

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 238**

51 Int. Cl.:  
**C08L 67/02** (2006.01)  
**B29C 65/16** (2006.01)  
**C08K 5/00** (2006.01)  
**C08K 5/5313** (2006.01)  
**C08K 13/02** (2006.01)  
**B29K 67/00** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06843184 .0**  
96 Fecha de presentación: **25.12.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1967549**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2008**

54 Título: **Uso de una composición de resina retardante de llama para miembro lateral de transmisión en soldadura por laser**

30 Prioridad:  
**26.12.2005 JP 2005373194**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**09.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**09.05.2012**

73 Titular/es:  
**WINTECH POLYMER LTD.  
18-1, KONAN 2-CHOME  
TOKYO 108-8280, JP**

72 Inventor/es:  
**HARUHARA, Jun;  
HIRAKAWA, Takakazu y  
HANABUSA, Kazuhito**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

ES 2 380 238 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

Uso de una composición de resina retardante de llama para miembro lateral de transmisión en soldadura por láser.

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere al uso de una composición de resina para formar un miembro capaz de transmitir láser en una soldadura por láser. La composición tiene una transmisividad de láser (o transmisividad de luz láser) alta y una piroresistencia excelente. La presente invención se refiere adicionalmente a un producto moldeado soldable por láser (o un producto moldeado por una soldadura por láser) que comprende la composición de resina que es útil para un miembro capaz de transmitir láser (o un miembro que transmite láser) en una soldadura por láser.

**Técnica anterior**

10 Una resina de serie de poliésteres, por ejemplo, una resina de serie de tereftalato de polibutileno (PBT), tiene diversas propiedades excelentes tales como resistencia al calor, resistencia química, propiedades eléctricas, propiedades mecánicas y procesabilidad de conformación (o moldeabilidad) y se usa para un número de aplicaciones. Ejemplos específicos de las aplicaciones incluyen una diversidad de los componentes eléctricos o partes eléctricas de automoción (por ejemplo, diversas unidades de control, diversos sensores y bobinas de ignición) y conectores, partes de interruptores, partes de relés, partes de bobinas, partes de trans. y partes de faros instaladas en aplicaciones de automóviles o eléctricas. Estas partes a menudo comprenden una parte conductora y tiene un riesgo incrementado de ignición causado por un problema tal como sobrecalentamiento anormal o cortocircuito recientemente. Por lo tanto, se ha requerido la mejora en piroresistencia de estas partes.

20 La mejora en piroresistencia de una resina de serie de PBT se ha investigado durante mucho tiempo. Por ejemplo, la Solicitud de Patente japonesa abierta a inspección pública N.º: 230348/1993 (JP-A-5-230348, Documento de Patente 1) desvela una composición de resina retardante de llama que comprende una resina de serie de PBT, un auxiliar retardante de llama que contiene un retardante de llama de serie de epoxi bromada, trióxido de antimonio, y/o pentóxido de antimonio como componentes principales y una resina de politetrafluoroetileno obtenida por polimerización de emulsión. Además, la Solicitud de Patente japonesa abierta a inspección pública N.º: 256545/2000 (JP-A-2000-256545, Documento de Patente 2) desvela una composición de resina de poliésteres retardante de llama que comprende un poliéster aromático específico, un compuesto epoxi bromado, un poliacrilato bromado y trióxido de antimonio. Recientemente, a partir de las preocupaciones medioambientales sobre un retardante de llama que contenga halógenos tal como un retardante de llama que contiene bromo (por ejemplo, desventajas debidas a residuos), se ha propuesto el uso de un retardante de llama libre de halógenos. Por ejemplo, la Solicitud de Patente japonesa abierta a inspección pública N.º: 70671/1993 (JP-A-5-70671, Documento de Patente 3) revela una composición de resina retardante de llama que comprende un tereftalato de polialquileno que tiene una viscosidad intrínseca específica, una carga de refuerzo, un aducto del ácido melamina-cianúrico y un retardante de llama que tiene una estructura específica que contiene fósforo.

35 Por otro lado, las partes mencionadas anteriormente están formadas a menudo de una pluralidad de miembros (o partes) por unión, o las partes están unidas a menudo a otras partes. Para unir estas partes o componentes, se utilizan un adhesivo, una pinza ajustable, un cierre a presión y diversos procedimientos de soldadura (por ejemplo, una soldadura de placa caliente, una soldadura ultrasónica, una soldadura por vibración y una soldadura por láser). Sin embargo, en el uso de un adhesivo, la pérdida de tiempo para el curado del adhesivo, o la carga sobre el medio ambiente llega a ser un problema. Además, en un medio que usa una pinza ajustable, el trabajo o el coste requerido para cierre se incrementa. En una soldadura de placa caliente, una soldadura ultrasónica y un moldeado por vibración entre los procedimientos de soldadura, hay un posible daño a un producto debido a calor, vibración u otras cosas. Por otro lado, un procedimiento de unión (o articulación) por soldadura por láser no ha dañado a un producto debido a calor o vibración implicada en la soldadura y el procedimiento de soldadura es también muy sencillo. Así, recientemente el procedimiento de soldadura por láser se ha utilizado ampliamente y ha atraído la atención como una manera de soldadura para diversos componentes o partes de resina.

45 Sin embargo, la unión de una resina de serie de PBT con una soldadura por láser ha dificultado soldar la resina debido a la baja transmitancia para un haz láser. De acuerdo con ello, se han considerado varios enfoques. Por ejemplo, la Solicitud de Patente japonesa abierta a inspección pública N.º: 136601/2003 (JP-A-2003-136601, Documento de Patente 4) revela un componente de plástico que tiene una transmisividad adecuada para una aplicación de soldadura por láser. Este documento menciona que el componente de plástico comprende una composición que contiene un poliéster y tiene una transmitancia de no menos del 10 % a una longitud de onda de 800 a 1.200 nm en términos de un grosor de 1 mm en un producto moldeado que comprende la composición. La Solicitud de Patente japonesa abierta a inspección pública N.º: 26656/2001 (JP-A-2001-26656, Documento de Patente 5) revela un procedimiento para un artículo moldeado, que comprende unir (A) un producto moldeado que comprende (a) al menos un copolímero de serie de poliésteres seleccionado del grupo que consiste en un copolímero de serie de PBT que tiene un punto de fusión de 170 a 220 °C, un copolímero de serie de tereftalato de polietileno que tiene un punto de fusión de 200 a 250 °C y un copolímero de etileno de serie de naftalenato que tiene un punto de fusión de 210 a 260°C a (B) un producto moldeado distinto del producto moldeado (A) mediante la soldadura para dar un artículo moldeado. Además, el Documento de Patente 5 menciona que un retardante de llama

o auxiliar de retardante de llama (tal como un compuesto de haluro o de fósforo) puede añadirse en el intervalo en que los efectos de la invención no se deterioren.

5 El documento DE-A-10330722 revela un procedimiento para soldar por láser un primer producto moldeado de resina que es totalmente capaz de transmitir láser y un segundo producto moldeado de resina que es capaz de absorber láser, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de poner el primer producto moldeado de resina en contacto con el segundo producto moldeado de resina e irradiar un haz de láser en una dirección a partir del primer producto moldeado de resina hacia el segundo producto moldeado de resina. El primer producto moldeado de resina se obtiene a partir de una composición que comprende un poliéster y opcionalmente, fenilfosfinato de calcio.

10 Sin embargo, incluso en una soldadura por láser de una composición de resina de serie de poliésteres convencional retardante de llama, la transmisividad de láser pobre evita una soldadura por láser exitosa. Además, aunque una composición de resina a la que se añaden un retardante de llama y un auxiliar de retardante de llama en el intervalo en que la capacidad de soldadura por láser (transmisividad de láser) no se deteriora y puede someterse a soldadura, una composición tal tiene piroresistencia insuficiente en la práctica. Así es difícil de realizar ambas de capacidad de soldadura por láser y piroresistencia a altos niveles por el procedimiento convencional.

15 [Documento de Patente 1] JP-A-5-230348 (Reivindicación 1)

[Documento De Patente 2] JP-A-2000-256545 (Reivindicación 1)

[Documento de Patente 3] JP-A-5-70671 (Reivindicación 3)

[Documento De Patente 4] JP-A-2003-136601 (Reivindicación 2)

[Documento de Patente 5] JP-A-2001-26656 (Reivindicación 1 y número de párrafo [0027]).

## 20 **Divulgación de la invención**

### **Problemas a resolver mediante la invención**

25 Es por lo tanto un objetivo de la presente invención proporcionar una composición de resina retardante de llama para un miembro capaz de transmitir láser (o miembro que transmite láser) , que realice tanto capacidad de soldadura por láser (transmisibilidad de láser) como piroresistencia a altos niveles y un producto moldeado de la misma (o un miembro capaz de transmitir láser (o miembro que transmite láser)).

Es otro objeto de la presente invención proporcionar una composición de resina retardante de llama para un miembro capaz de transmitir láser, que tenga una excelente transmisividad de láser y pueda mantener una piroresistencia alta en un producto moldeado de paredes finas y un producto moldeado del mismo (o un miembro capaz de transmitir láser o un miembro localizado o dispuesto en un lateral capaz de transmitir láser).

30 Es aún otro objeto de la presente invención proporcionar un producto moldeado de material compuesto en el que un producto moldeado que tiene una piroresistencia alta está unido a un producto moldeado de resina con capacidad para absorber láser por soldadura por láser.

35 Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un procedimiento de soldadura por láser en el que un producto moldeado y un producto moldeado de resina con capacidad para absorber láser están unidos conjuntamente con una fuerza de soldadura alta.

### **Medios para resolver los problemas**

40 Los autores de la presente invención hicieron estudios intensivos para lograr los objetivos anteriores y finalmente se encontró que un uso de combinación de una resina de serie de poliésteres y una sal de un compuesto de ácido fosfínico realizan ambos de capacidad de soldadura por láser y piroresistencia a niveles altos sin deterioro de transmisividad de láser. La presente invención se llevó a cabo en base a los hallazgos anteriores.

En particular, la presente invención proporciona lo siguiente:

1. Uso de una composición de resina retardante de llama para formar un miembro capaz de transmitir láser en una soldadura por láser, que comprende

(A) una resina de serie de poliésteres y

45 (B) al menos un compuesto de ácido fosfínico seleccionado del grupo constituido por una sal metálica de un ácido fosfínico de dialquilo y una sal metálica de un ácido alcanobisfosfínico,

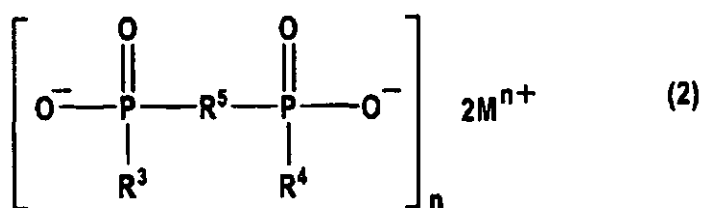
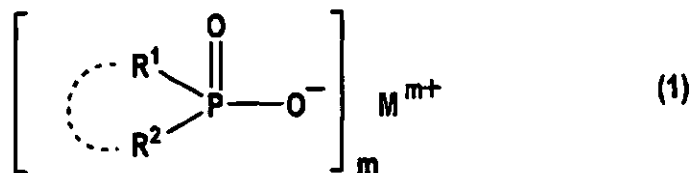
en la que la proporción de compuesto de ácido fosfínico (B) es 10 a 50 partes en peso en relación a 100 partes en peso de la resina de serie de poliésteres (A).

2. El uso de acuerdo con el punto 1, en el que la resina de serie de poliésteres (A) comprende una resina de

serie de tereftalato de polibutileno.

3. El uso de acuerdo con el punto 1, en el que, en relación con el compuesto (B) de ácido fosfínico, la sal metálica del ácido dialquifosfínico está representada por la siguiente fórmula (1) y la sal metálica del ácido alcanobisfosfínico está representada por la siguiente fórmula (2):

5 [Fórmula 1]



en la que  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  son el mismo o diferentes y cada uno representa un grupo alquilo,  $R^5$  representa un grupo alquileo,  $M^{m+}$  representa un metal que tiene m-valencias, y "m" denota un número entero de 2 a 4;  $M^{n+}$  representa un metal que tiene n-valencias y "n" denota un número entero de 2 a 4.

10 4. El uso de acuerdo con el punto 1, en el que la composición de resina tiene una transmitancia de luz láser de no menos del 15 % para un producto moldeado que comprende la composición de resina y que tiene un grosor de 2 mm.

5. El uso de acuerdo con el punto 1, en el que la composición de resina comprende adicionalmente (C) una resina que contiene flúor en una proporción de 0,01 a 1 parte en peso en relación con 100 partes en peso de resina de serie de poliésteres (A).

15 6. El uso de acuerdo con el punto 1, en el que la resina comprende adicionalmente (D) un retardante de llama que contiene nitrógeno en una proporción de 0,5 a 10 partes en peso en relación con 100 partes en peso de resina de serie de poliésteres (A).

20 7. El uso de acuerdo con el punto 6, en el que el retardante de llama que contiene nitrógeno (D) comprende una sal de un compuesto de triazina con al menos un miembro seleccionado del grupo constituido por ácido cianúrico y ácido isocianúrico.

8. El uso de acuerdo con el punto 1, en el que la composición de resina comprende (E) una carga vítrea en una proporción de 5 a 70 partes en peso en relación con 100 partes en peso de la resina de serie de poliésteres (A).

9. Un producto moldeado de material compuesto que comprende

25 un primer producto moldeado de resina que comprende (A) una resina de serie de poliésteres y (B) al menos un compuesto de ácido fosfínico seleccionado del grupo de una sal metálica de un ácido dialquifosfínico y una sal metálica de un ácido alcanobisfosfínico, en el que la proporción del compuesto del ácido fosfínico (B) es de 10 a 50 partes en peso en relación a 100 partes en peso de la resina de serie de poliésteres (A) y

un segundo producto moldeado de resina que es capaz de absorber láser y está unido al primer producto moldeado de resina por soldadura por láser.

30 10. Un producto moldeado de compuesto de acuerdo con el punto 9, en el que el primer producto moldeado de resina tiene un área que tiene un grosor de 0,1 a 2 mm y el segundo producto moldeado de resina está unido al área del primer producto moldeado de resina.

11. Un procedimiento para soldar por láser un primer producto moldeado de resina y un segundo producto moldeado de resina que es capaz de absorber láser,

35 que comprende poner en contacto el primer producto moldeado de resina con el segundo producto moldeado de resina e irradiar un haz de láser en una dirección a partir del primer producto moldeado de resina hacia el segundo

producto moldeado de resina, en el que el primer producto moldeado de resina de resina comprende una composición de resina que comprende (A) una resina de serie de poliésteres y (B) al menos un compuesto de ácido fosfínico seleccionado del grupo constituido por una sal metálica de un ácido dialquilosfosfínico, una sal metálica de un ácido alcanobisfosfínico, en el que la proporción del compuesto de ácido fosfínico (B) es de 10 a 50 partes en peso en relación con 100 partes en peso de la resina de serie de poliésteres (A) y el primer producto moldeado de resina tiene una transmitancia de luz de láser de no menos del 15 % a un grosor de 2 mm.

12. Un procedimiento de acuerdo con el punto 11, en el que el primer producto moldeado de resina puede estar coloreado con un agente colorante que no absorbe láser, el segundo producto moldeado de resina comprende una composición de resina termoplástica que contiene un agente absorbente de láser o un agente colorante, una superficie del primer producto moldeado de resina y una superficie del segundo producto moldeado se ponen en contacto la una con la otra y los dos productos moldeados de resina se unen por una irradiación de haz de láser.

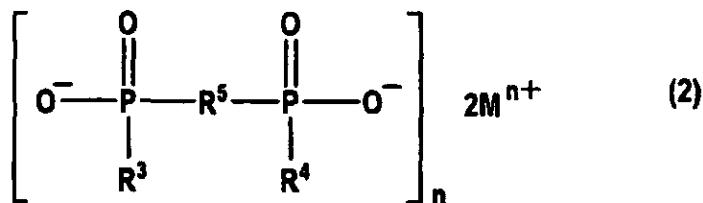
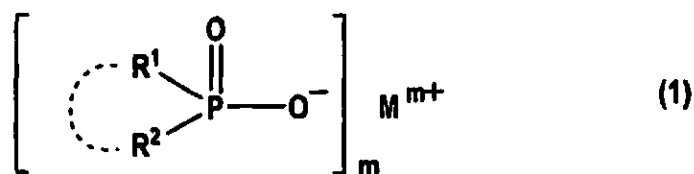
13. Un procedimiento de acuerdo con el punto 11, en el que el primer producto moldeado de resina tiene una área de transmisión de láser que tiene un grosor de 0,1 a 2 mm y una transmitancia de luz láser de no menos del 15 %, una superficie del segundo producto moldeado de resina se pone en contacto con al menos el área que transmite láser del primer producto moldeado de resina y la irradiación de láser se lleva a cabo para unir los productos moldeados.

14. Un procedimiento de acuerdo con el punto 11, en el que el primer producto moldeado de resina comprende una composición de resina que contiene los siguientes componentes (A) y (B), o los componentes (A), (B) y (C):

(A) una resina de serie de tereftalato de polibutileno,

(B) al menos un compuesto de ácido fosfínico seleccionado del grupo constituido por una sal metálica de un ácido dialquilosfosfínico representada por la siguiente fórmula (1) y una sal metálica de un ácido alcanobisfosfínico representada por la siguiente fórmula (2):

[Fórmula 2]



en la que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> son iguales o diferentes y cada uno representa un grupo alquilo, R<sup>5</sup> representa un grupo alquileo, M<sup>m+</sup> representa un metal que tiene m-valencias y "m" denota un número entero de 2 a 4; M<sup>n+</sup> representa un metal que tiene n-valencias, y "n" denota un número entero de 2 a 4,

(C) una resina que contiene flúor,

en la que la proporción de compuesto de ácido fosfínico (B) es 10 a 50 partes en peso en relación a 100 partes en peso de la resina de serie de poliésteres (A).

### Efectos de la invención

De acuerdo con la presente invención, el uso de la combinación de una resina de serie de poliésteres (por ejemplo, una resina de serie de tereftalato de polibutileno) y un compuesto de ácido fosfínico específico realiza tanto capacidad de soldadura por láser como piroresistencia a altos niveles manteniendo mientras excelentes propiedades de la resina de serie de poliésteres (por ejemplo, propiedades mecánicas, resistencia al calor y resistencia química) sin deterioro de transmisividad de láser. Además, una composición tal tiene una excelente transmisividad de láser y puede mantener una piroresistencia alta incluso en un producto moldeado de paredes finas. Por lo tanto, un producto moldeado de resina que tiene una piroresistencia alta puede unirse fácilmente a un producto moldeado en resina con capacidad de absorber láser por soldadura por láser. Además, de acuerdo con el procedimiento de soldadura por láser de la presente invención, el producto moldeado de resina puede estar unido al

producto moldeado de resina capaz de absorber láser con una fuerza de soldadura alta.

### Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1] La Fig. 1 es una vista en alzado lateral esquemática para ilustrar una soldadura por láser en una realización de Ejemplos y Ejemplos Comparativos.

5 [Fig. 2] La Fig. 2 es una vista en planta para ilustrar una soldadura por láser en una realización de Ejemplos y Ejemplos Comparativos.

### Descripción detallada de la invención

[Composición de resina retardante de llama para soldadura por láser (o para un miembro con capacidad de transmisión de láser)]

10 (A) Resina de serie de poliésteres.

Una resina de serie de poliésteres como una resina de base comprende un homopolíéster o copolíéster obtenible a partir de una policondensación de un componente de ácido dicarboxílico y un componente de diol, una policondensación de un ácido hidroxycarboxílico o de una lactona, una policondensación de estos componentes, o similares. La resina de serie de poliésteres incluye usualmente una resina de serie de poliésteres saturada, en particular, una resina de serie de poliésteres saturada aromática y que incluye en la práctica una resina de serie de polialquilenoarilatos (tales como un polialquilenoarilato o un copolímero de serie de polialquilenoarilatos) tal como una resina de serie de tereftalato de polibutileno (PBT) (tal como un tereftalato de polibutileno o un copolímero de serie de tereftalato de polibutileno), una resina de serie de naftalato de polibutileno (PBN) (tal como un copolímero de PBN o un copolímero de PBN de serie), una resina de serie de tereftalato de polietileno (PET) (tal como un PET o un copolímero de serie de PET), una resina de serie de naftalato de polietileno (PEN) (tal como un PEN o un copolímero de serie de PEN). Las resinas de serie de poliésteres se pueden usar individualmente o en combinación. En las resinas de serie de poliéster, se prefiere una resina de serie de poliésteres de cristalización baja o amorfa debido a una capacidad de soldadura por láser alta.

25 Incidentalmente, el ácido dicarboxílico puede incluir, por ejemplo, un ácido dicarboxílico alifático (por ejemplo, un ácido dicarboxílico alifático  $C_{4-40}$  tal como ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido undecanodicarboxílico, ácido dodecanodicarboxílico, ácido hexadecanodicarboxílico, o ácido dimérico, preferentemente ácido dicarboxílico  $C_{4-14}$ ), un ácido dicarboxílico alicíclico (por ejemplo, un ácido dicarboxílico alicíclico  $C_{8-12}$  tal como ácido hexahidroisoftálico, ácido hexahidrotereftálico, o ácido hímico), un ácido dicarboxílico aromático distinto del ácido tereftálico (por ejemplo, un ácido dicarboxílico aromático  $C_{8-16}$  tal como ácido ftálico, ácido isoftálico, un ácido naftalenodicarboxílico tales como ácido 2,6-naftalenodicarboxílico; y ácido 4,4'-difeniildicarboxílico, ácido 4,4'-difenoxieterdicarboxílico, ácido 4,4'-difenileterdicarboxílico, ácido 4,4'-difeniilmetanodicarboxílico, o ácido 4,4'-difeniilcetonadicarboxílico), o un derivado reactivo del mismo [por ejemplo, un derivado capaz de formar un éster (o un derivado capaz de forma ésteres), por ejemplo, un éster de alquilo inferior (por ejemplo, un éster de alquilo  $C_{1-4}$  de ácido ftálico o de ácido isoftálico, tal como el ftalato de dimetilo o el isoftalato de dimetilo (DMI)); un cloruro ácido; y un anhídrido de ácido]. Además, si es necesario, un ácido policarboxílico (tal como ácido trimelítico o ácido piromelítico) se puede usar en combinación con el ácido dicarboxílico.

40 El diol puede incluir, por ejemplo, un alcanodiol alifático distinto de 1,4-butanodiol (por ejemplo, un alcanodiol  $C_{2-12}$  tal como etilenoglicol, trimetilenoglicol, propilenoglicol, neopentilglicol, hexanodiol, octanodiol o decanodiol, preferentemente un alcanodiol  $C_{2-10}$ ), un polialquilenoglicol [por ejemplo, un glicol que tiene una pluralidad de unidades de oxialquileno  $C_{2-4}$ , por ejemplo, dietilenoglicol, dipropilenoglicol, ditetrametilenoglicol, trietilenoglicol, tripropilenoglicol y un politetrametilenoglicol], un diol alicíclico (por ejemplo, 1,4-ciclohexanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol y un bisfenol A hidrogenado), un diol aromático [por ejemplo, un diol aromático  $C_{6-14}$  tal como hidroquinona, resorcinol, o naftalenodiol; un bifenol; un compuesto de bisfenol; y xililenoglicol]. Además, si es necesario, se puede usar un poliol (tales como glicerina, trimetilopropano, trimetiloetano, o pentaeritritol) en combinación con el diol.

55 El compuesto bisfenol puede incluir un bis(hidroxiaril)alcano  $C_{1-6}$  tal como bis(4-hidroxifenil)metano (bisfenol F), 1,1-bis(4-hidroxifenil)etano (bisfenol AD), 1,1-bis(4-hidroxifenil)propano, 4-hidroxi-2,2-bis(fenil)propano (bisfenol A), 2,2-bis(4-hidroxi-3-metilfenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)-3-metilbutano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)hexano, o 2,2-bis(4-hidroxifenil)-4-metilpentano; un bis(hidroxiaril)cicloalcano  $C_{4-10}$  tal como 1,1-bis(4-hidroxifenil)ciclopentano o 1,1-bis(4-hidroxifenil)ciclohexano; bis(4-hidroxifenil)éter; 4,4'-dihidroxidifenilsulfona, 4,4'-dihidroxidifenilsulfuro, 4,4'-dihidroxidifenilcetona; y un aducto de óxido de alquileno de los mismos. El aducto de óxido de alquileno puede incluir un aducto de óxido de alquileno  $C_{2-3}$  de un compuesto bisfenol (por ejemplo, bisfenol A, bisfenol AD y bisfenol F) y por ejemplo, 2,2-bis-[4-(2-hidroxi)fenil]propano, bisfenol A dietoxilado (EBPA), 2,2-bis-[4-(2-hidroxi)fenil]propano y bisfenol A dipropoxilado. En el aducto de óxido de alquileno, el número molar del óxido de alquileno añadido (un óxido de alquileno  $C_{2-3}$  tal como óxido de etileno u óxido de propileno) puede ser de 1 a 10 mol y preferentemente de 1 a 5 mol, en relación a cada grupo hidroxilo.

El ácido hidroxicarboxílico puede incluir, por ejemplo, un ácido hidroxicarboxílico tal como ácido hidroxibenzoico, ácido hidroxinaftoico, ácido hidroxifenilacético, ácido glicólico, ácido hidroxicaproico, o un derivado del mismo y otros. La lactona puede incluir una lactona C<sub>3-12</sub> tal como propiolactona, butirolactona, valerolactona o caprolactona (por ejemplo, ε-caprolactona) y otras.

- 5 En las resinas de serie de poliésteres preferidas anteriormente mencionadas, el monómero copolimerizable usado en el copolímero de serie de polialquilenoarilato puede incluir un diol [por ejemplo, un alquilenoglicol C<sub>2-6</sub> (por ejemplo, una cadena lineal o una cadena ramificada de alquilenoglicol tal como etilenoglicol, trimetilenoglicol, propilenoglicol, o hexanodiol), un polioxialquilenoglicol C<sub>2-4</sub> que tiene una unidad de oxialquileo de aproximadamente 2 a 4 (por ejemplo, dietilenoglicol), y un compuesto bisfenol (por ejemplo, un compuesto bisfenol o un aducto de óxido de alquileo del mismo)], un ácido dicarboxílico [por ejemplo, un ácido dicarboxílico alifático C<sub>6-12</sub> (por ejemplo, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico y ácido sebácico), un ácido dicarboxílico aromático asimétrico que tiene dos grupos carboxilo en posiciones asimétricas de un anillo areno de los mismos y 1,4-ciclohexanodimetanol] y otros. En estos compuestos, el preferido incluye un compuesto aromático, por ejemplo, un óxido de alquileo añadido de un compuesto bisfenol (en particular, bisfenol A) y un ácido dicarboxílico aromático asimétrico [por ejemplo, ácido ftálico, ácido isoftálico y un derivado reactivo del mismo (por ejemplo, un éster de alquilo inferior tal como el isoftalato de dimetilo (DMI))] y otros.

La proporción del monómero copolimerizable en relación a la resina de serie de poliésteres (o la cantidad total de los monómeros) (el grado de modificación de la resina de serie de poliésteres) puede seleccionarse en el intervalo de no más del 30 % molar (0 al 30 % molar), por ejemplo, 0,01 al 30 % molar y usualmente es 1 al 30 % molar, preferentemente de 3 al 25 % molar y más preferentemente del 5 al 20 % molar (por ejemplo, 5 al 15 % molar).

La resina de serie de poliésteres particularmente preferida incluye una resina de serie de PBT. Las resinas de serie de PBT se pueden usar individualmente o en combinación. En particular, se prefiere la combinación de un PBT y un copolímero de serie de PBT (un PBT modificado). Además, con el fin de mejorar la pirrorresistencia, se pueden usar en combinación una resina de serie de PBT y una resina de serie de PET (por ejemplo, un PET, un PET modificado (un copolímero de serie de PBT)).

El punto de fusión de la resina de serie de PBT es, debido a una capacidad de soldadura por láser alta, no más bajo de 190 °C (por ejemplo, 190 a 270 °C), preferentemente 200 a 260 °C y más preferentemente 210 a 250 °C.

Además, la viscosidad intrínseca (IV) de la resina de serie de PBT se puede seleccionar del intervalo de 0,5 a 1,3 dl/g. A fin de mejorar la moldeabilidad y/o las propiedades mecánicas, la viscosidad intrínseca puede ser preferentemente 0,6 a 1,2 dl/g y más preferentemente 0,65 a 1,1 dl/g. Incidentalmente, una viscosidad intrínseca excesivamente baja de la resina de serie de PBT puede deteriorar la fuerza mecánica. Por otro lado, una viscosidad intrínseca excesivamente alta de la resina de serie de PBT puede deteriorar la fluidez y la moldeabilidad.

La resina de serie de poliésteres puede producirse por una manera convencional, por ejemplo, transesterificación y esterificación directa. Por ejemplo, la resina de serie de PBT puede producirse copolimerizando ácido tereftálico o un derivado reactivo del mismo y 1,4-butanodiol y si es necesario, un monómero copolimerizable, por la forma convencional mencionada anteriormente.

#### (B) Compuesto de ácido fosfínico

El compuesto de ácido fosfínico incluye una sal metálica de un ácido fosfínico de dialquilo y una sal metálica de un ácido bisfosfínico de alcano. Los compuestos de ácido fosfínico pueden usarse individualmente o en combinación. Incidentalmente, el compuesto de ácido fosfínico puede tener bien una estructura de cadena o una estructura cíclica.

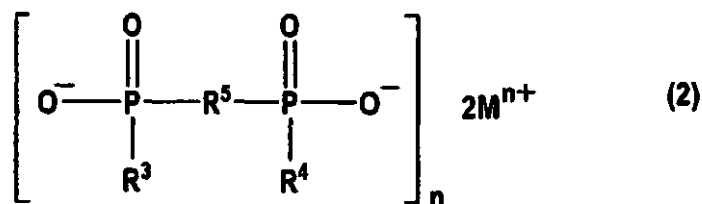
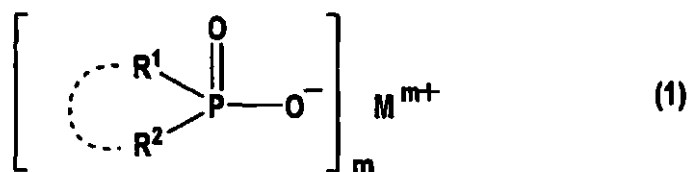
La sal de metal puede contener tales ácidos fosfínicos individualmente o en combinación.

El metal que forma una sal puede incluir un metal alcalino (por ejemplo, sodio y potasio), un metal alcalinotérreo (por ejemplo, magnesio y calcio), un metal de transición (por ejemplo, hierro, cobalto, níquel y cobre), un metal del grupo 12 de la Tabla Periódica de los Elementos (por ejemplo, cinc), un metal del grupo 13 de la Tabla Periódica de los Elementos (por ejemplo, aluminio) y otros. Las sales metálicas pueden contener uno de estos metales o no más de dos de los mismos. En los metales anteriormente mencionados, se prefieren un metal alcalinotérreo (por ejemplo, calcio) y un metal del grupo de 13 de la Tabla Periódica de los Elementos (por ejemplo, aluminio).

La valencia del metal no está particularmente limitada a una específica. La valencia puede ser 1 a 4, preferentemente 2 a 4 y más preferentemente 2 ó 3.

50 Ejemplos concretos de la sal de metal de ácido dialquilsfosfínico incluyen un compuesto representado por la fórmula (1) siguiente. Ejemplos concretos de la sal de metal de ácido alcanobisfosfínico incluyen un compuesto representado por la fórmula (2) siguiente.

## [Fórmula 2]



Los grupos  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^2$  pueden unirse conjuntamente para formar un anillo con un átomo de fósforo adyacente. El grupo de  $\text{M}^{m+}$  representa el metal anteriormente mencionado que tiene  $m$ -valencias, y " $m$ " denota un número entero de 2 a 4. El grupo  $\text{M}^{n+}$  representa el metal anteriormente mencionado que tiene  $n$ -valencias, y " $n$ " denota un número entero de 2 a 4.  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$  y  $\text{R}^4$ , son el mismo o diferentes y representan cada uno un grupo alquilo (por ejemplo, un grupo alquilo  $\text{C}_{1-6}$  de cadena lineal o ramificada tal como grupo metilo, etilo, isopropilo,  $n$ -butilo, o  $t$ -butilo). En estos grupos, el preferido incluye usualmente por ejemplo, preferentemente un grupo alquilo  $\text{C}_{1-4}$ .

El anillo, que está formado uniendo los grupos  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^2$  conjuntamente con un átomo de fósforo adyacente, es un heterociclo (o un anillo heterocíclico) que tiene el átomo de fósforo como un heteroátomo que constituye el anillo (es decir, un heterociclo que contiene un átomo de fósforo). El anillo puede incluir usualmente un heterociclo de 4 a 20 miembros y preferentemente un heterociclo de 5 a 16 miembros. Además, el heterociclo que contiene un átomo de fósforo puede ser un anillo bicíclico. El heterociclo que contiene un átomo de fósforo puede tener un sustituyente.

El grupo hidrocarburo bivalente representado por el grupo  $\text{R}^5$  es un grupo alquileo (o un grupo alquilideno, por ejemplo, un grupo alquileo de cadena lineal o ramificada  $\text{C}_{1-10}$  que puede tener un sustituyente (por ejemplo, un grupo arilo  $\text{C}_{6-10}$ ), tal como grupo metileno, etileno, feniletileno, propileno, trimetileno, 1,4-butanodiilo o 1,3-butanodiilo). En estos grupos de hidrocarburo bivalentes, el grupo alquileo preferido incluye por ejemplo, en particular un grupo alquileo  $\text{C}_{1-6}$ .

Las sales metálicas preferidas (1) y (2) incluyen sales de metales polivalentes que tienen las valencias (" $m$ " y " $n$ ") de 2 a 3, respectivamente. Ejemplos concretos de la sal de metal de ácido fosfínico (1) incluyen un dialquilfosfinato de calcio tal como dialquilfosfinato de calcio, metiltilfosfinato de calcio, o bien dietilfosfinato de calcio (por ejemplo, un dialquilfosfinato  $\text{C}_{1-10}$  de calcio); un arilfosfinato de calcio, tal como fenilfosfinato de calcio o difenilfosfinato de calcio (por ejemplo, un mono o di arilfosfinato  $\text{C}_{6-10}$  de calcio o de calcio); un alquilarilfosfinato de calcio tal como metilfenilfosfinato de calcio (por ejemplo, un alquil  $\text{C}_{1-4}$  aril- $\text{C}_{6-10}$ -fosfinato de calcio), una sal de calcio de un ácido alquilenofosfínico que puede tener un sustituyente, tal como una sal de calcio de 1-hidroxi-1H-fosforano-1-óxido (por ejemplo, un alquilenofosfinato  $\text{C}_{3-6}$  de calcio); una sal de aluminio que corresponde a una sal de calcio tal; otras sales metálicas; y otros.

Ejemplos concretos de la sal de metal de alcano bisfosfínico (2) incluyen un alcanobisfosfinato de calcio tal como etano-1,2-bis(fosfinato) de calcio [por ejemplo, un alcanobis(fosfinato)  $\text{C}_{1-10}$  de calcio]; un alcanobis(alquilfosfinato) de calcio tal como un etano-1,2-bis(metilfosfinato) de calcio [por ejemplo, un alcanobis  $\text{C}_{1-10}$  (alquilfosfinato  $\text{C}_{1-6}$ ) de calcio]; una sal de aluminio que corresponde a una sal de calcio tal; y otras sales metálicas; y otros.

El compuesto de ácido fosfínico incluye al menos un miembro seleccionado del grupo constituido por una sal de metal polivalente de ácido dialquilfosfínico y una sal de metal polivalente de un ácido alcanobisfosfínico.

El compuesto de ácido fosfínico particularmente preferido incluye una sal metálica de un ácido dialquilfosfínico (por ejemplo, una sal de calcio y una sal de aluminio) y una sal metálica de un ácido alcanobisfosfínico (por ejemplo, una sal de calcio y una sal de aluminio) entre las sales metálicas representadas por la fórmula (1) o la fórmula (2) anteriormente mencionadas.

El tamaño de partícula promedio del compuesto de ácido fosfínico medido por un aparato de medida de distribución de tamaño de partículas por difracción/dispersión de láser se puede seleccionar, por ejemplo, a partir del intervalo de 0,1 a 200  $\mu\text{m}$  y puede ser preferentemente 1 a 100  $\mu\text{m}$  y más preferentemente 40 a 80  $\mu\text{m}$ . Un tamaño de partícula extraordinariamente pequeño causa algunas veces el deterioro de la transmitancia de la luz láser. Por otro lado, un tamaño de partícula excesivamente grande a veces induce el deterioro de moldeabilidad de un producto moldeado



(por ejemplo, un producto moldeado de pequeño tamaño) o algunas veces causa la disminución de piroresistencia o de propiedades mecánicas debido a deterioro de la dispersabilidad.

5 La proporción de compuesto de ácido fosfínico en relación a 100 partes en peso de resina de serie de poliésteres (A) es de 10 a 50 partes en peso y más preferentemente de 12 a 45 partes en peso (por ejemplo, de 15 a 40 partes en peso). En el caso de una proporción demasiado baja de la sal de metal, hay una posibilidad de que la mejora en la piroresistencia sea insuficiente. En el caso de una proporción demasiado alta, existe la posibilidad de que la transmisividad láser se reduzca, por lo tanto la capacidad de soldadura por láser se deteriora.

(C) Resina que contiene flúor

10 La composición de resina de la presente invención puede contener adicionalmente una resina que contiene flúor. Tal resina que contiene flúor puede incluir un homo- o copolímero de un monómero que contiene flúor, por ejemplo, un homo- o copolímero de un monómero que contiene flúor (tales como tetrafluoroetileno, clorotrifluoroetileno, fluoruro de vinilideno, hexafluoropropileno, o éter perfluoroalquilvinílico), un copolímero del monómero que contiene flúor y otros monómeros copolimerizables (por ejemplo, un monómero olefínico tal como etileno o propileno y un monómero acrílico tal como (met)acrilato) y otros.

15 Los ejemplos concretos de la resina que contienen flúor incluyen un homopolímero tal como politetrafluoroetileno, un policlorotrifluoroetileno, o un fluoruro de polivinilideno; y un copolímero tal como un copolímero de tetrafluoroetileno-hexafluoropropileno, un copolímero de éter tetrafluoroetileno-perfluoroalquilvinílico, un copolímero de etileno-tetrafluoroetileno, o un copolímero de etileno-clorotrifluoroetileno. Las resinas que contienen flúor se pueden usar de forma individual o en combinación. La resina que contiene flúor preferida incluye un homo- o copolímero de  
20 tetrafluoroetileno, un copolímero de tetrafluoroetileno y (met)acrilato y otros.

La resina que contiene flúor, (C) pueden tener un efecto inhibidor de goteo (es decir, un efecto que inhibe el goteo de una resina fundida ardiendo). Incidentalmente, ya que una resina que contiene flúor sometida a tratamiento de radiación o a un tratamiento de calor a una temperatura no más baja de 200 °C tiene un pobre efecto inhibidor de goteo, se puede usar una resina que contiene flúor que no se haya sometida a un tratamiento tal.

25 La proporción de la resina que contiene flúor, (C) en relación a 100 partes en peso de resina de serie de poliésteres (A) es 0,01 a 1 parte en peso, preferentemente de 0,05 a 0,7 partes en peso y más preferentemente de 0,1 a 0,5 partes en peso. Incidentalmente, cuando la proporción es demasiado elevada, existe un posible deterioro de moldeabilidad debido al incremento en la viscosidad de la composición de resina, un posible defecto en la aparición de un producto moldeado debido a la generación de manchas blancas en ella, o a un posible decrecimiento en  
30 fuerza de soldadura por láser debido al deterioro de la transmitancia para un haz láser.

(D) Retardante de llama que contiene nitrógeno

La composición de resina de la presente invención pueden contener adicionalmente (D) un retardante de llama que contiene nitrógeno. El retardante de llama que contiene nitrógeno puede incluir un compuesto cíclico que contiene nitrógeno tal como un compuesto de triazol o un compuesto de triazina (por ejemplo, un compuesto cíclico que  
35 contiene nitrógeno que contiene grupo amino tal como un compuesto de triazol que contiene grupo amino o un compuesto de triazina que contiene grupo amino), una sal de un compuesto cíclico que contiene nitrógeno y otros. En los retardantes de llama (D), se prefiere un compuesto de triazina (por ejemplo, un compuesto de triazina que contenga grupo amino) o una sal del mismo.

40 En el compuesto de triazol que contiene grupo amino como el compuesto cíclico que contiene nitrógeno, el compuesto de triazol puede incluir un 1,2,3-triazol (por ejemplo, un 1H-1,2,3-triazol; y un 2H-1,2,3-triazol), un 1,2,4-triazol (por ejemplo, un 1H-1,2,4-triazol tal como guanazol; y un 4H-1,2,4-triazol tal como guanazina) y otros. El átomo arbitrario que constituye un anillo de triazol (en particular, un átomo de carbono) tiene grupo(s) amino(s) como sustituyente(s). El número de los grupos amino es, por ejemplo, 1 a 3 y preferentemente 1 a 2.

45 El compuesto de triazina puede incluir una diversidad de triazinas tales como una 1,3,5-triazina que contenga grupo amino o una 1,2,3-triazina que contenga grupo amino (por ejemplo, 1,2,3-triazina que tiene grupos amino(s) como sustituyente(s) en la posición 5, en las posiciones 4,5, o en las posiciones 4,5,6 y 4-amino-benzo-1,2,3-triazina) y una 1,2,4-triazina que contiene grupo amino (por ejemplo, 1,2,4-triazina que tiene grupo(s) amino, como sustituyente(s) en la posición 3, la posición 5 o las posiciones 3,5). El grupo amino que contiene 1,3,5-triazina puede  
50 incluir, por ejemplo, una melamina [por ejemplo, melamina, una melamina sustituida (por ejemplo, una alquilmelamina C<sub>1-4</sub> tal como 2-metilmelamina y guanilmelamina)], un producto de condensación de una melamina (condensado de melamina) (por ejemplo, melam, melem y melón), una resina copolicondensada de una melamina (por ejemplo, una resina de melamina-formaldehído, una resina de fenol-melamina, una resina de benzoguanamina-melamina y una resina de poliamina-melamina aromática), una amida cianúrica (tal como amelina o amelida), una guanamina [por ejemplo, guanamina; una alquilguanamina C<sub>1-4</sub> tal como metilguanamina; una acilguanamina tal  
55 como acetoguanamina; una guanamina aromática tal como benzoguanamina, fenilacetoguanamina o ftaloguanamina; una guanamina alicíclica tal como ciclohexanoguanamina; una guanamina alifática tal como succinodiguanamina o adipodiguanamina; CTU-guanamina (2,4,8,10-tetraoxaespíro(5.5)undecano-3,9-bis(2-etilguanamina)); y acriloguanamina] y otros. El átomo arbitrario que constituye un anillo de triazina (en particular, un

átomo de carbono) tiene grupo(s) amino como sustituyente(s). El número de los grupos amino es, por ejemplo, 1 a 4, preferentemente 1 a 3 y más preferentemente 2 a 3.

5 La sal del compuesto cíclico que contiene nitrógeno puede incluir una sal del compuesto cíclico que contiene nitrógeno mencionado anteriormente (tal como un compuesto de triazol que contiene grupo amino o un compuesto de triazina que contiene grupo amino) con al menos un miembro seleccionado del grupo constituido por un compuesto cíclico que contiene nitrógeno que tiene un grupo hidroxilo y un ácido de oxígeno (por ejemplo, un ácido fosfórico, un ácido sulfúrico, un ácido sulfónico, un ácido nítrico y un ácido bórico). En estas sales, se prefieren una sal de un compuesto de triazina con un compuesto cíclico que contiene nitrógeno que tiene un grupo hidroxilo (por ejemplo, un compuesto de triazina que tiene un grupo hidroxilo, por ejemplo, ácido cianúrico o un derivado del mismo (tal como ácido isocianúrico, amelina, o amelida)) y una sal de un compuesto de triazina con un ácido fosfórico (por ejemplo, un ácido fosfórico no condensado tal como ácido ortofosfórico, ácido metafosfórico, ácido fosfórico, o ácido hipofosforoso; y un ácido fosfórico condensado tal como una sal de ácido hipofosfórico, una sal de ácido pirofosfórico, una sal de ácido polifosfórico, una sal de ácido polimetafosfórico, o una sal de anhídrido fosfórico).

15 En los retardantes de llama que contienen nitrógeno (D), en particular, se prefiere una sal de un compuesto de triazina (por ejemplo, un compuesto de triazina que contiene un grupo amino) con ácido cianúrico y/o ácido isocianúrico. Los ejemplos concretos de una sal tal incluyen una sal de melamina de ácido cianúrico (por ejemplo, cianurato de melamina), una sal de melem, una sal de melam, una sal de melón y sal de guanamina correspondiente a la sal de melamina e isocianuratos correspondientes a estos cianuratos. Con el fin de mejorar la piroresistencia, mejorar la estabilidad y mejorar desde un punto de vista económico, el cianurato de melamina se usa de manera práctica como el retardante de llama (D). Los retardantes de llama que contienen nitrógeno (D) se pueden usar individualmente o en combinación.

25 La proporción del retardante de llama que contiene nitrógeno (D) en relación a 100 partes en peso de resina de serie de poliésteres (A) es 0,5 a 10 partes en peso, preferentemente 1 a 6 partes en peso y más preferentemente 2 a 5 partes en peso. Cuando la proporción del retardante de llama que contiene nitrógeno (D) es demasiado alta, existe la posibilidad de que una fuerza de soldadura por láser suficiente no se pueda obtener debido al deterioro de la transmisividad de láser.

30 La proporción (relación en peso) de la sal metálica del compuesto de ácido fosfínico (B) respecto al retardante de llama que contiene nitrógeno (D) [la sal metálica del compuesto de ácido fosfínico (B)/el retardante de llama que contiene nitrógeno (D)] es 1/1 a 10/1, preferentemente 2/1 a 8/1 y más preferentemente de 3/1 a 6/1.

(E) Carga (o material de refuerzo)

35 La composición de resina puede contener (E) un material de carga o reforzante en el intervalo en que el material de carga o reforzante no tiene ningún efecto adverso en la transmisividad del láser. Dicha carga o material de refuerzo (E) puede incluir una carga fibrosa [por ejemplo, una fibra inorgánica (por ejemplo, una fibra de vidrio, una fibra de sílice, una fibra de alúmina, una fibra de sílice-alúmina, una fibra de silicato de aluminio, una fibra de zirconia, una fibra de titanato de potasio, un pelo (por ejemplo, un pelo de carburo de silicio, alúmina, nitruro de boro, o similares) y una wolastonita) y una fibra orgánica (por ejemplo, una poliamida alifática o aromática, una película de poliéster aromático, una resina que contiene flúor, o una resina acrílica tal como un poliacrilonitrilo, una forma formada de fibra rayón o similares y una fibra de carbono)], una carga de tipo laminar [por ejemplo, un talco, una mica y una escama de vidrio], una carga particulada [por ejemplo, una perla de vidrio, un polvo de vidrio, (o un vidrio pulverizado), una fibra molida (por ejemplo, una fibra de vidrio molida), una arcilla, una arcilla organizada, una arcilla de porcelana (un caolín), titanato de potasio, carbonato cálcico, óxido de titanio, un mineral feldespático y un grafito].

45 El diámetro medio de la carga fibrosa puede ser, por ejemplo, de 1 a 50  $\mu\text{m}$  (preferentemente de 3 a 30  $\mu\text{m}$ ) y la longitud media de la misma puede ser, por ejemplo, 100  $\mu\text{m}$  a 3 mm (preferentemente 300  $\mu\text{m}$  a 1 mm). Además, el tamaño de partícula promedio de la carga de tipo laminar o particulada puede ser, por ejemplo, 0,1 a 100  $\mu\text{m}$  y preferentemente 0,1 a 50  $\mu\text{m}$ . Estas cargas se pueden usar individualmente o en combinación.

50 En estas cargas (E), se prefiere una carga que transmita láser. Una carga tal se puede seleccionar dependiendo de la longitud de onda del haz de láser y puede incluir, por ejemplo, una carga vítrea o un material reforzante (por ejemplo, una fibra de vidrio, una escama de vidrio y una perla de vidrio) y otras. En particular, se prefiere una fibra de vidrio.

55 Incidentalmente, la forma en la sección transversal en la fibra de vidrio no está particularmente limitada a una específica y puede incluir una forma circular, una forma elíptica (o una forma ovalada, incluyendo una forma elíptica distorsionada tal como una forma con forma de capullo), una forma semicircular, una forma de arco circular, una forma poligonal (tal como un triángulo o un ortógono (por ejemplo, un rectángulo y un trapecoide)), o una forma similar a ésta y otras. Debido a una fuerza alta y a una piroresistencia alta, la forma en la sección transversal de la fibra de vidrio es preferentemente una forma rectangular o casi rectangular (en particular, un rectángulo). En una fibra de vidrio tal, la proporción del eje principal (la distancia máxima en la sección transversal) con respecto al eje menor (la distancia máxima en la dirección perpendicular al eje principal), puede ser, por ejemplo, 1,3 a 10,

preferentemente 1,5 a 5 y más preferentemente 2 a 4.

El área de sección transversal de la fibra de vidrio puede ser, por ejemplo, 50 a 500  $\mu\text{m}^2$ , preferentemente 100 a 300  $\mu\text{m}^2$  y más preferentemente de 140 a 300  $\mu\text{m}^2$  debido a una fuerza alta y a una piroresistencia alta.

5 Con el fin de evitar deformación del producto moldeado, la longitud de fibra media de la fibra de vidrio es preferentemente una más corta. Por otro lado, con el fin de mejorar las propiedades mecánicas, la longitud de la fibra media de la misma es preferentemente una más larga (por ejemplo, no más corta de 30  $\mu\text{m}$ ). Por lo tanto, la longitud de fibra promedio puede seleccionarse adecuadamente dependiendo de realizaciones requeridas según se usan en vista de un equilibrio entre las propiedades mecánicas y la deformación. La longitud de fibra media puede ser, por ejemplo, 20 a 1500  $\mu\text{m}$ , preferentemente 50 a 1000  $\mu\text{m}$  y más preferentemente 70 a 800  $\mu\text{m}$ .

10 Una especie individual de las fibras de vidrio se puede usar sola, o se pueden usar en combinación una pluralidad de las fibras de vidrio diferentes en especie. Además, en las cargas, la fibra de vidrio y otras cargas (en particular, la carga inorgánica u otras) se pueden usar en combinación. Las otras cargas mencionadas anteriormente se pueden usar individualmente o en combinación.

15 Incidentalmente, la fibra de vidrio se puede preparar centrifugando un fundido de vidrio usando una boquilla con cualquier forma de buje correspondiente a la forma anteriormente mencionada en sección transversal en la fibra (es decir, una forma de un buje (una forma de poro) a partir de la que se descarga el vidrio fundido), por ejemplo, una forma circular, una forma oval, una forma elíptica, una forma rectangular y una forma de hendidura). Además, la fibra de vidrio se puede preparar centrifugando un vidrio fundido a partir de una pluralidad de boquillas que tienen diversas secciones transversales (incluyendo una forma circular) y se disponen en contigüidad entre sí y uniendo los  
20 vidrios fundidos centrifugados unos con otros para producir un filamento individual.

Si es necesario, la carga (E) tal como la fibra de vidrio se puede tratar con un agente de dimensionamiento convencional o con un agente de tratamiento de superficie (o un agente de finalización). El agente de dimensionamiento o el agente de tratamiento de superficie puede incluir, por ejemplo, un compuesto funcional tal como un compuesto de serie de epoxi, un compuesto de serie de isocianatos, un compuesto de serie de silano, o un  
25 compuesto de serie de titanato. Incidentalmente, la carga se puede tratar con el agente de dimensionamiento anteriormente mencionado o con el agente de tratamiento de superficie antes de mezclar la carga con otros componentes (por ejemplo, los componentes (A), (B), (C) y/o (D)) o se puede tratar con el agente de dimensionamiento anteriormente mencionado o con el agente de tratamiento de superficie anteriormente mencionado añadiendo el agente en el procedimiento de mezclar la carga con otros componentes. La proporción del agente de dimensionamiento o del agente de tratamiento de superficie en relación a 100 partes en peso de la carga (por ejemplo, la carga de vidrio) es 0 a 10 partes en peso (por ejemplo, 0,01 a 10 partes en peso) y preferentemente 0,05 a 5 partes en peso.

30 La proporción de la carga (E) en relación con 100 partes en peso de resina de serie de poliésteres (A) es de 5 a 70 partes en peso y más preferentemente de 10 a 65 partes en peso (por ejemplo, de 15 a 65 partes en peso). Dependiendo de las especies de la carga, una proporción excesivamente alta de la carga (E) deteriora algunas veces la transmisividad láser, por lo tanto no se puede obtener una fuerza de soldadura suficiente.

35 La composición de resina de la presente invención pueden contener diversos aditivos dependiendo de las aplicaciones en la medida en que las ventajas de la presente invención no se deterioren. El aditivo que puede añadirse a la composición puede incluir, por ejemplo, un estabilizador (por ejemplo, un antioxidante, un agente de absorción de rayos ultravioleta, un fotoestabilizante y un estabilizante de calor), un agente de nucleación (un agente de nucleación para cristalización), otros productos retardantes de llama (por ejemplo, un retardante de llama que contiene azufre, un retardante de llama que contiene silicio, un retardante de llama de serie de alcohol y un retardante de llama que contiene un halógeno), un auxiliar retardante de llama, un lubricante, un agente de desmoldeo (o un agente de liberación), un agente antiestático, un agente colorante (por ejemplo, un colorante orgánico o inorgánico), un plastificante, un agente dispersante, otras resinas termoplásticas (por ejemplo, una resina amorfa o de cristalización baja).

40 En estos aditivos, por ejemplo, con el fin de mejorar la transmitancia de luz láser, se puede usar una resina amorfa o de cristalización baja, o con el fin de controlar la fluctuación de la transmitancia de luz láser, se puede usar un agente de nucleación. Además, a fin de mejorar la resistencia al calor, se puede usar un antioxidante, o con el fin de mejorar la capacidad de desmoldeo y la moldeabilidad, se puede usar un agente de desmoldeo.

45 La resina amorfa o de cristalización baja puede incluir una resina de serie de policarbonatos, una resina estirénica, un elastómero termoplástico y otros. Estas resinas pueden usarse individualmente o en combinación. En estas resinas, para reducir la pérdida de piroresistencia de la composición de resina, se prefiere un policarbonato o similar y se puede usar un policarbonato en combinación con una resina estirénica y/o con un elastómero termoplástico (en particular, una resina estirénica).

55 El agente de nucleación puede ser un agente de nucleación orgánica (tal como una colofonia) o un agente de nucleación inorgánico, por ejemplo, un óxido metálico (por ejemplo, una sílice, una alúmina, una zirconia, óxido de titanio, óxido de hierro y óxido de zinc), un carbonato metálico (por ejemplo, carbonato de calcio, carbonato de

magnesio y carbonato de bario), un silicato (por ejemplo, silicato de calcio, silicato de aluminio y un talco), un carburo metálico (por ejemplo, carburo de silicio), un nitruro metálico (por ejemplo, nitruro de silicio, nitruro de boro y nitruro de tantalio). Estos agentes de nucleación se pueden usar individualmente o por combinación. El agente de nucleación puede ser un particulado o ser de tipo laminar.

- 5 Incidentalmente, el tamaño de partícula promedio del agente de nucleación (por ejemplo, el agente de nucleación inorgánico) puede ser, por ejemplo, 0,01 a 10  $\mu\text{m}$  y preferentemente de 0,02 a 5  $\mu\text{m}$ . La proporción del agente de nucleación en relación a 100 partes en peso de la resina (A) de serie de poliésteres puede ser, por ejemplo, de 0,001 a 5 partes en peso y preferentemente de 0,01 a 3 partes en peso.

10 El antioxidante puede incluir un antioxidante convencional, por ejemplo, un antioxidante de serie de fenoles escondidos, un antioxidante de serie de aminas escondidas, un antioxidante que contiene fósforo y un antioxidante de serie de hidroquinonas. Los antioxidantes pueden usarse individualmente o en combinación. En estos antioxidantes, se prefiere un antioxidante que contiene fósforo. Los antioxidantes que contienen fósforo incluyen específicamente un mono- a tris(alquil<sub>3-6</sub> fenil de cadena ramificada)fosfito tal como tris(2,4-di-t-butilfenil)fosfito o bis(2-t-butilfenil)fenilfosfito, un (alquil<sub>3-6</sub> aril de cadena ramificada)fosfito de un alcohol polihídrico alifático tal como difosfito de bis(2,6-di-t-butil-4-metilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,4-di-t-butilfenil)pentaeritritol, o difosfito de tetrakis(2,4-di-t-butilfenil)-4,4'-bifenileno; un compuesto de serie de trifenilfosfato tal como tris(2,4-di-t-butilfenil)fosfato, una sal metálica de ácido fosfórico (por ejemplo, una sal de metal alcalino o de metal alcalinotérreo de ácido fosfórico (o un hidrato del mismo), tal como fosfato de calcio monobásico o monohidrato de fosfato de sódico monobásico). En estos antioxidantes que contienen fósforo, se prefiere un (alquil<sub>3-6</sub> de cadena ramificada)fosfito de un alcohol polihídrico alifático, una sal metálica de ácido fosfórico, u otros. El antioxidante que contiene fósforo se puede usar en combinación con otros antioxidantes, por ejemplo, un antioxidante de serie de fenoles escondidos [por ejemplo, un bis- a tetrakis[3-(3,5-di-alquil C<sub>3-6</sub> de cadena ramificada-4-hidroxifenil)propionato] de un alcohol polihídrico alifático, tal como tris[3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)propionato] de glicerina o tetrakis[3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)propionato]] de pentaeritritol.

25 La proporción del antioxidante en relación a 100 partes en peso de resina de serie de poliésteres (A) puede ser, por ejemplo, 0,005 a 3 partes en peso, preferentemente 0,01 a 1,5 partes en peso (por ejemplo, 0,02 a 1 parte en peso) y más preferentemente 0,05 a 0,5 partes en peso. Incidentalmente, cuando la proporción del antioxidante es demasiado alta, hay una posible reducción de dispersabilidad del antioxidante en la resina o un posible sangrado fuera del antioxidante sobre la superficie de un producto moldeado. Además, hay un posible defecto en la apariencia externa del producto moldeado debido al sangrado.

35 El agente de desmoldeo que se puede usar puede incluir, por ejemplo, un ácido graso superior (por ejemplo, un éster (incluyendo un éster parcial) de un ácido graso C<sub>10-30</sub> saturado o insaturado tal como ácido esteárico, ácido montánico, o ácido oleico) con un alcohol polihídrico (por ejemplo, un (poli)alquilenoglicol tal como etilenoglicol o un polietilenoglicol y un alcohol polihídrico alifático tal como glicerina, trimetilolpropano, pentaeritritol o sorbitán), una cera [por ejemplo, un parafina, una microcera y una cera poliolefínica (por ejemplo, una cera poliolefínica C<sub>2-40</sub>, tal como una cera de polietileno o una cera de polipropileno (por ejemplo, preferentemente una cera de polietileno de peso molecular bajo) y una cera de copolímero de olefina tal como una cera de copolímero de etileno)]. Los ejemplos concretos del éster incluyen un éster de (poli)alquilenoglicol con un ácido graso (por ejemplo, un mono- o diéster, por ejemplo, un éster de etilenoglicol con ácido diesteárico y un éster de polietilenoglicol con ácido monolaurico), un éster de glicerina con un ácido graso (por ejemplo, un mono- a triéster, por ejemplo, un éster de glicerina con ácido monoesteárico y un éster de glicerina con un ácido tripalmítico), un éster de trimetilolpropano con un ácido graso (por ejemplo, un mono- a triéster, por ejemplo, un éster de trimetilolpropano con ácido monopalmitico), un éster de pentaeritritol con un ácido graso (por ejemplo, un mono- a tetraéster, por ejemplo, un éster de pentaeritritol con ácido esteárico), un éster de sorbitán con un ácido graso (por ejemplo, un mono a tetraéster, por ejemplo, un éster de sorbitán con ácido monoesteárico) y otros. Los agentes de desmoldeo pueden usarse individualmente o en combinación.

50 La proporción del agente de desmoldeo en relación a 100 partes en peso de la resina (A) de serie de poliésteres puede ser, por ejemplo, de 0,005 a 3 partes en peso y preferentemente de 0,01 a 1,5 partes en peso. Incidentalmente, cuando la proporción del agente de desmoldeo es demasiado alta, hay una posible reducción de dispersabilidad del agente de desmoldeo en la resina o un posible sangrado del agente de desmoldeo en la superficie de un producto moldeado. Además, hay un posible defecto en la apariencia externa del producto moldeado debido al sangrado.

55 La composición de resina de la presente invención tiene una piroresistencia excelente y una piroresistencia de acuerdo con el estándar UL94 (Sujeto 94 de Underwriters Laboratories Inc.) de grado de piroresistencia V-0 en un producto moldeado que comprende la composición de resina y que tiene un grosor de 1 mm. Además, la composición de resina tiene una piroresistencia alta incluso en un producto moldeado fino de los mismos. Incluso cuando el grosor del producto moldeado no es más de 1 mm, por ejemplo, 0,6 a 1 mm (por ejemplo, de 0,8 a 1 mm) y preferentemente 0,7 a 0,9 mm (en particular, 0,8 mm), la composición de resina puede lograr una piroresistencia de acuerdo con el estándar UL94 de grado de piroresistencia V-0.

60 Además, la composición de resina tiene una alta transmisividad láser y se usa como un miembro localizado en un

lateral que transmite un haz láser en una soldadura por láser (un miembro capaz de transmitir láser). La transmitancia de luz láser de la composición de resina es, por ejemplo, menos del 15 % (por ejemplo, el 15 al 50 %) y usualmente 16 al 40 % (por ejemplo, 17 y el 30 %) a un grosor de 2 mm en un producto moldeado que comprende la composición de resina.

- 5 Incidentalmente, la composición de resina puede tener una transmitancia de luz láser dentro del intervalo anteriormente mencionado a una longitud de onda de haz láser usada para una soldadora por láser (por ejemplo, una cualquiera de las longitudes de onda dentro del intervalo mencionado después (por ejemplo, una longitud de onda de 940 nm)).

10 Así la composición de resina de la presente invención tiene tanto piroresistencia como transmisividad láser a altos niveles aunque la resina base es una resina de serie de poliésteres (por ejemplo, una resina de serie de PBT). Por lo tanto, la composición de resina es útil como una composición de resina para soldadura por láser. En particular, la composición de la resina es útil para formar un miembro capaz de transmitir láser. Además, la composición de la resina tiene propiedades excelentes tales como moldeabilidad, fuerza mecánica, resistencia al calor, resistencia química y otras.

15 Incidentalmente, la composición de resina puede contener un agente colorante (por ejemplo, agentes colorantes descritos en la Solicitud de Patente japonesa abierta a inspección pública N.º: 309694/2000 (JP-A-2000-309694) o la Solicitud de Patente japonesa N.º: 71384/2001 (JP-A-2001-71384)) en la medida en que la transmisividad a un rayo láser usado para sondeo no está remarcablemente deteriorada. El agente colorante puede incluir un agente colorante que no puede absorber haz de láser (un colorante orgánico e inorgánico), por ejemplo, un colorante amarillo (por ejemplo, un pigmento inorgánico tal como un amarillo de cadmio y un pigmento orgánico tal como un amarillo de bencidina), un colorante naranja (por ejemplo, un amarillo de Hansa), un pigmento rojo (por ejemplo, un pigmento inorgánico tal como un pigmento rojo y un pigmento orgánico tal como un rojo lago), un pigmento azul (por ejemplo, un pigmento inorgánico tal como azul de cobalto y un pigmento orgánico tal como un azul de ftalocianina de cobre), un colorante verde (por ejemplo, un pigmento inorgánico tales como verde de cromo y un pigmento orgánico tal como verde de ftalocianina de cobre) y un colorante violeta. Un agente colorante pueden usarse de forma sencilla, o una pluralidad de los agentes colorantes puede usarse en combinación para ajustar la composición a un tono de color deseado. Por ejemplo, la resina puede colorearse a un color acromático (gris o negro) utilizando una mezcla sustractiva (una diversidad de los colorantes, por ejemplo, una combinación del colorante amarillo y el colorante violeta y una combinación del colorante amarillo, el colorante rojo y el colorante azul).

20  
25  
30 La cantidad del agente colorante no está particularmente limitada a una específica. La cantidad del agente colorante en relación con 100 partes en peso de la resina de serie de PBT puede ser, por ejemplo, de 0,001 a 5 partes en peso y preferentemente de 0,01 a 2 partes en peso.

35 La composición de resina de la presente invención puede producirse mezclando o amasando (amasando fundidas) la resina de serie de poliésteres (A) y la sal metálica del compuesto de ácido fosfínico (B) y si es necesario otros componentes por una manera convencional. Por ejemplo, la composición de resina puede producirse por (1) un procedimiento que comprende mezclar cada componente, amasar y extrudir la mezcla resultante en pellas con una extrusora de husillo único o de husillos gemelos y opcionalmente moldear un producto a partir de las pellas, (2) un procedimiento que comprende una vez que se fabrican pellas (lote principal) diferentes en la formulación, mezclar (diluir) las pellas en una cierta proporción y moldear un producto (por ejemplo, pellas) que tiene una cierta formulación, (3) un procedimiento que comprende directamente suministrar uno o no menos de dos de los componentes en una máquina de moldeo y otros. Incidentalmente, el producto moldeado tal como pellas se puede preparar, por ejemplo, amasando material fundido excluyendo componentes frágiles (por ejemplo, un material de refuerzo vítreo) y mezclando después la materia amasada con los componentes frágiles (material de refuerzo vítreo) o suministrando los componentes frágiles a través de un puerto de suministro lateral de una extrusora de ellos.

40  
45 Incidentalmente, con el fin de mezclar cada componente uniformemente, parte del componente de resina (por ejemplo, una resina de serie de poliésteres) se puede pulverizar y la materia pulverizada resultante se puede mezclar con otros componentes.

**[Producto moldeado (producto moldeado de resina)]**

50 El producto moldeado (producto moldeado de resina) de la presente invención comprende la composición de resina mencionada anteriormente y se usa para formar un miembro capaz de transmitir láser en una soldadura por láser (o un miembro localizado o dispuesto en un lateral de transmisión en una soldadura por láser). El producto moldeado de resina es capaz de ponerse en contacto con un producto moldeado de resina capaz de absorber láser (material equivalente u otro producto moldeado de resina) (en particular, en contacto con una superficie del producto moldeado de resina capaz de absorber láser) y es unible al material equivalente por un haz de láser.

55 Un producto moldeado tal puede estar formado amasando fundida la composición de resina y sometiendo la materia amasada a una manera convencional tal como un moldeo de extrusión, un moldeo de inyección, un moldeo de compresión, un moldeo de soplado, un moldeo al vacío, un moldeo rotacional o un moldeo de inyección de gas. El producto moldeado se obtiene normalmente por un moldeo de inyección. El estado del moldeo por inyección puede seleccionarse apropiadamente dependiendo de la especie de la resina de serie de poliésteres. Por ejemplo, la

composición de resina puede amasarse fundida a 200 a 300 °C y preferentemente 250 a 280 °C, la materia amasada puede conformarse en pellas si es necesario y la materia amasada (o las pellas) pueden someterse a un moldeo de inyección a una temperatura de cilindro de 200 a 300 °C (por ejemplo, 250 a 280 °C) usando una máquina de moldeo por inyección. Incidentalmente, la temperatura de molde puede estar seleccionada a partir del intervalo de 40 a 90 °C. Con el fin de mantener la transmisividad láser, es preferible que la temperatura de molde sea de 40 a 80 °C (por ejemplo, 45 a 80 °C), en particular, 46 a 80 °C.

La forma (o configuración) del producto moldeado no está particularmente limitada a una específica. Puesto que el producto moldeado está unido a un material equivalente (otro producto moldeado que comprende una resina) a través de una soldadura por láser, el producto moldeado tiene usualmente una conformación que tiene al menos una superficie de contacto (por ejemplo, una superficie plana), por ejemplo, una forma de tipo laminar. Además, el producto moldeado de la presente invención presenta al menos un área o parte de transmisión de haz de láser (un área de soldadura por láser). El grosor del área (el grosor en la dirección en la que un haz de láser se transmite) puede ser, por ejemplo, 0,1 a 2 mm (por ejemplo, 0,2 a 2 mm) y preferentemente 0,5 a 1,5 mm. El producto moldeado puede tener un área de soldadura de láser en el área de la superficie de contacto anteriormente mencionada. La transmitancia de luz láser en el área de transmisión de láser es, por ejemplo, 12 al 100 %, preferentemente 15 al 80 % y más preferentemente 16 al 50 % (por ejemplo, 17 al 40 %).

Dado que el producto moldeado tiene una excelente capacidad de soldadura por láser, usualmente, el producto moldeado de resina puede unirse fácilmente a un producto moldeado de resina como un material equivalente por soldadura por láser. Por cierto, si es necesario, la soldadura por láser puede usarse en combinación con otra forma de soldadura (por ejemplo, una soldadura por vibración, una soldadura ultrasónica y una soldadura de placa caliente).

#### **[Producto moldeado de materia compuesto]**

El producto moldeado compuesto comprende un primer producto de resina moldeado que constituye la composición de resina y un producto moldeado de resina (un segundo producto moldeado de resina o una adherencia) que comprende un material equivalente capaz de absorber láser y está unido al primer producto moldeado de resina por soldadura por láser. Incidentalmente, el primer producto moldeado de resina tiene al menos un área a la que se puede transmitir láser (un área de soldadura por láser) tal como se describe anteriormente. En el producto moldeado compuesto, el segundo producto moldeado de resina está unido a un área de transmisión de láser del primer producto moldeado de resina. El primer producto moldeado de resina y el segundo producto moldeado de resina están usualmente unidos al menos parcialmente por soldadura.

La resina que constituye el segundo producto moldeado de resina no está limitada en particular a una específica y puede incluir una diversidad de resinas termoplásticas, por ejemplo, una resina olefínica, una resina de serie de vinilos, una resina estirénica, una resina acrílica, una resina de serie de poliésteres y una resina de serie de policarbonato. En estas resinas, el segundo producto moldeado de resina puede comprender la misma clase o tipo de resina que la resina base que constituye el primer producto moldeado de resina (la composición de resina), por ejemplo, una resina de serie de poliésteres tal como una resina de serie de PBT o una resina de serie de PET (una resina de serie de poliésteres aromáticos) o una composición de las mismas. Con el fin de potenciar adicionalmente la piroresistencia del producto moldeado compuesto, el segundo producto moldeado de resina puede tener piroresistencia obtenida añadiendo un retardante de llama a ello. Además, tanto el primero como el segundo productos moldeados de resina pueden comprender la composición de resina retardante de llama mencionada anteriormente. Incidentalmente, en la presente invención, dado que el primer producto moldeado de resina tiene una excelente piroresistencia, el producto moldeado compuesto puede tener una piroresistencia prácticamente suficiente sin adición de un retardante de llama al segundo producto moldeado de resina.

El segundo producto moldeado de resina puede contener un absorbente de láser (o un absorbente para un haz de láser) o un agente colorante. El agente colorante puede seleccionarse dependiendo de la longitud de onda del haz láser y puede incluir un pigmento inorgánico [por ejemplo, un pigmento negro, tal como negro de carbón (por ejemplo, un negro de acetileno, un negro de humo, un negro térmico, un negro de horno, un negro de canal y negro de Ketjen), un pigmento rojo (tal como rojo de óxido de hierro), un pigmento naranja (tal como naranja de molibdato) y un pigmento blanco (tal como óxido de titanio)], un pigmento orgánico (por ejemplo, un pigmento amarillo, un pigmento naranja, un pigmento rojo, un pigmento azul y un pigmento verde) y otros. Estos agentes absorbentes o colorantes se pueden usar individualmente o en combinación. Un colorante o pigmento negro, en particular, un negro de carbón, pueden emplearse usualmente como el absorbente. El tamaño de partícula promedio del negro de carbón puede ser usualmente 10 a 1000 nm y preferentemente 10 a 100 nm. La proporción del agente colorante es 0,1 al 10 % en peso y preferentemente 0,5 al 5 % en peso (por ejemplo, 1 al 3% en peso) en relación a la cantidad total del segundo producto moldeado de resina. Además, después de fabricación el primero y el segundo productos moldeados entran en contacto interponiendo una lámina de resina (por ejemplo, una lámina de resina de PBT) que contiene un absorbente de láser o un agente colorante (por ejemplo, un negro de carbono) entre estos productos moldeados o recubriendo (o aplicando) un absorbente de láser entre estos productos moldeados, estos productos moldeados pueden estar unidos conjuntamente por una irradiación de haz de láser. Incidentalmente, los detalles de la lámina de resina mencionada anteriormente que contiene el agente colorante pueden remitir a, por ejemplo, la Patente japonesa N.º: 1829720.

El producto moldeado compuesto puede producirse uniendo el primer producto moldeado de resina al segundo producto moldeado de resina. Por ejemplo, la unión puede llevarse a cabo por la siguiente manera: poner el primer producto moldeado de resina en contacto con el segundo producto moldeado de resina (en particular, poner en contacto al menos el área de transmisión de láser del primer producto moldeado de resina con una superficie del segundo producto moldeado de resina), irradiando un haz de láser en una dirección desde el primer producto moldeado de resina (el miembro que transmite láser) hacia el segundo producto moldeado de resina para fundir al menos parte de la interfase y enfriar estos productos moldeados en un estado en el que estos productos están en contacto el uno con el otro (o se sueldan) en al menos el área fundida. En la presente invención, dado que el miembro capaz de transmitir láser, es decir, el primer producto moldeado de resina, comprende la composición retardante de llama de resina que tiene una transmisividad láser excelente, el primer producto moldeado de resina puede unirse al segundo producto moldeado de resina por soldadura por láser y puede conferir una piroresistencia alta al producto moldeado compuesto resultante. Incidentalmente, si es necesario, por el uso de un sistema de lentes (por ejemplo, un condensador), la superficie de contacto entre el primero y el segundo productos moldeados puede soldarse enfocando el haz de láser sobre la interfase.

Las especies del haz de láser no están limitadas particularmente a una específica. Por ejemplo, se puede usar un rayo láser que tenga una longitud de onda de 600 a 2000 nm, preferentemente 700 a 1.500 nm y más preferentemente 800 a 1100 nm.

La fuente de haz de láser utilizable para soldar por láser el producto moldeado puede incluir, por ejemplo, un láser de tinción, un láser de gas (por ejemplo, un láser de excímeros, un láser de argón, un láser de kriptón y un láser de helio-neón), un láser de estado sólido (por ejemplo, un láser de YAG) y un láser de semiconductores. Un láser de pulsos se emplea usualmente como el haz de láser.

Incidentalmente, en la soldadura por láser, la velocidad de escaneo por láser (o la velocidad de movimiento de una posición de irradiación en una muestra) no está particularmente limitada a una específica y se puede seleccionar de forma arbitraria. Con el fin de evitar soldadura imperfecta y potenciar la fuerza de soldadura, la velocidad de escaneo es preferentemente 0 a 150 mm/segundo, preferentemente de 1 a 100 mm/segundo y más preferentemente 2 a 50 mm/segundo.

### Aplicabilidad Industrial

La composición de resina retardante de llama soldable por láser (o de soldadura por láser) de la presente invención y un producto moldeado formado de la misma (un miembro con capacidad de transmitir láser) tienen una excelente transmisividad de láser y una alta piroresistencia y se pueden aplicar a diversas aplicaciones, por ejemplo, una parte de dispositivos eléctricos o electrónicos, una parte de dispositivos de automatización de oficinas (OA), una parte de aparatos eléctricos domésticos, una parte de dispositivos mecánicos, una parte de automoción y otras. En particular, el producto moldeado y el producto moldeado compuesto se pueden utilizar preferentemente para un componente eléctrico o parte eléctrica de automoción (por ejemplo, diversas unidades de control y una parte de bobinas de ignición), una parte de motores, diversas partes de sensores, una parte conectora, una parte de interruptores, una parte de relés, una parte de bobinas, una parte de transformadores, una parte de faros y otras.

### Ejemplos

Los siguientes ejemplos pretenden describir esta invención en mayor detalle y no debería interpretarse por ningún medio como que definen el alcance de la invención.

40 Ejemplos 1 a 13 y Ejemplos Comparativos 1 a 6

(i) Preparación de pella

A una resina de serie de tereftalato de polibutileno (PBT) mostrada en Tabla 1 se añadieron un compuesto de ácido fosfínico (B-1) o (B-2), un retardante de llama que contiene nitrógeno (D-1), y/o una carga inorgánica (E-1) o (E-2) mostrada en la Tabla 1 en una proporción mostrada en la Tabla 1 y la mezcla se mezcló uniformemente usando un mezclador con forma de V. Con el uso de una extrusora de husillos gemelos que tiene un diámetro de rosca de 30 mm $\phi$ , la mezcla resultante se mezcló fundida con una resina que contiene flúor (C-1) o (C-2) en una proporción mostrada en la Tabla 1 a una temperatura de barril de 260 °C suministrando mientras la resina que contiene flúor a partir de un puerto de suministro principal o de un puerto de suministro secundario y la mezcla fundida se descargó desde un troquel dando una hebra. La hebra resultante se enfrió y se cortó después dando una pella. Incidentalmente, la pella contiene un antioxidante fenólico y un agente de desmoldeo.

Por otro lado, en los Ejemplos Comparativos, un ejemplo que no utiliza ningún compuesto de ácido fosfínico (Ejemplo Comparativo 6) y ejemplos que usan otros productos ignífugos (F-1) a (F-5), en lugar del compuesto de ácido fosfínico (Ejemplos Comparativos 1 a 5) se llevaron a cabo como ejemplos comparativos de acuerdo con la manera anteriormente mencionada.

55 (ii) Producción de producto moldeado y de soldadura por láser

Usando la pella obtenida en la etapa (i) anteriormente mencionada, un producto de resina moldeado A (8 cm de largo, 1 cm de ancho y 2 mm de alto) se moldeó con el uso de un máquina de moldeado de inyección (fabricada por Toshiba Corporation) según las condiciones de una temperatura de cilindro de 260 °C y una temperatura de molde de 80 °C. Además, un producto moldeado de resina coloreada (adherencia) B se moldea de la misma manera que en aquella del producto A salvo por usar 100 partes en peso de la pella mencionada anteriormente y 3 partes en peso de un negro de carbón como un agente colorante (fabricado por Win Tech Polymer Ltd., nombre comercial "2020B") y el producto B se usó uniéndose al producto moldeado de resina A por soldadura. Incidentalmente, el producto moldeado de resina B sirve como un elemento de calentamiento por un haz de láser.

Como se muestra en Fig. 1 y Fig. 2, el producto moldeado de resina A (3) está parcialmente superpuesto sobre el producto moldeado de resina B (4) y estos productos se encajonaron y fijaron entre una placa de vidrio de cuarzo (5) y una placa metálica (6). Un haz láser (2) que tiene una longitud de onda de 940 nm a partir de una fuente de luz (1) se enfocó y se concentró sobre la superficie de contacto entre los productos de moldeado de resina A y B en una línea de anchura W (2 mm) y se irradió desde el lado del producto moldeado de resina A (3) soldando los productos de moldeado con el uso de una máquina de soldadura por láser fabricada por Leister Process Technologies ("sistema de soldadura MODULAS de tipo C") según las condiciones de una producción de láser de 40 W y una velocidad de barrido de 10 mm/segundo.

Incidentalmente, en los Ejemplos y Ejemplos Comparativos, se evaluaron diversas características y propiedades de acuerdo con los siguientes procedimientos de medida.

(1) Prueba de inflamabilidad (UL-94)

Cinco piezas de la pieza de ensayo (grosor: 0,8 mm) se formaron a partir de cada una de las composiciones de resina obtenidas en cada uno de los Ejemplos y Ejemplos Comparativos. De conformidad con el procedimiento de estándar UL94 (Sujeto 94 de Underwriters Laboratories Inc.), la piroresistencia y la propiedad de goteo en una prueba de ensayo se examinaron usando las cinco piezas de la pieza de ensayo. Con respecto a la piroresistencia, en base a los criterios descritos en UL94, cada composición de resina se clasificó en "V-0", "V-1", "V-2" y "no V" (que no se aplica en estos rangos "V").

(2) Transmitancia de luz láser

La transmitancia de luz láser del producto moldeado de resina A se midió a una longitud de onda de 940 nm usando un espectrofotómetro (fabricado por JASCO Corporation, V570).

(3) Medida de la fuerza de soldadura

El producto moldeado de resina A y el producto moldeado de resina B que se han unido conjuntamente por soldadura por láser se estiraron y cizallaron usando un comprobador de tracción (fabricado por Orientec Co., Ltd., RTC-1325) a una velocidad de 5 mm/minuto y se determinó la fuerza de soldadura.

En los Ejemplos y en los Ejemplos Comparativos, se usaron los siguientes componentes.

(A) Resina de serie de PBT

(A-1) Tereftalato de polibutileno (IV = 0,8) (fabricado por Win Tech Polymer Ltd.)

(A-2) Tereftalato de polibutileno (IV = 1,0) (fabricado por Win Tech Polymer Ltd.)

(A-3) Tereftalato de polibutileno modificado con ácido isoftálico (fabricado por Win Tech Polymer Ltd.)

(A-4) Tereftalato de polibutileno modificado con ácido isoftálico (fabricado por Teijin Fibers Ltd.)

(B) Compuesto de ácido fosfínico

(B-1) 1,2-dietilfosfinato de aluminio preparado por el siguiente procedimiento

El ácido 1,2-dietilfosfínico (2106 g (19,5 mol)) se disolvió en 6,5 litros de agua. A la solución se añadieron 507 g (6,5 moles) de hidróxido de aluminio agitando mientras violentamente. La mezcla resultante se calentó a 85 °C. La mezcla se agitó a 80 a 90 °C durante 65 horas en total. Después la mezcla se enfrió hasta 60 °C y se sometió a un filtro de succión. El residuo resultante se secó en una cabina de secado al vacío a 120 °C hasta que el peso del residuo llegó a ser constante. Se obtuvo polvo fino (2140 g) que no se fundió a una temperatura no más alta de 300 °C. El rendimiento fue el 95 % de la estimación teórica. El tamaño de partícula del polvo fino obtenido se midió usando un aparato de medición de difracción láser/distribución de tamaño de partículas por dispersión (fabricado por Horiba, Ltd., nombre de aparato LA920) y el tamaño de partícula promedio del mismo fue 55 µm.

(B-2) 1,3-etano-1,2-bismetilfosfinato de calcio

Se disolvió ácido etano-1,2-bismetilfosfínico (325,5 g (1,75 moles)) en 500 ml de agua. A la solución se añadieron



## ES 2 380 238 T3

129,5 g (1,75 moles) de hidróxido de calcio en partes discretas durante una hora agitando mientras violentamente. La mezcla resultante se agitó a 90 a 95 °C durante varias horas, se enfrió y se sometió a un filtro de succión. El residuo resultante se secó en una cabina de secado al vacío a 150 °C dando un producto (335 g). El producto no se funde a una temperatura que no sea más alta de 380 °C. El rendimiento fue del 85 % de la estimación teórica.

5 (B-3) 1,2-dietilfosfinato de aluminio preparado por el siguiente procedimiento

La partícula fina que tiene un tamaño de partícula promedio de 55 µm obtenida en el (B-1) anteriormente mencionado se hizo pasar a través de un tamiz de malla 400 y el residuo se recogió en el tamiz. El tamaño de partícula de la partícula fina se midió de la misma manera como aquel en el punto (B-1) y el tamaño de partícula promedio de la misma fue 72 µm.

10 (B-4) 1,2-dietilfosfinato de aluminio preparado por el siguiente procedimiento

La partícula fina que tiene un tamaño de partícula promedio de 25 µm obtenida de acuerdo con el (B-1) mencionado anteriormente se pulverizó en seco usando un molino de propulsión. El tamaño de partícula de la partícula fina obtenida se midió por la misma manera como aquella en el punto (B-1) y el tamaño de partícula promedio de la misma fue de 4 µm.

15 (C) Resina que contiene flúor

(C-1) Resina que contiene flúor (fabricada por Mitsubishi Rayon Co., Ltd., METABLEN A3800)

(C-2) Resina que contiene flúor (fabricada por Asahi Glass Fluoropolymers, Inc., AFLON CD076)

(D) Retardante de llama que contiene nitrógeno

(D-1) Cianurato de melamina (fabricado por Ciba Specialty Chemicals K.K., MC50)

20 (E) Carga inorgánica

(E-1) Fibra de vidrio (fabricada por Nitto Boseki Co., Ltd., CSG3PA830, la forma en sección transversal: forma rectangular)

(E-2) Fibra de Vidrio (fabricada por Nitto Boseki Co., Ltd., CS3PE941, la forma en sección transversal: forma circular),

25 (E-3) Fibra de Vidrio (fabricada por Nitto Boseki Co., Ltd., CSH3PA860S, la forma en la sección transversal: forma oval).

(F) Otros retardantes de llama

(F-1) Epoxi bromado (fabricado por Sakamoto Yakuin Kogyo Co., Ltd., SRT5000)

(F-2) Acrilato de pentabromopolibencilo (fabricado por Dead Sea Bromine Group, FR1025)

30 (F-3) Bis-tetrabromoftalimida de etileno (fabricado por Albemarle Corporation, SYTEX BT-93)

(F-4) Trióxido de antimonio (fabricado por Nihon Seiko Co., Ltd., PATOX-M)

(F-5) Éster fosfórico condensado (fabricado por Daihachi Chemical Industry Co., Ltd.)

Los resultados de los Ejemplos y Ejemplos Comparativos se muestran en las Tablas 1 y 2.

[Tabla 1]

35

[Tabla 1]

		Ejemplos												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A-1		100	100	100	100	100	100	100	60	60	60	60	75	75
A-2		100	100		100	100	100	100	50					
A-3									50				25	25
A-4										40	40	40		
B-1		16		36	23	16			16	36	36	36	36	36
B-2			16											
B-3							16							
B-4								16						
C-1		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
C-2						0,3								
D-1	Retardante de llama que contiene nitrógeno (partes en peso)				4,5									
E-1	Fibra de vidrio (partes en peso)			59	23					59			59	
E-2											59			
E-3												59		59
	Otro retardante de llama (partes en peso)													
UL94; Clase de pirorresistencia		V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
UL94; Tiempo retardante de llama total (seg.)		9	14	25	26	13	15	20	16	45	42	29	41	43
UL94; Número de piezas (10 seg. o más largo)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UL94; Número de piezas en que tiene lugar la ignición de algodón		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
990 nm de transmitancia (grosor: 2 mm)		19,2	19,8	16,0	15,2	19,5	19,0	16,0	22,3	19,9	18,9	19,5	15,7	16,0
Resistencia de soldadura (MPa)		20	23	15	11	20	18	15	25	22	20	22	12	11

[Tabla 2]

Tabla 2

		Ejemplos comparativos					
		1	2	3	4	5	6
Resina de serie de PBT (partes en peso)	A-1	100	100	100	100	100	100
Compuesto de ácido fosfínico (partes en peso)							
Resina que contiene flúor (partes en peso)	C-1	0,6	1,0	1,0	0,8	0,9	
Retardante de llama que contiene nitrógeno (partes en peso)	D-1				63		
Fibra de vidrio (partes en peso)	E-2		61	57	85	85	43
	F-1		27				
	F-2			20			
Otro retardante de llama (partes en peso)	F-3	17					
	F-4	5,6	12	10			
	F-5				37	43	
UL94; Clase de piroresistencia		V-0	V-0	V-0	V-0	No V	No V
UL94; Tiempo retardante de llama total (seg.)		7	6	10	33	(Quemadura)	(Quemadura)
UL94; Número de piezas (10 seg. o más largo)		0	0	0	0	5	5
UL94; Número de piezas en que tiene lugar la ignición de algodón		0	0	0	0	5	5
940 nm de transmitancia (grosor: 2 mm)		3,8	6,8	6,6	2,3	17,4	20,2
Resistencia de soldadura (MPa)		0	0	0	0	11	20

5 Como es patente a partir de las Tablas, los ejemplos usando el compuesto de ácido fosfínico tenían una resistencia de soldadura alta y resultados excelentes de la prueba de piroresistencia debido a transmisividad de láser alta. Al contrario, en los Ejemplos comparativos usando no el compuesto de ácido fosfínico sino el retardante de llama convencional, los productos moldeados tuvieron una piroresistencia alta, ya que los productos no pudieron unirse conjuntamente por la soldadura por láser (Ejemplos Comparativos 1 a 4). Además, en los Ejemplos Comparativos, los productos moldeados pudieron unirse conjuntamente por la soldadura por láser, mientras que los productos  
 10 tuvieron una piroresistencia muy baja (Ejemplos Comparativos 5 y 6).

REIVINDICACIONES

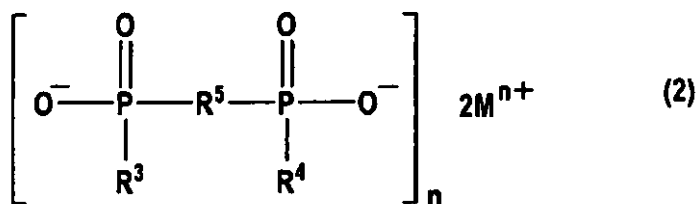
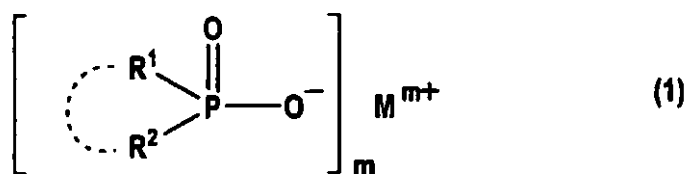
1. Uso de una composición de resina retardante de llama para formar un miembro capaz de transmitir láser en una soldadura por láser, que comprende

- 5 (A) una resina de serie de poliésteres y  
 (B) al menos un compuesto de ácido fosfínico seleccionado del grupo que consiste en una sal metálica de un ácido fosfínico de dialquilo y una sal metálica de un ácido alcanobisfosfínico,

en la que la proporción de compuesto de ácido fosfínico (B) es 10 a 50 partes en peso en relación a 100 partes en peso de la resina de serie de poliésteres (A).

- 10 2. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la resina de serie de poliésteres (A) comprende una resina de serie de tereftalato de polibutileno.  
 3. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, en relación con el compuesto (B) de ácido fosfínico, la sal metálica del ácido dialquifosfínico está representada por la siguiente fórmula (1) y la sal metálica del ácido alcanobisfosfínico está representada por la siguiente fórmula (2):

15 [Fórmula 1]



en las que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> son iguales o diferentes y cada uno representa un grupo alquilo, R<sup>5</sup> representa un grupo alquileno, M<sup>m+</sup> representa un metal que tiene m-valencias, y "m" denota un número entero de 2 a 4; M<sup>n+</sup> representa un metal que tiene n-valencias y "n" denota un número entero de 2 a 4.

- 20 4. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la composición de resina tiene una transmitancia de luz láser no menor del 15 % para un producto moldeado que comprende la composición de resina y que tiene un grosor de 2 mm.  
 5. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la composición de resina comprende adicionalmente (C) una resina que contiene flúor en una proporción de 0,01 a 1 parte en peso en relación con 100 partes en peso de resina de serie de poliésteres (A).  
 25 6. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la resina comprende adicionalmente (D) un retardante de llama que contiene nitrógeno en una proporción de 0,5 a 10 partes en peso en relación con 100 partes en peso de resina de serie de poliésteres (A).  
 7. El uso de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el retardante de llama que contiene nitrógeno (D) comprende una sal de un compuesto de triazina con al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en ácido cianúrico y ácido isocianúrico.  
 30 8. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la composición de resina comprende (E) una carga vítrea en una proporción de 5 a 70 partes en peso en relación con 100 partes en peso de la resina de serie de poliésteres (A).  
 9. Un producto moldeado de material compuesto que comprende un primer producto moldeado de resina que comprende (A) una resina de serie de poliésteres y (B) al menos un

compuesto de ácido fosfínico seleccionado del grupo de una sal metálica de un ácido dialquifosfínico y una sal metálica de un ácido alcanobisfosfínico, en el que la proporción del compuesto del ácido fosfínico (B) es de 10 a 50 partes en peso en relación a 100 partes en peso de la resina de serie de poliésteres (A) y

5 un segundo producto moldeado de resina que es capaz de absorber láser y está unido al primer producto moldeado de resina por soldadura por láser.

10. Un producto moldeado de material compuesto de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el primer producto moldeado de resina tiene un área que tiene un grosor de 0,1 a 2 mm y el segundo producto moldeado de resina está unido al área del primer producto moldeado de resina.

10 11. Un procedimiento para soldar por láser un primer producto moldeado de resina y un segundo producto moldeado de resina que puede absorber láser, que comprende poner el primer producto moldeado de resina en contacto con el segundo producto moldeado de resina e irradiar un haz de láser en una dirección desde el primer producto moldeado de resina hacia un segundo producto moldeado de resina, en el que el primer producto moldeado de resina comprende una composición que comprende (A) una resina de serie de poliésteres y (B) al menos un compuesto de ácido fosfínico seleccionado del grupo que consiste en una sal metálica de un ácido dialquifosfínico, en la que la proporción del compuesto (B) de ácido fosfínico es 10 a 50 partes en peso en relación a 100 partes en peso de la resina de serie de poliésteres (A) y el primer producto moldeado de resina tiene una transmitancia de luz láser no menor del 15 % a un grosor de 2 mm.

20 12. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el primer producto moldeado de resina puede estar coloreado con un agente colorante que no absorbe láser, el segundo producto moldeado de resina comprende una composición de resina termoplástica que contiene un agente absorbente de láser o un agente colorante, una superficie del primer producto moldeado de resina y una superficie del segundo producto moldeado se ponen en contacto la una con la otra y ambos productos moldeados de resina se unen por una irradiación de haz de láser.

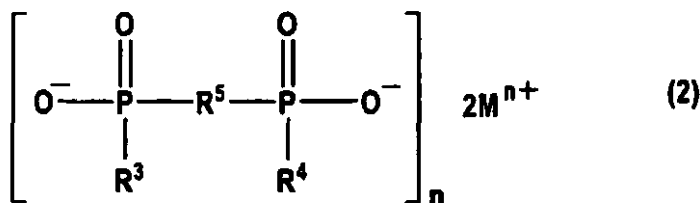
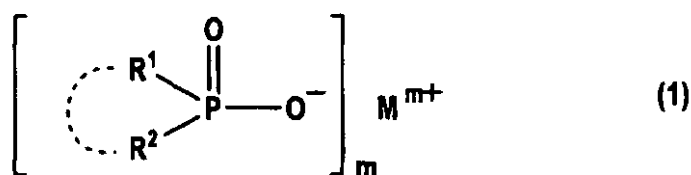
25 13. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el primer producto moldeado de resina tiene una área de transmisión de láser que tiene un grosor de 0,1 a 2 mm y una transmitancia de luz láser no menor del 15 %, una superficie del segundo producto moldeado de resina se pone en contacto con al menos el área que transmite láser del primer producto moldeado de resina y la irradiación de láser se lleva a cabo para unir los productos moldeados.

30 14. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el primer producto moldeado de resina comprende una composición de resina que contiene los siguientes componentes (A) y (B), o los componentes (A), (B) y (C):

(A) una resina de serie de tereftalato de polibutileno,

(B) al menos un compuesto de ácido fosfínico seleccionado del grupo que consiste en una sal metálica de un ácido dialquifosfínico representada por la siguiente fórmula (1) y una sal metálica de un ácido alcanobisfosfínico representada por la siguiente fórmula (2):

35 [Fórmula 2]



en las que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> son iguales o diferentes y cada uno representa un grupo alquilo, R<sup>5</sup> representa un grupo alquileno, M<sup>m+</sup> representa un metal que tiene m-valencias y "m" denota un número entero de 2 a 4; M<sup>n+</sup> representa un metal que tiene n-valencias, y "n" denota un número entero de 2 a 4,

(C) una resina que contiene flúor,

## ES 2 380 238 T3

en el que la proporción de compuesto de ácido fosfínico (B) es 10 a 50 partes en peso en relación a 100 partes en peso de la resina de serie de poliésteres (A).

Fig. 1

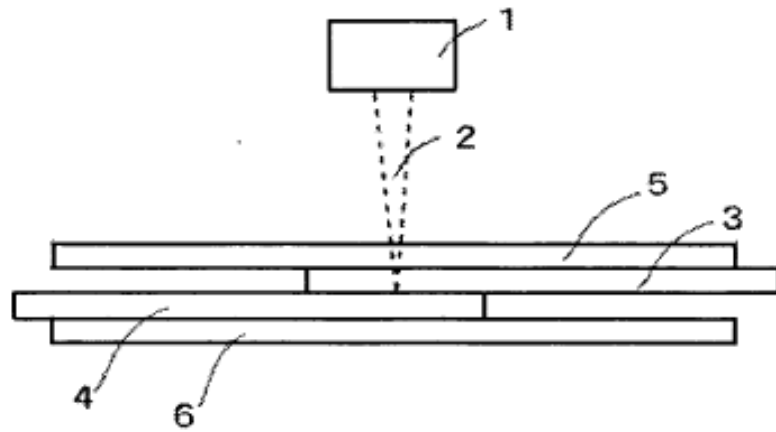


Fig. 2

