

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 458 310**

51 Int. Cl.:

**C08L 67/06** (2006.01)

**C08F 283/01** (2006.01)

**C09D 167/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2008 E 08730202 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2014 EP 2137259**

54 Título: **Compuestos curables rellenos de elementos huecos para reparar carrocerías**

30 Prioridad:

**19.03.2007 US 688004**

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

**30.04.2014**

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY  
(100.0%)  
3M CENTER POST OFFICE BOX 33427  
SAINT PAUL, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

**JANSSEN, JEFFREY R., y  
SCHULZ, MARK F.,**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 458 310 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

Compuestos curables rellenos de elementos huecos para reparar carrocerías

### Ámbito

5 La presente descripción se refiere a compuestos para reparación curables y, particularmente, a compuestos curables para reparar carrocerías que incluyen una distribución de elementos huecos de diámetro controlado.

### Antecedentes

10 La reparación de carrocerías de automóviles requiere a menudo que el área dañada sea rellena con un compuesto para reparar carrocerías. El compuesto de relleno puede ser una resina de poliéster rellena de burbujas de vidrio que se mezcla con un peróxido para facilitar la reticulación a temperatura ambiente. Después de mezclar, el técnico emplea una espátula para extender el compuesto de reparación sobre la superficie del vehículo para igualar aproximadamente el contorno de la superficie. El técnico emplea un artículo abrasivo para formar y conformar el material para reparar carrocerías para igualar más íntimamente los contornos de la carrocería original. Este proceso puede ser repetido dos o más veces hasta que el área dañada del vehículo esté suficientemente rellena y el contorno de la carrocería original esté igualado.

15 Un problema asociado con este proceso es la formación de poros dentro del compuesto para reparar el contorno de la carrocería. Los poros pueden venir de varias fuentes. Una de las fuentes es el aire que queda atrapado cuando el polímero se mezcla con el catalizador o cuando la mezcla es extendida sobre el sustrato usando un dispositivo similar a una rasqueta. Como el material es doblado o extendido, puede quedar atrapado aire dentro del material. Para superar estos poros, se aplican múltiples capas de compuesto para reparar carrocerías y masillas o vidriados de inferior viscosidad para rellenar los poros. Incluso con estas precauciones, todavía aparecerán poros después de haber terminado de lijar, de imprimir y de pintar. Durante el proceso de imprimir y pintar el poro expuesto se puede llenar con capas de imprimación o de pintura y no rellenarse totalmente. Después de aplicar posteriores capas de pintura tal como un barniz o después de hornear, las capas de relleno pueden colapsar dando como resultado una depresión en la superficie.

20 Los poros son una extraordinaria fuente de desperdicios en el proceso de reparar los sustratos dañados. Los poros requieren que se apliquen múltiples capas de masilla o relleno sobre la primera capa del compuesto para reparar carrocerías para rellenar los poros. Se requieren múltiples capas de capas de imprimación para cubrir los poros. Cada aplicación de capa de masilla o capa de imprimación requiere 10 a 20 minutos para haberse completado. Por ello, se desea la eliminación o la reducción del tiempo y del gasto añadidos de los poros dentro del compuesto para reparar el contorno de la carrocería.

25 El documento DE 101 34 818 A1 describe un material ultraligero para reparar las superficies conformadas, especialmente las carrocerías de automóviles, que consisten en un 40 % de resina de poliéster insaturado, un 25 % de estireno, un 14 % de talco, un 10 % de microesferas huecas, un 3 % de regulador de secado, un 2 % de aditivos mojantes, un 2 % de espesante, y pigmentos en cantidades que dependen del color. Las microesferas huecas pueden fabricarse de vidrio o cerámica y tienen un diámetro máximo de 74 micrometros.

30 El documento US 3.873.475 describe una composición de parcheo, calafateo o sellado de poco peso, que es especialmente útil para rellenar abolladuras en carrocerías de automóviles. Una resina de poliéster termoendurecible líquida convencional, que contiene generalmente relleno inorgánico en partículas sólidas, se rellena además con pequeñas partículas de relleno huecas. Las partículas de relleno huecas pueden ser microesferas de vidrio o de microburbujas y pueden tener diámetros que oscilan de 2-60 micrometros.

35 El documento US 4.053.446 describe una composición de parcheo adecuada para reparar imperfecciones en superficies de metal, y particularmente carrocerías de automóvil abolladas. La composición se prepara a partir de resinas de poliéster insaturado termoendurecibles que ha incorporado en dicho lugar una cantidad minoritaria de microesferas huecas inorgánicas y una cantidad mayoritaria de una mezcla de relleno que contiene sílice y polvo inorgánico alcalino que tiene un pH mayor que 7. Las microesferas inorgánicas huecas son preferiblemente microesferas o microburbujas de vidrio. El diámetro medio de las microesferas inorgánicas huecas es generalmente menor que 200 micrometros y preferiblemente de 30-100 micrometros.

### Breve compendio

40 La presente descripción se refiere a compuestos de reparación curables y, particularmente, a compuestos curables para reparar carrocerías que incluyen una distribución de elementos huecos de diámetro controlado.

En una primera realización, un material curable para reparar carrocerías como se define en la reivindicación 1 incluye una resina polimérica curable y una pluralidad de elementos huecos. La reparación curable de la carrocería incluye menos del 1 % en número de elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 75 micrometros.

También se describe un método de fabricar un material curable para reparar carrocerías que incluye combinar una

resina polimérica curable y una pluralidad de elementos huecos de diámetro controlado para formar un material curable para reparar carrocerías. La pluralidad de elementos huecos tiene un diámetro medio menor que 100 micrometros y el material curable para reparar carrocerías tiene menos del 3% en número de elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 100 micrometros.

- 5 En una realización adicional, un método para reparar carrocerías, como se define en la reivindicación 8, incluye aplicar un material curable para reparar carrocerías sobre el sustrato de la carrocería dañada. El material curable para reparar carrocerías incluye una resina polimérica curable y una pluralidad de elementos huecos que tienen un diámetro menor que 100 micrometros y el material curable para reparar carrocerías tiene menos del 1% en número de elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 75 micrometros. Después el método incluye curar el material curable para reparar carrocerías formando un material sólido para reparación de carrocerías, y lijar el material sólido para reparación de carrocerías para exponer los poros de los elementos huecos en el material sólido para reparación de carrocerías.

### Descripción detallada

- 15 En la siguiente descripción se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de la misma, y en la que se muestran a modo de ilustración varias realizaciones específicas. La siguiente descripción detallada, por lo tanto, no debe ser tomada en sentido limitante.

20 Todos los términos científicos y técnicos usados en la presente memoria tienen los significados normalmente usados en la técnica a menos que se especifique lo contrario. Las definiciones proporcionadas en la presente memoria son para facilitar la comprensión de ciertos términos usados frecuentemente en la presente memoria y no pretenden limitar el alcance de la presente descripción.

La lectura de intervalos numéricos con valores extremos incluye todos los números incluidos dentro de ese intervalo (p. ej., 1 a 5 incluye 1, 1,5, 2, 2,75, 3, 3,80, 4, y 5) y cualquier intervalo dentro de ese intervalo.

- 25 Las formas en singular "un", "una", y "el" y "la" usadas en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas abarcan realizaciones que tienen referentes en plural, a menos que el contenido dicte claramente lo contrario. El término "o" usado en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas se emplea generalmente en el sentido de incluir "y/o" a menos que el contenido dicte claramente lo contrario.

30 Se comprenderá que los términos "polímero o polimérico" incluyen polímeros, copolímeros (p. ej., polímeros formados usando dos o más monómeros diferentes), oligómeros o monómeros que pueden formar polímeros, y combinaciones de los mismos, así como también polímeros, oligómeros, monómeros, o copolímeros que pueden mezclarse.

La expresión "poro de elemento hueco" se refiere a un vacío formado por un elemento hueco eliminado o desaparecido en una superficie sólida de otro modo continua. Un poro del elemento hueco puede tener de sección transversal cualquier forma o perfil.

- 35 El término "diámetro" se refiere a una distancia de un segmento en línea recta que pasa a través del centro de una carrocería o elemento y que termina en la periferia de la carrocería o elemento. La carrocería o elemento puede tener cualquier forma regular o irregular. Diámetro puede referirse a la longitud o anchura de una carrocería o elemento. Diámetro se refiere a la mayor distancia de un segmento en línea recta que pasa a través del centro de una carrocería o elemento y que termina en la periferia de la carrocería o elemento.

40 La presente descripción se refiere a compuestos de reparación curables y, particularmente, a compuestos curables para reparar carrocerías que incluyen una distribución de elementos huecos de diámetro controlado que reducen el efecto de los poros de los elementos huecos formados en los compuestos de reparación curados. En el pasado, casi siempre había poros por el proceso de mezclar y extender los compuestos curables para reparar carrocerías. Cuando se tiene cuidado en reducir el aire atrapado dentro del compuesto curable de reparación por el proceso de mezclar y extender, como se describe en la solicitud de patente provisional en tramitación junto con la presente U.S. n° 60/870264, presentada el 15 de diciembre de 2006, los poros debidos al proceso de mezclar y extender se reducen enormemente o son eliminados de forma sustancial. Los solicitantes han descubierto que después de mezclar y extender con cuidado como se ha descrito anteriormente, llegan a ser evidentes los poros asociados con cualquiera de las burbujas de vidrio huecas (es decir, los poros de los elementos huecos). Los solicitantes descubrieron además que controlando el tamaño máximo de las burbujas de vidrio en la resina curable, los poros asociados con las burbujas de vidrio huecas pueden ser anulados o ser eliminados de forma sustancial.

50 Un material curable para reparar carrocerías incluye una resina polimérica curable, y una pluralidad de elementos huecos. En muchas realizaciones, la pluralidad de elementos huecos incluye elementos de vidrio como las burbujas de vidrio.

- 55 En algunas realizaciones, el material curable para reparar carrocerías incluye una resina polimérica curable, y una pluralidad de elementos huecos que están sustancialmente exentos de elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 75 micrometros, y cada elemento hueco, que forma la pluralidad de elementos huecos, tiene un diámetro

menor que 75 micrometros. El material curable para reparar carrocerías tiene menos del 1 % (base numérica) de elementos huecos con un diámetro mayor que 75 micrometros, o menos del 0,5 % (base numérica) de elementos huecos con un diámetro mayor que 75 micrometros, o menos del 0,1 % (base numérica) de elementos huecos con un diámetro mayor que 75 micrometros. En otras realizaciones, el material curable para reparar carrocerías está exento de elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 75 micrometros.

En algunas realizaciones, el material curable para reparar carrocerías incluye una resina polimérica curable, y una pluralidad de elementos huecos que están sustancialmente exentos de elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 60 micrometros, y cada elemento hueco, que forma la pluralidad de los elementos huecos, tiene un diámetro menor que 60 micrometros. En muchas realizaciones, el material curable para reparar carrocerías tiene menos del 1 % (base numérica) de elementos huecos con un diámetro mayor que 60 micrometros, o menos del 0,5 % (base numérica) de elementos huecos con un diámetro mayor que 60 micrometros, o menos del 0,1 % (base numérica) de elementos huecos con un diámetro mayor que 60 micrometros. En otras realizaciones, el material curable para reparar carrocerías está exento de elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 60 micrometros.

En algunas realizaciones, el material curable para reparar carrocerías incluye una resina polimérica curable, y una pluralidad de elementos huecos que están sustancialmente exentos de elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 45 micrometros, y cada elemento hueco, que forma la pluralidad de elementos huecos, tiene un diámetro menor que 45 micrometros. En muchas realizaciones, el material curable para reparar carrocerías tiene menos del 3 % (base numérica) de elementos huecos con un diámetro mayor que 45 micrometros, o menos del 1 % (base numérica) de elementos huecos con un diámetro mayor que 45 micrometros, o menos del 0,5 % (base numérica) de elementos huecos con un diámetro mayor que 45 micrometros, o menos del 0,1 % (base numérica) de elementos huecos con un diámetro mayor que 45 micrometros. En otras realizaciones, el material curable para reparar carrocerías está exento de elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 45 micrometros.

Los elementos huecos son desmenuzables para permitir que el material para reparar carrocerías sea fácilmente lijado durante el proceso de reparación de la carrocería. La pluralidad de elementos huecos tiene una resistencia a la compresión (resistencia objetivo de aproximadamente 90 %) menor que 13,8 MPa (2.000 psi), o menos que 6,9 MPa (1.000 psi), o de 100 psi (689,5 kPa) a 13,8 MPa (2.000 psi).

La resistencia a la compresión se mide mediante un método de ensayo de Resistencia a la compresión isostática bajo presión de nitrógeno. Este método determina el % de reducción de volumen de una muestra de elemento hueco cuando se somete a una presión de Nitrógeno especificada conociendo la densidad de los elementos huecos. Una mezcla de elemento hueco y talco se coloca dentro de una copa picnómetro y se determina la densidad de la mezcla. Después, la mezcla se coloca dentro de un aparato de ensayo a presión autoclave y se somete a un ciclo de presión bajo nitrógeno de una presión conocida. Después del ciclo de presión, se mide la densidad de la mezcla y se compara con la densidad inicial. El porcentaje de supervivencia se determina entonces mediante la siguiente fórmula: % supervivencia =  $100 - \frac{[(P_F - P_i)(B + T) \times 100]}{P_F[B + T - (P_i/P_r)T]}$  donde  $P_i$  es la densidad de la muestra inicial,  $P_F$  es la densidad de la muestra final,  $P_r$  es la densidad del talco, B es el peso de los elementos huecos y T es el peso del talco.

El material curable para reparar carrocerías incluye elementos huecos en cualquier cantidad de carga útil. En muchas realizaciones, la pluralidad de elementos huecos está en un intervalo de 5 % a 70 % en volumen (vol) del material curable para reparar carrocerías. En algunas realizaciones, la pluralidad de elementos huecos está en un intervalo de 10 % a 50 % en volumen de material curable para reparar carrocerías. En algunas realizaciones, la pluralidad de elementos huecos está en el intervalo de 20 % a 35 % en volumen de material curable para reparar carrocerías.

Los elementos huecos son esféricos, oblongos, o elípticos. En algunas realizaciones, los elementos huecos tienen una forma esférica y se describen como burbujas huecas. Burbujas de vidrio huecas ilustrativas están comercialmente disponibles bajo las designaciones comerciales "Scotchlite K Series", y "Scotchlite S Series", de 3M Company, St. Paul, Minnesota.

La resina polimérica curable puede ser cualquier resina polimérica útil que cure hasta una forma sólida. El término "curable" usado en la presente memoria, se refiere a un material reactivo que cura (es decir, solidifica de forma irreversible). El curado puede ser ayudado por, o requerir, la aplicación de calor y/u otras fuentes de energía, tal como haz electrónico, luz ultravioleta, luz visible, etc. Alternativamente o además, el curado puede ser ayudado por contacto con un catalizador químico, humedad, etc. En lugar de, o además de, los explícitamente identificados en la presente memoria pueden usarse otros mecanismos de curado. La solidificación irreversible puede suponer polimerización, reticulación, o ambas. En muchas realizaciones, la resina polimérica curable es suficientemente maleable y/o fluible tal que pueda ser manipulada en diversas formas, alisada, allanada, pulverizada, etc., antes de curar.

Una lista parcial de resinas poliméricas curables incluye, acrílicas, epoxis, uretanos, siliconas, vinilésteres, poliésteres, y similares, o combinaciones de las mismas. La resina polimérica curable puede incluir uno o más materiales poliméricos no reactivos, si se desea.

Una clase de materiales poliméricos curables que pueden beneficiarse de esta descripción son los materiales curables para reparación de carrocerías usados en la reparación de vehículos dañados y otros equipos (p. ej., coches, camiones, embarcaciones, paletas de molinos de viento, aeronaves, vehículos recreativos, bañeras, tanques de almacenamiento, oleoductos, etc.). Los materiales curables para reparación de carrocerías pueden incluir dos componentes reactivos (p. ej., resina y catalizador o iniciador) que se mezclan juntos para formar el material curable para reparar carrocerías. La proporción volumétrica de los componentes reactivos puede estar en el intervalo de, p. ej., 1:1 o mayor (donde mayor es, p. ej., 2:1, 3:1, etc.) para compuestos epoxi o uretanos y puede ser de 20:1 o mayor, o 25:1 o mayor, o 30:1 o mayor para poliésteres insaturados con un catalizador peróxido como iniciador. Los materiales curables para reparar carrocerías pueden incluir aditivos para comunicar adherencia del material curable para carrocerías a las superficies de reparación normales como, p. ej., aluminio, acero galvanizado, capas electrodepositadas, imprimaciones, pinturas, etc. Los aditivos de adherencia pueden tener, p. ej., funcionalidad anhídrido, funcionalidad silano, o funcionalidad amina, y los aditivos de adherencia pueden ser incorporados o no en la resina base.

En algunas realizaciones, la resina polimérica curable incluye una mezcla de una resina de poliéster insaturada, y un monómero de estireno. Composiciones curables ilustrativas de base poliéster insaturado se describen en las patentes de EE.UU. n° 6.063.864 (Mathur et al.); 5.456.947 (Parish et al.); 4.980.414 (Naton); 5.028.456 (Naton); y 5.373.036 (Parish et al.). Otras composiciones curables ilustrativas de base poliéster insaturado se describen en el documento WO 95/19379 (Ruggeberg).

En muchas realizaciones, el material curable para reparar carrocerías incluye menos del 0,5% en volumen de aire o gas, sin incluir el aire o gas contenido dentro de los elementos huecos. Esto puede conseguirse por cualquier método útil como, por ejemplo, desgasificando el material curable para reparar carrocerías.

El material curable para reparar carrocerías descrito en la presente memoria puede formarse usando cualquier método útil. En muchas realizaciones, el material curable para reparar carrocerías se forma proporcionando una resina polimérica curable, que proporciona una pluralidad de elementos huecos, donde la pluralidad de elementos huecos tiene un diámetro medio menor que 100, 90, 75, 60, o 45 micrometros, eliminando sustancialmente todos los elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 100, 90, 75, 60, o 45 micrometros, respectivamente, de la pluralidad de elementos huecos que forman una pluralidad de elementos huecos de diámetro controlado, y combinando la resina polimérica curable y la pluralidad de elementos huecos de diámetro controlado que forman el material curable para reparar carrocerías.

Los elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 100 micrometros, o 90 micrometros, o 75 micrometros, o 60 micrometros, o 45 micrometros pueden ser eliminados de la pluralidad de elementos huecos por cualquier método de separación por tamaños tal como tamizado o cribado, por ejemplo, o formando elementos huecos con diámetro controlado.

Los materiales curables para reparación de carrocerías descritos en la presente memoria son útiles para reparar una carrocería de un vehículo dañado y otros equipos (p. ej., coches, camiones, embarcaciones, paletas de molinos de viento, aeronaves, vehículos recreativos, bañeras, tanques de almacenamiento, oleoductos, etc.). El método de reparación incluye aplicar un material curable para reparar carrocerías sobre el sustrato de la carrocería dañada, incluyendo el material curable para reparar carrocerías una resina polimérica curable y una pluralidad de elementos huecos que tienen un diámetro medio menor que 100 micrometros y estando el material curable para reparar carrocerías sustancialmente exento de elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 75 micrometros, 60 micrometros, o 45 micrometros si se desea. Después, el material curable para carrocerías aplicado se cura para formar un material sólido para reparar carrocerías. El método incluye, después lijar el material para reparar carrocerías sólido para exponer los poros de los elementos huecos en el material para reparar carrocerías sólido. En algunas realizaciones, el material para reparar carrocerías sólido está sustancialmente exento de poros de los elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 100 micrometros, 90 micrometros, 75 micrometros, 60 micrometros, o 45 micrometros, respectivamente. El método incluye, después, aplicar una capa polimérica al material sólido para reparar carrocerías para rellenar de forma sustancial los poros de los elementos huecos.

En muchas realizaciones, la capa de imprimación o pintura polimérica rellena sustancialmente los poros de los elementos huecos con un espesor seco en un intervalo de 1 a 100 micrometros. En algunas realizaciones, una sola capa polimérica rellena de forma sustancial los poros de los elementos huecos con un espesor seco en a intervalo de 10 a 50 micrometros.

## Ejemplos

### Materiales

En los ejemplos se usan las abreviaturas siguientes:

RS1: Una resina de poliéster insaturado con estireno, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Polylite 32367-00" de Reichhold Chemicals, Inc., Durham, Carolina del Norte;

RS2: Una resina de poliéster insaturado con estireno, comercialmente disponible bajo la designación comercial

## ES 2 458 310 T3

"Polylite 32374-00" de Reichhold Chemicals, Inc., Durham, Carolina del Norte;

AS1: Una sílice de combustión amorfa tratada, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Cab-o-sil TS-610" de Cabot Corporation; Boston Massachusetts;

5 ST1: Estireno, comercialmente disponible de Alfa Aesar, una Johnson Matthey Corporation, Ward Hill, Massachusetts;

TD1: Dióxido de titanio en forma de rutilo, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Ti-Pure R-960 Titanium Dioxide" de E.I. du Pont de Nemours and Company; Wilmington, Delaware;

TC1: Talco, comercialmente disponible bajo la designación comercial "VERTAL 92" de Luzenac America, Centennial, Colorado;

10 GB1: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite S15" de 3M Company;

GB2: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite S15" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 125 micrometros;

GB3: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite S15" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 90 micrometros;

15 GB4: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite S15" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 63 micrometros;

GB5: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite S 15" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 53 micrometros;

20 GB6: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite S15" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 45 micrometros;

GB7: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite S22" de 3M Company;

GB8: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite S22" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 125 micrometros;

25 GB9: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite S22" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 90 micrometros;

GB10: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite S22" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 63 micrometros;

GB11: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite S22" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 53 micrometros;

30 GB12: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite S22" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 45 micrometros;

GB13: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite K1" de 3M Company;

GB14: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite K1" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 125 micrometros;

35 GB15: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite K1" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 90 micrometros;

GB16: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite K1" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 63 micrometros;

40 GB17: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite K1" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 53 micrometros;

GB18: Burbujas de vidrio, comercialmente disponible bajo la designación comercial "Scotchlite K1" de 3M Company, filtrada a través de un tamiz tal que el diámetro máximo de la burbuja de vidrio era de 45 micrometros;

Nota: Los tamices usados para filtrar las burbujas de vidrio se prepararon según las Especificaciones A.S.T.M. E-11 y están disponibles de W. S. Tyler Incorporated, Mentor, Ohio.

45 Densidad de la Burbuja de Vidrio: Medida, por las recomendaciones del fabricante, usando un "AccuPyc Model 1330 Pycnometer" de Micromeritics Corporation, Norcross, Georgia. Estas partículas fueron analizadas con 10 purgas de

## ES 2 458 310 T3

helio a 19,5 libras por pulgada cuadrada manométrica ( $p_g$ ) (134,5 kPa) y el análisis se realizó con 20 series a 19,5  $p_g$  (134,5 kPa) y una velocidad de equilibrio de 0,005  $p_g$  (34,5 Pa) por minuto.

**TABLA 1**

Id. de la Burbuja de Vidrio	Designación del fabricante	Diámetro máximo	Densidad g/cm <sup>3</sup>
GB1	Scotchlite S15	>125	0,1500 est.
GB2	Scotchlite S15	125	0,1450
GB3	Scotchlite S15	90	0,1662
GB4	Scotchlite S15	63	0,2212
GB5	Scotchlite S15	53	0,2603
GB6	Scotchlite S15	45	0,3612
GB7	Scotchlite S22	>125	0,2104
GB8	Scotchlite S22	125	0,2100
GB9	Scotchlite S22	90	0,2136
GB10	Scotchlite S22	63	0,2310
GB11	Scotchlite S22	53	0,2577
GB12	Scotchlite S22	45	0,3089
GB13	Scotchlite K1	>125	0,1239
GB14	Scotchlite K1	125	0,1313
GB15	Scotchlite K1	90	0,1611
GB16	Scotchlite K1	63	0,2004
GB17	Scotchlite K1	53	0,2265
GB18	Scotchlite K1	45	0,2734

5 **Pre-Mezcla 1**, a un envase jarra de vidrio de 500 mililitros (ml) se añadían 135 gramos de RS1 y se agitaban a 20 grados centígrados (°C), usando un mezclador que funciona con aire (modelo número 2AM-NCC-16 de Gast Manufacturing Corporation, Benton Harbor, Michigan) usando una paleta de mezclado Cowles en ángulo de alta cizalla. A la resina se añadían lentamente 15 gramos de AS1 y se agitaba hasta su homogeneización. El tiempo de adición era de aproximadamente 3 minutos y el tiempo de mezcla era de otros 10 minutos.

10 **Pre-Mezcla 2**, la Pre-mezcla 2 se preparaba según el método descrito en la Pre-mezcla 1, en donde la RS1 era reemplazada por un peso igual de RS2.

15 **Comparativo A** - El relleno de la carrocería se preparó de la forma siguiente. A una copa de plástico de 200 ml (modelo 501 221 p-j Max 100 de FlackTek Inc., Landrum, Carolina del Sur) se añadieron 6,12 gramos de Pre-mezcla 1 y 4,58 gramos de Pre-mezcla 2. A esta se añadieron a 20 °C, 2,20 gramos de la ST1, 2,00 gramos de TD1, 13,4 de RS1, 17,92 gramos de RS2, 2,48 gramos de GB1 y 40,50 gramos de TC1, y la mezcla se agitó a 3.300 rpm

durante 240 segundos. El volumen de GB1 era del 25,68 %. A la copa de plástico (modelo 501 221 m-I max 100 tapas de FlackTek Inc., Landrum, Carolina del Sur) se aplicó una tapa. La copa rellena y con tapa se insertaba después en un mezclador de alta velocidad (Speedmixer DAC 150 de FlackTek Inc., Landrum, Carolina del Sur). Esto se repitió seis veces. Se usaron cuatro muestras para rellenar la bolsa de aluminio y se combinaron dos muestras para medir la viscosidad.

La mezcla se transfirió a una bolsa de aluminio de 300 ml, obtenida a través de PAWAG Verpackungen Gesellschaft GmbH., Wolfurt, Alemania. La bolsa se selló después con una grapa de metal y se colocó después dentro de un guante de nitrilo, sumergido en un baño de agua con ultrasonidos, modelo número "FS5 Dual Action Ultrasonic Cleaner" (Fischer Scientific, Waltham, Massachusetts) y se sometió a vibración durante 2 horas. Se retiró el guante de nitrilo y la bolsa se selló con otra grapa de metal de manera que en la bolsa quedaba atrapado lo mínimo de aire. Un extremo de la cápsula que encaja con la boquilla de mezclado dinámico se aplicó a la bolsa sellada pegando un extremo de la cápsula sobre el extremo de la bolsa. La cápsula moldeada se obtuvo cortándola del paquete de aluminio grande del juego de compuestos de impresión dental "3M ESPE Imprint II Penta HB, pieza número 77804" de 3M Company.

El lado del endurecedor se preparó transfiriendo "3M Blue Cream Hardener", 3M pieza número 3M 051131-05766, de 3M Company dentro de una jeringa de plástico de 2 ml (designación comercial "Luer" de Heinke Sass Wolf GmbH, Tuttlingen, Alemania). La punta de la jeringa se colocó en una cápsula moldeada. La cápsula moldeada se obtuvo cortándola del paquete de aluminio pequeño del juego de compuesto de impresión dental.

La bolsa de relleno se insertó en un mezclador dinámico artesano, junto con un endurecedor de peróxido. Una punta del mezclador dinámico, "3M ESPE Imprint II Penta Mixing Tips Refill Kit, 3M Número de ID 70-2011-1918-0" disponible de 3M Company St. Paul Minnesota, se pegó al extremo del mezclador dinámico.

A través de Advanced Coatings Technologies en Hillsdale, Michigan se obtuvo un panel de ensayo. El panel era de 18 pulgadas por 24 pulgadas (45,7cm x 61,0 cm). La pintura en el panel era escoriada con lijado usando un papel de lija abrasivo de 80 tal que eran eliminadas del panel de ensayo la pintura y la imprimación quedando el acero al descubierto. Una perla de 12,7 cm de longitud de la mezcla (de aproximadamente 75 gramos) era dispensada a través de la pistola de mezclado dinámico sobre el panel de ensayo horizontal con la boquilla contra la superficie del panel. Tener la boquilla contra el panel de ensayo asegura que no quede aire atrapado entre el panel y la mezcla. Usando una espátula de plástico de 15 cm de ancho (Pieza Número 051131-05844, obtenida de 3M Company) y un sólo movimiento, se extiende la perla sobre el panel para formar (aproximadamente) una chapa de metal galvanizado de 5 pulgadas por 12 pulgadas por 0,1 (12,7 por 30,5 por 0,25 centímetros (cm)). La proporción volumétrica de la resina curable era de aproximadamente 42 partes por 1 parte de endurecedor. Después de curar, durante 20 minutos a 20 °C, el relleno era lijado manualmente en tres etapas sucesivas usando un papel de lija abrasivo de 80, designación comercial papel de lija abrasivo "3M Imperial Hookit II 745I 80" sobre un bloque de lijado (Pieza Número 051131-05240), seguido de lijado manual con papel de lija abrasivo "3M Imperial Hookit II 734U" 180 y seguido de lijado manual con papel de lija abrasivo "3M Imperial Hookit II 734U" 320. El proceso de escoriado eliminó aproximadamente un 50 % del espesor del material de relleno aplicado. La superficie lijada se limpió soplando con aire a alta presión. A la superficie se aplicó una sola capa de imprimación, elaborada con tres partes en volumen de "imprimación epoxi NCP271" y una parte de "activador NCX 275" de PPG Industries, Strongville, Ohio, en un manguito de plástico "3M PPS Paint Preparation System" y copa suministrada por 3M Company. La pistola de pulverizar usada era una pistola de pulverización de alimentación por gravedad, Pieza Número 16212 3M PPS Paint Preparation System modelo de 3M Company usando una boquilla de 1,3 milímetros (mm) y una presión de aire de 30 libras por pulgada cuadrada (206,8 kilopascal (kPa)). El espesor en seco de la imprimación era de aproximadamente 10-50 micrometros. El espesor seco se midió usando un calibre de espesor de revestimientos Electrometer 300 suministrado por Electrometer Instruments Limited, Manchester, Inglaterra. Se usó la sonda para sustratos ferrosos y el espesor de la película de calibración era de 243 micrometros. Se tomaron lecturas en los paneles usados para elaborar los ejemplos. Las lecturas se tomaron en la zona donde sobre el metal sólo había imprimación. Se tomaron al menos 25 lecturas por panel.

**Ejemplo Comparativo B** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB7.

**Ejemplo Comparativo C** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB13.

**Ejemplo 1** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB2.

**Ejemplo 2** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB3.

**Ejemplo 3** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB4.

**Ejemplo 4** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran

reemplazadas por un volumen igual de GB5.

**Ejemplo 5** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB6.

5 **Ejemplo 6** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB8.

**Ejemplo 7** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB9.

**Ejemplo 8** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB10.

10 **Ejemplo 9** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB11.

**Ejemplo 10** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB12.

15 **Ejemplo 11** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB 14.

**Ejemplo 12** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB 15.

**Ejemplo 13** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB16.

20 **Ejemplo 14** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB 17.

**Ejemplo 15** - Se repitió el procedimiento descrito en el Comparativo A, en donde las burbujas de vidrio GB1 eran reemplazadas por un volumen igual de GB 18.

25 **Formulaciones en Peso de Ejemplos** (normalizado hasta un peso máximo de 90 gramos por lote y mantenido a un volumen constante de burbujas de vidrio -25,7 %) se muestran en las TABLAS 2, 3 y 4.

**TABLA 2**

	Comp. A	Comp. B	Comp. C	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5
RS1	17,2	17,8	17,9	17,9	17,8	17,7	17,6	17,3
RS2	13,4	13,3	13,4	13,4	13,3	13,3	13,2	12,9
TC1	40,5	40,2	40,5	40,5	40,2	39,9	39,8	39,1
TD1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9
ST1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1
Premezcla 1	4,6	4,5	4,6	4,6	4,6	4,6	4,5	4,4
Premezcla 2	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,0	5,9
Burbujas de vidrio	2,4 GB1	3,4 GB7	2,0 GB13	2,4 GB2	2,7 GB3	3,6 GB4	4,2 GB5	5,8 GB6

ES 2 458 310 T3

	Comp. A	Comp. B	Comp. C	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5
Total	89,1	89,5	88,8	89,1	89,0	89,3	89,5	89,5

**TABLA 3**

	Ej. 6	Ej. 7	Ej. 8	Ej. 9	Ej. 10	Ej. 11	Ej. 12	Ej. 13
RS1	17,8	17,8	17,7	17,6	17,3	17,8	17,8	17,7
RS2	13,3	13,3	13,3	13,2	12,9	13,3	13,3	13,3
TC1	40,2	40,2	40,1	39,8	39,1	40,2	40,2	40,1
TD1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	2,0	2,0	2,0
ST1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2
Premezcla 1	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4	4,5	4,5
Premezcla 2	6,1	6,1	6,1	6,0	5,9	6,1	6,1	6,1
Burbujas de vidrio	3,4 GB8	3,5 GB9	3,8 GB10	4,2 GB11	4,9 GB12	2,6 GB14	2,6 GB15	3,3 GB16
Total	89,5	89,5	89,6	89,5	88,7	88,2	88,6	89,1

**TABLA 4**

	Ej. 14	Ej. 15
RS1	17,6	17,3
RS2	13,2	12,9
TC1	39,8	39,1
TD1	2,0	1,9
ST1	2,2	2,1
Premezcla 1	4,5	4,4
Premezcla 2	6,0	5,9
Burbujas de vidrio	3,7 GB17	4,37 GB18
Total	89,0	88,1

5 **Poros visibles de los elementos huecos** - Poros visibles de los elementos huecos por 6,45 cm cuadrados después de la imprimación. Las muestras con imprimación se repartieron en áreas que eran de 2,54 cm x 2,54 cm usando un marcador fino permanente. El área era iluminada con un ángulo bajo (de aproximadamente 5 grados) con una lámpara de luz diurna, designación comercial "3M PPS Sun Gun Color Matching Light" de 3M Company. Los poros de los elementos huecos se volvieron visibles debido a la sombra creada por el poro de elemento hueco. Los poros visibles del elemento hueco se contaron colocando un punto sobre cada uno de los poros de los elementos huecos con el marcado permanente. Esto se repitió 5 veces y del valor medio de las cinco áreas se informó en la Tabla 5.

**TABLA 5**

Número del Ejemplo	Poros Visibles del elemento hueco para 6,45 cm cuadrados
Comparativo A	38,0
Ejemplo 1	41,2
Ejemplo 2	28,2
Ejemplo 3	0,5
Ejemplo 4	0,2
Ejemplo 5	0,0
Comparativo B	36,1
Ejemplo 6	21,7
Ejemplo 7	4,0
Ejemplo 8	0,0
Ejemplo 9	0,0
Ejemplo 10	1,2
Comparativo C	128,4
Ejemplo 11	83,9
Ejemplo 12	3,9
Ejemplo 13	0,2
Ejemplo 14	0,2
Ejemplo 15	2,3

10 Así, se describen las realizaciones de ELEMENTO HUECO RELLENADO CON COMPUESTOS CURABLES PARA REPARACIÓN DE CARROCERÍAS. Un experto en la técnica comprenderá que están previstas realizaciones distintas de las descritas. Las realizaciones descritas se presentan con el fin de ilustrar y no de limitar, y la presente invención se ve limitada sólo por las reivindicaciones que siguen.

**REIVINDICACIONES**

1. Un material curable para reparar carrocerías que comprende:  
una resina polimérica curable; y  
una pluralidad de elementos huecos que tienen una forma esférica, elíptica, u oblonga, comprendiendo cada uno un centro del elemento y una periferia del elemento;
- 5 en donde, el material curable para reparar carrocerías comprende menos del 1% en número de elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 75 micrometros, en donde el diámetro de un elemento es el segmento en línea recta de mayor distancia que pasa a través de su centro y que termina en su periferia;
- 10 en donde la pluralidad de elementos huecos tiene una resistencia a la compresión menor que 13,8 MPa (2.000 psi) como se determina por el método de ensayo de Resistencia a la compresión isostática bajo presión de nitrógeno.
2. Un material curable para reparar carrocerías según la reivindicación 1, en donde cada elemento hueco, que forma la pluralidad de elementos huecos, tiene un diámetro menor que 60 micrometros.
3. Un material curable para reparar carrocerías según la reivindicación 1, en donde cada elemento hueco, que forma la pluralidad de elementos huecos, tiene un diámetro menor que 45 micrometros.
- 15 4. Un material curable para reparar carrocerías según la reivindicación 1, en donde la pluralidad de elementos huecos representa de 5% a 70% en volumen del material curable para reparar carrocerías.
5. Un material curable para reparar carrocerías según la reivindicación 1, en donde la pluralidad de elementos huecos comprende elementos huecos de vidrio.
- 20 6. Un material curable para reparar carrocerías según la reivindicación 1, en donde el material curable para reparar carrocerías comprende menos del 0,5% en volumen de aire o gas, sin incluir el aire o gas contenido dentro de los elementos huecos.
7. Un material curable para reparar carrocerías según la reivindicación 1, en donde la pluralidad de elementos huecos tiene una resistencia a la compresión menor que 6,9 MPa (1.000 psi).
8. Un método para reparar carrocerías que comprende:
- 25 aplicar un material curable para reparar carrocerías sobre un sustrato de carrocerías dañado, comprendiendo el material curable para reparar carrocerías una resina polimérica curable y una pluralidad de elementos huecos que tienen un diámetro menor que 100 micrometros y comprendiendo el material curable para reparar carrocerías menos del 1% en número de elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 75 micrometros, en donde cada elemento tiene una forma esférica, elíptica, u oblonga, y cada uno comprende un centro del elemento y una periferia del elemento, en donde el diámetro de un elemento es el segmento en línea recta de mayor distancia que pasa a través de su centro y termina en su periferia;
- 30 curar el material curable para reparar carrocerías para formar un material sólido para reparar la carrocería; y  
lijar el material sólido para reparar carrocerías para exponer los poros de los elementos huecos en el material sólido para reparar carrocerías;
- 35 en donde la pluralidad de elementos huecos tienen una resistencia a la compresión menor que 13,8 MPa (2.000 psi) como se determina por el método de ensayo de Resistencia a la compresión isostática bajo presión de nitrógeno.
9. Un método según la reivindicación 8, que comprende además aplicar una capa polimérica al material sólido para reparar carrocerías para rellenar de forma sustancial los poros de los elementos huecos.
- 40 10. Un método según la reivindicación 8, en donde la etapa de aplicar un material curable para reparar carrocerías comprende aplicar un material curable para reparar carrocerías sobre un sustrato, teniendo el material curable para reparar carrocerías menos del 0,5 % en volumen de aire o gas, sin incluir el aire o gas contenido dentro de los elementos huecos.
- 45 11. Un método según la reivindicación 8, en donde la etapa de aplicar un material curable para reparar carrocerías comprende aplicar un material curable para reparar carrocerías sobre un sustrato, comprendiendo el material curable para reparar carrocerías un material curable para reparar carrocerías que comprende menos del 1 % en número de elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 60 micrometros.
- 50 12. Un método según la reivindicación 8, en donde la etapa de aplicar un material curable para reparar carrocerías comprende aplicar un material curable para reparar carrocerías sobre un sustrato, comprendiendo el material curable para reparar carrocerías un material curable para reparar carrocerías que comprende menos del 3 % en número de elementos huecos que tienen un diámetro mayor que 45 micrometros.

13. Un método según la reivindicación 9, en donde la etapa de aplicar una capa polimérica comprende aplicar una capa de imprimación o pintura polimérica para rellenar de forma sustancial los poros de los elementos huecos, en donde la capa de imprimación o pintura tiene un espesor en un intervalo de 1 a 100 micrometros.

5 14. Un método según la reivindicación 8, en donde la pluralidad de elementos huecos tienen una resistencia a la compresión de 689,5 kPa a 13,8 MPa (100 a 2.000 psi).