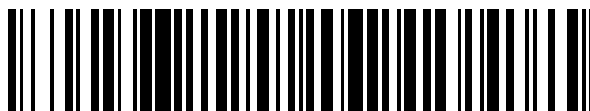


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 123**

51 Int. Cl.:

B29C 65/50	(2006.01) B23K 103/18	(2006.01)
B23K 31/02	(2006.01) B23K 103/16	(2006.01)
B23K 26/32	(2014.01) B23K 103/10	(2006.01)
B32B 3/06	(2006.01) B23K 103/14	(2006.01)
B32B 3/26	(2006.01) B23K 103/08	(2006.01)
B23K 26/323	(2014.01) B23K 101/18	(2006.01)
B23K 26/244	(2014.01)	
B29C 65/48	(2006.01)	
B29C 35/02	(2006.01)	
B29L 31/30	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2013** **E 13157559 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 2636509**

54 Título: **Estructura de unión para resina reforzada con fibra y metal, y método de unión para resina reforzada con fibra y metal**

30 Prioridad:

06.03.2012 JP 2012048693

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

01.10.2019

73 Titular/es:

SUBARU CORPORATION (100.0%)
1-20-8, Ebisu, Shibuya-ku
Tokyo 150-8554, JP

72 Inventor/es:

OSADA, TAMOTSU;
OIDE, AYAKO y
NAGAYAMA, TAKAHIRO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 726 123 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

Estructura de unión para resina reforzada con fibra y metal, y método de unión para resina reforzada con fibra y metal

5

La presente invención se refiere a una unión entre una resina reforzada con fibra y un metal.

10

Actualmente se usan ampliamente los plásticos reforzados con fibra (FRP) en miembros estructurales para aviones, vehículos, barcos e instrumentos industriales en general. Por ejemplo, un miembro estructural conocido se forma impregnando una tela tejida, la cual está constituida por fibras de refuerzo inorgánicas tales como fibras de carbono o fibras de vidrio que están dispuestas entrecruzadas y entrelazadas, con una resina tal como resina epoxi, y luego endureciendo la resina.

15

En muchos casos, sin embargo, los miembros estructurales no se forman completamente de plásticos reforzados con fibra, y un material metálico debe aplicarse parcialmente a los mismos.

20

Por lo tanto, es necesario unir el plástico reforzado con fibra y el material metálico con un alto grado de resistencia. En las técnicas propuestas en la técnica relacionada, como se describe en JP-UM-A-S63-178126 y JP-B-S61-009135, y JP-A-2001-032819, el plástico reforzado con fibra se adhiere directamente al material metálico, eliminando así la necesidad de una herramienta de sujeción, y como resultado, se logra una reducción de peso, etc.

25

En el caso de que dos miembros se unan por adhesión, si las superficies de los extremos de los dos miembros se acoplan de manera que una superficie de acoplamiento resultante sirva sola como superficie de adhesión, la superficie de adhesión es pequeña y, por lo tanto, no se puede esperar un alto grado de resistencia de una estructura de unión resultante.

30

Una estructura de unión descrita en JP-UM-A-S63-178126 emplea una superficie de unión de forma escalonada obtenida al formar estructuras escalonadas complementarias en cada una de las partes de extremo de dos miembros que se han de unir. Como resultado, una superficie de adhesión que tiene un área de superficie grande se asegura sobre una superficie escalonada que es perpendicular a la superficie de acoplamiento.

35

Una estructura de unión descrita en JP-B-S61-009135 emplea una superficie de unión de forma de múltiples escalones en un material de tubo. Además, JP-B-S61-009135 describe una estructura en la que las superficies de unión de forma escalonada se superponen en dos capas (véase la FIG. 3 de JP-B-S61-009135). En esta estructura, una parte extrema de un material metálico formado en una forma escalonada en estrechamiento está insertada en una ranura formada en una forma escalonada poco profunda que se abre sobre una superficie extrema de un plástico reforzado con fibra.

40

En una estructura de unión descrita en JP-A-2001-032819, un plástico reforzado con fibra y un material metálico están dispuestos de manera que se solapan parcialmente y se enrollan juntos en un material de eje con extremos de dirección axial dispuestos diagonalmente. De este modo, los dos materiales están superpuestos alternativamente en una pluralidad de capas en una sección transversal que pasa a través de un eje de las mismas.

45

Sin embargo, según la técnica descrita en JP-A-2001-032819, aunque los dos materiales pueden superponerse alternativamente para formar una estructura de múltiples capas, solo es posible formar un material de tubo en forma de rollo, y una estructura plana o una estructura que tenga una curva deseada no puede formarse. Además, no se puede formar una superficie de unión de forma escalonada y, en particular, una superficie de unión en forma de múltiples escalones. Además, a medida que los dos materiales se enrollan, una región en la que los materiales se superponen gradualmente se desalinea en la dirección axial, de manera que la región aumenta de longitud. Es difícil formar otra estructura simultáneamente en una parte estructural utilizada como una unión. Por lo tanto, cuando la estructura de unión aumenta de tamaño, el grado de libertad de diseño se restringe de manera correspondiente. Como resultado, las ubicaciones de aplicación para la estructura de unión resultan limitadas, lo que no es deseable.

50

55

Además, la técnica descrita en JP-UM-A-S63-178126 se refiere a una estructura de unión formada por la superposición de una capa única de plástico reforzado con fibra y una capa única de material metálico. En la técnica descrita en JP-B-S61-009135, el material metálico no se proporciona en dos o más capas.

60

Por lo tanto, con las técnicas convencionales descritas anteriormente, es difícil obtener una estructura que se forme superponiendo alternativamente al menos dos capas, cada una de un plástico reforzado con fibra y un material metálico y tenga una forma plana o una forma curva deseada. Además, ocurren limitaciones naturalmente en el espesor de capa de las capas en relación con el espesor total requerido, lo que dificulta el aumento del número de capas.

65

Por lo tanto, como se muestra en la FIG. 8, por ejemplo, los inventores han desarrollado una estructura de unión para una resina reforzada con fibra y un metal que se forma laminando o estratificando una pluralidad de elementos individuales, cada uno constituido por un material metálico que incluye una estructura de forma escalonada

que tiene una parte extrema que se hace gradualmente más delgada en la dirección de una superficie extrema de la parte extrema para formar una superficie de unión de forma escalonada, y un plástico 102 reforzado con fibra estratificado de manera que una parte extrema del mismo cubre la estructura de forma escalonada perfectamente. Con esta estructura de unión, se pueden aumentar varios escalones de la superficie de unión de forma escalonada. Además, varias capas de resina reforzada con fibra y capas de metal laminados alternativamente a través de la superficie de unión de forma escalonada se pueden aumentar fácilmente al tiempo que se suprime el espesor total.

Además, para aumentar la resistencia de la unión, los inventores han investigado una técnica para adherir el material metálico 101 y el plástico 102 reforzado con fibra curando térmicamente cada elemento 103, y luego formando una parte 104 de soldadura en cada superficie de unión soldando materiales metálicos 101 adyacentes.

En la estructura 100 de unión mostrada en la FIG. 8, sin embargo, la resina que fluye fuera del plástico 102 reforzado con fibra cuando la pluralidad de elementos 103 laminados se curan térmicamente puede infiltrar una región completa entre capas. Como resultado, puede ocurrir un defecto como la porosidad cuando los materiales metálicos 101 se sueldan.

US 7.959.058 BI se refiere a una metodología de unión de compuesto a metal que caracteriza la implementación de una estructura intermedia que contiene material fibroso metálico.

La presente invención se ha diseñado teniendo en cuenta las circunstancias descritas anteriormente, y un objetivo de la misma es evitar que la resina que fluye durante el curado térmico se infiltre en toda la región entre capas de los materiales metálicos, logrando así una mejora en la calidad.

Para resolver el problema descrito anteriormente, un aspecto de la presente invención proporciona una estructura de unión para una resina reforzada con fibra, y un metal, en la que las partes de extremo de un plástico reforzado con fibra y un material metálico se unen a través de una superficie de unión de forma escalonada. En la estructura de unión, una pluralidad de elementos individuales, cada uno constituido por el material metálico, que incluye una estructura de forma escalonada que tiene una parte extrema que se hace gradualmente más delgada en la dirección de una superficie extrema de la parte extrema para formar la superficie de unión de forma escalonada, y el plástico reforzado con fibra, que está estratificado de manera que una parte extrema del mismo cubre la estructura de forma escalonada perfectamente, se estratifica de manera que las estructuras de forma escalonada se superponen en una dirección de espesor. El material metálico y el plástico reforzado con fibra se adhieren entre sí, y los elementos adyacentes se unen entre sí mediante superficies superpuestas de los mismos. Una parte de soldadura principal se forma en un extremo exterior del material metálico soldando superficies de acoplamiento de materiales metálicos adyacentes. Una parte de soldadura secundaria se forma en el lado del plástico reforzado con fibra de la parte de soldadura principal en todos los materiales metálicos de la pluralidad de elementos laminados soldando todos los materiales metálicos en la dirección del espesor.

Otro aspecto de la presente invención proporciona un método de unión para una resina reforzada con fibra y un metal, mediante el cual las partes de extremo de un plástico reforzado con fibra y un material metálico se unen por medio de la superficie de unión de forma escalonada. El método incluye los siguientes procesos:

formar una estructura de forma escalonada en la que una parte extrema del material metálico se hace gradualmente más delgada en la dirección de una superficie extrema de la parte extrema para formar la superficie de unión de forma escalonada;
 laminar el plástico reforzado con fibra de manera que una parte extrema del mismo cubra la estructura de forma escalonada perfectamente;
 laminar una pluralidad de elementos individuales, cada uno constituido por el material metálico y el plástico reforzado con fibra laminado para cubrir la estructura de forma escalonada, de manera que las estructuras de forma escalonada se superponen en una dirección de espesor;
 formar una parte de soldadura secundaria en un intervalo predeterminado desde los extremos exteriores de la pluralidad de elementos laminados en el lado del material metálico soldando todos los materiales metálicos de la pluralidad de elementos en la dirección del espesor;
 curar térmicamente el plástico reforzado con fibra de manera que el material metálico y el plástico reforzado con fibra se adhieran y los elementos adyacentes sean unidos entre sí por superficies superpuestas de los mismos; y
 luego formar una parte de soldadura principal en los extremos exteriores de los materiales metálicos adyacentes soldando las superficies de acoplamiento de los materiales metálicos adyacentes.

Según la presente invención, la parte de soldadura secundaria se forma en el lado de plástico reforzado con fibra de la parte de soldadura principal en todos los materiales metálicos de la pluralidad de elementos laminados soldando todos los materiales metálicos en la dirección del espesor. Al formar la parte de soldadura secundaria antes del curado térmico, la resina que se funde, saliendo del plástico reforzado con fibra debido al curado térmico para infiltrarse en el extremo exterior del material metálico puede ser bloqueada por la parte de soldadura secundaria. Como resultado, se puede evitar que la resina que fluye durante el curado térmico se infiltre en una región entre capas completa de los materiales metálicos, y por lo tanto se puede lograr una mejora en la calidad.

Una realización de la presente invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos. Tenga en cuenta que la presente invención no se limita a la siguiente realización.

- 5 La FIG. 1 es una vista en sección de una estructura de unión para una resina reforzada con fibra y un metal según una realización de la presente invención;
 La FIG. 2 es una vista en sección que muestra un elemento único de la estructura de unión para una resina reforzada con fibra y un metal según esta realización de la presente invención;
 La FIG. 3 es una vista en sección que muestra la estructura de unión para una resina reforzada con fibra y un metal según esta realización de la presente invención, en una condición en la que una pluralidad de elementos individuales están laminados;
 La FIG. 4 es una vista en sección que muestra la estructura de unión para una resina reforzada con fibra y un metal según esta realización de la presente invención, cuando toda la pluralidad de elementos laminados están soldados;
 La FIG. 5 es una vista en sección que muestra la estructura de unión para una resina reforzada con fibra y un metal según esta realización de la presente invención, cuando se ha realizado el curado térmico después de la soldadura;
 La FIG. 6 es una vista en sección que muestra la soldadura entre capas en la estructura de unión para una resina reforzada con fibra y un metal según esta realización de la presente invención;
 La FIG. 7 es una vista en sección que muestra la soldadura de la superficie extrema en la estructura de unión para una resina reforzada con fibra y un metal según esta realización de la presente invención; y
 La Fig. 8 es una vista en sección que muestra una estructura de unión convencional para una resina reforzada con fibra y un metal.
- 25 Como se muestra en la FIG. 1, una estructura 1 de unión para una resina reforzada con fibra y un metal, según esta realización, se forma laminando una pluralidad de elementos 10 individuales, de los cuales está mostrado uno en la FIG. 2.
- 30 El elemento 10 individual está constituido por un material metálico 11 (lámina metálica) y plásticos 12 a 15 reforzados con fibra. El material metálico 11 y los plásticos 12 a 15 reforzados con fibra se adhieren a través de una superficie de unión de forma escalonada, y los elementos 10 son unidos por sus superficies superpuestas.
- 35 Como se muestra en la FIG. 1, una parte 16 de soldadura principal se forma en un extremo exterior del material metálico 11 de la estructura 1 de unión soldando superficies de acoplamiento de materiales metálicos 11 adyacentes. Además, se forma una parte 17 de soldadura secundaria en el lado del plástico 12 a 15 reforzado con fibra de la parte 16 de soldadura principal en todos los materiales metálicos 11 de la pluralidad de elementos 10 laminados soldando todos los materiales metálicos 11 en la dirección del espesor.
- 40 Aquí, se describirá un método para unir la resina reforzada con fibra y el metal al describir un proceso de fabricación.
- 45 Primero, como se muestra en la FIG. 2, una parte 11a de extremo del material metálico 11 se forma con una estructura de forma escalonada que se hace gradualmente más delgada en la dirección de una superficie extrema del mismo.
- 50 A continuación, los plásticos 12 a 15 reforzados con fibra, que se impregnan previamente impregnando las fibras con una resina de matriz, se laminan en secuencia sobre la estructura con forma escalonada en la parte extrema del material metálico 11.
- 55 Los plásticos 12 a 15 reforzados con fibra se dividen por conveniencia en partes correspondientes a los escalones de la parte 11a de extremo. Los plásticos 12 a 15 reforzados con fibra están constituidos cada uno por uno o una pluralidad de preimpregnados.
- 60 En el proceso de laminación o estratificación, primero, el plástico 12 reforzado con fibra se acopla con la superficie extrema de la parte 11a de extremo. Un extremo del plástico 13 reforzado con fibra se coloca luego en una posición que se desvía aún más hacia el lado de parte 11b más gruesa del material metálico 11 que el extremo del plástico 12 reforzado con fibra, tras lo cual el plástico 13 reforzado con fibra se lamina de manera que una primera superficie 11c escalonada se cubra perfectamente por la parte extrema del plástico 13 reforzado con fibra. De manera similar, un extremo del plástico 14 reforzado con fibra es dispuesto en una posición que se desvía aún más hacia el lado de la parte 11b más gruesa del material metálico 11 que el extremo del plástico 13 reforzado con fibra, tras lo cual el plástico 14 reforzado con fibra es laminado de manera que una segunda superficie 11d escalonada se cubra perfectamente por la parte extrema del plástico 14 reforzado con fibra. Del mismo modo, un extremo del plástico 15 reforzado con fibra es dispuesto en una posición que se desvía aún más hacia el lado de la parte 11b más gruesa del material metálico 11 que el extremo del plástico 14 reforzado con fibra, con lo cual el plástico 13 reforzado con fibra es laminado de manera que una tercera superficie 11e escalonada se cubre perfectamente por la parte extrema del plástico 15 reforzado con fibra. Obsérvese que los plásticos 12 a 15 reforzados con fibra se pueden laminar
- 65

después de aplicar una pasta adhesiva o laminando un adhesivo de película en las superficies de la estructura de forma escalonada del material metálico 11 que entran en contacto con los plásticos 12 a 15 reforzados con fibra.

5 Una pluralidad de los elementos 10 descritos anteriormente se laminan de manera que las estructuras de forma escalonada de los mismos se superponen en una dirección de espesor, como se muestra en la FIG. 3. Alternativamente, un número requerido de los elementos 10 se puede fabricar y luego laminar de manera que las estructuras de forma escalonada de los mismos se superpongan en la dirección del espesor, como se muestra en la FIG. 3.

10 En la Fig. 3, una longitud de la superficie de unión de forma escalonada está indicada con L.

15 Cuando se laminan los elementos 10, una parte delantera y una parte trasera de los elementos 10 se pueden intercambiar cuando sea apropiado, pero como se muestra en la FIG. 3, el material metálico 11 está dispuesto preferiblemente para formar la parte delantera y la parte trasera total, o, en otras palabras, las dos superficies exteriores, en la región en la que se forma la estructura de forma escalonada. Cuando las superficies metálicas se disponen como superficies exteriores, se obtiene una mayor resistencia contra un impacto externo.

20 Además, cada una de las posiciones de extremo de las estructuras de forma escalonada de los elementos 10 está dispuesta preferiblemente en alineación para reducir la longitud L de la superficie de unión de forma escalonada.

25 A continuación, como se muestra en la FIG. 4, una parte 17 de soldadura secundaria se forma en una posición alejada por un intervalo H predeterminado desde los extremos exteriores de la pluralidad de elementos 10 laminados en el lado del material metálico 11 mediante soldadura de los materiales metálicos 11 de la pluralidad de elementos 10 en la dirección del espesor. La parte 17 de soldadura secundaria se forma emitiendo una fuente de calor de soldadura, como un láser, hacia los materiales metálicos 11 en la dirección del espesor desde al menos uno entre el lado de la superficie delantera y el lado de la superficie trasera de los materiales metálicos 11, como se muestra por una flecha 18, de manera que todos los materiales metálicos 11 se sueldan en la dirección del espesor. El dibujo es una vista en sección de la estructura 1 de unión, pero la parte 17 de unión secundaria se forma preferiblemente de manera continua en un lado de los materiales de placa que forman la estructura 1 de unión, o más estrictamente un lado opuesto a la superficie de unión entre el material metálico 11 y los plásticos 12 a 15 reforzados con fibra.

35 La dirección de emisión de la fuente de calor de soldadura se selecciona apropiadamente de acuerdo con el espesor de la estructura 1 de unión de manera que la fuente de calor de soldadura se emita solo desde un lado de la superficie o desde dos lados de la superficie, es decir, el lado de la superficie delantera y el lado de la superficie trasera.

40 Después de formar la parte 17 de soldadura secundaria, como se muestra en la FIG. 5, los plásticos 12 a 15 reforzados con fibra de cada elemento 10 se curan térmicamente con la pluralidad de elementos 10 en un estado estratificado.

45 Como resultado, el material metálico 11 y los plásticos 12 a 15 reforzados con fibra se adhieren, y todos los plásticos 12 a 15 reforzados con fibra están integrados. Además, la parte 17 de soldadura secundaria evita que la resina, que fluye hacia fuera de los plásticos 12 a 15 reforzados con fibra durante el curado térmico para infiltrarse una región entre capas entre los materiales metálicos 11, se mueva hacia el lado del extremo exterior.

50 A continuación, como se muestra en la FIG. 6, una parte 16 de soldadura principal se forma soldando superficies de acoplamiento de materiales metálicos 11 adyacentes desde el lado del extremo exterior de los materiales metálicos 11. La parte 16 de soldadura principal se forma hasta una posición profunda de cada superficie de acoplamiento emitiendo una fuente de calor de soldadura, como un láser, hacia las superficies de acoplamiento de los materiales metálicos 11 paralela a las superficies de acoplamiento, desde una superficie exterior, como lo muestran las flechas 20.

55 Si es necesario, la superficie extrema formada con la parte 16 de soldadura principal se conforma mediante rectificado o similar, tras lo que una superficie extrema de un componente metálico 21 se acopla con la superficie extrema conformada y se une a ella por soldadura, como se muestra en la FIG. 7. Del mismo modo, en este momento, como lo muestran las flechas 22, una fuente de calor de soldadura, como un láser, se emite paralelamente a las superficies de acoplamiento entre el material metálico 11 y el componente metálico 21 hacia las superficies de acoplamiento de manera que una parte 23 soldada se forma hasta una posición profunda.

60 Como es evidente del proceso de fabricación descrito anteriormente, en la estructura 1 de unión para una resina reforzada con fibra y un metal según esta realización, en la que las partes de extremo de un plástico reforzado con fibra y un material metálico se unen a través de una superficie de unión de forma escalonada, una pluralidad de elementos 10 individuales, cada uno constituido por el material metálico 11, que incluye una estructura de forma escalonada que tiene una parte extrema que se hace gradualmente más delgada en la dirección de una superficie extrema de la parte extrema para formar la superficie de unión de forma escalonada, y los plásticos 12 a 15 reforzados con fibra, que están laminados de manera que las partes de extremo de los mismos cubren la estructura

de forma escalonada perfectamente, están laminados de manera que las estructuras de forma escalonada se superponen en una dirección de espesor. El material metálico 11 y los plásticos 12 a 15 reforzados con fibra están adheridos entre sí, y los elementos 10 adyacentes están unidos entre sí por superficies superpuestas de los mismos. La parte 16 de soldadura principal se forma en un extremo exterior del material metálico 11 soldando superficies de acoplamiento de materiales metálicos 11 adyacentes. La parte 17 de soldadura secundaria se forma en el lado de plástico 12 a 15 reforzado con fibra de la parte 16 de soldadura principal en todos los materiales metálicos 11 de la pluralidad de elementos 10 laminados soldando todos los materiales metálicos 11 en la dirección del espesor.

Según esta realización, como se describió anteriormente, la parte 17 de soldadura secundaria se forma en el lado del plástico 12 a 15 reforzado con fibra de la parte 16 de soldadura principal en todos los materiales metálicos 11 de la pluralidad de elementos 10 laminados soldando todos los materiales metálicos 11 en la dirección del espesor. Por lo tanto, al formar la parte 17 de soldadura secundaria antes del curado térmico, la resina que fluye hacia fuera de los plásticos 12 a 15 reforzados con fibra durante el curado térmico para infiltrarse en el extremo exterior del material metálico 11 puede ser bloqueada por la parte 17 de soldadura secundaria. Como resultado, se puede evitar que la resina que fluye durante el curado térmico se infiltre en toda una región entre capas de los materiales metálicos 11, y por lo tanto se puede lograr una mejora en la calidad.

Además, cuando los materiales de placa que constituyen la pluralidad de elementos 10 son placas planas, es improbable que se produzca desviación de posición entre el elemento 10 antes o durante el curado térmico. Sin embargo, cuando se tallan los materiales de la placa, aumenta la posibilidad de una desviación de posición antes o durante el curado térmico. Al formar la parte 17 de soldadura secundaria antes del curado térmico, como en esta realización, la pluralidad de elementos 10 puede ser retenida temporalmente por la parte 17 de soldadura secundaria, y como resultado, se puede evitar la desviación de posición.

Además, en la realización descrita anteriormente, cada estructura de forma escalonada se forma con tres escalones, pero esto es simplemente un ejemplo. La estructura de forma escalonada se forma preferiblemente con al menos dos escalones. En una estructura de unión que tiene una superficie de unión de forma escalonada, la tensión se concentra en la parte extrema de cada escalón. Por lo tanto, formando la estructura de forma escalonada con un número mayor de escalones, la concentración de tensión se puede dispersar, lo que lleva a una reducción de la tensión máxima.

En la realización descrita anteriormente, cinco elementos 10 están laminados, pero esto es simplemente un ejemplo, y tres o más elementos 10 están laminados preferiblemente de manera que las superficies metálicas se disponen en las dos superficies exteriores, como se describió anteriormente.

Al aumentar el número de elementos 10 laminados, se puede aumentar un área de superficie de adhesión entre el plástico reforzado con fibra y el material metálico de manera que se asegure una resistencia de unión suficiente, incluso cuando se reduce la longitud L de la superficie de unión de forma escalonada. Siempre que una dimensión L1 de la parte extrema de metal al 100% tenga una distancia fija que sea adecuada para la soldadura, etc. descrita anteriormente, como se muestra en la FIG. 4, la longitud L de la superficie de unión de forma escalonada se puede reducir y, como resultado, se puede aumentar la ocupación de volumen del plástico reforzado con fibra, lo que conduce a una reducción de peso, etc.

Además, dado que el área de superficie de adhesión entre el plástico reforzado con fibra y el material metálico aumenta, se obtiene una mejora de la conductividad eléctrica entre el plástico reforzado con fibra y el material metálico.

En una estructura de unión convencional que tiene una superficie de unión de forma escalonada, la superficie de unión de forma escalonada está constituida por una o dos capas, y por lo tanto, cuando el desprendimiento avanza sobre la superficie de unión de forma escalonada de una sola capa debido a una carga de impacto y una carga repetitiva tal como una carga de tracción, carga de compresión y carga de flexión, la superficie de unión puede resultar separada completamente o desprendida sustancialmente por la mitad, de manera que la estructura se rompe.

En la estructura 1 de unión, por otro lado, la superficie de unión de forma escalonada está constituida por múltiples capas, el tamaño de la superficie de adhesión aumenta y la superficie de adhesión se forma a partir de superficies escalonadas dispersas, dispuestas paralelas a la superficie exterior desde una posición somera a una posición profunda. Por lo tanto, en condiciones de carga iguales, el desprendimiento o no se produce o puede limitarse a una parte de la superficie exterior. En consecuencia, el número de elementos 10 estratificados se aumenta preferiblemente a tres, cuatro, cinco, etc.

El plástico reforzado con fibra de carbono, el plástico reforzado con fibra de vidrio, etc., pueden citarse como ejemplos de plástico reforzado con fibra aplicado, pero no hay limitaciones en cuanto al tipo de plástico reforzado con fibra.

ES 2 726 123 T3

Además, una aleación de Ti, una aleación de Al, una aleación de Mg, etc. pueden citarse como ejemplos del material metálico aplicado, pero no hay limitaciones en cuanto al tipo de material metálico. Además, mientras se use una resina termoestable, no hay limitaciones en el tipo de resina aplicada.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura (1) de unión para una resina reforzada con fibra y un metal, en la que las partes (11a) de extremo de un plástico (12~15) reforzado con fibra y un material metálico (11) están unidos a través de una superficie de unión de forma escalonada,
- 5 En la que una pluralidad de elementos (10) individuales, cada uno constituido por el material metálico (11), que incluye una estructura de forma escalonada que tiene una parte extrema que se hace gradualmente más delgada en la dirección de una superficie extrema de la parte extrema para formar la superficie de unión de forma escalonada y el plástico (12~15) reforzado con fibra, que está laminado o estratificado de manera que una parte extrema de la misma cubre la estructura de forma escalonada perfectamente, están laminados de manera que las estructuras de forma escalonada se superponen en una dirección de espesor ,
- 10 el material metálico (11) y el plástico (12~15) reforzado con fibra están adheridos entre sí, y los elementos adyacentes están unidos entre sí por superficies superpuestas de los mismos,
- 15 una parte (16) de soldadura principal se forma en un extremo exterior del material metálico (11) soldando las superficies de acoplamiento de los materiales metálicos (11) adyacentes, y una parte (17) de soldadura secundaria se forma en el lado del plástico (12~15) reforzado con fibra de la parte (16) de soldadura principal en todos los materiales metálicos (11) de la pluralidad de elementos laminados soldando todos los materiales metálicos (11) en la dirección del espesor.
- 20 2. Un método de unión para una resina reforzada con fibra y un metal, mediante el cual las partes (11a) de extremo de un plástico (12~15) reforzado con fibra y un material metálico (11) se unen a través de una superficie de unión de forma escalonada, que comprende los procesos de:
- 25 formar una estructura de forma escalonada en la que una parte extrema del material metálico (11) se hace gradualmente más delgada en la dirección de una superficie extrema de la parte extrema para formar la superficie de unión de forma escalonada;
- 30 estratificar el plástico (12~15) reforzado con fibra de manera que una parte extrema del mismo cubra la estructura de forma escalonada perfectamente;
- 35 estratificar una pluralidad de elementos (10) individuales, cada uno constituido por el material metálico (11) y el plástico (12~15) reforzado con fibra laminado, para cubrir la estructura de forma escalonada, de manera que las estructuras de forma escalonada se superponen en una dirección de espesor;
- formar una parte (17) de soldadura secundaria en un intervalo predeterminado desde los extremos exteriores de la pluralidad de elementos laminados en el lado del material metálico (11) soldando todos los materiales metálicos (11) de la pluralidad de elementos en la dirección del espesor;
- curar térmicamente el plástico (12~15) reforzado con fibra de manera que el material metálico (11) y el plástico (12~15) reforzado con fibra se adhieran y los elementos adyacentes sean unidos entre sí por superficies superpuestas de los mismos; y
- luego formar una parte (16) de soldadura principal en los extremos exteriores de los materiales metálicos (11) adyacentes soldando las superficies de acoplamiento de los materiales metálicos (11) adyacentes.

FIG. 1

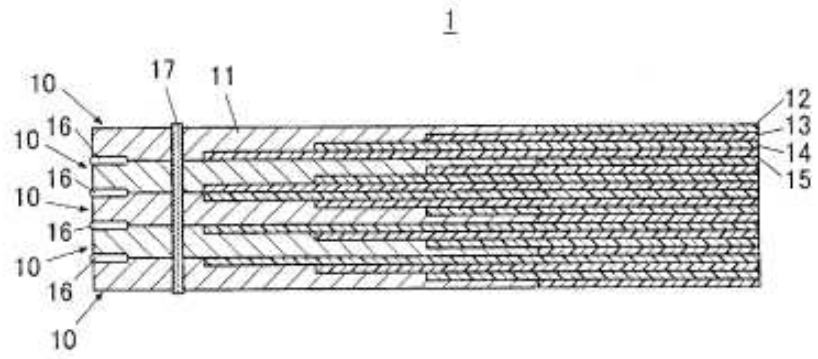


FIG. 2

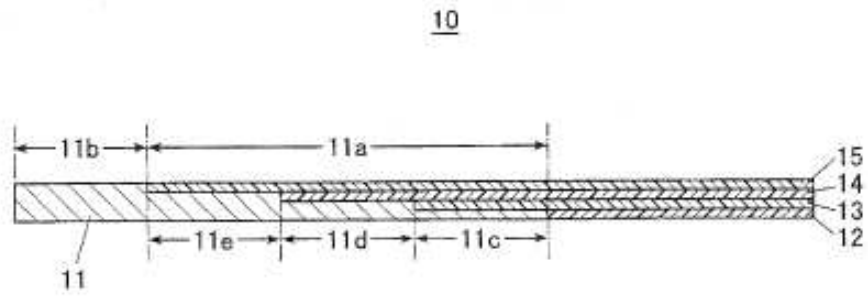


FIG. 3

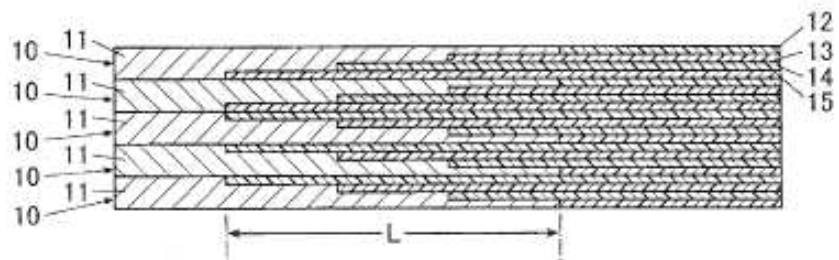


FIG. 4

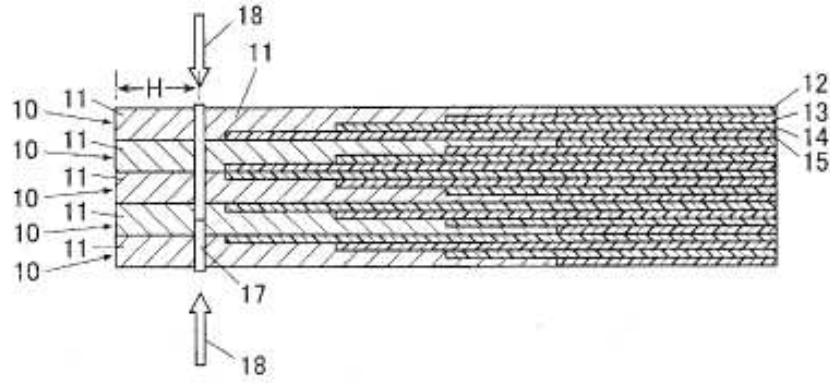
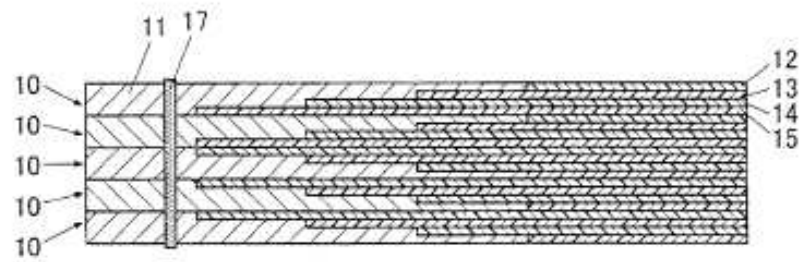


FIG. 5



Curado térmico

FIG. 6

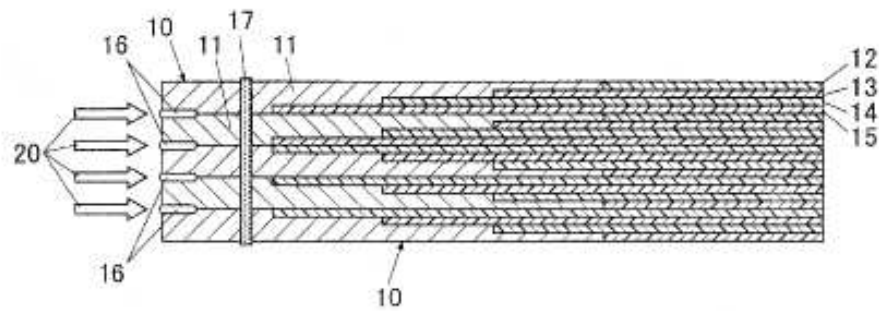


FIG. 7

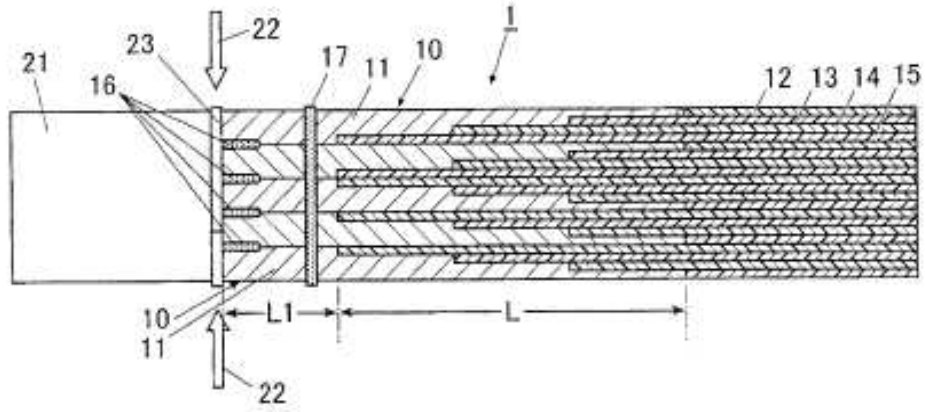


FIG. 8

