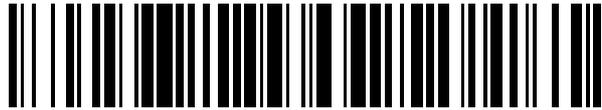


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 924**

51 Int. Cl.:

C09J 5/08 (2006.01)
C04B 24/16 (2006.01)
C08G 18/10 (2006.01)
C08G 18/32 (2006.01)
C08G 18/66 (2006.01)
C08G 18/76 (2006.01)
C09J 175/04 (2006.01)
C04B 26/10 (2006.01)
C09D 5/34 (2006.01)
F16B 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2009 E 09733091 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2012 EP 2265685**

54 Título: **Uso de resinas sintéticas definidas en la fijación de tornillos y otros anclajes similares, procedimientos y resinas sintéticas correspondientes**

30 Prioridad:

15.04.2008 DE 102008018861

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

03.04.2013

73 Titular/es:

**FISCHERWERKE GMBH & CO. KG (100.0%)
Weinhalde 14 - 18
72178 Waldachtal, DE**

72 Inventor/es:

**GRÜN, JÜRGEN;
VOGEL, MARTIN y
SCHLENK, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

COBO DE LA TORRE, María Victoria

ES 2 395 924 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

5 Usado de resinas sintéticas definidas en la fijación de tornillos y otros anclajes similares, procedimientos y resinas sintéticas correspondientes

10 (0001) La invención hace referencia al uso (como mínimo) de un sistema de resina sintética de endurecimiento de múltiples componentes con una viscosidad de fluida a pastosa para la fijación de elementos de sujeción en un sustrato en el marco de dicho sistema, los nuevos sistemas de resina sintética de múltiples componentes idóneos para dicho uso y/o los procedimientos para fijar los elementos de sujeción que abarcan el uso mencionado.

15 (0002) Hay una serie de sistemas conocidos de un solo componente y de varios que contienen resinas sintéticas o pastas de resinas sintéticas endurecibles que se introducen durante el proceso de endurecimiento en orificios como, por ejemplo, en taladros y en elementos de sujeción como, por ejemplo, elementos de anclaje como bulones, mientras las mezclas de resinas sintéticas endurecibles tengan todavía una consistencia plástica o líquida, de tal modo, que los elementos de anclaje estén fijos en su orificio correspondiente una vez endurecida dicha mezcla. También se conocen los sistemas de espuma plástica apropiados, por ejemplo, para el relleno de cavidades huecas o la fabricación de piezas moldeadas.

20 (0003) No obstante, en los elementos de fijación conocidos destinados al anclaje como los bulones, tornillos, clavos o, de manera alternativa o complementaria, pernos de anclaje roscados, surge una serie de problemas que dan como resultado la inviabilidad de su uso en el vertido del correspondiente mortero sintético a base de resina como, por ejemplo, en un orificio y, acto seguido, la inserción o fijación (p. ej. mediante atornillado) del elemento de anclaje en la pasta dura o, como mínimo, endurecida. En los morteros sintéticos usuales no espumosos y sin aditivos comprimibles se pueden originar grandes fuerzas de extracción en mamposterías y construcciones sólidas pero los pares de giro requeridos, por ejemplo, en los tornillos son inaceptablemente altos o la inserción del elemento de sujeción sólo se puede realizar en la pasta no endurecida. En termoplásticos, como adhesivos hot melt (adhesivos termofusibles), se pueden ejercer fuerzas de tracción moderadas y pares de giro útiles pero estos productos no son termoestables y presentan un rendimiento malo con un esfuerzo de carga continua (encogimiento bajo carga), por lo que es necesario suministrar más energía y emplear un dispositivo de calentamiento. En las espumas clásicas de poliuretano en las que, por lo general, el volumen aumenta hasta 30 ó 40 veces el volumen sin espuma de los componentes en su fase previa, se pueden insertar fácilmente los elementos de anclaje. Sin embargo, se dan pequeñas fuerzas de extracción, totalmente inútiles, que impiden la sujeción firme de dichos elementos.

35 (0004) Una serie de documentos actuales según el estado de la técnica brindan nuevos enfoques en la fijación de los elementos de anclaje. En la patente británica GB 2 207 726 se describen – de un modo poco concreto y sin añadir ejemplos – espumas que se pueden insertar en orificios y, acto seguido, colocar en ellos elementos de sujeción. No obstante, en esta patente no encontramos ningún ejemplo concreto desde el punto de vista químico y, además, el endurecimiento debía durar entre 1-7 días o más, periodo inadmisiblemente largo. En la patente estadounidense US 2, 110, 053 se menciona un tapón (“*plug*”) que puede ser insertado en el agujero una vez mezclado y moldeado el material previamente fuera del orificio. Este tapón se mantendría luego estable con cemento y empleando harina como aglutinante mientras que el material no se haya endurecido por completo. En la patente alemana DE 102004035567 se nombran morteros químicos endurecibles de dos componentes pero no se aporta un sistema rápido. Tampoco se menciona la compresibilidad. En la patente alemana DE 198 52 720 también se menciona el uso de sistemas de dos componentes para la fijación de tornillos, etc., pero, al igual que en la patente anteriormente citada, no se cita ningún dato de compresibilidad y, los elementos de anclaje, como se ha señalado arriba, se insertan en el material aún líquido-pastoso. Los tiempos de endurecimiento alcanzaron las 0,5 horas. En la patente alemana DE 44 38 577 se citan masas para tacos que hacen las veces de masas plásticas estables en almacenamiento. Estas masas se pueden premoldear (preferentemente en forma cilíndrica) e insertar en un taladro. Luego, al insertar el elemento de anclaje, se liberan endurecedores que provocan un endurecimiento. En la patente alemana DE 41 39 09 se menciona el relleno de taladros con virutas metálicas y la fijación en los taladros de los elementos de anclaje mediante resinas químicas en forma de masas moldeables con un tiempo de endurecimiento comprendido entre las 2 y 5 horas. Por el momento, no está previsto que se suelte y gire el elemento de sujeción para su reutilización. En la patente DB 102006036438 se da a conocer el uso de pastas de poliuretano de dos componentes para fijar elementos de anclaje.

60 (0005) Especialmente, en taladros grandes y/o irregulares, existe la dificultad de que las resinas empleadas durante el proceso de endurecimiento se desborden de los orificios. En el caso de los orificios con forma irregular, también puede resultar difícil cubrir sus paredes con la pasta empleada de un modo lo suficientemente uniforme y/o rellenar dichos orificios. Por último, en el caso de orificios grandes que presenten un diámetro considerablemente mayor al de los elementos de sujeción que se van a insertar, pueden surgir dificultades al colocar un elemento de sujeción en su posición correcta, por ejemplo, al centrarlo, debido a que las resinas antes de que se endurezcan pueden provocar un movimiento de dicho elemento (por ejemplo: su hundimiento en el sentido de la fuerza de gravedad).

65 (0006) Por otra parte, el empleo de tacos prefabricados, particularmente de clavijas extensibles o universales, requiere contar con unos taladros que se ajusten bien a la forma del taco, ya que, de lo contrario, no se lograría la sujeción necesaria o se tendrían que aplicar clavijas con formas más complicadas. Además, para poder emplear

tacos prefabricados, el diámetro exterior de los tornillos y el interior de los tacos tienen que concordar para que se puedan utilizar en caso de que no se cuente con los taladros, tacos y tornillos correspondientes que encajen entre sí.

5 (0007) También se conocen los materiales termoplásticos que se pueden introducir en los orificios mediante pistolas de hot melt y, acto seguido, se pueden enroscar los tornillos (véase el modelo de utilidad de la patente alemana DE 296 17 234). Sin embargo, en estos casos, es necesario emplear un gran número de aparatos y unas temperaturas altas para introducir la pasta de fijación, incluso, puede resultar imprescindible precalentar los tornillos que se van a usar. Además, los adhesivos termoplásticos pueden resultar no aptos a temperaturas ambiente elevadas (por ejemplo: en países cálidos o con fuerte radiación solar), ya que se pueden fundir. Estos adhesivos también presentan propiedades desfavorables bajo carga continua (encogimiento por carga).

10 (0008) El documento DE 10 2006 036 438 A1 da a conocer el empleo de resinas sintéticas para la sujeción de tornillos y otros elementos de anclaje similares. En los Ejemplos 3 y 8 de DE 10 2006 036 438 A1 se describen pastas de poliuretano de dos componentes con un volumen desplazable de un 33%. De acuerdo con el apartado (0034) de la descripción, el tiempo de gel puede durar 60 segundos. No obstante, el documento DE 10 2006 036 438 A1 no revela ni la viscosidad media ni el índice de reticulación. Además, en dicho documento no se menciona el índice de tixotropía en los Ejemplos 2-8 del mencionado documento.

15 (0009) Teniendo en cuenta todo lo referido anteriormente, nos hemos fijado como cometido, descubrir nuevos sistemas de fijación para elementos de sujeción en orificios que permitan tratar rápidamente dichas aberturas, independientemente de su forma, con el objeto de insertar elementos de sujeción y hacer posible la fijación de dichos elementos de forma sencilla, especialmente para lograr una cobertura, a ser posible, uniforme de las paredes y un relleno de los orificios mediante el sistema empleado, similar al del mortero, planificando una colocación sencilla y precisa de los elementos de sujeción utilizados y/o sin que se derrame la pasta empleada en la inserción de los elementos de sujeción. También se debe poder garantizar un mayor grado de flexibilidad en relación con los elementos de sujeción empleados, por ejemplo, no tener que cumplir el requisito de que coincidan los diámetros de taladros, tornillos y tacos prefabricados. Otras ventajas consistirían en elaborar unos elementos de sujeción que fueran desmontables y desenroscables y que, por lo tanto, el orificio u orificios se puedan reutilizar.

20 (0010) La solución para uno o varios aspectos de este cometido reside en un uso mencionado al principio que se caracteriza por el hecho de introducir, opcionalmente con un casquillo perforado, un sistema de resina sintética de múltiples componentes de líquido a pastoso a temperatura ambiente sin calentarlo activamente por encima de dicha temperatura como mínimo en un orificio del sustrato con posterioridad o durante el mezclado de sus componentes (tampoco sin calentar (activamente)) y llenando por completo este orificio provisionalmente. Después hay que esperar hasta que la mezcla se haya endurecido en el orificio (al menos lo suficiente) y, luego, se inserta, como mínimo, un elemento de sujeción en la pasta de resina sintética que previamente se ha endurecido lo suficiente (es decir: solidificado). La pasta resultante tras el mezclado (especialmente en su estado endurecido) presenta un volumen desplazable (comprimible) de 0,1% a 40% por sus aditivos comprimibles que se expande en los huecos. En el caso de estructuras esponjosas, esta pasta

25 (0011) determina un volumen definido del cartucho de múltiples cámaras a una velocidad constante de avance de émbolo de 150 mm./min. a 23°C y un 50% de humedad relativa. Esta pasta se prensa en un recipiente de plástico con una mezcladora estática y, una vez endurecida, se calcula el volumen de la muestra de prueba mediante ponderación hidrostática por inmersión. También se determina el incremento de volumen en relación con el volumen inicial. Un tiempo de gel de 5 a 65 segundos, sobre todo, inferior a 60 segundos y de 5 a 58 segundos, viene definido por dosis de 5 g. con todos los componentes preparados en un recipiente de plástico de un solo uso en sus correspondientes proporciones de volumen. Luego, se establece el tiempo de gel como el periodo comprendido desde el inicio del mezclado manual de la pasta con una espátula de madera hasta que la viscosidad aumenta de un salto y, por consiguiente, dicha espátula ya no se puede seguir moviendo manualmente en la pasta y esta presenta, previamente a su endurecimiento, una viscosidad media de 1.000 Pa·s o inferior (calculada a partir de los promedios de las viscosidades de la ponderación de cada componente). Además, uno de los componentes del sistema de resina sintética de múltiples componentes presenta una viscosidad de 30 Pa·s como mínimo. La viscosidad media ha sido medida y calculada según la norma DIN EN ISO 2555 con un viscosímetro Brookfield DV-III+ y huso nº 7 a 10 revoluciones por minuto (rpm.) a 23°C e indicada en Pa·s. Su tixotropía alcanza un índice de 4 a 10 (calculado a partir de la media de los índices de tixotropía ponderados de los componentes, es decir, a partir de la situación "sin" endurecimiento inicial) que se ha obtenido a partir de la determinación de las viscosidades de los componentes, tal y como se describe en el párrafo anterior, a una velocidad de 1 y 10 rpm. del viscosímetro y el cálculo del coeficiente de las viscosidades obtenidas de este modo al que le sigue la determinación de la media de todos los componentes ponderada según el porcentaje de volumen relativo en la mezcla resultante, previamente a un espumado eventual y una vez mezclados los componentes. En el estado final endurecido se calcula una densidad de reticulación a partir de un índice de reticulación de 2,3 a 10 empleando la siguiente ecuación:

65

$$I_v = \frac{\sum(n_1(A_1) \cdot f_i)}{\sum(n_1(A_1))} \quad (\text{Ecuación A})$$

En la que:

- A_i es el tipo correspondiente a cada grupo de componente que participa en la polimerización
- n_i es la cantidad de material (número) de cada uno de los grupos correspondientes de molécula i en todo el sistema y
- f_i la correspondiente funcionalidad de la molécula reactiva (en las mezclas, la funcionalidad media) teniendo en cuenta el número de opciones de reacción con un reactivo potencial y suponiendo que en los sistemas de dos o más componentes se dan relaciones estequiométricas entre ellos, de tal modo, que la cantidad de grupos reactivos superfluos de un componente no se debería desviar más del 10% de la cantidad estequiométrica correcta asumiendo, por ello, una reacción completa.

Esta ecuación nos permite seleccionar un procedimiento de uso para fijar los elementos de sujeción así como determinar el sistema idóneo de resinas sintéticas de múltiples componentes.

(0012) En otra forma de ejecución preferente del uso descrito en el último párrafo el tiempo de gel asciende a 180 segundos o menos, por ejemplo, de 60 a 120 segundos (o preferentemente a más de 60).

(0013) Las ventajas del procedimiento conforme a la invención son evidentes: Una vez mezclados los componentes empleados en el sistema de resinas sintéticas, la consistencia fluida a pastosa (esta última, de manera preferente) permite un buen contacto directo de la pasta con las paredes laterales y trasera del orificio así como su fácil penetración en el orificio. Las zonas indeseadas (por ejemplo: las que sobresalen del borde del orificio) se pueden retirar o bien, antes de que se endurezcan, mediante una espátula o una herramienta similar o bien, después de que se hayan endurecido, mediante procedimientos de pulido, esmerilado o corte, que pueden convertirse en parte integrante de una aplicación preferente de invención. Los elementos de sujeción se pueden colocar en su posición exacta girándolos siempre y cuando estén provistos de rosca en su circunferencia. En caso contrario, se pueden colocar golpeándolos, presionándolos o empleando otras medidas pertinentes. Esto último se puede aplicar también en orificios de mayor tamaño como, por ejemplo, los orificios que se forman por descuido al golpear o arrancar el enfoscado u otros sustratos en los que se encuentran los orificios. A diferencia de los tacos prefabricados y tornillos, en este caso no es necesario que coincidan entre sí el diámetro del taladro, el diámetro interior de los tacos y el diámetro exterior de los elementos de sujeción (p. ej.: tornillos). De este modo, se puede alcanzar un alto grado de flexibilidad en relación con el taladro y los elementos de sujeción que se van a emplear. En este sentido, se puede lograr una buena fijación de los elementos de sujeción renunciando a los tacos prefabricados (a medida), incluso en los fondos complejos o heterogéneos y en orificios con formas irregulares.

(0014) Por primera vez se consigue ofrecer un sistema en el que se puede insertar realmente un elemento de sujeción en la pasta directamente tras el mezclado y nada más alcanzar un cierto grado de endurecimiento. Además, dicho elemento de sujeción insertado presenta al instante una capacidad de carga sin tener que esperar largos periodos de tiempo.

(0015) Independientemente del tipo del ámbito de la química subyacente o de la composición química de base, también se puede justificar la utilidad de los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes definidos según la invención.

(0016) Cabe señalar que en el caso de los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes se trata de sistemas cuyo endurecimiento no se produce en primera línea por el respectivo endurecimiento de sus componentes minerales como cemento, cal viva, yeso en su forma anhidra o similares sino por polirreacción (término genérico que designa la polimerización, policondensación y poliadición - en la polirreacción se unen los monómeros a macromoléculas) de los enlaces orgánicos. No obstante, también se pueden añadir aditivos de dichos materiales inorgánicos/minerales endurecibles, como se describe más abajo. Pero una forma de ejecución preferente de la invención no incluye en su composición este tipo de componentes.

(0017) Las definiciones más específicas que figuran a continuación, ofrecen detalles sobre la determinación de los parámetros mencionados anteriormente o de otras variantes preferentes en relación con los conceptos descritos y pueden sustituir los conceptos generales individualmente, en grupos o en su totalidad (incluso en las reivindicaciones). Esta sustitución puede dar como resultado la creación de formas de ejecución preferentes de la invención.

(0018) En los métodos siguientes, se realizaron los ensayos a 23°C o a las temperaturas indicadas específicamente para cada caso particular.

(0019) Un volumen desplazable de 0,1% a 40% significa que mediante los aditivos comprimibles apropiados como materiales de relleno comprimibles como, por ejemplo, partículas llenas de gas como las partículas sintéticas de Expancel® de la empresa AkzoNobel, esferas de vidrio huecas, partículas de espuma como poliestireno (al menos parcialmente) expandido, otros cuerpos y cavidades huecas u otros cuerpos huecos que se formen de un modo similar como estructuras cerámicas, incluso estructuras de madera, en las que el volumen desplazable se corresponde con el de las cavidades huecas y/o creadas a partir de una estructura de espuma (por espumado de la mezcla de los componentes) en un sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes, se da un volumen desplazable de 0,1% a 40% del material endurecido alrededor del punto en el que se ha insertado, por ejemplo, un elemento de anclaje. En una forma de ejecución preferente de la invención se logra generar este volumen

desplazable empleando uno o varios materiales de relleno comprimibles o combinándolos con una estructura de espuma. En una forma alternativa de ejecución preferente, basta con la estructura de espuma que se desee para generar el volumen desplazable.

5 (0020) En el caso del espumado, considerado como preferente en una variante de la invención, el incremento de volumen sirve como medida para el volumen desplazable que se calcula de la siguiente manera:

10 (0021) Para determinar el incremento de volumen, se comprime en un recipiente de plástico un volumen definido de, por ejemplo, 5,80 ml. de un cartucho de múltiples cámaras a una velocidad constante de avance de émbolo de 150 mm./ min. a 23°C y un 50% de humedad relativa mediante una mezcladora estática. Una vez endurecida la pasta, se calcula el volumen de la muestra de prueba mediante ponderación hidrostática por inmersión y se determina el incremento de volumen en relación con el volumen inicial.

15 (0022) En materiales con partes huecas, se calcula el volumen desplazable a partir del volumen total de las cavidades huecas incluidas en el material.

(0023) Los volúmenes desplazables que superen este cálculo provocan, por lo general, una fuerza de extracción insuficiente o inferior. En cambio, los volúmenes desplazables inferiores a dicho cálculo ocasionan, por regla general, fuerzas demasiado elevadas que dificultan la inserción de los elementos de sujeción.

20 (0024) Un tiempo de gel en segundos se calcula añadiendo en un recipiente de plástico de un solo uso dosis de 5 g. con todos los componentes preparados así como el gel en la proporción de volumen correspondiente (p. ej.: 1:1 para todos los componentes) mezclándolos manualmente con una espátula de madera. El tiempo de gel viene definido como el periodo comprendido desde el inicio del mezclado de la pasta hasta que la viscosidad aumenta de un salto y la espátula ya no se puede seguir moviendo manualmente en la pasta. Este tiempo de gel abarca preferentemente un periodo comprendido entre los 5 y 65 segundos, especialmente si no excede los 60 segundos. No obstante, en otras formas favorables de ejecución de la invención, este tiempo de gel puede alcanzar desde los 180 segundos o menos, por ejemplo, 60 (o preferentemente más de 60) hasta los 120 segundos, lo que hace posible que se trabaje con menos presión de tiempo.

30 (0025) Las viscosidades se miden según la norma DIN EN ISO 2555 con un viscosímetro Brookfield DV-III+ y un huso nº 7 a 10 revoluciones por minuto (rpm.) a 23°C e indicada en Pa·s (en lo sucesivo, esta unidad también puede figurar escrita como Pa·s o Pas).

35 (0026) Una viscosidad de 30 mPa·s en uno de los componentes garantiza un grado de manipulabilidad razonable.

(0027) La viscosidad media de un sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes según la invención o útil según la misma puede alcanzar entre 30 y 1.000 Pa·s, preferentemente entre 30 y 500 Pa·s, sobre todo entre 30 y 250, por ejemplo, entre 30 y 220 Pa·s.

40 (0028) En relación con la seguridad antigoteo, por ejemplo, en trabajos por encima de la cabeza o al emplear casquillos perforados, se ha demostrado que con un índice de tixotropía inferior a 4, preferentemente inferior a 5, se puede evitar mejor que la pasta gotee encima de una persona o de un casquillo perforado.

45 (0029) Sorprendentemente se ha detectado que se logra un buen equilibrio entre la fuerza de extracción, la fluidez y la estabilidad del material, necesario para el correcto funcionamiento del sistema, cuando la viscosidad media de un sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes según la invención o útil según la misma está comprendida entre los 30 y los 1.000 Pa·s, preferentemente entre los 30 y los 500 Pa·s, sobre todo entre los 30 y los 250, por ejemplo, entre los 30 y los 220 Pa·s. y un componente presenta una viscosidad mínima de 30 Pa·s y el índice de tixotropía alcanza unos valores entre 4 y 10, preferentemente entre 5 y 10, sobre todo, entre 5,5 y 8, por ejemplo, entre 6 y 7,5.

50 (0030) Como se ha mencionado en el apartado anterior, el índice de tixotropía se calcula determinando las viscosidades de los componentes (por ejemplo: En un sistema de tres componentes se calcularía las viscosidades de a) y b) como viene definido abajo, y dado el caso, de c)) con un viscosímetro a 1 y 10 rpm. y deduciendo un coeficiente a partir de las viscosidades calculadas del modo referido a 1 y 10 rpm., estableciendo, acto seguido, el valor medio (= índice de tixotropía) para todos los componentes, ponderados según su volumen relativo en la mezcla resultante (previamente a un espumado eventual) una vez mezclados sus componentes, es decir, siguiendo la fórmula $\sum (V_i \cdot TI_i) / \sum (V_i)$, en la que V_i es el volumen correspondiente a un componente en ml. y TI el índice de viscosidad medido en cada uno de los componentes.

55 (0031) En las variantes favorables del sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes según la invención o útil según la misma, el índice de tixotropía puede alcanzar unos valores entre 5 y 10, sobre todo, entre 5,5 y 8, por ejemplo, entre 6 y 7,5.

65 (0032) Hemos llegado a la conclusión de que el cometido de la invención se puede resolver si la densidad de reticulado para el producto endurecido está comprendida en un área de 2,3 o superior en el índice de reticulación. Este índice de reticulación I_v se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$I_v = \frac{\sum(n_i(A_i) * f_i)}{\sum(n_i(A_i))} \quad (\text{Ecuación A})$$

5

En la que:

- A_i es el tipo correspondiente a cada grupo de componente que participa en la polimerización (p. ej.: a), b) y, dado el caso, c)). Esto significa, por ejemplo, que -OH, -SH, -NH₂ (funcionalidad con epóxidos 2 simplificados con isocianatos 1), -NCO, -NCS, -CH=CH₂,



10

-C(CH₃)=CH₂ o similares

- n_i es la cantidad de material (número) de cada uno de los grupos correspondientes de molécula i en todo el sistema y

15

- f_i la correspondiente funcionalidad de la molécula reactiva (en las mezclas, la funcionalidad media) teniendo en cuenta el número de opciones de reacción con un reactivo potencial (véase el ejemplo mencionado arriba de -NH₂)

20

y suponiendo que en los sistemas de dos o más componentes se dan relaciones estequiométricas entre ellos (por ejemplo: a) en relación con b) en un sistema de dos componentes), de tal modo, que la cantidad conforme a la invención de grupos reactivos superfluos de un componente no se debería desviar preferentemente más del 10% de la cantidad estequiométrica correcta, preferiblemente menos del 10% y aún mejor si dicha desviación no llega al 0,5%, asumiendo, por lo tanto, una reacción completa. También se puede dar una homopolimerización o copolimerización (por ejemplo: una reacción radicalizada) de un componente originada por uno o varios componentes.

25

(0033) Por lo tanto, el índice de reticulación I_v constituye un indicador sin dimensión y proporciona una media. Si $I_v = 2$ o menos, sólo se dan polímeros lineales, si $I_v > 2$, se inicia la reticulación a plástico termoendurecible, tal y como está previsto según la invención, con el objetivo de garantizar un alto grado de estabilidad permanente (ligera inclinación a la fluencia) y de resistencia a temperaturas elevadas (por ejemplo: a diferencia de los "hot melts" o adhesivos termofusibles).

30

(0034) Además, el índice de reticulación también constituye una variable (media) determinada teóricamente que se deduce de los datos de A_i , n_i , f_i o de los datos correspondientes para los reactivos (p. ej.: los datos correspondientes a los métodos comerciales y los conocidos en el ámbito profesional para determinar grupos reactivos como el método del índice de hidroxilo o el del contenido de NCO).

35

(0035) En el caso especial, por ejemplo, preferente, de un sistema de dos componentes con:

i) Uno o varios epóxidos, diepóxidos y/o poliepóxidos

ii) Uno o varios diisocianatos y/o poliisocianatos

iii) Uno o varios diisocianatos y/o poliisocianatos

40

iv) Uno o varios diisocianatos y/o poliisocianatos o

v) Uno o varios monoacrilatos, diacrilatos o (met)acrilatos polifuncionales como componente a), tal y como viene definido abajo, y

45

(0036) en el caso de i) destinado a la elaboración de polímeros epoxi, se añaden uno o varios compuestos de grupos amino y/o mercaptocompuestos difuncional o polifuncional,

en el caso de ii) destinado a la elaboración de poliuretanos, se añaden uno o varios glicoles y/o poliglicoles,

en el caso de iii) destinado a la elaboración de policarbamida, se añaden una o varias diaminas o poliaminas,

50

en el caso de iv) destinado a la elaboración de poliuretano/copolímeros de policarbamida, se añaden uno o varios compuestos de grupos amino e hidroxilo difuncionales y/o polifuncionales y/o compuestos de grupos amino e hidroxilo (se entiende como los enlaces con aminoalcoholes mencionados anteriormente y más adelante) o

en el caso de v) destinado a la elaboración de poli(met)acrilatos, se añade un iniciador, especialmente uno de reacciones radicalarias, como, por ejemplo, un diacilperóxido para iniciar la polimerización. Este iniciador se considerará como componente b), tal y como viene definido más abajo.

55

En este sistema de dos componentes se puede calcular la capacidad de reticulación (equivalente en este caso al grado de reticulación) trasladando los compuestos aplicables en los componentes a) y b) al índice de reticulación. En este caso, se deberá tener en cuenta la funcionalidad del componente b) en los grupos amino primarios (al contrario que en los grupos amino secundarios). Con este fin, se indicarán los volúmenes estequiométricos y se deberá contar con dos átomos de hidrógeno por grupo en la reacción con epóxidos. También se podrán considerar a los grupos (OH, NH₂) aptos para la reacción con los grupos reactivos del componente a) como compuestos equivalentes para lograr la reacción con los grupos reactivos (grupos epoxi e isocianato) del componente b), tal y como explicamos a continuación en el índice de hidroxilo:

65

$$I_v = \frac{\sum(w_i * z_i * f_i)}{\sum(w_i * z_i)} \quad (\text{Ecuación B})$$

En la que w_i corresponde a los porcentajes en peso de todos los enlaces que llevan átomos de hidrógeno aptos para la reacción con los grupos epoxi o isocianato (en el caso de los grupos epoxi o isocianato, se emplean estos para el cálculo siguiente como equivalentes para cada grupo que lleve estos átomos de hidrógeno), Z_i , indica el índice hidroxilo de todos los enlaces que llevan átomos de hidrógeno aptos para reaccionar con los grupos epoxi e isocianato, índice que se corresponde con el volumen KOH en mg./g., que equivale químicamente a la actividad de un gramo de reactivo o bien indica el valor calculado en los grupos epoxi o isocianato, y, por último, f_i corresponde a las funcionalidades de todos los enlaces que llevan grupos aptos para reaccionar con el grupo epoxi o isocianato.

En los enlaces de isocianato o epoxi, (como se indica más abajo en los ejemplos), en vez de los moles de OCN o "Epoxi", se emplea el índice hidroxilo (ficticio) equivalente (Ejemplo: 1 mol de OCN se corresponde con 42,0 g. y 1 mol de KOH, 56,1 g. equivale a 1 mMol de OCN por cada gramo de reactivo que a su vez se corresponde con un índice de hidroxilo de 56,1 mg. De KOH/g., que se puede emplear en vez del volumen en moles de OCN). En el caso de otros componentes, como, por ejemplo, agua, se puede calcular el respectivo índice OH.

(0037) En la ecuación B señalada arriba se parte del hecho de que se incluyen en los componentes los elementos reactivos de todas las sustancias.

(0038) No obstante, en sistemas radicalizados endurecibles no se tiene en cuenta al iniciador en el cálculo.

(0039) Según la invención, el índice de reticulación alcanza especialmente unos valores comprendidos entre 2, 3 y 10, preferentemente, 2,4 hasta 5, o igualmente con carácter preferente, entre 2,6 y los tres valores superiores mencionados anteriormente, sobre todo, los preferentes. En estos márgenes preferentes, se ha demostrado una inclinación especialmente baja a la fluencia en ensayos de fatiga con una buena enroscabilidad del elemento de anclaje. Estos ensayos se pueden realizar según la presente publicación de patente, en la medida en que los componentes de un sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes (especialmente, de dos) se introducen mediante un cartucho de múltiples cámaras con mezcladora estática en un taladro bien limpio con 10 mm. de diámetro y 50 mm. de profundidad situado en el hormigón. Una vez transcurrido un tiempo de endurecimiento de 5 minutos, se inserta con una profundidad de 45 mm. un tornillo de rosca cortante (5 x 70 mm., SPAX® de la empresa Altenloh, del Grupo Brinck & Co., Ennepetal, Alemania). Acto seguido, se aplica una carga continua del 20% de la carga máxima a través de un sistema de palancas y se mide el desplazamiento de la cabeza del tornillo en función del tiempo. En este sentido, se considerará un sistema como resistente a la fatiga si el desplazamiento se produce asintóticamente con respecto a un límite de tolerancia y en comparación con un desplazamiento inicial bajo tolerable, es decir, no se da un desplazamiento ilimitado en el tiempo (por ejemplo: un desplazamiento lineal).

(0040) En el caso del procedimiento descrito en el párrafo anterior, se puede establecer una buena correlación (por ejemplo: una correlación lineal por áreas) entre el índice de reticulación y la resistencia a la fatiga.

(0041) Por lo tanto, se puede corroborar que el índice de reticulación representa un instrumento idóneo para medir las resistencias a la fatiga y fluencia.

(0042) Un sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes según la invención o útil según la invención presenta, aparte de las propiedades en el estado endurecido indicadas al principio de la presente patente y de una o varias características señaladas como favorables, un par de giro de 9 Nm. o inferior que se ha demostrado especialmente favorable en el margen de 2 a 8 Nm., sobre todo, entre los valores de 2,5 a 7,5 Nm. La determinación del par de giro se ha efectuado transcurrido un tiempo de endurecimiento de 5 min. empleando un medidor de par en combinación con un taladro atornillador o un destornillador al insertar un tornillo de rosca cortante (5 x 70 mm., SPAX® de la empresa Altenloh, del Grupo Brinck & Co., Ennepetal, Alemania) a una profundidad de enroscado de 40 mm. a 45 mm.

(0043) Un sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes según la invención o útil según la invención presenta, aparte de las propiedades en el estado endurecido indicadas al principio de la presente patente y de una o varias características señaladas como favorables, tal comportamiento de goteo en el test de casquillo perforado, de tal modo, que la pasta no gotea previamente a su endurecimiento y una vez mezclada. Para determinar este parámetro, se inyecta a través de una mezcladora estática en un casquillo perforado fijado horizontalmente SH 10 x 45 (*fischerwerke GmbH & Co. KG, Waldachtal, Alemania*) un volumen de 4,5 ml. de un cartucho de múltiples cámaras (p. ej.: de dos) a temperatura ambiente (23°C). En el caso de que la pasta no gotee previamente a su endurecimiento, se considerará que ha superado la prueba.

(0044) Como método alternativo o complementario, se debería observar preferiblemente un proceso de "sagging" (goteo) de menos de 2 mm. de la mezcla, sobre todo, en la zona de 0 a 1 mm., preferentemente entre los 0 y 0,5 mm. en la siguiente prueba: Se vierte 1 g. de pasta del cartucho de múltiples cámaras (p. ej.: dos) a través de una mezcladora estática para que caiga sobre una marca redonda (diámetro: 0,85 mm.) en un papel en vertical. Para poder evaluar el comportamiento de goteo (*sagging*) a temperatura ambiente (23°C), se mide la distancia entre el borde inferior de la marca y el extremo inferior de la gota en milímetros.

(0045) "Se endurece en el marco de su aplicación" significa que se endurece sobre todo previamente y, dado el caso, también de manera definitiva, durante y después de la fijación de uno o varios elementos de sujeción.

(0046) Los sustratos son principalmente de consistencia (al menos lo suficientemente) firme y pueden ser de cualquier tipo y estar formados por cualquier sustancia o material, pueden ser paredes, techos, mamposterías, hormigón, suelos, enlucidos u otros revestimientos, madera, materiales sintéticos, cristal o similares. "Fijación en un sustrato" significa en esencia que por lo menos una parte del elemento de sujeción todavía accesible desde fuera se encuentra por debajo de la superficie exterior del sustrato (hacia la cara donde está colocado el elemento de sujeción). Un orificio del sustrato es una concavidad o similar que se extiende desde la superficie exterior del sustrato hasta por debajo de dicha superficie y presenta cualquier forma (por ejemplo: redonda, irregular o angulosa) y se ha creado de cualquier manera (por ejemplo: mediante perforación, vaciado o levantamiento) o ya existía previamente como, por ejemplo, un hueco o similar.

(0047) "Se endurece en el marco de su aplicación" significa, en particular, que una vez mezclados los componentes e introducido el sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes en uno o varios orificios en el marco de la aplicación según la invención, se produce un endurecimiento (polirreacción y reticulado) de uno de estos componentes contenidos en el sistema de múltiples componentes.

(0048) Bajo "elementos de sujeción a aplicar según la invención" se entienden, por ejemplo, elementos de anclaje como aquellos con rosca exterior en la zona de fijación en el sistema de resinas sintéticas endurecidas según la invención que permiten un enroscado (atornillado), por ejemplo, tornillos, ganchos o corchetes roscados, especialmente tirafondos (tornillos para enroscar en madera), tornillos de rosca cortante o tornillos para chapa, es decir, particularmente los tornillos que durante el giro al enroscar se pueden cortar su propia rosca, sobre todo aquellos que están afilados en su extremo más lejano a la cabeza (por ejemplo, en forma de cono). También se incluyen dentro de la categoría de elementos de anclaje en un sistema de resinas sintéticas endurecidas según la invención los elementos de sujeción a fijar que presentan una superficie lisa que no se tienen que enroscar para insertarlos sino más bien clavándolos como, por ejemplo, clavos, grapas o abrazaderas (que se pueden insertar, por ejemplo, mediante grapadoras), chinchetas o similares.

(0049) Bajo el concepto de "sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes a emplear según la invención" se entienden sistemas que contienen, por lo general, dos o más componentes endurecibles que tras su mezcla provocan una reacción y que especialmente con anterioridad a su mezclado no se puede endurecer o sólo de un modo lento, de tal modo que quede garantizada una vida de almacenaje sin endurecimiento. Tras el mezclado, estos componentes (como tales o sus ingredientes) reaccionan endureciéndose (polimerizan bajo reticulación), sobre todo, aquellos que contienen varios elementos, preferentemente de dos a tres, que reaccionan provocando un endurecimiento y, dado el caso, un espumado entre sí.

(0050) Puesto que en el marco de la presente publicación de patente y mediante los métodos y parámetros mostrados en ella queda demostrada la aplicación de cualquier sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes que se ajusten a los correspondientes parámetros independientemente del tipo de componentes que integren dichos sistemas.

(0051) Ejemplos de posibles sistemas preferentes que contengan componentes endurecibles previamente o durante su aplicación en el/los orificio/s deseado/s mezclando dos o más de ellos son sistemas, preferentemente, de varios componentes, especialmente de tres o, sobre todo, de dos, como, por ejemplo, los que figuran en la tabla siguiente, cada uno de los cuales, engloba como mínimo una de las sustancias reactivas, también mencionadas, en los componentes a), b) y, dado el caso, c). En estos casos, también se puede prever otro componente adicional.

Sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes	Elemento reactivo en el componente a)	Elemento reactivo en el componente b)	Elemento reactivo en el componente c) (en caso de que exista)
Resina epoxi	Epoxi difuncional y/o multifuncional	Diaminas y/o aminocompuestos polifuncionales, mercaptocompuestos y/o enlaces amino y mercaptocompuestos	-
Poliuretano	Diisocianato y/o poliisocianato (dado el caso, también como prepolímero)	Diglicoles o poliglicoles	-
Poliamina	Mono(met)acrilato, di(met)acrilato o (met)acrilato polifuncional	Diaminas y/o aminocompuestos polifuncionales	
Acrlpoliuretano elaborado <i>in situ</i> *	Hidroxiacrilato y/o hidroximetacrilato	Endurecedores (especialmente radicalizados)	Diisocianatos y/o poliisocianatos (dado el caso, también como prepolímeros)

(Continuación)

Sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes	Elemento reactivo en el componente a)	Elemento reactivo en el componente b)	Elemento reactivo en el componente c) (en caso de que exista)
Resinas radicalizadas endurecibles (excepto acrilopolíuretano)	Epoxiacrilato), epoximetacrilato, resinas de viniléster, uretanacrilatos y/o uretanmetacrilatos y/o resinas insaturadas de poliéster, ésteres de polioxietileno o poliamida que contienen cada uno grupos endurecibles (especialmente olefinicos) como, por ejemplo, grupos vinilo.	Como, por ejemplo, el peróxido de dibenzoilo.	-
Policarbamida	Diisocianato y/o poliisocianato (dado el caso, también como prepolímeros), diamina y/o poliamina.	Diamina y/o poliamina	-
Producto de la mezcla de poliuretano/policarbamida	Diisocianato y/o poliisocianato (dado el caso, también como prepolímeros), diamina y/o poliamina	Amina orgánica, compuestos de hidróxido y/o compuestos amino y de hidróxido, siempre y cuando se disponga de dichos grupos de amina e hidróxidos.	-
Sistema de múltiples componentes a base de prepolímeros terminados en alcoxisilanos	Prepolímero terminado en alcoxisilanos ¹⁾ , en caso de que se necesite para el sistema correspondiente de espuma rígida otro u otros carbonatos de amonio y/o carbonatos metálicos, como, por ejemplo, el carbonato de sodio o de potasio.	Agua y/o ácido(s) orgánico(s) o inorgánico(s), como, por ejemplo, ácidos sulfúrico, clorhídrico, fosfórico y polifosfórico, monocarboxílico, dicarboxílico o policarboxílico, como los ácidos acético, trifluoracético, fumárico, maleico, cítrico o similares o ácidos sulfónicos o fosfónicos orgánicos.	-
<p>¹⁾ Los poliéteres de dimetoxi(metil)sililmetilcarbamida o terminados en urea o bien oligoderivados o derivados de poliuretano terminados en dimetoxi(metil)sililmetilcarbamida como prepolímeros terminados en grupos alcoxisilanos se pueden preparar mediante una reacción química con a-aminosilanos, tal y como se menciona en las patentes WO 2004/00214, WO 2004/005156 y/o WO 2005/000931(que hacen referencia a los compuestos (clases de compuestos y compuestos individuales) y a su preparación). Estos poliéteres son especialmente preferidos o muy preferidos (sobre todo uno publicado con el N° CAS 611222-18-5).</p>			

5 (0052) Los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes son especialmente preferidos, así como su aplicación según la invención, como sistemas de dos componentes a base de poliuretano, policarbamida o una combinación de policarbamida/poliuretano. Con carácter preferente se suelen seleccionar las siguientes combinaciones:

- 10 i) Uno o varios diisocianatos y/o poliisocianatos como componente a) y uno o varios diglicoles y/o poliglicoles para preparar poliuretanos como componente b)
- 10 ii) Uno o varios diisocianatos y/o poliisocianatos como componente a) y una o varias diaminas o poliaminas para preparar policarbamidas como componente b) o
- 15 iii) Uno o varios diisocianatos y/o poliisocianatos como componente a) y uno o varios compuestos difuncionales o polifuncionales de aminas, hidróxidos y/o aminas e hidróxidos para preparar polímeros mixtos de poliuretano/policarbamida como componente b). En este último caso, se suele preferir especialmente un sistema de poliuretano.

(0053) Los poliglicoles, poliaminas, polimercaptos y poliaminoalcoholes o isocianatos requeridos para preparar los polímeros mixtos de, por ejemplo, poliuretano, policarbamida y poliuretano/policarbamida son conocidos y se

corresponden con los dialcoholes o alcoholes de mayor valencia, mercaptanos, aminas, etc. o los diisocianatos o poliisocianatos mencionados en las patentes publicadas WO 02/079341 y WO 02/079293 a las que remitimos.

(0054) Cuando se mencionan en la Tabla o Descripción los compuestos con los prefijos "di" o "poli", pueden darse también proporciones de monocompuestos que aunque no contribuyan a la reticulación, sí lo hacen en menos de un 10%, un 2% o por debajo de un 0,5% en los grupos reactivos (como, por ejemplo, OH, NH₂ o similares) de los componentes.

(0055) Aparte de los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes que figuran en la Tabla anterior, también se pueden aplicar mezclas apropiadas de componentes para dos o más de los sistemas mencionados de resinas sintéticas de múltiples componentes.

(0056) La proporción de los componentes reactivos con respecto al sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes en su totalidad abarca, por ejemplo, entre un 5% y un 95% en peso (en relación con el peso de la mezcla total introducida en el sustrato).

(0057) En el caso de los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes que figuran en la Tabla anterior, se puede prever que, al menos, uno de los componentes citados (p. ej.: el componente c)) y/o como mínimo otro componente más que no contenga isocianatos pero sí incorpore agua, otro componente que sí está compuesto por isocianatos, otro puede tener incorporado agua y otro ácido (p. ej.: uno o varios de los ácidos que aparecen mencionados en la Tabla). Cada una de estas combinaciones de componentes origina la formación de dióxido de carbono y, por lo tanto, provoca un espumado posterior a la mezcla de dichos componentes. De este modo, se hace público los sistemas útiles según la invención de espuma rígida de múltiples componentes que están considerados como especialmente preferentes. En particular, los procesos químicos que derivan en la formación de poliuretanos o policarbamidas ofrecen la ventaja de poder convertir fácilmente los sistemas de resinas sintéticas empleados en sistemas espumeantes (reacción de los grupos isocianatos con agua en otro componente distinto al isocianato), de tal modo, que se logra una buena adherencia a la pared del orificio y, en el caso de los materiales de construcción huecos (por ejemplo: cavidades huecas detrás de placas de pladur o azulejos, ladrillos huecos o cavidades detrás de revestimientos de tablonos o similares) un cierre de forma de la espuma rígida lo suficientemente endurecida durante su uso procedente del sistema de espuma rígida de múltiples componentes. Esto último permite y facilita la fijación de elementos de sujeción incluso en las cavidades huecas en las que un taco prefabricado no tendría la suficiente sujeción. Por esta razón, este tipo de sistemas de espuma (rígida) de múltiples componentes se emplea según la invención con carácter particularmente preferente como sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes cuando aparecen dichas cavidades huecas. Las dosis de componentes activos en el espumado y/o de las sustancias o materiales de relleno comprimibles se gradúan de tal modo que se incrementa favorablemente el volumen del sistema de (espuma rígida) de múltiples componentes en 1,01-1,4 veces, por ejemplo, 1,05-1,4 veces (del volumen sin espumado) mediante el espumado y/o el volumen desplazable de las sustancias de relleno comprimibles. El volumen desplazable sólo se puede graduar de manera favorable mediante el espumado.

(0058) En el caso de los sistemas olefínicos (p. ej.: sistemas que contienen (met)acrilato o grupos vinilo), se emplean endurecedores en el marco de la presente invención como, por ejemplo, aquellos tipos de compuestos (iniciadores) que sean capaces de iniciar una reacción en cadena hasta la polimerización en moléculas con enlaces (dobles) olefínicos si se añaden productos de reacción del endurecedor y moléculas a polimerizar en los enlaces dobles de otras moléculas. En este caso, son idóneos los iniciadores catiónicos, aniónicos y, particularmente, los que forman radicales (que crean una polimerización radicalizada en grupos olefínicos, como monómeros o prepolímeros formados por grupos vinilo sin sustituir o sustituidos) como, por ejemplo, peróxidos orgánicos, como diacilperóxidos (p. ej.: peróxido de benzoilo o peróxido de bis 4-clorobenzoido), peróxidos de cetona o perésteres de alquilo como terbutilperbenzoato u otros azo-iniciadores, persulfatos o perboratos así como sus respectivas mezclas. Está previsto que se usen iniciadores en su forma pura o preferentemente flegmatizados, por ejemplo, con yeso, tiza, ácido silícico pirogénico, ftalatos, cloroparafinas o similares, y si se desea, se pueden mezclar con una sustancia de relleno, sobre todo con las mencionadas arriba y/o un agente de disolución, (principalmente para preparar una pasta o emulsión), en especial, agua. En relación con el volumen total de componentes endurecedores, se prevé para los iniciadores un volumen de un 1% a un 80%, preferentemente de un 20% a un 60% en peso, y para los agentes de flegmatización de un 1% a un 80%, preferentemente de un 30% a un 70% en peso. En el caso de otros sistemas reactivos empleados en la Tabla señalada arriba, al experto le consta que se pueden designar también determinados componentes distintos a los anteriores como "endurecedores".

(0059) En el caso de que un sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes a emplear según la invención esté formado por dos componentes, por ejemplo, a) y b), como figura arriba definido, se pueden prever unas relaciones de porcentajes en peso entre a) y b) igual a 20 : 1 y hasta 1:20, por ejemplo, 10 : 1, hasta 1: 10, preferentemente de 2 : 1 y hasta 1:2.

(0060) En el caso de que se den tres componentes, a), b) y c), como vienen definidos arriba, se empleará una relación de porcentajes en peso de a) : b) : c) de (1% a 20%) : (20% a 1%) : (0,01% a 1%).

(0061) Los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes pueden ser preferentemente sistemas de

espuma rígida de múltiples componentes. En estos últimos, se produce un espumado al mezclar, lo que permite un contacto especialmente bueno de la mezcla con las paredes del orificio y, por ejemplo, la inserción de piezas sin despulla tras la mezcla en las cavidades huecas. También hace posible que los elementos de sujeción se puedan introducir a golpes muy fácilmente con un asentamiento previo (a raíz de su superficie en bruto externa).

5

(0062) En este sentido, los sistemas de resinas sintéticas de dos componentes a base de poliuretano son los sistemas preferentes y está formado por componentes que se corresponden con los preferentes mencionados en la Tabla indicada arriba.

10 (0063) Los términos “abarcar/englobar” o “contener” significan que junto con los compuestos mencionados arriba pueden darse otros reactantes y/o aditivos, como se señalan con anterioridad y/o posterioridad. Mientras que el término “incorporar/tener incorporado”, a diferencia de los términos anteriores, significa que se incluyen en una lista sus componentes correspondientes y que no pueden figurar otros adicionales.

15 (0064) Los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes usados según la invención se pueden emplear preferentemente como paquetes con múltiples componentes (sobre todo, de 2 ó 3), preferiblemente kits de dos componentes, como ejemplo de sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes según la invención.

20 (0065) Bajo este tipo de paquetes o kits se entienden en especial aquellos que contienen como mínimo dos componentes a) y b) separados (físicamente), como viene definido más abajo, es decir, aquellos paquetes que engloban dos o más recipientes separados unidos entre sí o encapsulados (compartimentos) cuyo primer componente engloba, al menos, un primer reactivo, por ejemplo, un componente a) que contiene, como mínimo, un segundo reactivo de otro componente, por ejemplo, un componente b) en un sistema de dos componentes. En estos casos, se puede prever, al menos, un tercer componente c) en otro compartimento (por separado) y, si se desean, más compartimentos con más reactantes o aditivos. En estos kits se incluyen equipos que permiten mezclar los componentes, por ejemplo, dos o tres componentes de kit a), b) y, dado el caso, c) así como otros reactantes y aditivos, si se desea, para preparar un sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes endurecible y, finalmente, endurecido, como viene descrito previa y posteriormente y emplearlo en la zona de aplicación o cerca de la misma, como, por ejemplo, directamente delante o dentro de un orificio. Esta mezcla se debe realizar de, tal modo, que posteriormente se puedan formar o se formen sistemas de resinas sintéticas endurecibles y, finalmente, endurecidas de múltiples componentes dentro de dicho orificio a partir de los componentes mezclados. Los recipientes que se pueden emplear para los componentes, por ejemplo, a), b) y, dado el caso, c) y/o eventualmente otros reactantes y/o aditivos, pueden ser recipientes por separado o incluidos en un juego dentro de un paquete o envase común, por ejemplo, frascos, ampollas, bolsas, tubos o cartuchos por separado o, preferiblemente, en un sistema de múltiples cámaras con varios compartimentos contiguos o situados uno junto al otro formando una unidad de envase, como, por ejemplo, un cartucho de dos, tres o varias cámaras (con recipientes, compartimentos o cámaras para contener cada uno de los componentes que encajan coaxialmente o están colocados en paralelo) o tubos, bolsas con sus compartimentos correspondientes a partir de láminas o fabricados en plástico o bien combinaciones de dos o más de este tipo de envases en otros modelos de diseño (sobre todo, en el caso de los cartuchos), combinaciones de dispensadores como, por ejemplo, pistolas de aplicación y/o mezcladoras estáticas o boquillas/cánulas para ejercer presión y/o recipientes para mezclar como cuencos o vasos.

45 (0066) La aplicación según la invención incluye especialmente la disposición atractiva de los componentes y juegos o kits teniendo en cuenta los sistemas sintéticos aplicables de múltiples componentes como, por ejemplo, aportando instrucciones (verbales o gráficas) que expliquen el uso en pegatinas e impresiones o empleando otros medios publicitarios.

50 (0067) Aparte de las sustancias mencionadas, cada uno de los componentes correspondientes y/o otros componentes pueden contener otros aditivos como catalizadores (en un porcentaje en peso de un 0,01% a un 20%, por ejemplo, en un 0,01% a un 15% o en una posible variante de diseño preferente de un 1,0% a un 10%, por ejemplo, de un 1,9% a un 10% en relación con la masa correspondiente a los componentes de resina sintética en su totalidad) como DABCO (1,4-diazabicyclo-[2.2.2] octano), aceleradores como aminas aromáticas terciarias y/o inhibidores, colorantes, pigmentos, captadores de agua, diluyentes no reactivos como agentes de disolución, estabilizantes, plastificantes, agentes tixotrópicos (particularmente preferidos en sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes que no forman espuma para reducir un posible desbordamiento al introducir la mezcla en el orificio o evitarlo, por ejemplo, con un porcentaje en peso de un 0,5% a un 10%, preferentemente en una variante probable de un 1,5% a un 10%, por ejemplo, de un 2,5% a un 10% en relación con la masa de los componentes de resina sintética en su totalidad, por ejemplo, ácido silícico amorfo), agentes de dispersión, humectantes, emulsionantes, sustancias de relleno (por ejemplo, en un porcentaje en peso de un 2% a un 50% en relación con la masa de todos los componentes de resinas sintéticas) como arena, tiza, cemento, cristal, cuarzo (cuarzo molido o arena de sílice), materiales sintéticos (polipropileno (PP) o polietileno (PE)), arcillas, cal apagada o similares, especialmente, material particular no reactivo, antioxidantes, fibras, como fibras de celulosa y madera, fibras de vidrio, carbono o sintéticas, fotoestabilizadores y estabilizadores ultravioleta (UV) (por ejemplo, en un porcentaje en peso de un 0,005% a un 5% en relación con la masa de todos los componentes de resinas sintéticas), estabilizadores HALS, agentes de pegado, ignífugos, estabilizadores de espuma y/o diluyentes reactivos (por ejemplo, en un porcentaje en peso de un 0,01% a un 40% en relación con la masa de todos los componentes de resinas sintéticas) como compuestos de bajo peso molecular que cuentan en su composición con grupos vinilo

65

reactivos y/o alcoxisilanos o aditivos similares. Uno o varios de estos aditivos, se pueden dar en uno o varios de los componentes destinados a los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes de aplicación según la invención, así como a las sustancias y/o materiales de relleno comprimibles arriba descritos.

5 (0068) En relación con la masa total de todos los componentes, se podrá prever el porcentaje en peso del tipo de aditivos mencionado en su volumen total (por ejemplo: un porcentaje en peso de 0,001% a 80%), durante la aplicación según la invención y tras el mezclado del pertinente sistema empleado de resinas sintéticas de múltiples componentes.

10 (0069) En los conceptos de "Objetos" o "Forma de ejecución" de la invención vienen definidos la aplicación, el procedimiento y el sistema de múltiples componentes.

(0070) En una posible forma de ejecución de los objetos de la invención está previsto que se añadan lubricantes sólidos como sulfuros de molibdeno, politetrafluoretileno, ceras o grafito micronizados y/o lubricantes líquidos o semilíquidos (sobre todo, a temperatura ambiente) como, por ejemplo, siliconas (polidimetilsiloxanos), aceites minerales, parafinas (semisólidas o pastosas) o similares. Una adición de este tipo permite una forma de ejecución preferente de la invención, preferiblemente en una masa total con un porcentaje en peso de un 0,1% a un 20%, por ejemplo, de un 0,1% a un 5% en peso en relación con la masa total de una mezcla de los elementos de un sistema sintético de múltiples componentes. Gracias a esta posible forma de ejecución preferente se puede lograr una
15
20
25
disminución de las fuerzas requeridas para la inserción de los elementos de sujeción (por ejemplo: pares de giro en tornillos y fuerza de percusión o presión en clavos, etc.) mediante la adición de los lubricantes mencionados. Los pares de giro preferentes alcanzan como máximo alrededor de los 20 Nm. en las posibles formas de ejecución preferentes de 0,3 Nm. a 8 Nm., sobre todo, de 1 a 6 Nm. (en relación con un tornillo y las condiciones descritas más abajo para la medición de la fuerza de extracción).

(0071) Por lo tanto, la invención se refiere a otra forma de ejecución especial, incluso sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes, así como su aplicación, sobre todo, los juegos o kits correspondientes compuestos por uno o varios componentes que contienen uno o varios de dichos lubricantes en una forma de ejecución preferente en los volúmenes mencionados.

30 (0072) Los componentes de un sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes aplicado según la invención se mezclan poco antes de insertar o introducir la pasta de fijación (por ejemplo, en recipientes apropiados o superficies idóneas) y/o al insertar dicha pasta en el/los orificio/s (por ejemplo, en una forma de ejecución preferente empleando sistemas de múltiples cámaras como cartuchos con mezcladoras estáticas).

35 (0073) La expresión "endurecido (al menos, lo suficiente)" (en la que los términos de "endurecer" o "endurecimiento" se pueden sustituir en el marco de la presente publicación de patente por las expresiones más neutras de "secar" o "secado") significa, sobre todo, que el sistema de resinas sintéticas empleado de múltiples componentes se ha endurecido, por lo menos, hasta tal punto que se pueden insertar los elementos de sujeción, especialmente, los tornillos, sin que modifiquen su posición por influencia de la fuerza de gravedad y sin que el sistema de resinas sintéticas empleado en el momento de la inserción sea todavía moldeable en estado líquido-viscoso (particularmente a raíz de las fuerzas aplicadas, salvo, como mucho, en la zona inmediatamente contigua de penetración). En este sentido, se considerará que el endurecimiento está en un estado avanzado cuando el/los elemento/s de sujeción se hayan insertado y al aplicar movimiento (acción que podría provocar la licuefacción en tixotropía) a los correspondientes cuerpos de resina sintética de múltiples componentes, éstos no pueden fluir ni presentan propiedades plásticas y la inserción del elemento de sujeción se lleva a cabo cortando y separando la pasta endurecida de resinas sintéticas de múltiples componentes como, por ejemplo, enroscando un tornillo en la madera (proceso en el que el propio tornillo corta la contrarrosca) o clavando un clavo en la madera. En este caso, consideramos realmente importante que el endurecimiento con capacidad de carga (que se da cuando la carga a extraer alcanza como mínimo el 20% de la carga máxima a extraer) ascienda a tal grado, de tal modo, que la fuerza de extracción llegue a un 20% en el endurecimiento completo (fuerza máxima de extracción) a lo más tardar a los 5 minutos posteriores al mezclado de los componentes (es decir, una vez transcurridos 5 minutos del esfuerzo de carga). En otros casos especiales, por ejemplo, cuando se puede o se debe retrasar el tiempo de solidificación para poder subir una escalera o evitar que se solidifique la pasta en un dispositivo de mezcla, como, por ejemplo, en una mezcladora estática, puede bastar con que se alcance la capacidad de carga una vez transcurridos entre 5 y 10 minutos. Esto último, puede constituir otra forma de ejecución preferente de los objetos de invención.

60 (0074) Además, puede resultar beneficioso seleccionar una composición para el sistema que se va a aplicar según la invención de resinas sintéticas de múltiples componentes, de tal modo, que se produzca la gelificación (tiempo de gel), como se ha descrito arriba, en 60 segundos o particularmente en menos de 60 segundos (p. ej.: A los 58 seg. o menos) o bien en 180 segundos o menos, por ejemplo, entre 60 y 120, en una forma de ejecución alternativa de la invención una vez introducido (sobre todo con posterioridad al inicio del mezclado) el sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes a aplicar según la invención (o la mezcla correspondiente) y se cumpla el criterio de la capacidad de carga en el sentido contemplado en el párrafo anterior, especialmente, la norma del 20% o más de la fuerza (máxima) de extracción a pleno endurecimiento.

(0075) En este caso, el tiempo de gel hace referencia al tiempo tras el que se puede fijar un elemento de sujeción,

por ejemplo, atornillándolo. El tiempo hasta el que se alcanza la capacidad de carga hace referencia, a su vez, al tiempo a partir del cual se puede cargar un elemento de sujeción. Dicho de otro modo: Una vez transcurrido el tiempo de gel (como se ha determinado más arriba en un vaso de plástico), la viscosidad aumenta de un salto y se puede insertar un elemento de sujeción pero no se ha alcanzado todavía la capacidad de carga (un 20% como mínimo de la fuerza máxima de extracción).

(0076) La expresión "se endurece en el marco (o durante) su aplicación" significa que, una vez mezclados los componentes de un sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes según la invención, los elementos reactivos interactúan entre sí formando polímeros bajo reticulación que puede provocar la solidificación de la mezcla.

(0077) La expresión "de fluido a pastoso" significa que la mezcla de componentes (especialmente la de los componentes mencionados) del sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes presenta una consistencia de fluida a pastosa previamente a su endurecimiento que permite su introducción (especialmente sencilla) en los orificios del sustrato. Esta mezcla también puede presentar propiedades tixotrópicas (por añadir aditivos apropiados como agentes tixotrópicos), es decir, se licua con el movimiento y se solidifica en ausencia del mismo, por ejemplo, una vez introducida. Esto último tiene la ventaja que se puede reducir o evitar el desbordamiento de la mezcla del agujero tras su penetración. Los componentes y/o mezclas de estos se pueden presentar en forma de disoluciones y/o dispersiones como suspensiones y/o emulsiones.

(0078) La expresión fluido/a "sin calentamiento adicional" significa, en particular, que los componentes de un sistema aplicado de resinas sintéticas de múltiples componentes no se han calentado mediante operaciones adicionales (como calentamiento o irradiación o medidas similares, es decir, suministro activo de calor con medios adicionales) ni previa ni posteriormente a su mezclado ni durante su introducción en un orificio. Esto último queda garantizado por las viscosidades indicadas. Además, la temperatura viene determinada principalmente por la temperatura del aire del entorno durante los procedimientos de mezclado e introducción de la pasta y/o del sustrato así como de la mezcla que se va a aplicar de consistencia fluida a pastosa del sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes. Precisamente, en este sistema se puede generar un cierto grado de calor a raíz de las reacciones químicas que se desarrollen, por lo tanto, este calor no se debe entender como un suministro activo. En este sentido, no se lleva a cabo ningún calentamiento adicional con dispositivos complementarios como pistolas de aire caliente o similares. El cambio en la temperatura se debe, más bien, a la mezcla de los componentes del sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes a la que no se le aplica ningún suministro de calor adicional mediante dispositivos suplementarios. Esta mezcla se introduce en un orificio ya en un estado de líquido a pastoso en tanto en cuanto no se haya endurecido aún y/o solidificado por tixotropía y la falta de movimiento. Por esta razón, no se procede a una licuefacción mediante un calentamiento adicional, en cualquier caso, se procederá a mezclar y remover la pasta (especialmente en los sistemas tixotrópicos) para lograr la licuefacción necesaria para su uso. Tampoco se recomienda calentar los elementos de sujeción previamente o durante su inserción en el sistema endurecido (al menos, lo suficiente) de resinas sintéticas de múltiples componentes. Mediante la mezcla y el removido de la pasta se simplifica su manipulación considerablemente.

(0079) En este sentido, se emplean sistemas reticulados de resinas sintéticas de múltiples componentes, es decir, aquellos sistemas que reaccionan a los plásticos termoendurecibles y que no se funden con el calor una vez endurecidos (por ejemplo, con intensa irradiación solar o agentes similares).

(0080) En parte, es posible a fijación, sobre todo, la inserción, de un elemento de sujeción en un sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes (al menos, lo suficientemente) endurecido e introducido en un orificio, en la medida en que se formen en la pasta endurecida, por ejemplo, mediante taladrado, el/los orificio/s apropiado/s para alojar el/los elemento/s de sujeción, para ello, este/estos orificio/s debe/n contar con un diámetro igual o, preferentemente, menor al diámetro exterior de los elementos de sujeción. No obstante, la inserción del/de los elemento/s de sujeción se realiza preferentemente mediante la penetración directa en la pasta endurecida empleando para ello elementos de sujeción puntiagudos en su extremo delantero como tornillos que cortan el material alrededor con su propia rosca, clavos, abrazaderas o elementos similares mediante enroscado (procedimiento preferente), ejerciendo presión, golpeando o por impacto (por ejemplo: con una grapadora).

(0081) A continuación, se describe la manera en la que se puede comprobar el comportamiento de montaje (por ejemplo, el par de giro requerido al enroscar los tornillos) y la fuerza de arranque de los elementos de sujeción en muestras de prueba a partir de pastas sintéticas de múltiples componentes aplicadas según la invención:

(0082) Para verificar que el elemento de sujeción se ha unido íntimamente con el sistema endurecido de resinas sintéticas (cálculo de la fuerza de extracción), se introduce el correspondiente sistema de resinas sintéticas de dos o múltiples componentes en un agujero de taladro muy limpio perforado en hormigón de 10 mm. de diámetro x 50 mm. de profundidad mediante un cartucho de dos o más cámaras con mezcladora estática. En la pasta endurecida de resinas sintéticas se inserta a una profundidad de 45 mm. un tornillo de rosca cortante apropiado para madera y con su extremo delantero puntiagudo (5 x 70 mm., SPAX[®], de la empresa Altenloh, del Grupo Brinck & Co., Ennepetal, Alemania) (en este caso, si se desea, se puede medir el par de giro requerido para efectuar tal inserción). Acto seguido, se calcula la carga de rotura mediante un ensayo de extracción con un apoyo estrecho. Este ensayo se efectúa mediante un trípode con cilindro hidráulico e indicador manométrico a una velocidad predeterminada, de tal modo, que se produce la rotura transcurridos aproximadamente de 5 a 30 segundos. La

fuerza de extracción calculada de este modo se indica en kilonewtons (kN).

(0083) Las fuerzas de extracción resultantes se han obtenido en un estado completamente endurecido, por ejemplo, en el margen de las fuerzas de extracción correspondientes a los tacos de plástico insertados en hormigón.

(0084) El par de giro requerido para enroscar el tornillo se puede reducir, por ejemplo, de un 20% a un 80%, añadiendo lubricantes (sobre todo, en resinas de múltiples componentes con una proporción comprimible baja, por ejemplo, únicamente con una parte desplazable de 0,1% a 1%). Esto último puede constituir una forma preferente de ejecución de la invención.

(0085) Otras formas preferentes de ejecución de la invención aparecen incluidas en las reivindicaciones, en particular, en las reivindicaciones secundarias. Mediante la presente referencia, se consideran dichas reivindicaciones parte integrante de la descripción de la patente.

(0086) Además, se pueden dar otras formas aún más preferentes de ejecución de la invención si se sustituyen una, varias o todas las expresiones de carácter general empleadas en las reivindicaciones por definiciones más específicas que figuran más arriba o abajo.

(0087) Las formas de ejecución especialmente preferentes de la invención también aparecen incluidas en los ejemplos, sobre todo en el Ejemplo 1, en el que pueden variar los márgenes indicados en relación con los parámetros en un +/- 10% con el objetivo de definir otra forma de ejecución aún muy preferente.

(0088) Los ejemplos a continuación se incluyen a modo de ilustración de la invención sin limitar, por ello, su alcance.

(0089) A no ser que se indique lo contrario, todos los ensayos se realizarán a 23°C, incluso en los métodos arriba descritos para determinar los parámetros.

(0090) Los parámetros (como, por ejemplo, densidad de reticulación, goteo o "sagging", etc.) se determinarán según los métodos arriba descritos.

Ejemplo de referencia: Sistema insuficiente de resinas sintéticas de múltiples componentes

(0091) Los componentes de un sistema de resinas sintéticas de dos componentes se introducen por separado en una jeringa de dos cámaras (volumen: 1:1):

Componente A:

(0092)

Componente:	Porcentaje en peso (en %):	Índice de hidroxilo (en mg. de KOH/g.):	Funcionalidad media:
1,4-Butanodiol	25,00	1.246	2
Dibutilestañodilaurato (DBTL)	0,20	0	0
DABCO 33 LV ¹⁾	1,50	560	2
Scotchlite Glass Bubbles K1 ²⁾	5,50	0	0
Voranol P 400 ³⁾	64,25	260	2
Wacker HDK H 18 ⁴⁾	2,75	0	No aplicable
Vestamin IPD ⁵⁾	0,50	659	2

(Continuación)

Componente:	Porcentaje en peso (en %):	Índice de hidroxilo (en mg. de KOH/g.):	Funcionalidad media:
Agua	0,30	6.234	2
¹⁾ 1,4-diazabicyclo-[2.2.2] octano, marca comercial de <i>Air Products & Chemicals, Inc.</i> , Allentown, EE. UU. ²⁾ Esferas de vidrio huecas con una densidad aparente de 0,05-0,1 g./ cm ³ , tamaño de partícula esencialmente igual o inferiora 120 µm, marca comercial de la empresa <i>3M</i> , St. Paul, Minnesota, EE. UU. ³⁾ Polipropilenglicol, peso medio molecular 400, marca comercial de la empresa <i>Dow Chemical Co.</i> , Midland, Michigan, EE. UU. ⁴⁾ Ácido silícico sintético, hidrofóbico, amorfo y fabricado a partir de la hidrólisis a la llama con una densidad aprox. de 2.200 g./l, < 0,5 fijado con silanol, marca comercial de <i>Wacker Chemie AG</i> , Munich, Alemania. ⁵⁾ Endurecedor a base de isoforondiamina y aminas cicloalipáticas, marca comercial de <i>Evonik Industries AG</i> , Essen, Alemania. ⁶⁾ Mezcla de difenilmetano-4,4'-diisocianato (MDI) con formas isoméricas y homólogas de mayor funcionalidad, marca comercial de la empresa <i>Bayer, Material Science AG</i> , Leverkusen, Alemania. ⁷⁾ Prepolímero aromático de poliisocianato a base de MDI, marca comercial de la empresa <i>Bayer Material Science AG</i> , Leverkusen, Alemania.			

5 Componente B:

(0093)

Componente:	Porcentaje en peso (en %):	Contenido en NCO (en %):	Funcionalidad media:
Desmodur 44 V 10 L ^{b)}	49,0	31,0	2,7
Desmodur E 23 ^{c)}	47,5	15,4	2,1
Wacker HDK H 18 ^{d)}	3,5	0,0	No aplicable

10 (0094) Para este compuesto hemos calculado los siguientes parámetros empleando los métodos de medición señalados en la descripción general:

	Índice de tixotropía:	4,7
	Viscosidad del componente A:	37,2 Pa.s
15	Viscosidad del componente B:	30,4 Pa.s
	Viscosidad media total:	33,8 Pa.s
	Índice de reticulación:	2,25
	Goteo o <i>sagging</i> :	2 mm.
	Test de casquillo perforado:	Goteo insignificante
20	Tiempo de gel:	34 s.
	Par de giro:	2,1 Nm.
	Fuerza de extracción:	5,4 kN.
	¿Se ha alcanzado una fuerza de extracción máxima del 20% a los 5 minutos?	No
25	¿Ha superado el ensayo de fatiga?	No

30 (0095) En conclusión: Esta mezcla presenta una resistencia baja a la fluencia, un goteo o *sagging* ligero y un tiempo de endurecimiento demasiado prolongado para su aplicación práctica (transcurridos 5-10 minutos todavía no se consigue la suficiente capacidad de carga).

35 **Ejemplo 1: Sistema según la invención de espuma rígida de dos componentes y su aplicación según la invención:**

40 (0096) Los componentes de un sistema de resinas sintéticas de dos componentes se introducen por separado en una jeringa de dos cámaras (volumen: 1:1) (salvo que se indiquen por separado, remitimos al ejemplo de referencia en relación con los datos correspondientes a las marcas comerciales):

Componente A:

(0097)

Componente:	Porcentaje en peso (en %):	Índice de hidroxilo (en mg. de KOH/g.):	Funcionalidad media:
1,4-Butanodiol	9,75	1.246	2
Voranol RN 490 ⁸⁾	38,99	490	9,6
DABCO 33 LV	3,90	560	2
Scotchlite Glass Bubbles K1	5,36	0	0
Voranol P 400	38,06	260	2
Wacker HDK H 18	3,65	0	No aplicable
Agua	0,29	6.234	2

⁸⁾ Poliál poliéter, peso medio molecular 490, marca comercial de la empresa *Dow Chemical Co.*, Midland, Michigan, EE. UU.

5

Componente B:

(0098)

Componente:	Porcentaje en peso (en %):	Contenido en NCO (en %):	Funcionalidad media:
Desmodur 44 V 10 L ⁹⁾	49,0	31,0	2,7
Desmodur E 23 ¹⁾	47,5	15,4	2,1
Wacker HDK H 18 ⁴⁾	3,5	0,0	No aplicable

10

(0099) Para este compuesto hemos calculado los siguientes parámetros empleando los métodos de medición señalados en la descripción general:

15	Índice de tixotropía:	6,1
	Viscosidad del componente A:	85,2 Pa.s
	Viscosidad del componente B:	30,4 Pa.s
	Viscosidad media total:	57,8 Pa.s
	Índice de reticulación:	2,79
20	Goteo o <i>sagging</i> :	1 mm.
	Test de casquillo perforado:	No gotea
	Tiempo de gel:	30 s.
	Par de giro:	1,3 Nm.
	Fuerza de extracción:	8,3 kN.
25	¿Se ha alcanzado una fuerza de extracción máxima del 20% a los 5 minutos?	Sí
	¿Ha superado el ensayo de fatiga?	Sí

30 (0100) En conclusión: Gracias a los valores obtenidos se consiguen unas fuerzas de tracción muy favorables y se reúnen todas las condiciones necesarias para lograr una mezcla útil según la invención así como su aplicación correspondiente.

Ejemplo 2: Variación del índice de tixotropía y viscosidad (en mPa·s):

35

(0101) De manera análoga al Ejemplo 1, se preparan sistemas de dos componentes en los que se modifica el volumen de Wacker HDK H 18 según la Tabla siguiente y se añaden los volúmenes correspondientes a cada uno de los componentes restantes mencionados en el Ejemplo 1:

ES 2 395 924 T3

Proporción de HDK H18 (en % en peso):	Viscosidad de A (en mPas):	Viscosidad de B (en mPas):	Viscosidad media (en Pas):	Índice de tixotropía (media):	Goteo o sagging (en mm.):	Fuerza de extracción (en N) ¹⁾ :	Fuerza de extracción (en N) ²⁾ :	Casquillo perforado (goteo):
1,50	29.200	2.800	16,0	2,5	6,2	59,57	28,18	Sí
2,50	61.000	8.400	34,7	4,6	2	91,11	30,3	Sí
3,25	85.000	35.000	60,0	5,4	1	100,2		-
A: 3,75+ B: 3,5	114.000	50.000	82,0	6,1	0,8	118		No
4,25	179.000	60.200	100,1	6,5	0,2	136,4		No
5,00	237.000	104.000	141,5	6,0	0,2	168,5	36,4	No
6,00	114.000	172.000	204,5	7,1	0	214,9	39,19	No
A: 3,75+ B: 2,5		8.400	61,2	4,7	2			No

El término de "Media" significa valor medio.

¹⁾ Con mezcladora estática.

²⁾ Sin mezcladora estática.

³⁾ La expresión "No" significa que no gotea, mientras que la expresión "Sí" significa que sí gotea.

(0102) Esta variación crea condiciones apropiadas para la tixotropía y el índice de tixotropía sin que se detecten *sagging* ni goteo significativos y establece, al mismo tiempo, unas proporciones favorables para la fuerza de extracción.

5

Ejemplo 3: Variación del tiempo de gel por variación del volumen del catalizador

(0103) A continuación, se muestran los resultados obtenidos en una serie de ensayos en los que se modificó la cantidad del catalizador (DABCO 33 LV) en la composición del Ejemplo 1, por lo demás, idéntica. En este Ejemplo, se han calculado el tiempo de gel (t_{gel}) y las fuerzas de extracción, tal y como se menciona en la parte general de la descripción.

10

Tiempo de endurecimiento (en min.):	5	10	15	20	30	960	Porcentaje en peso de DABCO 33 LV (en %):
t_{gel} (en s.):	Fuerza de extracción (en kN) ((en % del valor máximo)):						
18	3,67((59))	6,21	6,13	5,86	5,95	6,27	8,0
31	4,54 ((45))	6,25	8,74	9,30	10,26	10,01	4,2
50	2,72 ((29))	6,40	7,31	8,44	9,11	9,53	2,8
75	1,23 ((12))	3,81	6,38	6,91	8,96	10,15	(1,7)

(0104) Por motivos prácticos, sólo en las combinaciones marcadas en negrita se debe cumplir con la condición seleccionada que consiste en que la fuerza de extracción alcance el 20% de dicha fuerza máxima transcurridos 5 minutos. En cambio, en el caso de los tiempos de gel que superen los 60 segundos, por ejemplo, aprox. 65, la fuerza de extracción a los 5 minutos es todavía demasiado pequeña como para lograr una capacidad de carga inmediata (definida, en este caso, como la carga a los 5 minutos) pero basta con unos tiempos comprendidos entre más de 5 y hasta 10 minutos como máximo para, si se desea, poder manipular la pasta de una manera más lenta incluso en estas formas de ejecución, por ejemplo, si se pretende evitar un endurecimiento de la pasta demasiado rápido en un dispositivo de mezcla como, por ejemplo, en una mezcladora estática.

15

20

(0105) En este Ejemplo se demuestra que se puede establecer fácilmente un tiempo de gel suficientemente corto modificando la concentración del catalizador. Cuando se ha alcanzado a los 5 minutos la fuerza de extracción del 20% del valor máximo (valor una vez endurecida la pasta por completo), se puede lograr una carga inmediata según la definición.

25

Ejemplo 4: Pares de giro y otros parámetros en función de la compimibilidad (concebida en este caso como incremento de volumen):

30

(0106) A continuación, se muestran los diversos ensayos realizados con sistemas conocidos de resinas sintéticas y sistemas según la invención (marcados con *):

ES 2 395 924 T3

Material:	Variación de volumen (VV) (Variación con respecto al volumen totalmente comprimido = 1):	Fuerza de extracción de construcciones sólidas (en kN):	Fuerza de extracción de mampostería con casquillo perforado (en kN):	Par de giro (en Nm.):
FIS V	0	Fracaso de fijación de tornillo	Fracaso de fijación de tornillo	Imposible de enroscar.
FIS EM	0	Fracaso de fijación de tornillo	-	Imposible de enroscar.
Adhesivos termofusibles	0	1,3	-	0,8
Ejemplo ¹⁾	0,028 (< 0,05)	3	-	8
Ejemplo 1	0,14 (0,05 – 0,40)	3,5	-	5
Referencia 3 ²⁾	0,5 (> 0,4)	2	-	3,5
PU 2/402	30	Se puede extraer a mano.	Se puede extraer a mano.	No medible.
PU 1/750	40	Se puede extraer a mano.	Se puede extraer a mano.	No medible.
FIS V = FIS V 360 S (Mortero de inyección de 2 componentes híbridos de viniléster) FIS EM = FIS EM 390 S (Mortero de inyección de 3 componentes de resina epoxi) PU 2/402 = Espuma de poliuretano de 2 componentes (espuma de montaje), PU 1/750 = Espuma de poliuretano de 1 componente (espuma de montaje), ambos de <i>fischerwerke GmbH & Co. KG</i> , Waldachtal, Alemania. ^{1), 2)} Composiciones análogas al Ejemplo 1 con el volumen indicado de espumado de los correspondientes espumantes (a base de agua/OCN).				

5 (0107) En este Ejemplo se demuestra que sólo se pueden obtener unas fuerzas de extracción apropiadas junto con unos pares de giro idóneos con un incremento de volumen de aproximadamente un 1% (compresibilidad global del producto final) preferentemente de un 5% a un 40%.

10 (0108) En pequeñas variaciones de volumen, prácticamente no se puede enroscar el tornillo, mientras que, en variaciones mayores de volumen, la pasta endurecida es demasiado blanda a raíz del alto porcentaje en cavidades huecas y, por lo tanto, sí se puede enroscar el tornillo fácilmente pero este se extrae a mano (es decir, una fuerza de extracción demasiado pequeña que da como resultado una capacidad de carga también demasiado pequeña).

REIVINDICACIONES

1) Un sistema endurecible de resinas sintéticas de fluidas a pastosas de múltiples componentes empleado para fijar uno o varios elementos de sujeción en un sustrato a temperatura ambiente sin calentamiento activo se puede introducir como mínimo en un orificio durante la mezcla de sus correspondientes componentes o posteriormente a la misma. Este sistema se caracteriza por el hecho de que la pasta resultante tras el mezclado:

- presenta un volumen desplazable de 0,1% a 40% por sus aditivos comprimibles cuyo volumen desplazable se corresponde con el de las cavidades huecas. En el caso de estructuras esponjosas, esta pasta determina un volumen definido del cartucho de múltiples cámaras a una velocidad constante de avance de émbolo de 150 mm./min. a 23°C y un 50% de humedad relativa. Esta pasta se prensa en un recipiente de plástico con una mezcladora estática y, una vez endurecida, se calcula el volumen de la muestra de prueba mediante ponderación hidrostática por inmersión. También se determina el incremento de volumen en relación con el volumen inicial.

- tenga definido un tiempo de gel de 5 a 65 segundos determinado mediante dosis de 5 g. con todos los componentes preparados en un recipiente de plástico de un solo uso en sus correspondientes proporciones de volumen. Esta pasta se mezcla manualmente con una espátula de madera y se establece el tiempo de gel como el periodo comprendido desde el inicio del mezclado de la pasta hasta que la viscosidad aumenta de un salto y, a raíz de dicho aumento, ya no se puede seguir moviendo la espátula manualmente.

- presenta previamente a su endurecimiento una viscosidad media de 1.000 Pa·s o inferior a 23°C – y uno de los componentes del sistema de resina sintética de múltiples componentes muestra una viscosidad de 30 Pa·s como mínimo. En este caso, la viscosidad media ha sido medida y calculada según la norma DIN EN ISO 2555 con un viscosímetro Brookfield DV-III+ y huso nº 7 a 10 revoluciones por minuto (rpm.) a 23°C e indicada en Pa·s.

- presenta un índice de tixotropía en un margen comprendido entre 4 y 10 que se ha obtenido a partir de la determinación de las viscosidades de los componentes, tal y como se describe en el párrafo anterior, a una velocidad de 1 y 10 rpm. del viscosímetro y el cálculo del coeficiente de las viscosidades obtenidas de este modo a 1 y 10 rpm. al que le sigue la determinación de la media de todos los componentes ponderada según el porcentaje de volumen relativo en la mezcla resultante, previamente a un espumado eventual y una vez mezclados los componentes.

- presenta un índice de reticulación de 2,3 a 10 calculado según la siguiente ecuación:

$$I_v = \frac{\sum(n_i(A_i)) * f_i}{\sum(n_i(A_i))} \quad (\text{Ecuación A})$$

En la que:

- A_i es el tipo correspondiente a cada grupo de componente que participa en la polimerización

- n_i es la cantidad de material (número) de cada uno de los grupos correspondientes de molécula i en todo el sistema y

- f_i la correspondiente funcionalidad de la molécula reactiva (en las mezclas, la funcionalidad media) teniendo en cuenta el número de opciones de reacción con un reactivo potencial y suponiendo que en los sistemas de dos o más componentes se dan relaciones estequiométricas entre ellos, de tal modo, que la cantidad de grupos reactivos superfluos de un componente no se debería desviar más del 10% de la cantidad estequiométrica correcta asumiendo, por ello, una reacción completa.

2) Los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes conforme a la reivindicación 1 se caracterizan por el hecho de que presentan un índice de reticulación de 2,4 a 5.

3) Los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes conforme a la reivindicación 1 o a la reivindicación 2 se caracterizan por el hecho de que presentan un tiempo de gel de 5 a 60 segundos y una viscosidad media de 30 a 1.000 Pa·s.

4) Los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes conforme a las reivindicaciones 1-3 se caracterizan por el hecho de que presentan un par de giro de 9 Nm. o inferior a los 5 minutos de mezclado de la pasta para enroscar un tornillo de rosca cortante de 5 mm. x 70 mm. a una profundidad de 40 mm. a 45 mm.

5) Los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes conforme a las reivindicaciones 1-4, en su variante de dos componentes, se caracterizan por el hecho de que se trata de un sistema a base de poliuretano, policarbamida o de policarbamida/poliuretano con:

i) Uno o varios diisocianatos y/o poliisocianatos como componente a) y uno o varios diglicoles y/o poliglicoles para preparar poliuretanos como componente b)

ii) Uno o varios diisocianatos y/o poliisocianatos como componente a) y una o varias diaminas y/o poliaminas para preparar policarbamidas como componente b) o

iii) Uno o varios diisocianatos y/o poliisocianatos como componente a) y uno o varios compuestos difuncionales o polifuncionales de aminas, hidróxidos y/o aminas e hidróxidos para preparar polímeros mixtos de poliuretano/policarbamida como componente b).

6) Los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes conforme a las reivindicaciones 1-5 se caracterizan por el hecho de que se crea un volumen desplazable a raíz del espumado provocado por la reacción del agua con grupos isocianatos formando dióxido de carbono y/o generando aditivos comprimibles o destruyendo

cuerpos huecos que liberan volumen y dicho volumen desplazable alcanza entre un 0,5% y un 40%.

7) Los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes conforme a las reivindicaciones 1-6 se caracterizan por el hecho de que el índice de tixotropía se sitúa en un margen comprendido entre un 4,5 y un 8 y/o la viscosidad está regulada en uno, varios o en todos los componentes del sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes mediante un ácido silícico pirogénico sin tratar o tratado en superficie en una concentración comprendida entre un 0,5% y un 10%.

8) Los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes conforme a las reivindicaciones 1-7 se caracterizan por el hecho de que el número de grupos reactivos comprende un número superior a los 2 meq./g.

9) Los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes conforme a las reivindicaciones 1-8 se caracterizan por el hecho de que se trata de sistemas de poliuretano en los que la relación molar de los grupos isocianatos con los grupos OH se sitúa en 1,1 o en un valor inferior.

10) Los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes conforme a las reivindicaciones 1-9, están dispuestos como sistemas de dos componentes en forma de cartucho de dos cámaras o jeringa de dos cámaras con mezcladora estática.

11) Los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes conforme a las reivindicaciones 1-10 se caracterizan por el hecho de que, una vez endurecida la pasta por completo, la fuerza de extracción se sitúa entre los 6 y 20 kN. Esta fuerza de extracción se calcula insertando un tornillo de rosca cortante de 5 x 70 mm. con su extremo delantero puntiagudo y, acto seguido, se determina.

En la pasta endurecida de resinas sintéticas, se inserta a una profundidad de 45 mm. un tornillo de rosca cortante apropiado para madera y con su extremo delantero puntiagudo (5 x 70 mm., SPAX[®], de la empresa Altenloh, del Grupo Brinck & Co., Ennepetal, Alemania) (en este caso, si se desea, se puede medir el par de giro requerido para efectuar tal inserción). Acto seguido, se calcula la carga de rotura mediante un ensayo de extracción con un apoyo estrecho. Este ensayo se efectúa mediante un trípode con cilindro hidráulico e indicador manométrico a una velocidad predeterminada, de tal modo, que se produce la rotura transcurridos aproximadamente de 5 a 30 segundos.

12) Los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes conforme a las reivindicaciones 1-11 se caracterizan por el hecho de que la pasta endurecida presenta una resistencia a la fatiga, calculada según el ensayo de fatiga correspondiente. En este caso, se introducen los componentes del sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes en un taladro muy limpio con 10 mm. de diámetro y 50 mm. de profundidad situado en el hormigón mediante el correspondiente cartucho de múltiples cámaras con mezcladora estática. Una vez transcurrido un tiempo de endurecimiento de 5 minutos, se inserta en la pasta de resinas sintéticas un tornillo de rosca cortante de 5 x 70 mm. a una profundidad de 45 mm. Acto seguido, se aplica una carga continua del 20% de la carga máxima a través de un sistema de palancas y se mide el desplazamiento de la cabeza del tornillo en función del tiempo. En este sentido, se considerará un sistema como resistente a la fatiga si el desplazamiento se produce asintóticamente con respecto a un límite de tolerancia y en comparación con un desplazamiento inicial bajo tolerable, es decir, no se da un desplazamiento ilimitado en el tiempo.

13) Por lo demás, los sistemas de múltiples componentes conforme a las reivindicaciones 1-12 se caracterizan por el hecho de que el tiempo de gel abarca 180 segundos o menos.

14) Los sistemas de múltiples componentes conforme a las reivindicaciones 1-13 se caracterizan por el hecho de que se detecta un "sagging" (goteo) de menos de 2 mm. de la mezcla correspondiente si se vierte 1 g. de pasta del cartucho de múltiples de cámaras a través de una mezcladora estática para que caiga sobre una marca redonda con un diámetro de 0,85 mm. en un papel en vertical. Para poder evaluar el sagging a temperatura ambiente, se mide la distancia entre el borde inferior de la marca y el extremo inferior de la gota en milímetros.

15) Aplicación de un sistema endurecible de resinas sintéticas de fluidas a pastosas de múltiples componentes para fijar elementos de sujeción en un sustrato que consiste en introducir dicho sistema como mínimo en un orificio a una temperatura ambiente sin calentamiento activo adicional durante el mezclado de sus componentes o con posterioridad. Luego, se espera hasta que la mezcla se ha endurecido en dicho orificio y se inserta como mínimo un elemento de sujeción en la pasta resultante de resinas sintéticas endurecidas que presenta, una vez mezclada, un volumen desplazable de 0,1% a 40%, un tiempo de gel que abarca de 5 a 65 segundos y una viscosidad media de 1.000 Pa s o inferior a 23°C calculada a partir del promedio de las viscosidades de los componentes ponderados, cálculo en el que uno de los componentes del sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes tiene una viscosidad de 30 Pa s como mínimo. Además, esta pasta endurecida muestra una tixotropía con un índice que abarca unos valores comprendidos entre 4 y 10 así como un índice de reticulación de 2,3 a 10. Todos estos parámetros mencionados se determinan como aparece descrito en la reivindicación 1.

16) Aplicación conforme a la reivindicación 15 en la que el sistema de resinas sintéticas de múltiples componentes presenta en estado final endurecido una densidad de reticulado calculada a partir de su correspondiente índice de reticulación de 2,4 a 5.

17) Aplicación conforme a la Reivindicación 15 ó 16 que se caracteriza por el hecho de que se emplea uno de los sistemas de resinas sintéticas de múltiples componentes que aparece descrito en las reivindicaciones 2-14.

5 18) Procedimiento para fijar elementos de sujeción que incluye una aplicación según una de las reivindicaciones 15-17.