas etoxiladas, y mezclas de las mismas, preferiblemente del grupo que consiste de dietanolamina (DEA), trietanolamina (TEA), N-Butildietanolamina, 2-Amino-2-metil-1,3-propandiol, dimetilaminopropil metacrilamida (DMAPMA), dimetilaminoetil metacrilato (DMAEMA), y mezclas de los mismos, los cuales, por lo menos un catalizador líquido a temperatura ambiente se soporta en el primer portador sólido o en un segundo portador sólido, en donde el primero y el segundo portadores sólidos se seleccionan del grupo que consiste en partículas de perlita, perlita expandida, vidrio, fonolita, silicatos de calcio, sílice ahumada, sílice precipitada, gel de sílice, espuma de poliuretano, polisacáridos, vermiculita expandida, minerales de arcilla, óxidos de metal pirogenados, zeolitas, kieselghr y mezclas de los mismos.

De acuerdo con otra modalidad preferible, el sistema de monómero o prepolímero polimerizable por radicales comprende por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente soportado en un primer portador sólido y/o por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas, el iniciador de radicales libres comprende por lo menos un iniciador líquido a temperatura ambiente seleccionado del grupo que consiste en peróxido de hidrógeno, hidroperóxido de cumeno, hidroperóxido de terc-butilo, hidroperóxido de diisopropilbenzeno, que al menos un iniciador líquido a temperatura ambiente se soporta en el primer portador sólido o en un segundo portador sólido y el catalizador para el iniciador comprende por lo menos un catalizador líquido a temperatura ambiente seleccionado del grupo consistente en alcanolaminas, alcanolaminas etoxiladas y mezclas de las mismas, preferiblemente del grupo que consiste en dietanolamina (DEA), trietanolamina (TEA), N-Butildietanolamina, 2-Amino-2-metil-1,3-propandiol, dimetilaminopropil metacrilamida (DMAPMA), dimetilaminoetil metacrilato (DMAEMA) y mezclas de los mismos, los cuales por lo menos un en catalizador líquido a temperatura ambiente se soporta en el segundo portador sólido o en un tercer portador sólido, en donde el primer, segunda y tercer portadores sólidos se seleccionan del grupo que consiste en partículas de perlita, perlita expandida, vidrio, fonolita, silicatos de calcio, sílice pirogenada, sílice precipitada, gel de sílice, espuma de poliuretano, polisacáridos, vermiculita expandida, minerales de arcilla, óxidos metálicos pirogenados, zeolitas, kieselguhr y mezclas de los mismos.

Además, la composición de componente único o múltiple puede comprender:

e) al menos un relleno seleccionado del grupo que consiste en rellenos minerales inertes, rellenos orgánicos, aglutinantes minerales y mezclas de los mismos.

El término "relleno" se refiere a materiales en partículas sólidas, que tienen una capacidad de baja adsorción para los componentes líquidos contenidos en la composición de componente único o múltiple de la presente invención y, por lo tanto, no se utilizan preferentemente como portadores sólidos como se describió anteriormente. Típicamente, un relleno no es adecuado para uso como portador sólido ya que cualquier componente líquido contenido en la composición de componente único o múltiple podría soportarse en el relleno solo con carga muy pequeña, tal como menos de 5.0% en peso, preferiblemente menos de 2.5% por peso, más preferiblemente menos de 2.0% en peso, más preferiblemente menos de 1.0% en peso. Aunque algunos portadores sólidos (descritos anteriormente) podrían ser utilizados por principio como rellenos y viceversa, es preferido que diferentes materiales se utilicen como portadores y rellenos sólidos.

Preferiblemente, el por lo menos un relleno también tiene una solubilidad en agua de menos de 0.1 g/100 g de agua, más preferiblemente menos que 0.05 g/100 g de agua, más preferiblemente menos que 0.01 g/100 g de agua, a una temperatura de 20° C.

Preferiblemente, al menos un relleno tiene un tamaño de partícula d_{50} en el rango de 0.1 - 200.0 μm , más preferentemente de 0.1 - 100.0 μm , más preferiblemente de 0.1 - 50.0 μm .

El término "relleno mineral inerte" se refiere a rellenos minerales que no son reactivos químicamente. Se fabrican de fuentes minerales naturales por medio de la minería seguido por trituración al tamaño y forma de partícula requeridos. En particular, los rellenos minerales inertes incluyen cuarzo, carbonato de calcio molido o precipitado, sílices cristalinas, dolomita, arcilla, talco, grafito, mica, wollastonita, barita, tierra de diatomeas y piedra pómez.

El término "relleno orgánico" se refiere a rellenos que comprenden o consisten en materiales orgánicos. En particular, los rellenos orgánicos incluyen materiales que comprenden o consisten en celulosa, polietileno, polipropileno, poliamida, poliéster y composiciones de polímero dispersables tales como Vinnapas (de Wacker Chemie AG) y Axilat 8510 (de Hexion).

El término "aglutinante mineral" se refiere a aglutinantes hidráulicos, no hidráulicos, latentes y puzolánicos. En particular, los aglutinantes minerales incluyen materiales que comprenden o consisten en cemento, clínker de cemento, cal hidráulica, cal no hidráulica y yeso.

Preferiblemente, la composición de componente único o múltiple contiene 0.0 -35.0 % en peso, más preferiblemente 1.0-30.0 % en peso, más preferiblemente 5.0-25.0 % en peso de por lo menos un relleno líquido, basada en el peso total de composición de componente único o múltiple.

Además, la composición de componente único o múltiple puede contener opcionalmente inhibidores. Los inhibidores a menudo se agregan a compuestos (met)acrílicos, en particular en

productos comerciales, para evitar la polimerización espontánea y/o el ajuste de tiempos expuestos y tiempos de reacción, respectivamente. Ejemplos de inhibidores adecuados incluyen butilhidroxitolueno (BTH), hidroquinona (HQ), hidroquinona de éter monometílico (MEHQ), PTZ (fenotiazina) y 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-1-oxil (4-hidroxi-TEMPO).

5 Aparte de los ingredientes mencionados, la composición de componente único o múltiple opcionalmente puede contener uno o más añadidos, los cuales son comunes en este campo. Ejemplos son tintes y disolventes solubles en agua tales como polietilenglicol. Los tintes pueden ser adecuados para etiquetar la mezcla.

10 En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para producir un hidrogel de (met)acrílico, el método comprende los pasos de

i) Proporcionar una composición de componente único o múltiple de acuerdo con la presente invención,

15 ii) Mezclar la composición de componente único o múltiple con agua de manera que en la mezcla resultante de este modo, la relación de peso de la cantidad total de los compuestos de (met)acrílico solubles en agua con agua está en el rango de 0.1 a 5, preferiblemente en el rango de 0.1 a 3.

iii) dejar que la mezcla forme un hidrogel de (met)acrílico.

20 En el cálculo de dicha proporción de peso del paso ii), la cantidad total de los compuestos de (met)acrílico soluble en agua no incluye el peso de al menos un portador sólido o el peso de los solventes presentes en la composición de componente único o múltiple.

25 La etapa de mezcla ii) se lleva a cabo generalmente mediante la combinación de la composición de componente único o múltiple con agua en la mezcla. Los medios adecuados para la mezcla son unos mezcladores estáticos y mezcladores dinámicos, en particular mezcladores de tipo contenedor-agitador tales como mezcladores de tipo rotor-estator, mezcladores de disolución, mezcladores coloidales y otros mezcladores de alta cizalla. La elección de un aparato de mezcla adecuado depende del tiempo expuesto de la composición. En caso de tiempo expuesto largo, la mezcla puede llevarse a cabo con un contenedor equipado con un agitador mientras que, en el caso de tiempo expuesto corto, un mezclador estático se utiliza preferiblemente en la mezcla.

30 Preferiblemente, el tiempo necesario para completar el paso iii) es de 30 s - 240 min, preferiblemente de 1 - 120 min, más preferiblemente de 5 - 90 min.

35 La viscosidad de la mezcla al principio es por lo general relativamente bajo, ya que la mezcla se basa principalmente en agua, ingredientes solubles en agua, y portadores sólidos. La viscosidad se puede ajustar, por ejemplo, al ajustar la relación de agua con el sistema de monómero o prepolímero polimerizable por radicales y/o al ajustar el peso molecular de los compuestos de (met)acrílico y/o mediante el ajuste del tipo y cantidad de reología de aditivos y/o mediante el ajuste

del tipo y cantidad de rellenos.

La reacción de polimerización se lleva a cabo preferiblemente a temperatura ambiente, por ejemplo, a temperaturas en el intervalo de -10 a 60 °C, más preferiblemente en el intervalo de 0 a 50 °C.

5 En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un hidrogel de (met)acrílico obtenible por el método como se describe anteriormente.

En todavía otro aspecto de la presente invención, se proporciona un material de inyección de (met)acrílico, que un material de inyección de (met)acrílico es obtenible por mezcla de una composición de componente único o múltiple de la presente invención con agua tal que, en la mezcla
10 resultante de esta forma, la relación de peso de la cantidad total de los compuestos de (met)acrílico solubles en agua con agua está en el rango de 0.1 a 5, preferiblemente en el rango de 0.1 a 3. En el cálculo de dicha proporción de peso, la cantidad total de los compuestos de (met)acrílico soluble en agua no incluye el peso de al menos un portador sólido o el peso de los solventes presentes en la composición de componente único o múltiple.

15 Preferiblemente, el material de inyección de (met)acrílico tiene un tiempo expuesto de 30 s - 240 min, preferiblemente de 1 - 120 min, más preferiblemente 5 – 90 min.

La viscosidad del material de inyección de (met)acrílico, medido con un viscosímetro Brookfield a temperatura de 23 °C con una velocidad de rotación del viscosímetro en el rango de 150 - 200 revoluciones por minuto, es de preferencia menos de 500 mPa·s, más preferiblemente
20 menos de 200 mPa·s, más preferiblemente menos de 150 mPa·s. Dicha viscosidad del material de inyección de (met)acrílico se mide inmediatamente después de la disolución completa de los constituyentes de la composición de componente único o múltiple en el agua.

En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para el sellado y/o relleno de grietas, huecos, fallas y cavidades en la estructura de un edificio, el método comprende
25 los pasos de:

- i) Proporcionar una composición de componente único o múltiple de la presente invención,
- ii) Mezclar la composición de componente único o múltiple con agua de manera que la relación de peso de la cantidad total de los compuestos de (met)acrílico solubles en agua con agua en la mezcla está en el rango de 0.1 a 5, preferiblemente en el rango de 0.1 a 3.
- 30 iii) Aplicar la mezcla en el sitio a sellar/rellenar en la estructura del edificio y dejando formar la mezcla de hidrogel de (met)acrílico.

En el cálculo de dicha proporción de peso, la cantidad total de los compuestos de (met)acrílico soluble en agua no incluye el peso de al menos un portador sólido o el peso de los solventes presentes en la composición de componente único o múltiple.

35 La reacción de la polimerización comienza casi inmediatamente después de la mezcla de

la composición de componente único o múltiple y agua. Por lo tanto, el paso iii) debe comenzar poco después del suministro de la mezcla y en cualquier caso dentro del tiempo expuesto de la mezcla.

EJEMPLOS

5 Los siguientes compuestos y productos, respectivamente, fueron utilizados en los ejemplos:

Tabla 1

	HEMA	Hidroxietil metacrilato (HEMA) incluyendo 400 ppm hidroquinon monometiléter (HMME) como inhibidor	Visiomer HEMA 98, Evonik Industries
	ETMA	Metacrilato de Etiltriglicol	Visiomer® ETMA, Evonik Industries
10	MPEG350MA	Metetoxi polietilenglicol metacrilato, peso molecular promedio 430 g/mol	Bisomer® MPEG350MA, Geo Specialty Chemicals, Estados Unidos
	SR252	Dimetacrilato de polietilenglicol (600), peso molecular 736 g/mol	Sartomer® SR252, Sartomer, Francia
	Acrilato de potasio	Acrilato de potasio	CAS # 10192-85-5
	Metacrilato de potasio	Metacrilato de potasio	CAS # 6900-35-2
15	AMPS	2-Acrylamido-2-metilpropano ácido sulfónico, solución al 50% en agua	AMPS® 2405, Lubrizol
	Sipernat 33	Óxido de silicio	Sipernat® 33, Evonik Industries
	Vinnapas 7055N	Acetato de vinilo, éster de vinilo y etileno	Vinnapas® 7055 N, Wacker Chemie
	Vinnapas 5045E	Acetato de vinilo, éster de vinilo y etileno	Vinnapas® 5045 E, Wacker Chemie
20	PUR-mehl	Partículas de poliuretano	CAS # 9009-54-5, Beisswenger GmbH
	Cab-O-Sil M5	Sílice pirogenada sin tratar	Cab-O-Sil® M-5, Cabot Corporation
	Perlita expandida	Roca silicosa	Perlita 0-1 mm, AG für Steinindustrie
	NAPS	Persulfato de sodio (como sólido o diluido con agua para generar una solución al 20% en peso)	CAS # 7775-27-1
25	Trigonox TMBH-L	Tetrametilbutilhidroperóxido	Trigonox® TMBL-L, AkzoNobel
	Trigonox TAHP-W85	Hidroperóxido de terc-amilo	TRIGONOX® TAHP-W85, AkzoNobel
	TEA	Trietanolamina (grado técnico 85% TEA 15% DEA)	Trietanolamina 85, óxido de Ineos
	Ácido ascórbico	Ácido ascórbico	CAS # 50-81-7
	Bruggolite FF7	2-Hidroxi-2-sulfinato ácido acético y 2-hidroxi-2-sulfonato ácido acético con bisulfito de sodio	Bruggolite® FF7, Brügemann Chemical
30	Bruggolite L40	Composición basada en el hidroximetanosulfonato de sodio	Bruggolite® L40, Brügemann Chemical
	Manganeso 10HS	Composición basada en sales de metal octanoatos con el 10% de manganeso	Octa-Soligen® Manganeso 10 HS, OMG Borchers GmbH
	Genes v-abl	Acetilbutirolactono	CAS # 517-23-7
	Axilat 8510	Látex de copolímero de acetato de vinilo	Axilat® 8510, Hexion
	Mikrodur R-U	Cemento	Mikrodur® R-U, Dyckerhoff

Las composiciones de ejemplo Ex1 a Ex38 se prepararon mediante el soporte de los compuestos líquidos en portadores sólidos seguidos por la mezcla de los ingredientes con agua para proporcionar hidrogel que forma mezclas. Se realizó la mezcla de los ingredientes en un mezclador de disolvente con una velocidad de mezclado de 1000 revoluciones por minuto durante tres minutos.

5 Los ingredientes y sus cantidades en partes por peso (pbw) se presentan en las tablas 2 a 4.

En las composiciones ejemplares Ej1-Ej25 y Ej35-Ej38, se utilizó el catalizador trietanolamina (TEA) líquido soportado en partículas de Sipernat 33 con una carga de 50% en peso (la proporción de peso TEA:Sipernat fue 1:1). La cantidad de TEA en las Tablas 2-4 se refiere a la cantidad de TEA sin el portador sólido, si se utiliza.

10 En las composiciones ejemplares Ej1-Ej24, se utiliza un catalizador persulfato de sodio (NAPS) en forma de partículas sólidas y en las composiciones ejemplares Ej25-Ej27 y Ex35-Ex38 se solicitó una solución acuosa que contiene 20% en peso de NAPS soportado en partículas Sipernat 33 con un carga del 50% en peso (relación de peso de solución acuosa:Sipernat fue 1:1). La cantidad de compuestos líquidos soportado en un portador en las Tablas 2-4 se refiere a la cantidad de estos
15 compuestos sin el portador sólido.

En cada una de las composiciones ejemplares Ej1 a Ej38, la polimerización comenzó cuando los ingredientes se mezclaron con agua y la mezcla se transformó finalmente en un hidrogel. Las propiedades de los hidrogeles fueron probadas en términos de tiempo de gelificación, consistencia de gel e hinchamiento. Estos resultados se proporcionaron en las Tabla 2-4. El término
20 "nd" significa que el valor no fue determinado.

Carga de partículas portadoras

Los compuestos líquidos se soportaron en los portadores de sólidos mediante la mezcla de las partículas de portador con el compuesto líquido en un mezclador de disolvente utilizando una velocidad de mezclador de 2000 revoluciones por minuto con un tiempo de mezclado de dos
25 minutos. Se determinó el porcentaje de carga de las partículas de portador basado en los pesos medidos de las partículas antes y después del soporte de los compuestos líquidos en las partículas.

Viscosidad

La viscosidad se midió antes del iniciador, tal como NAPS, se añadió a la mezcla y antes de cualquier polimerización tuvo lugar la reacción. Un análisis cualitativo se realizó mediante la
30 observación del comportamiento del flujo de la mezcla. En algunos casos, la viscosidad no se pudo determinar debido a la mezcla no homogénea o de demasiada viscosidad alta de la mezcla.

Un aparato de medición de la viscosidad Brookfield DV2T con husillo ULA-DIN-85 se utilizó en las mediciones de viscosidad. El diámetro del husillo fue de 2.55 cm y el diámetro del recipiente fue de 2.7 cm. Todas las viscosidades se determinaron a una temperatura de 23 °C y con una
35 velocidad de rotación en el intervalo de 150 - 200 revoluciones por minuto.

Tiempo de gelificación (min)

El tiempo de gelificación a 23 °C se determinó mediante inspección visual (tiempo de gel se consigue en el momento cuando se detectan las estructuras de tipo gel).

Consistencia del gel

- 5 La consistencia del gel del hidrogel obtenido se probó de manera háptica.

Hinchamiento 7 días en agua

- 10 Para la medición de las propiedades de hinchamiento, una muestra de prueba con unas dimensiones de 1.0 x 1.5 x 1.5 cm se cortó del material de hidrogel producido a partir de cada una de las composiciones ejemplares. Las muestras de prueba se almacenaron en agua del grifo a una temperatura de 23 °C y el cambio en peso de la muestra de prueba se determinó al final del periodo de prueba de 7 días. El material de hidrogel se curó durante 24 horas antes de realizar la prueba de la hinchazón. Los valores de hinchamiento presentados en las Tablas 2-4 se determinaron como el cambio porcentual en peso de la muestra de prueba durante la prueba de hinchamiento.

15

20

25

30

35

Tabla 2

	Ej 1	Ej 2	Ej 3	Ej 4	Ej 5	Ej 6	Ej 7	Ej 8	Ej 9	Ej 10	Ej 11
Ingredientes											
HEMA (pbw)	45.0					30.0	40.0	43.0	43.0	43.0	43.0
ETMA (pbw)		45.0	40.0								
MPEG350MA (pbw)				45.0	40.0	15.0					
SR252 (pbw)			5.0		5.0		5.0				
Acrilato de potasio (pbw)								2.0			
Metacrilato de potasio (pbw)									2.0		
AMPS (pbw)										2.0	2.0
Sipernat 33 (pbw)	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Carga de portador (% en peso)	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Agua (pbw)	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	90.0
^a NAPS (pbw)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
^b TEA (pbw)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total (pbw)	121.5	121.5	121.5	121.5	121.5	121.5	121.5	121.5	121.5	121.5	151.5
Resultados											
Viscosidad (mPa·s) (sin NAPS)	22	23	50	45	39	17	25	21	22	26	12
Tiempo de gelificación a 23° C (min)	12	12	120	9	8	15	11	14	12	16	15
*Consistencia de gel	M	S	H	H	H	S	M	H	H	H	M
Hinchazón 7 días en agua (%)	7	nd	23	184	196	40	39	88	258	46	30

^a en forma de partículas sólida^b soportados en portador Sipernat 33 con carga de 50% en peso

*S = suave, M = medio suave, H = duro

Tabla 3

	Ej 12	Ej 13	Ej 14	Ej 15	Ej 16	Ej 17	Ej 18	Ej 19	Ej 20	Ej 21	Ej 22	Ej 23	Ej 24
Ingredientes													
HEMA (pbw)	45.0	42.0	42.0	42.0	42.0	48.0	48.0	48.0	40.0	21.0	21.0	16.0	45.0
SR252 (pbw)									8.0			5.0	
Sipemat 33 (pbw)	15.0												
PUR-mehl		18.0	18.0										
Perlita expandida				18.0	18.0								
Cab-O-Sil M-5						12.0	12.0	12.0	12.0				
Vinnapas 7055 N										39.0	39.0	39.0	
Vinnapas 5045 E													55.0
Carga de portador (% en peso)	75	70	70	70	70	80	80	80	80	35	35	35	45
Agua (pbw)	90.0	75.0	90.0	70.0	90.0	90.0	132.0	152.0	132.0	45.0	60.0	60.0	45.0
^a NAPS (pbw)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
^b TEA (pbw)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total (pbw)	151.5	136.5	151.5	131.5	151.5	151.5	193.5	213.5	193.5	106.5	121.5	121.5	146.5
Resultados													
Viscosidad (mPa·s) (sin NAPS)	9	nd	114	nd	nd	nd	34	57	26	703	183	170	nd
Tiempo de gelificación a 23° C (min)	15	16	21	23	20	20	18	21	13	16	15	22	15
*Consistencia de gel	M	H	H	H	H	H	S	S	H	S	S	S	M
Hinchazón 7 días en agua	7	31	26	15	14	39	8	18	6	25	nd	nd	40

^a en forma de partículas sólidas^b soportados en portador Sipemat 33 con carga de 50% en peso

* S = suave, M = medio H = duro

Tabla 4

	Ej 25	Ej 26	Ej 27	Ej 28	Ej 29	Ej 30	Ej 31	Ej 32	Ej 33	Ej 34	Ej 35	Ej 36	Ej 37	Ej 38
Ingredientes														
HEMA (pbw)	22.3	22.4	22.3	22.4	22.2	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	45.0	45.0	45.0	45.0
Sipernat 33 (pbw)	7.8	7.8	7.8	7.8	7.7	7.7	7.8	7.8	7.8	7.7	15.0	15.0	15.0	15.0
Carga de portador (% en peso)	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	75	75	75	75
Agua (pbw)	37.0	37.0	37.0	37.1	37.1	37.0	37.1	37.0	37.0	37.2	58.0	58.0	58.0	58.0
^a NAPS (pbw)	2.54	2.5	2.52								2.5	2.5	2.5	2.5
^b TRIGONOX TMBH-L				3.00	3.02	2.96	3.04							
^c TRIGONOX TAHP-W85								3.04	3.01	3.01				
^d TEA (pbw)	1.01										1.00	1.00	1.00	1.00
Ácido ascórbico		0.24		0.26				0.53						
Bruggolite FF7			1.24		1.25				1.25					
^e Bruggolite L40							1.25			1.28				
^f Manganeso 10 HS						0.65								
^g ABL						0.64								
Relleno														
Axilat 8510											10.0	20.0		
Cemento Microdur R-U													10.0	20.0
Total (pbw)	70.7	70.0	70.9	70.5	71.3	71.3	71.5	70.6	71.3	71.5	131.5	141.5	131.5	141.5
Resultados														
Tiempo de gelificación a 23° C (min)	16	10	14	11	6	12	7	5	2	16	19	23	9	10
* Consistencia de gel	M	S	S	S	S	S	S	S	S	M	H	M	H	H

^a 20% en peso soportado en portador Sipernat 33 con carga de 50% en peso

^{b-s} soportado en portador Sipernat 33 con carga de 50% en peso

*S = suave, M = medio, H = duro

5

10

15

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

1. Una composición de componente único o múltiple para la producción de un hidrogel que comprende los constituyentes:

- a) un sistema de monómero o prepolímero polimerizable por radicales,
- b) un iniciador de radicales libres,
- c) opcionalmente, un catalizador para dicho iniciador,

en donde el sistema de prepolímero o monómeros polimerizables por radicales comprende:

a1) por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente soportado en al menos un portador sólido y/o

a2) por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido o líquido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, de preferencia en una solución acuosa, cuya solución líquida es soportada en por lo menos un portador sólido.

2. La composición de componente único o múltiple de conformidad con la reivindicación 1, en donde la composición es una composición en polvo de un solo componente, preferiblemente una composición en polvo de flujo libre, en donde los constituyentes a), b) y c) están presentes en un solo componente K.

3. La composición de componente único o múltiple de conformidad con la reivindicación 1, en donde la composición es una composición de dos componentes compuesta por un primer componente K1 y un segundo componente K2, el primer componente K1 comprende por lo menos el sistema de monómero o prepolímero polimerizable por radicales y el segundo componente K2 que comprende el iniciador de radicales libres y/o el catalizador para dicho iniciador.

4. La composición de componente único o múltiple de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el por lo menos un portador sólido tiene un área de superficie específica medida con un método BET de acuerdo con en donde la norma ISO EN 9277:2010 de 50.0 – 2000 m²/g, más preferentemente de 100.0 – 1500 m²/g, más preferentemente de 200.0 – 1000 m²/g.

5. La composición de componente único o múltiple de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el por lo menos un portador sólido se selecciona del grupo que consiste en partículas de perlita, perlita expandida, vidrio, fonolita, silicatos de calcio, sílice pirogenada, sílice precipitada, gel de sílice, espuma de poliuretano, polisacáridos, vermiculita expandida, minerales de arcilla, óxidos de metal pirogenados, zeolitas, diatomita y mezclas de los mismos.

6. La composición de componente único o múltiple de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua

líquido a temperatura ambiente se selecciona del grupo que consiste en (met)acrilatos hidroxilo funcionales, compuestos de (met)acrílicos de carboxilo funcional, (met)acrilatos de poliéter de bajo peso molecular, (met)acrilamidas y mezclas de los mismos, preferiblemente del grupo que consiste en hidroxietilmetacrilato (HEMA), hidroxipropilmetacrilato (HPMA), dimetacrilato de polietilenglicol de peso molecular bajo (PEG-DMA), tri(met)acrilato de trimetilolpropano etoxilado (TMP-TMA) y mezclas de los mismos.

7. La composición de componente único o múltiple de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el sistema de monómero o prepolímero polimerizable por radicales que además comprende:

a3) por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas, que por lo menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua sólido a temperatura ambiente es seleccionado preferiblemente del grupo que consiste en diacrilato de magnesio, acrilato de potasio, acrilato de sodio, sal de potasio de 3- sulfopropilacrilato, dimetacrilato de PEG de alto peso molecular, el ácido sulfónico 2-acrilamido-2-metilpropano (AMPS), sal de sodio del ácido sulfónico 2-acrilamido-2-metilpropano (Na-AMPS), y mezclas de los mismos.

8. La composición de componente único o múltiple de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la suma de los compuestos de (met)acrílico solubles en agua contenidos en el constituyente a) asciende a 10.0 - 95.0% en peso, preferiblemente 12.5 - 85.0% en peso, lo más preferible 15.0 - 80.0% en peso del peso total de la composición de componente único o múltiple.

9. La composición de componente único o múltiple de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde el iniciador de radicales libres comprende al menos un iniciador sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas y/o al menos un iniciador sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, cuya solución líquida se soporta en por lo menos un portador sólido, en donde dicho por lo menos un iniciador sólido a temperatura ambiente se selecciona del grupo que consiste en azobisisobutironitrilo, persulfato de sodio, persulfato de potasio o aminopersulfato y mezclas de los mismos, y/o por lo menos un iniciador líquido a temperatura ambiente soportado en por lo menos un portador sólido, cuyo por lo menos un iniciador líquido a temperatura ambiente se selecciona del grupo que consiste en peróxido de hidrógeno, hidroperóxido de cumeno, hidroperóxido de terc-butilo, hidroperóxido de diisopropilbenceno y mezclas de los mismos.

10. La composición de componente único o múltiple de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde el catalizador para el iniciador comprende por lo menos un catalizador sólido a temperatura ambiente en forma de partículas sólidas y/o por lo menos un catalizador sólido a temperatura ambiente disuelto en una solución líquida, cuya solución líquida se

soporta en el por lo menos un portador sólido, en donde dicho por lo menos un catalizador sólido a temperatura ambiente se selecciona del grupo consistente en ácido ascórbico, sulfoxilato de formaldehído sódico, 2-hidroxi-2-sulfinato ácido acético y/o sal del mismo, 2-hidroxi-2-sulfonato ácido acético o sal del mismo, derivados de toluidina, sales de metales de transición, complejos de metales de transición y mezclas de los mismos, y/o por lo menos un catalizador líquido a temperatura ambiente soportado en el por lo menos un portador sólido, cuyo por lo menos un catalizador líquido a temperatura ambiente se selecciona del grupo que consiste en alcanolaminas y alcanolaminas etoxiladas y mezclas de las mismas.

11. La composición de componente único o múltiple de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-10 que además comprende:

e) al menos un relleno seleccionado del grupo que consiste en rellenos orgánicos, rellenos minerales inertes, aglutinantes minerales y mezclas de los mismos.

12. Un método para la producción de un hidrogel de (met)acrílico que comprende los pasos de:

i) Proporcionar una composición de componente único o múltiple de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-11,

ii) Mezclar la composición de componente único o múltiple con agua de manera que la relación de peso de la cantidad total de los compuestos de (met)acrílico solubles en agua con agua en la mezcla está en el rango de 0.2 a 3.

iii) Dejar que la mezcla forme un hidrogel de (met)acrílico.

13. Un hidrogel de (met)acrílico puede obtenerse por el método de conformidad con la reivindicación 12.

14. Un material de inyección de (met)acrílico que se obtiene por medio de la mezcla de una composición de componente único o múltiple de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-11 con agua de manera que la relación de peso de la cantidad total de los compuestos de (met)acrílico solubles en agua con agua en la mezcla está en el rango de 0.2 a 3.

15. Un método para el sellado y/o relleno de grietas, huecos, fallas y cavidades en la estructura de un edificio, el método comprende los pasos de:

i) Proporcionar una composición de componente único o múltiple de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-11,

ii) Mezclar la composición de componente único o múltiple con agua de manera que la relación de peso de la cantidad total de los compuestos de (met)acrílico solubles en agua con agua en la mezcla está en el rango de 0.2 a 3.

iii) Aplicar la mezcla en el sitio a sellar/rellenar en la estructura del edificio y dejar formar la mezcla de hidrogel de (met)acrílico.

RESUMEN

La invención se dirige a una composición de componente único o múltiple, que se forma al mezclar con agua un hidrogel de (met)acrílico y cuya composición comprende al menos un compuesto de (met)acrílico soluble en agua líquido a temperatura ambiente soportado en un portador sólido y/o una solución acuosa de al menos un compuesto de (met)acrílico sólido o líquido a temperatura ambiente, un iniciador de radicales libres, y opcionalmente un catalizador para el iniciador. La invención también se dirige a un método para la producción de un hidrogel, a un hidrogel, a un material de inyección de acrílico y un método para el sellado de grietas, huecos, fallas y cavidades en la construcción de estructuras.

10

15

20

25

30

35