



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 270 256**

51 Int. Cl.:  
**B32B 15/08** (2006.01)  
**B32B 27/08** (2006.01)  
**B32B 27/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04025924 .4**  
86 Fecha de presentación : **02.11.2004**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1531040**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **18.05.2005**

54 Título: **Procedimiento para reforzar una placa de acero con una mezcla de resina-caucho.**

30 Prioridad: **04.11.2003 JP 2003-374195**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2007**

73 Titular/es: **NITTO DENKO CORPORATION**  
**1-2, Shimohozumi 1-chome**  
**Ibaraki-shi, Osaka 567-8680, JP**

72 Inventor/es: **Kawaguchi, Yasuhiko**

74 Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

**ES 2 270 256 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).

# ES 2 270 256 T3

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para reforzar una placa de acero con una mezcla de resina-caucho.

### 5 Antecedentes de la invención

#### Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a una composición de resina de refuerzo de placa de acero, una lámina para reforzar la placa de acero y un procedimiento para reforzar una placa de acero. Más particularmente, la presente invención se refiere a una composición de resina de refuerzo de placa de acero, unida adhesivamente a una placa de acero usada en una variedad de máquinas industriales tales como máquinas de transporte, para reforzar la placa de acero, una lámina para reforzar la placa de acero y un procedimiento para reforzar la placa de acero que usa la lámina para reforzar la placa de acero.

#### 15 Descripción de la técnica anterior

En general, una placa de acero para una estructura de un vehículo automotriz se fabrica en forma de una lámina delgada que tiene un espesor generalmente en el intervalo de 0,6 mm a 0,8 mm, para reducir el peso del cuerpo de un vehículo. Por lo tanto, la placa de acero se refuerza uniendo adhesivamente una lámina para reforzar la placa de acero por el interior de la placa de acero.

25 Se conoce la composición de resina epoxi en forma de una lámina como la lámina para reforzar la placa de acero. Por ejemplo, la publicación de patente JP (sin examinar) abierta a consulta por el público n° 2002-283526, propone una lámina adhesiva endurecible térmicamente para reforzar una placa de acero delgada que tiene una estructura en la que capas adhesivas no endurecidas de la composición de resina epoxi que tienen adhesividad a temperatura ambiente y contienen un agente espumante que se puede descomponer térmicamente se laminan en capas en una capa de material base de la composición de resina epoxi no endurecida.

30 Si la composición de resina epoxi se forma en forma de una lámina, se mezclan una resina epoxi líquida y una resina epoxi sólida en una proporción de modo que la composición de resina epoxi en forma de una lámina desarrolle adhesividad a aproximadamente temperatura ambiente.

35 Sin embargo, es muy difícil satisfacer adhesividad y manejabilidad de la composición de resina epoxi en forma de una lámina a aproximadamente temperatura ambiente, por ejemplo, en un intervalo de temperatura relativamente amplio de 5-35°C.

40 Permitir que la composición de resina epoxi desarrolle buena adhesividad a temperatura baja de aproximadamente 5°C requiere además una proporción aumentada de la resina epoxi líquida, mientras que sin embargo, una proporción aumentada de la resina epoxi líquida hace a la composición de resina epoxi una pasta demasiado pegajosa a temperatura alta de aproximadamente 40°C, haciendo difícil separar la composición de resina epoxi en forma de lámina de un separador y provocando además inconvenientes en la manejabilidad.

45 Por otro lado, permitir que la composición de resina epoxi desarrolle buena adhesividad a temperatura alta de aproximadamente 40°C requiere una proporción aumentada de la resina epoxi sólida, mientras que sin embargo, una proporción aumentada de la resina epoxi sólida produce la desventaja de que la composición de resina epoxi no desarrolla buena adhesividad a temperatura baja de aproximadamente 5°C.

#### Resumen de la invención

50 El objeto de la invención es proporcionar una composición de resina de refuerzo de la placa de acero que pueda proporcionar mejoras tanto en la adhesividad como en la manejabilidad en un amplio intervalo de temperaturas alrededor de la temperatura ambiente, una lámina para reforzar la placa de acero usando la composición de resina de refuerzo de la placa de acero y un procedimiento para reforzar la placa de acero usando la lámina de refuerzo de la placa de acero.

La presente invención proporciona una composición de resina de refuerzo de la placa de acero que comprende una resina epoxi, un caucho acrilonitrilo-butadieno, un agente endurecedor, un agente espumante y un caucho poco polar de caucho estireno-butadieno y caucho polibuteno o caucho estireno-butadieno.

60 En la composición de resina de refuerzo de la placa de acero, se prefiere que la proporción en peso entre la resina epoxi y el caucho acrilonitrilo-butadieno esté en el intervalo de 70:30 a 95:5.

65 En la composición de resina de refuerzo de la placa de acero, se prefiere que el agente endurecedor sea un agente endurecedor endurecible térmicamente.

En la composición de resina de refuerzo de la placa de acero, se prefiere que el agente espumante sea un agente espumante que pueda descomponerse térmicamente.

## ES 2 270 256 T3

La presente invención contempla una lámina para reforzar la placa de acero que comprende una capa de resina de la composición de resina de refuerzo de la placa de acero citada anteriormente y una capa para reforzar laminada sobre la capa de resina.

5 Además, la presente invención contempla un procedimiento para reforzar la placa de acero en el que la lámina para reforzar la placa de acero citada anteriormente está unida adhesivamente a la placa de acero, la lámina para reforzar la placa de acero está espumada y endurecida.

10 Según la composición de resina de refuerzo de la placa de acero y la lámina para reforzar la placa de acero de la presente invención, la composición de resina de refuerzo de la placa de acero puede permitir el desarrollo de buena adhesividad en un amplio intervalo de temperaturas alrededor de la temperatura ambiente, para la unión adhesiva a la placa de acero. Por lo tanto, el procedimiento para reforzar la placa de acero de la presente invención hace posible que la placa de acero esté reforzada de manera segura mientras que proporciona manejabilidad mejorada en un amplio intervalo de temperaturas a aproximadamente la temperatura ambiente.

15

### Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

20 la figura 1 es un dibujo del procedimiento que muestra una forma de realización de un procedimiento para reforzar una placa de acero usando una lámina para reforzar la placa de acero de la presente invención:

(a) ilustra el procedimiento de preparación de una lámina para reforzar la placa de acero y el desprendimiento de un separador (material de recubrimiento extraíble) de la misma lámina para reforzar;

25

(b) ilustra el procedimiento para unir adhesivamente la placa para reforzar la placa de acero a la placa de acero, y

(c) ilustra el procedimiento para espumar y endurecer la placa para reforzar la placa de acero por calentamiento.

### 30 Descripción detallada de la forma de realización preferida

Una composición de resina de refuerzo de la placa de acero (una composición de resina para reforzar una placa de acero) de la presente invención comprende una resina epoxi, un caucho acrilonitrilo-butadieno, un agente endurecedor y un agente espumante.

35

En la presente invención, las resinas epoxi que pueden usarse incluyen, por ejemplo, un anillo que contiene resina epoxi con nitrógeno, tales como resina epoxi tipo bisfenol A, resina epoxi tipo bisfenol F, resina epoxi novolak fenol, resina epoxi novolak cresol, resina epoxi cicloalifática, isocianurato de triglicidilo y resina epoxi hidantoína, resina epoxi tipo bisfenol A hidrogenada, resina epoxi alifática, resina epoxi éter de glicidilo, resina epoxi tipo bisfenol S, resina epoxi bifenilo, resina epoxi tipo anillo dicitilo y resina epoxi naftaleno.

40

Estas pueden usarse solas o en combinación. De estas resinas epoxi se usa, preferentemente, la resina epoxi tipo bisfenol A.

45 También se usa preferentemente la resina epoxi cuyo equivalente epoxi está, por ejemplo, en el intervalo de 180-340 g/eq., que está en forma líquida a temperatura ambiente y cuya viscosidad no es mayor de 250 dPa.s/25°C para permitir que se desarrolle buena adhesividad a temperatura baja.

En la presente invención, el caucho acrilonitrilo-butadieno (NBR según sus siglas en inglés: copolímero acrilonitrilo-butadieno) es caucho sintético producido mediante polimerización de la emulsión de acrilonitrilo y butadieno. No se impone limitación particular en el caucho acrilonitrilo-butadieno usado. El caucho acrilonitrilo-butadieno que puede usarse incluye, por ejemplo, aquel en el que se introduce un grupo carboxilo y aquel en parte reticulado por azufre u óxido de metal. El caucho acrilonitrilo-butadieno es caucho sólido y tiene buena compatibilidad con la resina epoxi. Debido a esto, el contenido en caucho acrilonitrilo-butadieno puede proporcionar adhesividad, manejabilidad y efecto reforzante mejorados en un amplio intervalo de temperaturas a aproximadamente temperatura ambiente. Se usa, preferentemente, el caucho acrilonitrilo-butadieno que contiene 10-50% en peso de acrilonitrilo. Además, se usa preferentemente el caucho acrilonitrilo-butadieno que tenga la viscosidad Mooney de no menos de 25.

55

Se prefiere que el caucho acrilonitrilo-butadieno tenga una proporción en peso de resina epoxi al caucho acrilonitrilo-butadieno (resina epoxi:caucho acrilonitrilo-butadieno) que esté entre 70:30 y 95:5 o preferentemente entre 75:25 y 92:8. Si la proporción en peso del caucho acrilonitrilo-butadieno es mayor del 30%, hay una posibilidad de que el efecto reforzante pueda reducirse. Por otro lado, si la proporción en peso del caucho acrilonitrilo-butadieno es menor de 5%, hay una posibilidad de que la viscosidad de la composición de resina de refuerzo de la placa de acero pueda reducirse excesivamente provocando reducción en la manejabilidad. A diferencia de esto, contener el caucho acrilonitrilo-butadieno que tenga el intervalo de proporción en peso citado anteriormente puede permitir el desarrollo de buena adhesividad a temperatura baja provocado por la buena compatibilidad con la resina epoxi y puede permitir también el desarrollo de la buena cohesividad a temperatura alta provocado por el caucho acrilonitrilo-butadieno del caucho sólido, produciendo además buena manejabilidad y buen efecto reforzante.

65

## ES 2 270 256 T3

En la presente invención, se usa preferentemente como agente endurecedor, un agente endurecedor endurecible térmicamente, que se endurezca por calentamiento. Los agentes endurecedores que pueden usarse incluyen, por ejemplo, compuestos de amina, compuestos de anhídrido de ácido, compuestos de amida, compuestos de hidracida, compuestos de imidazol y compuestos de imidazolina. Además de éstos, pueden citarse también, como el agente endurecedor, compuestos de fenol, compuestos de urea y compuestos de polisulfuro.

Los compuestos de amina que pueden usarse incluyen, por ejemplo, etilendiamina, propilendiamina, dietilentriamina, trietilentetramina, productos de adición amina de los mismos, metafenilendiamina, diaminodifenilmetano y diaminodifenilsulfona.

Los compuestos de anhídrido de ácido que pueden usarse incluyen, por ejemplo, anhídrido ftálico, anhídrido maleico, anhídrido tetrahidroftálico, anhídrido hexahidroftálico, anhídrido metílico Nadic, anhídrido piromelético, anhídrido dodecenilsuccínico, anhídrido diclorosuccínico, anhídrido benzofenonatetracarboxílico y anhídrido clorédico.

Los compuestos de amida que pueden usarse incluyen, por ejemplo, diciandiamida y poliamida.

Los compuestos de hidracida que pueden usarse incluyen, por ejemplo, dihidracida adípica.

Los compuestos de imidazol que pueden usarse incluyen, por ejemplo, metilimidazol, 2-etil-4-metilimidazol, etilimidazol, isopropilimidazol, 2,4-dimetilimidazol, fenilimidazol, undecilimidazol, heptadecilimidazol y 2-fenil-4-metilimidazol.

Los compuestos de imidazolina que pueden usarse incluyen, por ejemplo, metilimidazolina, 2-etil-4-metilimidazolina, etilimidazolina, isopropilimidazolina, 2,4-dimetilimidazolina, fenilimidazolina, undecilimidazolina, heptadecilimidazolina y 2-fenil-4-metilimidazolina.

Estos pueden usarse solos o en combinación. De estos agentes endurecedores, en términos de adhesividad, se usa preferentemente la diciandiamida.

La proporción de mezcla del agente endurecedor está, por ejemplo, en el intervalo de 0,5-50 partes en peso o, preferentemente, 1-40 partes en peso, por 100 partes en peso del total de la resina epoxi y el caucho acrilonitrilobutadieno, aunque depende de una proporción equivalente entre el agente endurecedor y la resina epoxi usados.

Además del agente endurecedor, puede introducirse un acelerador del endurecimiento, si se requiere. Los aceleradores de endurecimiento que pueden usarse incluyen, por ejemplo, imidazoles, ureas, aminas terciarias, compuestos de fósforo, sales de amonio cuaternario y sales de metales orgánicas. Éstas pueden usarse solas o en combinación. La proporción de mezcla del acelerador de endurecimiento está, por ejemplo, en el intervalo de 0,1-10 partes en peso o, preferentemente, 0,2-5 partes en peso, por 100 partes en peso del total de la resina epoxi y el caucho acrilonitrilobutadieno.

En la presente invención, se usa preferentemente un agente espumante que se pueda descomponer térmicamente, que se espume mediante descomposición térmica. Los agentes espumantes que se pueden descomponer térmicamente que pueden usarse incluyen, por ejemplo, un agente espumante inorgánico y un agente espumante orgánico.

Los agentes espumantes inorgánicos que pueden usarse incluyen, por ejemplo, carbonato amónico, bicarbonato amónico, bicarbonato sódico, nitrito amónico, borohidruro sódico y azidas.

Los agentes espumantes orgánicos que pueden usarse incluyen, por ejemplo, un compuesto N-nitroso (N,N'-dinitrosopentametilentetramina, N,N'-dimetil-N,N'-dinitrosotereftalamida, etc), un compuesto azoico (por ejemplo, azobis isobutironitrilo, azodicarbonamida, azodicarboxilato bórico, etc), fluoruro de alcano (por ejemplo, tricloromonofluorometano, dicloromonofluorometano, etc), un compuesto de hidracina (por ejemplo, paratoluen sulfonil hidracida, 3,3'-disulfonil-difenilsulfona hidracida, 4,4-oxi bis(sulfonil benceno hidracida) (OBSH), alil bis(sulfonil hidracida), etc), un compuesto de semicarbácida (por ejemplo, p-toluilensulfonil semicarbácida, 4,4'-oxi bis(sulfonil benceno semicarbácida, etc) y un compuesto de triazol (por ejemplo, 5-morforil-1,2,3,4-tiatriazol, etc).

Los agentes espumantes pueden estar en forma de micropartículas expansibles térmicamente que comprenden material expansivo térmicamente (por ejemplo, isobutano, pentano, etc) que está encapsulado en una microcápsula (por ejemplo, una microcápsula de resina termoplástica, tal como cloruro de vinilideno, acrilonitrilo, éster acrílico y éster metacrílico). Pueden usarse como micropartículas expansibles térmicamente productos disponibles comercialmente, tales como Microsphere® (disponible de Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd.).

Estos pueden usarse solos o en combinación. En términos de menor susceptibilidad a factores externos y espumado estable, se usa preferentemente de estos agentes espumantes el 4,4'-oxi bis(sulfonil benceno hidracida).

La proporción de mezcla del agente espumante está, por ejemplo, en el intervalo de 0,1-30 partes en peso o, preferentemente, 0,5-20 partes en peso, por 100 partes en peso del total de resina epoxi y el caucho acrilonitrilobutadieno.

## ES 2 270 256 T3

Además del agente espumante, puede usarse también un agente auxiliar espumante, si se requiere. Los agentes auxiliares espumantes que pueden usarse incluyen, por ejemplo, estearato de cinc, un compuesto de urea, un compuesto salicílico y un compuesto benzoico. Estos agentes auxiliares espumantes pueden usarse solos o en combinación. La proporción de mezcla del agente auxiliar espumante está, por ejemplo, en el intervalo de 0,1-10 partes en peso o, preferentemente, 0,2-5 partes en peso, por 100 partes en peso del total de la resina epoxi y el caucho acrilonitrilo-butadieno.

Preferentemente, esta composición de resina de refuerzo de la placa de acero incluye una carga y un caucho poco polar, además de los componentes citados anteriormente. La adición de la carga puede producir un efecto de refuerzo mejorado. También, la adición del caucho poco polar puede producir mejoras en la adhesión a una superficie lubricada de la placa de acero si se adhiere el aceite o similar.

Las cargas que pueden usarse incluyen, por ejemplo, carbonato cálcico (por ejemplo, carbonato cálcico pesado, carbonato cálcico ligero y Hakuenka® (carbonato cálcico coloidal), etc), talco, mica, arcilla, polvo de mica, bentonita, sílice, alúmina, silicato de aluminio, óxido de titanio, negro de carbón, negro de acetileno y polvo de aluminio. Éstos pueden usarse solos o en combinación. La proporción de mezcla de la carga está, por ejemplo, en el intervalo de 10-500 partes en peso o, preferentemente, 50-300 partes en peso, por 100 partes en peso del total de la resina epoxi y el caucho acrilonitrilo-butadieno.

El caucho poco polar es un caucho que no contiene un grupo polar tal como un grupo amino, un grupo carboxilo y un grupo nitrilo en la molécula. Por ejemplo, pueden citarse como cauchos poco polares, cauchos sintéticos sólidos o líquidos que incluyen, por ejemplo, caucho estireno-butadieno, caucho butadieno, caucho polibuteno y caucho natural sintético. Estos pueden usarse solos o en combinación. La proporción de mezcla del caucho poco polar está, por ejemplo, en el intervalo de 1-100 partes en peso o, preferentemente, 5-70 partes en peso, por 100 partes en peso del total de la resina epoxi y el caucho acrilonitrilo-butadieno.

Además, esta composición de resina de refuerzo de la placa de acero puede incluir, además de los componentes citados anteriormente, aditivos conocidos tal como un agente de pegajosidad (por ejemplo, resina de colofonia, resina de terpeno, resina de umarona-indeno, resina de petróleo, etc), pigmento (por ejemplo, negro de carbón, etc), un agente tixotrópico (por ejemplo, montmorillonita, etc), lubricante (por ejemplo, ácido esteárico, etc), un agente antivulcanización, un agente de estabilización, un agente de reblandecimiento, un plastificante, un agente antienviejamiento, un antioxidante, un absorbente de ultravioleta, un agente colorante, un agente resistente al moho y un agente ignífugo, si se requiere.

La composición de resina de refuerzo de la placa de acero puede prepararse en forma de un material amasado mediante mezcla de los componentes citados anteriormente en las proporciones de mezcla especificadas anteriormente y amasarlos usando un rodillo de mezclado, un amasador de presión, o un extrusor, por ejemplo, aunque no se limita a esto.

Más específicamente, la composición de resina de refuerzo de la placa de acero puede prepararse en forma de un material amasado, por ejemplo, de la siguiente manera. Primero, la resina epoxi, el caucho acrilonitrilo-butadieno, la carga y el caucho poco polar, se amasan mediante un rodillo de mezclado térmico. Después, el material amasado se enfría. A partir de aquí se añaden al material amasado el agente endurecedor, el acelerador del endurecimiento y el agente espumante y después el material amasado se amasó además mediante el rodillo de mezclado para preparar de ese modo el material amasado.

Se prefiere que el material amasado así obtenido tenga una viscosidad con el dispositivo de flujo (60°C, carga de 20 kg) por ejemplo en el intervalo de  $5 \times 10^{-5} \times 10^4$  Pa.s o preferentemente en el intervalo de  $1 \times 10^2 - 5 \times 10^3$  Pa.s.

A partir de aquí, el material amasado se lamina por ejemplo mediante satinado, extrusión o moldeando a presión bajo temperatura bajo la cual el agente espumante no está descompuesto sustancialmente, para formar la capa de resina, aunque esto no es particularmente limitante. Después, la capa de resina así formada se une adhesivamente a la capa para reforzar. La lámina para reforzar la placa de acero se produce de esta manera.

La capa de resina producida mediante laminación tiene un espesor por ejemplo en el intervalo de 0,4-3 mm o, preferentemente, en el intervalo de 0,5-2,5 mm.

La capa para reforzar sirve para proporcionar tenacidad a la capa de resina después espumada (de aquí en adelante se hace referencia como "capa de espuma"). Se prefiere que la capa para reforzar esté en forma de una lámina y se forme a partir de material ligero y de película delgada para que se pegue firme y totalmente a la capa de espuma. Los materiales que pueden usarse para la capa para reforzar incluyen, por ejemplo, tejido de fibra de vidrio, tejido de fibra de vidrio impregnada con resina, resina sintética de tejido sin tejer, hoja metálica y fibra de carbono.

El tejido de fibra de vidrio es un tejido formado de fibras de vidrio y puede usarse un tejido de fibra de vidrio conocido. El tejido de fibra de vidrio impregnado con resina es el tejido de fibra de vidrio anteriormente mencionado impregnado con resina sintética tal como una resina termoestable, o una resina termoplástica y puede usarse un tejido de fibra de vidrio impregnado con resina. Las resinas termoestables que pueden usarse incluyen, por ejemplo, resina

## ES 2 270 256 T3

5 epoxi, resina de uretano, resina de melamina y resina de fenol. Las resinas termoplásticas que pueden usarse incluyen, por ejemplo, resina de acetato de vinilo, copolímero etileno acetato de vinilo (EVA), resina de cloruro de vinilo y copolímero EVA-cloruro de vinilo. La resina termoestable citada anteriormente y la resina termoplástica citada anteriormente pueden usarse combinadas (por ejemplo combinación de resina de melamina y resina de acetato de vinilo).

Las hojas metálicas que pueden usarse incluyen, por ejemplo, hojas de metales conocidas como una hoja de aluminio y una hoja de acero.

10 De estos materiales se usan preferentemente, en términos de peso, grado de adhesión, fuerza y coste, el tejido de fibra de vidrio y el tejido de fibra de vidrio impregnado con resina.

La capa para reforzar tiene un espesor, por ejemplo, en el intervalo de 0,05 a 2 mm o, preferentemente, en el intervalo de 0,1-1,0 mm.

15 El espesor total de la capa de resina y la capa para reforzar está, por ejemplo, en el intervalo de 0,4-5 mm o, preferentemente, en el intervalo de 0,6-3,5 mm.

20 Si se requiere, puede pegarse un separador (material de recubrimiento extraíble) en una superficie de la capa para reforzar de la lámina para reforzar la placa de acero así obtenida.

25 En la lámina para reforzar la placa de acero así obtenida, se prefiere que una proporción de expansión de volumen de la composición de resina de refuerzo de la placa de acero usada como la capa para reforzar esté en el intervalo de 1,1 a 5,0 veces o, preferentemente, de 1,5 a 3,0 veces, cuando se espume. Se prefiere que una densidad de la espuma en la capa de espuma (peso (g) de espuma/volumen de espuma ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )) esté por ejemplo en el intervalo de 0,2-1,0  $\text{g}/\text{cm}^3$  o, preferentemente, en el intervalo de 0,3-0,8  $\text{g}/\text{cm}^3$ .

30 La lámina para reforzar la placa de acero de la presente invención así obtenida, se une adhesivamente a la placa de acero usada en una variedad de máquinas industriales tales como máquinas de transporte y después se espuma y endurece, con el propósito de refuerzo.

35 Más específicamente, como se muestra en la figura 1(a), la lámina para reforzar la placa de acero de la presente invención se forma mediante laminación de la capa para reforzar 1 en la capa de resina 2 y, si se requiere, el separador (material de recubrimiento que se desprende) 3, se pega en la superficie de la capa de resina 2. En uso, el separador 3 se despega de la superficie de la capa de resina 2, en primer lugar, como se indica mediante una línea imaginaria. Después, la superficie de la capa de resina 2 se une adhesivamente a la placa de acero 4, como se muestra en la figura 1(b). A partir de aquí, la laminación que resulta se calienta a una temperatura prescrita (por ejemplo 160-210°C) para espumarse y endurecerse para formar la capa de espuma 5, como se muestra en la figura 1(c).

40 Esta la lámina para reforzar la placa de acero de la presente invención puede aplicarse de manera adecuada como refuerzo de un panel de acero de un armazón de un automóvil para el que se requiera ahorro de peso. En esta aplicación para el vehículo automotriz, la lámina para reforzar la placa de acero se une adhesivamente al panel de acero, en primer lugar, en un procedimiento de ensamblaje del panel de acero del armazón del automóvil, por ejemplo. Después, la lámina para reforzar la placa de acero unida adhesivamente al panel de acero se espuma y endurece térmicamente usando el calor generado en el momento del recubrimiento por deposición electrolítica de metales, para formar la capa de espuma.

50 La lámina para reforzar la placa de acero de la presente invención que tiene la capa de resina que comprende la composición de resina de refuerzo de la placa de acero de la presente invención, puede satisfacer tanto adhesividad como manejabilidad incluso a aproximadamente temperatura ambiente o en un intervalo de temperatura relativamente amplio de, por ejemplo, 5-35°C. En otras palabras, la lámina para reforzar la placa de acero de la presente invención puede permitir que la composición de resina de refuerzo de la placa de acero desarrolle buena adhesividad a temperatura baja de aproximadamente 5°C y puede permitir también que la composición de resina de refuerzo de la placa de acero desarrolle buena adhesividad, sin hacerla una pasta demasiado pegajosa, a temperatura elevada de aproximadamente 40°C, haciendo así fácil despegar la lámina para reforzar la placa de acero del separador y logrando así mejoras en la manejabilidad.

60 Así, el procedimiento para reforzar la placa de acero de la presente invención que usa esta lámina para reforzar la placa de acero permite que la placa de acero se refuerce de manera segura mientras que se proporciona manejabilidad mejorada en un intervalo de temperaturas amplio de aproximadamente la temperatura ambiente.

### Ejemplos

65 La presente invención se describirá con más detalle haciendo referencia a ejemplos y ejemplo comparativo, aunque la presente invención no se limita a ninguno de ellos.

## ES 2 270 256 T3

### Ejemplos y ejemplo comparativo

Después de que los componentes respectivos se mezclaron en la prescripción de mezcla mostrada en la tabla 1, se amasaron mediante los rodillos de mezclado para preparar la composición de resina de refuerzo de la placa de acero como material amasado.

En este procedimiento de amasado, la resina epoxi, el caucho acrilonitrilo-butadieno, la carga y el caucho poco polar, se amasaron mediante un rodillo de mezclado que se calentó a 120°C. Después, el material amasado se enfrió a 50-80°C. A partir de aquí, el agente de endurecimiento, el acelerador de endurecimiento y el agente espumante se añadieron al material amasado y después el material amasado se amasó además mediante el rodillo de mezclado.

Después, el material amasado se prensó mediante rodillos en forma de hoja de 0,6 mm de grosor usando una máquina de moldeo a presión, para formar la capa de resina. Después, un tejido de fibra de vidrio de 0,2 mm de grosor que sirve como capa para reforzar, se pegó en un lado de la capa de resina y el separador (material de recubrimiento que se desprende) se pegó en el otro lado de la capa de resina opuesto al lado del mismo en el que se pegó la capa para reforzar. La lámina para reforzar la placa de acero se formó de esta manera.

### Evaluación

Se evaluaron el efecto reforzante, la manejabilidad y la adhesividad de la lámina para reforzar la placa de acero obtenida para una placa de acero lubricada. Estas evaluaciones se llevaron a cabo para todos los ejemplos y el ejemplo comparativo. Los resultados se muestran en la tabla 1.

#### 1) Efecto reforzante

Después de que el separador (material de recubrimiento que se desprende) de la lámina para reforzar la placa de acero se separó, la lámina para reforzar la placa de acero se unió adhesivamente a una placa de acero lubricada, prensada mediante rodillos en frío (SPCC-SD disponible de Nippon Testpanel Co., Ltd.) que tiene 25 mm de ancho, 150 mm de largo y 0,8 mm de grosor, bajo una atmósfera de 20°C. Después, se calentó a 180°C durante 20 minutos para espumar la capa de resina. La pieza de prueba se formó de esta manera. Se llevó a cabo la misma operación para todos los ejemplos y el ejemplo comparativo. Las proporciones de expansión de las láminas para reforzar la placa de acero respectivas se muestran en la tabla 1.

Después, tras sujetar la pieza de prueba con una distancia entre apoyos de 100 mm, con la placa de acero superior, se movió hacia abajo una barra de prueba a lo largo de la parte central de la pieza de prueba desde una dirección vertical a una velocidad de compresión de 1 mm/min y se presionó contra la placa de acero hasta que la capa de espuma se flexionó o desplazó entre 1 mm y 2 mm de su posición original. La resistencia causada por esta flexión de la capa de espuma se tomó como una resistencia de flexión (N), que se evaluó como el efecto reforzante.

#### 2) Manejabilidad

Se evaluaron las propiedades de desprendimiento y adhesividad de las láminas para reforzar la placa de acero respectivas de los ejemplos y ejemplo comparativo, mediante sensación táctil bajo condiciones de temperatura de 5°C, 20°C y 40°C, respectivamente.

#### 3) Adhesividad a la superficie lubricada

Se prepararon placas de acero lubricadas, prensadas mediante rodillos en frío (SPCC-SD disponibles de Nippon Testpanel Co., Ltd.) para las láminas para reforzar las placas de acero respectivas. Después, se aplicó a las superficies de las placas de acero lubricadas un agente antioxidante (Daphne Oil Z-5 disponible de IDEMITSU KOSAN CO., LTD). Después, las placas de acero resultantes se apoyaron en posición vertical a 20°C durante una noche.

A partir de aquí, cada una de las láminas para reforzar la placa de acero de los ejemplos y el ejemplo comparativo se cortaron en piezas de 25 mm de ancho y después se despegó el separador (material de recubrimiento que se desprende). Después, las piezas respectivas de la lámina para reforzar la placa de acero se presionaron poniéndolas en contacto con las superficies a las que se aplicó el agente antioxidante de las placas de acero respectivas mediante rodillos de 2 kg bajo un ambiente de 5°C. Tras 30 minutos, se llevó a cabo la prueba de resistencia al despegado a 90° (velocidad tensil: 300 mm/min), para medir la adhesión (N/25 mm) y los valores medidos se evaluaron como la adhesividad a la placa de acero lubricada.

# ES 2 270 256 T3

TABLA 1

Prescripción de mezclado			Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ej. comparativo 1
Resina epoxi	Nº 828 *1		80	90	80	80
	Nº 1001 *2		-	-	-	20
Caucho acrilonitrilo-butadieno	*3		20	10	20	-
Carga	Talco		100	100	100	100
	Carbonato cálcico		50	50	50	50
	Negro de carbón		1	1	1	1
Caucho poco polar	Caucho estireno-butadieno *4		-	-	5	-
	Caucho polibuteno *5		-	-	10	-
Agente endurecedor	Diciandiamida		5	5	5	5
Acelerador del endurecimiento	Ureas *6		1	1	1	1
Agente espumante	OBSH		2	2	2	2
Efecto reforzante (N/ 25 mm)	Resistencia al desplazamiento - 1mm		30	35	30	38
	Resistencia al desplazamiento - 2mm		60	68	60	76
Proporción de expansión			2	2,5	2,5	2,5
Manejabilidad	5°C		Buena	Buena	Buena	Sin adhesión
	20°C		Buena	Buena	Buena	Buena
	40°C		Buena	Buena	Buena	Excesivamente pegajosa
Adhesividad a la superficie lubricada (N/ 25 mm)			0,1	0	0,8	0

Los ejemplos 1 y 2 no son según la invención.

\*1 nº 828 Resina epoxi tipo bisfenol NEquivalente epoxi: 180 g/eq, disponible de Japan Epoxy Resins Co., Ltd.

\*2 nº 1001 Resina epoxi tipo bisfenol A/Equivalente epoxi: 480 g/eq, disponible de Japan Epoxy Resins Co., Ltd.

\*3 NBR1042 Contenido en acrilonitrilo: 33,5% en peso, viscosidad Mooney: 77,5, disponible de ZEON CORPORATION

\*4 Asaprene 1206, disponible de Asahi Kasei Corporation

\*5 HV-300, disponible de NIPPON PETROCHEMICALS COMPANY, LIMITED

\*6 3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetilurea (DCMU), disponible de HODOGAYA CHEMICAL CO., LTD.

## ES 2 270 256 T3

### REIVINDICACIONES

5 1. Composición de resina de refuerzo de placa de acero que comprende una resina epoxi, un caucho acrilonitrilo-butadieno, un agente endurecedor, un agente espumante y un caucho poco polar, en la que el caucho poco polar es caucho estireno-butadieno y caucho polibuteno o caucho estireno-butadieno.

2. La composición de resina de refuerzo de placa de acero según la reivindicación 1, en la que una proporción en peso entre la resina epoxi y el caucho acrilonitrilo-butadieno está entre 70:30 y 95:5.

10 3. La composición de resina de refuerzo de placa de acero según la reivindicación 1, en la que el agente endurecedor es un agente endurecedor que se puede endurecer térmicamente.

15 4. La composición de resina de refuerzo de placa de acero según la reivindicación 1, en la que el agente espumante es un agente espumante que se puede descomponer térmicamente.

20 5. Una lámina para reforzar la placa de acero que comprende una capa de resina de una composición de resina de refuerzo de placa de acero que comprende una resina epoxi, un caucho acrilonitrilo-butadieno, un agente endurecedor, un agente espumante y un caucho poco polar, en la que el caucho poco polar es caucho estireno-butadieno y caucho polibuteno o caucho estireno-butadieno y una capa para reforzar laminada sobre la capa de resina.

25 6. Un procedimiento para reforzar la placa de acero, en el que una lámina para reforzar la placa de acero comprende una capa de resina formada de la composición de resina de refuerzo de placa de acero que comprende una resina epoxi, un caucho acrilonitrilo-butadieno, un agente endurecedor, un agente espumante y un caucho poco polar, en la que el caucho poco polar es caucho estireno-butadieno y caucho polibuteno o caucho estireno-butadieno y una capa para reforzar laminada sobre la capa de resina está unida adhesivamente a la placa de acero, la lámina para reforzar la placa de acero está espumada y endurecida.

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

