

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 298**

51 Int. Cl.:

B21D 22/26 (2006.01)

B21D 53/88 (2006.01)

B21D 5/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.06.2013 PCT/JP2013/066985**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2013 WO13191256**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2013 E 13807701 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018 EP 2865459**

54 Título: **Método de fabricación y aparato de fabricación de carrocería moldeada a presión**

30 Prioridad:

22.06.2012 JP 2012141127

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

13.11.2018

73 Titular/es:

**NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION (100.0%)
6-1, Marunouchi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071, JP**

72 Inventor/es:

**NISHIMURA, RYUICHI;
OTSUKA, KENICHIRO;
NAKAZAWA, YOSHIKI;
MASUO, YOSHIHIKO;
SUZUKI, TOSHIYA y
IKEDA, YOSHIYUKI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 689 298 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

Método de fabricación y aparato de fabricación de carrocería moldeada a presión

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un método de fabricación y a un aparato de fabricación de una carrocería moldeada a presión y, específicamente, a un método de fabricación y a un aparato de fabricación de una carrocería moldeada a presión a partir de una hoja de acero de alta resistencia a la tensión, con una resistencia a la tensión de 390 MPa o más, que tiene aproximadamente una sección transversal con forma de ranura que incluye una pieza inferior ranurada, piezas de reborde continuas a la pieza inferior ranurada y piezas de pared lateral continuas a las piezas de reborde, donde se forma una brida exterior en un extremo en dirección longitudinal.

10 Antecedentes

El piso de la carrocería de un vehículo (en lo sucesivo, "piso") no solo es el principal responsable de la rigidez torsional y la rigidez a la flexión de la carrocería en el tiempo de desplazamiento del vehículo, sino también de la transferencia de una carga de impacto durante el choque. Además, tiene un efecto considerable sobre el peso de la carrocería del vehículo y, por lo tanto, debe presentar características antinómicas de alta rigidez y peso liviano. El piso incluye paneles planos (por ejemplo, un panel de instrumentos, un panel de piso delantero, un panel de piso trasero, etc.) que están soldados para unirse entre sí, elementos largos (por ejemplo, un elemento transversal de piso, un elemento transversal de asiento, etc.) que tienen secciones transversales aproximadamente en forma de ranura que se fijan por soldadura a estos paneles planos a lo ancho del vehículo para mejorar la rigidez y resistencia del piso y elementos largos (un umbral lateral, un travesaño, etc.) que tienen secciones transversales aproximadamente en forma de ranura que se fijan a lo largo del vehículo para mejorar la rigidez y la resistencia del piso. Por ejemplo, el travesaño de piso normalmente se une a otros elementos, como una pieza de túnel del panel de piso delantero y el umbral lateral a través de bridas exteriores formadas en ambos extremos en dirección longitudinal. Las Fig. 12A y 12B son vistas explicativas que ilustran un travesaño de piso 1. La Fig. 12A es una vista en perspectiva y la Fig. 12B es una vista de flecha XII en la Fig. 12A.

25 En general, el travesaño de piso 1 está unido a una superficie superior (una superficie en un lado interior) de un panel de piso delantero 2. El piso es reforzado por este travesaño de piso 1, que acopla una pieza de túnel (no ilustrada) formada por abombamiento aproximadamente en un centro en dirección transversal al panel de piso delantero 2 y umbrales laterales 3 soldados por puntos en ambas piezas laterales en dirección transversal al panel de piso delantero 2. El travesaño de piso 1 tiene aproximadamente una sección transversal en forma de ranura y está soldado por puntos a la pieza del túnel y los umbrales laterales 3 por medio de bridas exteriores 4 en ambos extremos en dirección longitudinal y, por lo tanto, mejora la rigidez del piso y una característica de transferencia de carga cuando se aplica una carga de impacto.

35 La Fig. 13A y 13B son vistas explicativas que ilustran esquemáticamente un método convencional de moldeo a presión del travesaño de piso 1. La figura 13A es la vista explicativa que ilustra esquemáticamente el moldeo por estiramiento mientras se aplica una fuerza de unión en un extremo de un material mediante un soporte de pieza en bruto. La Fig. 13B es la vista explicativa que ilustra esquemáticamente el moldeo por medio de doblado mediante una pieza en bruto desarrollada 6.

40 En el moldeo a presión mediante estiramiento de la Fig. 13A, se forma una pieza en exceso 5a en un material de moldeo a presión 5; la pieza en exceso 5a se corta a lo largo de una línea de corte 5b y a continuación se levanta una brida 5c. Además, en el moldeo a presión mediante doblado ilustrado en la Fig. 13B, el moldeo a presión mediante doblado se realiza para la pieza en bruto desarrollada 6 que tiene forma de pieza en bruto desarrollada. El travesaño de piso 1 se forma convencionalmente mediante moldeo a presión ilustrado en la Fig. 13A o el moldeo a presión mediante doblado ilustrado en la Fig. 13B. Desde el punto de vista de la mejora del rendimiento del material, el moldeo por presión mediante doblado se prefiere al moldeo a presión mediante estiramiento acompañado por el corte de la pieza en exceso 5a.

50 El travesaño de piso 1 es un elemento estructural importante, responsable de la mejora de la rigidez de la carrocería del vehículo y la absorción de la carga de impacto durante una colisión lateral (impacto lateral). En consecuencia, en los últimos años, se ha utilizado una hoja de acero más delgada de alta resistencia a la tensión, por ejemplo, una hoja de acero de alta resistencia a la tensión con una resistencia a la tensión de 390 MPa o más (hoja de acero de alta resistencia o HSS [acero de alta resistencia a la tensión]) como material para el travesaño de piso 1 en con pos de la reducción del peso y la mejora de la seguridad contra colisiones. Sin embargo, la capacidad de moldeo de la hoja de acero de alta resistencia a la tensión no es buena y, por lo tanto, se presenta el problema de que la flexibilidad de diseño del travesaño de piso 1 sea baja.

55 Se describe concretamente con referencia a las Fig. 12A y 12B. Es deseable formar la brida exterior continua 4 en toda la periferia de un extremo del travesaño de piso 1 y obtener un ancho de brida con un cierto grado de longitud para mejorar la fuerza de unión y la rigidez torsional entre el travesaño de piso 1 y la pieza del túnel del panel del piso delantero 2, los umbrales laterales 3 y para mejorar la rigidez del piso y la característica de transferencia de carga durante una colisión.

5 Sin embargo, es difícil obtener una forma deseada cuando la brida exterior continua 4 se forma en toda la periferia del extremo del travesaño de piso 1, así como un ancho de brida con un determinado grado de longitud, porque, básicamente, la brida elástica se agrieta en una pieza de brida que corresponde a una periferia exterior de una pieza de reborde de la brida exterior 4 (en lo sucesivo, denominada "parte de reborde de la pieza de brida") y se pliegue en una pieza de proximidad 1b de la brida exterior 4 en una pieza de reborde 1a. Estas fallas de moldeo se producen con facilidad dado que la resistencia del material del travesaño de piso 1 es mayor y que la brida elástica en el moldeo de una parte de reborde de la pieza de brida 4a de la brida exterior 4 es mayor (es decir, por ejemplo, cuando un ángulo de pared transversal θ en la figura 12B es más pronunciado o cuando la brida es más alta).

10 El travesaño de suelo 1 tiende a ser altamente reforzado para reducir el peso de la carrocería del vehículo. Por otra parte, suele tener un elevado índice de elasticidad desde el punto de vista del rendimiento y una pieza que permite la unión a otros elementos. Por lo tanto, es difícil lograr el moldeo de la brida exterior continua 4 que incluye la parte de reborde de la pieza de brida 4a mediante el método de moldeo a presión convencional. Por consiguiente, actualmente no pueden proporcionarse muescas más que en la parte de reborde de la pieza de brida 4a de la brida exterior del travesaño de suelo 1 conformado por la hoja de acero de alta resistencia a la tensión, como se ilustra en las Fig. 12A y 12B, a partir de las restricciones de la tecnología de moldeo a presión, como se indicó anteriormente, incluso si se acepta una disminución del rendimiento del travesaño de suelo 1.

15 En las publicaciones de patentes 1 a 3 se divulgan invenciones en las que se resuelve una falla de forma de fijación en un producto de moldeo a presión de material de alta resistencia mediante la creación de un mecanismo de almohadilla de una herramienta de moldeo de metal, aunque no está destinado a la formación de un travesaño de piso 1. Estas invenciones son aquellas en las que la deflexión se genera intencionalmente en un material durante el moldeo mediante una relación de posición de la almohadilla, que presiona al menos una parte de una pieza (pieza inferior ranurada) donde las piezas superiores del punzón se enfrentan entre sí para de ese modo permitir la mejora de la capacidad de fijación de la forma después del moldeo.

Lista de citas

25 Publicaciones de patentes

Publicación de Patente 1: Publicación de patente de Japón No. 4438468

Publicación de Patente 2: Publicación de patente japonesa abierta a consulta No. 2009-255116

Publicación de Patente 3: Publicación de patente japonesa abierta a consulta No. 2012-051005

Sumario de la invención

30 Problema técnico

35 Es difícil moldear el travesaño de suelo 1 como una carrocería moldeada a presión a partir de una hoja de acero de alta resistencia a la tensión de 390 MPa o más, que tiene aproximadamente una sección transversal en forma de ranura que incluye una pieza inferior ranurada, piezas de reborde y piezas de pared lateral, donde se forma una brida exterior en un intervalo a través de al menos una porción de cada pieza de reborde, la pieza inferior ranurada y la pieza de pared lateral en ambos lados de la pieza de reborde desde un extremo en dirección longitudinal sin proporcionar muescas en la parte de reborde de la pieza de brida 4a de la brida exterior 4 o sin disminuir el rendimiento del material, incluso si se toman como base las invenciones convencionales descritas en las publicaciones de patentes 1 a 3.

40 El documento JP H08-1243 A divulga un aparato que comprende una matriz inferior, una matriz superior y una almohadilla que tiene una cara rebajada a lo largo de la cara superior y el borde superior en la cara externa de la banda de trabajo en forma de sombrero.

El documento JP H05-23761 A divulga una matriz para formar bridas, donde la brida exterior tiene muescas.

45 Un objeto de la presente invención es proporcionar un método y un aparato para fabricar una carrocería moldeada a presión, por ejemplo, un travesaño de suelo a partir de una hoja de acero de alta resistencia a la tensión de 390 MPa o más, que tiene aproximadamente una sección transversal en forma de ranura que incluye una pieza inferior ranurada, piezas de reborde y piezas de pared lateral, donde se forma una brida exterior en un intervalo a través de al menos una porción de cada pieza de reborde, la pieza inferior ranurada y la pieza de pared lateral en ambos lados de la pieza de reborde desde un extremo en dirección longitudinal sin proporcionar muescas en la parte de reborde de la pieza de brida 4a de la brida exterior 4 o sin disminuir el rendimiento del material.

50 Solución al problema

Este objeto se resuelve de conformidad con la presente invención mediante un método con los pasos de la reivindicación independiente 1 y mediante un aparato con las características técnicas de la reivindicación independiente 6, donde las reivindicaciones dependientes definen las realizaciones más conocidas de la invención.

Obsérvese que la almohadilla de conformidad con la invención divulgada en las publicaciones de patentes 1 a 3 se utiliza para diseñar una relación posicional entre una pieza superior del punzón y la almohadilla que presiona al menos una porción de una pieza (pieza inferior ranurada) que mira hacia la pieza superior del punzón y la almohadilla según la presente invención es diferente de las invenciones divulgadas en las publicaciones de patentes 1 a 3 en un punto en el que la almohadilla tiene una forma que presiona intencionalmente también la pieza de reborde.

Ventajas de la invención

De conformidad con la presente invención, es posible moldear una carrocería moldeada a presión en forma segura a partir de una hoja de acero de alta resistencia a la tensión de 390 MPa o más, que tiene aproximadamente una sección transversal en forma de ranura que incluye una pieza inferior ranurada, piezas de reborde y piezas de pared lateral, donde se forma una brida exterior en un intervalo a través del reborde, al menos una porción de cada pieza inferior ranurada y la pieza de pared lateral en ambos lados de la pieza de reborde desde un extremo en dirección longitudinal sin proporcionar muescas en la parte de reborde de la pieza de brida de la brida exterior o sin disminuir el rendimiento del material.

Breve descripción de los gráficos

[Fig. 1A] La Fig. 1A es una vista que ilustra esquemáticamente una configuración esquemática de un aparato de fabricación de una carrocería moldeada a presión de conformidad con una realización preferida y un primer paso;

[Fig. 1B] La Fig. 1B es una vista seccional que ilustra una forma transversal de una carrocería moldeada a presión fabricada en la presente realización;

[Fig. 1C] La Fig. 1C es una vista en perspectiva que ilustra una configuración alrededor de una almohadilla de reborde en el primer paso;

[Fig. 1D] La Fig. 1D es una vista de la carrocería formada a presión fabricada en la presente realización desde un lado lateral en una dirección longitudinal;

[Fig. 2A] La Fig. 2A es una vista en perspectiva de una carrocería moldeada a presión de un ejemplo de análisis 1;

[Fig. 2B] La Fig. 2B es una vista de flecha II en la Fig. 2A;

[Fig. 2C] La Fig. 2C es una vista transversal de la carrocería moldeada a presión del ejemplo de análisis 1;

[Fig. 3A] La Fig. 3A es una vista en perspectiva que ilustra un punzón, una matriz y un material de moldeo a presión en un tiempo de moldeo de conformidad con una realización preferida del método inventado;

[Fig. 3B] La Fig. 3B es una vista en perspectiva que ilustra el punzón, una almohadilla de reborde y el material de moldeo a presión en el tiempo de moldeo de conformidad con una realización preferida del método inventado;

[Fig. 3C] la Fig. 3C es una vista en perspectiva que ilustra de forma ampliada una pieza rodeada cuadrada en la Fig. 3B;

[Fig. 3D] La Fig. 3D es una vista seccional III-III en la Fig. 3C;

[Fig. 4A] La Fig. 4A es una vista en perspectiva que ilustra un punzón, una matriz y un material de moldeo a presión en un tiempo de moldeo de conformidad con un método convencional;

[Fig. 4B] La Fig. 4B es una vista en perspectiva que ilustra el punzón, la almohadilla y el material de moldeo a presión en el tiempo de moldeo de conformidad con un método convencional;

[Fig. 4C] la Fig. 4C es una vista en perspectiva que ilustra de forma ampliada una pieza rodeada cuadrada en la Fig. 4B;

[Fig. 5A] La Fig. 5A es un diagrama característico que ilustra un resultado de análisis numérico de una relación entre un ángulo de prensado del material de moldeo a presión por la almohadilla y un valor máximo de una disminución de espesor de la hoja en un extremo de una parte de reborde de una pieza de brida de una brida exterior en el ejemplo de análisis 1;

[Fig. 5B] La Fig. 5B es una vista que ilustra las posiciones de evaluación (que presentan posibilidad de agrietamiento) de la disminución del espesor de la hoja que son objeto de evaluación en el ejemplo de análisis 1;

[Fig. 6A] La Fig. 6A es una vista en perspectiva de una carrocería moldeada a presión de un ejemplo de análisis 2;

[Fig. 6B] La Fig. 6B es una vista de flecha VI en la Fig. 6A;

[Fig. 6C] La Fig. 6C es una vista transversal de la carrocería moldeada a presión del ejemplo de análisis 2;

[Fig. 7A] La Fig. 7A es una vista en perspectiva que ilustra un punzón, una almohadilla de reborde y un material de

moldeo a presión en un tiempo de moldeo de conformidad con una realización preferida del método inventado;

[Fig. 7B] La Fig. 7B es una vista en perspectiva que ilustra el punzón, la almohadilla de reborde y el material de moldeo a presión en el tiempo de moldeo de conformidad con una realización preferida del método inventado;

5 [Fig. 7C] La Fig. 7C es una vista en perspectiva que ilustra de forma ampliada una pieza rodeada cuadrada en la Fig. 7B;

[Fig. 7D] La Fig. 7D es una vista seccional VII-VII en la Fig. 7C;

[Fig. 8A] La Fig. 8A es una vista en perspectiva que ilustra un punzón y una matriz en un tiempo de moldeo de conformidad con el método convencional;

10 [Fig. 8B] La Fig. 8B es una vista en perspectiva que ilustra el punzón, una almohadilla y un material de moldeo a presión en el tiempo de moldeo de conformidad con el método convencional;

[Fig. 8C] La Fig. 8C es una vista en perspectiva que ilustra de forma ampliada una pieza rodeada cuadrada en la Fig. 8B;

15 [Fig. 9A] La Fig. 9A es un diagrama característico que ilustra un resultado de análisis numérico de una relación entre un ángulo de prensado del material de moldeo a presión por la almohadilla y un valor mínimo de una disminución de espesor de la hoja en una zona próxima a una pieza de raíz de una parte de reborde de una pieza de brida de una brida exterior en el ejemplo de análisis 2;

[Fig. 9B] La Fig. 9B es una vista que ilustra las posiciones de evaluación (que presentan posibilidad de pliegues) de la disminución del espesor de la hoja que son objeto de evaluación en el ejemplo de análisis 2;

[Fig. 10A] La Fig. 10A es una vista en perspectiva de una carrocería moldeada a presión de un ejemplo de análisis 3;

20 [Fig. 10B] La Fig. 10B es una vista de flecha X en la Fig. 10A;

[Fig. 10C] La Fig. 10C es una vista transversal de la carrocería moldeada a presión del ejemplo de análisis 3;

[Fig. 11A] La Fig. 11A es una vista para explicar un valor máximo de una disminución del espesor de la hoja en las posiciones de evaluación (una pieza que presenta posibilidad de agrietamiento) de una disminución del espesor de la hoja de conformidad con una realización preferida del método inventado;

25 [Fig. 11B] La figura 11B es una vista para explicar un valor máximo de una disminución del espesor de la hoja en las posiciones de evaluación (una pieza que presenta posibilidad de agrietamiento) de una disminución de espesor de la lámina de conformidad con el método convencional;

[Fig. 12A] La Fig. 12A es una vista en perspectiva de un travesaño de piso;

[Fig. 12B] La Fig. 12B es una vista de flecha XII en la Fig. 12A;

30 [Fig. 13A] La Fig. 13A es una vista explicativa que ilustra esquemáticamente un estiramiento; y

[Fig. 13B] La Fig. 13B es una vista explicativa que ilustra esquemáticamente un moldeo a presión mediante doblado.

Descripción de las realizaciones

En adelante, las realizaciones preferidas de la presente invención se describen con referencia a los dibujos adjuntos.

35 Las Fig. 1A a 1D son vistas explicativas que ilustran conceptualmente características de un método de fabricación y un aparato de fabricación de una carrocería moldeada a presión de conformidad con una realización preferida donde se aplica la presente invención. La Fig. 1A es una vista que ilustra esquemáticamente una configuración esquemática del aparato de fabricación de la carrocería moldeada a presión de conformidad con una realización preferida y un primer paso; La Fig. 1B es una vista seccional que ilustra una forma transversal de la carrocería moldeada a presión fabricada en la presente realización; La Fig. 1C es una vista en perspectiva que ilustra una configuración alrededor de una almohadilla de reborde en el primer paso; La Fig. 1D es una vista de la carrocería formada a presión fabricada en la presente realización desde un lado lateral en una dirección longitudinal. Nótese que en las Fig. 1B y 1D, la línea gruesa representa un espesor de hoja.

1. Carrocería moldeada a presión

45 Como se ilustra en la Fig. 1B, la carrocería moldeada a presión fabricada en la presente realización es una carrocería moldeada a presión 15, que es larga y está hecha a partir de una hoja de acero de alta resistencia a la tensión de 390 MPa o más, que tiene aproximadamente una sección transversal en forma de ranura que incluye una pieza inferior ranurada 15a, piezas de reborde 15b, 15b continuas a la pieza inferior ranurada 15a, piezas de pared lateral 15c, 15c continuas a las piezas de reborde 15b, 15b curvadas 15d, 15d continuas a las piezas de pared lateral 15c, 15c y bridas 15e, 15e continuas a las piezas curvadas 15d, 15d. Una brida exterior 16 está formada en toda la periferia de

un extremo en una dirección longitudinal, es decir, a lo largo de la pieza inferior ranurada 15a, las piezas de reborde 15b, 15b, las piezas de la pared lateral 15c, 15c, las piezas curvadas 15d, 15d y las bridas 15e, 15e.

5 La carrocería moldeada a presión 15 fabricada en la presente realización es una carrocería moldeada a presión que no tiene muescas en una parte de reborde de una pieza de brida 16a de la brida exterior 16 diferente de la ilustrada en las Fig. 12A y Fig. 12B.

10 Además, la carrocería moldeada a presión 15 fabricada en la presente realización tiene una altura de sección transversal de 20 mm o más. Además, con la finalidad de asegurar una región continua para soldadura, como soldadura por puntos, soldadura por láser o soldadura por plasma, un ancho de brida de la brida exterior 16 es aproximadamente 5 mm o más en una pieza plana de brida en una pieza de al menos la pieza inferior ranurada 15a, la pieza de reborde 15b y la pieza de pared lateral 15c. Además, en la pieza de ranura 15b, el ancho de la brida es de aproximadamente 2 mm o más con la finalidad de asegurar rendimientos tales como características de impacto y rigidez torsional incluso si no se realiza la unión.

15 Obsérvese que, en la presente realización, se describe una carrocería moldeada a presión en forma de sombrero, que tiene aproximadamente una sección transversal con forma de ranura ilustrada en la Fig. 1B, pero la presente invención es aplicable siempre que se trate de una carrocería moldeada a presión, que tenga aproximadamente una sección transversal en forma de ranura que incluye al menos la pieza inferior ranurada 15a, las piezas de reborde 15b, 15b y las piezas de pared lateral 15c, 15c.

20 Además, se describe un ejemplo en el que la brida exterior 16 está formada en toda la periferia en el extremo en la dirección longitudinal, pero la presente invención es aplicable siempre que se trate de una carrocería moldeada a presión, donde se forme la brida exterior 16 que incluye la parte de reborde de una pieza de brida 16a; en otras palabras, la brida exterior 16 está formada en un intervalo a través de la pieza de reborde 15b, al menos una parte de cada una de la pieza inferior ranurada 15a y la pieza de pared lateral 15c en ambos lados.

2. Aparato de fabricación de una carrocería moldeada a presión (aparato de moldeo a presión)

25 Como se ilustra en la Fig. 1A, un aparato de moldeo a presión 10 incluye un punzón 11, una matriz 12 y una almohadilla 14 que presiona y sujeta un material de moldeo a presión al punzón 11. En la presente realización, la almohadilla 14 debe sujetar no solo una pieza para formar la pieza inferior ranurada 15a sino también piezas que van a formar las piezas de reborde 15b, 15b en el material de moldeo a presión 13, y se denomina almohadilla de reborde.

30 La almohadilla de reborde 14 tiene una forma que une la pieza que forma la pieza inferior ranurada 15a y las piezas que forman las piezas de reborde 15b, 15b en una proximidad de la brida exterior 16 en el material de moldeo a presión 13.

35 Una almohadilla conocida une la pieza que forma la pieza inferior ranurada 15a, pero no une las piezas que forman las piezas de reborde 15b, 15b. Por otro lado, la almohadilla de reborde 14 no solo une la pieza que forma la pieza inferior ranurada 15a sino también las piezas que forman las piezas de reborde 15b, 15b en las proximidades de la brida externa 16. De conformidad con la almohadilla de reborde 14, una forma de la almohadilla de reborde 14 se forma aproximadamente estirando solo un material en esa pieza. El movimiento del material alrededor de una pieza donde la almohadilla de reborde 14 está en contacto se suprime, las deformaciones de expansión y contracción de un material periférico que son un factor de grietas y pliegues se suprimen y, por lo tanto, es posible reducir las apariciones de grietas en la parte de reborde de una pieza de brida 16a de la brida 16 y pliegues en una pieza de proximidad a la brida 16 (referirse a la pieza de proximidad 1b en la Fig. 12A) en la pieza de reborde 15b.

40 La almohadilla de reborde 14 está destinada a suprimir el movimiento del material periférico al estirarse y dar forma al reborde 15b en las proximidades de la brida exterior 16. Por consiguiente, es deseable unir una pieza que tiene una longitud de un tercio o más de una longitud periférica transversal de las piezas de reborde 15b, 15b comenzando desde una pieza de conexión 15a-b de entre la pieza que forma la pieza de reborde 15b, más preferiblemente para unir toda la longitud periférica transversal de la pieza que forma el reborde 15b. En este caso, si tiene una forma de un grado en el que solo una pieza de la pieza de pared lateral 15c, por ejemplo, una pieza de la pieza de pared lateral 15c que tiene una longitud de 20 mm o menos además de la pieza de reborde 15b se presionan, es difícil que se ocasione un problema debido a que la carga de almohadilla es insuficiente y no puede soportar la presión y, por lo tanto, es aceptable como almohadilla en la presente invención.

45 Además, es preferible que se establezca un intervalo limitado por la almohadilla de reborde 14 en una dirección longitudinal de la pieza que forma la pieza de reborde 15b ("1", conforme se ilustra en la Fig. 1D) en las proximidades de la brida exterior 16, a saber, al menos una parte de un intervalo predeterminado desde una pieza de raíz de la brida exterior 16 en una dirección donde se extiende la pieza de reborde 15b. El intervalo predeterminado se establece con el mismo grado que un ancho de brida de la parte de reborde de una pieza de brida 16a de la brida exterior 16. Por ejemplo, cuando el ancho de brida de la parte de reborde de una pieza de brida 16a de la brida exterior 16 es de 20 mm, el intervalo predeterminado se establece en aproximadamente 20 mm, y cuando el ancho de brida de la parte de reborde de una pieza de brida 16a es de 30 mm, el intervalo predeterminado se establece en aproximadamente 30 mm. En este caso, no es necesario unir la pieza que forma la pieza de reborde 15b en un área completa de este intervalo predeterminado, y no hay problema si se une una pieza del intervalo predeterminado.

Otros elementos, como el tamaño y el material de la almohadilla de reborde 14, distintos de los mencionados anteriormente pueden ser los mismos que los de una almohadilla conocida.

3. Método de fabricación de una carrocería moldeada a presión

5 En el aparato de moldeo a presión 10, el moldeo a presión se realiza al unir la pieza que forma la pieza inferior ranurada y las piezas que forman las piezas de reborde 15 b, 15b en una proximidad de la brida exterior 16 en el material de moldeo a presión 13 mediante el uso de la almohadilla de reborde 14.

10 Para moldear piezas que no pueden moldearse mediante este moldeo a presión (una primera etapa de moldeo a presión), se realiza una segunda etapa de moldeo a presión que es una etapa posterior. La pieza que no puede moldearse mediante la primera etapa de moldeo a presión es concretamente una pieza que se coloca directamente debajo de la pieza de reborde 15b que está unida por la almohadilla de reborde 14 representada por líneas oblicuas en la Fig. 1D. La segunda etapa de moldeo a presión, que es la etapa posterior, se realiza para moldear la pieza representada por las líneas oblicuas en la Fig. 1D, es decir, las piezas que forman una pieza de las piezas de pared lateral 15c, 15c, piezas que forman una pieza de las piezas curvadas 15d, 15d y piezas que forman una pieza de las bridas 15e, 15e.

15 En la segunda etapa de moldeo a presión, el proceso de moldeo a presión puede usar solo una matriz y un punzón sin usar la almohadilla (moldeo a presión mediante estampa) o puede ser un moldeo a presión por doblado mediante el uso de una almohadilla.

20 Obsérvese que existe un caso en el que hay una pieza remanente de la pieza que forma la pieza de reborde 15b que no puede moldearse mediante el primer paso de moldeo a presión según la región unida por la almohadilla de reborde 14. En este caso, la pieza remanente de la pieza que forma la pieza de reborde 15b también se moldea a presión en la segunda etapa de moldeo a presión. Por ejemplo, cuando un tercio de la pieza que forma la pieza de reborde 15b se moldea en la primera etapa del proceso de moldeo a presión, los dos tercios restantes de la pieza que forma la pieza de reborde 15b se moldea mediante la segunda etapa del proceso de moldeo a presión.

25 Como se indicó anteriormente, el material de moldeo a presión 13 se moldea a presión (la primera etapa de moldeo a presión y la segunda la segunda etapa de moldeo a presión) mediante el aparato de moldeo a presión, que incluye el punzón 11, la matriz 12 y la almohadilla de reborde 14 que presiona y sujeta el material de moldeo a presión 13 al punzón 11 y, de este modo, es posible fabricar la carrocería moldeada a presión 15, que es larga y está hecha a partir de una hoja de acero de alta resistencia a la tensión de 390 MPa o más, que tiene aproximadamente una sección transversal en forma de ranura que incluye la pieza inferior ranurada 15a, las piezas de reborde 15b, 15b continuas a la pieza inferior ranurada 15a, las piezas de pared lateral 15c, 15c continuas a las piezas de reborde 15b, 15b las piezas curvadas 15d, 15d continuas a las piezas de pared lateral 15c, 15c y las bridas 15e, 15e continuas a las piezas curvadas 15d, 15d, donde la brida exterior 16 se forma en toda la periferia del extremo en la dirección longitudinal que se ilustra en la Fig. 1A.

35 Obsérvese que una pieza de forma cóncava y convexa de 0,1 mm o más se forma en un límite entre la pieza de reborde 15b y la pieza de pared lateral 15c correspondiente a la pieza de extremo de la almohadilla de reborde 14 en el tiempo de moldeo a presión, porque el proceso de moldeo a presión se realiza dos veces.

40 A continuación, se describe una razón por la cual el moldeo a presión se realiza mediante la unión de no solo la pieza que forma la pieza inferior ranurada 15a sino también las piezas que forman las piezas de reborde 15b, 15b en la proximidad de la brida exterior 16 mediante el uso de la almohadilla de reborde 14 con referencia a un resultado de análisis numérico mediante un método de elementos finitos.

[Ejemplo de análisis 1]

45 Las Fig. 2A a 2C son vistas explicativas que ilustran una forma de una carrocería moldeada a presión 20 de un ejemplo de análisis 1. La Fig. 2A es una vista en perspectiva de la carrocería moldeada a presión 20, la Fig. 2B es una vista de flecha II en la Fig. 2A y la Fig. 2C es una vista transversal de la carrocería moldeada a presión 20 (no se ilustra una brida exterior 20f).

La carrocería moldeada a presión 20 del ejemplo de análisis 1 está hecha a partir de una hoja de acero de alta resistencia a la tensión (clase de acero de fase dual (DP) de 590 MPa), con un espesor de 1,4 mm.

50 La carrocería moldeada a presión 20 incluye una pieza inferior ranurada 20a, piezas de reborde 20b, 20b continuas a la pieza inferior ranurada 20a, piezas de pared lateral 20c, 20c continuas a las piezas de reborde 20b, 20b, piezas curvadas 20d, 20d continuas a las piezas de pared lateral 20c, 20c y bridas 20e, 20e continuas a las piezas curvadas 20d, 20d. El radio de curvatura en un lado interno de la hoja de las piezas de reborde 20b, 20b es de 12 mm.

55 Las bridas exteriores 20f se forman en toda la periferia de ambos extremos en una dirección longitudinal de la carrocería moldeada a presión 20 y una parte de reborde de una pieza de brida 20g se convierte en una pieza curvada. Un ancho de brida de la brida exterior 20f es de 25 mm en una pieza formada a lo largo de la pieza inferior ranurada 20a y de 30 mm en una pieza formada a lo largo de las piezas de la pared lateral 20c, 20c.

Un ángulo de pared transversal de la carrocería moldeada a presión 20 es de 70 grados y una altura transversal, de 100 mm. En el ejemplo de análisis 1, la carrocería moldeada a presión 20 se fabrica mediante moldeo a presión mediante doblado a partir de una pieza en bruto desarrollada.

5 La Fig. 3A es una vista en perspectiva que ilustra un punzón (herramienta de moldeo inferior) 21, una matriz (herramienta de moldeo superior) 22 y un material de moldeo a presión 24 en un tiempo de moldeo de conformidad con el método inventado. La Fig. 3B es una vista en perspectiva que ilustra el punzón (herramienta de moldeo inferior) 21, una almohadilla de reborde 25 y el material de moldeo a presión 24 en el tiempo de moldeo de conformidad con el método inventado. La Fig. 3C es una vista en perspectiva que ilustra de forma ampliada una pieza rodeada cuadrada en la Fig. 3B. La Fig. 3D es una vista seccional III-III en la Fig. 3C.

10 Por otra parte, la Fig. 4A es una vista en perspectiva que ilustra un punzón (herramienta de moldeo inferior) 21, una matriz (herramienta de moldeo superior) 22, una almohadilla 23 y un material de moldeo a presión 24 en un tiempo de moldeo de conformidad con un método convencional. La Fig. 4B es una vista en perspectiva que ilustra el punzón (herramienta de moldeo inferior) 21, la almohadilla 23 y el material de moldeo a presión 24 en el tiempo de moldeo de conformidad con el método convencional. La Fig. 4C es una vista en perspectiva que ilustra de forma ampliada una
15 pieza rodeada cuadrada en la Fig. 4B.

La Fig. 5A es un diagrama característico que ilustra un resultado de análisis numérico de una relación entre un ángulo de prensado del material de moldeo a presión 24 por las almohadillas 24, 25 y un valor máximo de una disminución de espesor de la hoja en un extremo de la parte de reborde de una pieza de brida 20g de la brida exterior 20f en la carrocería de moldeo a presión 20. En la Fig. 5B, se ilustran las posiciones de evaluación de una disminución de espesor de hoja (intervalos rodeados cada uno por una línea de puntos, una pieza que presenta posibilidad de agrietamiento) que son objeto de evaluación en el ejemplo de análisis 1. El ángulo de presión constituye un ángulo central de un intervalo de la pieza de reborde 20b unida por las almohadillas 23, 25 mientras que establece una posición de una pieza de conexión con la pieza inferior ranurada 20a como grado "0" (cero) entre una pieza que forma la pieza de reborde 20b en el material de moldeo a presión 24. Además, a medida que aumenta el valor máximo de la
20 disminución del espesor de la hoja, se producen grietas.
25

En el método convencional, es decir, en el moldeo a presión mediante doblado que usa la almohadilla normal 23, la almohadilla 23 une toda o solo una pieza de la pieza que forma la pieza inferior ranurada 20a en el material de moldeo a presión 24, como se ilustra en las Fig. 4A a 4C. Es decir, es una forma en la que una pieza que forma la pieza de reborde 20b no está unida y el ángulo de presión es de "0" (cero) grado.

30 En este caso, como se ilustra en la Fig. 5A, un valor máximo si el espesor de la hoja disminuye en el extremo de la parte de reborde de una pieza de brida 20g es un valor de aproximadamente el 36%, que excede el 30%, y se puede ver que la posibilidad de agrietamiento es alta.

Por otra parte, en el método inventado, es decir, en el moldeo a presión mediante doblado que utiliza la almohadilla de reborde 25, como se ilustra en las Fig. 3A a 3D, la almohadilla de reborde 25 une la pieza que forma la pieza de reborde 20b además de la pieza que forma la pieza inferior ranurada 20a en la proximidad de la brida exterior 20f (un intervalo dentro de 10 mm desde una pieza de raíz de la brida exterior 20f en una dirección donde se extiende la pieza de reborde 20b).
35

Los análisis se realizan en condiciones en las que una región donde la almohadilla de reborde 25 se une al material de moldeo a presión 24 se cambia en un tercio, dos tercios y una longitud periférica transversal total de la pieza de reborde 20b, desde una pieza de conexión entre la pieza que forma la pieza de reborde 20b.
40

En este caso, como se ilustra en la Fig. 5A, se puede ver que un valor máximo de la disminución del espesor de la hoja en la parte de reborde de una pieza de brida 20g se suprime a medida que la región donde la almohadilla de reborde 25 se une al material de moldeo a presión 24 (ángulo de presión) aumenta. En particular, un efecto de supresión es notable cuando la región de unión es un tercio o más y es posible evitar las grietas de la brida.
45

[Ejemplo de análisis 2]

Las Fig. 6A a 6C son vistas explicativas que ilustran una forma de una carrocería moldeada a presión 30 de un ejemplo de análisis 2. La Fig. 6A es una vista en perspectiva de la carrocería moldeada a presión 30, la Fig. 6B es una vista de flecha VI en la Fig. 6A y la Fig. 6C es una vista transversal de la carrocería moldeada a presión 30 (no se ilustra una brida exterior 30f).
50

La carrocería moldeada a presión 30 del ejemplo de análisis 2 está hecha a partir de una hoja de acero de alta resistencia a la tensión (clase de acero DP de 590 MPa), con un espesor de 1,4 mm.

La carrocería moldeada a presión 30 incluye una pieza inferior ranurada 30a, piezas de reborde 30b, 30b continuas a la pieza inferior ranurada 30a, piezas de pared lateral 30c, 30c continuas a las piezas de reborde 30b, 30b, piezas curvadas 30d, 30d continuas a las piezas de pared lateral 30c, 30c y bridas 30e, 30e continuas a las piezas curvadas 30d, 30d. El radio de curvatura en un lado interno de la hoja de las piezas de reborde 30b, 30b es de 12 mm.
55

La brida exterior 30f se forma en toda la periferia de ambos extremos en una dirección longitudinal de la carrocería

moldeada a presión 30 y una parte de reborde de la pieza de brida 30g se convierte en una pieza curvada. Un ancho de brida de la brida exterior 30f es de 20 mm en una pieza formada a lo largo de la pieza inferior ranurada 30a y de 25 mm en una pieza formada a lo largo de las piezas de la pared lateral 30c, 30c.

5 Un ángulo de pared transversal de la carrocería moldeada a presión 30 es de 82 grados y una altura transversal, de 60 mm. En el ejemplo de análisis 2, la carrocería moldeada a presión 30 se fabrica mediante moldeo a presión mediante doblado a partir de una pieza en bruto desarrollada.

La Fig. 7A es una vista en perspectiva que ilustra un punzón (herramienta de moldeo inferior) 31, una matriz (herramienta de moldeo superior) 32, una almohadilla de reborde 35 y un material de moldeo a presión 34 en un tiempo de moldeo de conformidad con el método inventado. La Fig. 7B es una vista en perspectiva que ilustra el punzón (herramienta de moldeo inferior) 31, la almohadilla de reborde 35 y el material de moldeo a presión 34 en el tiempo de moldeo de conformidad con el método inventado. La Fig. 7C es una vista en perspectiva que ilustra de forma ampliada una pieza rodeada cuadrada en la Fig. 7B. La Fig. 7D es una vista seccional VII-VII en la Fig. 7C.

15 Por otra parte, la Fig. 8A es una vista en perspectiva que ilustra un punzón (herramienta de moldeo inferior) 31 y una matriz (herramienta de moldeo superior) 32 en un tiempo de moldeo de conformidad con el método convencional. La Fig. 8B es una vista en perspectiva que ilustra el punzón (herramienta de moldeo inferior) 31, una almohadilla 33 y un material de moldeo a presión 34 en el tiempo de moldeo de conformidad con el método convencional. La Fig. 8C es una vista en perspectiva que ilustra de forma ampliada una pieza rodeada cuadrada en la Fig. 8B.

20 La Fig. 9A es un diagrama característico que ilustra un resultado de análisis numérico de una relación entre un ángulo de prensado del material de moldeo a presión 34 por las almohadillas 33, 35 y un valor mínimo de una disminución de espesor de la hoja en una zona próxima a una pieza de raíz de la parte de reborde de la pieza de brida 30g de la brida exterior 30f en la carrocería de moldeo a presión 30. En la Fig. 9B, se ilustran las posiciones de evaluación de una disminución de espesor de hoja (una pieza que presenta posibilidad de pliegues rodeada por una línea de puntos) que son objeto de evaluación en el ejemplo de análisis 2. El ángulo de presión constituye un ángulo central de un intervalo de la pieza de reborde 30b unida por las almohadillas 33, 35 mientras que establece una pieza de conexión con la pieza inferior ranurada 30a como grado "0" (cero) entre una pieza que forma la pieza de reborde 30b en el material de moldeo a presión 34. Además, a medida que el valor mínimo de disminución del espesor de la hoja se vuelve menor, la posibilidad de que se produzcan pliegues aumenta.

30 En el método convencional, es decir, en el moldeo a presión mediante doblado que usa la almohadilla normal 33, la almohadilla 33 une solo una pieza que forma la pieza inferior ranurada 30a en el material de moldeo a presión 34, como se ilustra en las Fig. 8A a 8C. Es decir, es una forma en la que una pieza que forma la pieza de reborde 30b no está unida y el ángulo de presión es de "0" (cero) grado.

En este caso, como se ilustra en la figura 9A, un valor mínimo de la disminución del espesor de la hoja en la pieza de raíz de la pieza de reborde 30g es un valor de aproximadamente -65%, y es obvio que los pliegues se producen en una la pieza de proximidad 30b-1 de la brida 30f en la pieza de reborde 30b.

35 Por otra parte, en el método inventado, es decir, en el moldeo a presión mediante doblado que utiliza la almohadilla de reborde 35, como se ilustra en las Fig. 7A a 7D, la almohadilla de reborde 35 une la pieza que forma la pieza de reborde 30b además de la pieza que forma la pieza inferior ranurada 30a en la proximidad de la brida exterior 30f (un intervalo dentro de 10 mm desde una pieza de raíz de la brida exterior 30f en una dirección donde se extiende la pieza de reborde 30b).

40 Los análisis se realizan en condiciones en las que una región donde la almohadilla de reborde 35 se une al material de moldeo a presión 34 se cambia en un tercio, dos tercios, una longitud periférica transversal total de la pieza de reborde 30b, desde una pieza de conexión entre la pieza que forma la pieza de reborde 30b.

45 En este caso, como se ilustra en la Fig. 9A, se puede ver que el espesor en la pieza de proximidad 30b-1 de la brida 30f en la pieza de reborde 30b se suprime a medida que la región donde la almohadilla de reborde 35 se une al material de moldeo a presión 34 (ángulo de presión) aumenta. En el resultado del análisis, el aumento de espesor es grande porque originalmente es una forma en la que es difícil suprimir los pliegues. Por lo tanto, se desea suprimir una tasa de espesamiento de modo que sea inferior al 20% al establecer la región que une la pieza de reborde 30b en dos tercios o más, pero incluso cuando la región que une la pieza de reborde 30b sea aproximadamente un tercio o más, el aumento de espesor de una pieza que presenta posibilidad de pliegues se suprime de modo que sea la mitad o menos en comparación con la almohadilla normal, y se puede ver que el efecto de supresión de aumento de espesor por la almohadilla de reborde 35 es considerable.

[Ejemplo de análisis 3]

En los ejemplos de análisis 1 y 2, se describe una hoja de acero laminada en frío, pero la presente invención se puede aplicar a una hoja de acero laminada en caliente.

55 Las Fig. 10A a 10C son vistas explicativas que ilustran una forma de una carrocería moldeada a presión 40 de un ejemplo de análisis 3. La Fig. 10A es una vista en perspectiva de la carrocería moldeada a presión 40, la Fig. 10B es una vista de flecha X en la Fig. 10A y la Fig. 10C es una vista transversal de la carrocería moldeada a presión 40 (no

se ilustra una brida exterior 40f).

La carrocería moldeada a presión 20 del ejemplo de análisis 3 está hecha a partir de una hoja de acero de alta resistencia a la tensión (clase de acero DP de 590 MPa), con un espesor de 2,9 mm.

5 La carrocería moldeada a presión 40 incluye una pieza inferior ranurada 40a, piezas de reborde 40b, 40b continuas a la pieza inferior ranurada 40a y piezas de pared lateral 40c, 40c continuas a las piezas de reborde 40b, 40b.

La brida exterior 40f se forma en toda la periferia de ambos extremos en una dirección longitudinal de la carrocería moldeada a presión 40 y una parte de reborde de una pieza de brida 40g se convierte en una pieza curvada.

10 Un ángulo de pared transversal de la carrocería moldeada a presión 40 es de 82 grados y una altura transversal, de 50 mm. En el ejemplo de análisis 3, la carrocería moldeada a presión 20 se fabrica mediante moldeo a presión mediante doblado a partir de una pieza en bruto desarrollada.

15 También en el ejemplo de análisis 3, se compara el método convencional que usa la almohadilla en la que se une una pieza que forma la pieza inferior ranurada 40a, pero en el que las piezas que forman las piezas de reborde 40b, 40b no están unidas, y el método inventado que usa una almohadilla de reborde, donde no solo se unen la pieza que forma la pieza inferior ranurada 40a sino también las piezas que forman las piezas reborde 40b, 40b en la proximidad de la brida exterior 40f.

20 Como se ilustra en la Fig. 11B, en el método convencional, un valor máximo de la disminución del espesor de la hoja en las posiciones de evaluación de la disminución del espesor de la hoja (intervalos rodeados cada uno por una línea de puntos, una pieza que presenta posibilidad de agrietamiento) es un valor de aproximadamente 20%. Por otro lado, en el método inventado, se suprime un valor máximo de la disminución del espesor de la hoja en las posiciones de evaluación del espesor de la hoja (intervalos rodeados por una línea de puntos, una pieza que presenta posibilidad de agrietamiento) hasta un valor de aproximadamente 14%.

Como se estableció anteriormente, la presente invención se describe con diversas realizaciones, pero la presente invención no está limitada solo a estas realizaciones, y las modificaciones y demás son posibles dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

25 Por ejemplo, en cada uno de los ejemplos de análisis, se ejemplifica un caso en el que el moldeo a presión es el moldeo mediante doblado, pero la presente invención no se limita a ello, y el moldeo a presión puede ser un moldeo a presión mediante estiramiento.

30 Además, se ejemplifica un modo en el que la herramienta de moldeo inferior está compuesta por el punzón y la herramienta de moldeo superior está compuesto por la matriz y la almohadilla, pero la presente invención no está limitada a dicho modo. De más está decir que es aceptable una estructura en la que las herramientas de moldeo de metal superior e inferior están invertidas, es decir, la herramienta de moldeo superior está formada por el punzón y la herramienta de moldeo inferior está formada por la matriz y la almohadilla.

Aplicación industrial

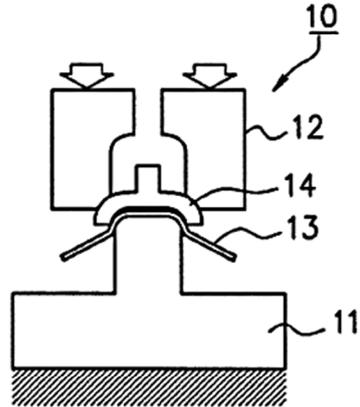
35 La presente invención se puede usar para fabricar una carrocería moldeada a presión en forma segura a partir de una hoja de acero de alta resistencia a la tensión de 390 MPa o más, que tiene aproximadamente una sección transversal en forma de ranura que incluye una pieza inferior ranurada, piezas de reborde continuas a la pieza inferior ranurada y piezas de pared lateral continuas a las piezas de reborde, donde se forma una brida exterior en un intervalo a través del reborde, al menos una porción de cada pieza inferior ranurada y la pieza de pared lateral en ambos lados de la pieza de reborde desde un extremo en dirección longitudinal, sin limitarse a un travesaño.

40

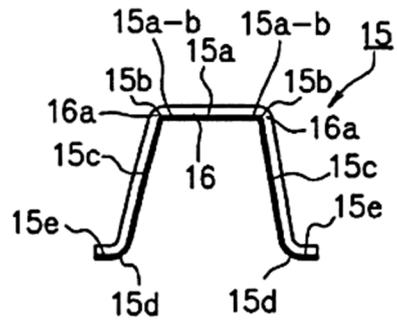
REIVINDICACIONES

1. Un método de fabricación de una carrocería moldeada a presión a partir de una hoja de acero de alta resistencia a la tensión de 390 MPa o más, que tiene aproximadamente una sección transversal en forma de ranura que incluye una pieza inferior ranurada (15a), piezas de reborde (15b) continuas a la pieza inferior ranurada (15a) y piezas de pared lateral (15c) continuas a las piezas de reborde (15b), donde se forma una brida exterior (16) en un intervalo a través de la pieza de reborde (15b), al menos una porción de cada pieza inferior ranurada (15a) y la pieza de pared lateral (15c) en ambos lados de la pieza de reborde desde un extremo en dirección longitudinal al realizar un moldeo a presión de un material de moldeo a presión mediante un aparato de moldeo a presión que incluye un punzón (11), una matriz (12) y una almohadilla (14) que presiona el material de moldeo a presión contra el punzón (11),
- 5 el método de fabricación comprende:
- una primera etapa de moldeo a presión mientras la almohadilla (14) presiona una pieza que forma la pieza inferior ranurada y al menos una parte de una pieza que forma la pieza de reborde (15b) en el material de moldeo a presión; y
- una segunda etapa de moldeo a presión de piezas que no pueden moldearse en el primer paso,
- 15 donde la almohadilla (14) presiona la pieza que forma la pieza de reborde (15b) dentro de un intervalo predeterminado desde una pieza de raíz de la brida exterior (16) en una dirección donde la pieza de reborde (15b) se extiende en una dirección longitudinal de la pieza que forma la pieza fina de reborde (15b).
2. El método de fabricación de la carrocería moldeada a presión de conformidad con la reivindicación 1, donde la almohadilla (14) presiona una pieza que tiene una longitud de un tercio o más de una longitud periférica de transversal de la pieza fina de reborde (15b) desde una pieza de conexión con la pieza inferior ranurada (15a).
- 20 3. El método de fabricación de la carrocería moldeada a presión de conformidad con la reivindicación 1 o 2, donde la carrocería moldeada a presión tiene aproximadamente la sección transversal con forma de ranura que incluye además piezas curvas (15d) continuas a las piezas de pared lateral (15c) y bridas (15e) continuas a las piezas curvas (15d).
- 25 4. El método de fabricación de la carrocería moldeada a presión de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,
- donde el moldeo a presión es un moldeo a presión mediante doblado.
5. El método de fabricación de la carrocería moldeada a presión de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,
- 30 donde el moldeo a presión es un moldeo a presión por estiramiento.
6. Un aparato de fabricación (10) de una carrocería moldeada a presión para fabricar la carrocería moldeada a presión a partir de una hoja de acero de alta resistencia a la tensión de 390 MPa o más, que tiene aproximadamente una sección transversal en forma de ranura que incluye una pieza inferior ranurada (15a), piezas de reborde (15b) continuas a la pieza inferior ranurada (15a) y piezas de pared lateral (15c) continuas a las piezas de reborde (15b), donde se forma una brida exterior (16) en un intervalo a través del reborde (15b), al menos una porción de cada pieza inferior ranurada (15a) y la pieza de pared lateral (15b) en ambos lados de la pieza de reborde desde un extremo en dirección longitudinal.
- 35 el aparato de fabricación comprende:
- un punzón (11);
- 40 una matriz (12); y
- una almohadilla (14) que presiona el material de moldeo a presión contra el punzón (11),
- donde la almohadilla (14) tiene una forma que presiona una pieza para formar la pieza inferior ranurada (15a) y al menos una porción de una pieza para formar la pieza del reborde (15b) en el material de moldeo a presión y la almohadilla (14) está configurada para presionar la pieza para formar la pieza fina de reborde (15b) dentro de un intervalo predeterminado desde una pieza de raíz de la brida exterior (16) en una dirección donde la pieza de reborde (15b) se extiende en una dirección longitudinal de la pieza para formar la pieza de reborde (15b).
- 45

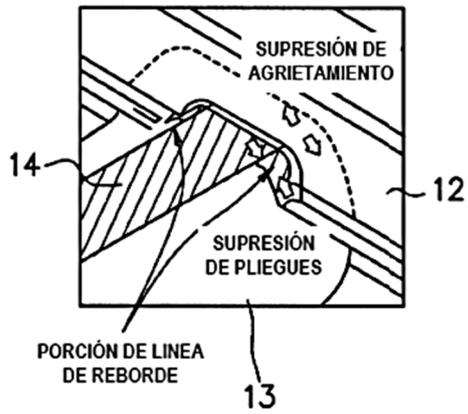
F I G. 1A



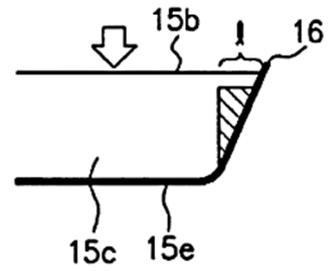
F I G. 1B



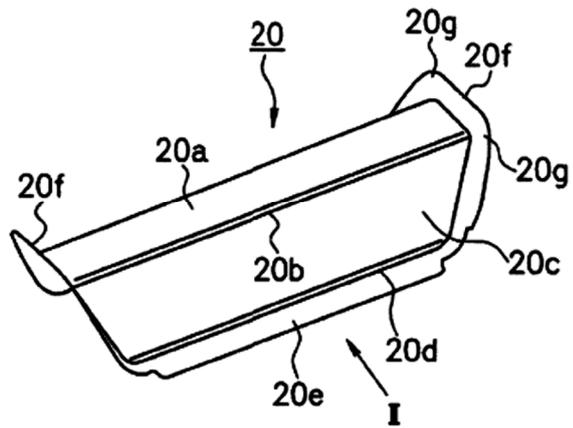
F I G. 1C



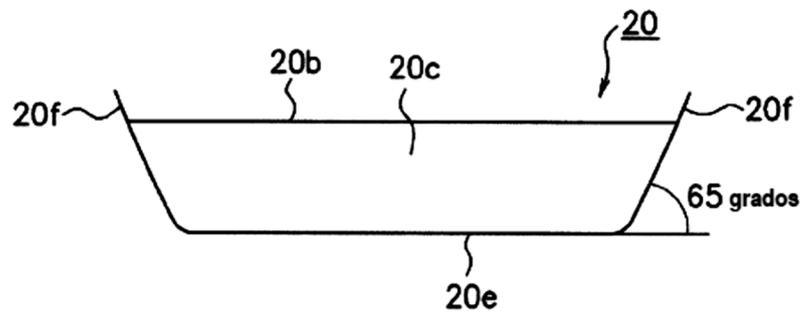
F I G. 1D



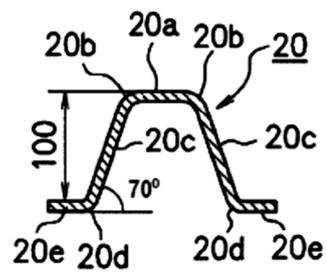
F I G. 2A



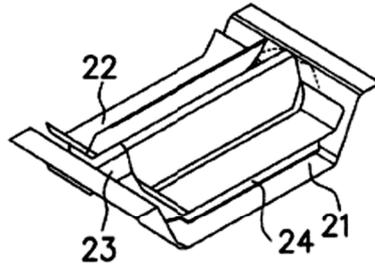
F I G. 2B



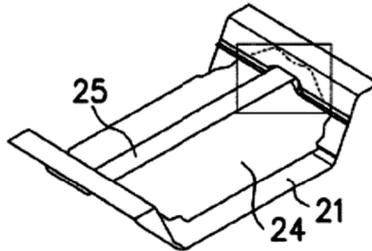
F I G. 2C



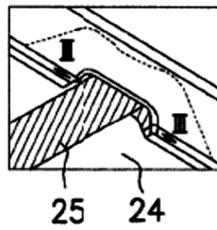
F I G. 3A



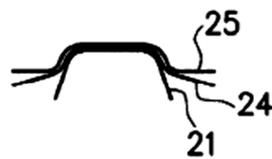
F I G. 3B



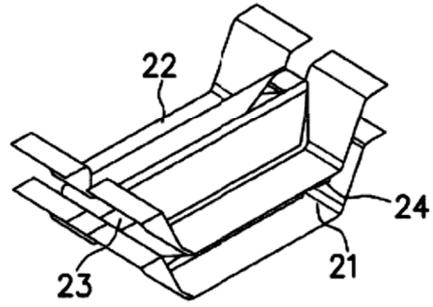
F I G. 3C



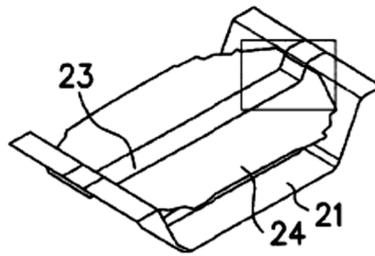
F I G. 3D



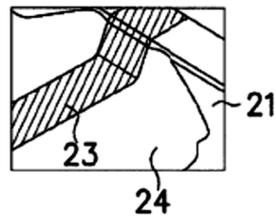
F I G. 4A



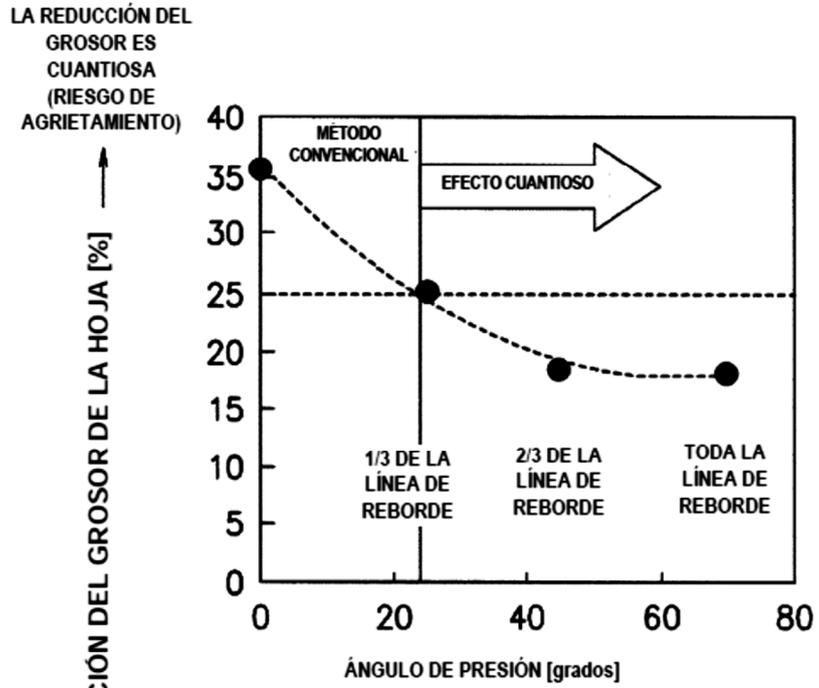
F I G. 4B



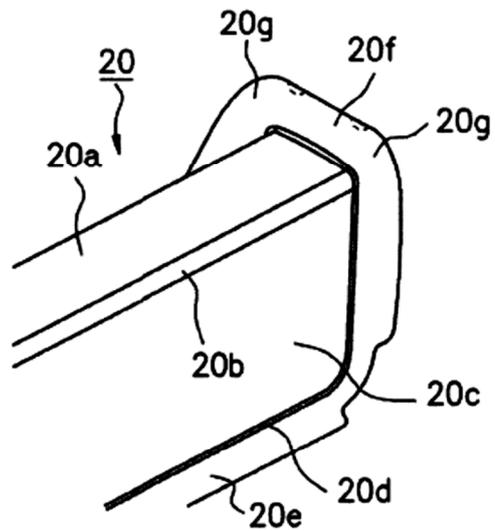
F I G. 4C



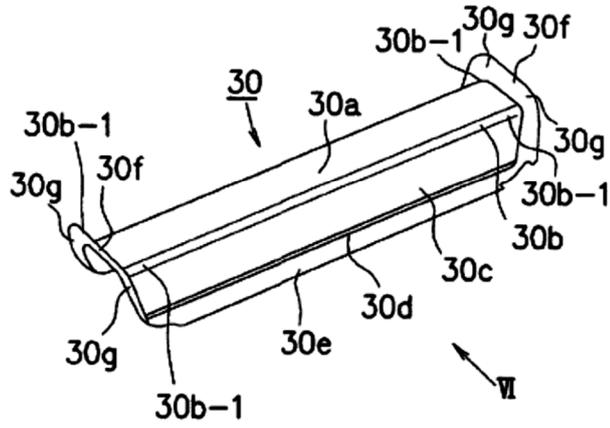
F I G. 5A



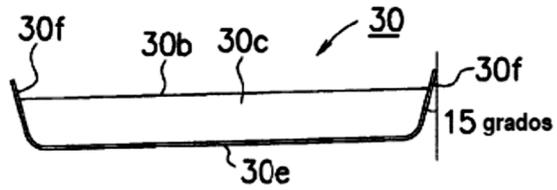
F I G. 5B



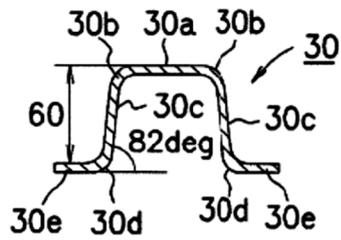
F I G. 6A



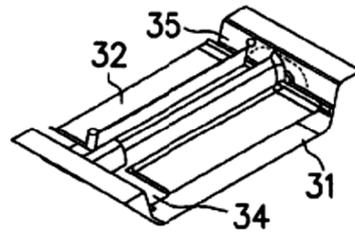
F I G. 6B



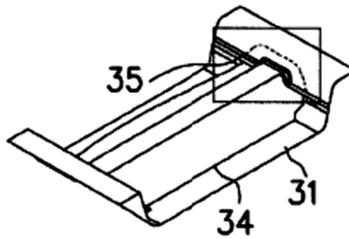
F I G. 6C



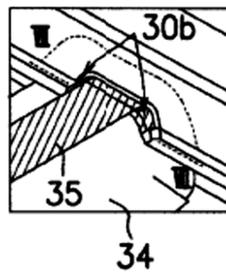
F I G. 7A



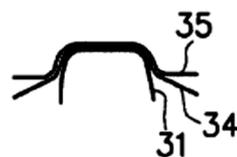
F I G. 7B



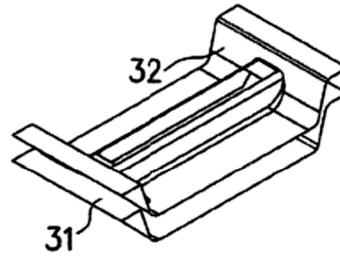
F I G. 7C



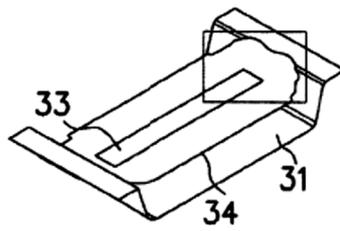
F I G. 7D



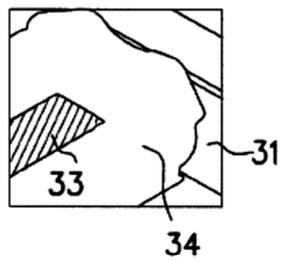
F I G. 8A



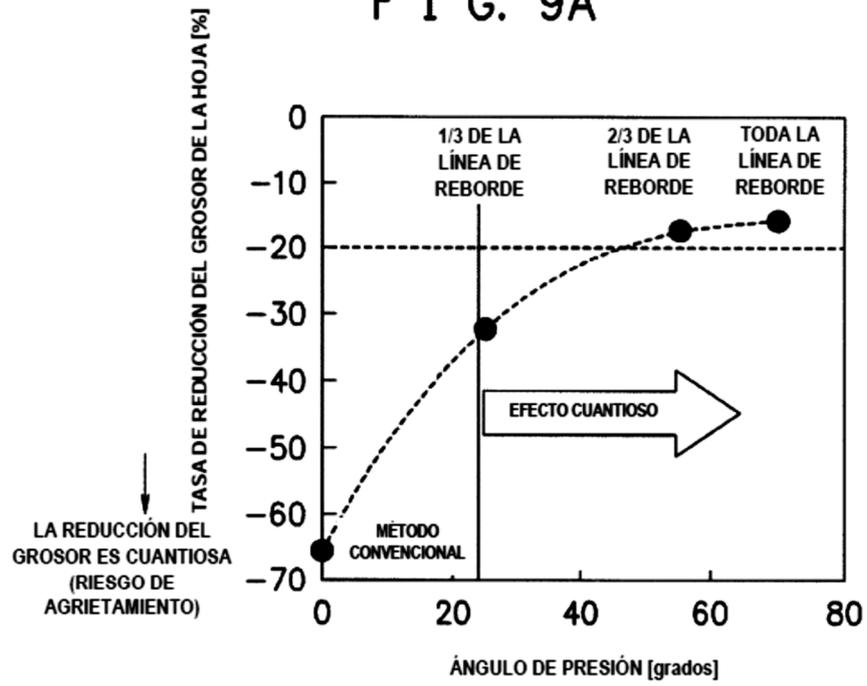
F I G. 8B



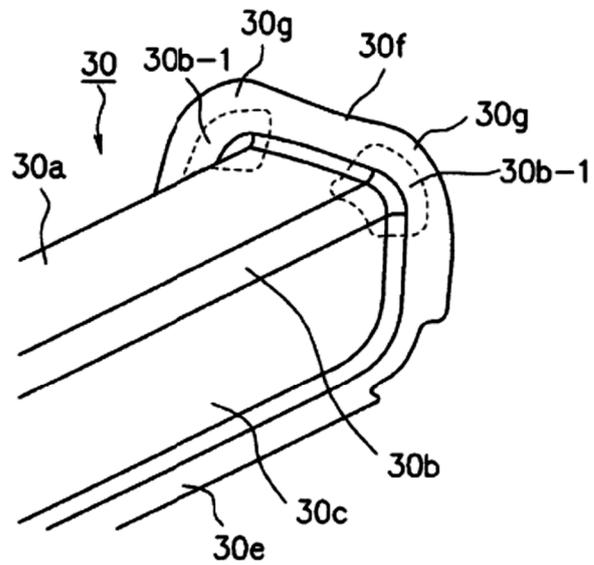
F I G. 8C



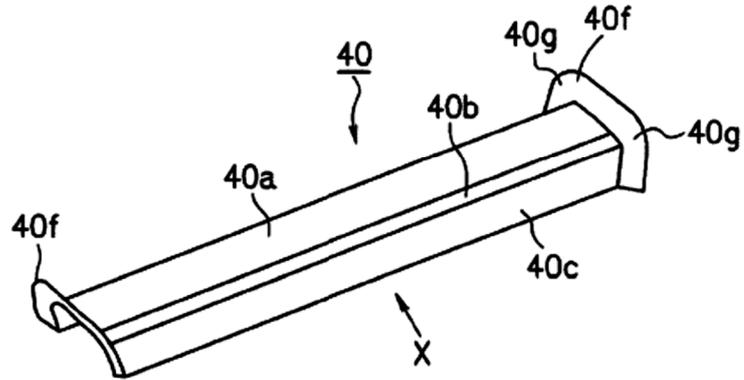
F I G. 9A



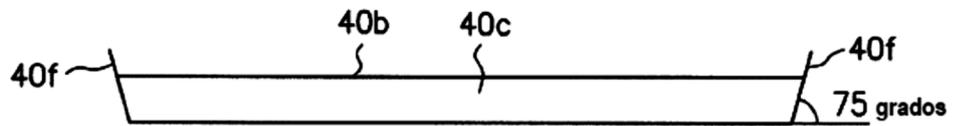
F I G. 9B



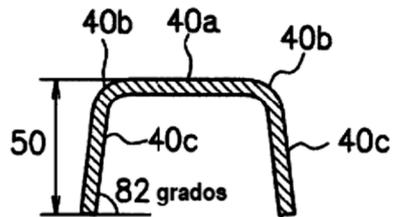
F I G. 10A



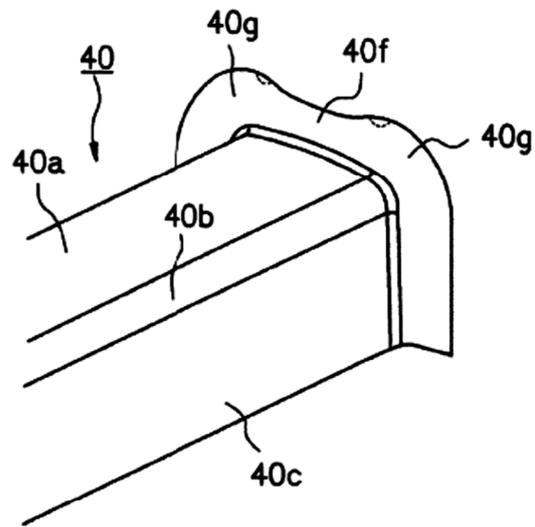
F I G. 10B



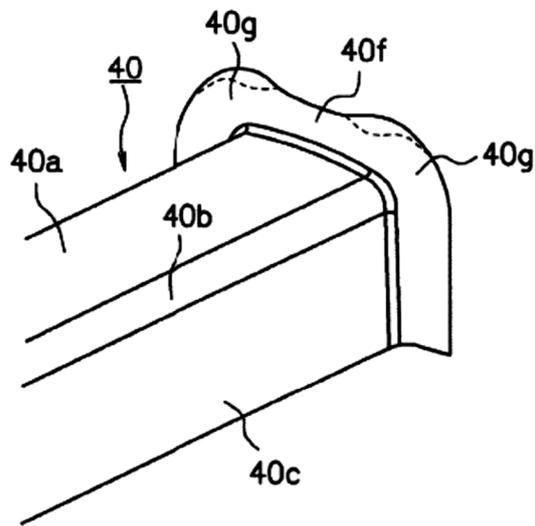
F I G. 10C



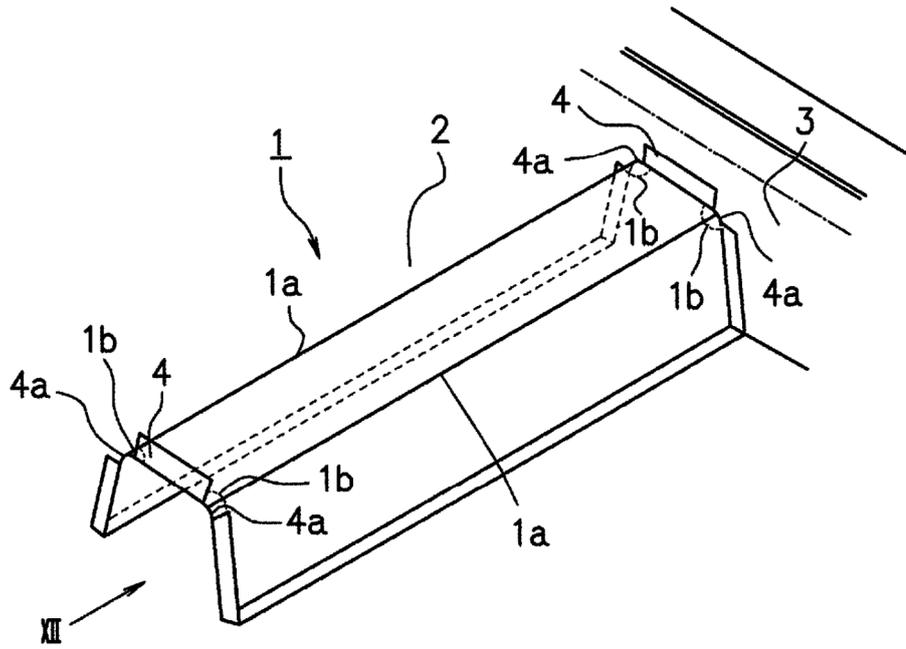
F I G. 11A



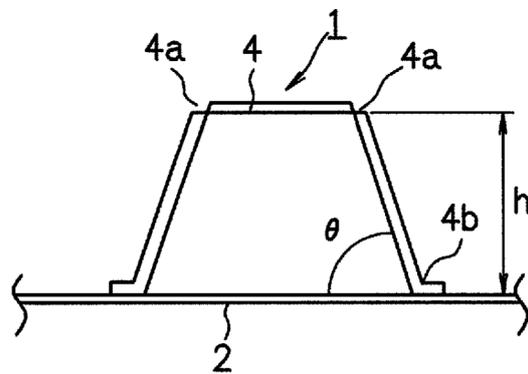
F I G. 11B



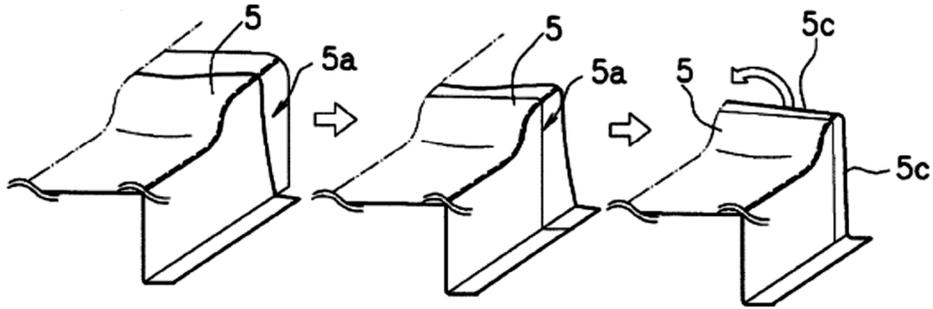
F I G. 12A



F I G. 12B



F I G. 13A



F I G. 13B

