

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 298**

51 Int. Cl.:

**C08F 222/10** (2006.01)

**C04B 40/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.06.2015 PCT/EP2015/001186**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16000807**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2015 E 15732527 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3164432**

54 Título: **Diluyente reactivo para la fijación química**

30 Prioridad:

**04.07.2014 DE 102014109355**

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

**11.03.2021**

73 Titular/es:

**FISCHERWERKE GMBH & CO. KG (100.0%)**

**Klaus-Fischer-Strasse 1**

**72178 Waldachtal, DE**

72 Inventor/es:

**GRÜN, JÜRGEN;**

**VOGEL, MARTIN;**

**SCHLENK, CHRISTIAN;**

**HERBSTTRITT, YVONNE y**

**ANKERMANN, CARMEN**

74 Agente/Representante:

**COBO DE LA TORRE, María Victoria**

ES 2 811 298 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

Diluyente reactivo para la fijación química

5 (0001) La invención hace referencia a sistemas de fijación de resina sintética endurecibles radicalmente, que contienen uno o varios diluyentes reactivos seleccionados de oligo-alquilenoglicol-di(meta)-acrilatos endurecibles radicalmente y tri-metacrilatos, tetra-metacrilatos o penta-metacrilatos alcoxilados, como se define respectivamente en la reivindicación 1<sup>a</sup> o, al menos, en una de las reivindicaciones dependientes, dado el caso, en el caso b) mencionado allí, respectivamente con las resinas sintéticas reactivas definidas específicamente en la reivindicación 1<sup>a</sup>, un método para la fabricación de los sistemas de fijación de resina sintética, como se define en la reivindicación 12<sup>a</sup>, el uso de semejante sistema de fijación de resina sintética como medio adhesivo en la técnica de fijación, como se define en la reivindicación 11<sup>a</sup>, y/o método para la fijación de, por ejemplo, medios de anclaje en agujeros de perforación o ranuras usando los sistemas de fijación de resina sintética que contienen, al menos, uno de estos diluyentes reactivos endurecibles radicalmente, como se define en la reivindicación 13<sup>a</sup>.

15 (0002) La distribución y la venta de sistemas de fijación químicos están sujetos cada vez más a la influencia de regulaciones y limitaciones del derecho de sustancias químicas. De este modo, en algunos mercados existen ya limitaciones de venta para productos con una determinada identificación. Por ello, existe una necesidad de sistemas de fijación con una escasa identificación o, a ser posible, incluso, exentos de identificación. Para tener en consideración dichos sistemas, es el objetivo de la invención presente el poner a disposición sistemas de fijación adecuados exentos de identificación.

20 (0003) Son diluyentes reactivos conocidos para resinas endurecibles radicalmente en la técnica de fijación, por ejemplo, en el documento EP 2 513 007 A, el etileno-glicol-di(meta)acrilato y el di-etileno-glicol-di(meta)acrilato.

25 (0004) El documento DE 10 2012 221 446 A1 describe mezclas de resina a base de epoxi-(meta)-acrilato con grupos de hidroxilo acilados y su uso en la técnica de fijación química. El documento DE 10 2010 051 818 B3 hace referencia a masas de mortero de dos componentes con componentes de resina que se pueden polimerizar radicalmente con diluyentes reactivos.

30 (0005) Se ha descubierto que son posibles diluyentes reactivos endurecibles radicalmente para sistemas de fijación radicales, que están basados en oligo-alquilenoglicol-di(meta)-acrilatos (preferible) ó tri-, tetra- o penta-metacrilatos o respectivamente mezclas de dos o más de los mismos, como se describe en la reivindicación 1<sup>a</sup> o en una reivindicación dependiente de la anterior.

35 (0006) Se ha descubierto que, con malas proporciones de mezclas de los sistemas de fijación de resina sintética conforme a la invención, durante el uso, se da una optimización respecto al efecto diluyente reactivo, una identificación adecuada, parámetros mecánicos aceptables y una buena capacidad de mezcla, en sólo una zona especial del número de unidades de repetición del alquilenoglicol. La parte de unidades de alquilenoglicol es en promedio respectivamente por molécula (valor intermedio) de entre 4,2 hasta 7, como, por ejemplo, entre 4,5 y 6.

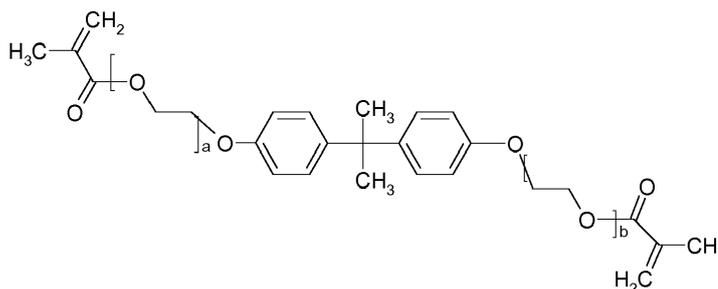
40 (0007) Los poli-alquilenoglicol-di-metacrilatos a ser usados conforme a la invención están seleccionados especialmente con un grado de polimerización y una polidispersión intermedios, de tal modo que según las normativas legales válidas actualmente para la clasificación legal de sustancias químicas como "irritantes" o "peligrosas para el medioambiente" (REGULACIÓN (EG) Nr. 1272/2008 sobre la clasificación, identificación y empaquetado de sustancias y mezclas, para la modificación y la anulación de las directrices 67/548/EWG y 1999/45/EG y para la modificación de la regulación (EG) Nr. 1907/2006 – CLP – Regulación)

- 45
- el grado de polimerización (n) intermedio es lo suficientemente alto, como para que se superen las pruebas mencionadas bajo los párrafos 3.2 y 3.3, es decir, que no se pueda medir ningún efecto irritante en las pruebas, y con ello, no se produce ninguna clasificación Y
  - el grado de polimerización (n) intermedio es lo suficientemente profundo, como para que se supere también la prueba descrita en el adjunto I, parte 4 para el efecto peligroso para el medioambiente y así tampoco se produce aquí ninguna clasificación.
- 50

55 (0008) Sorprendentemente han demostrado ser adecuados para este uso los oligo-alquilenoglicol-di(meta)-acrilatos endurecibles radicalmente (preferible) ó los tri-, tetra- o penta-metacrilatos alcoxilados mencionados en la reivindicación 1<sup>a</sup> o en una de las reivindicaciones dependientes y muestran, de forma inesperada, buenas propiedades mecánicas en el uso en la técnica de fijación.

60 (0009) Preferiblemente, en referencia con los oligo-alquilenoglicol-di(meta)-acrilatos endurecibles radicalmente mencionados se trata de aquéllos de la fórmula I,





en la cual a y b respectivamente independientemente entre sí representan un número mayor o igual a 0 con la condición de que preferiblemente, al menos, uno de los valores es mayor a 0;

y de uretano-(meta)-acrilatos que resultan de la transformación de un di-iso-cianato o poli-iso-cianato monomérico pre-extendido y/ o de la transformación de un di-iso-cianato o poli-iso-cianato polimérico con hidroxietilo-(meta)-acrilato o hidroxipropilo-(meta)-acrilato, y

en el caso b) que selecciona uno o varios diluyentes reactivos de oligoalquilenoglicol-di-(meta)-acrilato con un promedio de más de dos unidades de alquilenoglicol por molécula y tri-, tetra- y penta-metacrilatos alcoxilados como, por ejemplo, trimetilolpropano-tri-(meta)-acrilato (por ejemplo, etoxilado o propoxilado) (SR492, SR415, SR 454, SR492, SR499, SR502 de Santomer), glicerina-tri-(meta)-acrilato alcoxilado (por ejemplo, etoxilado o propoxilado) (SR494, SR9046 de Santomer), pentaeritritol-tetra-(meta)-acrilato alcoxilado (por ejemplo, etoxilado o propoxilado) (SR494, SR596, Santomer), especialmente, oligoalquilenoglicol-di-(meta)-acrilato de la fórmula I indicada arriba, preferiblemente, que han sido mencionadas anteriormente y en los ejemplos específicamente.

(0012) En una segunda forma de ejecución, la invención hace referencia al uso de un sistema de fijación de resina sintética definida anteriormente y posteriormente como medio adhesivo en la técnica de fijación, especialmente, para la fijación de medios de anclaje en agujeros de perforación o ranuras, como se define en la reivindicación 11<sup>a</sup>.

(0013) Una tercera concepción de la invención hace referencia a un método para la fabricación de los sistemas de fijación de resina sintética, que se caracteriza por que a los demás componentes, especialmente, a un componente de resina sintética en un sistema de varios componentes, se le mezclan diluyentes reactivos, como se definió anterior y posteriormente, y especialmente, en el caso de sistemas de varios componentes en varios compartimentos separados se vacían en envases, como se define en la reivindicación 12<sup>a</sup>.

(0014) Una cuarta concepción de la invención hace referencia a un método para la fijación de, por ejemplo, medios de anclaje en agujeros de perforación o ranuras usando los sistemas de fijación de resina sintética definidos anterior y posteriormente, que contienen, al menos, un diluyente reactivo endurecible radicalmente a ser usado conforme a la invención, como se define en la reivindicación 13<sup>a</sup>.

(0015) Las definiciones siguientes sirven para aclarar determinados conceptos o símbolos y para la descripción de formas de ejecución especiales de la invención, y en las formas de ejecución mencionadas anterior y posteriormente de la invención se pueden sustituir conceptos o símbolos individuales, múltiples o la totalidad de ellos por definiciones más especiales, lo cual representa respectivamente formas de ejecución especiales de la invención definida en las reivindicaciones.

(0016) Donde se hacen indicaciones de peso en porcentaje (% en peso), éstas se refieren, cuando no se mencione otra cosa, a la masa total de los reactivos y aditivos de todos los componentes (en estado terminado de formular líquido o pastoso) del sistema de mortero sintético de fijación, o sea, sin envase, es decir, la masa de todos los componentes de formulación de resina de reacción asociados.

(0017) Los "sistemas de fijación de resina sintética endurecible radicalmente (que presentan enlaces dobles olefínicos en la proporción de resina sintética-reactivo) significan especialmente que los sistemas de fijación de resina sintética conforme a la invención se basan en resinas sintéticas-reactivas, sin embargo, pueden contener junto a los componentes mencionados hasta ahora y a continuación también otras sustancias usuales (componentes; por ejemplo, sustancias de relleno, aditivos u otros componentes mencionados arriba o abajo). Estas otras sustancias pueden estar presentes, por ejemplo, en una cantidad de, en total, hasta 80, preferiblemente, entre 0,01 y 65% en peso. También "basado en" significa especialmente que el componente de referencia contiene más de 50, preferiblemente, más de 60, como más de 70% en peso hasta respectivamente 100% en peso (referido al respectivo componente, por ejemplo, "endurecedor") que contiene según "a base de" las sustancias mencionadas.

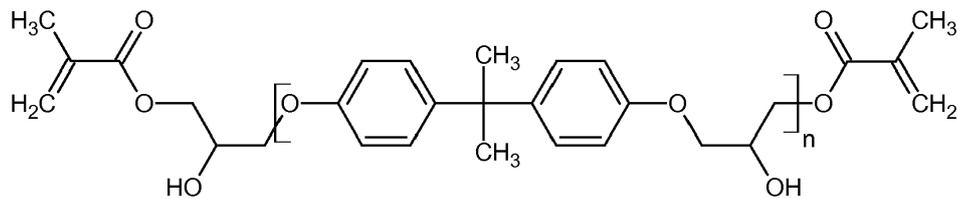
(0018) "Incluyen" o "comprenden" significa que, junto a los componentes o características mencionados, también pueden estar presentes otras, es decir, representa una enumeración no exhaustiva, al contrario que "contienen" que significa una enumeración definitiva de los componentes o características enumerados en su uso.

(0019) Donde se menciona el atributo "además", esto significa que las características sin este atributo pueden ser más preferibles.

(0020) (Meta)-acrilato representa acrilato, metacrilato o acrilato y metacrilato (como mezcla).

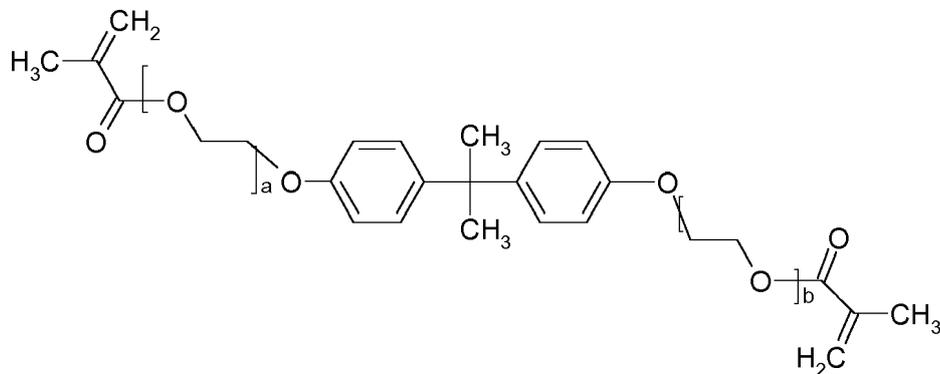
(0021) Se ha de entender bajo los términos de resinas sintéticas-reactivas no saturadas endurecibles radicalmente, en el caso de la variante a) en la reivindicación 1ª y en la primera forma de ejecución de la invención, arriba en primera línea, aquéllas que incluyen como componentes endurecibles radicalmente (lo cual incluye endurecible (por ejemplo, antes de la adición del endurecedor)) compuestos orgánicos con restos no saturados (por ejemplo, olefínicos), o que se componen especialmente de los mismos, especialmente, aquéllos que comprenden ésteres endurecibles con ésteres de ácido carbónico no saturados; por ejemplo, especialmente, el (meta)-acrilato-monómero o el (meta)-acrilamida-monómero, como ácido acrílico y/o ácido metacrílico, o preferiblemente, su éster (definido como (meta)-acrilato) o amida, especialmente, (meta)-acrilato como mono-, di-, tri- o poli-(meta)-acrilato (incluido hidroxipropilo-(meta)-acrilato, hidroxietilo-(meta)-acrilato, etileno-glicol-di-(meta)-acrilato, butano-diol-di-(meta)-acrilato, hexano-diol-di-(meta)-acrilato o (preferiblemente, respectivamente, propoxilado, o especialmente, etoxilado) aromático diol-(meta)-acrilato, como bisfenol-A-(meta)-acrilato, bisfenol-F-(meta)-acrilato ó novolak-(meta)-acrilato (especialmente, novolak-di-(meta)-acrilato), epoxi-(meta)-acrilato (especialmente, en forma de productos de transformación de di-epóxidos o poli-epóxidos, por ejemplo, bisfenol A-glicidil-éteres, bisfenol F-glicidil-éteres o novolak-di-glicidil-éteres y/ o poli-glicidil-éteres, con ácidos carbónicos no saturados, por ejemplo, C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub>-ácidos de alqueno-carbono, como especialmente, (meta)-ácido acrílico), uretano-(meta)-acrilato y/o urea-(meta)-acrilato (lo cual, como es conocido para el experto, comprende también uretano-(meta)-acrilato y/o urea-(meta)-acrilato pre-extendidos y/o oligoméricos), y/o resinas de poli-éster no saturadas, o similares; o una mezcla de dos o más de estos componentes orgánicos no saturados endurecibles.

(0022) Ejemplos para formas de ejecución de la invención, especialmente, según la variante a) en la reivindicación 1ª y para la primera forma de ejecución de la invención, los epoxi-(meta)-acrilatos existentes o usados arriba son aquéllos de la fórmula



en la cual n representa un número mayor o igual a 1 (cuando las mezclas de distintas moléculas están presentes con distintos valores n y son representadas mediante la fórmula, son posibles también números no enteros como valor de promedio).

(0023) Ejemplos de formas de ejecución especiales de la invención de útiles propoxilados, o especialmente, etoxilados, aromáticos diol-(meta)-acrilatos, como, bisfenol-A-(meta)-acrilatos, bisfenol-F-(meta)-acrilatos o novolak- (especialmente, di-)-(meta)-acrilatos son aquéllos de la fórmula



(que en la variante b) según la reivindicación 11ª y la primera forma de ejecución de la invención de arriba significa una de ambas posibles clases allí de resinas sintéticas-reactivas junto a los uretano-meta-acrilatos allí mencionados) en la cual a y b representan respectivamente, independientemente entre sí, un número mayor o igual a 0 con la condición de que, preferiblemente, al menos, uno de los valores es mayor que 0, preferiblemente, ambos 1 o mayor

(cuando las mezclas de las distintas moléculas con distintos valores (a y b) están presentes y son representadas por la fórmula, son posibles también números no enteros como valor de promedio).

(0024) Ejemplos para uretano-(meta)-acrilatos presentes o usados en formas de ejecución especiales de la invención (especialmente en la variante b) según la reivindicación 1ª y en la primera forma de ejecución de la invención (de arriba) son aquéllos que, por un lado, resultan de la transformación de un di-iso-cianato o poli-iso-cianato monomérico pre-extendido y/o, por otro lado, resultan de la transformación de un di-iso-cianato o poli-iso-cianato polimérico (por ejemplo: PMDI, MDI y/o MDI) con hidroxietilo-(meta)-acrilato o hidroxipropilo-(meta)-acrilato. El modo de llevar a cabo reacciones de pre-extensión y la multitud de posibilidades de reacción de pre-extensión son conocidos por el experto y no se describen aquí explícitamente. Se hace referencia aquí a modo de ejemplo a las solicitudes EP 0508183 A1, EP 0432087 A1 y a la solicitud aún sin publicar del 014.02.2014 con el número de solicitud DE 10 2014 101 861.3. En referencia con los uretano-metacrilatos preferidos en las formas de ejecución de la invención como resinas sintéticas-reactivas no saturadas endurecibles radicalmente, descritos en el documento DE 10 2014 101 861.3, se trata especialmente de lo obtenido según el siguiente método: Se trata de un método para la producción de resinas de vinilo-éster-uretano, especialmente, resinas de uretano-(meta)-acrilato (a continuación también resinas U(M)A), que están caracterizadas por que como educto para la producción de la resina de vinilo-éster-uretano, especialmente la resina U(M)A, se aplica un iso-cianato o una mezcla de iso-cianato, respectivamente, con una funcionalidad intermedia de más de 2 (también se puede conseguir mediante la mezcla de iso-cianatos una funcionalidad por debajo de dos, con iso-cianatos de una funcionalidad mayor a dos), por ejemplo, de 2,1 hasta 5, por ejemplo, de 2,2 hasta 4, ventajosamente, por ejemplo, de 2,3 hasta 3,5, con un alcohol alifático que presenta, al menos, un enlace doble C-C (un enlace no conjugado – olefínico), especialmente, un hidroxialquilo-(meta)-acrilato, preferiblemente, hidroxibajoalquilo-(meta)-acrilato, como hidroxietilo-(meta)-acrilato o especialmente, hidroxipropilo-(meta)-acrilato, preferiblemente, 2-hidroxipropilo-metacrilato (HPMA). El HPMA disponible técnicamente se ha de considerar como una mezcla de 2-hidroxipropilo-metacrilato y hidroxisopropilo-metacrilato, -también pueden estar presentes otros alcoholes alifáticos que presentan un enlace olefínico, como mezclas isómeras técnicas o como isómeros puros.

(0025) Un iso-cianato con una funcionalidad intermedia de más de 2, por ejemplo, de 2,1 hasta 5, por ejemplo, de 2,2 hasta 4, preferiblemente, por ejemplo, de 2,3 hasta 3,5, es, por ejemplo, un poli-iso-cianato con estructuras de ureto-diona, iso-cianurato, imino-oxa-di-acinona, ureto-nimina, amida alofánica, alofanato y/o carbo-di-imida (ventajosamente con una distribución del peso molecular, de tal modo que no existe ninguna especie molécula individual con más de 50 % de peso, y al mismo tiempo, está compuesto por más del 50 % en peso de las cadenas de, al menos, 3 + 1 de unidades monómeras/reactivas ligadas covalentes (véase la definición polimérica más exacta según REACH)) ó preferiblemente una mezcla (por ejemplo, preparada, que surge en procesos de producción técnicos usualmente o que se logra a continuación (por ejemplo, mediante la adición y/o la destilación de monómeros o mezclas monoméricas) de (i) uno o varios mono-cianatos o, especialmente, di-iso-cianatos monoméricos, como di-fenilo-metano-di-iso-cianato (MDI), especialmente, 4,4'-di-fenilo-metilo-di-iso-cianato o 2,2'-di-fenilo-metano-di-iso-cianato o mezclas de di-fenilo-metano-di-iso-cianato-isómero (con distintas posiciones de los grupos de iso-cianato en los núcleos de fenilo) como los mencionados ahora, con (ii) uno o varios di-fenilo-metano-di-iso-cianato (PMDI) "poliméricos", es decir, preferiblemente, MDI en bruto (producto en bruto de la producción industrial de MDI sin separación de los isómeros individuales, por ejemplo, mediante destilación) con (es decir, que incluye) varios isómeros y homólogos de funciones más elevadas y por ejemplo un peso molecular medio en un ámbito de 200 hasta 800 g/mol y una funcionalidad como se indicó arriba, por ejemplo, con un peso molecular medio de 280 hasta 500, por ejemplo, 310 hasta 480 y una funcionalidad de 2,4 hasta 3,4, por ejemplo, de 3,2. Preferiblemente, los PMDI usuales en el mercado, que se obtienen del propio MDI en bruto o también del MDI en bruto, por ejemplo, mediante destilación y/o adición de MDI monomérico y que presentan un peso molecular intermedio de 310-450 y también pueden incluir estructuras de ureto-diona, iso-cianurato, imino-oxa-di-acinona, ureto-nimina, amida alofánica, alofanato y/o carbo-di-imida. Son especialmente preferibles los PMDI usuales en el mercado con una distribución de peso molecular, de manera que no exista ninguna especie de molécula individual con más del 50% en peso.

(0026) Bajo el término "funcionalidad" se entiende el número de promedio de los grupos de iso-cianato por molécula, con di-fenilo-metano-di-iso-cianato, esta funcionalidad es 2 (en general, es decir, excluyendo las variaciones condicionadas por las impurezas), en relación con el PMDI se trata de una funcionalidad intermedia (en general, indicada por el fabricante), que se puede calcular según la fórmula

$$f = \frac{\sum n_i \cdot f_i}{\sum n_i}$$

(f= funcionalidad,  $n_i$  = número de moléculas de una funcionalidad  $f_i$ ), y preferiblemente, entre 2,1 y 5,0 ó en los ámbitos que se han indicado arriba.

(0027) El método para la producción de resinas de vinilo-éster-uretano, especialmente, resinas de uretano-(meta)-acrilato, se lleva a cabo preferiblemente en presencia de un catalizador, en tanto que los catalizadores

correspondientes, que catalizan la reacción entre grupos de hidroxilos y grupos de iso-cianato, son conocidos por los expertos lo suficientemente, por ejemplo, una amina terciaria, como 1,2-di-metilo-imidazol, diazabi-ciclo-octano, diazabi-ciclo-nonano, o un compuesto de organometal (por ejemplo, de K, Sn, Pb, Bi, Al y especialmente también de metales de transición como Ti, Zr, Fe, Zn, Cu); así como mezclas de dos o más de los mismos; por ejemplo (referido a la mezcla de reacción) en una proporción de 0,001 hasta 2,5 % en peso, preferiblemente, en presencia de estabilizadores (inhibidores), como por ejemplo, feno-tiacina, TEMPÖ, TEMPOL, hidro-quinona, di-metilo-hidro-quinona, tri-fenilo-fosfita, butilo-hidro-quinona terciaria, hidro-quinona-mono-etilo-éter, butilo-pirocatequina y/o p-benzoquinona, así como mezclas de dos o más de las mismas; por ejemplo, en una cantidad de 0,0001 hasta 2,5% en peso, referido a la mezcla de reacción, a temperaturas preferidas, por ejemplo, en el ámbito de 0 hasta 120°C, preferiblemente, de 50 hasta 95°C.

(0028) Ejemplos de catalizadores y estabilizadores adecuados son conocidos por el experto, se pueden ver, por ejemplo, en "Manual 7- poliuretano plástico" de Becker, G.W.; Braun, D.; Oertel, G., 3ª edición, Editorial Carl Hanser, 1993.

(0029) La reacción puede llevarse a cabo sin disolvente (al menos, un alcohol alifático, que presenta un enlace doble C-C, especialmente, el propio hidroxil-(bajo)-alquilo-(meta)-acrilato sirve entonces como disolvente) o en presencia de un disolvente adecuado, por ejemplo, otro diluyente reactivo. "Reactivo" hace referencia aquí a la formulación del medio adhesivo y su endurecimiento, no a la adición del alcohol al iso-cianato.

(0030) La reacción puede ser llevada a cabo también de tal modo que se forme a través de la pre-extensión un pre-polímero y ya después se aplican los demás grupos de iso-cianato con el alcohol alifático, que presenta, al menos, un enlace doble C-C, especialmente, con el hidroxil-(bajo)-alquilo-(meta)-acrilato, como se describió arriba y abajo.

(0031) Para la producción de pre-polímeros se usa para conseguir una funcionalidad de iso-cianato intermedia mayor que dos, los iso-cianatos y poliols mencionados arriba con dos o más grupos de hidroxil por molécula y/o poliaminas con dos o más grupos de aminos por moléculas o aminoles con dos o más grupos de aminos e hidroxil por molécula, o se emplean iso-cianatos con una funcionalidad de 2 con poliols, poli-aminas o aminoles con una funcionalidad intermedio OH y/o una funcionalidad de amino de más de 2.

(0032) Los poliols (di-alcoholes o alcoholes funcionales más elevados) son, especialmente, alcoholes de dos o más funcionalidades, por ejemplo, productos derivados del óxido de etileno u óxido de propileno, como etano-diol, di-etileno-glicol o tri-etileno-glicol, propano-1,2 ó 1-3-diol, di-propileno-glicol, otros dioles, como 1,2-, 1,3- o 1,3-butano-diol, 1,6-hexano-diol, neo-pentilo-glicol, 2-etilo-propano-1,3-diol ó 2,2-bis-4-hidroxi-ciclo-hexilo)-propano, tri-etanol-amina, bisfenol A o bisfenol F o sus productos de oxetilación, de hidrogenación y/o de halogenación, alcoholes con más valor, como por ejemplo, glicerina, tri-metilol-propano, hexano-triol y pentaeritrita, poli-éter que contiene grupos de hidroxilo, por ejemplo, oligómeros, oxiranos alifáticos o aromáticos y/o éter cíclico más elevado, por ejemplo, óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de estirolo, furano, poli-éter con respectivamente un hidroxil terminal, que en la cadena principal contienen unidades de estructura aromáticas, por ejemplo, aquella del bifenol A ó F, poliéster que contiene grupos de hidroxilos a base de los alcoholes o el poli-éter mencionados arriba y ácidos de di-carbono o sus anhídridos, por ejemplo, ácidos de adipina, ácido ftálico, ácido iso-ftálico, ácido tere-ftálico, ácido tetra-hidro-ftálico, ácido hexa-hidro-ftálico, ácido endo-metileno-tetra-hidro-ftálico, ácido tetra-cloro-ftálico o ácido hexa-cloro-endo-metileno-tetra-hidro-ftálico, ácido maléico, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido sebácico o similares. Son especialmente preferibles los compuestos de hidroxilo con unidades de estructuras aromáticas que actúan como refuerzo de cadena, compuestos de hidroxil con componentes no saturados para el aumento de la densidad de reticulación, como los ácidos fumáricos o los compuestos de hidroxil ramificados o en forma de estrella, especialmente, los alcoholes y/o poli-éter o poli-éster de tres o más funciones que contienen sus unidades estructurales. Son especialmente preferibles los bajo-alcanos-dioles (resultan restos-O-bajo-alquilen-O divalentes).

(0033) Los aminoles (alcoholes de amino) son compuestos que contienen, especialmente, uno o varios grupos de hidroxil y uno o varios grupos de amino en una misma molécula. Ejemplos preferibles son los aminoles alifáticos, especialmente, las hidroxil-bajo-alquilo-aminas (resultan restos-NH-bajo-alquilo-O- ó -O-bajo-alquilo-NH), como etanol-amina, di-etanol-amina ó 3-amino-propanol, ó aminoles aromáticos, como 2-amino-fenol, 3-amino-fenol ó 4-amino-fenol.

(0034) Las poliaminas (di-aminas o aminas de funciones más elevadas) son compuestos de amino orgánicos con 2 ó más grupos de amino, especialmente, hidracina, N-N'-di-metilo-hidracina, di-aminas o poli-aminas, especialmente, bajo-alcano-di-amina (resultan restos-NH-bajo-alquilo-NH-), así como etileno-di-amina, 1,3-di-amino-propano, tetra-metileno-di-amina o hexa-metileno-di-amina ó di-etileno-tri-amina, o di-amina o poli-amina aromática, como fenileno-di-amina, 2,4-toluol-di-amina y 2,6-toluol-di-amina, bencidina, o-cloro-bencidina, 2,5-p-di-cloro-fenileno-di-amina, 3,3'-di-cloro-4,4'-di-amino-di-fenilo-metano ó 4,4'-di-amino-di-fenilo-metano, poli-éter-di-amina (óxido de poli-etileno con grupos de amino terminales) o poli-fenilo/ poli-metileno-poli-amina, que se obtienen mediante la condensación de anilinas con formaldehído.

(0035) La proporción de grupos de iso-cianato libres del o de los iso-cianato(s) respecto a los grupos de hidroxil del o de los hidroxil-bajo-alquilo-(meta)-acrilatos se selecciona ventajosamente de tal modo que resulta una transformación

rápida y completa de los grupos de iso-cianato, es decir, la cantidad de moles de los grupos de hidroxilo (y con ello, la cantidad de moles correlacionados de hidroxilo-bajo-alquilo-(meta)-acrilato) es mayor que la cantidad de moles de los grupos de iso-cianato, por ejemplo, de 1,03 hasta 5 veces tan grande, como, por ejemplo, de 1,05 hasta 4 veces tan grande o de 1,1 hasta 3 veces tan grande. El hidroxilo-bajo-alquilo-(meta)-acrilato en exceso sirve como diluyente reactivo.

(0036) Las resinas U(M)A obtenidas mediante este método están contenidas como resinas sintéticas-reativas no saturadas preferibles en los contextos de la invención.

(0037) En formas de ejecución especialmente preferibles del objeto de la invención se emplean los oligo-alquilenometacrilatos usados conforme a la invención ya durante la producción o para la dilución reactiva de las resinas de uretano-meta-acrilato con una funcionalidad  $f > 2,1$ , especialmente, con una funcionalidad  $f > 2,7$ . En una forma de ejecución muy especialmente preferible presenta la resina de reacción (resina UM y todos los aditivos endurecibles radicalmente) un contenido restante resultante de la producción de hidroxilo-propilo-(meta)-acrilato ó hidroxilo-etilometacrilato de  $< 4 \%$ , por ejemplo,  $< 3 \%$ , y especialmente,  $< 1$  o incluso  $< 0,1 \%$ .

(0038) Especialmente, en el caso del uso de poli-etileno-glicol-di-metilo-acrilato (PEG-DMA), como PEG200DMA, los derivados de poli-uretano no saturados, como se describió anteriormente, son especialmente preferibles como único representante del grupo de los uretano-metacrilatos, como también las demás resinas sintéticas-reativas no saturadas endurecibles radicalmente mencionadas previamente y a continuación excepto los demás uretano-metacrilatos mencionados.

(0039) La resina sintética-reativa no saturada endurecible radicalmente (o bien, la cantidad total de sus componentes) está presente, por ejemplo, en una proporción de peso de 1 hasta 99,5 %, como aprox. de 10 hasta 90, por ejemplo, de 15 hasta 80%.

(0040) Ejemplos importantes para otras posibles sustancias (componentes) son aceleradores, inhibidores, diluyentes reactivos, agentes tixotrópicos, sustancias de relleno y otros aditivos.

(0041) Como acelerador amínico pueden emplearse aquéllos que tienen una actividad lo suficientemente elevada, como especialmente aminas aromáticas (preferiblemente, terciarias, especialmente, sustituidas de grupos de hidroxilo-alquilo-aminos), seleccionadas de los grupos que se seleccionan de las anilinas epoxi-alquilizadas, toluidinas o xilidinas, como, por ejemplo, toluidina etoxilada, anilina o xilidina, por ejemplo, N,N-bis(hidroxilo-metilo o hidroxilo-etilo)-toluidinas o xilidinas, como N,N-bis-(hidroxilo-propilo) o hidroxilo-etilo)-p-toluidina, N,N-bis-(hidroxilo-etilo)-xilidina, y muy especialmente, correspondientes productos técnicamente más elevadamente alcoxilados. Uno o varios de este tipo de aceleradores son posibles. Los aceleradores tienen, preferiblemente, una parte (concentración) de 0,005 hasta 10, especialmente, de 0,1 hasta 5% en peso.

(0042) Como inhibidores se pueden añadir, por ejemplo, inhibidores no fenólicos (anaeróbicos) y/o fenólicos.

(0043) Como inhibidores fenólicos (que a menudo están previstos como compuesto ya mezclado de resinas de reacción endurecibles radicalmente adquiribles, pero que también pueden faltar) son posibles las hidro-quinonas, hidro-quinona, mono-hidroquinona, di-hidro-quinona o tri-hidro-quinona (no alquiladas o alquiladas), fenoles (no alquiladas o alquiladas), como 4-4'-metileno-bis-(2,6-di-terc.-butilo-fenol), 1,3,5-tri-metilo-2,4,6-tris-(3,5-di-terc.-butilo-4-hidroxilo-bencilo)-benzol, pirocatequina (no alquilada o alquilada), como terc.-butilo-pirocatequina, 3,5-di-terc.-butilo-1,2-benzol-diol o 4-terc.-butilo-1,2-benzol-diol, o especialmente, 45-metoxi-fenol, o mezclas de dos o más de los anteriores. Estos tienen preferiblemente una proporción de hasta 1% en peso, especialmente, entre 0,0001 y 0,5% en peso, por ejemplo, 0,01 y 0,1% en peso.

(0044) Como inhibidores no-fenólicos o anaeróbicos (es decir, al contrario que los inhibidores fenólicos, también efectivos sin oxígeno) (que especialmente apenas influyen a los tiempos de endurecimiento) se pueden considerar preferiblemente la fenotiacina o los nitroxilo-radicales orgánicos. Como nitroxilo-radicales orgánicos pueden ser añadidos por ejemplo aquéllos que se describen en el documento DE 199 56 509, especialmente, 1-oxilo-2,2,6,6-tetra-metilo-piperidina-4-ol ("4-OH-TEMPO"). La proporción del peso de los inhibidores no fenólicos está preferiblemente en el ámbito de 0,1 ppm hasta 2 % en peso, preferiblemente, en el ámbito de 1 ppm hasta 1 % en peso.

(0045) Como agente tixotrópico pueden usarse agentes auxiliares de reología convencionales que generan tixotropía, como ácidos silícicos pirogénicos. También pueden añadirse, por ejemplo, en una proporción de peso de 0,01 hasta 50% en peso, por ejemplo, de 1 hasta 20% en peso.

(0046) Como sustancias de relleno usuales se usan, especialmente, cementos (por ejemplo, cementos de Portland o cementos fundido de alúmina), tiza, arena, arena cuarzosa, polvo de cuarzo o similares, que pueden añadirse como polvo en forma de grano o en forma de cuerpos de forma, u otros como, por ejemplo, se menciona en el documento WO 02/079341 y WO 02/079293 (que aquí se recogen como referencia), o mezclas de los mismos, y las sustancias de relleno pueden ser, además o especialmente, silanizadas, por ejemplo, como polvo de cuarzo tratado con

metacrilo-silano, como Silbond MST ® de la empresa Quarzwerke GmbH, como sílice tratado con metacrilo-silano, como Aktisil MAM ® de Hoffmann Mineral, o ácido silícico, pirógeno, tratado con metacrilo-oxi-propilo-tri-metoxi-silano, como Aerosil R 711 ® de Evonik. Las sustancias de relleno pueden estar presentes en uno o en varios componentes de un kit de varios componentes conforme a la invención, por ejemplo, uno o dos componentes de un correspondiente kit de dos componentes; la proporción de sustancias de relleno asciende, preferiblemente a 0 hasta 90% en peso, por ejemplo, 10 hasta 90% en peso (en tanto que también al incorporar los elementos de anclaje, el material de revestimiento destruido (por ejemplo, vidrio fragmentado o plástico fragmentado), por ejemplo, fragmentos de cartuchos, pueden ser añadidos como sustancia de relleno, preferiblemente. Adicionalmente o alternativamente se pueden añadir sustancias de relleno endurecibles hidráulicamente, como yeso (por ejemplo, anhídrita), cal viva o cemento (por ejemplo, cemento fundido de alúmina o cemento de Portland), vidrio soluble o aluminio-hidróxidos activos, o dos o más de los mismos.

(0047) También se pueden añadir otros aditivos, como ablandadores, medios de dilución no reactivos, flexibilizadores, estabilizadores, medios auxiliares de reología, agentes tenso-activos o colorantes. Este tipo de otros aditivos pueden ser añadidos, preferiblemente, en su totalidad, en proporciones de peso de en total 0 hasta 90%, por ejemplo, de 0 hasta 40% en peso.

(0048) El diluyente reactivo a ser usado conforme a la invención está contenido en los sistemas de fijación de resina sintética conforme a la invención, preferiblemente, en una proporción de 0,1 hasta 90% en peso, especialmente, de 0,5 hasta 75% en peso, especialmente, de 1 hasta 40 % en peso.

(0049) También se pueden añadir otros diluyentes reactivos, especialmente, aquéllos que igualmente presentan una identificación adecuada. Como "otros diluyentes reactivos" a las preferibles resinas sintéticas de reacción/ vinilo-ésteres no saturados endurecibles radicalmente pueden estar previstos adicionalmente también otros compuestos endurecibles, no saturados, como los olefínicos, por ejemplo, seleccionados de entre los mono-(meta)-acrilatos, di-(meta)-acrilatos, tri-(meta)-acrilatos, poli-(meta)-acrilatos, como hidroxil-alquilo-(meta)-acrilatos, como hidroxil-propilo-metacrilatos (menos preferibles), otros (meta)-acrilatos-ácido-éster, como (sin que esta enumeración tenga que ser definitiva) acetatacetoxi-alquilo-(meta)-acrilato, (meta)-acrilato-ácido-metilo-éster, 1,4-butano-diol-di-(meta)-acrilato, trimetilol-propano-tri-(meta)-acrilato, o además, estiroles, como estiroles,  $\alpha$ -metilo-estirolo, vinilo-toluol, terc.-butilo-estirolo y/o di-vinilo-benzol, o mezclas de dos o más de los anteriores, como compuestos endurecedores paralelos a la resina de reacción no saturada endurecible radicalmente, por ejemplo, en una proporción de peso de 0,1 hasta 90% en peso, por ejemplo, entre 0,5 y 75% en peso o entre 1 y 40% en peso. Preferiblemente, se prescinde de la adición de otros diluyentes reactivos. Especialmente, en el caso del uso de sólo tri-etileno-glicol-di-metacrilato como diluyente reactivo a ser usado conforme a la invención se prescinde preferiblemente del uso de compuestos de aceto-acetato, como acetilo-acetona, aceto-acetato-etilo-metacrilato y tri-aceto-acetato-tri-metilol-propano como diluyente adicional.

(0050) El endurecedor contiene, al menos, un peróxido como verdadero iniciador. El concepto "endurecedor" significa, preferiblemente, en lo anterior y lo posteriormente expuesto, iniciadores puros o iniciadores flegmatizados con o sin adición de sustancia de relleno y/u otros aditivos, como agua, sustancias espesantes y/u otras sustancias aditivas, como colorantes, aditivos y similares, en otras palabras, un componente endurecedor completo. Para la flegmatización pueden añadirse convencionales aditivos, como yeso, tiza, ácido silícico pirogénico, cloro-parafina o similares. Aparte, se pueden añadir también otras sustancias de relleno y/o (especialmente para la fabricación de una pasta o emulsión) disolventes, especialmente, agua, medios espesantes y/o otras sustancias de relleno (como, por ejemplo, las arriba mencionadas) y otros aditivos de los arriba mencionados, pudiendo servir el agua como reactivo para la hidrólisis de los silanos que contienen grupos que se pueden hidrolizar. La proporción de todos los aditivos puede ascender, por ejemplo, con una proporción de peso de, en total, 0,1 hasta 70% en peso, por ejemplo, desde 1 hasta 40% en peso.

(0051) En referencia a los componentes endurecedores, la proporción del iniciador está en una forma de ejecución posible preferible de la invención en 0,5 hasta 90% en peso, especialmente, en 0,9 hasta 30% en peso.

(0052) Como iniciador para el endurecimiento de los sistemas de fijación de resina sintética conforme a la invención se utilizan en el caso de la polimerización radical, a modo de ejemplo, de peróxidos que forman radicales, por ejemplo, peróxidos orgánicos, como di-acilo-peróxidos, por ejemplo, di-benzol-peróxido, cetona-peróxido, como metilo-etilo-cetona-peróxido o ciclo-hexano-peróxido, o alquilo-per-éster, como terc.-butilo-per-benzoato, peróxidos inorgánicos, como per-sulfatos o per-boratos, así como mezclas de los mismos.

(0053) La proporción del endurecimiento de un sistema de fijación de resina sintética conforme a la invención, en su totalidad, está, preferiblemente, en un ámbito de 1 hasta 60% en peso, por ejemplo, 2 hasta 50% en peso, y la proporción de peróxido, igualmente referido a la masa de la totalidad del sistema de mortero sintético de fijación correspondiente (100%), está, especialmente, a 0,1 o más % en peso, preferiblemente, a 1,5 hasta 10% en peso. En una forma de ejecución especial, el contenido de peróxido está a < 1% en peso referido al endurecedor, en otra posibilidad está el contenido de peróxido a < 1% referido a todos los componentes.

(0054) Alternativamente, para el endurecimiento de las formulaciones de resina sintética reactiva conforme a la invención se puede usar un sistema endurecedor, que contiene los compuestos:

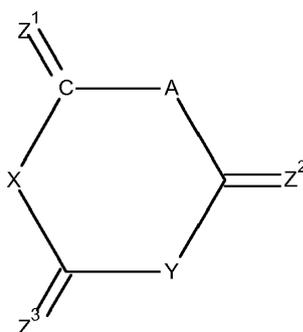
- 5 a) al menos, un activador en forma de una sal de metal  
 b) como iniciador de la cadena de radicales, al menos, un compuesto que contiene grupos de tiol ó de tiol-éster.

Mediante la combinación o la mezcla de ambos compuestos se pueden formar radicales, que en lugar de los formadores de radicales usuales hasta ahora pueden provocar una polimerización de compuestos dobles no aromáticos, por ejemplo, compuestos dobles olefínicos, por ejemplo, acrilatos o metacrilatos. Aquí se hace referencia a la solicitud de patente DE 10 2013 114 061.0 del 16.12.2013 (compuestos SH ácidos).

(0055) Ejemplos de tioles son la tiol-glicerina, metilo-mercaptano, etilo-mercaptano y homólogos más elevados, por ejemplo, do-decilo-mercaptano; di-mercaptano, como di-mercaptano-propano-sulfon-ácido, di-mercaptano-succino-ácido, di-tiotreitol; poli-(etileno-glicol)-di-tioles, de la fórmula general  $HS-[CH_2-CH_2-O]_n-CH_2-CH_2-SH$ , en la cual n representa un número entre 0 hasta 10; poli-sulfidos-polímeros líquidos con grupos finales de tioles, por ejemplo, tioplástico tipo G de la empresa Akzo Nobel; endurecedor de poli-mercaptano y reticulador de poli-mercaptano, por ejemplo, SIQ-amina 999 de la empresa S.I.Q.-Kunsthärze GmbH; alcoholes etoxilados y/o propoxilados de monoles, dioles, trioles, tetraoles, pentaoles y/u otros polioles con grupos finales de tioles, por ejemplo, capcure 3-800 de la empresa Cognis, o los compuestos mencionados a continuación como tioles especialmente adecuados. Como tiol-éster especialmente adecuado se menciona aquí el octano-tiol-ácido-S-[3-(tri-etoxi-sililo)-propilo]-éster. Ejemplos de tioles especialmente adecuados son el glicol-di-(3-mercaptano-propionato), tri-metilol-propano-tri-(3-mercaptano-propionato), pentaeritritol-tetra-(3-mercaptano-propionato), di-pentaeritritol-hexa-3-mercaptano-propionato, tri-metilol-propano-tris-(3-mercaptano-propionato) etoxilado con distintos grados de etoxilación (por ejemplo, ETTMP 700 y ETTMP 1300 de la empresa Bruno Bock), tris-[2-(3-mercaptano-propioniloxi)-etilo]-iso-cianurato, 3-mercaptano-propilo-tri-metoxi-silano.

(0056) Igualmente, como alternativa se pueden usar para el endurecimiento de las formulaciones de resina sintética reactiva conforme a la invención un sistema de endurecimiento que contiene los siguientes componentes:

- 30 a) al menos, un activador en forma de una sal de metal y  
 b) como iniciador de la cadena de radicales, al menos, un compuesto de ácido CH de la fórmula A,



(A)

en la cual,

- 35 (i)  
 -A- representa  $C(R^1)(R^2)$ -  
 -X- representa un enlace,  $-NR^3-$  ó  $-(CR^4R^5)_p$ , ó representa -O-,  
 Y representa  $NR^6$  ó  $-(CR^7R^8)_q$ , ó representa O,  
 en tanto que cuando X representa O, Y representa también O;  
 40 en tanto que, preferiblemente, X representa  $-(CR^4R^5)_p$  y Y representa  $CR^7R^8$ ,  
 ó X representa  $NR^3$  y Y representa  $NR^6$ ;  
 $Z^1$  representa O, S, S=O ó  $S(=O)_2$ ,  
 $Z^2$  representa O, S, S=O ó  $S(=O)_2$ ,  
 $Z^3$  representa O, S, S=O ó  $S(=O)_2$  ó representa R9 y R10,  
 45 p representa 1, 2 ó 3, preferiblemente representa 1 ó 2  
 q representa 1, 2 ó 3, preferiblemente representa 1;  
 y los restos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^5$ ,  $R^6$ ,  $R^7$ ,  $R^8$ ,  $R^9$  y  $R^{10}$  representan independientemente entre sí hidrógeno, alquilo, arilo, aralquilo, ciclo-alquilo ó ciclo-alquilo-alquilo y respectivamente están no sustituidos o sustituidos y/o presentan heteroátomos (en lugar de átomos C; preferiblemente seleccionado de O, N, como NH ó N-alquilo, y S),  
 50 con la condición de que, al menos, uno de los restos  $R^1$  y  $R^2$  significa hidrógeno, ó  
 (ii) compuestos de cadena abierta,  
 en tanto que falta el miembro  $C(=Z^3)$  que forma el puente,

-A representa  $-C(R^1)(R^2)$ , X y Y independientemente entre sí representan, respectivamente, grupos de alquilo  $C_1-C_4$  ó grupos de alcoxi  $C_1-C_4$  no ramificados o ramificados, no sustituidos o sustituidos, que presentan, dado el caso, heteroátomos (en lugar de átomos C; especialmente seleccionados de O, N como NH ó N-alquilo, y S) ó preferiblemente, representan, respectivamente, grupos de alcoxi-carbonilo-metilo  $C_1-C_4$  ó grupos de alquilo-carbonilo-metilo  $C_1-C_4$ , sustituidos o no sustituidos, que presentan, dado el caso, heteroátomos (en lugar de átomos C; especialmente seleccionados de O, N como NH ó N-alquilo, y S),

$R^1$  y  $R^2$  ambos significan hidrógeno y

$Z^1$  y  $Z^2$  tienen los significados mencionados;

ó X representa grupos de alquilo  $C_1-C_4$  ó grupos de alcoxi  $C_1-C_4$  ó grupos de alcoxi-carbonilo-metilo  $C_1-C_4$  ó grupos de alquilo-carbonilo-metilo  $C_1-C_4$  no ramificados o ramificados, no sustituidos o sustituidos que presentan, dado el caso, heteroátomos (en lugar de átomos C; especialmente seleccionados de O, N como NH ó N-alquilo, y S),

Y y  $Z^2$  junto con el átomo de carbono de enlace significan CN,

$Z^1$  tiene los significados mencionados arriba, y

$R^1$  y  $R^2$  están definidos respectivamente como arriba con la condición de que, al menos, uno de los restos sea hidrógeno;

y/ ó sales de los mismos. Ejemplos preferibles para semejantes compuestos son 2,4,6-pirimidina-trion-derivados, que es el propio ácido barbitúrico (2,4,6-pirimidina-trion), 1-bencilo-5-fenilo-ácido barbitúrico (1-(fenilo-metilo)-5-fenilo-2,4,6-pimiridina-trion), 5-butilo-ácido barbitúrico (5-butilo-2,4,6-pimiridina-trion), 1-ciclo-hexilo-5-etilo-ácido barbitúrico (1-ciclo-hexilo-5-etilo-2,4,6-pimiridina-trion) ó 2-tio-ácido barbitúrico (4,6-di-hidroxi-2-mercapto-pimiridina), e,3-ciclo-hexano-dion, 2-metilo-1,3-ciclo-hexano-dion, 1,3-ciclo-pentano-dion, 2-metilo-1,3-ciclo-pentano-dion, 4,4-di-metilo-1,3-ciclo-hexano-dion, 5,5-di-metilo-1,3-ciclo-hexano-dion (dimedona), 2,2-di-metilo-1,3-dioxano-4,6-dion ó 2,2,5-tri-metilo-1,3-dioxano-4,6-dion, 3-oxo-ácido glutárico-di-metilo-éster, y/ó di-etilo-1,3-acetona-di-carboxilato, etilo-ciano-acetato, metilo-ciano-acetato ó 2-etilo-hexilo-ciano-acetato, ó compuestos de 1,3-dioxo mencionados en el documento DE 10 2011 078 785. En este punto se hace referencia a la solicitud de patente alemana DE 10 2014 105 202.1 del 11.04.2014.

(0057) En relación con los componentes usados como activadores en forma de una sal de metal, lo cual también comprende los complejos de metal y los óxidos de metal, se trata en ambos casos, preferiblemente, de una o varias sales de metal, o especialmente, de sales de ácidos orgánicos y/o inorgánicos con metales, por ejemplo, seleccionados de cobalto, circonio, cinc, cerio, estaño, bismuto, o preferiblemente, vanadio, manganeso, cobre ó hierro, o mezclas de dos o más de los anteriores, y los ácidos orgánicos son preferiblemente saturados, y el vanadio y el hierro, o especialmente, el manganeso y el cobre, dado el caso, son preferibles en presencia de uno o dos activadores secundarios con proporción de metal del grupo de los metales mencionados arriba, especialmente, en forma de sales o complejos con ácidos inorgánicos y/o restos de carboxilatos, como carboxilatos con  $CH_3$ ,  $C_2-C_{20}$ -alquilo, un  $C_6-C_{24}$ -resto de alquilo ó  $C_7-C_{30}$ -resto de alquilo, por ejemplo, octoato, por ejemplo, 2-etilo-hexanoato (iso-octanoato), además neo-decanoato, ó acetilo-acetonato. Especialmente preferibles son manganeso-carbonato ó manganeso-carboxilato, como Mn-acetato ó Mn-octoato, carboxilatos de cobre, como cobre-octoato ó cobrenafatenato, cobre-quinolato, hierro-carboxilato, como hierro-octoato y/o vanadio-carboxilatos y/o los grupos de las sales de metal con ácidos inorgánicos que, por ejemplo, comprenden el cloruro de hierro, sulfato de hierro y el cloruro de cobre.

(0058) Configuraciones de la invención con los dos endurecedores mencionados basados en compuestos de tiol ó compuestos de ácido-CH forman las formas de ejecución preferibles.

(0059) Con el término de agujero o ranura se entiende aquel agujero o aquella ranura que está presente y que es accesible, al menos, desde un lado en un fondo (sustrato) fijo (especialmente, ya en uno que esté terminado como tal), especialmente, mampostería u hormigón, dado el caso, también en un sustrato agrietado, como el hormigón agrietado, por ejemplo, un agujero de perforación, o también una zona escotada o similar preparada con el mortero con masa de mortero o masa de enlucido inorgánica (como con cemento o yeso).

(0060) En una forma de ejecución especial y ventajosa de la invención, los componentes endurecibles y los endurecedores correspondientes (componentes del endurecedor) de un sistema de fijación de resina sintética conforme a la invención se almacenan separadamente entre sí en un sistema de dos o varios componentes, antes de ser mezclados entre sí en el lugar deseado (por ejemplo, junto ó en un agujero o ranura, como un agujero de perforación).

(0061) Las masas endurecibles conforme a la invención, y especialmente, los sistemas de fijación de resina sintética están previstos entonces como sistemas de varios componentes (por ejemplo, kit de varios componentes) y se usan también como tales.

(0062) Con el término de kit de varios componentes se entiende, especialmente, un kit de dos o (incluso) varios componentes (preferiblemente, un kit de dos componentes) con un componente (A), que contiene una o varias resinas sintéticas reactivas como base de las resinas sintéticas de reacción endurecibles radicalmente (que presentan enlaces olefínicos), como se describe arriba y abajo, y el endurecedor respectivamente correspondiente como componente (B), como se define arriba y a continuación, y otras adiciones pueden estar previstas en uno o

ambos componentes, preferiblemente, un dispositivo de una, o incluso, varias cámaras, en el cual se contienen los componentes (A) y (B) que pueden reaccionar entre sí, y dado el caso, otros componentes separados, de tal modo que sus constituyentes no pueden reaccionar entre sí durante el almacenamiento (especialmente, no bajo endurecimiento), preferiblemente, de tal manera que sus constituyentes no entran en contacto entre sí antes de la utilización, pero que sin embargo posibilita que los componentes (A) y (B), y dado el caso, otros componentes se mezclen para la fijación en el lugar deseado, por ejemplo, directamente delante o en un agujero, y en caso de necesidad, se incorpora de tal modo que allí puede tener lugar la reacción de endurecimiento. También son adecuados los cartuchos, por ejemplo, de plástico, cerámica o, especialmente, vidrio, en los cuales los componentes están dispuestos con paredes de limitación destruibles (por ejemplo, al introducir un elemento de anclaje en un agujero o en una ranura, como un agujero de perforación) o en recipientes destruibles, integrados separadamente, separados entre sí, por ejemplo, como cartuchos intercalados unos en otros, como ampollas; así como, especialmente, los cartuchos de varios, o especialmente, dos componentes (que igualmente son especialmente preferibles), en cuyas cámaras están contenidos los varios, o preferiblemente, dos componentes (especialmente (A) y (B)) del sistema de fijación de resina sintética conforme a la invención con composiciones mencionadas arriba y a continuación para el almacenamiento antes de la utilización, y preferiblemente, también pertenece un mezclador estático al kit correspondiente.

(0063) El o los diluyentes reactivos endurecibles radicalmente a ser usados conforme a la invención, es decir, oligoalquileno-glicol-di-(meta)-acrilatos (preferiblemente) con una media de más de dos unidades de alquileno-glicol por molécula y/o tri-metacrilatos, tetra-metacrilatos y penta-metacrilatos alcoxilados, o mezclas de dos o más de los mismos, como se define respectivamente en la reivindicación 1ª ó en una de las reivindicaciones dependientes, están previstos entonces preferiblemente en el componente (A).

(0064) Los sistemas de fijación de resina sintética conforme a la invención pueden estar previstos, en consecuencia, preferiblemente, como sistemas de dos o más componentes (kit de varios componentes) y también ser usados. Sistemas de dos componentes pueden ser también aquéllos que contienen un componente, por ejemplo, en forma encapsulada en el otro componente.

(0065) Especialmente, en relación con los sistemas de fijación de resina sintética se trata de sistemas de dos componentes, en los cuales la proporción de peso del componente A respecto al componente B es de 99 : 1 hasta 1 : 99, de 99 : 1 hasta 50 : 50, de 99 : 1 hasta 60 : 40 ó de 99 : 1 hasta 70 : 30.

(0066) La utilización de un sistema de fijación de resina sintética conforme a la invención en el lugar de empleo deseado o el método que tiene que ver con esta utilización se lleva a cabo, especialmente, mediante el mezclado de los componentes asociados (separados antes de la mezcla de forma inhibitoria de la reacción), especialmente, cerca de y/o directamente delante de un agujero o (por ejemplo, especialmente, durante el uso de los cartuchos con mezcladores estáticos) directamente delante y/o (especialmente, al destruir los cartuchos o ampollas correspondientes) dentro de un agujero o ranura, por ejemplo, un agujero de perforación.

(0067) La incorporación (adhesión) del medio o de los medios de anclaje se lleva a cabo, preferiblemente, ya poco tiempo, preferiblemente 30 minutos o menos, después del mezclado de los componentes del sistema de fijación de resina sintética conforme a la invención. Con el mezclado y la incorporación de los componentes sobre o en los lugares deseados, en los cuales han de ser fijados los medios de anclaje, comienzan varias reacciones que tienen lugar, fundamentalmente, paralelamente y/o sólo con un distanciamiento en el tiempo mínimo. El endurecimiento definitivo se lleva a cabo in situ.

(0068) Bajo el término "adhesión" se entiende, especialmente, una fijación (por material y/o por forma) de los medios de anclaje de metal (por ejemplo, anclajes de muescas, vástagos roscados, tornillos, anclajes de perforación, pernos) o también de otro material, como plástico o madera, en substratos fijos (preferiblemente, ya terminados como tales), como hormigón o mampostería, especialmente, siempre que sean constituyentes de construcciones erigidas artificialmente, sobre todo, de mampostería, techos, paredes, suelos, placas, columnas o similares (por ejemplo, de hormigón, piedra natural, mampostería de piedras macizas o ladrillos perforados, además plástico o madera), especialmente, en agujeros, como agujeros de perforación. Mediante estos medios de anclaje se pueden fijar entonces, por ejemplo, escaleras, elementos del techo, como placas, elementos de la fachada u otros elementos de construcción.

(0069) Cuando se habla de "mezclas de dos o más de los anteriores", esto incluye, especialmente, mezclas de, al menos, uno de los constituyentes mencionados, que son destacados por ser preferibles, con un componente o varios otros, especialmente, uno o varios componentes caracterizados igualmente como preferibles.

(0070) "Terminados como tales" significa aquí, especialmente, que los substratos, exceptuando posibles modificaciones de superficies (como revestimiento, por ejemplo, enlucido o lacado), o similares ya están terminados (por ejemplo, como piedras de construcción o muros) y no son terminados al mismo tiempo que los medios de adhesión o están compuestos por éstos. En otras palabras: el medio de adhesión no es entonces por sí mismo un substrato ya terminado.

(0071) Formas de ejecución específicas de la invención hacen referencia en las reivindicaciones a variantes indicadas – las reivindicaciones se toman aquí, por ello, como punto de referencia.

(0072) Las Figuras muestran:

Fig. 1: Resistencias a la presión y módulos de presión de las resinas del ejemplo 1 dependiendo del número medio n de las unidades de etileno-óxido de los diluyentes reactivos del ejemplo 1;

Fig. 2: Resistencia a la flexotracción y módulos de flexotracción de las resinas del ejemplo 1 dependiendo del número medio n de las unidades de etileno-óxido de los diluyentes reactivos del ejemplo 1;

Fig. 3: Tensiones de adhesión de las resinas del ejemplo 1 dependiendo del número medio n de las unidades de etileno-óxido de los diluyentes reactivos del ejemplo 1;

Fig. 4: Comparación de la tensión de adhesión en el caso de una mezcla mala (mezclador estático acortado) y una mezcla normal para las resinas del ejemplo 1 dependiendo del número medio n de las unidades de etileno-óxido de los diluyentes reactivos del ejemplo 1.

(0073) Las líneas insertadas se han de entender sólo como una ilustración de la tendencia.

(0074) Los ejemplos siguientes sirven como formas de ejecución especiales de la ilustración de la invención, sin que quede limitado su alcance.

Ejemplo 1: Mortero de inyección de comparación y conforme a la invención con diluyentes reactivos

Los sistemas de fijación de resina sintética de dos componentes fueron fórmulas para sistemas de fijación:

(0075)

<b>Componentes de resina sintética</b>	
Producto en bruto	Proporción [%]
Bisfenol-A-di-metacrilato etoxilado	25
Diluyente reactivo*	15
Mezcla de inhibidores (seleccionado de t-BBC, hidro-quinona y/o tempol)	0,06
Acelerador de amina	0,5
Aditivos	0,94
Cemento de Portland	25
Polvo de cuarzo 0,05-0,2 mm	31,5
Ácido silícico pirógeno	2
Total	100

<b>Endurecedor</b>	
Producto en bruto	Proporción [%]
Agua desmineralizada	30
Di-benzoilo-peróxido flegmatizado (33%)	42
Arena cuarzosa	26,5
Aditivos y espesadores	1,5
Total	100

)\* Como diluyentes reactivos se emplearon los siguientes

Diluyentes reactivos	En comparación o conforme a la invención	Viscosidad [mPa*s]	(Dado el caso) número de las unidades de etileno-óxido en la fórmula I (n)
Etileno-glicol-di-metacrilato (EGDMA)	En comparación	3-9	1
Di-etileno-glicol-di-metacrilato (DEGDMA)	En comparación	10	2
TIEGDMA	Conforme a la invención	5-16	3
TTEGDMA	Conforme a la invención	9-15	4
SR210 (Sartomer)	Conforme a la invención, el más preferible	13-16	4,5
PEG400DMA	Conforme a la invención	20-70	9
PEG600DMA	Conforme a la invención	60-80	13

(0076) Los datos de viscosidad son datos de producción y hacen referencia a 25°C.

(0077) Para simular proporciones de mezclas malas, los componentes de resina sintética y el endurecedor se llenaron en una proporción de volumen de 5 : 1 en cámaras de cartuchos separadas de un cartucho de Fischer "Shuttle" usual en el mercado y se rellenó en agujeros de perforación a través de un mezclador estático normal o un mezclador estático FIS V (fischerwerke GmbH & CO KG, Waldachtal, Alemania) acortado de tres espiras (normalmente de ocho). Esto simula proporciones de mezclas malas, como se pueden encontrar, por ejemplo, durante el almacenamiento, que surgen burbujas de aire o una viscosidad en aumento.

(0078) Las Figuras 1 y 2 muestran las resistencias a la presión y los módulos de presión (Fig. 1), o bien, las resistencias a la flexotracción y el módulo de flexotracción (Fig. 2) de las resinas después del endurecimiento dependiendo del número medio n de las unidades de etileno-óxido.

(0079) Los valores disminuyen al aumentar el número n de las unidades de etileno-óxido, sin embargo, también con n=13 se dan valores aceptables y útiles.

(0080) Los correspondientes, otros valores de medición se pueden observar en las tablas siguientes:

La resistencia a la tracción y el módulo de tracción se determinan en varillas de hombro del tipo de probeta 1 BA según DIN EN ISO 527, la resistencia a la presión y el módulo de presión se miden según DIN EN ISO 604, la resistencia a la flexotracción y el módulo de flexotracción se miden según DIN EN ISO 178, respectivamente en pruebas según endurecimiento 7 d a 23°C.

(0081) La determinación de la tensión de adhesión se lleva a cabo mediante 5 conos de Abrams con vástagos de anclaje M12 en el hormigón (C20/C25) con una profundidad de criba de 95 mm y un diámetro de agujero de perforación de 14 mm después de un tiempo de endurecimiento de 60 min. a 20°C y un ensayo de extracción.

n	Resistencia a la tracción después de 24 h [MPa]	Módulo de tracción [GPa]	Dilatación durante la resistencia a la tracción [%]
1	11,9	3,5	0,5
2	11,8	3,3	0,5
3	12,6	3,3	0,7
4	12,3	2,9	0,8
4,5	12,5	3,0	0,8
9	10,4	2,2	0,8
13	9,0	2,0	0,6

n	Resistencia a la presión después de 24 h [MPa]	Módulo de presión [GPa]	Recalcado durante la resistencia de presión [%]
1	69,6	1,28	8,8
2	70,2	1,30	10,5
3	65,0	1,23	10,0
4	64,8	1,20	11,4
4,5	64,5	1,22	12,8
9	44,2	0,67	12,2
13	38,6	0,80	11,5

(0082) La Fig. 3 muestra la tensión de adhesión dependiendo del número medio n de las unidades etileno-óxido. También aquí hay una disminución al haber una dimensión de n en aumento.

(0083) Los correspondientes, otros valores de medición se pueden observar en las tablas siguientes:

n	Resistencia a la flexotracción después de 24 h [MPa]	Módulo de flexotracción [MPa]	Módulo de flexotracción [GPa]	Flexión en la resistencia de flexotracción [%]
1	19,7	4228	4,2	0,6
2	21,1	4013	4,0	0,7
3	21,6	3433	3,4	0,9
4	20,1	3405	3,4	0,9
4,5	20,7	3335	3,3	0,9
9	16,5	2258	2,3	1,2
13	15,5	2158	2,2	1,2

(0084) La Fig. 4 muestra la medición de la tensión de adhesión en el caso de una mezcla mala (Fig. 4 A – mezclador estático acortado). Aquí se muestra una parte horizontal en la zona de n igual a 2,5 hasta aprox. n igual a 9. Esto muestra que en las condiciones de una mezcla mala de los sistemas de fijación de resina sintética conforme a la invención puede haber ventajas sorprendentes frente a aquéllas con 1 ó 2 unidades de etileno-óxido (EGDMA ó DEGDMA).

(0085) Los correspondientes valores de medición se pueden observar en la siguiente tabla:

n	Tensión de adhesión [N/mm <sup>2</sup> ] Mezcla normal	Tensión de adhesión [N/mm <sup>2</sup> ] Mezcla mala
1	26,5	12,6
2	26,3	12,5
3	26,7	16,0
4	25	14,0
4,5	24,6	17,1
9	20,6	13,0
13	18,6	10,0

10 Ejemplo 2: Producción de una resina de reacción de uretano-metacrilato sin identificación

(0086) En un matraz de 1000-ml con condensador de reflujo con tubo de secado, agitador, embudo de goteo, termómetro se pusieron 170,94 g HPMA, 268,86 g SR210, 1,07 g KAT 20% de SR210, 0,3 g STAB1 5% de SR210, 1,2 g STAB2 10% de HPMA y en un baño de aceite se calentó a 60°C. El PMDI (“Desmodur VKS 20”, Bayer AG; funcionalidad de promedio aprox. 2,7) se hizo gotear despacio para la mezcla de reacción, de manera que la temperatura no subió por encima de 90°C. Después de la adición completa del PMDI se siguió removiendo a 80°C, para completar la reacción. La transformación completa (libertad de grupos de iso-cianato comprobables mediante IR-espectroscopia) se comprobó mediante FT-IR. El contenido de HPMA libre ascendió a < 0,3 % (determinado matemáticamente y confirmado mediante análisis GC).

20 Ejemplo 3: Producción de un sistema de fijación libre de identificación

(0087)

<b>Componentes de resina sintética</b>	
Producto en bruto	Proporción [%]
UM-resina Ejemplo 2	25
SR210	15
Mezcla de inhibidores (seleccionado de t-BBC, hidro-quinona y/ó tempol)	0,06
Acelerador de amina	0,5
Aditivos	0,94
Polvo cuarzoso 0,05-0,2 mm	56,5
Ácido silícico pirogénico	2
Total	100
<b>Endurecedor</b>	
Producto en bruto	Proporción [%]
Agua desmineralizada	30
Di-benzoilo-peróxido flegmatizado (33%)	17
Material de relleno	51
Aditivos y espesadores	2
Total	100

25 (0088) En un cartucho “multibond” (proporción de volumen aprox. 5:1) se rellenan 445 g del mortero y 85 g del endurecedor. Con el sistema de inyección se llevan a cabo 5 ensayos de criba con vástagos de anclaje M12 en el hormigón (C20/C25) con una profundidad de criba de 95 mm. y un diámetro del agujero de perforación de 14 mm. y después de un tiempo de endurecimiento de 60 min. a 20°C se somete a un ensayo de extracción. Se consiguen  
30 tensiones de adhesión muy buenas de 22 N/mm<sup>2</sup>.

(0089)

<b>Componentes de resina sintética</b>	
Producto en bruto	Proporción [%]
Epoxi-acrilato CN159 (Sartomer)	20
SR210	20

## ES 2 811 298 T3

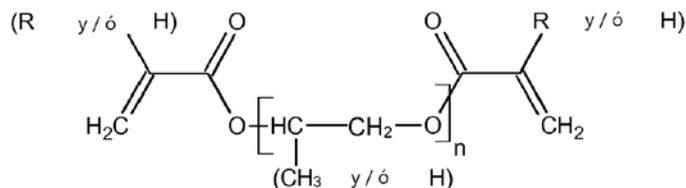
Mezcla de inhibidores (seleccionado de t-BBC, hidro-quinona y/ó tempol)	0,001
Acelerador de amina	3
Aditivos	0,999
Polvo cuarzoso 0,05-0,2 mm	54
Ácido silícico pirogénico	2
Total	100
<b>Endurecedor</b>	
Producto en bruto	Proporción [%]
Agua desmineralizada	35
Di-benzoilo-peróxido flegmatizado (33%)	2,95
Material de relleno	60
Aditivos y espesadores	2,05
Total	100

(0090) El mortero y el endurecedor se rellenan en un cartucho de Fischer "Shuttle" usual en el mercado (proporción de volumen aprox. 3:1). Se consiguen buenas tensiones de adhesión de 18 N/mm<sup>2</sup>.

## REIVINDICACIONES

1ª.- Sistemas de fijación de resina sintética endurecible radicalmente, que contienen uno o varios diluyentes reactivos seleccionados de oligo-alquileo-glicol-di-(meta)-acrilatos endurecibles radicalmente, que se caracterizan por que

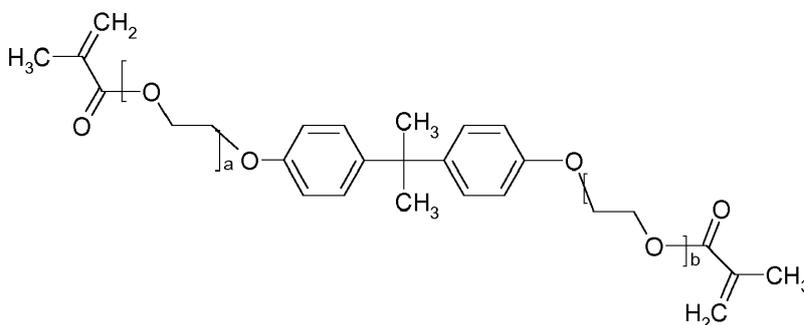
a) en referencia con los oligo-alquileo-glicol-di-(meta)-acrilatos endurecibles radicalmente mencionados se trata de aquéllos de la fórmula I,



(I)

en la cual los restos (R) son independientes entre sí para C<sub>1</sub>-C<sub>7</sub>-alquilo, especialmente, para metilo, y en la cual n representa de promedio 4,2 hasta 7, ó

b) por que en referencia con los diluyentes reactivos mencionados en forma de oligo-alquileo-glicol-di-(meta)-acrilatos se trata de aquéllos que se seleccionan de los oligo-alquileo-glicol-di-(meta)-acrilatos con un promedio de más de dos unidades de alquileo-glicol por molécula y que se basan en trimetacrilatos, tetra-metacrilatos y penta-metacrilatos alcoxilados y los sistemas de fijación de resina sintética) se basan en resinas sintéticas reactivas, que se seleccionan de aquéllas de la fórmula

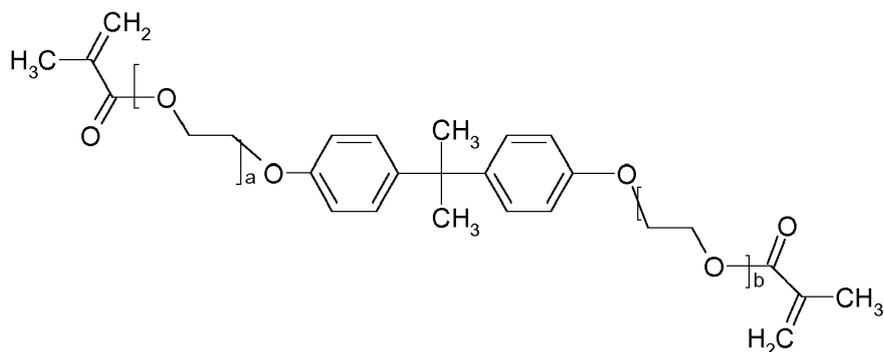


2ª.- Sistema de fijación de resina sintética endurecible radicalmente según la reivindicación 1ª, variante a), en el que en la fórmula I n representa de 4,5 hasta 6.

3ª.- Sistema de fijación de resina sintética endurecible radicalmente según la reivindicación 1ª, variante b), en el que en referencia con los di-iso-cianatos o poli-iso-cianatos usados en la producción de uretano-(meta)-acrilatos se trata de PMDI y/o MDI.

4ª.- Sistema de fijación de resina sintética endurecible radicalmente según la reivindicación 1ª, variante a), que se caracteriza por que se basa en resinas sintéticas reactivas, seleccionadas de (meta)-acrilato-monómero ó (meta)-acrilamida-monómero como ácido acrílico y/o ácido metacrílico, o preferiblemente, su éster o amida, especialmente, (meta)-acrilato como mono-, di-, tri- o poli-(meta)-acrilato, dado el caso, respectivamente, diol-(meta)-acrilato, como bifenol-A-(meta)-acrilato, bifenol-F-(meta)-acrilato ó novolak-(meta)-acrilato (especialmente, di-(meta)-acrilato), epoxi-(meta)-acrilato (especialmente, en forma de productos de transformación de di-epóxidos o poli-epóxidos, por ejemplo, bisfenol A-glicidil-éteres, bisfenol F-glicidil-éteres o novolak-di-glicidil-éteres y/ o poli-glicidil-éteres, con ácidos carbónicos no saturados, por ejemplo, C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub>-ácidos de alqueno-carbono, como especialmente, (meta)-ácido acrílico), uretano-(meta)-acrilato y/o urea-(meta)-acrilato y resinas de poli-éster no saturadas; o contiene una mezcla de dos o más de estos componentes orgánicos no saturados endurecibles, y además un endurecedor y ningún, o preferiblemente, uno u otros varios materiales.

5ª.- Sistema de fijación de resina sintética endurecible radicalmente según la reivindicación 1ª, variante b), que se caracteriza por que se basa en resinas sintéticas reactivas, seleccionadas de aquéllas de la fórmula



en la cual a y b, respectivamente, independientemente entre sí, son 1 ó mayor.

5 6<sup>a</sup>.- Sistema de fijación de resina sintética endurecible radicalmente según una de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> hasta 5<sup>a</sup>, que se caracteriza por que el mismo contiene el diluyente de reacción o los diluyentes de reacción en una proporción de peso de 0,1 hasta 90% en peso, especialmente, de 0,5 hasta 75% en peso, especialmente, de 1 hasta 40%; y una o la resina sintética reactiva la contiene en una proporción de peso de 1 hasta 99,5%, como aprox. desde 10 hasta 90, por ejemplo, 15 hasta 80%, y preferiblemente, otras sustancias en una cantidad de, en total, hasta 80% en peso, preferiblemente, entre 0,01 y 65% en peso.

15 7<sup>a</sup>.- Sistema de fijación de resina sintética endurecible radicalmente según una de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> hasta 6<sup>a</sup>, que se caracteriza por que se usan uretano-metacrilatos como resina sintética reactiva no saturada endurecible radicalmente, que se pueden adquirir, en tanto que como educto para la producción de la resina de vinilo-éster-uretano, especialmente, la resina U(M)A, se aplica un iso-cianato o una mezcla de iso-cianato con una funcionalidad intermedia de más de 2, que también se puede conseguir mediante la mezcla de iso-cianatos una funcionalidad por debajo de dos, con iso-cianatos de una funcionalidad mayor a dos, por ejemplo, una funcionalidad  $\geq 2,1$ , preferiblemente, de  $\geq 2,7$ , especialmente, de 2,1 ó 2,7 hasta 5, por ejemplo, de 2,2 ó 2,7 hasta 4, preferiblemente, por ejemplo, de 2,3 ó 2,7 hasta 3,5, con un alcohol alifático que presenta, al menos, un enlace doble C-C (un enlace no conjugado – olefínico), especialmente, un hidroxi-alquilo-(meta)-acrilato, preferiblemente, hidroxi-bajo alquilo-(meta)-acrilato, como hidroxi-etilo-(meta)-acrilato, o especialmente, hidroxi-propilo-(meta)-acrilato, preferiblemente, 2-hidroxi-propilo-metacrilato (HPMA).

25 8<sup>a</sup>.- Sistema de fijación de resina sintética endurecible radicalmente según una de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> hasta 7<sup>a</sup>, que se caracteriza por que el mismo contiene uno u otros varios diluyentes reactivos, seleccionados de mono-(meta)-acrilatos, di-(meta)-acrilatos, tri-(meta)-acrilatos, poli-(meta)-acrilatos, como hidroxi-alquilo-(meta)-acrilatos, como hidroxi-propilo-metacrilatos, otros (meta)-acrilatos-ácido-éster, seleccionados de (meta)-acrilato-ácido-metilo-éster, 1,4-butano-diol-di-(meta)-acrilato, 1,2-etano-diol-di-(meta)-acrilato, di-etilo-glicol-di-(meta)-acrilato, tri-metilol-propano-tri-(meta)-acrilato, o poli-etileno-glicol-di-(meta)-acrilato; y estiroles, como estirolo,  $\alpha$ -metilo-estirolo, vinilo-toluol, terc.-butilo-estirolo y/o di-vinilo-benzol, o mezclas de dos o más de los anteriores

35 9<sup>a</sup>.- Sistema de fijación de resina sintética endurecible radicalmente según una de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> hasta 8<sup>a</sup>, que se caracteriza por que el mismo, como resina sintética reactiva no saturada endurecible radicalmente contiene una sin grupos cíclicos, no saturados.

10<sup>a</sup>.- Sistema de fijación de resina sintética endurecible radicalmente según una de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> hasta 9<sup>a</sup>, que se caracteriza por que el mismo contiene un endurecedor con un contenido de peróxido < 1% en peso referido al endurecedor, preferiblemente, con un contenido de peróxido < 1% en peso, referido a todos los componentes.

40 11<sup>a</sup>.- Utilización de un sistema de fijación de resina sintética según una de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> hasta 10<sup>a</sup> como medio adhesivo en la técnica de fijación, especialmente, para la fijación de medios de anclaje en agujeros de perforación o ranuras.

45 12<sup>a</sup>.- Método para la producción de un sistema de fijación de resina sintética según una de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> hasta 10<sup>a</sup>, que se caracteriza por que a los demás constituyentes, especialmente, a un componente de resina sintética en un sistema de varios componentes, se les añade diluyente reactivo, como se define en la reivindicación 1<sup>a</sup>, y especialmente, se rellenan en paquetes, en el caso de sistemas de varios componentes en compartimentos separados.

50 13<sup>a</sup>.- Método para la fijación de, por ejemplo, medios de anclaje en agujeros de perforación o ranuras, usando los sistemas de fijación de resina sintética según una de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> hasta 10<sup>a</sup>, que contiene, al menos, uno de los diluyentes reactivos endurecibles radicalmente mencionados, a ser usados, que contienen una mezcla de los componentes correspondientes, especialmente, cerca de y/o directamente delante de un agujero o directamente

delante y/o dentro de un agujero o ranura, por ejemplo, un agujero de perforación, y la adhesión de un medio de anclaje o de los medios de anclaje.

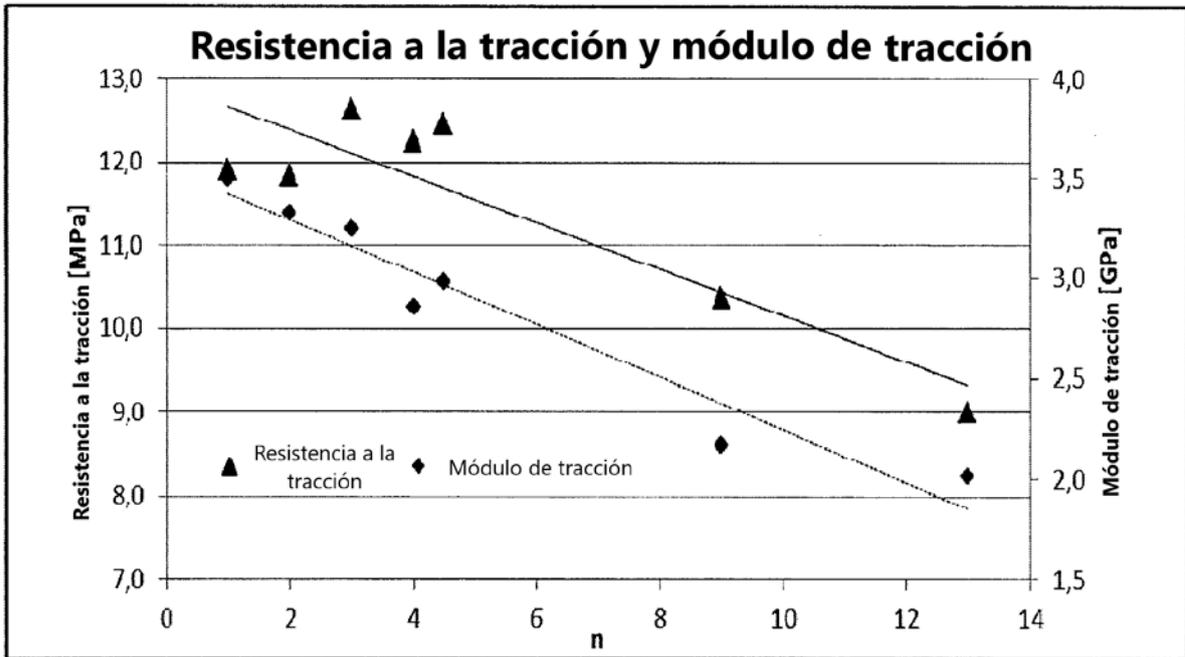


Fig. 1

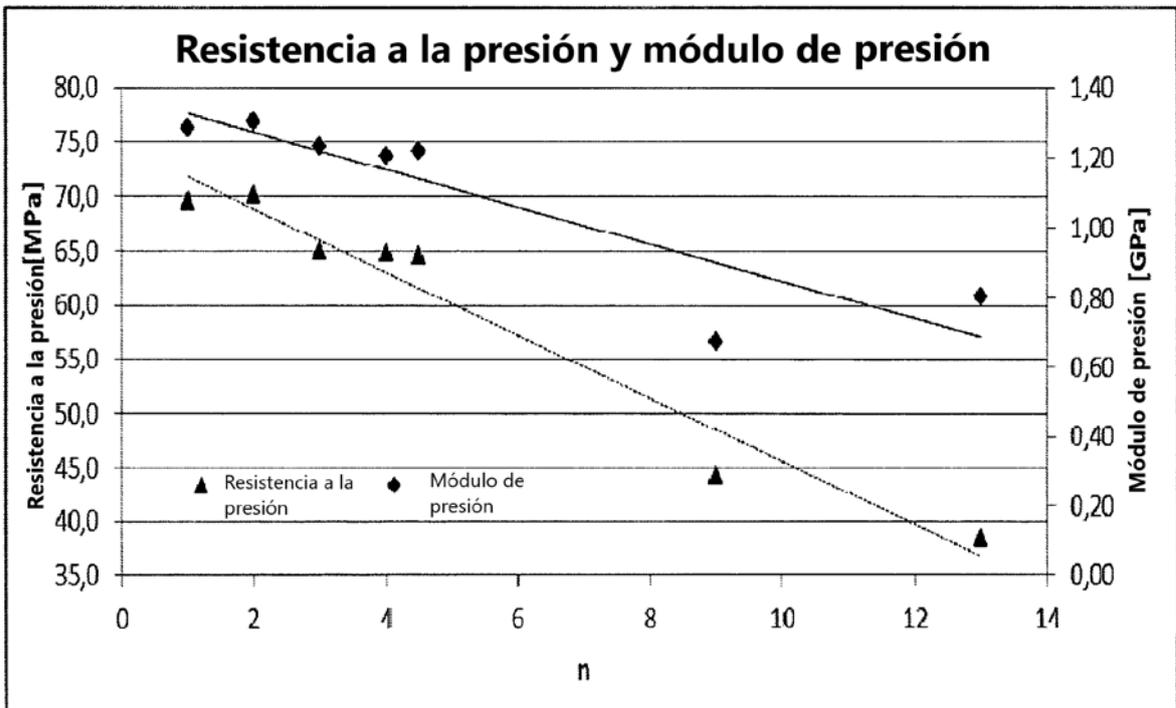


Fig. 2

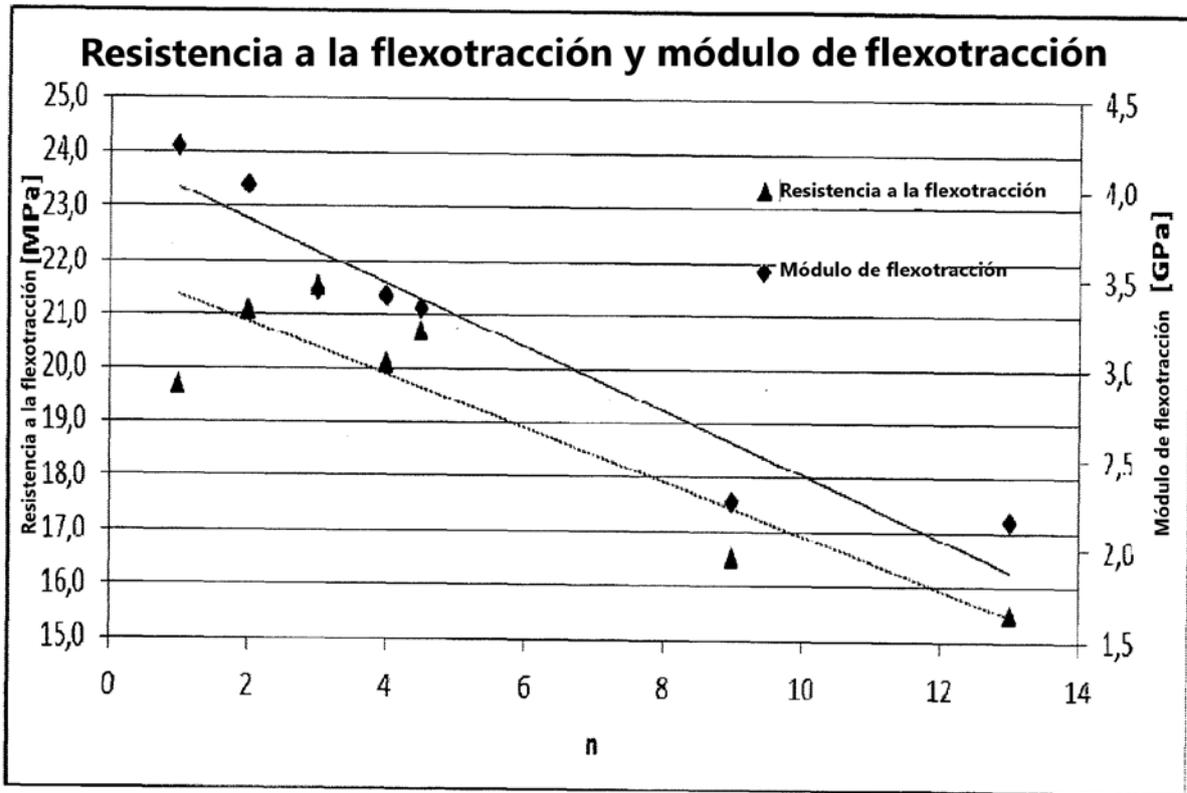


Fig. 3

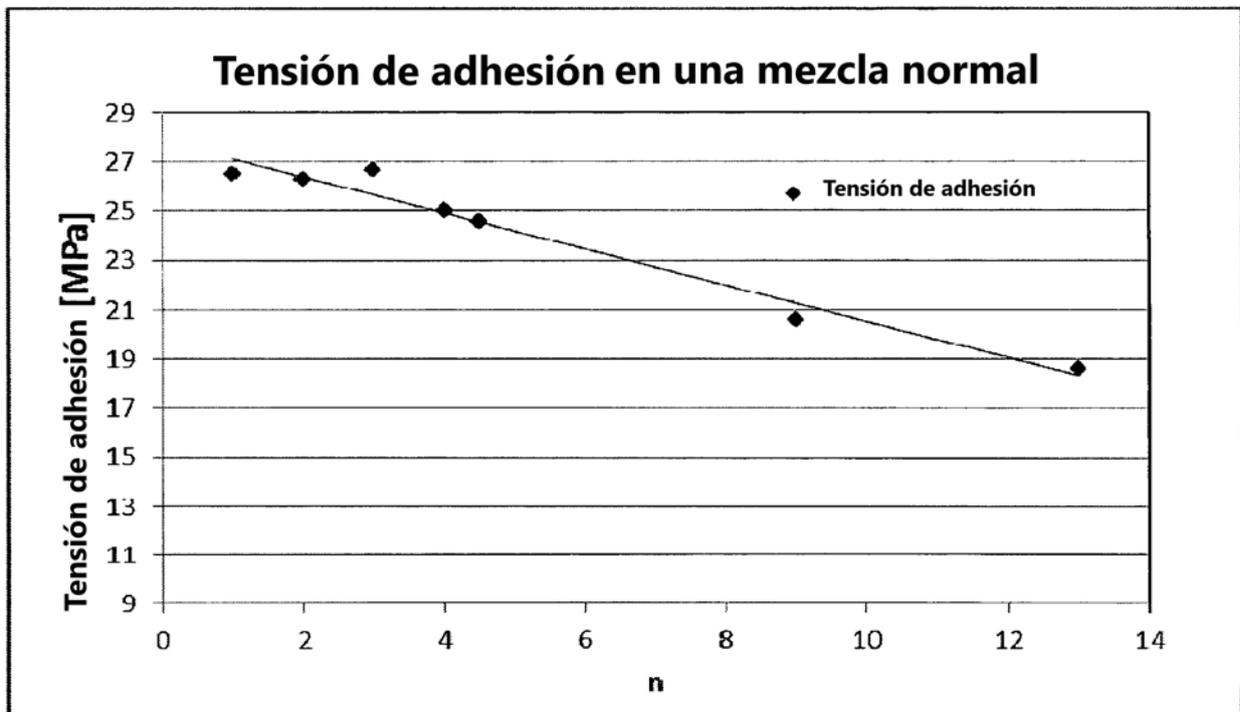


Fig. 4 A

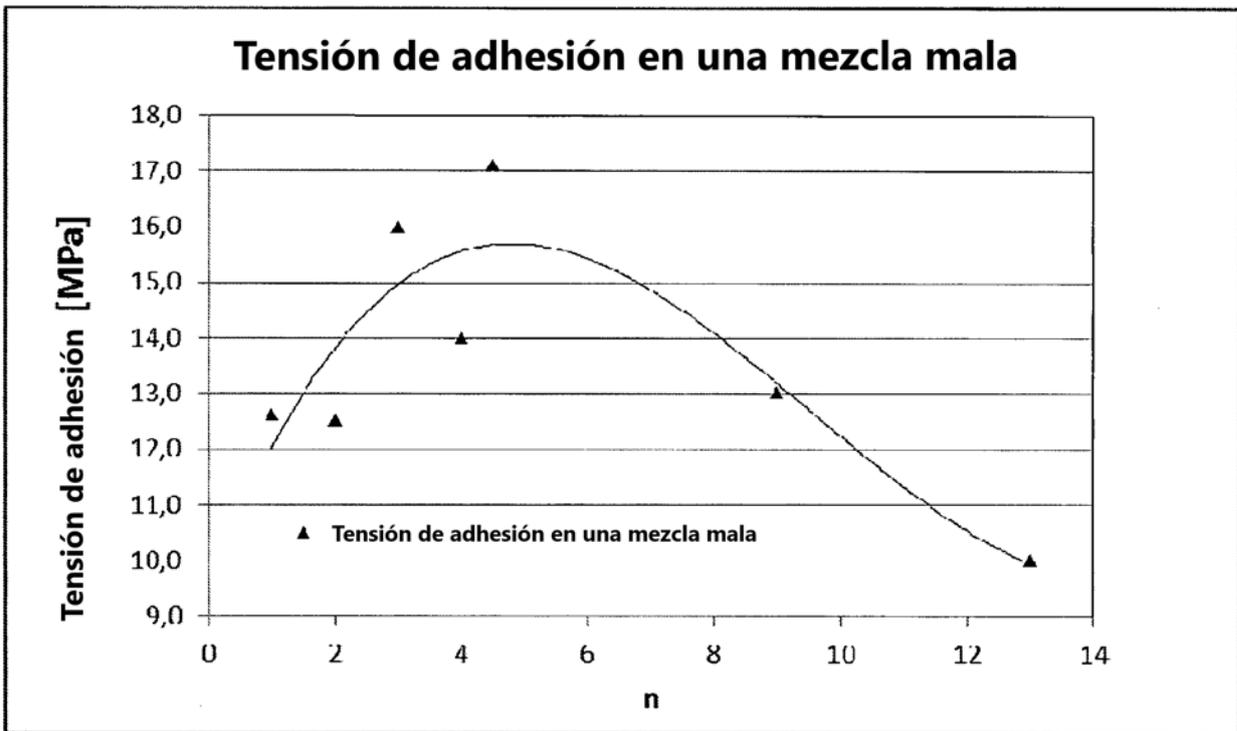


Fig. 4 B