

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 077**

51 Int. Cl.:

B29C 45/14 (2006.01)
B29C 65/02 (2006.01)
B29C 65/48 (2006.01)
B29C 65/52 (2006.01)
B29C 69/00 (2006.01)
B29C 65/82 (2006.01)
B29C 65/16 (2006.01)
C08J 5/12 (2006.01)
F16B 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.08.2014** **PCT/JP2014/071186**
87 Fecha y número de publicación internacional: **19.02.2015** **WO15022933**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2014** **E 14836080 (3)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018** **EP 3034277**

54 Título: **Cuerpo unido y método de unión**

30 Prioridad:

15.08.2013 JP 2013168824

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

18.04.2018

73 Titular/es:

ASAHI KASEI CHEMICALS CORPORATION
(100.0%)
1-105, Kanda Jinbocho, Chiyoda-ku
Tokyo 101-8101, JP

72 Inventor/es:

SAITO, TAIGA y
NAGATA, KAZUYA

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 664 077 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

Cuerpo unido y método de unión

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un cuerpo unido en el que un primer miembro y un segundo miembro formado por un material diferente al del primer miembro están unidos entre sí, y a un método de unión de los mismos.

10 Técnica anterior

Hasta ahora, como método de unión de un metal a una resina, existe un método de unión descrito en la Literatura de patente 1. Este método de unión es un método de fabricación para insertar una lámina de unión por láser formada por un polímero entre un primer miembro formado por metal y un segundo miembro formado por una resina y para fundir la lámina de unión por láser mediante irradiación con luz láser, uniéndose de este modo el primer miembro y el segundo miembro entre sí. Por consiguiente, puede obtenerse un cuerpo unido en el que el primer miembro y el segundo miembro están unidos entre sí con la lámina de unión por láser interpuesta entre ellos.

Lista de citas

20 Literatura de patentes

Literatura de patente 1: Patente japonesa N.º 4771387
 Literatura de patente 2: EP 2 468 472 A1
 25 Literatura de patente 3: DE 10 2007 009928 A1
 Literatura de patente 4: DE 10 2005 056460 A1

Sumario de la invención

30 Problema técnico

Sin embargo, cuando el primer miembro formado por metal y el segundo miembro formado por una resina se sueldan entre sí mediante soldadura por láser, el material de la lámina de unión por láser no se infiltra en huecos tales como poros formados en la superficie del primer miembro formado por metal, y los huecos se quedan vacíos. Por lo tanto, existe la posibilidad de que no se obtenga suficiente fuerza de unión del primer miembro y el segundo miembro.

Además, en el método de unión descrito en la Literatura de patente 1, dado que la lámina de unión por láser tiene una forma de lámina plana, no puede hacerse frente a un caso en el que las superficies de unión del primer miembro y del segundo miembro tengan formas tridimensionales, y el grado de libertad de forma es extremadamente bajo. Además, dado que la lámina de unión por láser se interpone simplemente entre el primer miembro y el segundo miembro, la lámina de soldadura por láser tiene propiedades de sujeción de posición bajas, y tiene una limitación sobre la mejora de la estabilidad de la calidad. Además, la lámina de unión por láser debe fabricarse para que coincida con la forma de las superficies de unión del primer miembro y del segundo miembro. Por lo tanto, se genera una gran cantidad de materiales de desecho durante la fabricación de la lámina de unión por láser, y se requieren costes de procesamiento para la lámina de unión por láser.

Aquí, un objetivo de la presente invención es proporcionar un cuerpo unido capaz de lograr la mejora de la fuerza de unión, y un método de unión.

Solución al problema

En un cuerpo unido de acuerdo con la presente invención, un primer miembro y un segundo miembro formado por un material diferente al del primer miembro están unidos entre sí a través de una capa de unión interpuesta entre ellos, y en un intervalo de 13 μm en una sección transversal de una interfaz de unión entre el primer miembro y la capa de unión, el número de burbujas de aire con un área vacía de $1,5 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ o mayor es de 100 o menos, y la capa de unión tiene un módulo elástico de tracción de 1200 MPa o superior y de 2000 MPa o inferior en un estado seco absoluto como un estado de absorción de agua a 23 °C.

En el cuerpo unido de acuerdo con la presente invención, dado que el número de burbujas de aire con un área vacía de $1,5 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ o mayor en un intervalo de 13 μm en la sección transversal de la interfaz de unión entre el primer miembro 2 y la capa de unión 4 es de 100 o menos, puede lograrse la mejora de la fuerza de unión del primer miembro y el segundo miembro.

La capa de unión tiene un módulo elástico de tracción de 1200 MPa o superior y de 2000 MPa o inferior en el estado seco absoluto como el estado de absorción de agua a 23 °C. Cuando el módulo elástico de tracción de la capa de

unión en el estado seco absoluto como el estado de absorción de agua a 23 °C es inferior a 800 MPa, la fuerza de unión del primer miembro y la capa de unión es baja. Cuando el módulo elástico de tracción de la capa de unión en el estado seco absoluto como el estado de absorción de agua a 23 °C es superior a 2400 MPa, se reduce el efecto de relajación de expansión lineal de la capa de unión. Por lo tanto, permitiendo que el módulo elástico de tracción de la capa de unión sea de 1200 MPa o superior y de 2000 MPa o inferior, puede aumentarse el efecto de relajación de expansión lineal de la capa de unión al tiempo que aumenta la fuerza de unión del primer miembro y la capa de unión.

Además, la capa de unión puede contener un componente de elastómero en una cantidad del 5 % en peso o más y del 75 % en peso o menos. Cuando la cantidad del componente de elastómero es menor que el 5 % en peso, se reduce el efecto de relajación de expansión lineal de la capa de unión. Cuando la cantidad del componente de elastómero es más del 75 % en peso, la fuerza de unión del primer miembro y la capa de unión se reduce. Por lo tanto, permitiendo que la cantidad del componente de elastómero de la capa de unión sea del 5 % en peso o más y del 75 % en peso o menos, puede aumentarse el efecto de relajación de expansión lineal de la capa de unión al tiempo que aumenta la fuerza de unión del primer miembro y la capa de unión.

Además, el elastómero puede tener un módulo elástico de tracción de 50 MPa o superior y de 1000 MPa o inferior en el estado seco absoluto como el estado de absorción de agua a 23 °C. En consecuencia, el efecto de relajación de expansión lineal de la capa de unión puede aumentarse adicionalmente al tiempo que aumenta adicionalmente la fuerza de unión del primer miembro y la capa de unión. En este caso, ejemplos del elastómero pueden incluir un elastómero basado en estireno, un elastómero basado en olefina, un elastómero basado en plástico de ingeniería y un elastómero basado en poliéster.

Un método de unión de acuerdo con la presente invención es un método de unión para unir un primer miembro a un segundo miembro que está formado por un material diferente al del primer miembro, incluyendo el método: un proceso de moldeo por inyección para laminar íntegramente una capa de unión para unir el primer miembro y el segundo miembro entre sí, en una superficie de unión del primer miembro, que se va a unir al segundo miembro, mediante moldeo por inyección; y un proceso de unión para unir el segundo miembro a la capa de unión después del proceso de moldeo por inyección, en el que la capa de unión tiene un módulo elástico de tracción de 1200 MPa o superior y de 2000 MPa o inferior en un estado seco absoluto como un estado de absorción de agua a 23 °C.

De acuerdo con el método de unión de acuerdo con la presente invención, dado que la capa de unión está laminada íntegramente en la superficie de unión del primer miembro mediante el moldeo por inyección de la capa de unión, en comparación con un caso en el que el primer miembro y la capa de unión están unidos a entre sí mediante soldadura por láser, la capa de unión se infiltra más fácilmente en huecos tales como poros formados en la superficie del primer miembro, y es menos probable que queden huecos. Como resultado, puede reducirse el número de burbujas de aire generadas en la interfaz de unión entre el primer miembro y la capa de unión. Por lo tanto, en el cuerpo unido en el que el primer miembro y el segundo miembro están unidos entre sí a través de la capa de unión interpuesta entre ellos, puede lograrse la mejora de la fuerza de unión del primer miembro y el segundo miembro. Además, dado que la capa de unión está laminada íntegramente en el primer miembro mediante moldeo por inyección en el proceso de moldeo por inyección, incluso cuando las superficies de unión del primer miembro y del segundo miembro tienen formas tridimensionales, la capa de unión puede formarse en la superficie de unión del primer miembro, que se va a unir al segundo miembro. En consecuencia, el primer miembro y el segundo miembro pueden unirse de manera apropiada entre sí en el proceso de unión. Además, la capa de unión moldeada por inyección no se desvía del primer miembro a diferencia de la lámina de unión por láser de la Literatura de patente 1 y de este modo alcanza la estabilidad de la calidad de la unión. Además, la capa de unión puede formarse solo en una porción necesaria. Por lo tanto, a diferencia de la Literatura de patente 1, no se generan ni los materiales de desecho de la lámina de unión por láser ni los costes de procesamiento, y por lo tanto puede lograrse una reducción en los costes.

En este caso, en el proceso de unión, el segundo miembro puede estar unido a la capa de unión mediante soldadura. De acuerdo con ello, el primer miembro y el segundo miembro pueden unirse de manera apropiada entre sí. Ejemplos de soldadura pueden incluir soldadura por láser, soldadura con placa caliente, soldadura por vibración y soldadura ultrasónica, y entre estos, es preferible la soldadura por láser.

Además, el proceso de moldeo por inyección puede incluir adicionalmente un proceso de tratamiento superficial para formar poros en la superficie de unión del primer miembro. En consecuencia, se mejora la fuerza de unión de la capa de unión con el primer miembro. Particularmente, en el proceso de moldeo por inyección, dado que la capa de unión se infiltra en los poros formados en la superficie de unión en un estado de fusión mediante moldeo por inyección, la fuerza de unión de la capa de unión al primer miembro se mejora adicionalmente.

Además, el primer miembro puede estar formado por uno cualquiera de metal y vidrio, y el segundo miembro puede estar formado por una resina. Por consiguiente, la resina puede unirse apropiadamente al metal o al vidrio. Además, aunque es menos probable que la capa de unión esté unida al metal o al vidrio que a la resina, la capa de unión puede unirse firmemente al metal o al vidrio moldeando por inyección la capa de unión sobre el metal o el vidrio.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, puede lograrse la mejora de la fuerza de unión.

5 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra un método de unión de acuerdo con una realización.

La figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra la relación entre un primer miembro, un segundo miembro y una capa de unión.

10 La figura 3 es una vista en sección que ilustra un estado moldeado con inserción en un proceso de moldeo por inyección.

La figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra un ejemplo de forma de una superficie de unión.

La figura 5 es una vista esquemática que ilustra un cuerpo unido de acuerdo con la realización.

15 La figura 6 es una vista en sección que ilustra un cuerpo unido de los Ejemplos 1 a 11 y de los Ejemplos comparativos 1 y 2.

La figura 7 es una vista que muestra las condiciones de soldadura por láser.

La figura 8 es una vista que muestra los resultados de los ensayos de los Ejemplos 1 a 11 y de los Ejemplos comparativos 1 y 2.

La figura 9 es una vista en sección que ilustra un cuerpo unido de los Ejemplos 12 a 14.

20 La figura 10 es una vista que muestra los resultados de los ensayos de los Ejemplos 12 a 14.

La figura 11 es una vista esquemática que ilustra un método para contar el número de burbujas de aire.

La figura 12 es una vista ampliada de una porción de la figura 11.

La figura 13 es una vista esquemática que ilustra un método para realizar un ensayo de choque térmico.

25 La figura 14 es una vista que muestra los resultados de los ensayos del Ejemplo de referencia 1 y del Ejemplo comparativo 3.

Descripción de las realizaciones

30 En lo sucesivo, se describirá en detalle una realización preferida a modo de ejemplo de un cuerpo unido y de un método de unión de acuerdo con la presente invención con referencia a los dibujos. El cuerpo unido de acuerdo con la realización es un cuerpo unido en el que un primer miembro y un segundo miembro formado por un material diferente al del primer miembro están unidos entre sí a través de una capa de unión interpuesta entre ellos. El método de unión de acuerdo con la realización es un método que fabrica el cuerpo unido de acuerdo con la realización y en el que un primer miembro y un segundo miembro formado por un material diferente al del primer miembro están unidos mediante una capa de unión. Además, en todas las figuras, los elementos similares que son iguales o similares se indican con los mismos números de referencia.

La figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra el método de unión de acuerdo con la realización. Como se ilustra en la figura 1, en el método de unión de acuerdo con la realización, primero, se realiza un proceso de moldeo por inyección (Etapa 1) para laminar íntegramente una capa de unión para unir el primer miembro y el segundo miembro entre sí, sobre una superficie de unión del primer miembro, que se va a unir al segundo miembro, mediante el moldeo por inyección. Un método de moldeo por inyección realizado en el proceso de moldeo por inyección (Etapa 1) no está particularmente limitado, y por ejemplo, en un caso en el que el primer miembro está formado por metal, vidrio o cerámica, puede emplearse un moldeo con inserción. En un caso en el que el primer miembro está formado por una resina, puede emplearse un moldeo bicolor. El método de moldeo por inyección no está limitado a esto, y pueden emplearse diversos métodos de moldeo por inyección. Normalmente, la superficie de unión del primer miembro, que se va a unir al segundo miembro, no es una superficie completamente plana, y tiene pequeños huecos formados en la misma. En un caso en el que el primer miembro está formado por metal, vidrio o cerámica, es preferible que se formen poros en la superficie de unión del primer miembro que se va a unir al segundo miembro. Los poros se forman para formar los huecos en la superficie de unión del primer miembro, que se va a unir al segundo miembro, y para aumentar adicionalmente la fuerza de unión del primer miembro (superficie de unión) y la capa de unión. La formación de los poros puede realizarse mediante cualquier tratamiento y, por ejemplo, puede realizarse mediante un tratamiento de alumita o de irradiación con láser. Además, un cuerpo formado por moldeo por inyección de la capa de unión sobre la superficie de unión en el proceso de moldeo por inyección (Etapa S1) se denomina cuerpo formado por capa de unión.

A continuación, se realiza un proceso de unión (Etapa S2) para unir el segundo miembro a la capa de unión. Además, un cuerpo en el que el segundo miembro se une a la capa de unión en el proceso de unión (Etapa S2) se denomina cuerpo unido. El método de unión realizado en el proceso de unión (Etapa S2) no está particularmente limitado y, por ejemplo, puede emplearse soldadura. Ejemplos de soldadura pueden incluir soldadura por láser, soldadura con placa caliente, soldadura por vibración y soldadura ultrasónica, y entre estos, es preferible la soldadura por láser. En este caso, por ejemplo, en un caso en el que el segundo miembro está formado por metal, vidrio o cerámica, la capa de unión puede formarse en el segundo miembro fundiendo la capa de unión. En un caso en el que el segundo miembro está formado por una resina, el segundo miembro puede unirse a la capa de unión fundiendo cualquiera de la capa de unión y el segundo miembro, o el segundo miembro puede unirse a la capa de unión fundiendo ambos de la capa de unión y el segundo miembro. Aquí, el método de unión no se limita a la

soldadura, y pueden emplearse diversos métodos de unión. Además, en un caso en el que el segundo miembro está formado por metal, vidrio o cerámica, es preferible que se formen poros en una superficie de unión del segundo miembro, que se va a unir a la capa de unión. Los poros se forman para aumentar la fuerza de unión del segundo miembro (superficie de unión) y la capa de unión. La formación de los poros puede realizarse mediante cualquier tratamiento y, por ejemplo, puede realizarse mediante un tratamiento de alumita o de irradiación con láser. Un cuerpo en el que el primer miembro y el segundo miembro están unidos entre sí a través de la capa de unión interpuesta entre ellos en el proceso de unión (Etapa S2) se denomina cuerpo unido.

La figura 5 es una vista esquemática que ilustra el cuerpo unido de acuerdo con la realización. Como se ilustra en la figura 5, un cuerpo unido 1 de acuerdo con la realización es un cuerpo unido en el que un primer miembro 2 y un segundo miembro 3 formado por un material diferente al del primer miembro 2 están unidos entre sí a través de una capa de unión 4 interpuesta entre ellos. Específicamente, en el cuerpo unido 1, la capa de unión 4 está laminada íntegramente sobre una superficie de unión 2a del primer miembro 2, que se va a unir al segundo miembro 3, mediante moldeo por inyección, y el segundo miembro 3 está unido a la capa de unión 4. La capa de unión 4 y el segundo miembro 3 están unidos entre sí por soldadura.

Además, en un intervalo de $13\ \mu\text{m}$ en la sección transversal de la interfaz de unión entre el primer miembro 2 y la capa de unión 4, el número de burbujas de aire con un área vacía de $1,5 \times 10^{-3}\ \mu\text{m}^2$ o mayor es de 100 o menos. En este caso, el número de burbujas de aire es preferentemente de 80 o menos, más preferentemente de 60 o menos, e incluso más preferentemente de 40 o menos.

Aquí, se describirá un método para calcular el número de burbujas de aire. En primer lugar, se realiza un procesamiento de haz de iones amplio en el cuerpo unido 1 en cada dirección de capa usando un IM4000 fabricado por Hitachi High-Technologies Corporation, produciendo así una muestra de sección transversal en una dirección de unión α del primer miembro 2 y del segundo miembro 3. Además, la muestra de sección transversal se observa mediante un microscopio electrónico de barrido (SEM, por sus siglas en inglés, scanning electron microscope). Por ejemplo, las condiciones de observación incluyen un S-4700 fabricado por Hitachi High-Technologies Corporation con una tensión de aceleración de 2,0 kV y un aumento fotográfico de 10,0 k. A continuación, a partir de una imagen SEM (foto), se extrae un intervalo de $13\ \mu\text{m}$ en la sección transversal de la interfaz de unión entre el primer miembro 2 y la capa de unión 4. Posteriormente, se cuenta la cantidad de burbujas de aire con un área vacía de $1,5 \times 10^{-3}\ \mu\text{m}^2$ o mayor en el intervalo extraído. Además, el tamaño de un hueco vacío que puede reconocerse en el caso de ampliarse en condiciones de una tensión de aceleración de 2,0 kV y un aumento fotográfico de 10,0 k usando el SEM es de $1,5 \times 10^{-3}\ \mu\text{m}^2$ o mayor. En el cuerpo unido 1 de acuerdo con la realización, el número de burbujas de aire que están limitadas es de 100 o menos. El cuerpo unido 1 de acuerdo con la realización puede fabricarse, por ejemplo, mediante el método de unión descrito anteriormente.

El material del primer miembro 2 no está particularmente limitado, y pueden usarse diversos materiales tales como metal, vidrio, cerámica y resinas. Por ejemplo, en un caso en el que la capa de unión 4 y el segundo miembro 3 se sueldan por láser entre sí emitiendo luz láser desde el lado del primer miembro 2 en el proceso de unión (Etapa S2), se usa preferentemente un material que tenga la propiedad de transmitir la luz láser para el primer miembro 2.

El material del segundo miembro 3 no está particularmente limitado siempre que el material sea diferente al del primer miembro 2, y pueden usarse diversos materiales tales como metal, vidrio, cerámica y resinas. Por ejemplo, en un caso en el que la capa de unión 4 y el segundo miembro 3 se sueldan por láser entre sí emitiendo luz láser desde el lado del segundo miembro 3 en el proceso de unión (Etapa S2), se usa preferentemente un material que tenga la propiedad de transmitir la luz láser para el segundo miembro 3.

El material de la capa de unión 4 (también denominado material de capa de unión) no está particularmente limitado siempre que el material pueda unir el primer miembro y el segundo miembro entre sí, y pueden usarse diversos materiales de unión. Por ejemplo, en un caso en el que la capa de unión 4 y el segundo miembro 3 se sueldan por láser entre sí en el proceso de unión (Etapa S2), se usa preferentemente un material que se funda mediante irradiación con láser para la capa de unión 4.

Por ejemplo, la capa de unión 4 puede contener un componente de elastómero en una cantidad del 5 % en peso o más y del 75 % en peso o menos. En este caso, el componente de elastómero está preferentemente en una cantidad del 10 % en peso o más y del 70 % en peso o menos, más preferentemente en una cantidad del 15 % en peso o más y del 65 % en peso o menos, e incluso más preferentemente en una cantidad del 20 % en peso o más y del 60 % en peso o menos. Cuando la cantidad del componente de elastómero es superior al 75 % en peso (cuando el contenido de caucho es demasiado alto), la fluidez disminuye, y es menos probable que el componente de elastómero se infiltre en los poros (huecos) del primer miembro 2, lo que resulta en una disminución en la fuerza de unión del primer miembro y la capa de unión. Por lo tanto, permitiendo que la cantidad del componente de elastómero de la capa de unión sea del 75 % en peso o menos, se incrementa la fluidez, y el componente de elastómero se infiltra fácilmente en los poros (huecos) del primer miembro 2. Por consiguiente, la fuerza de unión del primer miembro y la capa de unión puede aumentarse. Por otra parte, cuando la cantidad del componente de elastómero es inferior al 5 % en peso (cuando el contenido de caucho es demasiado bajo), se reduce el efecto de relajación de expansión lineal de la capa de unión. Por lo tanto, permitiendo que la cantidad del componente de

elastómero de la capa de unión sea del 5 % en peso o más, puede aumentarse el efecto de relajación de expansión lineal de la capa de unión.

El elastómero contenido en la capa de unión 4 puede ser, por ejemplo, un elastómero que tiene un módulo elástico de tracción de 50 MPa o superior y de 1000 MPa o inferior en un estado seco absoluto como un estado de absorción de agua a 23 °C. Aquí, el estado seco absoluto como estado de absorción de agua significa un estado en el que el contenido de humedad es del 0,1 % o menos. En consecuencia, el efecto de relajación de expansión lineal de la capa de unión puede aumentarse adicionalmente al tiempo que aumenta adicionalmente la fuerza de unión del primer miembro y la capa de unión. En este caso, ejemplos del elastómero contenido en la capa de unión 4 incluyen un elastómero basado en estireno, un elastómero basado en olefina, un elastómero basado en plástico de ingeniería y un elastómero basado en poliéster.

Además, desde el punto de vista de mantener una fuerza de unión alta, el módulo elástico de tracción de la capa de unión 4 en el estado seco absoluto como el estado de absorción de agua a 23 °C puede ser de 800 MPa o superior y de 2400 MPa o inferior. En la presente invención, el módulo elástico de tracción de la capa de unión 4 en el estado seco absoluto como el estado de absorción de agua a 23 °C es de 1200 MPa o superior y de 2000 MPa o inferior, y preferentemente de 1600 MPa o superior y de 1900 MPa o inferior. Cuando el módulo elástico de tracción de la capa de unión 4 en el estado seco absoluto como el estado de absorción de agua a 23 °C es inferior a 800 MPa, la fuerza de unión del primer miembro y la capa de unión es baja. Cuando el módulo elástico de tracción de la capa de unión en el estado seco absoluto como el estado de absorción de agua a 23 °C es superior a 2400 MPa, se reduce el efecto de relajación de expansión lineal de la capa de unión.

A continuación, como ejemplo específico del cuerpo unido y del método de unión de acuerdo con la realización, se describirá con referencia a las figuras 2 y 3 el caso de fabricación de un cuerpo unido 11 en el que un recipiente metálico cuadrado 12 y una cubierta de resina 13 se unen entre sí a través de una capa de unión 14 interpuesta entre ellos

La figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra la relación entre el primer miembro, el segundo miembro y la capa de unión. La figura 3 es una vista en sección que ilustra un estado moldeado con inserción en el proceso de moldeo por inyección.

Primero, se prepara el recipiente metálico cuadrado 12 que está abierto hacia arriba (véase la figura 2(a)), y se forma un gran número de poros en una superficie extrema superior 12a del recipiente metálico 12 mediante un tratamiento de alumita, irradiación con láser, o similar.

A continuación, como se ilustra en la figura 3, se prepara un molde 16 que acomoda el recipiente metálico 12 y que tiene un espacio de formación 15 de la capa de unión 15 para formar la capa de unión 14 sobre la superficie extrema superior 12a del recipiente metálico 12. Además, el recipiente metálico 12 se coloca en el molde 16 (véase la figura 3(a)), y el material de capa de unión para formar la capa de unión se calienta, se funde y se vierte en el espacio de formación 15 de la capa de unión (véase la figura 3(b)). Además, permitiendo que el material de la capa de unión se enfríe y se solidifique, la capa de unión 14 se lamina sobre la superficie extrema superior 12a del recipiente metálico 12. En este momento, el material de la capa de unión fundido se infiltra en la gran cantidad de poros formados en la superficie extrema superior 12a del recipiente metálico 12. Por lo tanto, a medida que el material de la capa de unión se enfría y se solidifica, la fuerza de unión de la capa de unión 14 a la superficie extrema superior 12a aumenta adicionalmente mediante el efecto de anclaje. Por consiguiente, puede formarse un cuerpo formado por capa de unión en el que la capa de unión 14 se moldea por inyección sobre la superficie extrema superior 12a (véase la figura 2(b)).

A continuación, se prepara la cubierta de resina 13 que se va a unir al recipiente metálico 12 (véase la figura 2(c)), y la cubierta de resina 13 se suelda a la capa de unión 14 del cuerpo formado por capa de unión mediante soldadura por láser. Por consiguiente, puede formarse el cuerpo unido 11 en el que el recipiente metálico 12 y la cubierta de resina 13 están firmemente unidos entre sí a través de la capa de unión 14 interpuesta entre ellos (véase la figura 2(d)).

Como se ha descrito anteriormente, según el cuerpo unido 1 de acuerdo con la realización, dado que el número de burbujas de aire con un área vacía de $1,5 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ o mayor en un intervalo de 13 μm en la sección transversal de la interfaz de unión entre el primer miembro 2 y la capa de unión 4 en la sección transversal de la capa de unión 4 en la dirección de unión α del primer miembro 2 y el segundo miembro 3 es de 100 o menos, puede lograrse la mejora de la fuerza de unión del primer miembro 2 y el segundo miembro 3.

Además, permitiendo que el módulo elástico de tracción de la capa de unión 4 en el estado seco absoluto como el estado de absorción de agua a 23 °C sea de 800 MPa o superior y de 2400 MPa o inferior, el efecto de relajación de expansión lineal de la capa de unión puede aumentarse al tiempo que aumenta la fuerza de unión del primer miembro y la capa de unión.

Además, permitiendo que la cantidad del componente de elastómero en la capa de unión sea del 5 % en peso o más y del 75 % en peso o menos, puede aumentarse el efecto de relajación de expansión lineal de la capa de unión al tiempo que aumenta la fuerza de unión del primer miembro y la capa de unión.

5 Además, permitiendo que el módulo elástico de tracción del elastómero en el estado seco absoluto como el estado de absorción de agua a 23 °C sea de 50 MPa o superior y de 1000 MPa o inferior, puede aumentarse adicionalmente el efecto de relajación de expansión lineal de la capa de unión 4 al tiempo que aumenta adicionalmente la fuerza de unión del primer miembro 2 y la capa de unión 4.

10 Según el método de unión de acuerdo con la realización, dado que la capa de unión está laminada íntegramente en la superficie de unión del primer miembro mediante el moldeo por inyección de la capa de unión, en comparación con un caso en el que el primer miembro y la capa de unión están unidos entre sí mediante soldadura por láser, la capa de unión se infiltra más fácilmente en los huecos, tales como los poros formados en la superficie del primer miembro, y es menos probable que queden huecos. Como resultado, puede reducirse el número de burbujas de aire generadas en la interfaz de unión entre el primer miembro y la capa de unión. Por lo tanto, en el cuerpo unido en el que el primer miembro y el segundo miembro están unidos entre sí a través de la capa de unión interpuesta entre ellos, puede lograrse la mejora de la fuerza de unión del primer miembro y el segundo miembro. Además, dado que la capa de unión se moldea por inyección sobre el primer miembro en el proceso de moldeo por inyección (Etapa S1), incluso cuando las superficies de unión del primer miembro y del segundo miembro tienen formas tridimensionales, la capa de unión puede formarse en la superficie de unión del primer miembro, que se va a unir al segundo miembro. En consecuencia, el primer miembro y el segundo miembro pueden unirse de forma apropiada entre sí en el proceso de unión (Etapa S2). Por ejemplo, como en un cuerpo unido 21 ilustrado en la figura 4, incluso cuando las superficies de unión de un primer miembro 22 y del segundo miembro 23 se forman en una forma escalonada tridimensional, puede formarse fácilmente una capa de unión 24 sobre una superficie de unión 22a del primer miembro 22, y así el primer miembro 22 y el segundo miembro 23 pueden unirse apropiadamente entre sí.

Además, la capa de unión moldeada por inyección no se desvía del primer miembro a diferencia de la lámina de unión por láser de la Literatura de patente 1 y de este modo alcanza la estabilidad de la calidad de la unión. Además, la capa de unión puede formarse solo en una porción necesaria. Por lo tanto, a diferencia de la Literatura de patente 1, no se generan ni los materiales de desecho de la lámina de unión por láser ni los costes de procesamiento, y por lo tanto puede lograrse una reducción en los costes.

Además, en un caso en el que el primer miembro está formado por metal, vidrio o cerámica, formando los poros en el primer miembro, se mejora la fuerza de unión de la capa de unión al primer miembro. En el proceso de moldeo por inyección (Etapa S1), dado que la capa de unión se infiltra en los poros formados en la superficie de unión en un estado fundido mediante moldeo por inyección, la fuerza de unión de la capa de unión al primer miembro se mejora adicionalmente. De forma similar, en un caso en el que el segundo miembro está formado por metal, vidrio o cerámica, formando los poros en el segundo miembro, se mejora la fuerza de unión de la capa de unión al segundo miembro. En el caso de fundir la capa de unión en el proceso de unión (Etapa S2), dado que la capa de unión se infiltra en los poros formados en la superficie de unión en un estado fundido, la fuerza de unión de la capa de unión al segundo miembro se mejora adicionalmente.

Además, es menos probable que la capa de unión esté unida al metal que a una resina. Sin embargo, moldeando por inyección la capa de unión sobre el primer miembro hecho de metal, la capa de unión puede unirse firmemente al primer miembro hecho de metal.

Aunque la realización a modo de ejemplo de la presente invención se ha descrito anteriormente, la presente invención no se limita a la realización.

50 Por ejemplo, en la descripción detallada de la realización, el primer miembro está formado por metal y el segundo miembro está formado por una resina. Sin embargo, el primer miembro y el segundo miembro no están limitados a estos materiales, y pueden emplearse diversos materiales. Por ejemplo, el primer miembro puede estar formado por vidrio. De lo contrario, el primer miembro puede estar formado por una resina mientras que el segundo miembro está formado por metal. En el caso de formar el primer miembro de la resina, la capa de unión puede formarse en el primer miembro mediante moldeo bicolor o similar.

Además, en la descripción de la realización, el proceso de tratamiento superficial se realiza antes del proceso de moldeo por inyección. Sin embargo, cuando la fuerza de conexión de la capa de unión a la superficie de unión del primer miembro no causa ningún problema, no se precisa necesariamente dicho proceso de tratamiento superficial.

60 [Ejemplos]

A continuación, se describirán ejemplos de la presente invención. La presente invención no está limitada a los siguientes ejemplos.

(Ejemplos 1 a 11)

Como primer miembro, se usó una placa metálica plana. Como materiales del primer miembro, se usaron aluminio (AL5052) y aluminio (ADC12).

Como material de la capa de unión, se usaron los siguientes materiales. Se usó un material compuesto de resina de poliamida (denominado en lo sucesivo "material de unión A") obtenido por fusión y amasado del 80 % en masa de PA 66 (nombre comercial: Leona 1200, fabricado por Asahi Kasei Chemicals Corporation) y del 20 % en masa de un elastómero (nombre comercial: Tuftec M1918, fabricado por Asahi Kasei Chemicals Corporation) usando una extrusora de husillo doble (nombre comercial: TEM35, fabricada por Toshiba Machine Co., Ltd.) ajustada a una temperatura de barril de 290 °C, diluyendo 100 veces el material termoplástico obtenido con una resina Leona (nombre comercial: 2300LA33295, fabricada por Asahi Kasei Chemicals Corporation), y mezclando el resultante, y un material compuesto de resina de poliamida (denominado en lo sucesivo "material de unión B") obtenido por fusión y amasado del 80 % en masa de PA 66 (nombre comercial: Leona 1200, fabricado por Asahi Kasei Chemicals Corporation) y del 20 % en masa de un elastómero (nombre comercial: Tuftec M1918, fabricado por Asahi Kasei Chemicals Corporation) usando una extrusora de husillo doble (nombre comercial: TEM 35, fabricada por Toshiba Machine Co., Ltd.) ajustada a una temperatura de barril de 290 °C.

Como segundo miembro, se usó un recipiente en forma de copa formado por una resina. Como material del segundo miembro, se usaron los siguientes materiales. Se añadieron un 3 % en masa de yoduro potásico y un 0,1 % en masa de yoduro de cobre a una solución acuosa de una sal AH al 40 % (una sal equimolar de ácido adípico, hexametilendiamina, o similar) en un autoclave de 400 l, y el resultante se calentó y se fundió a una presión aumentada de 1,8 MPa para polimerizarse. Se fundieron y se amasaron 67 partes en masa de poliamida 66 obtenidas permitiendo que el polímero obtenido se someta a enfriamiento, solidificación y granulación, y 33 partes en masa de fibra de vidrio (nombre comercial: T275H, fabricada por Asahi Kasei Chemicals Corporation) usando una extrusora de husillo doble (nombre comercial: TEM35, fabricada por Toshiba Machine Co., Ltd.) ajustada a una temperatura de barril de 290 °C, obteniendo de ese modo un material termoplástico (en lo sucesivo, denominado "material de resina A"). Se añadieron un 3 % en masa de yoduro potásico y un 0,1 % en masa de yoduro de cobre a una solución acuosa de una sal AH al 40 % (una sal equimolar de ácido adípico, hexametilendiamina, o similar) en un autoclave de 400 l, y el resultante se calentó y se fundió a una presión aumentada de 1,8 MPa para polimerizarse. Se fundieron y se amasaron 64,5 partes en masa de poliamida 66 obtenidas permitiendo que el polímero obtenido se someta a enfriamiento, solidificación y granulación, 33 partes en masa de fibra de vidrio (nombre comercial: T275H, fabricada por Asahi Kasei Chemicals Corporation), y 2,5 partes en masa de una mezcla maestra de color para soldadura por láser (nombre comercial: eBIND ACW-9871, fabricada por Orient Chemical Industries Co., Ltd.) utilizando una extrusora de husillo doble (nombre comercial: TEM35, fabricada por Toshiba Machine Co., Ltd.) ajustada a una temperatura de barril de 290 °C, obteniendo de este modo un material termoplástico (en lo sucesivo, denominado "material de resina B"). El material de resina A y el material de resina B obtenidos como se ha descrito anteriormente se usaron como material del segundo miembro.

Además, se formaron poros en una superficie de unión del primer miembro, que se iba a unir al segundo miembro, mediante un tratamiento de alumita, la capa de unión se laminó íntegramente sobre la superficie de unión del primer miembro mediante moldeo por inyección, y el segundo miembro y la capa de unión se soldaron por láser entre sí, produciendo de este modo un cuerpo unido ilustrado en la figura 6. En el primer miembro se formó una abertura a través de la que se inyectó agua en el cuerpo unido.

El tratamiento de alumita es un tratamiento para formar una película de óxido sobre la superficie del metal a una densidad de corriente apropiada y para permitir que la película obtenida recubierta con el óxido forme poros.

Las condiciones de soldadura por láser fueron como se muestran en los campos de A a C de la figura 7. En la figura 7, WD representa la distancia desde un sistema óptico a la superficie de unión del primer miembro.

Se realizó un ensayo destructivo en el cuerpo unido. En la inspección destructiva, el cuerpo unido se fijó a la herramienta de ensayo destructivo, se inyectó agua a través del puerto de entrada de la herramienta de ensayo destructivo, y se midió una presión a la que se produjo la rotura del cuerpo unido o se produjo fuga de agua como resistencia al estallido. Como resultado del ensayo, una presión de estallido de 1 MPa o superior se evaluó como ○, una presión de estallido de 0,1 MPa o superior e inferior a 1 MPa se evaluó como ◯, 0 MPa, que se midieron porque había porciones no soldadas y se produjeron fugas aunque las porciones estaban unidas en una vista externa, se evaluaron como Δ, y las no soldaduras se evaluaron como ×. Los resultados de la prueba se muestran en la figura 8.

(Ejemplos comparativos 1 y 2)

Como primer miembro, se usó una placa metálica plana. Como material del primer miembro, se usaron aluminio (AL5052) y aluminio (ADC12).

Como capa de unión, se usó un recipiente en forma de copa formado por una resina. Como material de la capa de unión, se usaron el material de unión A y el material de unión B.

Un segundo miembro estaba formado por una resina. Como material del segundo miembro, se usaron el material de resina A y el material de resina B.

Además, se formaron poros en una superficie de unión del primer miembro, que se iba a unir al segundo miembro, mediante un tratamiento de alumita, la capa de unión se colocó sobre la superficie de unión del primer miembro, y el primer miembro, el segundo miembro, y la capa de unión se soldaron por láser entre sí, produciendo de este modo un cuerpo unido ilustrado en la figura 6. En el primer miembro se formó una abertura a través de la que se inyectó agua en el cuerpo unido.

Las condiciones de soldadura por láser fueron como se muestran en los campos de A a C de la figura 7.

Se realizó un ensayo destructivo en el cuerpo unido. En la inspección destructiva, el cuerpo unido se fijó a la herramienta de ensayo destructivo, se inyectó agua a través de un puerto de entrada de la herramienta de ensayo destructivo, y se midió una presión a la que se produjo la rotura del cuerpo unido o se produjo fuga de agua como resistencia al estallido. Como resultado del ensayo, una presión de estallido de 1 MPa o superior se evaluó como ☉, una presión de estallido de 0,1 MPa o superior e inferior a 1 MPa se evaluó como ○, 0 MPa, que se midieron porque había porciones no soldadas y se produjeron fugas aunque las porciones estaban unidas en una vista externa, se evaluaron como Δ, y las no soldaduras se evaluaron como ×. Los resultados de la prueba se muestran en la figura 8.

Como se muestra en la figura 8, en ambos Ejemplos comparativos 1 y 2, el primer miembro y el segundo miembro se descascarillaron y se separaron el uno del otro antes de un ensayo de estallido. Sin embargo, en los Ejemplos 1 a 11, el primer miembro y el segundo miembro no se descascarillaron ni se separaron el uno del otro a una presión interna del ensayo de estallido, y no se descascarillaron ni se separaron el uno del otro, mientras no se forzaron a separarse el uno del otro.

(Ejemplos 12 a 14)

Como primer miembro, se usó un recipiente en forma de copa formado por una resina. Como material del primer miembro, se usó el material de resina A.

La capa de unión estaba formada por una resina. Como material de la capa de unión, se utilizó el material de unión A.

Como segundo miembro, se usó una placa metálica plana. Como material del segundo miembro, se usó aluminio (AL5052).

Además, el primer miembro y la capa de unión se laminaron íntegramente mediante moldeo bicolor, se formaron poros en una superficie de unión del segundo miembro, que se iba a unir al primer miembro, mediante un tratamiento de alumita, y el segundo miembro y la capa de unión se soldaron por láser entre sí, produciendo de este modo un cuerpo unido ilustrado en la figura 9. En el segundo miembro se formó una abertura a través de la que se inyectó agua en el cuerpo unido.

El tratamiento de alumita es un tratamiento para formar una película de óxido sobre la superficie del metal a una densidad de corriente apropiada y para permitir que la película obtenida recubierta con el óxido forme poros.

Las condiciones de soldadura por láser fueron como se muestran en los campos de A a C de la figura 7.

Se realizó un ensayo destructivo en el cuerpo unido. En la inspección destructiva, el cuerpo unido se fijó a la herramienta de ensayo destructivo, se inyectó agua a través de un puerto de entrada de la herramienta de ensayo destructivo, y se midió una presión a la que se produjo la rotura del cuerpo unido o se produjo fuga de agua como resistencia al estallido. Como resultado del ensayo, una presión de estallido de 1 MPa o superior se evaluó como ☉, una presión de estallido de 0,1 MPa o superior e inferior a 1 MPa se evaluó como ○, 0 MPa, que se midieron porque había porciones no soldadas y se produjeron fugas aunque las porciones estaban unidas en una vista externa, se evaluaron como Δ, y las no soldaduras se evaluaron como ×. Los resultados de la prueba se muestran en la figura 10.

Como se ilustra en la figura 10, en todos los Ejemplos 12 a 14, el primer miembro y el segundo miembro no se descascarillaron ni se separaron el uno del otro a una presión interna del ensayo de estallido y no se descascarillaron ni se separaron el uno del otro mientras no se forzaron a separarse.

(Evaluación del número de burbujas de aire)

Se prepararon el cuerpo unido del Ejemplo 1 y el cuerpo unido del Ejemplo comparativo 1. Cada uno de los cuerpos unidos se cortó en la dirección de unión del primer miembro y del segundo miembro, y la superficie cortada se observó a través de un SEM. La figura 11 es una vista esquemática que ilustra un método para contar el número de burbujas de aire. La figura 12 es una vista ampliada de una porción de la figura 11. Como se ilustra en las figuras 11

y 12, a partir de una imagen SEM (foto), se extrajo un intervalo de 13 μm en la sección transversal de la interfaz de unión entre el primer miembro 2 y la capa de unión 4, y se contó el número de burbujas de aire que tenían un área vacía de $1,5 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ o mayor en el intervalo extraído.

5 Como resultado, el número de burbujas de aire en el cuerpo unido del Ejemplo comparativo 1 fue de 134, mientras que el número de burbujas de aire en el cuerpo unido del Ejemplo 1 fue de 31. Como se ha descrito anteriormente, se supuso que dado que el número de burbujas de aire en la capa de unión en el cuerpo unido del Ejemplo 1 se redujo significativamente en comparación con el del cuerpo unido del Ejemplo comparativo 1, la fuerza de unión del primer miembro y el segundo miembro era alta.

10 (Ejemplo de referencia 1)

En el Ejemplo de referencia 1, como cuerpo unido, se usó un cuerpo en el que se laminó íntegramente un miembro de unión sobre un primer miembro mediante moldeo por inyección. Es decir, en el cuerpo unido del Ejemplo de referencia 1, no se proporcionó un segundo miembro, y el miembro de unión se usó como capa de unión.

20 Como se ilustra en la figura 13, como primer miembro, se usó una placa larga, delgada y plana formada por metal, y una superficie extrema de la misma, que se iba a unir a la capa de unión, se formó en una forma escalonada que tenía dos escalones. La superficie extrema escalonada tenía una anchura de escalón de 10 mm y una altura de escalón de 3 mm. Como material del primer miembro, se usó aluminio (AL5052). Como material de la capa de unión, se usó el material de unión B que tenía un módulo elástico de 1900 MPa. Además, la capa de unión se laminó íntegramente sobre la superficie extrema escalonada del primer miembro a través de moldeo por inyección, obteniendo de ese modo un cuerpo unido que tiene una forma de placa larga, delgada y plana como forma general.

25 A partir de ahí, se realizó un ensayo de choque térmico. En el ensayo de choque térmico, primero, el cuerpo unido del Ejemplo de Referencia 1 se fijó al metal (SUS) que tenía una expansión lineal baja para mantener de manera forzada la expansión lineal del primer miembro y del miembro de conexión. A continuación, suponiendo como un ciclo $-35 \pm 5^\circ\text{C} \times 2$ horas y $130 \pm 5^\circ\text{C} \times 2$ horas, se realizaron 50 ciclos, 100 ciclos y 150 ciclos, y se midió la relación de retención de resistencia a la tracción en ese momento. La relación de retención de resistencia a la tracción se expresó como un porcentaje donde la relación de retención de resistencia a la tracción en el ciclo 0 (un estado anterior al experimento) se establece en el 100 %. Los resultados de la prueba se muestran en la figura 14.

(Ejemplo comparativo 3)

35 En el Ejemplo comparativo 3, como cuerpo unido, se usó un cuerpo en el que se laminó íntegramente un miembro de unión sobre un primer miembro mediante moldeo por inyección. Es decir, en el cuerpo unido del Ejemplo comparativo 3, no se proporcionó un segundo miembro, y el miembro de unión se usó como capa de unión.

40 Como se ilustra en la figura 13, como primer miembro, se usó una placa larga, delgada y plana formada por metal, y una superficie extrema de la misma, que se iba a unir a la capa de unión, se formó en una forma escalonada que tenía dos escalones. La superficie extrema escalonada tenía una anchura de escalón de 10 mm y una altura de escalón de 3 mm. Como material del primer miembro, se usó aluminio (AL5052). Como material de la capa de unión, se usó el material de unión B que tenía un módulo elástico de 9800 MPa. Además, la capa de unión se laminó íntegramente sobre la superficie extrema escalonada del primer miembro a través de moldeo por inyección, obteniendo de ese modo un cuerpo unido que tiene una forma de placa larga, delgada y plana como forma general.

50 A partir de ahí, se realizó un ensayo de choque térmico. En el ensayo de choque térmico, primero, el cuerpo unido del Ejemplo comparativo 3 se fijó al metal (SUS) que tenía una expansión lineal baja para mantener de manera forzada la expansión lineal del primer miembro y del miembro de conexión. A continuación, suponiendo como un ciclo $-35 \pm 5^\circ\text{C} \times 2$ horas y $130 \pm 5^\circ\text{C} \times 2$ horas, se realizaron 50 ciclos, 100 ciclos y 150 ciclos, y se midió la relación de retención de resistencia a la tracción en ese momento. La relación de retención de resistencia a la tracción se expresó como un porcentaje donde la relación de retención de resistencia a la tracción en el ciclo 0 (un estado anterior al experimento) se establece en el 100 %. Los resultados de la prueba se muestran en la figura 14.

55 Como se ilustra en la figura 14, en el Ejemplo comparativo 3, después de que hubieran transcurrido 50 ciclos, la relación de retención de resistencia a la tracción era ya del 0 %, es decir, el primer miembro y el miembro de conexión estaban en un estado de rotura. Sin embargo, en el Ejemplo de referencia 1, incluso cuando habían transcurrido 150 ciclos, la relación de retención de resistencia a la tracción era de 4,3, es decir, el primer miembro y el miembro de conexión estaban en un estado de no rotura. A partir de los resultados, en la presente invención, se descubrió que al usar como capa de unión el miembro de unión que tiene un módulo elástico bajo, la relación de retención de resistencia a la tracción entre el primer miembro y la capa de unión podría mantenerse incluso en condiciones de temperatura duras.

Lista de signos de referencia

	1	cuerpo unido
	2	primer miembro
5	2a	superficie de unión
	3	segundo miembro
	4	capa de unión
	11	cuerpo unido
	12	recipiente metálico (primer miembro)
10	12a	superficie extrema superior
	13	cubierta de resina (segundo miembro)
	14	capa de unión
	15	espacio de formación de la capa de unión
	16	molde
15	21	cuerpo unido
	22	primer miembro
	22a	superficie de unión
	23	segundo miembro
	24	capa de unión
20	α	dirección de unión

25

30

REIVINDICACIONES

1. Un cuerpo unido (1, 11, 21), en el que
un primer miembro (2, 12, 22) y un segundo miembro (3, 13, 23) formado por un material diferente al del primer
miembro están unidos entre sí a través de una capa de unión (4, 14, 24) interpuesta entre ellos, y
en un intervalo de 13 μm en una sección transversal de una interfaz de unión entre el primer miembro y la capa de
unión, el número de burbujas de aire con un área vacía de $1,5 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ o mayor es de 100 o menos,
caracterizado por que la capa de unión tiene un módulo elástico de tracción de 1200 MPa o más y de 2000 MPa o
menos en un estado seco absoluto como un estado de absorción de agua a 23 °C.
2. El cuerpo unido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la capa de unión contiene un componente de
elastómero en una cantidad del 5 % en peso o más y del 75 % en peso o menos.
3. El cuerpo unido de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el elastómero tiene un módulo elástico de tracción
de 50 MPa o superior y de 1000 MPa o inferior en el estado seco absoluto como el estado de absorción de agua a
23 °C.
4. Un método de unión para unir un primer miembro (2, 12, 22) a un segundo miembro (3, 13, 23) que está formado
por un material diferente al del primer miembro, comprendiendo el método:
un proceso de moldeo por inyección para laminar íntegramente una capa de unión (4, 14, 24) para unir el primer
miembro y el segundo miembro entre sí, sobre una superficie de unión (2a, 12a, 22a) del primer miembro, que se
va a unir al segundo miembro, mediante moldeo por inyección; y
un proceso de unión para unir el segundo miembro a la capa de unión después del proceso de moldeo por
inyección
caracterizado por que la capa de unión tiene un módulo elástico de tracción de 1200 MPa o más y de 2000 MPa
o menos en un estado seco absoluto como un estado de absorción de agua a 23 °C.
5. El método de unión de acuerdo con la reivindicación 4,
en el que, en el proceso de unión, el segundo miembro está unido a la capa de unión mediante soldadura.
6. El método de unión de acuerdo con la reivindicación 4 o 5,
en el que el proceso de moldeo por inyección incluye además un proceso de tratamiento superficial para formar
poros en la superficie de unión del primer miembro.
7. El método de unión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6,
en el que el primer miembro está formado por uno cualquiera de metal y vidrio, y el segundo miembro está formado
por una resina.

Fig.1

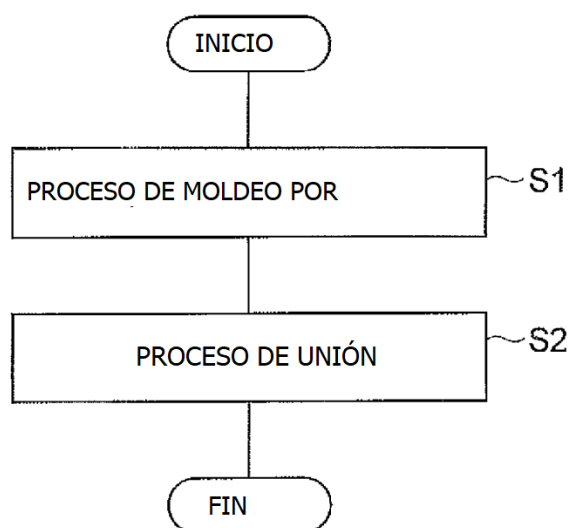


Fig.2

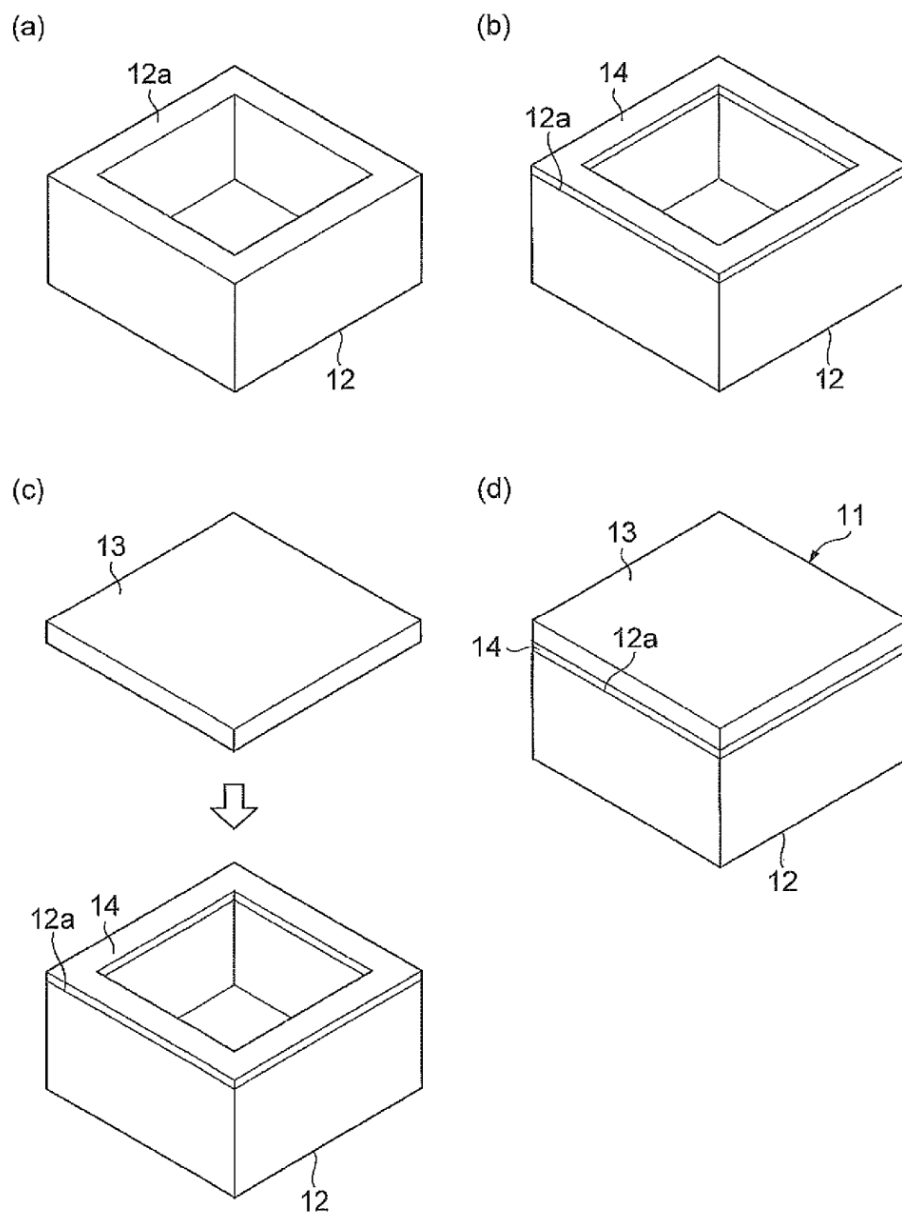


Fig.3

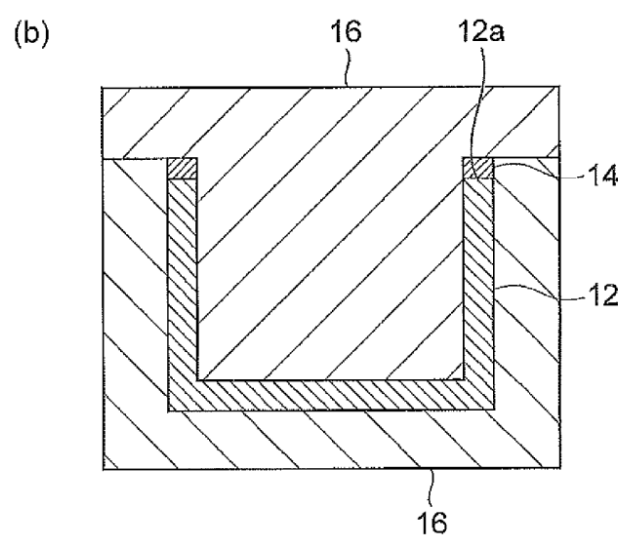
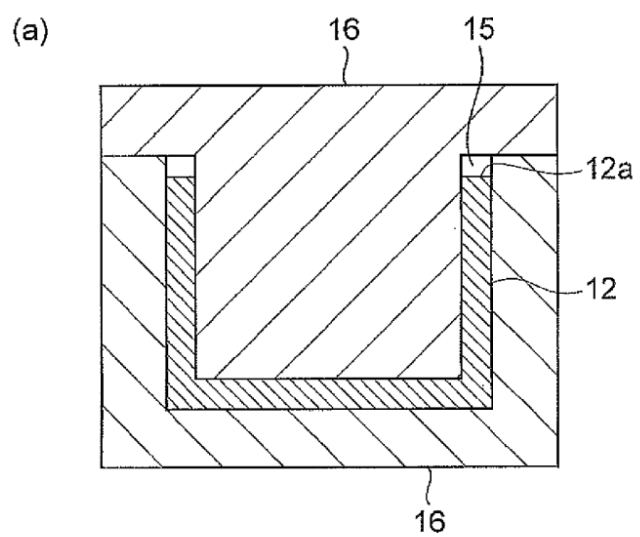


Fig.4

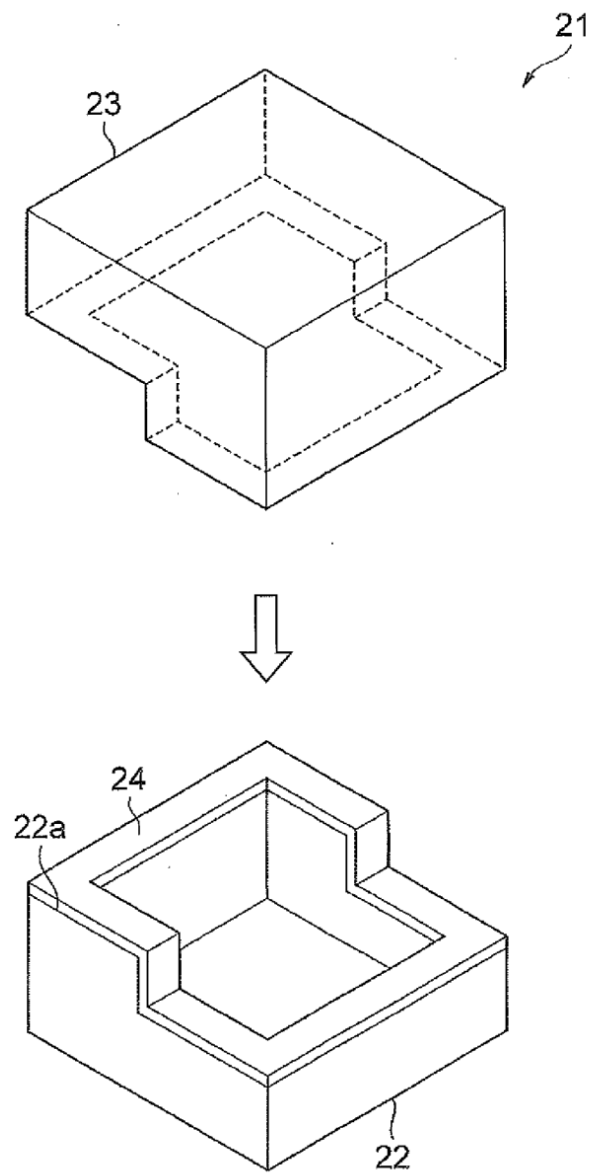


Fig.5

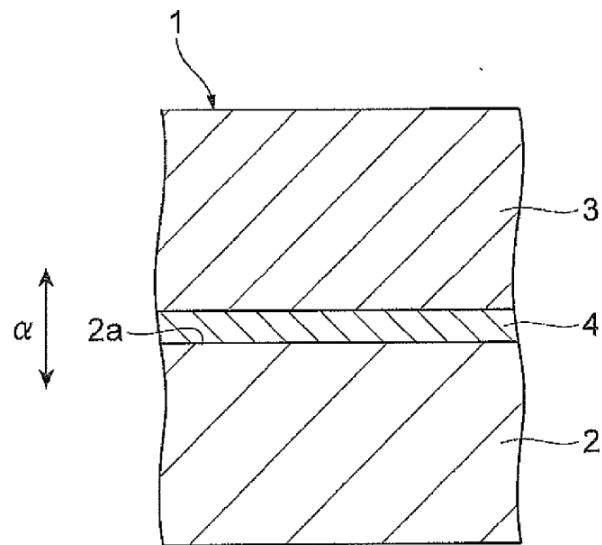


Fig.6

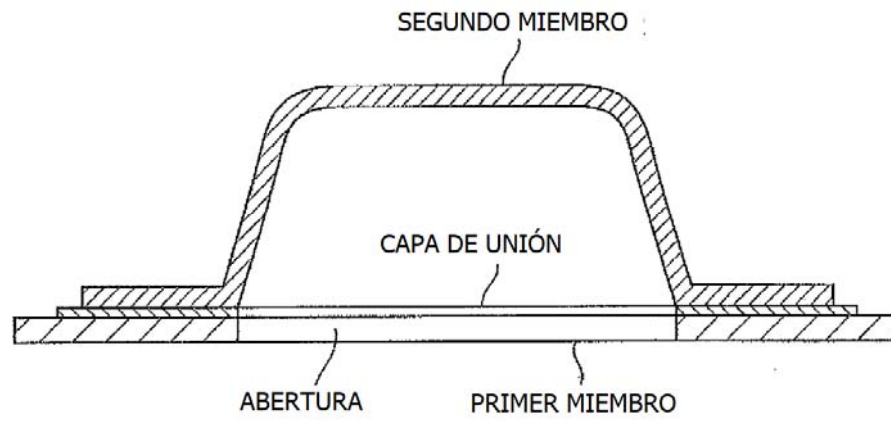


Fig.7

CONDICIONES DE SOLDADURA POR LÁSER				
CONDICIONES		A	B	C
VELOCIDAD DE BARRIDO	mm/s	100	100	100
POTENCIA	W	450	450	450
WD	mm	80	80	80
NÚMERO DE OPERACIONES DE BARRIDO	ROTACIÓN	20	15	10

Fig.8

	EJEMPLO 1	EJEMPLO 2	EJEMPLO 3	EJEMPLO 4	EJEMPLO 5	EJEMPLO 6	EJEMPLO 7	EJEMPLO 9	EJEMPLO 10	EJEMPLO 11	EJEMPLO COMPARA- TIVO 1	EJEMPLO COMPARA- TIVO 2
PRIMER MIEMBRO	AL5052	AL5052	AL5052	AL5052	AL5052	AL5052	AL5053	ADC12	ADC12	ADC12	AL5052	AL5052
CAPA DE UNIÓN	MATERIAL DE UNIÓN A	MATERIAL DE UNIÓN A	MATERIAL DE UNIÓN A	MATERIAL DE UNIÓN A	MATERIAL DE UNIÓN A	MATERIAL DE UNIÓN B	MATERIAL DE UNIÓN B	MATERIAL DE UNIÓN A	MATERIAL DE UNIÓN A	MATERIAL DE UNIÓN A	MATERIAL DE UNIÓN A	MATERIAL DE UNIÓN A
SEGUNDO MIEMBRO	MATERIAL DE RESINA B	MATERIAL DE RESINA B	MATERIAL DE RESINA B	MATERIAL DE RESINA A	MATERIAL DE RESINA A	MATERIAL DE RESINA B	MATERIAL DE RESINA B	MATERIAL DE RESINA B	MATERIAL DE RESINA B	MATERIAL DE RESINA A	MATERIAL DE RESINA B	MATERIAL DE RESINA A
CONDICIONES DE SOLDADURA POR LASER	A	B	C	A	B	A	B	A	C	A	A	A
RESULTADOS DEL ENSAYO DE ESTALLIDO	⊙	⊙	○	⊙	△	⊙	△	○	△	△	×	×

Fig.9

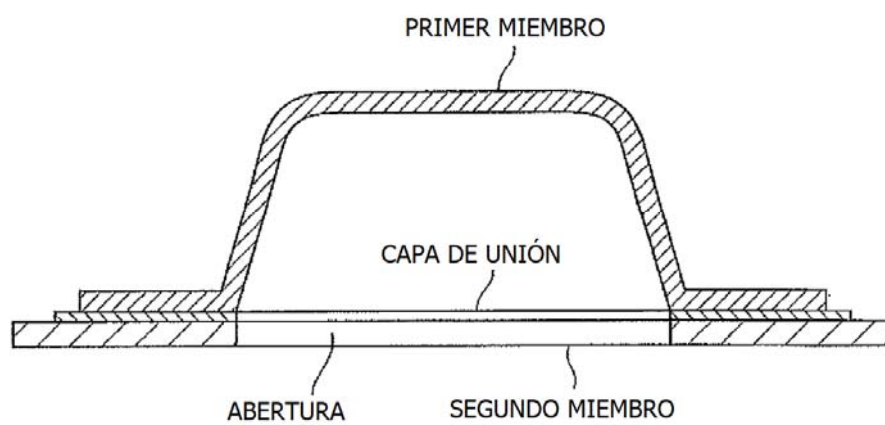


Fig.10

	EJEMPLO 12	EJEMPLO 13	EJEMPLO 14
PRIMER MIEMBRO	MATERIAL DE RESINA A	MATERIAL DE RESINA A	MATERIAL DE RESINA A
CAPA DE UNIÓN	MATERIAL DE UNIÓN A	MATERIAL DE UNIÓN A	MATERIAL DE UNIÓN A
SEGUNDO MIEMBRO	AL5052	AL5052	AL5052
CONDICIONES DE SOLDADURA POR LÁSER	A	B	C
RESULTADOS DEL ENSAYO DE ESTALLIDO	○	○	△

Fig.11

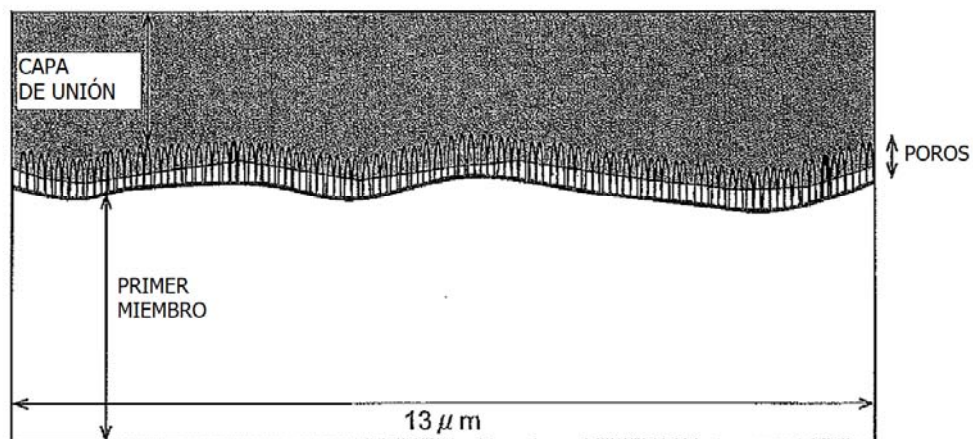


Fig.12

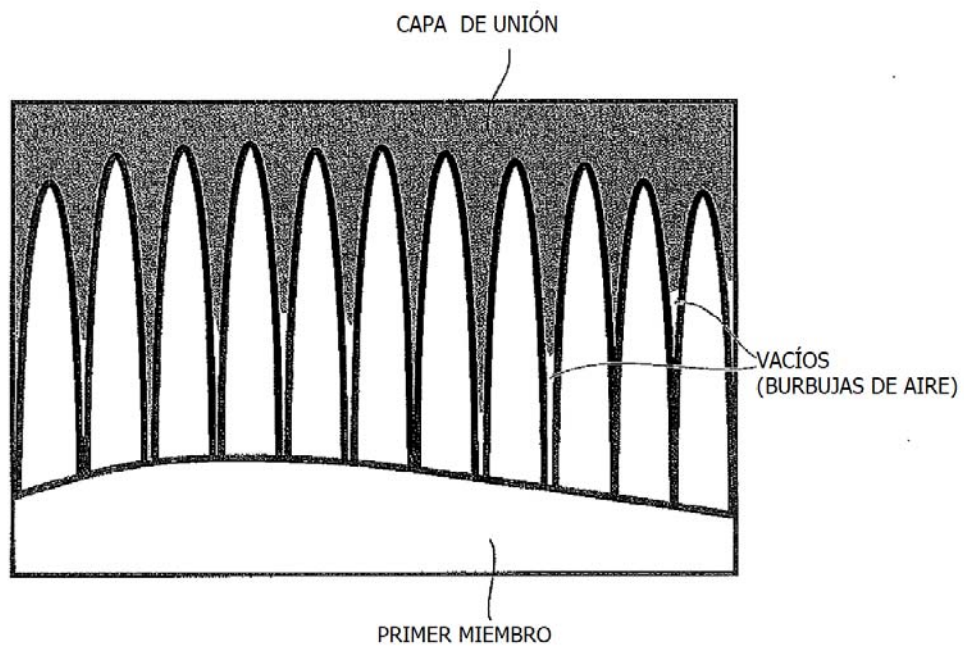


Fig.13

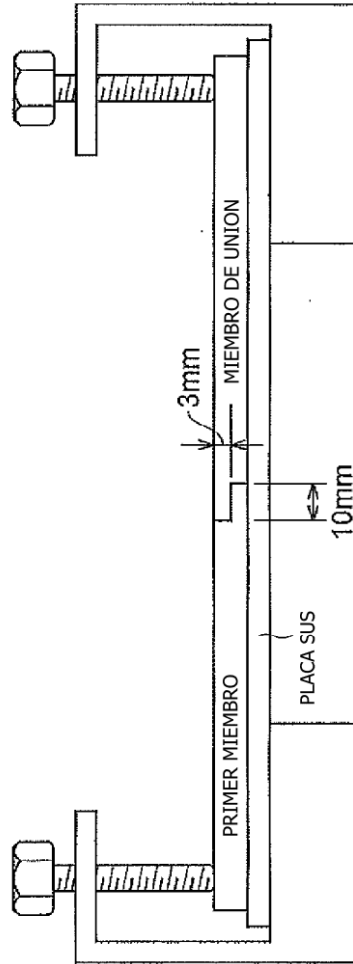


Fig.14

	EJEMPLO DE REFERNCIA 1	EJEMPLO COMPARATIVO 3
PRIMER MIEMBRO	AL5052	AL5052
CAPA DE UNIÓN	MATERIAL DE UNIÓN B	MATERIAL DE RESINA B
MÓDULO ELÁSTICO DE LA CAPA DE UNIÓN (MPa)	1900	9800
RELACIÓN DE RETENCIÓN DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN EL CICLO 0 (%)	100	100
RELACIÓN DE RETENCIÓN DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN 50 CICLOS (%)	32,1	0
RELACIÓN DE RETENCIÓN DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN 100 CICLOS (%)	32,9	0
RELACIÓN DE RETENCIÓN DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN 150 CICLOS (%)	4,3	0