

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 803 624**

51 Int. Cl.:

**E04D 1/28** (2006.01)

**E04D 1/18** (2006.01)

**E04D 3/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2015 PCT/JP2015/069638**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2016 WO16157556**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2015 E 15887698 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 3269895**

54 Título: **Miembro de cubierta metálica, y estructura de cubierta y método de techado que usa el mismo**

30 Prioridad:

**27.03.2015 JP 2015066825**

**08.06.2015 JP 2015115696**

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

**28.01.2021**

73 Titular/es:

**NIPPON STEEL CORPORATION (100.0%)**

**6-1, Marunouchi 2-chome  
Chiyoda-kuTokyo 100-8071, JP**

72 Inventor/es:

**IZUMI, KEIJI;  
OTA, YUUGO;  
NAGATSU, TOMOYUKI;  
MIURA, NORIMASA;  
NORITA, KATSUNARI y  
OKUBO, KENICHI**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

ES 2 803 624 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

Miembro de cubierta metálica, y estructura de cubierta y método de techado que usa el mismo

### 5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un miembro de cubierta metálica que está dispuesto lado a lado con otro miembro de cubierta metálica sobre una base de tejado, y a una estructura de cubierta y un método de techado que utiliza el miembro de cubierta metálica.

10

### **Técnica anterior**

Los ejemplos de tipos de tales miembros de cubierta metálica utilizados convencionalmente incluyen la estructura divulgada en PTL 1, entre otros. En concreto, los miembros de cubierta metálica convencionales tienen un sustrato delantero en el que se forma una chapa metálica en forma de caja. El techado de una casa se lleva a cabo mediante la disposición lado a lado, sobre una base de tejado, de una pluralidad de miembros de cubierta metálica, mientras que las caras laterales respectivas de los sustratos delanteros están unidas a tope entre sí.

15

### **Lista de citas**

20

#### **Bibliografía de patentes**

[PTL 1] Publicación de Solicitud de Patente Japonesa N.º 2003-74147

25

El documento JP 2013-256773 A divulga un miembro de cubierta metálica con las características del preámbulo de la reivindicación 1. El documento JP 2003-328504 A divulga un miembro de cubierta metálica que comprende un borde de inserción y una ranura de acoplamiento, en donde el borde de inserción no está en contacto con la base del tejado sino que se inserta en la ranura de acoplamiento del miembro de cubierta cercano.

30

### **Sumario de la invención**

#### **Problema técnico**

35

El sustrato delantero en tales miembros de cubierta metálica convencionales tiene forma de caja y, en consecuencia, surgen los siguientes problemas. En concreto, el sustrato delantero en forma de caja tiene un espesor constante con el fin de asegurar la funcionalidad como miembro de cubierta. Tras la unión a tope mutua directa de las caras laterales de los sustratos delanteros que tienen tal espesor constante, el agua, tal como el agua de lluvia, se acumula en una cantidad correspondiente entre los miembros de cubierta metálica, dando lugar a la corrosión de los miembros de cubierta metálica y la base del tejado.

40

Un objeto de la presente invención, al que se ha llegado a fin de resolver el problema anterior, es proporcionar un miembro de cubierta metálica, y una estructura de cubierta y un método de techado que utiliza el miembro de cubierta metálica, que permita reducir el agua acumulada entre los miembros de cubierta metálica al tiempo que alivia la preocupación por la corrosión.

45

#### **Solución del problema**

La invención se define en las reivindicaciones independientes 1,10 y 11. Se dan desarrollos adicionales en las reivindicaciones dependientes.

50

El miembro de cubierta metálica de acuerdo con la presente invención es un miembro de cubierta metálica que se dispone lado a lado con otro miembro de cubierta metálica sobre una base de tejado, incluyendo el miembro de cubierta metálica: un sustrato delantero hecho de una chapa metálica, y provisto de una parte de cuerpo en forma de caja y una parte de brida que se extiende desde la parte de cuerpo; un sustrato trasero dispuesto en el lado posterior del sustrato delantero, para cubrir una abertura de la parte de cuerpo; y un material central hecho de una resina de espuma y relleno entre el sustrato delantero y el sustrato trasero, en donde la parte de brida se forma doblando hacia atrás, sobre el lado posterior del sustrato delantero, extendiéndose la chapa metálica hacia fuera de la parte de cuerpo en una dirección perpendicular a una dirección de la altura de la parte de cuerpo, desde un borde inferior de la parte de cuerpo, de tal manera que la chapa metálica envuelva el sustrato trasero; la parte de brida está provista de un extremo trasero para entrar en contacto con la base del tejado; la distancia entre el extremo trasero de la parte de brida y la superficie trasera del sustrato trasero en la dirección de la altura se establece en 1 mm a 4 mm; y la parte de brida está configurada para disponerse en la base del tejado mientras se une a tope contra una parte de brida del otro miembro de cubierta metálica.

55

60

65

La estructura de cubierta de acuerdo con la presente invención incluye una pluralidad de miembros de cubierta metálica, cada uno de los cuales tiene: un sustrato delantero hecho de una chapa metálica, y provisto de una parte de

5 cuerpo en forma de caja y una parte de brida que se extiende desde la parte de cuerpo; un sustrato trasero dispuesto en el lado posterior del sustrato delantero, para cubrir una abertura de la parte de cuerpo; un material central hecho de una resina de espuma y relleno entre el sustrato delantero y el sustrato trasero, formándose la parte de la brida doblando hacia atrás, sobre el lado posterior del sustrato delantero, extendiéndose la chapa metálica hacia fuera de la parte de cuerpo en una dirección perpendicular a una dirección de la altura de la parte de cuerpo, desde un borde inferior de la parte de cuerpo, de tal manera que la chapa metálica envuelva el sustrato trasero; la parte de brida está provista de un extremo trasero que entra en contacto con una base de tejado; y la distancia entre el extremo trasero de la parte de brida y la superficie trasera del sustrato trasero en la dirección de la altura se establece en 1 mm a 4 mm; en donde la pluralidad de miembros de cubierta metálica están dispuestos uno al lado del otro sobre la base del tejado, mientras que se hace que las partes de brida respectivas se unan a tope entre sí.

15 El método de techado de acuerdo con la presente invención implica: utilizar una pluralidad de miembros de cubierta metálica, cada uno de los cuales tiene: un sustrato delantero hecho de una chapa metálica, y provisto de una parte de cuerpo en forma de caja y una parte de brida que se extiende desde la parte de cuerpo; un sustrato trasero dispuesto en el lado posterior del sustrato delantero, para cubrir una abertura de la parte de cuerpo; y un material central hecho de una resina de espuma y relleno entre el sustrato delantero y el sustrato trasero, formándose la parte de la brida doblando hacia atrás, sobre el lado posterior del sustrato delantero, extendiéndose la chapa metálica hacia fuera de la parte de cuerpo en una dirección perpendicular a una dirección de la altura de la parte de cuerpo, desde un borde inferior de la parte de cuerpo, de tal manera que la chapa metálica envuelva el sustrato trasero, estando provista la parte de brida de un extremo trasero que entra en contacto con una base de tejado, y la distancia entre el extremo trasero de la parte de brida y la superficie trasera del sustrato trasero en el sustrato de altura se establece en 1 mm a 4 mm; y disponer la pluralidad de miembros de cubierta metálica uno al lado del otro sobre la base del tejado, mientras se hace que las partes de brida respectivas se unan a tope entre sí.

25 **Efectos ventajosos de la invención**

30 En el miembro de cubierta metálica, y la estructura de cubierta y el método de techado que utiliza el miembro de cubierta metálica de la presente invención, los miembros de cubierta metálica están configurados de modo que la parte de brida esté dispuesta sobre la base del tejado mientras se une a tope con la parte de brida de otro miembro de cubierta metálica, como resultado de lo cual se forma un espacio entre la parte de cuerpo y la parte de cuerpo del otro miembro de cubierta metálica. Por lo tanto, esto permite reducir la acumulación de agua entre los miembros de cubierta metálica y aliviar la preocupación por la corrosión.

35 **Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es un diagrama en vista en planta que ilustra un miembro de cubierta metálica de acuerdo con la realización 1 de la presente invención.  
 La Fig. 2 es un diagrama en sección transversal a lo largo de la línea II-II de la Fig. 1.  
 La Fig. 3 es un diagrama explicativo que ilustra otra realización de una parte de cuerpo 100 de la Fig. 2.  
 La Fig. 4 es un diagrama explicativo que ilustra otra realización de una parte de brida 110 de la Fig. 2.  
 La Fig. 5 es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de cubierta y un método de techado que utiliza el miembro de cubierta metálica ilustrado en la Fig. 1 y la Fig. 2.  
 La Fig. 6 es un diagrama explicativo que ilustra la relación entre dos miembros de cubierta metálica de la Fig. 5 adyacentes en una dirección paralela a un alero.  
 La Fig. 7 es un diagrama explicativo que ilustra la relación entre dos miembros de cubierta metálica de la Fig. 5 dispuestos desplazados entre sí en una dirección de la cresta del alero.

**Descripción de las realizaciones**

50 Las realizaciones para llevar a cabo la presente invención se explicarán a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

Realización 1

55 La Fig. 1 es un diagrama en vista en planta que ilustra un miembro de cubierta metálica 1 de acuerdo con la realización 1 de la presente invención, y la Fig. 2 es un diagrama en sección transversal a lo largo de la línea II-II en la Fig. 1. La Fig. 3 es un diagrama explicativo que ilustra otra realización de una parte de cuerpo 100 de la Fig. 2, y la Fig. 4 es un diagrama explicativo que ilustra otra realización de una parte de brida 110 de la Fig. 2.

60 El miembro de cubierta metálica 1 ilustrado en la Fig. 1 y la Fig. 2 está dispuesto lado a lado con otro miembro de cubierta metálica, sobre la base del tejado de un edificio, tal como una casa. Como se representa en particular en la Fig. 2, el miembro de cubierta metálica 1 tiene un sustrato delantero 10, un sustrato trasero 11 y un material central 12.

65 El sustrato delantero 10, hecho de una chapa metálica, es un miembro que aparece en el exterior de un tejado cuando el miembro de cubierta metálica 1 está dispuesto sobre una base de tejado.

Como la chapa metálica que es el material del sustrato delantero 10, una chapa de acero chapada a base de cinc por inmersión en caliente, una chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable chapada a base de cinc por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable chapada con Al por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable, una chapa de Al, una chapa de Ti, una chapa de acero chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable chapada con Al por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable revestida, una chapa de Al revestida o una chapa de Ti revestida, puede usarse.

Preferentemente, el espesor de la chapa metálica es de 0,27 mm a 0,5 mm. Un mayor espesor de la chapa metálica conlleva un miembro de cubierta más fuerte pero también más pesado. Al establecer el espesor de la chapa metálica en 0,27 mm o más, se hace posible asegurar suficientemente la resistencia requerida del miembro de cubierta y lograr suficientemente resistencia a la presión del viento y propiedades de desgaste. Al establecer el espesor de la chapa metálica en 0,5 mm o menos, es posible evitar que el peso del miembro de cubierta metálica 1 se vuelva excesivo y mantener bajo el peso total del techado cuando se proporciona sobre el tejado un equipo tal como un módulo de célula solar, un calentador solar de agua, una unidad exterior de aire acondicionado o un equipo para derretir la nieve.

El sustrato delantero 10 está provisto de una parte de cuerpo 100 y una parte de brida 110. La parte de cuerpo 100 es una parte en forma de caja que tiene una placa superior 101 y una parte de pared lateral 102. La parte de cuerpo 100 se forma preferiblemente realizando un proceso de estirado o abultamiento sobre una chapa metálica. Otros métodos a los que se puede recurrir para formar la parte de cuerpo en forma de caja 100 incluyen, por ejemplo, un método que implica doblar una chapa metálica que tiene una forma tal como la ilustrada en la Fig. 3, a lo largo de la línea de puntos en la figura. En un caso donde se forma una chapa metálica en forma de caja al doblarla, sin embargo, aparecen roturas entre las partes de la pared lateral 102, y el agua penetra fácilmente en la parte de cuerpo 100. En un caso, por el contrario, donde la forma de caja se obtiene al realizar un proceso de estirado o abultamiento, resulta posible hacer que la parte de pared lateral 102 se convierta en una superficie de pared que sea continua en la dirección circunferencial del sustrato delantero 10, y reducir la probabilidad de entrada de agua en la parte de cuerpo 100.

En particular, la dureza de la parte de la pared lateral 102 se incrementa mediante endurecimiento por trabajo, durante la formación de la parte de cuerpo 100 mediante un proceso de estirado o abultamiento, en un caso donde se utiliza una chapa de acero (chapa de acero chapada a base de cinc por inmersión en caliente, una chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable chapada a base de cinc por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable chapada con Al por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable, una chapa de Al, una chapa de Ti, una chapa de acero chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable chapada con Al por inmersión en caliente revestida, o una chapa acero inoxidable revestida) como chapa metálica del sustrato delantero 10. En concreto, la dureza Vickers de la parte de pared lateral 102 se puede aumentar de aproximadamente 1,4 a 1,6 veces la dureza antes del trabajado. El rendimiento de resistencia a la presión del viento del miembro de cubierta metálica 1 mejora significativamente en virtud del hecho de que la parte de pared lateral 102 está configurada para constituir una superficie de pared que es continua en la dirección circunferencial del sustrato delantero 10, como se ha descrito anteriormente, y en virtud de los pies que la dureza de la parte de pared lateral 102 se incrementa mediante el endurecimiento por trabajo. El término rendimiento de resistencia a la presión del viento denota rendimiento en el sentido de que el miembro de cubierta metálica 1 resiste el viento fuerte sin pandear.

La parte de brida 110 se extiende desde la parte de cuerpo 100. Como se ilustra en la Fig. 1, la parte de brida 110 se forma sobre toda la circunferencia de la parte de cuerpo 100. La deformación del sustrato delantero 10 causada por la tensión generada en la chapa metálica como resultado del proceso de estirado o abultamiento puede evitarse en virtud del hecho de que la parte de brida 110 se proporciona integralmente con la parte de cuerpo 100.

Preferentemente, una anchura de extensión t1 de la parte de brida 110 desde la parte de cuerpo 100 es de 2 mm a 5 mm. Al prescribir que la anchura de extensión t1 sea 2 mm o más, se hace posible conferir suficiente resistencia a la parte de brida 110 y evitar de forma más fiable una deformación del sustrato delantero 10. Al prescribir que la anchura de extensión t1 sea 5 mm o menos, se hace posible evitar caídas en la resistencia de la parte de brida 110 derivadas de un aumento en la anchura de extensión t1, y mantener satisfactoriamente las propiedades de diseño del miembro de cubierta metálica 1.

Como se representa en particular en la Fig. 2, la parte de brida 110 se forma doblando hacia atrás, sobre el lado posterior del sustrato delantero 10, de una chapa metálica 111 que se extiende hacia fuera de la parte de cuerpo 100 desde un borde inferior de la parte de cuerpo 100, de tal manera que la chapa metálica 111 envuelve el sustrato trasero 11. Esto es, el sustrato trasero 11 se coloca más hacia dentro que un extremo lateral 114 de la parte de brida 110.

Se proporciona un extremo trasero 112 que entra en contacto con la base del tejado en la parte doblada hacia atrás de la parte de brida 110. Una distancia t2 entre el extremo trasero 112 proporcionado en la parte de brida 110 y una superficie trasera 11a del sustrato trasero 11 se establece en 1 mm a 4 mm. La entrada de agua entre el extremo

- trasero 112 y la superficie trasera 11a, a causa de la capilaridad, puede evitarse en el presente documento en virtud del hecho de que la distancia t2 entre el extremo trasero 112 y una superficie trasera 11a se establece en 1 mm o más. Por otra parte, las caídas en la resistencia de la parte de brida 110 pueden evitarse en virtud del hecho de que la distancia t2 entre el extremo trasero 112 y la superficie trasera 11a se establece en 4 mm o menos. Gracias al hecho de que la distancia t2 entre el extremo trasero 112 y la superficie trasera 11a se establece en 4 mm o menos, se hace posible evitar la acumulación significativa de agua entre las partes de brida 110, después de unir a tope la parte de brida 110 con la parte de brida 110 de otro miembro de cubierta metálica 1, como se describe a continuación, y por lo tanto, la preocupación por la corrosión puede aliviarse más fácilmente.
- El borde exterior 113 de la chapa metálica que constituye el sustrato delantero 10 incluye la parte de brida 110. El borde exterior 113 está colocado más hacia dentro que el extremo lateral 114 de la parte de brida 110. Aunque el borde exterior 113 a menudo no está recubierto o chapado, se puede evitar que el borde exterior 113 quede directamente expuesto a factores externos de corrosión, tales como agua de lluvia y partículas de sal marina, en virtud del hecho de que el borde exterior 113 está colocado más hacia dentro que el extremo lateral 114.
- La forma de la parte doblada hacia atrás de la parte de brida 110 puede ser solo un doblado simple, como se ilustra en la Fig. 2, o puede implicar un doblado repetido después del doblado hacia atrás, como se ilustra en las Figs. 4(a) y 4(b). Además, el doblado de la parte de brida 110 puede realizarse a través de una flexión de 90°, como se ilustra en la Fig. 2 y las Figs. 4(a) y 4(b), o puede realizarse a través de una flexión de 180° con curvatura constante, como se ilustra en las Figs. 4(c) y 4(d). Una parte de la parte de brida 110 puede cortarse, según sea necesario, a una forma arbitraria antes de doblarla.
- El radio de curvatura de las partes dobladas de la chapa metálica en la parte de brida 110 se ajusta preferiblemente a 0,5 mm o más, también en un caso donde el doblado hacia atrás de la parte de brida 110 se realiza a través de una flexión de 90° o una flexión de 180°. Establecer el radio de curvatura de modo que sea de 0,5 mm o más permite evitar el agrietamiento de una película de recubrimiento o una capa de recubrimiento de la chapa metálica, causado por la flexión, y evitar la corrosión de la chapa metálica y la deslaminación de la película de recubrimiento o la capa de recubrimiento.
- El sustrato trasero 11 es un miembro dispuesto en el lado posterior del sustrato delantero 10, para cubrir una abertura de la parte de cuerpo 100. Un material ligero, tal como una lámina de aluminio, papel metalizado de aluminio, papel de hidróxido de aluminio, papel de carbonato de calcio, una película de resina o papel de fibra de vidrio, como el sustrato trasero 11. Se pueden evitar aumentos en el peso del miembro de cubierta metálica 1 usando materiales livianos como el sustrato trasero 11.
- El material central 12 está hecho de una resina de espuma y se rellena entre la parte de cuerpo 100 del sustrato delantero 10 y el sustrato trasero 11. Al llenar el espacio entre la parte de cuerpo 100 y el sustrato trasero 11 con una resina de espuma, es posible llevar firmemente el material central 12 a un contacto cercano con el interior de la parte de cuerpo 100, en un mayor grado que en una implementación en la que un material de respaldo, tal como una chapa de resina, se fija al lado posterior del sustrato delantero 10, y se hace posible mejorar el rendimiento requerido del miembro de cubierta, por ejemplo en términos de propiedades de sonido de lluvia, propiedades de aislamiento térmico y resistencia al desgaste.
- El material del material central 12 no está particularmente limitado y, por ejemplo, se puede usar una resina de uretano, fenol o nurato. En los miembros de cubierta, sin embargo, es esencial utilizar un material con certificado de incombustibilidad. El ensayo de certificación de material incombustible es un ensayo de liberación de calor realizado de acuerdo con el método de ensayo de calorímetro de cono de ISO 5660-1. El espesor de la parte de cuerpo 100 se puede reducir, y se pueden incorporar partículas espumadas inorgánicas en la resina de espuma que constituye el material central 12, en un caso donde la resina de espuma es, por ejemplo, uretano, que tiene un gran poder calorífico.
- La altura h de la parte de cuerpo 100 llena con el material central 12 se ajusta preferiblemente a de 4 mm a 8 mm. La resistencia de la parte de cuerpo 100 puede aumentarse suficientemente, y la resistencia a la presión del viento puede mejorarse, prescribiendo que la altura h de la parte de cuerpo 100 sea de 4 mm o más. Las propiedades de aislamiento térmico mejoran también a 4 mm o más. Se puede evitar que la masa orgánica del material central 12 se vuelva excesiva, y la certificación como material incombustible se puede obtener de forma aún más fiable, estableciendo que la altura h de la parte de cuerpo 100 sea 8 mm o menos.
- A continuación, la Fig. 5 es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de cubierta y un método de techado que utiliza el miembro de cubierta metálica 1 ilustrado en la Fig. 1 y la Fig. 2. La Fig. 6 es un diagrama explicativo que ilustra la relación entre dos miembros de cubierta metálica 1 de la Fig. 5 adyacentes en una dirección 2 paralela a un alero, y la Fig. 7 es un diagrama explicativo que ilustra la relación entre dos miembros de cubierta metálica 1 de la Fig. 5 que están dispuestos desplazados unos de otros en una dirección de la cresta del alero 3.
- Como se ilustra en la Fig. 5, el miembro de cubierta metálica 1 está dispuesto sobre una base de tejado mientras que la parte de brida 110 del miembro de cubierta metálica 1 se une a tope con una parte de brida 110 de otros miembros de cubierta metálica 1. En mayor detalle, una pluralidad de miembros de cubierta metálica 1 están dispuestos uno al

lado del otro en la base del tejado, mientras que las partes de brida 110 respectivas se unen a tope entre sí en la dirección 2 paralela al alero. Los miembros de cubierta metálica 1 están fijados a la base del tejado a través de miembros de detención 4, tales como clavos. Para evitar una figura demasiado compleja, los miembros de detención 4 se representan en la Fig. 5 solo para un miembro de cubierta metálica 1, mientras que los miembros de detención 4 de otros miembros de cubierta metálica 1 se omiten en la figura.

La unión a tope de las partes de brida 110 una contra otra denota en el presente documento una configuración en la que las partes de brida 110 de los miembros de cubierta metálica 1 adyacentes están en contacto entre sí, o una configuración en la que las partes de brida 110 de los miembros de cubierta metálica 1 adyacentes se acercan entre sí. Los miembros de cubierta metálica 1 dispuestos uno al lado del otro tienen una configuración idéntica. Sin embargo, los miembros de cubierta metálica de alguna otra configuración se pueden usar en posiciones donde las condiciones son diferentes, tal como en los bordes del tejado.

Como se ilustra en la Fig. 6, los dos miembros de cubierta metálica 1 adyacentes en la dirección 2 paralela al alero están en contacto o cerca uno del otro solo en las partes de brida 110. Por consiguiente, la región en la cual los dos miembros de cubierta metálica 1 adyacentes están en contacto o cerca uno del otro es más pequeña que en una configuración convencional (con unión a tope de las caras laterales de sustratos delanteros en forma de caja). Esto permite reducir la acumulación de agua entre los miembros de cubierta metálica 1 y aliviar la preocupación por la corrosión.

Gracias al hecho de que el miembro de cubierta metálica 1 está provisto de la parte de brida 110, se puede formar un espacio libre entre el sustrato trasero 11 y la base del tejado, como se ilustra en la Fig. 6, la cantidad de agua acumulada en el lado trasero del miembro de cubierta metálica 1 puede reducirse, y la preocupación por la corrosión puede aliviarse aún más.

La pluralidad de miembros de cubierta metálica 1 están dispuestos en la base del tejado mientras que las secciones terminales del lado del alero de los miembros de cubierta metálica 1 del lado de la cresta se superponen a las secciones terminales del lado de la cresta de los miembros de cubierta metálica 1 del lado del alero, en la dirección de la cresta del alero 3. Al menos uno de los miembros de detención 4 es accionado para pasar a través de los miembros de cubierta metálica 1 del lado del alero y los miembros de cubierta metálica 1 del lado de la cresta. Accionando los miembros de detención 4 para pasar a través de los miembros de cubierta metálica 1 del lado del alero y los miembros de cubierta metálica 1 del lado de la cresta, se hace posible disponer los miembros de cubierta metálica 1 del lado de la cresta sustancialmente paralelos a los miembros de cubierta metálica 1 del lado del alero, como se ilustra en la Fig. 7, y reducir la elevación de las secciones terminales del lado del alero de los miembros de cubierta metálica 1 del lado de la cresta. La estanqueidad del techado se puede mejorar reduciendo la elevación de las secciones finales del lado del alero de los miembros de cubierta metálica 1 del lado de la cresta.

Como se ilustra en la Fig. 5, una longitud L2 sobre la cual las partes de cuerpo 100 de los miembros de cubierta metálica 1 se superponen entre sí en la dirección 3 de la cresta del alero es mayor que una longitud L1 sobre la cual las partes de cuerpo 100 de los miembros de cubierta metálica 1 del lado de la cresta no se superponen con los miembros de cubierta metálica 1 del lado del alero ( $L2 > L1$ ). Como resultado, los miembros de detención 4 pueden accionarse para pasar a través de los miembros de cubierta metálica 1 del lado del alero y los miembros de cubierta metálica 1 del lado de la cresta sobre una región más amplia.

A continuación se ilustran ejemplos. Los inventores produjeron experimentalmente miembros de ensayo del miembro de cubierta metálica 1 en las condiciones que se dan a continuación.

En el presente documento se usó una chapa de acero chapada con Zn-55% Al por inmersión en caliente revestida de 0,20 mm a 0,8 mm, una chapa de acero chapada con Zn-6% Al-3% Mg por inmersión en caliente revestida o una chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente revestida, como material del sustrato delantero 10.

En el presente documento, se usó papel de fibra de vidrio de 0,2 mm, papel metalizado de Al de 0,2 mm, una película de resina PE de 0,2 mm, una lámina de Al de 0,1 mm o una chapa de acero chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida de 0,27 mm, como sustrato trasero 11.

Se usó una resina de espuma del tipo de mezcla de dos líquidos como el material central 12. La relación de mezcla de un componente de polioli e isocianato, el componente fenol o nurato se ajustó a 1:1, en proporción en peso.

El sustrato delantero 10 se trabajó hasta un espesor y forma predeterminados del miembro de cubierta. Posteriormente, el sustrato trasero 11 se dispuso en el lado posterior del sustrato delantero 10 para cubrir la abertura de la parte de cuerpo 100, y se inyectó una resina de espuma en el espacio entre la parte de cuerpo 100 del sustrato delantero 10 y el sustrato trasero 11, utilizando una máquina de inyección de alta presión disponible en el mercado. La espumación de resina se logró manteniendo durante 2 minutos en un molde, cuya temperatura se ajustó a 70 °C por circulación de agua caliente; posteriormente, el miembro de cubierta se retiró del molde y se dejó reposar durante 5 minutos en condiciones de temperatura ambiente de 20 °C, para finalizar la formación de espuma de la resina.

5 La finalización de la formación de espuma de resina fue seguida por el corte de la chapa metálica 111 que se extendía hacia fuera de la parte de cuerpo 100 desde un borde inferior de la parte de cuerpo 100, de tal manera que la anchura de la parte de brida 110 era de 5 mm, y doblando la misma para que tuviera una forma predeterminada con una dobladora. Las dimensiones del miembro de cubierta metálica 1 final se ajustaron a 414 mm X 910 mm. El espesor del miembro de cubierta final se estableció en el intervalo de 3 mm a 8 mm.

10 A efectos de comparación, se produjo un espécimen de un miembro de cubierta metálica (configuración convencional) mediante doblado hacia dentro de 90° de los cuatro lados de una chapa de acero chapada con aleación de Zn-55% Al por inmersión en caliente revestida de 0,3 mm como sustrato delantero, usando una dobladora, para producir una forma de caja, seguido de la inyección de una resina de espuma de conformidad con el método descrito anteriormente. En el presente documento se usó papel de fibra de vidrio de 0,2 mm como sustrato trasero de este miembro de cubierta metálica. La dimensión del espesor del miembro de cubierta se ajustó a 6 mm, mientras que otras condiciones se establecieron para ser idénticas a las condiciones anteriores.

15 A efectos de comparación, también se ensayó un miembro de cubierta metálica que no tenía resina de espuma inyectada, un miembro de cubierta obtenido uniendo una chapa de polietileno de aislamiento térmico de 0,3 mm disponible en el mercado, a modo de adhesivo, a un sustrato delantero trabajado, y también una baldosa de hormigón de 6 mm de espesor, una teja de arcilla de 16 mm de espesor y un miembro de cubierta metálica de tipo de acoplamiento que utilizaba una chapa de acero chapada con aleación de Zn-55% Al por inmersión en caliente revestida  
20 (sin material de respaldo) que tenía un espesor de 0,35 mm.

25 Los inventores utilizaron los miembros de ensayo anteriores para evaluar (1) el peso del miembro de cubierta, (2) la resistencia a la flexión del miembro de cubierta, (3) la cantidad de deformación del miembro de cubierta, (4) acumulación de agua de lluvia, (5) resistencia a la corrosión y (6) propiedades de aislamiento térmico. Los resultados se indican en la tabla, a continuación.

[Tabla 1]

Tabla 1: Resultados de la evaluación

N.º	Clasif.	Detalles de los miembros de ensayo										Evaluación de la resistencia a la corrosión	Evaluación de la acumulación de agua de lluvia	Evaluación de la resistencia a la flexión	Evaluación de la cantidad de deformación	Evaluación de peso del miembro de cubierta	
		Miembro de cubierta (mm)	Tipo de miembro central (resina)	Tipo de sustrato delantero (nota 1)	Espesor del sustrato delantero (mm)	Método de formación del sustrato delantero (nota 4)	Tipo de sustrato trasero (nota 2)	Brida parte doblada									
									Forma de la parte doblada (nota 3)	Anchura de la parte doblada: t <sub>1</sub> (mm)	Altura de la parte doblada: t <sub>2</sub> (mm)	Doblando R (mm)	Espacio en las juntas entre los miembros de cubierta	Espacio entre el miembro de cubierta/base del tejado	Espacio entre el miembro de cubierta/base del tejado	Espacio entre el miembro de cubierta/base del tejado	Evaluación del aislamiento térmico
1		4	Urelano	A	0,27	(A)	a	(*)	2,0	4,0	0,5	0	O	O	O	O	O
2		4	Urelano	A	0,27	(A)	a	(a)	2,5	3,0	0,7	0	O	O	O	O	O
3		6	Nurato	B	0,30	(A)	b	(b)	3,0	3,0	1,0	0	O	O	O	O	O
4	Ejemplo	6	Nurato	C	0,30	(A)	c	(C)	3,5	2,0	0,9	0	O	O	O	O	O
5		8	Nurato	A	0,40	(A)	d	(d)	4,0	2,0	0,9	0	O	O	O	O	O
6		8	Fenol	A	0,50	(B)	a	(d)	5,0	1,0	1,0	0	O	O	O	O	O
7		6	Nurato	A	0,35	-	a		Dobladora de doblado/tejado tipo caja (configuración convencional)				O	X	X	X	O
8		6	Nurato	A	0,25	(A)	a	(*)	3,5	2,0	2,0	0	X	O	O	O	O
9		6	Nurato	A	0,60	(A)	a	(*)	0,9	2,0	0,9	X	X	O	O	O	O
10		6	Urelano	B	0,30	(A)	b	(*)	1,9	2,0	1,0	O	X	O	O	O	O
11		6	Urelano	B	0,30	(B)	b	(*)	6,0	2,0	1,0	O	X	O	O	O	O
12		6	Urelano	B	0,27	(A)	e	(*)	3,0	3,0	1,0	X	O	O	O	O	O
13		6	Nurato	C	0,25	(B)	a	(*)	3,5	0,25	0,25	O	Δ	O	X	X	O
14		6	Nurato	C	0,35	(A)	a	(*)	3,5	5,0	1,0	O	Δ	O	X	O	O
15		3	Nurato	C	0,40	(A)	a	(*)	3,5	2,0	1,0	O	X	O	O	O	Δ



(continuación)

N.º	Clasif.	Detalles de los miembros de ensayo								Evaluación de la resistencia a la flexión	Evaluación de la cantidad de deformación	Evaluación de la acumulación de agua de lluvia		Evaluación de la resistencia a la corrosión		Evaluación del aislamiento térmico	
		Miembro de cubierta (mm)	Tipo de miembro central (resina)	Tipo de sustrato delantero (nota 1)	Espesor del sustrato delantero (mm)	Método de formación del sustrato delantero (nota 4)	Tipo de sustrato trasero (nota 2)	Brida parte doblada				Forma de la parte doblada (nota 3)	Anchura de la parte doblada: t <sub>1</sub> (mm)	Altura de la parte doblada: t <sub>2</sub> (mm)	Doblado R (mm)		Evaluación de peso del miembro de cubierta
16		6	Nurato	C	0,35	(A)	a	(*)	3,5	0,95	0,4	O	O	Δ	X	Δ	O
17		6	Sin miembro central	C	0,35	(A)	a	(C)	3,5	2,0	1,0	O	X	o	o	O	X
18	Ejemplo comparativo	6	Lámina de polietileno con aislamiento térmico unida con adhesivo	C	0,35	(A)	a	(d)	3,5	2,0	1,0	O	Δ	O	O	O	Δ
19												X	O	-	-	-	O
20												X	O	-	-	-	O
21												O	X	-	-	-	X

(Nota 1) A: chapa de acero chapada con Zn-55% Al por inmersión en caliente revestida; B: chapa de acero chapada con Zn-8% Al-3% Mg por inmersión en caliente revestida; C: chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente revestida  
 (Nota 2) a: papel de fibra de vidrio; b: papel metalizado de Al; c: película de resina; d: papel de aluminio; e: chapa de acero chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida  
 (Nota 3) (\*) forma de la parte doblada de la Fig. 2; (a) a (d) forma de la parte doblada de la brida de la Fig. 4  
 (Nota 4) (A) formando una forma de caja mediante el proceso de estirado o abultamiento ilustrado en la Fig. 1; (B) formando una forma de caja doblando como se ilustra en la Fig. 3

(1) Criterios de evaluación del peso del miembro de cubierta

El peso unitario de los miembros de cubierta se midió y evaluó de conformidad con los criterios a continuación. La evaluación preveía la instalación de un módulo de célula solar convencional de 130 N/m<sup>2</sup> en el tejado, utilizando los siguientes criterios de evaluación basados en el peso del tejado como un todo, incluido el miembro de cubierta.

O: El peso unitario del miembro de cubierta es menor de 250 N/m<sup>2</sup>

X: El peso unitario del miembro de cubierta es de 250 N/m<sup>2</sup> o mayor

(2) Criterios de medición y evaluación de la resistencia a la flexión del miembro de cubierta

El miembro de cubierta se puso sobre un par de miembros en forma de varilla dispuestos separados uno del otro por 450 mm, tomando la dirección de extensión de los miembros en forma de varilla como la dirección transversal, y se midió una carga máxima usando un Autograph, con las posiciones de los miembros en forma de varilla como puntos de apoyo y la posición intermedia de los miembros en forma de varilla como punto de esfuerzo.

La resistencia a la flexión del miembro de cubierta se evaluó de conformidad con los siguientes criterios.

O: carga máxima de 160 N o mayor

Δ: carga máxima menor de 160 Nmm y 50 N o mayor

X: carga máxima menor de 50 N

(3) Evaluación de la cantidad de deformación del miembro de cubierta

El miembro de cubierta se puso sobre una platina, se midió la distancia desde las puntas en los cuatro lados del miembro de cubierta hasta la platina, y el valor máximo obtenido se tomó como la cantidad de deformación.

La cantidad de deformación del miembro de cubierta se evaluó de conformidad con los criterios a continuación.

O: cantidad de deformación menor de 5 mm

Δ: cantidad de deformación de 5 mm a menos de 10 mm

X: deformación de 10 mm o mayor

(4) Método de evaluación y criterios de evaluación de la acumulación de agua de lluvia

Se fijó una chapa impermeable disponible en el mercado sobre la superficie de las placas de cubierta (espesor 12 mm) y se produjo un tejado simulado, con cuatro niveles de miembros de cubierta, de conformidad con la cubierta superpuesta ilustrada en la Fig. 5, en un ángulo de inclinación ajustado a 30°. Se roció todo el tejado simulado con agua del grifo durante 10 minutos, para empapar completamente todo el tejado. A continuación, el tejado simulado se secó durante 5 horas en una habitación a temperatura constante a una temperatura ambiente de 20 °C. Se observó visualmente el espacio libre entre los miembros de cubierta (parte de conexión vertical) en la dirección de la cresta del alero, y se evaluó el estado seco. Los miembros de cubierta se separaron, se observó y evaluó visualmente el estado seco del lado trasero del sustrato del miembro de cubierta y de la superficie de la chapa impermeable.

El estado seco se evaluó de conformidad con los criterios a continuación.

O: secado suficiente sin prácticamente humectación observable

Δ: ligera humectación observada

X: sin secado; y humectación observada

(5) Método de evaluación y criterios de evaluación de resistencia a la corrosión

En este documento, se preveía un tejado obtenido por una cubierta superpuesta en forma de un tejado simulado producido con tres niveles de miembros de cubierta, de conformidad con la operación de colocación de cubiertas superpuestas ilustrada en la Fig. 5. Un ensayo de corrosión de ciclo combinado (1 ciclo: 5% de sal en pulverizador a 35 grados durante 1 hora → 50 °C; secado durante 4 horas → humectación durante 3 horas a 98% HR, 50 °C) de conformidad con la norma industrial japonesa Z 2371 se realizó durante 200 ciclos, después de lo cual se observó visualmente el estado de corrosión de la parte de unión a tope de dos miembros de cubierta metálica 1 adyacentes en la dirección 2 paralela al alero. El sustrato delantero 10 de los miembros de cubierta metálica 1 se separó, y se observó el estado de corrosión del lado posterior del sustrato delantero 10.

La resistencia a la corrosión se evaluó de conformidad con los siguientes criterios.

O: prácticamente no se observa corrosión

Δ: ligera corrosión observada

X: corrosión significativa observada

(6) Método de evaluación y criterios de evaluación de las propiedades de aislamiento térmico

5 Los termopares se unieron a la superficie trasera de las placas de cubierta y a la superficie del sustrato delantero de un tejado simulado en el que se había evaluado la acumulación de agua de lluvia. Se dispusieron doce lámparas (100/110 V, 150 W) distribuidas de manera uniforme en posiciones ubicadas a 180 mm de la superficie de este tejado simulado. Los termopares midieron la temperatura de la parte posterior de las placas de cubierta después de 1 hora o irradiaron con una salida de lámpara del 60%, para evaluar las propiedades de aislamiento térmico.

10 Las propiedades de aislamiento térmico se clasificaron de acuerdo con los siguientes criterios.

O: temperatura de la parte posterior de la placa de cubierta menor de 50 °C

15 Δ: temperatura de la parte posterior de la placa de cubierta de 50 °C a 55 °C

X: temperatura de la parte trasera de la tabla de cubierta de 55 °C o mayor

20 En el caso de los N.º 13 y 16 en la Tabla 1, en los que la distancia t2 entre el extremo trasero 112 de la parte de brida 110 y la superficie trasera del sustrato trasero 11 era menor de 1 mm, el agua de lluvia se acumuló en la parte libre entre el sustrato trasero 11 y la base del tejado. Como resultado, la resistencia a la corrosión del sustrato delantero colocado debajo se vio afectada. La distancia t2 en el N.º 13 es 0,25 mm idéntica al espesor del sustrato delantero 10. Esto es, la estructura tiene el sustrato trasero 11 engarzado y abrazado por el sustrato delantero 10.

25 En el caso del N.º 14, donde la distancia t2 excedió los 4 mm, la resistencia a la flexión fue baja, el agua de lluvia se acumuló en las partes libres entre los miembros de cubierta y la resistencia a la corrosión se vio afectada.

30 Estos resultados confirmaron la superioridad de prescribir que la distancia t2 entre el extremo trasero 112 de la parte de brida 110 y la superficie trasera del sustrato trasero 11 sea de 1 mm a 4 mm.

35 En los N.º 9 y 10, la anchura de extensión t1 de la parte de brida 110 desde la parte de cuerpo 100 era menor de 2 mm, y la resistencia a la flexión era insuficiente. En el N.º 11, la anchura de extensión t1 excedió los 5 mm, y la resistencia a la flexión fue baja. Estos resultados confirmaron la superioridad de establecer la anchura de extensión t1 de la parte de brida 110 desde la parte de cuerpo 100 a 2 mm a 5 mm.

40 El espesor del sustrato delantero en los N.º 8 y 13 era inferior a 0,27 mm y, en consecuencia, la resistencia a la flexión era insuficiente. El espesor del sustrato delantero en el N.º 9 excedió 0,5 mm, y la evaluación del peso del miembro de cubierta fue pobre (X). Estos resultados confirmaron la superioridad de un intervalo de 0,27 mm a 0,5 mm del espesor de la chapa metálica que constituye el sustrato delantero 10.

45 En el caso de los N.º 13 y 16, donde el radio de curvatura era menor de 0,5 mm, el sustrato delantero 10 era una chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente revestida y, en consecuencia, aparecieron grietas en la película de revestimiento y la capa de revestimiento, como resultado de lo cual el índice de evaluación de resistencia a la corrosión fue pobre debido a la aparición de corrosión en las juntas entre los miembros de cubierta. Estos resultados confirmaron la superioridad de establecer el radio de curvatura de la parte doblada de la chapa metálica en 0,5 mm o más, cuando se utiliza una chapa metálica que tiene una película de revestimiento y/o una capa de recubrimiento.

50 El espesor de la parte de cuerpo 100 (miembro de cubierta) en el N.º 3 era menor de 4 mm y, como resultado, la evaluación de la resistencia a la flexión era pobre (x). El rendimiento de aislamiento térmico se redujo ligeramente y se evaluó como (Δ). Estos resultados confirmaron la superioridad de establecer la altura de la parte de cuerpo 100 en 4 mm o más. Aunque no se expone particularmente en la Tabla 1, se puede evitar que la masa orgánica del material central 12 se vuelva excesiva, y la certificación como material incombustible se puede obtener de forma aún más fiable, estableciendo que la altura h de la parte de cuerpo 100 sea 8 mm o menos.

55 El sustrato trasero 11 del N.º 12, al ser una chapa de acero chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida, no era liviano y, en consecuencia, la evaluación del peso del miembro de cubierta era pobre. Este resultado confirmó la superioridad de usar un material liviano tal como una lámina de aluminio, papel metalizado de aluminio, papel de hidróxido de aluminio, papel de carbonato de calcio, una película de resina o papel de fibra de vidrio como sustrato trasero 11.

60 En el caso del N.º 17 que no tiene material central, se obtuvieron resultados de evaluación desfavorables - deformación pobre, falta de resistencia a la flexión y propiedades de aislamiento térmico significativamente pobres.

65 La resistencia a la flexión en el N.º 18, en el que una chapa de polietileno térmicamente aislante de 0,3 mm se unió mediante un adhesivo, se evaluó como regular (Δ) y las propiedades de aislamiento térmico como ligeramente pobres.

La baldosa de hormigón en el N. ° 19 y la teja de arcilla en el N. ° 20 arrojaron una mala evaluación del peso del miembro de cubierta.

- 5 El tejado metálico convencional de tipo de acoplamiento en el N.º 21 exhibía una resistencia a la flexión pobre y también propiedades de aislamiento térmico pobres, ya que no se había inyectado resina de espuma.

10 Los inventores llevaron a cabo un ensayo de resistencia a la presión del viento en los miembros de cubierta de conformidad con la norma industrial japonesa A 1515. En concreto, se usó un probador dinámico de presión del viento para observar la aparición o ausencia de rotura en una muestra de ensayo cuando se presiona en un proceso de compresión.

15 En el presente documento, se usaron una chapa de acero chapada con Zn-55% Al revestida de 0,27 mm de espesor y una chapa de aluminio de 0,5 mm de espesor como material del sustrato delantero 10. La parte de cuerpo 100 se produjo realizando un proceso de abultamiento en estos materiales. El papel de fibra de vidrio como el sustrato trasero 11 se dispuso en el lado posterior del sustrato delantero 10 para cubrir la abertura de la parte de cuerpo 100, y se inyectó una resina de nurato en el espacio entre el sustrato delantero 10 y el sustrato trasero 11, utilizando una máquina de inyección disponible en el mercado. La espumación de resina se logró manteniendo durante 2 minutos en un molde, cuya temperatura se ajustó a 70 °C por circulación de agua caliente; posteriormente, el miembro de cubierta se retiró del molde y se dejó reposar durante 5 minutos en condiciones de temperatura de 20 °C, para finalizar la formación de espuma de la resina. El espesor del miembro de cubierta se ajustó a 5 mm. A continuación, la chapa metálica 111 que se extiende hacia fuera de la parte de cuerpo 100 desde un borde inferior de la parte de cuerpo 100 se cortó de modo que la anchura de la parte de brida 110 fuera de 5 mm, y la chapa metálica 111 se trabajó con la forma doblada de la Fig. 4(a) usando una dobladora; en el presente documento, la anchura de la parte doblada  $t_1$ , se estableció en 3,0 mm, una altura de flexión  $t_2$  se estableció en 3,0 mm y la flexión R se estableció en 1,0 mm.

20 La resistencia a la presión del viento se evaluó en función de la presión de rotura en el momento de la rotura inducida. En un caso en el que se usó una chapa de acero chapada con Zn-55% Al por inmersión en caliente revestida de 0,27 mm de espesor como material del sustrato delantero 10, la presión de rotura fue una presión negativa de 6.000 N/m<sup>2</sup> o mayor, mientras que, en un caso en el que se utilizó una chapa de aluminio de 0,5 mm de espesor como material del sustrato delantero 10, la presión de rotura fue una presión negativa en el intervalo de 5.000 N/m<sup>2</sup> a menos de 6.000 N/m<sup>2</sup>. Esto es, se descubrió que también se puede lograr una buena resistencia a la presión del viento con una chapa de aluminio, y que se puede lograr una resistencia a la presión del viento aún mejor cuando se utiliza una chapa de acero. El endurecimiento por trabajo de la parte 102 de la pared lateral derivado del abultamiento es más pronunciado en una chapa de acero que en una chapa de aluminio; se considera que esta diferencia en la dureza de la parte de pared lateral 102 subyace a la diferencia en los resultados de evaluación en el ensayo de resistencia a la presión del viento.

40 En tal miembro de cubierta metálica 1, y la estructura de cubierta y el método de techado que utiliza el miembro de cubierta metálica 1, los miembros de cubierta metálica están configurados de modo que la parte de brida 110 esté dispuesta sobre la base del tejado, unida a tope con la parte de brida 110 de otro miembro de cubierta metálica 1, como resultado de lo cual se forma un espacio entre la parte de cuerpo 100 y la parte de cuerpo 100 del otro miembro de cubierta metálica 1. Por lo tanto, esto permite reducir la acumulación de agua entre los miembros de cubierta metálica y aliviar la preocupación por la corrosión.

45 Además, la parte de cuerpo 100 se forma realizando un proceso de estirado o abultamiento sobre una chapa metálica y, por lo tanto, es posible configurar la parte de pared lateral 102 como una serie de superficies de pared, y reducir la probabilidad de intrusión de agua en la parte de cuerpo 100. En esta configuración, la deformación del sustrato delantero 10 causada por la tensión generada en la chapa metálica como resultado del proceso de estirado o abultamiento puede evitarse en virtud del hecho de que la parte de brida 110 se proporciona integralmente con la parte de cuerpo 100.

50 Además, la anchura de extensión  $t_1$  de la parte de brida 110 desde la parte de cuerpo 100 es de 2 mm a 5 mm, y por lo tanto, se puede conferir suficiente resistencia a la parte de brida 110, y las propiedades de diseño del miembro de cubierta metálica 1 pueden mantenerse satisfactoriamente.

60 La chapa metálica que es el material del sustrato delantero 10 está hecha de una chapa de acero chapado a base de cinc por inmersión en caliente, una chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable chapada a base de cinc por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable chapada con Al por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable, una chapa de Al, una chapa de Ti, una chapa de acero chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable chapada con Al por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable revestida, una chapa de Al revestida o una chapa de Ti revestida. Por lo tanto, La preocupación por la corrosión del miembro de cubierta metálica puede aliviarse de una forma más fiable.

Además, el espesor de la chapa metálica que constituye el sustrato delantero 10 es de 0,27 mm a 0,5 mm y, en consecuencia, la resistencia requerida como miembro de cubierta se puede asegurar suficientemente, y se evita que el peso del miembro de cubierta metálica 1 sea excesivamente grande. Tal configuración es particularmente útil cuando se proporciona sobre el tejado un equipo tal como un módulo de célula solar, un calentador solar de agua, una unidad exterior de aire acondicionado o un equipo para derretir la nieve.

Además, la parte doblada de la chapa metálica incluida en la parte de brida 110 tiene un radio de curvatura establecido en 0,5 mm o más y, por lo tanto, es posible evitar la aparición de grietas en la película de recubrimiento y la capa de recubrimiento de la chapa metálica, causadas por flexión, y evitar la corrosión de la chapa metálica de una forma más fiable.

Además, la parte de cuerpo 100 se forma mediante el proceso de estirado o abultamiento en una chapa metálica, y está hecha de una chapa de acero chapada a base de cinc por inmersión en caliente, una chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable chapada a base de cinc por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable chapada con Al por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable, una chapa de Al, una chapa de Ti, una chapa de acero chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable chapada con Al por inmersión en caliente revestida o una chapa de acero inoxidable revestida. Por lo tanto, la dureza de la parte de pared lateral 102 puede mejorarse mediante el endurecimiento por trabajo, y se puede lograr un mejor rendimiento de resistencia a la presión del viento.

La altura h de la parte de cuerpo 100 se establece en 4 mm a 8 mm y, por lo tanto, la certificación de material incombustible se puede obtener de una forma más fiable mientras se aseguran las propiedades de aislamiento térmico y la resistencia.

Por otra parte, se puede evitar que el peso del miembro de cubierta metálica 1 sea excesivamente grande, dado que el sustrato trasero 11 está hecho de una lámina de aluminio, papel metalizado de aluminio, papel de hidróxido de aluminio, papel de carbonato de calcio, una película de resina o papel de fibra de vidrio.

## REIVINDICACIONES

1. Un miembro de cubierta metálica (1) para disponer lado a lado con otro miembro de cubierta metálica (1) sobre una base de tejado, que comprende:
- 5 un sustrato delantero (10) hecho de una chapa metálica, y provisto de una parte de cuerpo (100) en forma de caja y una parte de brida (110) que se extiende desde la parte de cuerpo (100);  
 un sustrato trasero (11) dispuesto en el lado posterior del sustrato delantero (10), para cubrir una abertura de la parte de cuerpo (100);  
 10 un material central (12) hecho de una resina de espuma y relleno entre la parte de cuerpo (100) del sustrato delantero (10) y el sustrato trasero (11), en donde la parte de brida (110) se forma doblando hacia atrás, sobre el lado posterior del sustrato delantero (10), de la chapa metálica que se extiende hacia fuera de la parte de cuerpo (100) en una dirección (t1) perpendicular a una dirección de la altura (t2) de la parte de cuerpo (100), desde un borde inferior de la parte de cuerpo (100), de tal manera que la chapa metálica se enrolla alrededor del sustrato trasero (11);  
 15 la parte de brida (110) está provista de un extremo trasero (112) para entrar en contacto con la base del tejado;  
**caracterizado por que**  
 la distancia entre el extremo trasero (112) de la parte de brida (110) y la superficie trasera del sustrato trasero (11) en la dirección de la altura (t2) se establece en 1 mm a 4 mm para formar un espacio libre entre el sustrato trasero (11) y la base del tejado cuando el miembro de cubierta metálica (1) está dispuesto sobre la base del tejado; y  
 20 la parte de brida (110) está configurada para disponerse sobre la base del tejado mientras se une a tope contra una parte de brida (110) del otro miembro de cubierta metálica (1).
2. El miembro de cubierta metálica (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la parte de cuerpo (100) se forma realizando un estirado o abultamiento en la chapa metálica.
3. El miembro de cubierta metálica de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde una anchura de extensión de la parte de brida (110) desde la parte de cuerpo (100) es de 2 mm a 5 mm.
- 30 4. El miembro de cubierta metálica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la chapa metálica, que es un material del sustrato delantero, está hecha de una chapa de acero chapada a base de cinc por inmersión en caliente, una chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable chapada a base de cinc por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable chapada con Al por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable, una chapa de Al, una chapa de Ti, una chapa de acero chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable chapada con Al por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable revestida, una chapa de Al revestida o una chapa de Ti revestida.
- 40 5. El miembro de cubierta metálica (1) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el espesor de la chapa metálica que constituye el sustrato delantero es de 0,27 mm a 0,5 mm.
6. El miembro de cubierta metálica (1) de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en donde el radio de curvatura de una parte doblada de la chapa metálica incluida en la parte de brida (110) se establece en 0,5 mm o mayor.
- 45 7. El miembro de cubierta metálica (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la parte de cuerpo (100) se forma realizando un proceso de estirado o abultamiento sobre la chapa metálica; y la chapa, que es un material del sustrato delantero, está hecha de una chapa de acero chapada a base de cinc por inmersión en caliente, una chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable chapada a base de cinc por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable chapada con Al por inmersión en caliente, una chapa de acero inoxidable, una chapa de Al, una chapa de Ti, una chapa de acero chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero chapada con Al por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable chapada a base de cinc por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable chapada con Al por inmersión en caliente revestida, una chapa de acero inoxidable chapada con Al por inmersión en caliente revestida o una chapa de acero inoxidable revestida.
- 50 8. El miembro de cubierta metálica (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la altura de la parte de cuerpo (100) se establece en 4 mm a 8 mm.
9. El miembro de cubierta metálica (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el sustrato trasero (11) está hecho de una lámina de aluminio, papel metalizado de aluminio, papel de hidróxido de aluminio, papel de carbonato de calcio, una película de resina o papel de fibra de vidrio.
- 60 10. Una estructura de cubierta que comprende una pluralidad de miembros de cubierta metálica (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la pluralidad de miembros de cubierta metálica (1) están dispuestos uno al lado del otro sobre la base del tejado, mientras se hace que la parte de brida (110) de cada miembro
- 65

de cubierta metálica (1) se unan a tope entre sí.

11. Un método de techado, que comprende: utilizar una pluralidad de miembros de cubierta metálica (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9,

5 en donde la pluralidad de miembros de cubierta metálica (1) están dispuestos uno al lado del otro sobre la base del tejado, mientras se hace que la parte de brida (110) de cada miembro de cubierta metálica (1) se unan a tope entre sí.

Fig. 1

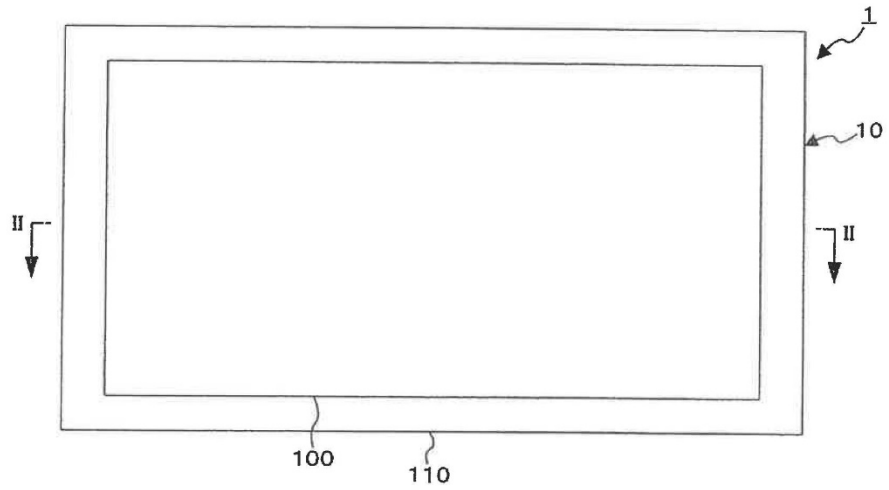


Fig. 2

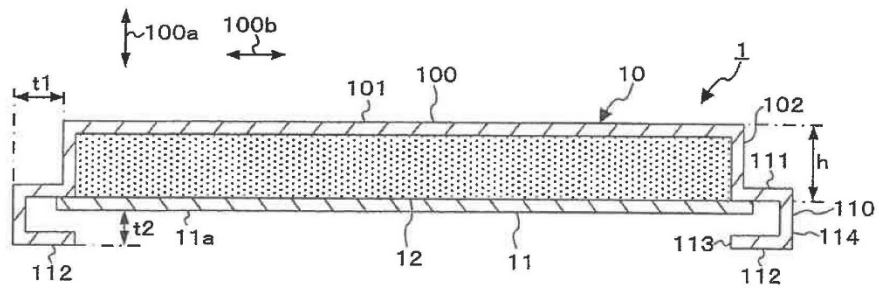




Fig. 3

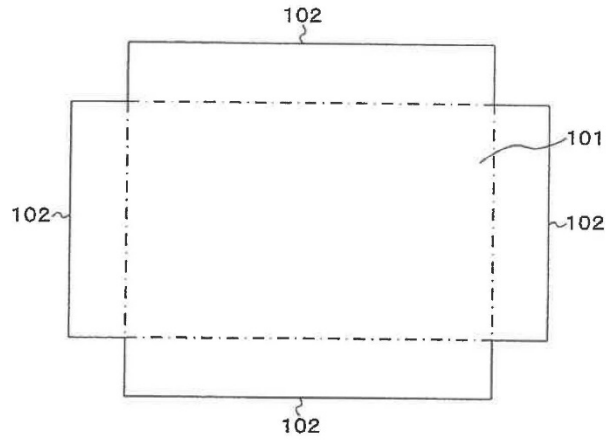


Fig. 4

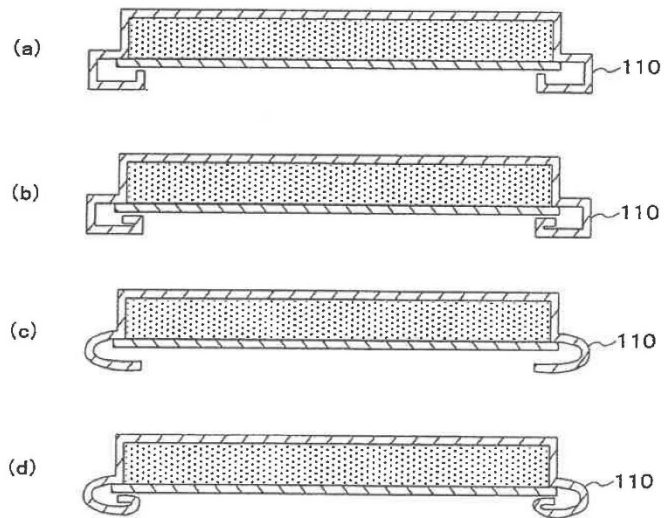


Fig. 5

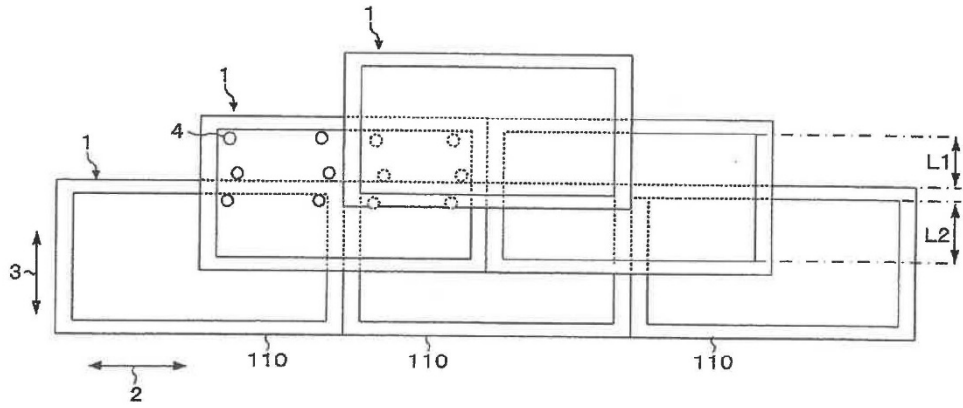


Fig. 6

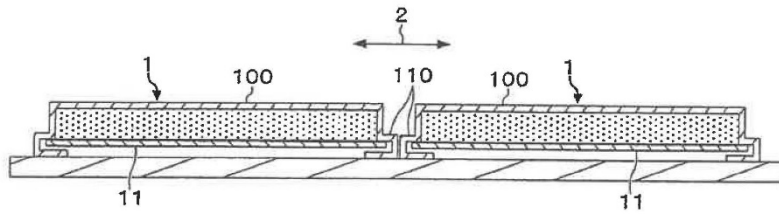


Fig. 7

