

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 356**

51 Int. Cl.:

B21D 22/26 (2006.01)
B21D 22/20 (2006.01)
B21D 24/00 (2006.01)
B21D 5/01 (2006.01)
B21D 19/08 (2006.01)
B21D 53/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.03.2014 PCT/JP2014/057846**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14148618**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2014 E 14768860 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018 EP 2977120**

54 Título: **Método de producción para elemento moldeado por prensado y dispositivo de moldeo por prensado**

30 Prioridad:
21.03.2013 JP 2013059047

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.10.2018

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;
NAKAZAWA, YOSHIAKI y
OTSUKA, KENICHIRO

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 684 356 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).

DESCRIPCION

Método de producción para elemento moldeado por prensado y dispositivo de moldeo por prensado

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un método de fabricación de un miembro moldeado por prensado y a un dispositivo de moldeo por prensado, de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 4. Un método de este tipo y un aparato de este tipo se describen, por ejemplo, en el documento WO-A-2013/012006.

10 TÉCNICA ANTERIOR

Un suelo de un cuerpo de vehículo automóvil (en adelante, referido simplemente como "suelo") no es sólo responsable principalmente de la rigidez a la torsión y la rigidez a la flexión de un cuerpo de vehículo cuando el vehículo circula, sino que es también responsable de transferir una carga de impacto cuando ocurre un choque y, además, ejerce una influencia grande sobre un peso del cuerpo del vehículo automóvil, de manera que se requiere que tenga características de antinomia, tales como alta rigidez y alto peso. El suelo incluye paneles planos (por ejemplo, un panel de instrumentos, un panel de suelo frontal, un panel de suelo trasero, etc.) que están soldados para unirlos entre sí, miembros transversales largos (por ejemplo, un miembro transversal de suelo un miembro transversal de asiento, etc.) que tienen secciones transversales aproximadamente en forma de sombrero, que están fijados para disponerlos en una dirección delantera y trasera del cuerpo del vehículo para mejorar la rigidez y la resistencia del suelo. Además de lo anterior, los miembros transversales se unen normalmente a otros miembros, tales como, por ejemplo, una parte de túnel del panel de suelo delantero y el umbral lateral utilizando pestañas exteriores formadas en ambas partes extremas en una dirección longitudinal de las mismas como márgenes de unión.

25 La figura 8A a la figura 8C son vistas explicativas que ilustran un miembro transversal de suelo 1 que es un ejemplo típico de los miembros transversales, en las que la figura 8A es una vista en perspectiva de un miembro transversal de suelo 1, la figura 8B es una vista de la flecha VIII en la figura 8A, y la figura 8C es una vista explicativa que ilustra una porción rodeada por una línea de puntos circular en la figura 8B, de una manera ampliada.

30 Por ejemplo, un panel de suelo frontal 2 incluye generalmente una parte de túnel (se omite la ilustración) unida a una superficie superior (una superficie de un lado interior) del panel de suelo frontal 2 y colocada aproximadamente en un centro en una dirección de la anchura del panel de suelo frontal 2, y umbrales laterales 3 soldados por puntos en ambas partes laterales en la dirección de la anchura del panel de suelo frontal 2. El miembro transversal de suelo 1 está unido a la parte de túnel y los umbrales laterales 3 por soldadura por puntos o similar utilizando pestañas exteriores 4 formadas en ambas partes extremas en una dirección longitudinal de las mismas como márgenes de unión, mejorando de esta manera la rigidez del suelo y una característica de transferencia de carga cuando se aplica una carga de impacto.

40 La figura 9A y la figura 9B son vistas explicativas que ilustran un diseño de un método de moldeo por prensado convencional del miembro transversal de suelo 1, en el que se ilustra una región de una parte extrema en una dirección longitudinal del miembro 1, en particular de una manera ampliada. La figura 9A ilustra un caso en el que el moldeo por prensado se realiza por embutición, y la figura 9B ilustra un caso en el que el moldeo por prensado se realiza mediante moldeo por flexión utilizando una pieza bruta expandida 6.

45 El miembro transversal de suelo 1 ha sido formado hasta ahora de tal manera que se forma una parte de volumen de material excesivo 5a en un material de moldeo 5 a través del moldeo por prensado por la embutición, como se ilustra en la figura 9A, la parte de volumen de material excesivo 5a se corta a lo largo de una línea de corte 5b, y entonces se eleva una pestaña 5c, o el moldeo por prensado por el moldeo por flexión se realiza sobre la pieza bruta expandida 6 que tiene una forma de pieza bruta expandida, como se ilustra en la figura 9B. Hay que indicar que desde un punto de vista de la mejora del rendimiento del material, el moldeo por prensado por el moldeo por flexión es más preferido que el moldeo por prensado por la embutición acompañada por el corte de la parte de volumen de material excesivo 5a.

55 El miembro transversal de suelo 1 es un miembro estructural importante que es responsable de la mejora de la rigidez del cuerpo de vehículo de automóvil y de la transferencia de la carga de impacto en el momento de choque de la superficie lateral (impacto lateral). De acuerdo con ello, en años recientes, se ha utilizado una lámina de acero más fina y de mayor resistencia a la tracción, por ejemplo una lámina de acero de alta resistencia a la tracción con una resistencia a la tracción de 390 MPa o más (una lámina de acero de alta resistencia a la tracción o un diez-alto) como un material del miembro transversal del suelo 1, desde un punto de vista de la reducción del peso y la mejora de la seguridad contra choques. Sin embargo, la capacidad de formación de lámina de acero de alta resistencia a la tracción no es buena y, por lo tanto, es un problema que la flexibilidad de diseño del miembro transversal del suelo 1 es baja.

Esto se describirá en concreto con referencia a la figura 8A a la figura 8C.

65 Es deseable que la pestaña exterior 4 en la parte extrema en la dirección longitudinal del miembro transversal del suelo 1 se forme continuamente incluyendo una parte 4a a lo largo de una parte de la línea del borde 1a, y tenga un

cierto grado de anchura de la pestaña, como se indica por una línea de puntos en la figura 8C, con el fin de mejorar la resistencia de la unión entre el miembro transversal del suelo 1 y la parte de túnel del panel delantero del suelo 2, los umbrales laterales 3 y mejorar la rigidez del suelo y la característica de transferencia de carga cuando se aplica la carga de impacto.

5 Sin embargo, cuando se trata de formar la pestaña exterior continua 4 incluyendo la parte 4a a lo largo de la parte de la línea de borde 1a a través de moldeo por prensado en frío, y se trata de obtener el cierto grado de anchura de la pestaña, básicamente ocurren fracturas de la pestaña estirada en una porción de borde periférico exterior de la parte 4a a lo largo de la parte de la línea del borde 1a, y arrugas en una porción extrema 1b en una dirección longitudinal de la parte de la línea del borde 1a del miembro transversal de suelo 1 y en una posición desde una porción central hasta una proximidad de una raíz de la parte 4a a lo largo de la parte de la línea de borde 1a, lo que hace difícil obtener una forma deseada. Estos fallos de formación son fáciles de ocurrir, ya que la resistencia del material de acero utilizado para el miembro transversal 1 es más alta y en una forma con tasa de pestaña estirada más alta en la formación de la parte 4a a lo largo de la parte de la línea del borde 1a (a saber, por ejemplo, como un ángulo θ de pared de la sección transversal en la figura 8B o un ángulo ascendente α de una parte extrema (con referencia a la figuras 1B) es más empinado).

El miembro transversal del suelo 1 tiende a fortalecerse ampliamente para reducir el peso del cuerpo del vehículo automóvil, de manera que la formación en frío de la pestaña exterior continua 4 incluyendo la parte 4a a lo largo de la parte de la línea de borde 1a tiende a ser difícil de realizar por el método de formación por prensado convencional. De acuerdo con ello, incluso si se reduce la rigidez en la proximidad de la parte de unión del miembro transversal del suelo 1 con el otro miembro y se acepta la características de transferencia de la carga, debido a restricciones sobre la tecnología de moldeo por prensado, como se ha indicado anteriormente, la presente situación en la que ocurren fallos de formación debe evitarse proporcionando recesos 4b a las partes 4a a lo largo de las partes de la línea de borde 1a de la pestaña exterior 4 del miembro transversal del suelo 1 fabricado de lámina de acero de alta resistencia a la tracción, cada uno de los cuales es profundo hasta cierta extensión que alcanza la porción extrema 1b en la dirección longitudinal de la parte de la línea de borde 1a, como se ilustra en la figura 8A y en la figura 8B.

Las Bibliografías de Patentes 1 a 4 describen las invenciones en las que la mejora en la propiedad de congelación de la forma después de la formación se realiza concibiendo una almohadilla de una herramienta de formación con el fin de fabricar un miembro de moldeo por prensado que tiene una sección transversal en forma de sombrero. Además, la Bibliografía de Patente 5 describe la invención, en la que se concibe un punzón de una herramienta de formación para realizar el moldeo por prensado sobre un componente de panel. Además, la Bibliografía de Patente 6 (WO 2013/012006 A1) describe un método para producir un miembro de acero prensado en caliente calentando una lámina de acero, que tiene una composición de componentes químicos que contiene 0,10 % en masa a 0,40 % en masa (inclusive) de C, 1,0 % en masa a 2,5 % en masa (inclusive) de Si, 1,0 % en masa a 3,0 % en masa (inclusive) de Si y Al en total y 1,5 % en masa a 3,0 % en masa (inclusive) de Mn, estando formado el resto de hierro e impurezas inevitables, y prensando en caliente la lámina de acero una o más veces. La temperatura de calentamiento se ajusta para que no sea inferior al punto de transformación Ac_3 , la temperatura inicial del prensado en caliente se ajusta para que no sea mayor que la temperatura de calentamiento, pero no menor que el punto Ms , y la tasa de refrigeración media desde (el punto $Ms - 150$)°C hasta 40°C se ajusta a 5°C/s o menos.

LISTA DE CITAS

45 BIBLIOGRAFÍA DE PATENTE

- Bibliografía de patente 1: Publicación de Patente Japonesa Nº 4438468
- Bibliografía de patente 2: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada Nº 2009-255116
- Bibliografía de patente 3: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada Nº 2012-051005
- Bibliografía de patente 4: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada Nº 2010-82660
- 50 Bibliografía de patente 5: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada Nº 2007-326112
- Bibliografía de patente 6: Publicación de Patente PCT Nº WO 2013/012006 A1

SUMARIO DE LA INVENCION

55 PROBLEMA TÉCNICO

Sin embargo, ninguna de las Bibliografías de Patentes 1 a 5 está destinada para un miembro moldeado por prensado formado a partir de una pieza bruta de lámina de acero de alta resistencia a la tracción de 390 MPa o más, con una forma de la sección transversal que tiene al menos una parte inferior de muesca, partes de línea de borde continuadas hasta las porciones extremas en una dirección de la anchura de la parte inferior de la muesca, y partes de pared vertical continuadas hasta las partes de línea de borde, y en las que una pestaña exterior que incluye partes a lo largo de las partes de la línea de borde está formada en una parte extrema en una dirección longitudinal.

De acuerdo con resultados de estudios realizados por los presentes inventores, era difícil, incluso sobre la base de las invenciones convencionales, fabricar un miembro moldeado por prensado fabricado de una lámina de acero de alta resistencia a tracción de 390 MPa o más, de forma deseable de 590 MPa o más, y más deseable de 980 MPa o más, con una forma de la sección transversal que tiene al menos una parte inferior de muesca, partes de la línea de

borde y partes de la pared vertical, y en el que una pestaña exterior que incluye partes a lo largo de las partes de la línea de borde está formada en una parte extrema en una dirección longitudinal, a través de moldeo por prensado, sin proporcionar recesos que son suficientemente profundos para llegar las partes de la línea de borde hasta las partes a lo largo de las partes de la línea de borde de la pestaña exterior y sin generar una reducción del rendimiento del material.

La presente invención se ha realizado a la vista de los puntos que se han descrito anteriormente y un objeto de la misma es posibilitar una fabricación de un miembro moldeado por prensado, tal como un miembro transversal de suelo, por ejemplo, fabricado de una lámina de acero de alta resistencia a la tracción de 390 MPa o más, de forma deseable de 590 MPa y, más deseable de 980 MPa o más, con una forma de la sección transversal que tiene al menos una parte inferior de muesca, partes de línea de borde y partes de pared vertical y en el que una pestaña exterior que incluye partes a lo largo de las partes de la línea de borde está formada en una parte extrema en una dirección longitudinal, a través de moldeo por prensado, sin proporcionar recesos que son suficientemente profundos para llegar las partes de la línea de borde hasta las partes a lo largo de las partes de la línea de borde de la pestaña exterior y sin generar una reducción del rendimiento del material.

SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

La presente invención se cita a continuación.

(1) Un método de fabricación de un miembro moldeado por prensado, que comprende una etapa de moldeo por prensado para obtener, a partir de una pieza bruta de lámina de acero resistente a la tracción de 390 MPa o más, un producto moldeado por prensado con una forma de la sección transversal que tiene al menos una parte inferior de muesca, una parte de la línea del borde continuada hasta una porción extrema en una dirección de la anchura de la parte inferior de muesca, y una parte de la pared vertical continuada hasta la parte de la línea del borde, y en el que una pestaña exterior que incluye una parte a lo largo de la línea de borde está formada en una parte extrema en una dirección longitudinal, utilizando un aparato de moldeo por prensado que incluye un punzón y un troquel, en el que la etapa de moldeo por prensado incluye:

una primera etapa de inicio que forma una parte que debe ser formada en la parte de la línea del borde y que forma la pestaña exterior, creando un estado en el que una región posicionada al menos en una porción extrema en una dirección longitudinal de una parte a formar hasta la parte inferior de muesca de la pieza bruta está separada de una parte superior del punzón, en el punzón, que forma la parte inferior de muesca;

una segunda etapa de fabricación, en el momento del inicio de la formación de la parte que debe formarse hasta la parte de la línea del borde o posterior, de la porción próxima a la parte superior del punzón; y completar, cuando se ha completado el moldeo por prensado, la formación de la parte inferior de la muesca, la formación de la parte de la pared vertical y la formación de la pestaña exterior.

(2) Un método de fabricación del miembro moldeado por prensado de acuerdo con (1) se caracteriza por que en la primera etapa, la región se ajusta para que esté en el estado de ser separado de la parte superior del punzón creando un estado en el que una primera almohadilla que está prevista para que se pueda proyectar libremente desde o introducirse dentro de la parte superior del punzón, se proyecta desde la parte superior del punzón, y en la segunda etapa, la primera almohadilla es bajada para hacer que la región se aproxime a la parte superior del punzón.

(3) Un método de fabricación del miembro moldeado por prensado de acuerdo con (2) se caracteriza por que la primera almohadilla y una segunda almohadilla prevista sobre un lado opuesto al de la primera almohadilla con la pieza bruta prevista entre ellas se utilizan para intercalar y adherir la pieza bruta.

(4) Un método de fabricación del miembro moldeado por prensado de acuerdo con cualquiera de (1) a (3), caracterizado por que incluye, además, una etapa de formación de post-prensado con respecto al producto moldeado por prensado, en la que en la etapa de formación de post-prensado, la pestaña exterior del producto formado por prensado se eleva adicionalmente.

(5) Un método de fabricación del miembro moldeado por prensado, que comprende una etapa de moldeo por prensado de obtención, a partir de una pieza bruta de lámina de acero de alta resistencia a la tracción de 390 MPa o más, un producto moldeado por prensado con una forma de la sección transversal que tiene al menos una parte inferior de muesca, una parte de la línea del borde continuada hasta una porción extrema en una dirección de la anchura de la parte inferior de la muesca, y una parte de la pared vertical continuada hasta la parte de la línea del borde, y en la que una pestaña exterior que incluye una parte a lo largo de la línea del borde se forma en una parte extrema en una dirección longitudinal; utilizando un aparato de moldeo por prensado que incluye un punzón y un troquel, en el que la etapa de moldeo por prensado incluye:

crear un estado, en el que un radio de curvatura r_p de cada parte a formar en la parte de la línea de borde de la pieza bruta en el centro del moldeo por prensado llega a ser una vez mayor que un radio de curvatura r_f de cada parte de la línea del borde en un instante de tiempo de la terminación del moldeo por prensado, completar, cuando se ha completado el moldeo por prensado, la formación de la parte inferior de la muesca, la formación de la parte de la línea del borde, la formación de la parte de la pared vertical y la formación de la pestaña exterior.

(6) Un método de fabricación del miembro moldeado por prensado de acuerdo con (5), caracterizado por que en un estado en el que el radio de curvatura r_p llega a ser mayor que el radio de curvatura r_t , una región en la que se forma la curvatura es un estado que es más ancho que una región de cada parte de la línea del borde en el instante de la terminación del moldeo por prensado, y está en un estado que se ensancha por la extensión hacia el lado de la parte inferior de la muesca.

(7) Un aparato de moldeo por prensado que fabrica un miembro moldeado por prensado, a partir de una pieza bruta de lámina de acero de alta resistencia a la tracción de 390 MPa o más, con una forma de la sección transversal que tiene al menos una parte inferior de muesca, una parte de la línea del borde continuada hasta una porción extrema en una dirección de la anchura de la parte inferior de muesca, y una parte de la pared vertical continuada hasta la parte de la línea del borde, y en el que una pestaña exterior que incluye una parte a lo largo de la línea de borde de pestaña está formada en una parte extrema en una dirección longitudinal, comprendiendo el aparato de moldeo por prensado:

un punzón,
un troquel; y

una primera almohadilla capaz de proyectarse libremente desde o de penetrar dentro de una parte superior del punzón, en el punzón, que forma la parte inferior de la muesca, y que se apoya contra una superficie de la pieza bruta, en la que

la formación de una parte que debe formarse en la parte de la línea del borde y la formación de la pestaña exterior se inician creando un estado en el que una región posicionada al menos en una porción extrema en la dirección longitudinal de una parte a formar en la parte inferior de la muesca de la pieza bruta se separa de la parte superior del punzón, en el punzón, que forma la parte inferior de la muesca, ajustando la primera almohadilla para que esté en un estado que se proyecta desde la parte superior del punzón;

la primera almohadilla se baja en el instante del comienzo de la parte que debe configurarse como la parte de la línea de borde, para hacer que la región se aproxime a la parte superior del punzón; y cuando se ha completado el moldeo por prensado, se completan el moldeo de la parte inferior de la muesca, el moldeo de la parte de la línea del borde, el moldeo de la parte de la pared vertical, y el moldeo de la pestaña exterior.

EFFECTOS VENTAJOSOS DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, es posible fabricar un miembro moldeado por prensado fabricado de una lámina de acero de alta resistencia a la tracción de 390 MPa o más, de manera deseable 590 MPa o más, y más deseable de 980 MPa o más, con una forma de la sección transversal que tiene al menos una parte inferior de la muesca, una parte de la línea de borde, y una parte de la pared vertical, y en la que una pestaña exterior que incluye una parte a lo largo de la parte de la línea del borde se forma en una parte extrema en una dirección longitudinal, a través de moldeo por prensado, sin proporcionar recesos que son suficientemente profundos para llevar la parte de la línea del borde hasta la parte a lo largo de la parte de la línea del borde de la pestaña exterior y sin generar una reducción del rendimiento del material.

De acuerdo con el miembro moldeado por prensado, puesto que el miembro se puede unir a otro miembro sin cortar la porción extrema en la dirección longitudinal de las partes de la línea del borde, es posible mejorar la rigidez en la proximidad de la parte de unión del miembro moldeado por prensado con el otro miembro, y la característica de transferencia de la carga.

De acuerdo con ello, si el miembro moldeado por prensado se utiliza como un miembro transversal del suelo, por ejemplo, se pueden incrementar la rigidez a la flexión y la rigidez a la torsión de la cáscara del cuerpo, y es posible mejorar la estabilidad de funcionamiento y la comodidad de la marcha y mejorar el ruido del automóvil.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

[Figura 1A] La figura 1A es una vista en perspectiva de un miembro moldeado por prensado.

[Figura 1B] La figura 1B es una vista de la flecha I en la figura 1A.

[Figura 1C] La figura 1C es una vista en sección en una posición media en una dirección longitudinal del miembro moldeado por prensado.

[Figura 2] La figura 2 es una vista que ilustra un ejemplo de un útil de moldeo por prensado de un aparato de moldeo por prensado utilizado en una etapa de moldeo por prensado.

[Figura 3A] La figura 3A es una vista explicativa que ilustra un estado de la etapa de moldeo por prensado, y una vista que ilustra un estado antes de iniciar el moldeo por prensado.

[Figura 3B] La figura 3B es una vista explicativa que ilustra de forma esquemática un estado de la etapa de moldeo por prensado, y una vista que ilustra un estado en el centro del moldeo por prensado.

[Figura 3C] La figura 3C es una vista explicativa que ilustra de forma esquemática un estado de la etapa de moldeo por prensado, y una vista que ilustra un estado en el centro del moldeo por prensado.

[Figura 3D] La figura 3D es una vista explicativa que ilustra de forma esquemática un estado de la etapa de moldeo por prensado, y una vista que ilustra un estado cuando el moldeo por prensado está completo.

[Figura 4A] La figura 4A es una vista que ilustra un estado antes de iniciar el moldeo por prensado a través de la etapa de moldeo por prensado.

[Figura 4B] La figura 4B es una vista que ilustra un estado en el centro del moldeo por prensado a través de la etapa de moldeo por prensado.

[Figura 4C] La figura 4C es una vista que ilustra un estado cuando se ha completado el moldeo por prensado a través de la etapa de moldeo por prensado.

[Figura 5A] La figura 5A es una vista en perspectiva que ilustra una parte de un producto moldeado por prensado obtenido a través de la etapa de moldeo por prensado.

[Figura 5B] La figura 5B es una vista en perspectiva que ilustra una parte de un producto moldeado por prensado obtenido a través de la etapa de moldeo por post-prensado.

[Figura 6A] La figura 6A es un diagrama característico de una tensión del espesor de la lámina en una porción extrema de una parte a lo largo de una parte de la línea de borde de una pestaña exterior con respecto a una carrea de la almohadilla interior lp.

[Figura 6B] La figura 6B es un diagrama característico que ilustra un resultado de un análisis numérico de una tensión del espesor de la lámina en la proximidad de una porción de la raíz de la parte a lo largo de la parte de la línea del borde de la pestaña exterior (porción ascendente de la parte de la línea del borde) con respecto a la carrera de la almohadilla interior lp.

[Figura 7] La figura 7 es un diagrama característico que ilustra un resultado medido de una tensión del espesor de la lámina en una porción del borde periférico exterior de la pestaña exterior con respecto a la carrera de la almohadilla interior lp.

[Figura 8A] La figura 8A es una vista en perspectiva de un miembro transversal de suelo convencional.

[Figura 8B] La figura 8B es un a vista de la flecha VIII en la figura 8A.

[Figura 8C] La figura 8C es una vista explicativa que ilustra una porción rodeada por una línea circular de puntos en la figura 8B, de una manera ampliada.

[Figura 9A] La figura 9A es una vista explicativa que ilustra un diseño de un método de moldeo por prensado convencional de un miembro transversal de suelo, y una vista que ilustra un caso en el que el moldeo por prensado se realiza por embutición; y

[Figura 9B] La figura 9B es una vista explicativa que ilustra un diseño de un método de moldeo por prensado convencional de un miembro transversal de suelo, y una vista que ilustra un caso en el que el moldeo por prensado se realiza mediante moldeo por flexión utilizando una pieza bruta expandida.

DESCRIPCIÓN DE FORMAS DE REALIZACIÓN

A continuación se describirán formas de realización para llevar a cabo la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

Un método de fabricación de un miembro moldeado por prensado de acuerdo con la presente forma de realización incluye una etapa de moldeo por prensado de obtención de un producto moldeado por prensado a partir de una pieza bruta expandida (que se referirá simplemente como "pieza bruta" en adelante) de una lámina de acero que tiene una forma basada en una forma de producto. Además, si no se puede conseguir una forma predeterminada solamente por la etapa de prensado, el método incluye, además, una etapa de moldeo de post-prensado de realización de un producto que debe ser un miembro moldeado por prensado como un producto. Hay que indicar que aunque se establece que se utiliza la pieza bruta expandida, la presente invención no está limitada a ello, y también es posible aplicar la presente invención a un caso en el que el recorte, en el que se corta una parte de la pestaña exterior, se realiza después de la etapa de moldeo por prensado, por ejemplo.

De acuerdo con ello, en primer lugar se describirá una forma de un miembro moldeado por prensado como un producto, y posteriormente la etapa de moldeo por prensado y la etapa de moldeo por post-prensado se describirán en este orden.

(1) Miembro moldeado por prensado

La figura 1A a la figura 1C son vistas explicativas que ilustran un ejemplo de un miembro moldeado por prensado 100 objetivo de la presente invención, en las que la figura 1A es una vista en perspectiva del miembro moldeado por prensado 100. La figura 1B es una vista de la flecha I en la figura 1A y la figura 1C es una vista en sección en una posición central en una dirección longitudinal del miembro moldeado por prensado 100 (se omite la ilustración de una pestaña exterior 106).

El miembro moldeado por prensado 100 se obtiene realizando el moldeo por prensado en una pieza bruta de lámina de acero de alta resistencia a la tracción de 390 MPa o más, y tiene una longitud larga y tiene una sección transversal aproximadamente en forma de sombrero. De una manera específica, el miembro moldeado por prensado 100 tiene una parte inferior de muesca larga 101, dos partes de la línea del borde 102, 102 continuadas hasta ambas porciones extremas en una dirección de la anchura de la parte del fondo de la muesca 101, dos partes de la pared vertical 103, 103, respectivamente continuadas hasta las dos partes de la línea del borde 102, 102, dos partes curvadas 104, 104, respectivamente, continuadas hasta las dos partes de la pared vertical 103, 103, y dos pestañas 105, 105 continuadas, respectivamente, hasta las dos partes curvadas 104, 104.

En una parte extrema en la dirección longitudinal del miembro moldeado por prensado 100, se forma una pestaña exterior 106 que incluye partes 106a a lo largo de las partes de la línea del borde 102. En este ejemplo, en ambas partes extremas en la dirección longitudinal del miembro moldeado por prensado 100, se forman pestañas exteriores

106 continuadas desde la porción inferior de la muesca 10 a lo largo de porciones inferiores de las dos partes de la pared vertical 103, 103, y las pestañas exteriores 106 son continuadas también hasta las pestañas 105.

5 Como se ilustra en la figura 1B, un ángulo ascendente de la parte extrema del miembro moldeado por prensado 100 es α . Una parte, a lo largo de la parte inferior de la muesca 101, de la pestaña exterior 106 se eleva en un ángulo de acuerdo con una superficie a unir, y cuando la parte está conectada a una superficie plana de una superficie a unir, cuyo ángulo es el mismo que el ángulo ascendente de la parte extrema del miembro moldeado por prensado 100, por ejemplo, el ángulo ascendente de la parte es α . Además, una parte, a lo largo de la parte de la pared vertical 103, de la pestaña exterior 106 se eleva en un ángulo de acuerdo con una superficie a unir, y cuando la parte está conectada en ángulo recto a una superficie plana de la superficie a unir, por ejemplo, la parte se eleva aproximadamente perpendicular a la parte de la pared vertical 103.

15 Tal miembro moldeado por prensado 100 es particularmente adecuado para miembros estructurales de miembros transversales de automóviles (por ejemplo, miembros transversales tales como un miembro transversal de suelo, y miembros tales como un umbral lateral y un miembro lateral). Además, en tal aplicación es preferible utilizar, como un material de acero, una lámina de acero de alta resistencia a la tracción como una lámina de acero de fase dual de clase 980 MPa, por ejemplo, y aplicando la presente invención, es posible fabricar el miembro moldeado por prensado 100 incluso si se utiliza la lámina de acero de alta resistencia a la tracción que tiene una dificultad de moldeo.

20 En la presente forma de realización, se da una explicación ajustado un miembro moldeado por prensado que tiene una longitud larga y que tiene una sección transversal aproximadamente en forma de sombrero como anteriormente, como un ejemplo típica. Sin embargo, un miembro moldeado por prensado objetivo de la presente invención no está limitado a esto, y la presente invención se puede aplicar de forma similar, por ejemplo, a uno que tiene una sección transversal aproximadamente en forma de S, uno que tiene una forma que es parte de una forma aproximadamente de sombrero (una forma de medio lado de la forma aproximadamente de sombrero de la sección transversal, como un ejemplo), y uno en el que una longitud en una dirección longitudinal de una parte inferior de la muesca es relativamente corta, de tal manera que es aproximadamente igual que la anchura.

30 (2) Etapa de moldeo por prensado

La figura 2 ilustra un ejemplo de un útil de moldeo por prensado de un aparato de moldeo por prensado 200 utilizado en la etapa de moldeo por prensado.

35 El aparato de moldeo por prensado 200 incluye un punzón 201 y un troquel 02. En ambos extremos del punzón 201 y el troquel 202 están previstas superficies de pared, y sobre las superficies de pared están previstas unas superficies de moldeo 201a, 202a de las pestañas exteriores para moldear las pestañas exteriores 106.

40 Además, el aparato de moldeo por prensado 200 incluye una primera almohadilla (almohadilla interior) 203 que se puede proyectar libremente desde o penetrar dentro de una parte superior del punzón 201b, y que se apoya a tope contra una superficie de una pieza bruta 300 (no ilustrada en la figura 2). El punzón 201 está provisto con un taladro 201c de alojamiento de la almohadilla que tiene un tamaño capaz de alojar completamente la primera almohadilla 203. Sobre un fondo del taladro 201c de alojamiento de la almohadilla se dispone un dispositivo de presión, tal como, por ejemplo, un cilindro de gas o un muelle helicoidal, o el fondo del taladro 201c que aloja la almohadilla está conectado a una estructura de cojín prevista en una máquina de prensa, que permite aplicar fuerza a la primera almohadilla 203 en una dirección de la pieza bruta 300.

45 Además, el aparato de moldeo por prensado 200 incluye una segunda almohadilla 24 que se apoya a tope contra la otra superficie de la pieza bruta 200 (no ilustrada en la figura 2) y que se puede mover en una dirección del movimiento del troquel 202, y un dispositivo de presión (no ilustrado). Ambas partes extremas en una dirección longitudinal de la segunda almohadilla 204 se elevan para formar superficies que forman pestañas exteriores junto con las superficies 202a que forman pestañas exteriores 202a del troquel 202.

50 La figura 3A a la figura 3D son vistas explicativas que ilustran de forma esquemática estados de la etapa de moldeo por prensado.

55 La figura 3A ilustra un estado antes del inicio del moldeo por prensado. Además, la figura 4A ilustra un estado antes del inicio del moldeo por prensado de una manera similar a la figura 3A e ilustra etapas de las partes respectivas y similares más concretamente.

60 La primera almohadilla 203 está prevista en un centro en una dirección de la anchura de la parte superior 201b del punzón, y en una posición que mira a una región 300a que es una parte de una parte que debe formarse en la parte inferior 101 de la muesca de la pieza bruta 300.

65 La primera almohadilla 203 aplica fuerza en la dirección de la pieza bruta 300 por el dispositivo de presión, y soporta la región 300a de la pieza bruta 300 en una posición en la que se proyecta desde la parte superior 201b del punzón. De una manera como se ha descrito anteriormente, la primera almohadilla 203 separa una parte de la parte que

debe formarse en la parte inferior de la muesca 101 de la pieza bruta 300 a partir de una superficie del punzón de la parte superior del punzón 201b por una carrera de la almohadilla interior (de manera específica, una longitud de la primera almohadilla 203 que se proyecta desde la parte superior del punzón 201b) lp.

5 Mientras tanto, la segunda almohadilla 204 aplica fuerza en la dirección de la pieza bruta 300 por el dispositivo de presión e intercala y conecta la parte que debe formarse en la parte inferior de la muesca 101 de la pieza bruta 300 con la primera almohadilla 203.

10 La pieza bruta 300 en este instante es aproximadamente plana cuando se ve desde una sección transversal en una dirección de la anchura como se ilustra en la figura 3A, pero se deforma de tal manera que una parte de una parte extrema en la dirección longitudinal se eleva, como se ilustra en la figura 4A. Esto es debido a que en el punzón 201, la superficie de formación 201a de la pestaña exterior para formar la pestaña exterior 106 se extiende hasta una posición más alta que la de la parte superior 201b del punzón. Hay que indicar que no es improbable que se produzca una deformación en función de la carrera de la almohadilla interior lp.

15 La región 300a, en la pieza bruta 300, soportada por la primera almohadilla 203 corresponde a una región en una porción central en la dirección de la anchura de la parte que debe formarse en la parte inferior de la muesca 101 y a lo largo de una longitud entera en la dirección longitudinal, en ejemplos de la figura 3A y de la figura 4A. De manera específica, es deseable que partes extremas en la dirección de la anchura de la primera almohadilla 203 se ajusten sobre el lado interior del extremo R de las líneas de borde de la parte superior 201b del punzón 201, puesto que se dispersa una deformación de estiramiento del extremo de la pestaña estirada que es una causa principal de rotura, y se reduce una deformación de retracción en la proximidad de una raíz de la pestaña que es una causa principal de arrugas. Además, también es posible que la primera almohadilla 203 no exista sobre la región a lo largo de toda la longitud en la dirección longitudinal, y la primera almohadilla 203 sólo se requiere para separar una región
20 posicionada al menos en la porción extrema en la dirección longitudinal, de la parte a formar en la parte inferior de la muesca 101, a partir de la parte superior 201b del punzón.

25 La figura 3B y la figura 3C ilustran estados en el centro del moldeo por prensado, la figura 4B ilustra un estado en el centro del moldeo por prensado, de una manera similar a la figura 3B y la figura 3C, e ilustra formas de las partes respectivas y similares más concretamente. Hay que indicar que en la figura 4B, el troquel 202 se ha omitido en consideración de una facilidad de visión.

30 Hay que indicar que, como se ha descrito anteriormente, existe un caso en el que la pieza bruta 300 ya está deformada como se ilustra en la figura 4A, de manera que el comienzo del moldeo por prensado mencionado aquí indica un comienzo de moldeo de partes que deben formarse en las partes de la línea del borde 102 de la pieza bruta 300 como se ilustra en la figura 3B. Cuando se inicia el moldeo por prensado, se inicia sustancialmente el moldeo de una parte que debe moldearse en la pestaña exterior 106, particularmente partes que deben moldearse en las partes 106a de la pestaña exterior 106, de acuerdo con el moldeo de las partes que deben moldearse en las partes de la línea del borde 102.

35 Como se ilustra en la figura 3C, cuando un peso de una superficie o línea que forma la parte inferior de la muesca 101 en el troquel 202 llega a ser casi el mismo que el de una superficie, que se apoya a tope contra la parte inferior de la muesca 101 de la segunda almohadilla 204, la primera almohadilla 203 comienza a bajar, dando como resultado que la carrera de la almohadilla interior lp comience a reducirse. Es fácilmente concebible en términos de la estructura del aparato diseñar de tal manera que la segunda almohadilla 204 se baja en combinación con el troquel 202, y la primera almohadilla 203 comienza a bajar al ser impulsada por la segunda almohadilla 204. Hay que indicar también que es posible que la carrera de la almohadilla interior lp comienza a reducirse gradualmente desde el mismo instante en el que se inicia el moldeo por prensado.

40 La figura 3D ilustra un estado en el que el moldeo por prensado se ha completado, a saber, un estado en un centro muerto inferior del moldeo. Además, la figura 4C ilustra un estado en el que el moldeo por prensado se ha completado, de una manera similar a la figura 3D, e ilustra formas de las partes respectivas y similares más concretamente. Hay que indicar que en la figura 4C, el troquel 202 se ha omitido en consideración de la facilidad de visión.

45 Cuando el moldeo por prensado está completado, la primera almohadilla 203 está alojado en el taladro de la carcasa de la almohadilla 201c, y la carrera de la almohadilla interior lp pasa a cero. De manera específica, la primera almohadilla 203 se coloca a nivel con la parte superior del punzón 201b.

50 Aquí, cuando el moldeo por prensado en la etapa de moldeo por prensado se ha completado, el moldeo de las partes de la línea de borde 102, el moldeo de las partes de la pared vertical 103, el moldeo de las partes curvadas 104, el moldeo de las pestañas 105, y el moldeo de la pestaña exterior 106 han sido completados. Sin embargo, la pestaña exterior 106 está en un estado de extensión en una dirección diagonalmente exterior en una dirección longitudinal de un producto moldeado por prensado, como se ilustra en la figura 5A. De manera específica, un ángulo ascendente de una parte, formada a partir de la parte inferior de la muesca 101 a lo largo de las dos partes de la línea del borde 102, 102, de la pestaña exterior 106 es menor que el ángulo ascendente α de la pestaña

5 exterior 106 descrita en la figura 1B. Por ejemplo, aunque el ángulo ascendente α de la pestaña exterior 106 del miembro moldeado por prensado 100 como un producto es 80 grados, el ángulo ascendente de la pestaña exterior 106 en el producto moldeado por prensado obtenido a través de la etapa de moldeo por prensado es 60 grados. Además, una parte, a lo largo de la parte de la pared vertical 103, de la pestaña exterior 106 no está perpendicular a la parte de la pared exterior 103, sino que se eleva ligeramente en un ángulo predeterminado.

10 Si las etapas descritas anteriormente se establecen en otras palabras, creando un estado en el que la región 300a de la pieza bruta 300 es impulsada hacia arriba por la primera almohadilla 203, existe un estado en el que, en el centro del moldeo por prensado, un radio de curvatura r_p de cada una de las partes a formar en las partes de la línea del borde 102 de la pieza bruta 300 se incrementa una vez más que un radio de curvatura r_f de cada una de las partes de la línea del borde 102 en el instante de la terminación del moldeo por prensado (se hace referencia a la figura 3B y a la figura 3C). En este instante, de una manera más específica, existe un estado en el que la región en la que se forma la curvatura es más ancha que la región de cada una de las partes de la línea de borde 102 en el instante de la terminación del moldeo por prensado, y se ensancha por que se extiende hacia el lado de la parte inferior de la muesca 101.

20 Además, en el proceso de moldeo por prensado siguiente, se hace que la región 300a de la pieza bruta 300 se aproxime a la parte superior del punzón 201b, de manera que el radio de curvatura r_p se estrecha para aproximarse al radio de curvatura r_f . Hay que indicar que aunque localmente existe una porción, en la parte que debe formarse en la parte de la línea del borde 102, cuyo radio de curvatura es menor que el radio de curvatura r_f debido a la razón de que la porción de pone en contacto con un hombro de la primera almohadilla 203 y similar, el radio de curvatura r_p no es un valor con respecto a una micro-forma, y es un valor con respecto a una forma entera de la parte que debe formarse en la parte de la línea del borde 102.

25 Además, en el centro muerto inferior del moldeo que es el tiempo de terminación del moldeo por prensado, la primera almohadilla 203 está completamente alojada en el taladro de alojamiento de la almohadilla 201c, dando como resultado que el radio de curvatura r_f coincide con el radio de curvatura r_p .

30 Como se ha descrito anteriormente, cuando se realiza el moldeo de las partes de la línea de borde 102 y, de acuerdo con ello, el moldeo de las partes 106a de la pestaña exterior 106, las partes no se moldean rápidamente hasta sus formas finales, sino que se moldean de una manera relativamente moderada desde el comienzo hasta el centro del moldeo por prensado utilizando la primera almohadilla 203, para reducir o prevenir de esta manera la ocurrencia de la rotura de la pestaña estirada en las porciones del borde periférico exterior de las partes 106a de la pestaña exterior 106 y la generación de arrugas en la porción de la parte de la línea del borde 102 en la proximidad de la pestaña exterior 106 o la porción en la proximidad de la raíz en la pestaña exterior 106 (se hace referencia a las porciones 102a en la figura 1A9).

40 Además, es deseable intercalar y unir la región 300a de la pieza bruta 300 utilizando la primera almohadilla 203 y la segunda almohadilla 204 desde el comienzo hasta la terminación del moldeo por prensado, para prevenir la reducción en la capacidad de moldeo debida al desplazamiento de la posición de la pieza bruta 300, y para suprimir la reducción de la exactitud dimensional del producto moldeado.

45 El producto moldeado por prensado obtenido a través de la etapa de moldeo por prensado es a veces un miembro moldeado por prensado como tal como producto y en algunos casos, el proceso continúa hasta la etapa de moldeo por post-prensado utilizando el producto moldeado por prensado como un producto moldeado intermedio, como se describirá más adelante.

(3) Etapa de moldeo por post-prensado

50 Como se ilustra en la figura 5A, en el producto moldeado por prensado obtenido a través de la etapa de moldeo por prensado descrito anteriormente, la pestaña exterior 106 está en un estado de extensión en la dirección diagonal exterior en la dirección longitudinal del producto moldeado por prensado.

55 En la etapa de moldeo por post-prensado la pestaña exterior 106 del producto moldeado por prensado obtenido a través de la etapa de moldeo por prensado se eleva adicionalmente, como se ilustra en la figura 5B (se hace referencia a las marcas de flechas en la figura 5B). De manera específica, la parte, a lo largo de la parte inferior de la muesca 101, de la pestaña exterior 106 se eleva para ajustar un ángulo ascendente de la parte para que sea α . Además, la parte, a lo largo de la parte de la pared vertical 103, de la pestaña exterior 106 se eleva para ajustar la parte para que esté aproximadamente perpendicular a la parte de la pared vertical 103, por ejemplo.

60 Como un método de elevación de la pestaña exterior 106, se puede emplear, por ejemplo, un método de uso de una estructura de levas, o un método de flexión que no utiliza la estructura de levas.

65 De manera específica, se puede decir también que la etapa de moldeo post-prensado es una etapa en la que el producto moldeado por prensado obtenido a través de la etapa de moldeo por prensado de ajuste como el producto moldeado intermedio, y elevando la pestaña exterior 106 del producto, se obtiene el miembro moldeado por prensado 100 como un producto. Aunque existe ciertamente un caso en el que el producto moldeado por prensado

obtenido a través de la etapa de moldeo por prensado se puede ajustar tal como es al miembro moldeado por prensado como un producto, en un caso en el que un grado de exactitud dimensional y un grado de elevación de la pestaña exterior en el miembro moldeado por prensado son moderados y similar, y en este caso, se puede omitir la etapa de moldeo por post-prensado.

5 La figura 6A y la figura 6B ilustran resultados de análisis numéricos realizados mediante modelado de un estado en el que una lámina de acero de fase dual de clase 980 MPa que tiene un espesor de la lámina de 1,4 mm es moldeada por prensado en la etapa de moldeo por prensado descrita anteriormente.

10 En el producto moldeado por prensado objetivo, se ha establecido que una altura (desde la superficie inferior de la pestaña 105 hasta una superficie superior de la parte inferior de la muesca 101) es 100 mm, una curvatura de la parte de la línea del borde 102 es 12 mm, un ángulo de la pared de la sección transversal θ es 80 grados, el ángulo ascendente α es 80 grados, una anchura de la porción plana de la parte inferior de la muesca 101 es 60 mm, una anchura de la pestaña exterior 106 (excepto la proximidad de las partes 106a) es 15 mm, y una curvatura de una porción ascendente de la pestaña exterior 106 es 3 mm. Además, aunque la herramienta de moldeo por prensado tiene una forma que es aproximadamente un forma que corresponde al miembro moldeado por prensado, en este caso, el moldeo se ha realizado por la etapa de moldeo por prensado y la etapa de moldeo por post-prensado. En la etapa de moldeo por prensado, un ángulo ascendente de la pestaña exterior 106 de la herramienta de moldeo de la parte que corresponde a la parte inferior de la muesca 101, las partes de la línea del borde 102 y las partes de la pared vertical 103 se ajustaron a 60 grados, y una anchura de la almohadilla interior en la etapa de moldeo por prensado se ajustó a 44 mm.

25 La figura 6A ilustra un resultado del análisis numérico de una tensión del espesor de la lámina en una porción del borde periférico exterior de la parte 106a de la pestaña exterior 106 con respecto a la carrera de la almohadilla interior l_p . Además, la figura 6B ilustra un resultado del análisis numérico de una tensión del espesor de la lámina en la proximidad 102a de la porción de raíz de la parte 106a de la pestaña exterior 106 (porción ascendente de la parte de la línea de borde 102) con respecto a la carrera de la almohadilla interior l_p . t' / t_0 indica una relación de un espesor de la lámina después del moldeo con respecto al espesor de la lámina antes del moldeo.

30 Hay que indicar que un estado en el que la carrera de la almohadilla interior l_p es 0 mm, es equivalente a un estado en el que la primera almohadilla 203 no existe en una herramienta de moldeo por prensado.

35 Cuando la carrera de la almohadilla interior l_p es 0 mm, puesto que la tensión del espesor de la lámina en porción del borde periférico exterior de la parte 106a de la pestaña exterior 106 alcanza hasta aproximadamente -0,18, como se ilustra en la figura 6A, es una preocupación que el espesor de la lámina se reduce para provocar la ocurrencia de rotura de la pestaña estirada. Además, puesto que la tensión del espesor de la lámina en la porción de la raíz de la parte 106a de la pestaña exterior 106 (la porción ascendente de la parte de la línea del borde 102) alcanza hasta aproximadamente 0,19, como se ilustra en la figura 6B, es una preocupación la generación de arrugas.

40 Por el contrario, en el moldeo por prensado, al que se aplica la presente invención, puede entenderse que proporcionando la carrera de la almohadilla interior l_p , es posible suprimir la reducción del espesor de la lámina en la porción del borde periférico exterior de la parte 106a de la pestaña exterior 106, y el incremento del espesor en la proximidad 102a de la porción de la raíz de la parte 106a de la pestaña exterior 106 (la porción ascendente de la parte de la línea de borde 102). De acuerdo con ello, es posible realizar efectivamente la supresión de la rotura de la pestaña estirada y la supresión de la generación de arrugas.

50 La figura 7 ilustra resultados de experimentos obtenidos realizando en la práctica el moldeo por prensado en una lámina de acero de fase dual de la clase 590 MPa (tiene un espesor de la lámina de 1,39 mm), y una lámina de acero de fase dual de la clase 980 MPa (que tiene un espesor de la lámina de 1,4 mm), a través de la etapa de moldeo por prensado descrita anteriormente. Hay que indicar que el producto moldeado por prensado objetivo es el mismo que el del caso de la figura 6A y la figura 6B.

55 La figura 7 ilustra un resultado medido de una tensión del espesor de la lámina en la porción del borde periférico exterior de la pestaña exterior 106 con respecto la carrera de la almohadilla interior l_p . La tensión del espesor de la lámina es específicamente una tensión del espesor de la lámina en la porción más fina de la porción del borde periférico exterior de la pestaña exterior 106.

60 Como se ilustra en la figura 7, incluso en un caso en el que se emplea la lámina de acero de fase dual de clase 980 MPa, que es, además, más difícil de formar, ajustando la carrera de la almohadilla interior l_p dentro de un rango de 6 mm a 16 mm, es posible realizar efectivamente la supresión de la rotura de la pestaña estirada.

65 Como se ha descrito anteriormente, es posible mejorar la capacidad de moldeo de la pestaña exterior continua 106 incluyendo las partes 106a, sin proporcionar recesos que son suficientemente profundos para llevar las partes de la línea del borde 102 hasta las partes 106a de la pestaña exterior 106 y sin generar una reducción del rendimiento del material.

5 Como se ha indicado anteriormente, la presente invención se describe con varias formas de realización, pero la presente invención no está limitada sólo a estas formas de realización, y se pueden realizar modificaciones, etc. sin apartarse de las reivindicaciones anexas. La forma de realización descrita anteriormente es describe citando un caso, como un ejemplo, en el que tanto la etapa de moldeo por prensado como también la etapa de moldeo por post-prensado se realizan por el moldeo por prensado a través del moldeo por flexión, que no utiliza ningún soporte de la pieza bruta, pero la presente invención no está limitada a este moldeo por prensado, y se puede aplicar también a moldeo por prensado por embutición que utiliza un soporte de la pieza bruta.

10 Además, aunque la forma de realización descrita anteriormente describe que el punzón 201 está posicionado sobre el lado inferior, y el troquel 202 está posicionado sobre el lado superior, la relación de las posiciones superior e inferior puede ser también opuesta, por ejemplo.

15 Además, en la presente invención, la etapa de moldeo por prensado o la etapa de moldeo por post-prensado no está limitada al moldeo en frío, y se puede moldear también en caliente (la llamada estampación en caliente). Sin embargo, puesto que el moldeo en caliente puede proporcionar originalmente buen rebordeado por estiramiento, es, además, efectivo aplicar la presente invención particularmente al moldeado en frío.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

20 La presente invención se puede utilizar para fabricar no sólo un miembro estructural de automóvil, sino también un miembro moldeado por prensado, a partir de una pieza bruta de lámina de acero de alta resistencia a la tracción de 390 MPa o más, con una forma de la sección transversal que tiene al menos una parte inferior de la muesca, partes de la línea de borde continuadas hasta porciones extremas en una dirección de la anchura de la parte inferior de la muesca, y partes de la pared vertical continuadas hasta las partes de la línea de borde, y en el que una pestaña exterior que incluye partes a lo largo de las partes de la línea de borde se forma en una parte extrema en una dirección longitudinal.

25

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método de fabricación de un miembro moldeado por prensado (100), que comprende una etapa de moldeo por prensado para obtener, a partir de una pieza bruta (300) de lámina de acero resistente a la tracción de 390 MPa o más, un producto moldeado por prensado con una forma de la sección transversal que tiene al menos una parte inferior de muesca (101), una parte de la línea del borde (102) continuada hasta una porción extrema en una dirección de la anchura de la parte inferior de muesca (101), y una parte de la pared vertical (103) continuada hasta la parte de la línea del borde (102), y en el que una pestaña exterior (106) que incluye una parte (106a) a lo largo de la línea de borde de pestaña (102) está formada en una parte extrema en una dirección longitudinal, utilizando un aparato de moldeo por prensado (200) que incluye un punzón (201) y un troquel (202), en el que la etapa de moldeo por prensado **caracterizada por que** incluye:
- una primera etapa de inicio que forma una parte que debe ser formada en la parte de la línea del borde (102) y que forma la pestaña exterior (106), creando un estado en el que una región posicionada al menos en una porción extrema en una dirección longitudinal de una parte a formar hasta la parte inferior de muesca (101) de la pieza bruta (300) está separada de una parte superior del punzón (201b), en el punzón (201), que forma la parte inferior de muesca (101);
- una segunda etapa de fabricación, en el momento del inicio de la formación de la parte que debe formarse hasta la parte de la línea del borde (102) o posterior, de la porción próxima a la parte superior del punzón (201b); y
- completar, cuando se ha completado el moldeo por prensado, la formación de la parte inferior de la muesca (101), la formación de la parte de la línea del borde (102), la formación de la parte de la pared vertical (103) y la formación de la pestaña exterior (106).
- 2.- El método de fabricación del miembro moldeado por prensado (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
- en la primera etapa, la región se ajusta para que esté en el estado de ser separado de la parte superior del punzón (201b) creando un estado en el que una primera almohadilla (203) que está prevista para que se pueda proyectar libremente desde o introducirse dentro de la parte superior del punzón (201), se proyecta desde la parte superior del punzón (21b), y
- en la segunda etapa, la primera almohadilla (203) es bajada para hacer que la región se aproxime a la parte superior del punzón (201b).
- 3.- El método de fabricación del miembro moldeado por prensado (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera almohadilla (203) y una segunda almohadilla (204) prevista sobre un lado opuesto al de la primera almohadilla (203) con la pieza bruta (300) prevista entre ellas se utilizan para intercalar y adherir la pieza bruta (300).
- 4.- El método de fabricación del miembro moldeado por prensado (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende, además, una etapa de formación de post-prensado con respecto al producto moldeado por prensado, en la que en la etapa de formación de post-prensado, la pestaña exterior (106) del producto formado por prensado se eleva adicionalmente.
- 5.- El método de fabricación del miembro moldeado por prensado (100), que comprende una etapa de moldeo por prensado de obtención, a partir de una pieza bruta (300) de lámina de acero de alta resistencia a la tracción de 390 MPa o más, un producto moldeado por prensado con una forma de la sección transversal que tiene al menos una parte inferior de muesca (101), una parte de la línea del borde (102) continuada hasta una porción extrema en una dirección de la anchura de la parte inferior de la muesca (101), y una parte de la pared vertical (103) continuada hasta la parte de la línea del borde (102), y en la que una pestaña exterior (106) que incluye una parte (106a) a lo largo de la parte de la línea del borde (102) se forma en una parte extrema en una dirección longitudinal; utilizando un aparato de moldeo por prensado (200) que incluye un punzón (201) y un troquel (202), en el que la etapa de moldeo por prensado incluye:
- crear un estado, en el que un radio de curvatura r_p de cada parte a formar en la parte de la línea de borde (102) de la pieza bruta (300) en el centro del moldeo por prensado llega a ser una vez mayor que un radio de curvatura r_i de cada parte de la línea del borde (102) en un instante de tiempo de la terminación del moldeo por prensado,
- completar, cuando se ha completado el moldeo por prensado, la formación de la parte inferior de la muesca (101), la formación de la parte de la línea del borde (102), la formación de la parte de la pared vertical (103) y la formación de la pestaña exterior (106).
- 6.- El método de fabricación del miembro moldeado por prensado (100) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que en un estado en el que el radio de curvatura r_p llega a ser mayor que el radio de curvatura r_i , una región en la que se forma la curvatura es un estado que es más ancho que una región de cada parte de la línea del borde (102) en el instante de la terminación del moldeo por prensado, y está en un estado que se ensancha por la extensión hacia el lado de la parte inferior de la muesca (101)

7.- Un aparato de moldeo por prensado (200) que fabrica un miembro moldeado por prensado (100), a partir de una pieza bruta (300) de lámina de acero de alta resistencia a la tracción de 390 MPa o más, con una forma de la sección transversal que tiene al menos una parte inferior de muesca (101), una parte de la línea del borde (102) continuada hasta una porción extrema en una dirección de la anchura de la parte inferior de muesca (101), y una parte de la pared vertical (103) continuada hasta la parte de la línea del borde (102), y en el que una pestaña exterior (106) que incluye una parte (106a) a lo largo de la línea de borde de pestaña (102) está formada en una parte extrema en una dirección longitudinal, comprendiendo el aparato de moldeo por prensado (200) un punzón (201) y un troquel (202); estando **caracterizado** el aparato de moldeo por prensado (200) **por que** comprende:

una primera almohadilla (203) capaz de proyectarse libremente desde o de penetrar dentro de una parte superior del punzón (201b), en el punzón (201), que forma la parte inferior de la muesca (101), y que se apoya contra una superficie de la pieza bruta (300), en la que

la formación de una parte que debe formarse en la parte de la línea del borde (102) y la formación de la pestaña exterior (106) se inician creando un estado en el que una región posicionada al menos en una porción extrema en la dirección longitudinal de una parte a formar en la parte inferior de la muesca (101) de la pieza bruta (300) se separa de la parte superior del punzón (201b), en el punzón (201), que forma la parte inferior de la muesca (101), ajustando la primera almohadilla (203) para que esté en un estado que se proyecta desde la parte superior del punzón (201b);

la primera almohadilla (203) se baja en el instante del comienzo de la parte que debe configurarse como la parte de la línea de borde (102), para hacer que la región se aproxime a la parte superior del punzón (201b); y cuando se ha completado el moldeo por prensado, se completan el moldeo de la parte inferior de la muesca (101), el moldeo de la parte de la línea del borde (102), el moldeo de la parte de la pared vertical (103), y el moldeo de la pestaña exterior (106).

25

FIG. 1A

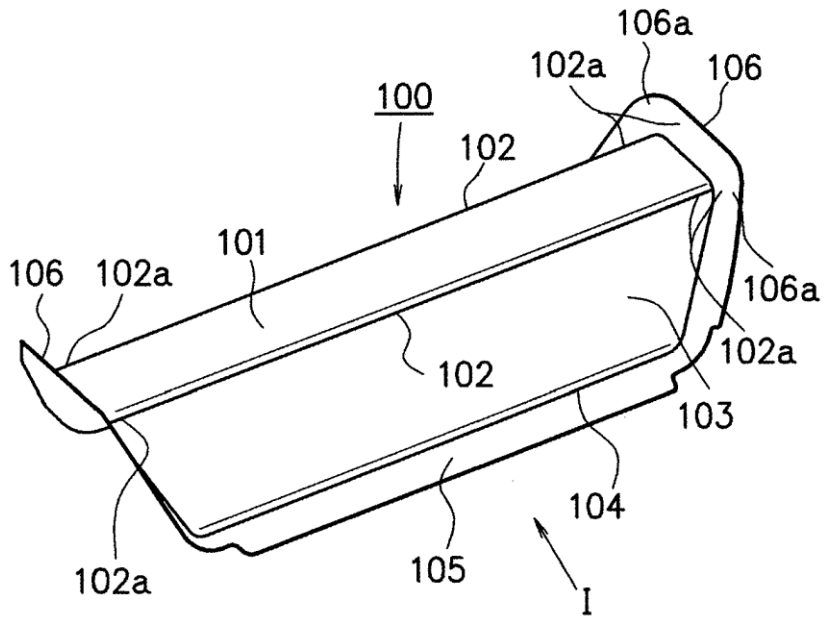


FIG. 1B

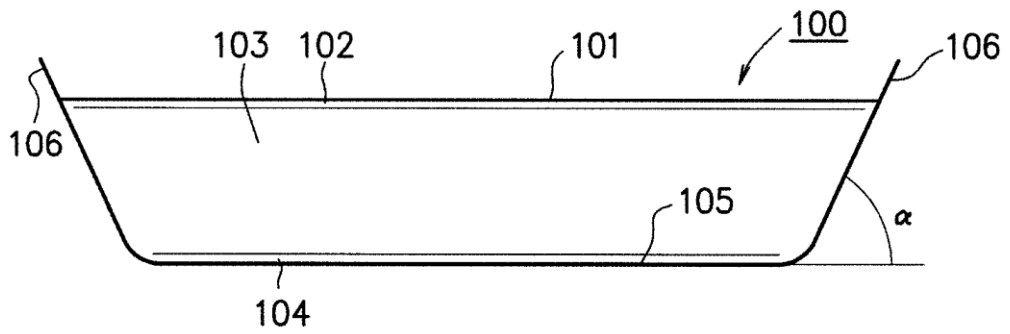


FIG. 1C

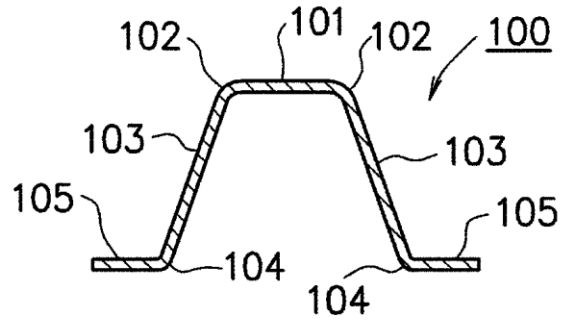


FIG. 2

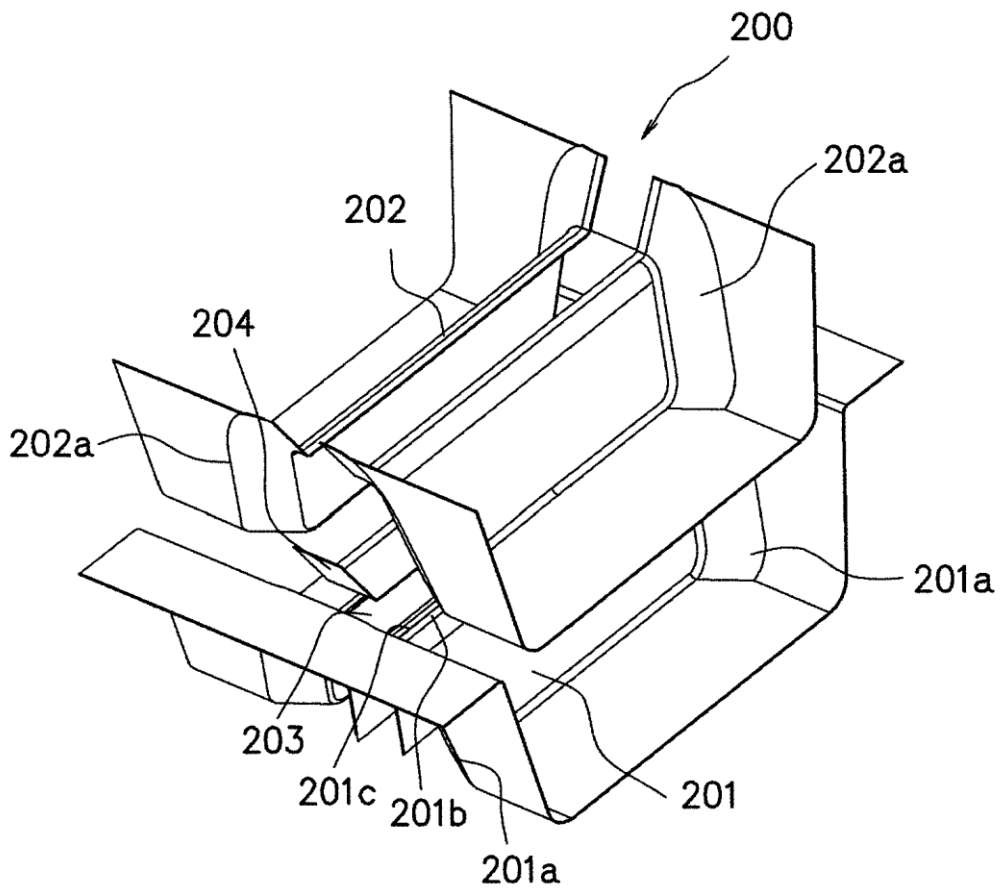


FIG. 3A

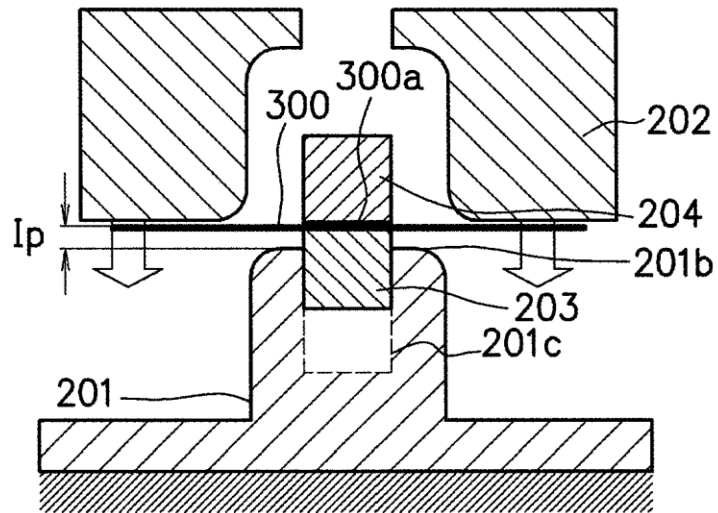


FIG. 3B

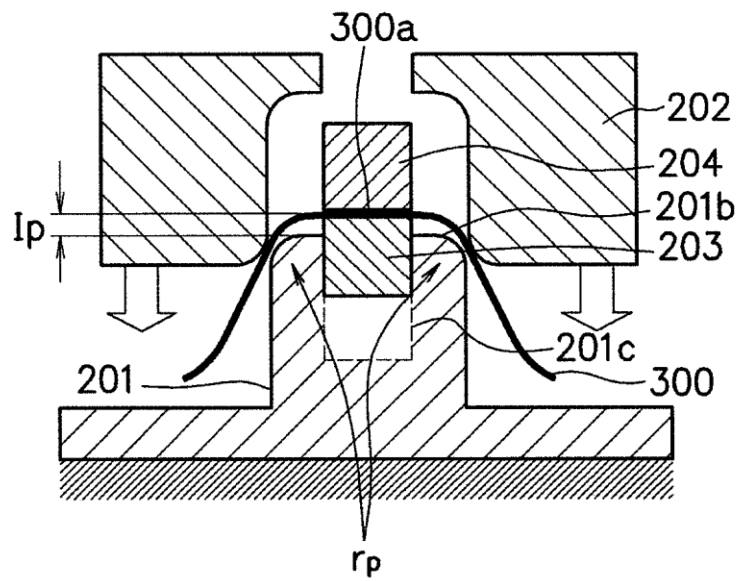


FIG. 3C

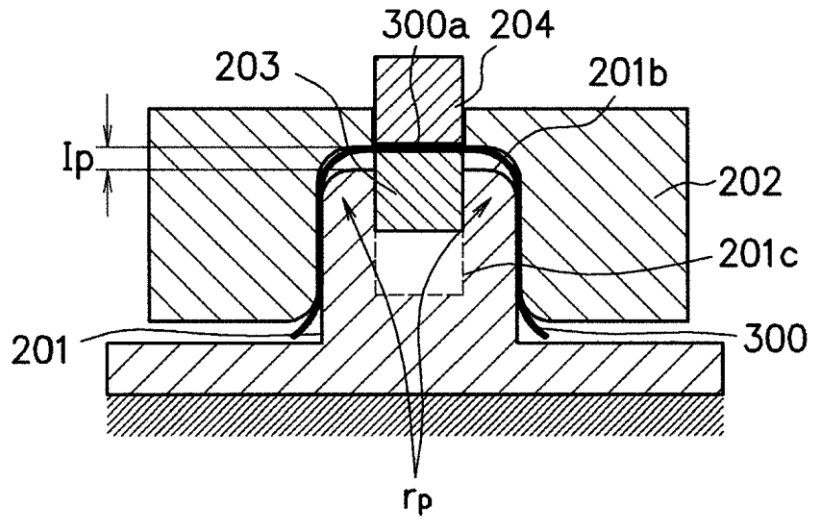


FIG. 3D

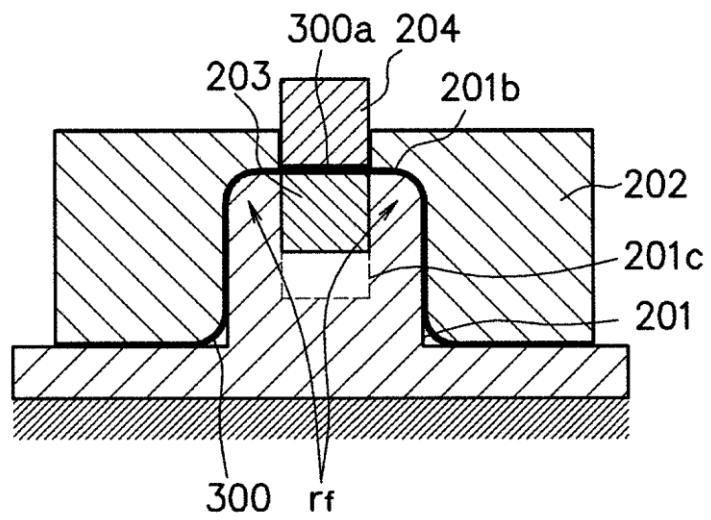


FIG. 4A

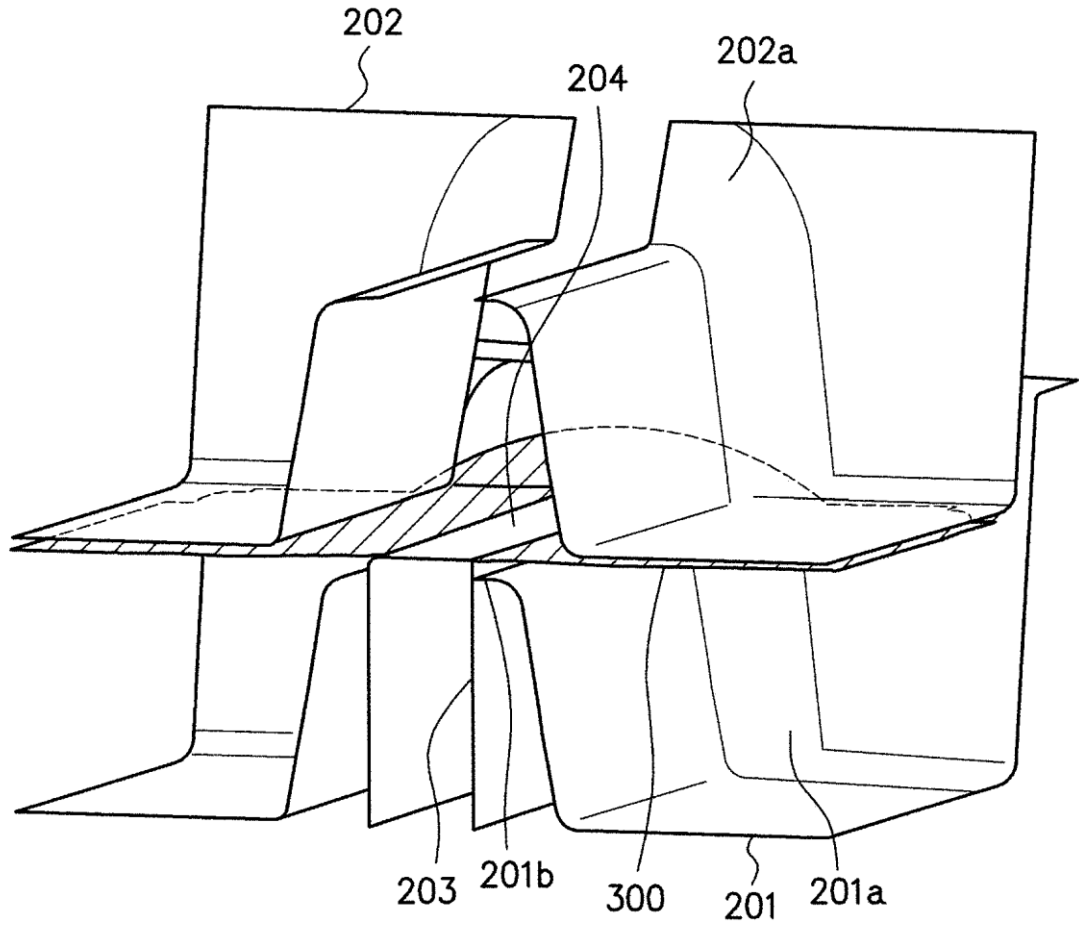


FIG. 4B

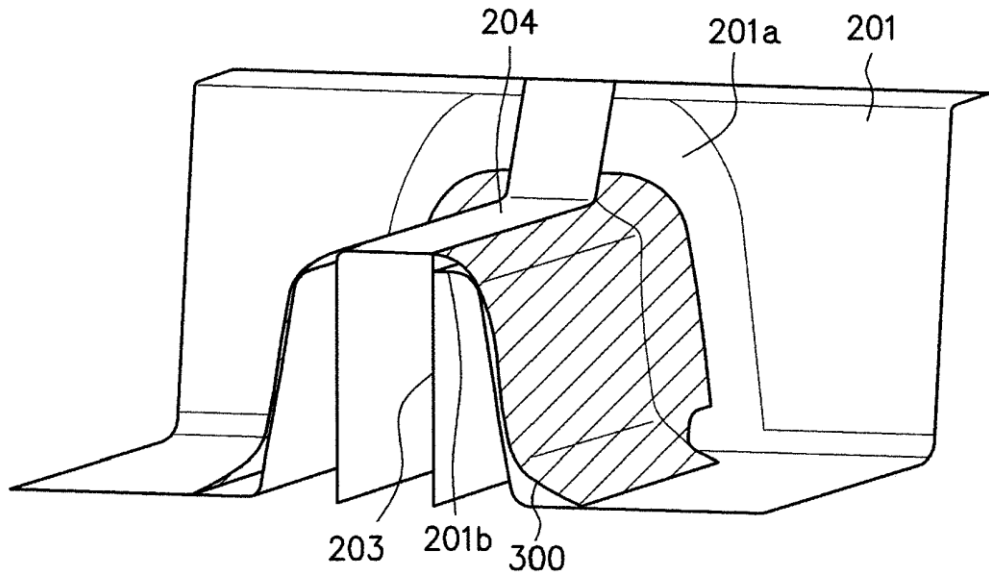


FIG. 4C

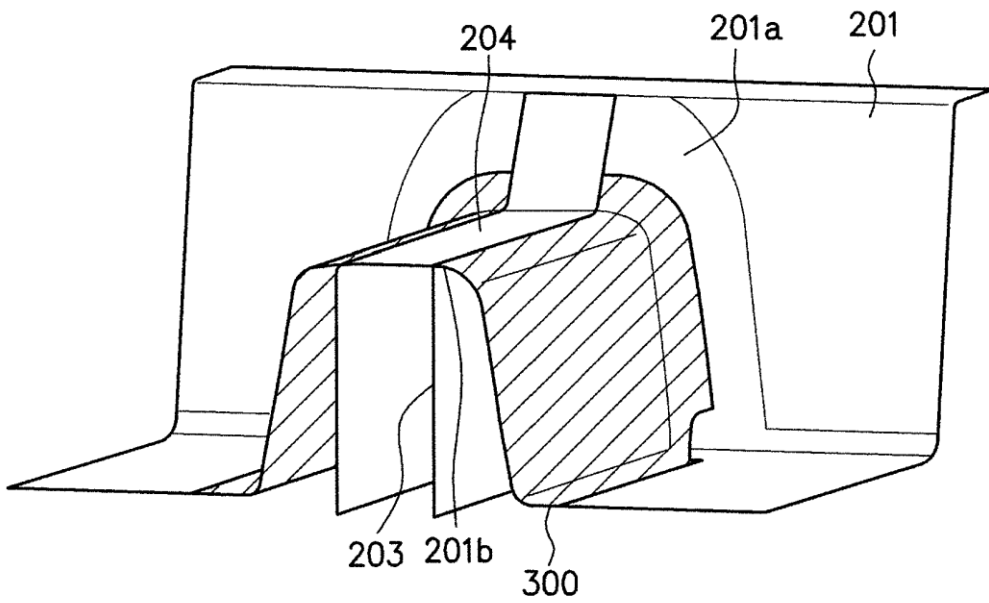


FIG. 5A

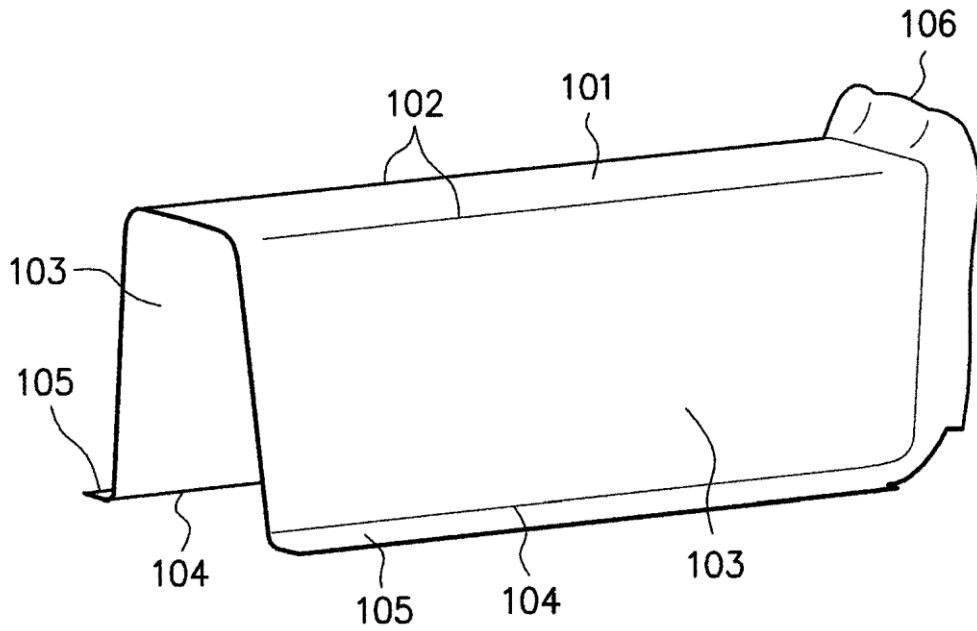


FIG. 5B

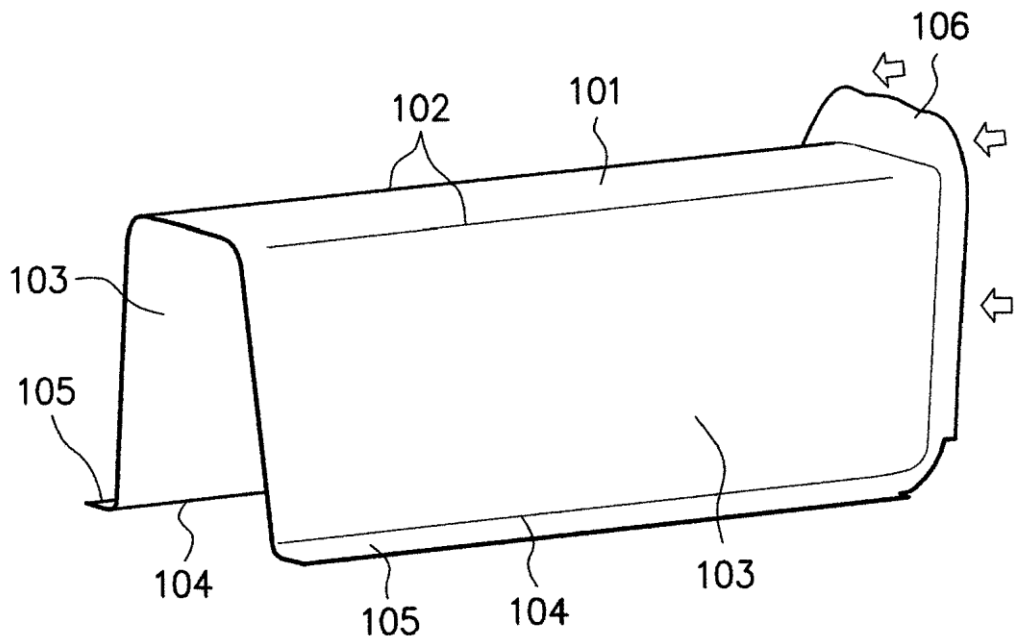


FIG. 6A

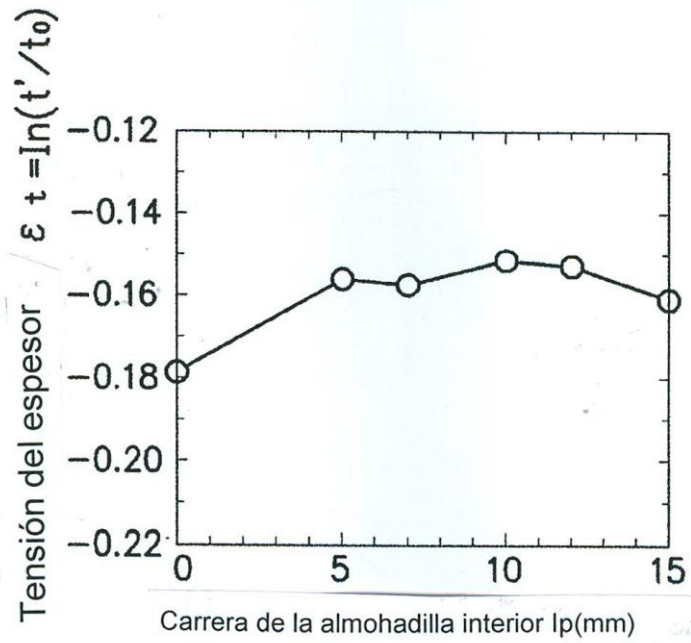


FIG. 6B

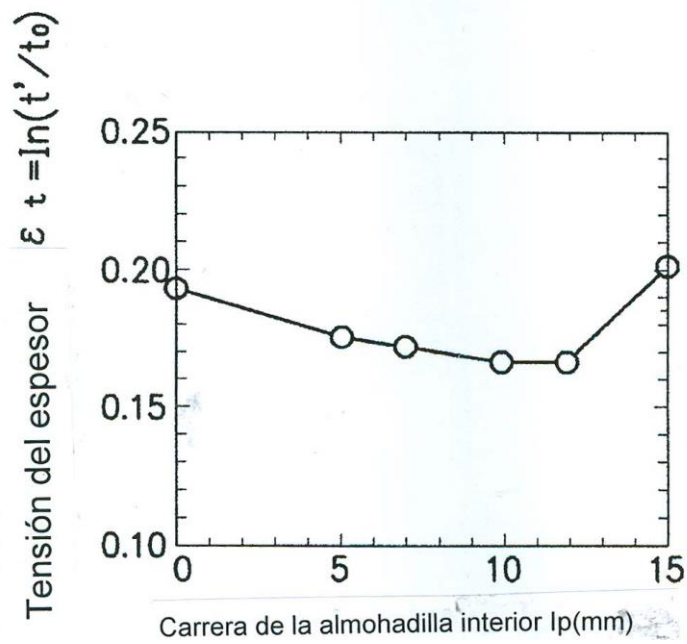


FIG. 7

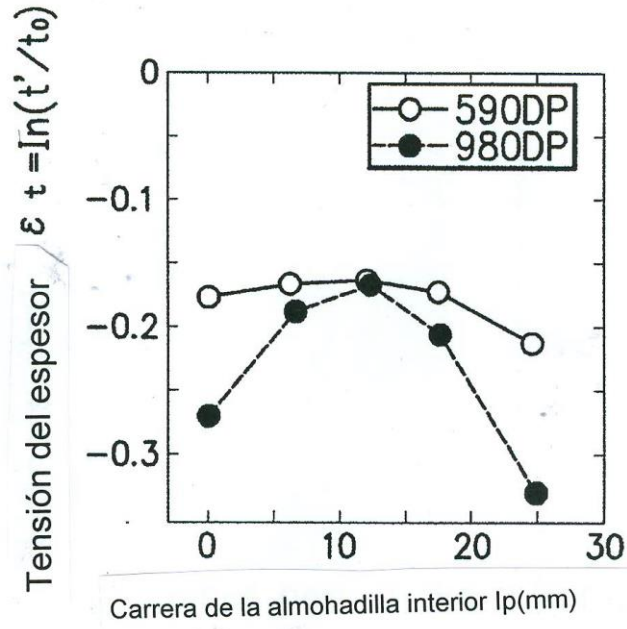


FIG. 8A

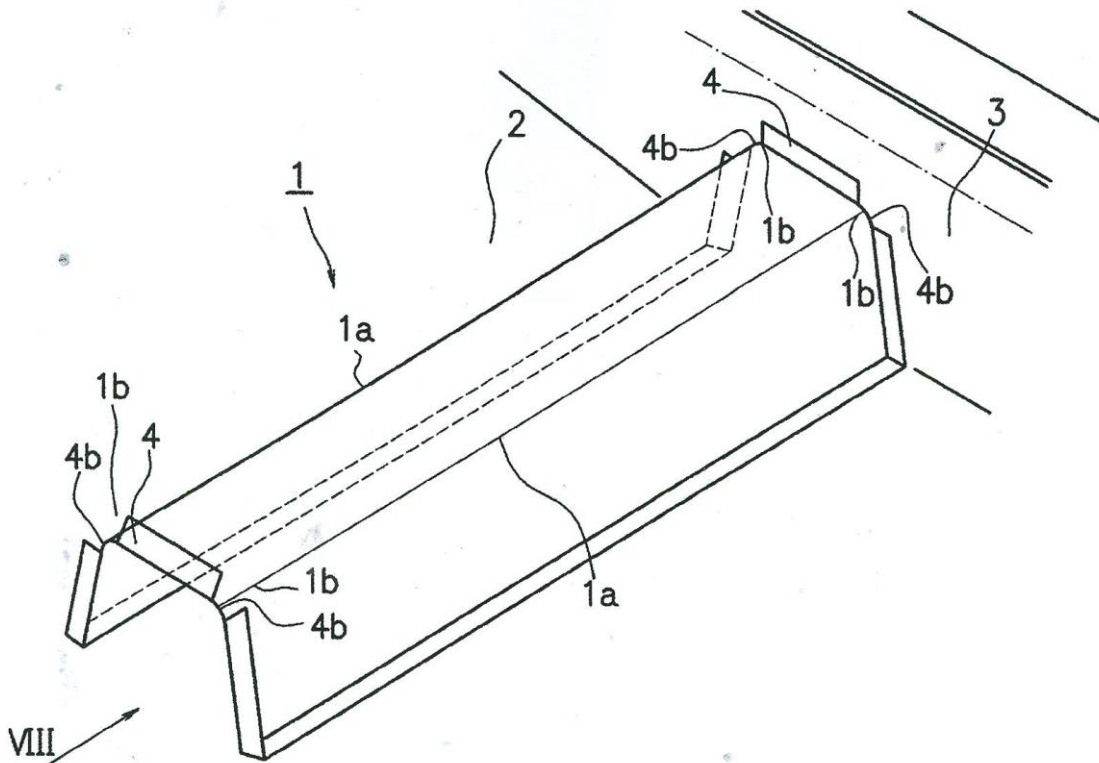


FIG. 8B

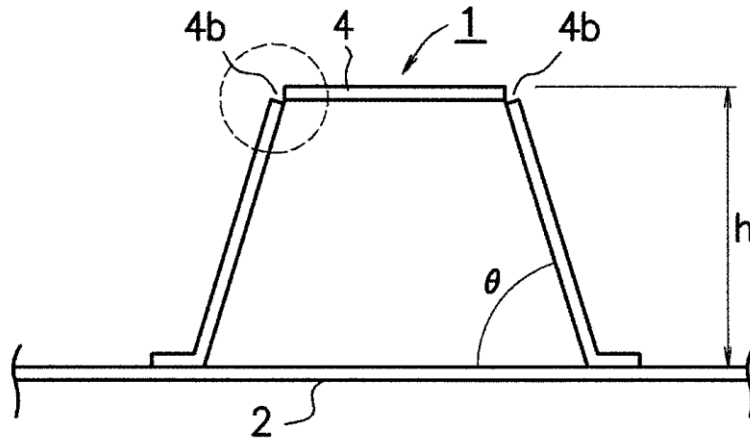


FIG. 8C

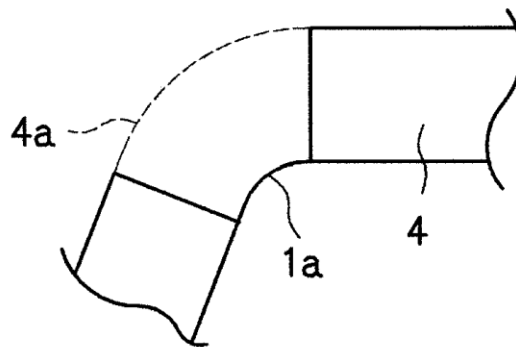


FIG. 9A

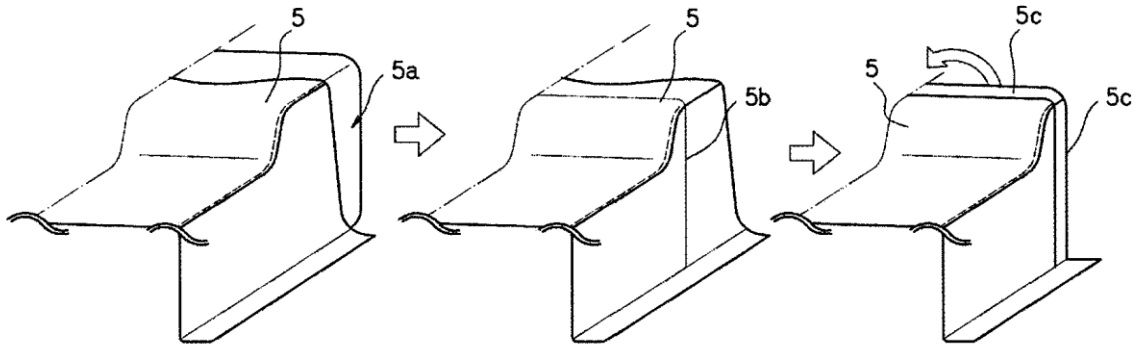


FIG. 9B

