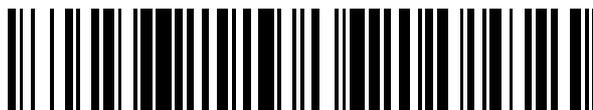


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 498 722**

51 Int. Cl.:

**C08L 67/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2010 E 10709845 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2411470**

54 Título: **Composición de resina de éster vinílico**

30 Prioridad:

**25.03.2009 EP 09156128**

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

**25.09.2014**

73 Titular/es:

**DSM IP ASSETS B.V. (100.0%)  
Het Overloon 1  
6411 TE Heerlen, NL**

72 Inventor/es:

**SZKUDLAREK, MARIAN HENRYK y  
JANSEN, JOHAN FRANZ GRADUS ANTONIUS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 498 722 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Composición de resina de éster vinílico

La presente invención se refiere a una composición de resina que comprende (a) de 30 a 70% en peso de una resina de éster vinílico que es un oligómero o polímero que contiene al menos un grupo terminal funcional (met)acrilato y (b) de 30 a 70% en peso de diluyente reactivo.

Tal composición de resina que contiene compuesto que contiene metacrilato como diluyente reactivo se describe, por ejemplo, en el documento WO-A-2008/077586. El documento WO-A-2008/077586 describe que tales composiciones de resina pueden aplicarse adecuadamente en re-revestimiento. En vista de las propiedades de manipulación de la composición de resina, se desea que la viscosidad de la composición de resina no sea demasiado elevada. Por ejemplo, el re-revestimiento engloba la impregnación de la fibra con composición de resina. Por lo tanto, la viscosidad de la composición de resina puede no ser demasiado elevada a la vista de la manipulación y tiempo para la impregnación. Este hecho de que la viscosidad es muy importante también es válido para muchas otras aplicaciones, tales como el anclaje químico, inyección, inyección a vacío, pero también los procedimientos de laminación simples, como las aplicaciones a molde abierto, transcurren mucho más suavemente con resinas de viscosidad más baja. En consecuencia, existe una gran necesidad de métodos para reducir la viscosidad de la composición de resina. Una manera de reducir la viscosidad es añadiendo más diluyente reactivo; sin embargo, debido al menor contenido de resina en la composición de resina, esto generalmente da como resultado un deterioro de las propiedades mecánicas de la composición de resina curada.

El objeto de la presente invención es obtener una composición de resina con una viscosidad reducida, mientras que se retiene o incluso se mejoran más las propiedades mecánicas de los objetos curados, como se indica, por ejemplo, mediante la resistencia a la tracción, módulo de elasticidad a la tracción, resistencia a la flexión y/o módulo de flexión.

Se ha encontrado sorprendentemente que esto se puede lograr sustituyendo parte del diluyente reactivo de metacrilato con un éster de ácido itacónico como diluyente reactivo. En consecuencia, la composición de resina según la invención comprende compuesto que contiene metacrilato, y un éster de ácido itacónico como diluyente reactivo.

Una ventaja sorprendente adicional es que también se puede mejorar el alargamiento en la ruptura del objeto curado.

La composición según la invención comprende de 30 a 70% en peso de al menos una resina de éster vinílico que es un oligómero o polímero que contiene al menos un grupo terminal funcional (met)acrilato. Como se usa aquí, todas las cantidades en % en peso se dan con respecto al peso total de la resina o resinas de éster vinílico (a) y diluyentes reactivos (b), excepto que se especifique de otro modo. La resina de éster vinílico, según está comprendida en la composición de resina de éster vinílico según la invención, se puede seleccionar adecuadamente de las resinas de éster vinílico que son oligómeros o polímeros que contienen al menos un grupo terminal funcional (met)acrilato, como son conocidas por el experto. Las resinas de éster vinílico se usan mayoritariamente debido a su resistencia hidrolítica y a sus excelentes propiedades mecánicas. Las resinas de éster vinílico que tienen sitios insaturados sólo en la posición terminal se preparan, por ejemplo, mediante reacción de oligómeros o polímeros epoxídicos (por ejemplo éter diglicidílico de bisfenol-A, epoxis del tipo fenol-novolaca, o epoxis basados en tetrabromobisfenol-A) con, por ejemplo, ácido (met)acrílico. En lugar de ácido (met)acrílico, también se puede usar (met)acrilamida. Como se usa aquí, una resina de éster vinílico es un oligómero o polímero que contiene al menos un grupo terminal funcional (met)acrilato, también conocida como resinas funcionales de (met)acrilato. Esto también incluye la clase de resinas de éster vinílico-uretano (también denominadas como resinas de uretano-(met)acrilato). Las resinas de éster vinílico preferidas son resinas funcionales de metacrilato que incluyen resinas de uretano-metacrilato y resinas obtenidas mediante reacción de un oligómero o polímero epoxídico con ácido metacrílico o metacrilamida, preferiblemente con ácido metacrílico. Las resinas de éster vinílico más preferidas son resinas obtenidas mediante reacción de un oligómero o polímero epoxídico con ácido metacrílico.

La resina de éster vinílico, que es un oligómero o polímero que contiene al menos un grupo terminal funcional (met)acrilato, según está comprendida en la composición de resina de éster vinílico según la invención, tiene preferiblemente un peso molecular Mn en el intervalo de 500 a 3000 Dalton, más preferiblemente en el intervalo de 500 a 1500. Como se usa aquí, el peso molecular de la resina de éster vinílico se determina en tetrahydrofurano usando cromatografía de permeación en gel según ISO 13885-1 empleando patrones de poliestireno y columnas apropiadas diseñadas para la determinación de los pesos moleculares. La resina de éster vinílico tiene preferiblemente un índice de acidez en el intervalo de 0 a 50 mg de KOH/g de resina, y más preferiblemente en el intervalo de 0 a 30 mg de KOH/g de resina. Como se usa aquí, el índice de acidez de la resina de éster vinílico se determina valorimétricamente según ISO 2114-2000.

La composición de resina de éster vinílico según la invención comprende al menos un diluyente reactivo de metacrilato. En el caso de que la composición de resina comprenda una resina funcional de metacrilato como resina de éster vinílico, la composición de resina según la invención comprende, como diluyente reactivo, un compuesto

que contiene metacrilato diferente de la resina funcional de metacrilato. Un diluyente reactivo de metacrilato es un diluyente que comprende al menos un grupo metacrilato reactivo. Los ejemplos no limitantes de diluyentes reactivos de metacrilato son metacrilatos monofuncionales y difuncionales.

5 La composición de resina según la invención comprende un diluyente reactivo. El diluyente se aplicará, por ejemplo, para reducir la viscosidad de la composición de resina a fin de hacer su manipulación más fácil. Con fines de claridad, un diluyente reactivo es un diluyente que es capaz de copolimerizarse con la resina de éster vinílico presente en la composición según la invención.

10 En una realización preferida de la invención, al menos 25% en peso del diluyente reactivo de metacrilato es un diluyente de metacrilato difuncional que tiene un peso molecular  $M_n$  en el intervalo de 200 a 500. Los ejemplos adecuados de diluyentes reactivos difuncionales que tienen un peso molecular  $M_n$  en el intervalo de 200 a 500 son dimetacrilato de PEG200, dimetacrilato de 1,4-butanodiol, dimetacrilato de 1,3-butanodiol, dimetacrilato de 2,3-butanodiol, dimetacrilato de 1,6-hexanodiol, y sus isómeros, dimetacrilato de dietilenglicol, dimetacrilato de trietilenglicol, dimetacrilato de glicerol, dimetacrilato de trimetilolpropano, dimetacrilato de neopentilglicol, dimetacrilato de dipropilenglicol, dimetacrilato de tripropilenglicol, dimetacrilato de PPG250, dimetacrilato de triciclohexano dimetilol, dimetacrilato de 1,10-decanodiol, y/o dimetacrilato de tetraetilenglicol. Preferiblemente, el diluyente de metacrilato difuncional se selecciona de dimetacrilato de 1,4-butanodiol, dimetacrilato de neopentilglicol, dimetacrilato de PEG200, dimetacrilato de trietilenglicol y/o dimetacrilato de tripropilenglicol. En esta realización preferida, la composición de resina puede comprender además un metacrilato monofuncional, seleccionado preferiblemente de metacrilato de tetrahidrofurfurilo, metacrilato de hidroxietilo y/o metacrilato de hidroxipropilo.

20 La composición de resina puede comprender además otro diluyente reactivo etilénicamente insaturado, por ejemplo estireno,  $\alpha$ -metilestireno, N-vinilpirrolidona y N-vinilcaprolactama. Preferiblemente, la composición de resina contiene menos de 2% en peso de estireno, preferiblemente la composición de resina está esencialmente libre de estireno. Una pequeña cantidad de estireno es ventajosa, puesto que el estireno puede escapar durante la preparación y curado, o incluso durante su uso a largo plazo previsto, y provoca un olor indeseable, y posiblemente incluso también efectos tóxicos.

La composición de resina comprende preferiblemente además un co iniciador para el curado radical de la composición de resina, en una cantidad de 0,00001 a 10% en peso. Un co iniciador preferido es una amina o un compuesto de metal de transición.

30 El co iniciador de amina que puede estar presente en la composición es preferiblemente una amina aromática, e incluso más preferiblemente una amina aromática terciaria. Los aceleradores adecuados incluyen N,N-dimetilanilina, N,N-dietilanilina; toluidinas y xilidinas tales como N,N-diisopropanol-para-toluidina; N,N-dimetil-p-toluidina; N,N-bis(2-hidroxiethyl)xilidina y N,N-bis(2-hidroxiethyl)toluidina. La cantidad de amina en la composición de resina es generalmente al menos 0,00001% en peso, y preferiblemente al menos 0,01% en peso, y más preferiblemente al menos 0,1% en peso. Generalmente, la cantidad de amina en la composición de resina es como máximo 10% en peso, preferiblemente como máximo 5% en peso.

35 Ejemplos de compuestos de metal de transición adecuados como co-iniciador son compuestos de un metal de transición con un número atómico comprendido en el intervalo de 22 a 29, o con un número atómico comprendido en el intervalo de 38 a 49, o con un número atómico comprendido en el intervalo de 57 a 79, tales como compuestos de vanadio, hierro, manganeso, cobre, níquel, molibdeno, volframio, cobalto, cromo. Metales de transición preferidos son V, Cu, Co, Mn y Fe.

40 La composición de resina comprende preferiblemente además uno o más inhibidores de radicales, escogidos preferiblemente del grupo de compuestos fenólicos, benzoquinonas, hidroquinonas, catecoles, radicales estables y/o fenotiazinas. La cantidad de inhibidor de radicales como se usa en el contexto de la presente invención puede variar dentro de intervalos bastante amplios, y puede escogerse como una primera indicación del tiempo de gel que se desea alcanzar.

45 Ejemplos adecuados de inhibidores de radicales que pueden usarse en las composiciones de resina según la invención son, por ejemplo, 2-metoxifenol, 4-metoxifenol, 2,6-di-t-butil-4-metilfenol, 2,6-di-t-butilfenol, 2,4,6-trimetilfenol, 2,4,6-tris-dimetilaminometilfenol, 4,4'-tio-bis(3-metil-6-t-butilfenol), 4,4'-iso-propilidenodifenol, 2,4-di-t-butilfenol, 6,6'-di-t-butil-2,2'-metilenodi-p-cresol, hidroquinona, 2-metil-hidroquinona, 2-t-butilhidroquinona, 2,5-di-t-butilhidroquinona, 2,6-di-t-butilhidroquinona, 2,6-dimetilhidroquinona, 2,3,5-trimetilhidroquinona, catecol, 4-t-butilcatecol, 4,6-di-t-butilcatecol, benzoquinona, 2,3,5,6-tetracloro-1,4-benzoquinona, metilbenzoquinona, 2,6-dimetilbenzoquinona, naftoquinona, 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol (un compuesto también referido como TEMPOL), 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona (un compuesto también referido como TEMPON), 1-oxil-2,2,6,6-tetrametil-4-carboxil-piperidina (un compuesto al también referido como 4-carboxi-TEMPO), 1-oxil-2,2,5,5-tetrametilpirrolidina, 1-oxil-2,2,5,5-tetrametil-3-carboxilpirrolidina (también denominada 3-carboxi-PROXYL), aluminio-N-nitrosifenil-hidroxilamina, dietilhidroxilamina, galvinoxil, fenotiazina, y/o derivados o combinaciones de cualquiera de estos compuestos.

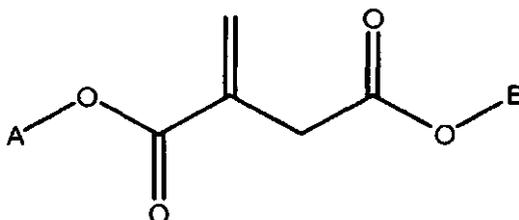
Ventajosamente, la cantidad del inhibidor de radicales en la composición de resina según la invención está comprendida en el intervalo de 0,0001 a 10% en peso. Más preferiblemente, la cantidad de inhibidor en la composición de resina está comprendida en el intervalo de 0,001 a 1% en peso. Los expertos en la técnica pueden evaluar con toda facilidad, dependiendo del tipo de inhibidor seleccionado, qué cantidad del mismo conduce a resultados satisfactorios según la invención.

La composición de resina según la invención comprende un éster de ácido itacónico como diluyente reactivo (en lo sucesivo denominado aquí como éster de itaconato), preferiblemente en una cantidad de 5 a 50% en peso.

El éster de itaconato se selecciona preferiblemente de itaconatos de mono(ciclo)alquilo, itaconatos de di-(ciclo)alquilo, di-itaconatos de diol y tri-itaconatos de triol. Los itaconatos de mono(ciclo)alquilo preferidos son itaconato de cicloalquilo de C5-C8 e itaconatos de alquilo de C1-C12, más preferiblemente itaconatos de alquilo de C1-C6. Los itaconatos de di-(ciclo)alquilo preferidos son itaconato de dicicloalquilo de C5-C8, itaconatos de dialquilo de C1-C12, más preferiblemente itaconatos de dialquilo de C1-C6.

Los ejemplos de itaconatos de alquilo son itaconato de metilo, itaconato de etilo, itaconato de propilo, itaconato de isopropilo, itaconato de hidroxietilo. Un ejemplo preferido de un itaconato de cicloalquilo es itaconato de ciclohexilo. Los ejemplos itaconatos de di-alquilo son itaconato de dimetilo, itaconato de dietilo, itaconato de dipropilo, itaconato de di-isopropilo, itaconato de di-hidroxietilo, itaconato de dihexilo. Un ejemplo preferido de un itaconato de dicicloalquilo es itaconato de di-ciclohexilo. Los ejemplos de di-itaconatos de diol son, por ejemplo, di-itaconato de butanodiol, éster dimetílico de di-itaconato de butanodiol, di-itaconato de (poli)etilenglicol, éster dietílico de di-itaconato de (poli)etilenglicol, di-itaconato de (poli)propilenglicol, éster dietílico de di-itaconato de (poli)propilenglicol. Los ejemplos de tri-itaconatos de triol son, por ejemplo, tri-itaconato de trimetilolpropano, éster trimetílico de tri-itaconato de trimetilolpropano, y sus versiones etoxiladas y propoxiladas.

En una realización preferida, la composición según la presente invención comprende un diéster de ácido itacónico como éster de itaconato. En una realización más preferida, se usa como éster de itaconato un diéster de ácido itacónico. El diéster de ácido itacónico tiene preferiblemente la fórmula



en la que A y B pueden ser diferentes o iguales, y A y/o B son un grupo alquilo que tiene de 1 a 12 átomos de carbono, más preferiblemente de 1 a 6 átomos de carbono. Lo más preferible, se usa itaconato de dimetilo como diluyente reactivo.

La composición comprende preferiblemente éster o ésteres de itaconato en una cantidad, con respecto a la cantidad total de diluyente reactivo, de 5 a 95% en peso, preferiblemente de 15 a 85% en peso, y más preferiblemente de 20 a 80% en peso. Preferiblemente, los ésteres de itaconato derivan de una fuente no fósil, tal como por ejemplo maíz.

La relación en peso de compuesto que contiene metacrilato (excluyendo resina de éster vinílico) y ésteres de itaconato está preferiblemente en el intervalo de 10:1 a 1:10, más preferiblemente de 5:1 a 1:5, e incluso más preferiblemente de 4:1 a 1:4, debido a que en estas relaciones los efectos ventajosos de la invención se hacen aún más pronunciados.

La presente invención se refiere adicionalmente a un procedimiento para curar por medio de radicales la composición de resina según la invención, en el que el curado se efectúa añadiendo un iniciador a la composición de resina como se ha descrito arriba. Preferiblemente, el curado se efectúa a una temperatura en el intervalo de -20 a +200°C, preferiblemente en el intervalo de -20 a +100°C, y muy preferiblemente en el intervalo de -10 a +60°C (denominado curado en frío). El iniciador es un fotoiniciador, un iniciador térmico y/o un iniciador rédox.

Como se entiende en esta memoria, un fotoiniciador es capaz de iniciar el curado con la irradiación. La fotoiniciación se entiende que consiste en el curado usando irradiación con luz de una longitud de onda adecuada (fotoirradiación). A esto se hace referencia también como fotocurado.

Un sistema de fotoiniciación puede consistir en un fotoiniciador como tal, o puede ser una combinación de un fotoiniciador y un sensibilizador, o puede ser una mezcla de fotoiniciadores, opcionalmente en combinación con uno o más sensibilizadores.

El sistema de fotoiniciación que puede usarse en el contexto de la presente invención puede seleccionarse del gran grupo de sistemas de fotoiniciación conocidos por las personas expertas. Un número muy grande de sistemas de

fotoiniciación adecuados puede encontrarse, por ejemplo, en el volumen 3 de "Chemistry and Technology of UV and EB Formulations", 2ª edición, por K. Dietliker y J. V. Crivello (SITA Technology, Londres, 1998).

5 El iniciador térmico puede seleccionarse de azocompuestos como por ejemplo azo-isobutironitrilo (AIBN), compuestos C-C lábiles como por ejemplo benzopinacol, peróxidos, y mezclas de los mismos. El iniciador térmico es preferiblemente un peróxido orgánico, o una combinación de dos o más peróxidos orgánicos.

El iniciador rédox es preferiblemente un peróxido orgánico en combinación con al menos uno de los co-iniciadores mencionados arriba. Ejemplos de peróxidos adecuados son, por ejemplo, hidroperóxidos, peroxicarbonatos (de la fórmula  $-OC(O)OO-$ ), peroxiésteres (de la fórmula  $-C(O)OO-$ ), dialcilperóxidos (de la fórmula  $-C(O)OOC(O)-$ ), dialquilperóxidos (de la fórmula  $-OO-$ ), etc.

10 La presente invención también se refiere adicionalmente a objetos y piezas estructurales preparados a partir de tales composiciones de resina de éster vinílico mediante curado con un iniciador como se ha descrito arriba. Como se usa aquí, las composiciones estructurales de resina son capaces de proporcionar piezas estructurales. Generalmente, tales composiciones de resina son sistemas no acuosos. Contienen como máximo 5% en peso de agua, resultante principalmente de las reacciones que tienen lugar durante la preparación de la resina. Como se entiende en esta memoria, se considera que las piezas estructurales tienen un grosor de al menos 0,5 mm y propiedades mecánicas apropiadas. Los sectores finales en los que pueden aplicarse las composiciones de resina según la presente invención son por ejemplo piezas de automóvil, barcos, anclaje químico, techado, construcción, recipientes, re-revestimiento, tubos, tanques, solados, y aspas de molinos de viento.

20 La invención se demuestra a continuación por medio de una serie de ejemplos y ejemplos comparativos. Todos los ejemplos respaldan el alcance de las reivindicaciones. Sin embargo, la invención no está restringida a las realizaciones específicas que se muestran en los ejemplos.

#### Ejemplos 1-5 y Experimento Comparativo A

25 Se prepararon formulaciones de resina usando 550 g de Atlac 5808 (comercialmente disponible de DSM Composite Resins B.V.), x g de dimetacrilato de butanodiol, y g de dimetacrilato de polietilenglicol, z g de itaconato de dimetilo y 30 g de disolución de cobalto (NL-49P). Véase la Tabla 1.

Usando 2% en peso de Butanox M50 como peróxido, se prepararon moldeos de 4 mm de estas formulaciones de resina según la receta descrita más abajo. Después de la liberación de los moldeos, estos se sometieron a un postcurado de 24 h 60°C, seguido de 24 h 80°C. A continuación, los moldeos se sometieron a análisis mecánico.

30 Las propiedades mecánicas de los objetos curados se determinaron según ISO 527-2. La Temperatura de Distorsión Térmica (HDT) se midió según ISO 75-A. El método de ensayo para la medida de la viscosidad está de acuerdo con ISO 3219.

El curado se monitorizó por medio de un equipo de tiempo de gel estándar. Esto quiere decir que tanto el tiempo de gel ( $T_{gel}$  o  $T_{25 \rightarrow 35^\circ C}$ ) como el tiempo del pico ( $T_{pico}$  o  $T_{25 \rightarrow pico}$ ) se determinaron por medidas de la exotermia según el método DIN 16945 cuando se cura la resina con el peróxido como se indica.

35 Tabla 1

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Experimento Comparativo A
Resina (% en peso)	55	55	55	55	55	55
BDDMA (% en peso)	0	10	5	0	10	10
PEG200DMA (% en peso)	35	20	20	20	0	35
DMI (% en peso)	10	15	20	25	35	0
Contenido de sólidos (%)	55	55	55	55	55	55
Viscosidad (mPa.s)	448	417	473	487	237	599
Tiempo de gel (min)	34,4	33,9	92,6	96,2	97,5	34,1
Tiempo del pico (min)	51,6	51,8	108	114,3	126	40,8
Temperatura del pico (°C)	104	101	78	71	49	126
Resistencia a la tracción (MPa)	70,8	65	77	85	60	52
Módulo de elasticidad a la tracción (MPa)	3414	3565	3680	3600	3600	3128

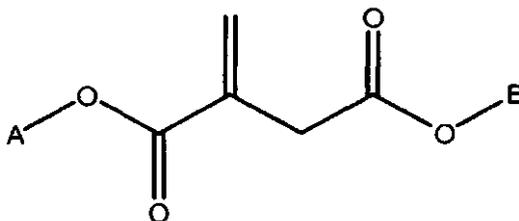
## ES 2 498 722 T3

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Experimento Comparativo A
Alargamiento en la ruptura (%)	3,15	2,34	2,7	3,63	1,84	2,06
Resistencia a la flexión (MPa)	113	106	115	125	108	80
Módulo de flexión (MPa)	3300	3490	3410	3400	3660	3143
HDT (°C)	100	105	94	97	94	99
Barcol	47	49	43	50	48	45

5 Estos experimentos demuestran claramente que la viscosidad de la composición de resina se puede reducir usando ésteres de itaconato a la vez que se mantienen o incluso se mejoran las propiedades mecánicas de los objetos curados. Además, en muchos casos, se potencian tanto la resistencia y el módulo de elasticidad a la tracción (que son una indicación de la rigidez) así como el alargamiento en la ruptura (que es una indicación de la flexibilidad). Esto es sorprendente ya que una ganancia en la rigidez es normalmente compensada por una reducción en la flexibilidad.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición de resina que comprende (a) de 30 a 70% en peso de una resina de éster vinílico que es un oligómero o polímero que contiene al menos un grupo terminal funcional de (met)acrilato, (b) de 30 a 70% en peso de diluyente reactivo, caracterizado por que la composición de resina comprende compuesto que contiene metacrilato y un éster de ácido itacónico como diluyente reactivo.
2. Composición de resina según la reivindicación 1, la composición de resina comprende éster de itaconato en una cantidad de 5 a 50% en peso.
- 10 3. Composición de resina según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que al menos 25% en peso del diluyente reactivo de metacrilato es un diluyente de metacrilato difuncional que tiene un peso molecular  $M_n$  en el intervalo de 200 a 500.
4. Composición de resina según la reivindicación 3, caracterizada por que el diluyente de metacrilato difuncional se selecciona de dimetacrilato de 1,4-butanodiol, dimetacrilato de neopentilglicol, dimetacrilato de PEG200, dimetacrilato de trietilenglicol y/o dimetacrilato de tripropilenglicol.
- 15 5. Composición de resina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la resina de éster vinílico se obtiene mediante reacción de un oligómero o polímero epoxídico con ácido metacrílico.
6. Composición de resina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que se usa como éster de itaconato un diéster de ácido itacónico.
7. Composición de resina según la reivindicación 6, caracterizada por que el diéster de ácido itacónico tiene la fórmula



- 20 en la que A y B pueden ser diferentes o iguales, y A y/o B son un grupo alquilo que tiene de 1 a 12 átomos de carbono.
8. Composición de resina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la composición comprende itaconato de dimetilo.
- 25 9. Composición de resina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el éster de ácido itacónico deriva de una fuente no fósil.
10. Composición de resina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la composición comprende preferiblemente éster o ésteres de ácido itacónico en una cantidad, con respecto a la cantidad total de diluyente reactivo, de 5 a 95% en peso, preferiblemente de 15 a 85% en peso, y más preferiblemente de 20 a 80% en peso.
- 30 11. Composición de resina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la relación en peso de compuesto que contiene metacrilato (excluyendo la resina de éster vinílico) y ésteres de itaconato está en el intervalo de 10:1 a 1:10.
- 35 12. Procedimiento para curar de forma radicalica la composición de resina según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, caracterizado por que el curado se efectúa añadiendo un iniciador.
13. Objeto curado o pieza estructural obtenido de una composición de resina según cualquiera de las reivindicaciones 1-11 mediante el curado con un iniciador.
14. Uso del objeto curado o pieza estructural de la reivindicación 13 en piezas de automoción, barcos, anclaje químico, techado, construcción, recipientes, re-revestimiento, tubos, tanques, solados, y aspas de molinos de viento.