

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 726**

51 Int. Cl.:

B21D 22/26 (2006.01)

B21D 24/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.01.2017 PCT/JP2017/001785**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.07.2017 WO17126619**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2017 E 17741496 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3406364**

54 Título: **Método de fabricación de artículo moldeado en prensa y aparato de prensa**

30 Prioridad:

21.01.2016 JP 2016009530

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

04.06.2020

73 Titular/es:

**NIPPON STEEL CORPORATION (100.0%)
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo, JP**

72 Inventor/es:

**SUZUKI, TOSHIYA;
NAKAZAWA, YOSHIAKI y
NAKATA, MASAHIRO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 764 726 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 de artículo moldeado en prensa y aparato de prensa

5 Campo técnico

La presente descripción está relacionada con un método de fabricación para un artículo moldeado en prensa, y con un aparato de prensa.

Antecedentes de la técnica

10 La patente japonesa n.º 5079655 (Documento de Patente 1) y la solicitud de patente japonesa abierta a la inspección pública (JP-A) N.º 2012-51005 (Documento de Patente 2), por ejemplo, describen métodos para fabricar artículos moldeados en prensa con un perfil de sección transversal en forma de U (perfil de canalón).

15 En estos métodos de fabricación de artículos moldeados en prensa, una pieza inicial de chapa metálica es sostenida por una plaquita de lado de troquel (también se le hace referencia en adelante como plaquita interior) que sobresale desde un troquel y por una plaquita de lado de matriz (también se le hace referencia en adelante como plaquita de matriz) que sobresale desde una parte inferior de matriz de una matriz. La matriz es empujada hacia el lado de troquel en este estado, para moldear el artículo moldeado en prensa. De ese modo se suprime la aparición de recuperación elástica en el artículo moldeado en prensa.

20 En estos métodos de fabricación de artículos moldeados en prensa, la plaquita de lado de troquel sobresale desde el troquel cuando se empuja la matriz hacia el lado de troquel para moldear paredes laterales. Por consiguiente, en la pieza inicial de chapa metálica surgen zonas de laxitud (zonas de exceso lineal) entre hombros de la plaquita de lado de troquel y hombros del troquel. Estas zonas de laxitud (zonas de exceso lineal) son ligeramente curvadas hacia un lado de cara delantera de la pieza inicial de chapa metálica.

25 La plaquita de lado de matriz y la matriz son empujadas entonces aún más hacia el lado de troquel para moldear una placa superior del artículo moldeado en prensa. Cuando se realiza esto, zonas de la pieza inicial de chapa metálica que han sido dobladas por los hombros del troquel son empujadas afuera hacia un lado extremo de base de las paredes laterales y se convierten en las paredes laterales. Por lo tanto surge un primer momento hacia el interior del artículo moldeado en prensa en una zona extrema de base de cada pared lateral del artículo moldeado en prensa después de desmoldear (véase la flecha en la figura 5(b) en el Documento de Patente 2).

30 Las zonas de laxitud (lineal exceso zonas) en última instancia son aplastadas entre el troquel y la matriz. Sin embargo, antes de ser aplastadas, cada zona de laxitud (zona de exceso lineal) se deforma curvándose ligeramente para sobresalir hacia el lado de cara delantera de la pieza inicial de chapa metálica. Por lo tanto surge un segundo momento hacia el interior del artículo moldeado en prensa en ambas zonas extremas en dirección en anchura de la placa superior del artículo moldeado en prensa después de desmoldear (véase la flecha en la figura 5(b) en el Documento de Patente 2).

35 En zonas de línea de arista del artículo moldeado en prensa después de desmoldear surge un tercer momento hacia el exterior del artículo moldeado en prensa (véase la flecha en la figura 5(b) en el Documento de Patente 2). Sin embargo, el tercer momento es cancelado por los momentos primero y segundo, permitiendo suprimir la recuperación elástica del artículo moldeado en prensa.

40 **COMPENDIO DE LA INVENCION**

Problema técnico

45 Sin embargo, en los anteriores métodos de fabricación de artículos moldeados en prensa, los momentos primero y segundo se vuelven mayores conforme aumenta la cantidad de saliente de la plaquita de lado de troquel desde el troquel. En respuesta a ello, también aumenta una cantidad de desplazamiento de las paredes laterales hacia la interior (cantidad de salto). Las dimensiones en dirección en anchura de las paredes laterales por lo tanto cambian demasiado sensiblemente en respuesta a la cantidad de saliente de la plaquita de lado de troquel desde el troquel.

50 Un intervalo de cantidades de saliente de plaquita de lado de troquel en el que las dimensiones en dirección en anchura de las paredes laterales se pueden mantener dentro de una tolerancia establecida es por lo tanto comparativamente estrecho. Esto necesita un ajuste preciso de la cantidad de saliente de plaquita de lado de troquel cuando se moldea en prensa. Así en un método de fabricación es deseable que un artículo moldeado en prensa pueda moldear un artículo moldeado en prensa en el que las dimensiones de paredes laterales se encuentren dentro de una tolerancia, incluso cuando se agranda un intervalo de cantidades de saliente de plaquita de lado de troquel.

55 En consideración de las circunstancias anteriores, un objeto de la presente descripción es proporcionar un método de fabricación de artículo moldeado en prensa y un aparato de prensa que puedan asegurar precisión dimensional de un artículo moldeado en prensa incluso con un intervalo agrandado de cantidades de saliente de una plaquita interior desde un troquel.

Solución al problema

A fin de resolver el problema anterior, un método de fabricación de un artículo moldeado en prensa es un método que usa un aparato de prensa, configurado que incluye un troquel equipado con una plaquita interior en una zona de ápice del troquel y una matriz equipada con una plaquita de matriz dispuesta opuesta a la plaquita interior, para fabricar una pieza inicial de chapa metálica hasta un artículo moldeado en prensa que incluye una placa superior, una pareja de zonas de línea de arista posicionadas en ambos lados en dirección en anchura de la placa superior, y una pareja de paredes laterales que se extienden desde las zonas de línea de arista hacia un lado de dirección de grosor de placa de la placa superior. El método de fabricación de artículo moldeado en prensa incluye: un primer proceso para hacer sobresalir la plaquita interior, desde el troquel hacia un lado de la matriz y disponer una pieza inicial de chapa metálica sobre la plaquita interior de manera que un lado de dirección de grosor de placa de la pieza inicial de chapa metálica esté sobre el lado de plaquita interior, y también hacer sobresalir la plaquita de matriz, desde la matriz hacia un lado del troquel y disponer la plaquita de matriz en una posición separada de la plaquita interior una distancia predeterminada que es mayor que un grosor de placa de la pieza inicial de chapa metálica; un segundo proceso para mover la matriz hacia un lado del troquel respecto a la plaquita de matriz, la plaquita interior, y el troquel, formar las paredes laterales usando la matriz y el troquel, e integrar la plaquita de matriz con la matriz; y un tercer proceso para mover la matriz y la plaquita de matriz, que se han integrado, y la plaquita interior, hacia un lado del troquel respecto al troquel para formar la placa superior.

Según el método de fabricación de artículo moldeado en prensa para resolver el problema anterior, para fabricar un artículo moldeado en prensa se emplea una pieza inicial de chapa metálica. El artículo moldeado en prensa incluye la placa superior, la pareja de zonas de línea de arista posicionadas en ambos lados en dirección en anchura de la placa superior, y la pareja de paredes laterales que se extienden desde las zonas de línea de arista hacia un lado de dirección de grosor de placa de la placa superior.

Entonces, en el primer proceso, se hace sobresalir la plaquita interior desde el troquel hacia el lado de matriz y la pieza inicial de chapa metálica se dispone sobre la plaquita interior de manera que un lado de dirección de grosor de placa de la pieza inicial de chapa metálica esté sobre el lado de plaquita interior. Además, se hace sobresalir la plaquita de matriz desde la matriz hacia el lado de troquel y la plaquita de matriz se dispone para estar separada de la plaquita interior la distancia predeterminada que es mayor que el grosor de placa de la pieza inicial de chapa metálica.

En el segundo proceso, la matriz es movida hacia el lado de troquel respecto a la plaquita de matriz, la plaquita interior, y el troquel, las paredes laterales se forman en la pieza inicial de chapa metálica usando la matriz y el troquel, y se integran juntas la plaquita de matriz y la matriz. Además, en el tercer proceso, la matriz y la plaquita de matriz que se han integrado juntas, y la plaquita interior, se mueven hacia el lado de troquel respecto al troquel para formar la placa superior en la pieza inicial de chapa metálica. De ese modo se moldea un artículo moldeado en prensa.

De esta manera, en el método de fabricación de artículo moldeado en prensa de la presente descripción, la plaquita de matriz se dispone separada de la plaquita interior la distancia predeterminada que es mayor que el grosor de placa de la pieza inicial de chapa metálica. Entonces, en este estado, la matriz es movida hacia el lado de troquel respecto a la plaquita de matriz, la plaquita interior y el troquel, y se forman las paredes laterales en la pieza inicial de chapa metálica. Así, se puede suprimir la generación del segundo momento referida anteriormente en el artículo moldeado en prensa tras el moldeo.

Es decir, cuando la matriz es movida relativamente hacia el lado de troquel en el segundo proceso, y la pieza inicial de chapa metálica es empujada por ambos hombros de la matriz (cantos de la cavidad de matriz), la plaquita de matriz se dispone para estar separada la distancia predeterminada desde la plaquita interior. Esto permite generar flexión en una zona la pieza inicial de chapa metálica entre la plaquita de matriz y la plaquita interior, y permite ajustar la flexión hacia la plaquita de lado de matriz.

Así, por ejemplo, establecer la distancia predeterminada de manera que la zona de la pieza inicial de chapa metálica entre la plaquita de matriz y la plaquita interior flexione dentro de su alcance resiliente, permite la supresión de deformación plástica a un perfil curvado de la zona de la pieza inicial de chapa metálica correspondiente a las zonas de laxitud referenciadas anteriormente. Esto permite suprimir la generación del segundo momento referenciada anteriormente en el artículo moldeado en prensa después del moldeo.

Es decir, esto permite que los momentos que surgen en el artículo moldeado en prensa sean, en lo principal, un primer momento en zonas extremas de base de las paredes laterales hacia el interior del artículo moldeado en prensa, y un tercer momento en zonas de línea de arista hacia el exterior del artículo moldeado en prensa. En otras palabras, se suprime la influencia del segundo momento en la cantidad de desplazamiento de las paredes laterales en la dirección en anchura, permitiendo ajustar la cantidad de desplazamiento de las paredes laterales en la dirección en anchura usando principalmente el primer momento solo.

Esto permite suprimir la abertura de las paredes laterales del artículo moldeado en prensa (ángulo en los hombros (zonas de línea de arista 10B)) para que no cambie demasiado sensiblemente en respuesta a la cantidad de saliente

de la plaquita interior desde el troquel, permitiendo agrandar el intervalo de cantidades de saliente de la plaquita interior desde el troquel. Como resultado, esto permite la supresión de un fenómeno en el que la cantidad de desplazamiento de las paredes laterales hacia el interior del artículo moldeado en prensa se vuelve excesivamente grande conforme aumenta la cantidad de saliente de la plaquita interior. Así, se puede moldear un artículo moldeado en prensa que mantiene la precisión dimensional de las paredes laterales dentro de una tolerancia incluso para un intervalo agrandado de cantidad de saliente de la plaquita interior desde el troquel. Es decir, es más fácil gestionar la cantidad de saliente de la plaquita interior desde el troquel en un aparato de prensa.

El método de fabricación de artículo moldeado en prensa de la presente descripción permite asegurar la precisión dimensional del artículo moldeado en prensa incluso para un intervalo agrandado de la cantidad de saliente de la plaquita interior desde el troquel.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1A es una sección transversal en vista delantera de un aparato de prensa, que ilustra un primer proceso de un método de fabricación de artículo moldeado en prensa según una primera realización ejemplar.

La figura 1B es un diagrama de bloques de un controlador que controla el accionamiento de un dispositivo móvil y una plaquita presionando el dispositivo ilustrado en la figura 1A.

La figura 2A es una sección transversal en vista delantera de un aparato de prensa, que ilustra un segundo proceso de un método de fabricación de artículo moldeado en prensa según una primera realización ejemplar.

La figura 2B es una sección transversal en vista delantera de un aparato de prensa, que ilustra un estado en el que una matriz ha sido movida relativamente hacia un lado de troquel desde el estado ilustrado en la figura 2A, y la matriz y una plaquita de matriz se han integrado juntas.

La figura 3A es una sección transversal en vista delantera de un aparato de prensa, que ilustra un estado en el que la matriz y la plaquita de matriz se han movido relativamente aún más hacia el lado de troquel desde el estado ilustrado en la figura 2B.

La figura 3B es una sección transversal en vista delantera de un aparato de prensa, que ilustra un estado en el que la matriz y la plaquita de matriz han llegado al punto muerto inferior desde el estado ilustrado en la figura 3A.

La figura 4 es una sección transversal en vista delantera que ilustra un artículo moldeado en prensa moldeado usando el aparato de prensa de la figura 1A.

La figura 5 es una sección transversal en vista delantera que ilustra una pieza inicial de chapa metálica preprocesada.

La figura 6A es una sección transversal en vista delantera de un aparato de prensa, que ilustra un primer proceso de preprocesamiento realizado cuando se preprocesa una pieza inicial de chapa metálica.

La figura 6B es una sección transversal en vista delantera de un aparato de prensa, que ilustra un segundo proceso de preprocesamiento realizado cuando se preprocesa una pieza inicial de chapa metálica.

La figura 7 es una sección transversal que ilustra las inmediaciones de un hombro de troquel en una última parte de un segundo proceso de un método de fabricación de artículo moldeado en prensa de un ejemplo comparativo.

La figura 8 es una sección transversal para explicar momentos que surgen en las inmediaciones de una zona de línea de arista de un artículo moldeado en prensa.

La figura 9 es una sección transversal agrandada de las inmediaciones de un hombro de troquel ilustrado en la figura 2A.

La figura 10 es un gráfico que ilustra relaciones entre una cantidad de saliente de una plaquita interior desde un troquel, y la cantidad de desalineación de una pared lateral desde una dimensión de diseño.

La figura 11 es una sección transversal en vista delantera que ilustra relaciones dimensionales en un artículo moldeado en prensa empleado a fin de obtener los resultados de simulación ilustrados en la gráfica de la figura 10.

La figura 12 es una sección transversal en vista delantera de un aparato de prensa, que ilustra un estado en un primer proceso de un método de fabricación de artículo moldeado en prensa según una segunda realización ejemplar.

La figura 13A es una sección transversal en vista delantera de un aparato de prensa, que ilustra un estado en un segundo proceso de un método de fabricación de artículo moldeado en prensa según la segunda realización ejemplar.

La figura 13B es una sección transversal en vista delantera de un aparato de prensa, que ilustra un estado en el que una matriz se ha movido relativamente hacia un lado de troquel desde el estado ilustrado en la figura 13A, y la matriz y una plaquita de matriz se han integrado juntas.

La figura 14A es una sección transversal en vista delantera de un aparato de prensa, que ilustra un estado en el que la matriz y la plaquita de matriz se han movido relativamente aún más hacia el lado de troquel desde el estado ilustrado en la figura 13B.

La figura 14B es una sección transversal en vista delantera de un aparato de prensa, que ilustra un estado en el que la matriz y la plaquita de matriz han llegado a punto muerto inferior desde el estado ilustrado en la figura 14A.

La figura 15 es una sección transversal en vista delantera que ilustra un ejemplo de un ejemplo modificado del aparato de prensa ilustrado en la figura 1A.

La figura 16 es una sección transversal agrandada que ilustra un ejemplo en el que adicionalmente se ha

proporcionado un tapón al aparato de prensa ilustrado en la figura 1A.

La figura 17 es una sección transversal en vista delantera que ilustra un aparato de prensa en el que el tapón ilustrado en la figura 16 es movable respecto a una plaquita interior.

La figura 18 es una sección transversal que ilustra el aparato de prensa ilustrado en la figura 17 en un estado en el que una matriz y una plaquita de matriz han llegado al punto muerto inferior.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

Primera realización ejemplar

Sigue una explicación en relación con un método de fabricación de artículo moldeado en prensa según una primera realización ejemplar, con referencia a la figura 1 a la figura 11. En este método de fabricación de artículo moldeado en prensa, se moldea una pieza inicial de chapa metálica 20 hasta un artículo moldeado en prensa 10, siendo este un artículo moldeado final. La pieza inicial de chapa metálica 20 empleada en la primera realización ejemplar ha sido preprocesada.

Primero, sigue una explicación en relación con la configuración del artículo moldeado en prensa 10, seguida por una explicación en relación con el preprocesamiento de la pieza inicial de chapa metálica 20 y el método de fabricación de artículo moldeado en prensa. Obsérvese que en los dibujos, a miembros equivalentes y similares se asignan los mismos numerales de referencia, y en la subsiguiente explicación se omitirá una explicación según sea apropiado donde ya se hayan descrito miembros equivalentes.

Artículo moldeado en prensa 10

Sigue una explicación en relación con la configuración del artículo moldeado en prensa 10, con referencia a la figura 4. Obsérvese que en la figura 4, la flecha W indica la dirección en anchura del artículo moldeado en prensa 10, la flecha A indica el lado superior del artículo moldeado en prensa 10, y la flecha B indica el lado inferior del artículo moldeado en prensa 10. La flecha A y la flecha B indican cada una la dirección de prensado.

El artículo moldeado en prensa 10 se configura, por ejemplo, de chapa de acero de alta resistencia que tiene una resistencia a la tracción de 440 MPa o mayor. La recuperación elástica se vuelve más evidente cuanto más alta es la resistencia a la tracción. El artículo moldeado en prensa 10 se emplea, por ejemplo, como miembro de estructura de carrocería de vehículo que configura una estructura de automóvil y que tiene una forma sustancialmente alargada. El artículo moldeado en prensa 10 se forma con un perfil de sección transversal sustancialmente en forma de sombrero en vista delantera desde un lado de dirección en longitud.

Específicamente, el artículo moldeado en prensa 10 incluye una placa superior 10A que se extiende en la dirección en anchura del artículo moldeado en prensa 10, y una pareja de zonas de línea de arista 10B adyacentes a la placa superior 10A en ambos extremos de dirección en anchura de la placa superior 10A y se curvan hasta formas de arco convexas hacia un lado de cara delantera. El artículo moldeado en prensa 10 incluye además una pareja de paredes laterales 10C, que se extienden desde las respectivas zonas de línea de arista 10B hacia un lado de cara posterior, este es un lado de dirección de grosor de placa, de la placa superior 10A, y una pareja de zonas de línea de arista 10D adyacentes a extremos adelantados (extremos inferiores) de la pareja de paredes laterales 10C y curvados hasta formas de arco convexas hacia el lado de cara posterior. El artículo moldeado en prensa 10 incluye además una pareja de rebordes 10E que se extienden desde la pareja de zonas de línea de arista 10D hacia ambos lados en dirección en anchura de la placa superior 10A (lados de cara delantera de las paredes laterales 10C).

Obsérvese que en la siguiente explicación, al lado de cara posterior del artículo moldeado en prensa 10, siendo este el lado de dirección de grosor de placa del mismo, se le hace referencia como el interior del artículo moldeado en prensa 10, y al lado de cara delantera del artículo moldeado en prensa 10, siendo este el otro lado de dirección de grosor de placa del mismo, se le hace referencia como el exterior del artículo moldeado en prensa 10. Como se ha descrito anteriormente, la pareja de zonas de línea de arista 10B forman fronteras entre la placa superior 10A y las paredes laterales 10C, y configuran zonas dobladas convexas hacia el exterior del artículo moldeado en prensa 10 en vista delantera.

Preprocesamiento de la pieza inicial de chapa metálica 20

A continuación, sigue una explicación en relación con el preprocesamiento de la pieza inicial de chapa metálica 20. Obsérvese que en la siguiente explicación, a una pieza inicial de chapa metálica antes del preprocesamiento se le da el número de referencia 20 y a la pieza inicial de chapa metálica después del preprocesamiento se le da el número de referencia 22, a fin de distinguir entre la pieza inicial de chapa metálica antes del preprocesamiento y la pieza inicial de chapa metálica después del preprocesamiento. A la pieza inicial de chapa metálica después del preprocesamiento se le hace referencia como artículo moldeado intermedio 22.

Primero, sigue una explicación en relación con la configuración del artículo moldeado intermedio 22 después del preprocesamiento, con referencia a la figura 5. Obsérvese que en la figura 5, la flecha W indica la dirección en anchura del artículo moldeado intermedio 22, la flecha A indica el lado superior del artículo moldeado intermedio 22, y la flecha B indica el lado inferior del artículo moldeado intermedio 22. La dirección en anchura del artículo moldeado intermedio 22 se alinea con la dirección en anchura del artículo moldeado en prensa 10, y la dirección

arriba-abajo del artículo moldeado intermedio 22 se alinea con la dirección arriba-abajo del artículo moldeado en prensa 10.

Como se ilustra en este dibujo, el artículo moldeado intermedio 22 se preforma con zonas correspondientes a las zonas de línea de arista 10D y los rebordes 10E del artículo moldeado en prensa 10 respectivamente. Es decir, el artículo moldeado intermedio 22 se forma con un perfil sustancialmente en forma de U que se abre hacia el lado superior en sección transversal visto desde la parte delantera. Específicamente, el artículo moldeado intermedio 22 incluye un cuerpo 22A que forma una zona intermedia en dirección en anchura del artículo moldeado intermedio 22, zonas de línea de arista 22D que son adyacentes a ambos extremos de dirección en anchura del cuerpo 22A y corresponden a las zonas de línea de arista 10D, y rebordes 22E que corresponden a los rebordes 10E.

La figura 6A y la figura 6B son diagramas que ilustran un aparato de prensa 30 usado en preprocesamiento. El aparato de prensa 30 realiza preprocesamiento en la pieza inicial de chapa metálica 20. Obsérvese que en la figura 6A y la figura 6B, la flecha W indica la dirección en anchura del aparato de prensa 30, la flecha A indica el lado superior de aparato del aparato de prensa 30, y la flecha B indica el lado inferior de aparato del aparato de prensa 30. La dirección en anchura del aparato de prensa 30 se alinea con la dirección en anchura del artículo moldeado intermedio 22, y la dirección arriba-abajo de aparato del aparato de prensa 30 se alinea con la dirección arriba-abajo del artículo moldeado intermedio 22.

El aparato de prensa 30 incluye un troquel 32 que configura una sección de lado superior de aparato del aparato de prensa 30 y una matriz 34 que configura una sección de lado inferior de aparato del aparato de prensa 30. La matriz 34 incluye una plaquita 36 dispuesta en una zona central en dirección en anchura de la matriz 34.

El troquel 32 incluye caras de moldeo correspondientes al perfil de lado de cara delantera del cuerpo 22A, las zonas de línea de arista 22D, y los rebordes 22E del artículo moldeado intermedio 22. Un dispositivo móvil 38 se acopla al troquel 32. El dispositivo móvil 38 puede configurarse, como ejemplo, mediante un dispositivo hidráulico, un dispositivo alimentado eléctricamente, o algo semejante. El troquel 32 es movido, por el dispositivo móvil 38, en la dirección arriba-abajo de aparato (dirección de prensado), es decir una dirección que se aproxima a la matriz 34 y una dirección que se aleja de la matriz 34.

La matriz 34 incluye caras de moldeo correspondientes al perfil de lado de cara posterior de las zonas de línea de arista 22D y los rebordes 22E del artículo moldeado intermedio 22. Una zona central en dirección en anchura de la matriz 34 se forma con un rebaje 34A que aloja la plaquita 36. El rebaje 34A se abre hacia el lado superior de aparato, este es el lado del troquel 32.

La plaquita 36 se dispone en el lado inferior de aparato del troquel 32, y una cara superior de la plaquita 36 es ortogonal a la dirección arriba-abajo de aparato. La plaquita 36 se acopla a la matriz 34 a través de un dispositivo de prensado de plaquita 39. El dispositivo de prensado de plaquita 39 puede estar configurado, por ejemplo, por una almohada de gas, dispositivo hidráulico, resortes, o un dispositivo alimentado eléctricamente. La plaquita 36 es movida así en la dirección arriba-abajo de aparato (dirección de prensado) respecto a la matriz 34 por el dispositivo de prensado de plaquita 39. En el punto muerto inferior de la plaquita 36, donde la plaquita 36 está más cerca de la matriz 34, la plaquita 36 se aloja en el rebaje 34A de la matriz 34 (véase la figura 6B).

A continuación, sigue una explicación en relación con un proceso de preprocesamiento en el que el aparato de prensa 30 preprocesa la pieza inicial de chapa metálica 20. En este preprocesamiento, como se ilustra en la figura 6A, la plaquita 36 es retenida por el dispositivo de prensado de plaquita 39 en un estado para sobresalir hacia el lado superior de aparato con respecto a la matriz 34 (un estado en el que una cara superior de la plaquita 36 sobresale de una cavidad de matriz), y la pieza inicial de chapa metálica 20 se establece sobre la plaquita 36. El troquel 32 es movido por el dispositivo móvil 38 hacia el lado inferior de aparato para aproximarse a la plaquita 36, de manera que una zona de lado central en dirección en anchura de la pieza inicial de chapa metálica 20 es presionada y sostenida por el troquel 32 y la plaquita 36.

Entonces, en un estado en el que la pieza inicial de chapa metálica 20 es presionada y sostenida por el troquel 32 y la plaquita 36, el dispositivo móvil 38 mueve el troquel 32 hacia el lado inferior de aparato respecto a la matriz 34. La plaquita 36 también es empujada por el troquel 32 y se mueve hacia el lado inferior de aparato respecto a la matriz 34 mientras la pieza inicial de chapa metálica 20 permanece presionada y sostenida por el troquel 32 y la plaquita 36. Como se ilustra en la figura 6B, cuando el troquel 32 y la plaquita 36 llegan al punto muerto inferior, la pieza inicial de chapa metálica 20 es presionada y sostenida por los hombros de troquel del troquel 32 y las esquinas (esquinas inferiores) de la cavidad de matriz de la matriz 34. Así se forma la pareja de zonas de línea de arista 22D y los rebordes 22E del artículo moldeado intermedio 22. La pieza inicial de chapa metálica 20 se preprocesa de la manera anterior para moldearse hasta el artículo moldeado intermedio 22.

Método de fabricación de artículo moldeado en prensa 10

A continuación, sigue una explicación en relación con el método de fabricación del artículo moldeado en prensa 10. En el método de fabricación del artículo moldeado en prensa 10, se emplea un aparato de prensa 40 para moldear el artículo moldeado intermedio preprocesado 22 hasta el artículo moldeado en prensa 10. Primero, sigue una

explicación en relación con el aparato de prensa 40, con referencia a la figura 1 a la figura 3.

De la figura 1 a la figura 3, la flecha W indica la dirección en anchura del aparato de prensa 40, la flecha A indica el lado superior de aparato del aparato de prensa 40, y la flecha B indica el lado inferior de aparato del aparato de prensa 40. La dirección en anchura del aparato de prensa 40 se alinea con las direcciones en anchura del artículo moldeado en prensa 10 y el artículo moldeado intermedio 22, y la dirección arriba-abajo de aparato (dirección de prensado) del aparato de prensa 40 se alinea con las direcciones arriba-abajo del artículo moldeado en prensa 10 y el artículo moldeado intermedio 22.

El aparato de prensa 40 incluye una matriz 42 que configura una sección de lado superior de aparato del aparato de prensa 40 y un troquel 46 que configura una sección de lado inferior de aparato del aparato de prensa 40. La matriz 42 y el troquel 46 se disponen opuestos entre sí a lo largo de la dirección arriba-abajo de aparato.

En una zona central en dirección en anchura de la matriz 42 se forma un rebaje 42A, como ejemplo de una abertura de cavidad de matriz hacia el lado inferior de aparato. Una zona inferior de matriz 42D se forma dentro del rebaje 42A en un lado superior de aparato, para oponerse a una zona de ápice 46C del troquel 46. En la zona inferior de matriz 42D se forma una zona de alojamiento de plaquita 42B, que sirve como ejemplo de una zona de alojamiento de plaquita de matriz. La zona de alojamiento de plaquita 42B tiene una abertura de perfil cóncavo hacia el lado inferior de aparato. La zona de alojamiento de plaquita 42B aloja una plaquita de matriz 44, descrita más tarde. Una cara periférica interior del rebaje 42A, excepto en la zona de alojamiento de plaquita 42B, es una cara de moldeo correspondiente a caras delanteras de ambas zonas de lado en dirección en anchura de la placa superior 10A, las zonas de línea de arista 10B, las paredes laterales 10C, y las zonas de línea de arista 10D del artículo moldeado en prensa 10.

En ambos lados de la parte inferior de matriz 42D se forman esquinas inferiores 42E para corresponder a hombros 46D (descritos más tarde) del troquel 46. Por una zona del troquel y una zona de la matriz correspondientes entre sí, significa que la zona del troquel y la zona de la matriz se oponen entre sí cuando están en el punto muerto inferior de moldeo. Las esquinas inferiores 42E son caras de moldeo correspondientes a las zonas de línea de arista 10B del artículo moldeado en prensa 10. Las esquinas inferiores 42E tienen preferiblemente una forma invertida en contorno desde la de los hombros 46D del troquel 46. Una cara de pared de cavidad de matriz 42F correspondiente a una cara de pared de troquel 46E del troquel 46 se extiende desde cada una de las esquinas inferiores 42E.

La zona inferior de matriz 42D de la matriz 42 se forma con caras inclinadas 42C, que sirven como ejemplo de caras inclinadas de lado de matriz, que sobresalen desde cada una de las esquinas inferiores 42E además hacia el lado del troquel 46 en progresión hacia la zona de alojamiento de plaquita 42B. Las respectivas caras inclinadas 42C son adyacentes a la zona de alojamiento de plaquita 42B en ambos lados en dirección en anchura.

Además, la matriz 42 se acopla a un dispositivo móvil 50. El dispositivo móvil 50 puede estar configurado, por ejemplo, por un dispositivo hidráulico o un dispositivo alimentado eléctricamente. Un controlador 56 (véase la figura 1B) se conecta al dispositivo móvil 50. El controlador 56 acciona el dispositivo móvil 50 de manera que la matriz 42 es movida por el dispositivo móvil 50 en la dirección arriba-abajo de aparato. La matriz 42 por consiguiente se mueve respecto al troquel 46 en direcciones aproximándose y alejándose del troquel 46. Además, ambos hombros 42G de la matriz 42 topan en el artículo moldeado intermedio 22 conforme la matriz 42 se aproxima al troquel 46.

La plaquita de matriz 44 se proporciona en una zona central en dirección en anchura de la matriz 42. La plaquita de matriz 44 se forma en un perfil en forma de bloque sustancialmente rectangular en sección transversal visto desde la parte delantera. La plaquita de matriz 44 incluye una cara inferior 44A, que sirve como ejemplo de una cara opuesta a plaquita inferior que se opone a una cara superior 48A de una plaquita interior 48. En casos en los que se forma un perfil contorneado en la placa superior de un artículo moldeado en prensa, en la cara inferior 44A se proporcionan contornos correspondientes al perfil del artículo moldeado en prensa.

La plaquita de matriz 44 se acopla a la matriz 42 a través de un dispositivo de prensado de plaquita 52, que sirve como ejemplo de un segundo dispositivo de acoplamiento. El dispositivo de prensado de plaquita 52 puede estar configurado, por ejemplo, por un dispositivo hidráulico o un dispositivo alimentado eléctricamente. El dispositivo de prensado de plaquita 52 se conecta al controlador 56 (véase la figura 1B). El controlador 56 acciona el dispositivo de prensado de plaquita 52. El dispositivo de prensado de plaquita 52 mueve la plaquita de matriz 44 en la dirección arriba-abajo de aparato respecto a la matriz 42, para mover la plaquita de matriz 44 en la dirección de prensado. El controlador 56 usa de ese modo el dispositivo de prensado de plaquita 52 para modificar un espaciamiento en dirección de prensado entre la plaquita de matriz 44 y la matriz 42.

El controlador 56 controla la posición de la plaquita de matriz 44 respecto a la matriz 42. El controlador 56 controla de ese modo la posición relativa de la plaquita de matriz 44 con respecto a la plaquita interior 48, descrita más tarde. La plaquita de matriz 44 se aloja dentro de la zona de alojamiento de plaquita 42B (véase la figura 2B) en un estado en el que la plaquita de matriz 44 está lo más cerca de la matriz 42. En el estado alojado de la plaquita de matriz 44 dentro de la zona de alojamiento de plaquita 42B, la cara inferior 44A de la plaquita de matriz 44 se posiciona en el lado superior de aparato de una cara de abertura de la zona de alojamiento de plaquita 42B, y la cara inferior 44A no

sobresale de la zona de alojamiento de plaquita 42B hacia el lado inferior de aparato (es decir, curvada hacia dentro).

5 El troquel 46 se dispone en el lado inferior de aparato de la matriz 42 y la plaquita de matriz 44, y se opone a la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 en la dirección arriba-abajo de aparato. El troquel 46 se forma con un perfil convexo que sobresale hacia el lado superior de aparato en sección transversal en vista delantera. Una cara exterior del troquel 46 configura una cara de moldeo que corresponde a las caras posteriores de ambas zonas de lado en dirección en anchura de la placa superior 10A, las zonas de línea de arista 10B, las paredes laterales 10C, las zonas de línea de arista 10D, y los rebordes 10E del artículo moldeado en prensa 10.

10 El troquel 46 incluye la zona de ápice 46C que forma una cara superior del troquel 46 que interseca la dirección de prensado. La zona de ápice 46C se forma con una zona de alojamiento de plaquita 46B, que sirve como ejemplo de una zona de alojamiento de plaquita interior. Ambos lados de la zona de ápice 46C se forman con los hombros 46D, que sirven como ejemplo de hombros de troquel. Las caras de pared de troquel 46E se extienden desde los respectivos hombros 46D.

15 La zona de ápice 46C del troquel 46 se forma con caras inclinadas 46A, que sirven como ejemplo de caras inclinadas de lado de troquel, que están más curvadas hacia dentro en progresión desde los hombros 46D hacia la zona de alojamiento de plaquita 46B. Las caras inclinadas 46A se oponen a las caras inclinadas 42C de la matriz 42 en la dirección arriba-abajo de aparato. Es decir, las respectivas caras inclinadas 46A son paralelas a las respectivas caras inclinadas 42C, y se inclinan hacia el lado inferior de aparato en progresión desde los hombros 46D hacia el lado central en dirección en anchura del troquel 46.

20 La zona de alojamiento de plaquita 46B tiene una abertura de perfil cóncavo hacia el lado superior de aparato. La zona de alojamiento de plaquita 46B aloja la plaquita interior 48, descrita más tarde. Las caras inclinadas 46A son adyacentes a la zona de alojamiento de plaquita 46B en ambos lados.

25 La plaquita interior 48 se proporciona en una zona central en dirección en anchura de la zona de ápice 46C del troquel 46. La plaquita interior 48 tiene una sección transversal sustancialmente en forma de bloque rectangular en vista delantera. La plaquita interior 48 se acopla al troquel 46 a través de un dispositivo de prensado de plaquita 54, que sirve como ejemplo de un primer dispositivo de acoplamiento. El dispositivo de prensado de plaquita 54 puede estar configurado, por ejemplo, por un dispositivo hidráulico, un dispositivo alimentado eléctricamente, o algo semejante.

30 El dispositivo de prensado de plaquita 54 se conecta al controlador 56 (véase la figura 1B). El controlador 56 acciona el dispositivo de prensado de plaquita 54 de manera que el dispositivo de prensado de plaquita 54 mueve la plaquita interior 48 en la dirección arriba-abajo de aparato respecto al troquel 46. El controlador 56 modifica de ese modo un espaciamiento en dirección de prensado entre la plaquita interior 48 y el troquel 46 usando el dispositivo de prensado de plaquita 54.

35 Es decir, el controlador 56 controla la posición de la plaquita interior 48 respecto al troquel 46. En un estado en el que la plaquita interior 48 está lo más cerca del troquel 46, la plaquita interior 48 se aloja dentro de la zona de alojamiento de plaquita 46B (véase la figura 3B).

40 La plaquita interior 48 se dispone opuesta a la plaquita de matriz 44 en la dirección arriba-abajo de aparato. La plaquita interior 48 incluye la cara superior 48A, que sirve como ejemplo de una cara de ápice de plaquita interior. La cara superior 48A es paralela a la cara inferior 44A de la plaquita de matriz 44. De manera similar a la cara inferior 44A, un perfil contorneado correspondiente al del artículo moldeado en prensa también se proporciona a la cara superior 48A en casos en los que la placa superior del artículo moldeado en prensa tiene un perfil contorneado. Una dimensión de anchura de la plaquita interior 48 coincide con una dimensión de anchura de la plaquita de matriz 44. En un estado en el que la plaquita interior 48 se aloja dentro de la zona de alojamiento de plaquita 46B, la cara superior 48A de la plaquita interior 48 está en el mismo plano que la cara de abertura de la zona de alojamiento de plaquita 46B (véase la figura 3B). Por consiguiente, en un estado en el que la plaquita interior 48 se aloja dentro de la zona de alojamiento de plaquita 46B, la zona de ápice 46C del troquel 46, que incluye la plaquita interior 48, configura un perfil cóncavo curvado hacia dentro hacia el lado inferior de aparato.

45 La cantidad que se curva hacia dentro de la zona de ápice 46C del troquel 46 representa la dimensión arriba-abajo en la dirección arriba-abajo de aparato desde los hombros 46D del troquel 46 a la cara superior 48A de la plaquita interior 48. Esta cantidad curvada hacia dentro se establece según sea apropiado de manera que la placa superior 10A del artículo moldeado en prensa 10 adopta un perfil plano (forma de placa plana) cuando el artículo moldeado en prensa 10 se ha desmoldeado del aparato de prensa 40. Es decir, la cantidad curvada hacia dentro de la zona de ápice 46C del troquel 46 se establece según sea apropiado usando, por ejemplo, simulaciones según la resistencia a la tracción, grosor de placa y similares de la pieza inicial de chapa metálica empleada para el artículo moldeado en prensa 10.

50 Como se ilustra en la figura 1A y la figura 9, en un primer proceso a un tercer proceso del método de fabricación de

artículo moldeado en prensa, descrito más tarde, el controlador 56 acciona los dispositivos de prensado de plaquita 52, 54 de modo que la plaquita de matriz 44 es retenida a una distancia predeterminada H1 al lado superior de aparato de la plaquita interior 48. La distancia predeterminada H1 es mayor que el grosor de placa del artículo moldeado intermedio 22, de manera que se crea una holgura entre el artículo moldeado intermedio 22 y la cara inferior 44A de la plaquita de matriz 44. La distancia predeterminada H1 se describirá más tarde. El número de referencia 48C se usa para indicar hombros 48C de la plaquita interior 48.

A continuación, sigue una explicación en relación con el método de fabricación del artículo moldeado en prensa 10. El método de fabricación del artículo moldeado en prensa 10 incluye del primer proceso al tercer proceso descritos más adelante.

Como se ilustra en la figura 1A y la figura 1B, en el primer proceso, el controlador 56 acciona el dispositivo de prensado de plaquita 54, y la plaquita interior 48 es retenida por el dispositivo de prensado de plaquita 54 en un estado que sobresale de la zona de alojamiento de plaquita 46B hacia el lado superior de aparato. La plaquita interior 48 sobresale de los hombros 46D del troquel 46 una cantidad de saliente H2. En este estado, la cara posterior del artículo moldeado intermedio 22 se establece en la cara superior 48A de la plaquita interior 48. El controlador 56 acciona luego el dispositivo de prensado de plaquita 52 de manera que la plaquita de matriz 44 es movida por el dispositivo de prensado de plaquita 52 fuera de la zona de alojamiento de plaquita 42B hacia el lado inferior de aparato, de manera que la plaquita de matriz 44 se dispone en el lado superior de aparato del artículo moldeado intermedio 22. Cuando se realiza esto, la plaquita de matriz 44 es retenida en un estado separado de la plaquita interior 48 la distancia predeterminada H1. Así se crea una holgura entre el artículo moldeado intermedio 22 y la cara inferior 44A de la plaquita de matriz 44.

En el segundo proceso, el controlador 56 acciona el dispositivo móvil 50 y el dispositivo de prensado de plaquita 52 para mover la matriz 42 desde el estado ilustrado en la figura 1A hacia el lado inferior de aparato (el lado del troquel 46) respecto a la plaquita de matriz 44, la plaquita interior 48, y el troquel 46 (véase la figura 2A). Cuando se realiza esto, se mantiene la distancia predeterminada H1 entre la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48, y la matriz 42 es movida hacia el lado inferior de aparato mientras se mantiene la relación posicional relativa entre la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48 en la dirección arriba-abajo de aparato. El troquel 46 es así empujado dentro del rebaje (cavidad de matriz) 42A de la matriz 42, moldeando de ese modo las paredes laterales 10C del artículo moldeado en prensa 10.

El artículo moldeado intermedio 22 es empujado luego hacia el lado inferior de aparato por ambos hombros 42G de la matriz 42. Cuando se realiza esto, una zona central en dirección en anchura del artículo moldeado intermedio 22, en una posición entre ubicaciones que topan en ambos hombros 42G de la matriz 42, flexiona en una curva convexa hacia el lado superior de aparato. La zona flexionada para estar convexa configura una zona de flexión 24 (véase la figura 2A).

Cuando se realiza esto, la cara posterior de la zona de flexión 24 topa en los hombros 48C de la plaquita interior 48 y ambos hombros 46D del troquel 46, y la cara delantera de la zona de flexión 24 topa en la cara inferior 44A de la plaquita de matriz 44.

En la siguiente explicación, como se ilustra en la figura 9, una zona de la zona de flexión 24 entre ambos hombros 48C de la plaquita interior 48 configura una primera zona de flexión 24A. Zonas que topan en los hombros 48C de la plaquita interior 48 configuran segundas zonas de flexión 24B, y zonas entre los hombros 48C de la plaquita interior 48 y el troquel 46 configuran terceras zonas de flexión 24C.

Obsérvese que en la presente realización ejemplar, la dimensión de la distancia predeterminada H1 se establece para suprimir la deformación plástica de las terceras zonas de flexión 24C de la zona de flexión 24 en el segundo proceso. Más específicamente, la distancia predeterminada H1 se establece a la máxima dimensión a la que la primera zona de flexión 24A puede flexionar dentro de su alcance resiliente.

En tecnología relacionada, en el segundo proceso, la plaquita de matriz 44 no se separa del artículo moldeado intermedio 22. En tales casos, el artículo moldeado intermedio 22 es presionado y sostenido por la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48. El troquel 46 es empujado luego dentro del rebaje 42A de la matriz 42 mientras está en este estado, para moldear las paredes laterales 10C del artículo moldeado en prensa 10. Cuando ocurre esto, no se permite la flexión de la primera zona de flexión 24A hacia el lado superior de aparato. Como resultado, la flexión se concentra en las segundas zonas de flexión 24B y las terceras zonas de flexión 24C solo. Así existe la posibilidad de que las terceras zonas de flexión 24C se puedan doblar hacia el lado inferior de aparato alrededor de las segundas zonas de flexión 24B y se deformen plásticamente hasta un estado ligeramente curvado para ser convexas en el lado de cara delantera del artículo moldeado intermedio 22.

Por otro lado, en la presente realización ejemplar, la plaquita de matriz 44 está separada del artículo moldeado intermedio 22, y se permite la flexión de la primera zona de flexión 24A hacia el lado superior de aparato. Como toda la zona de flexión 24 flexiona en la primera zona de flexión 24A, las segundas zonas de flexión 24B, y las terceras zonas de flexión 24C, la flexión de las terceras zonas de flexión 24C se reduce en comparación con el caso descrito

anteriormente. Además, la distancia predeterminada H1 se establece a la máxima dimensión a la que la primera zona de flexión 24A puede flexionar dentro de su alcance resiliente. Esto permite de ese modo reducir incluso aún más la flexión de las terceras zonas de flexión 24C, permitiendo de ese modo suprimir la deformación plástica de las terceras zonas de flexión 24C.

5 La distancia predeterminada H1 se establece según sea apropiado usando simulaciones y similares basadas en la resistencia a la tracción y el grosor de placa de la pieza inicial de chapa metálica 20, las respectivas dimensiones de anchura de la plaquita interior 48 y el troquel 46, y la cantidad de saliente H2 de la plaquita interior 48 desde los hombros 46D del troquel 46.

10 Además, como se ilustra en la figura 2B, en el segundo proceso la matriz 42 es movida hacia el lado inferior de aparato hasta que la plaquita de matriz 44 se aloja dentro de la zona de alojamiento de plaquita 42B, y la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 se integran entonces juntas. La plaquita de matriz 44 está así en un estado en el que no se puede mover en la dirección hacia arriba de aparato respecto a la matriz 42.

15 En la presente memoria descriptiva, integrar la plaquita de matriz y la matriz juntas se refiere a colocar la plaquita de matriz 44 en un estado en el que no se puede mover en la dirección hacia arriba de aparato respecto a la matriz 42.

20 Cuando la plaquita de matriz y la matriz se han integrado juntas, la cara inferior 44A de la plaquita de matriz 44 se aloja dentro de la zona de alojamiento de plaquita 42B y no sobresalir de la zona de alojamiento de plaquita 42B hacia el lado inferior de aparato. La zona de flexión 24 del artículo moldeado intermedio 22 se intercala entre zonas extremas inferiores 42H formadas en zonas extremas interiores en dirección en anchura de las caras inclinadas 42C de la matriz 42, y la plaquita interior 48.

25 En el tercer proceso, el controlador 56 acciona el dispositivo móvil 50 para mover la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 que se han integrado juntas además hacia el lado inferior de aparato, y para empujar la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 hacia el lado del troquel 46. Cuando se realiza esto, el controlador 56 acciona el dispositivo de prensado de plaquita 54, moviendo la plaquita interior 48 hacia el lado inferior de aparato junto con la matriz 42 y la plaquita de matriz 44, mientras se mantiene la relación posicional relativa entre la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48 en la dirección arriba-abajo de aparato. Por consiguiente, la mayoría de la plaquita interior 48 se aloja dentro de la zona de alojamiento de plaquita 46B (véase la figura 3A). Cuando se realiza esto, la plaquita interior 48 se aloja dentro de la zona de alojamiento de plaquita 46B de manera que la zona de flexión 24 del artículo moldeado intermedio 22 adopta un perfil plano (forma de placa plana). La zona de flexión 24 que se ha flexionado para ser convexa hacia el lado superior de aparato es devuelta de ese modo a un perfil plano (forma de placa plana) por la matriz 42 y la plaquita interior 48.

35 El controlador 56 acciona luego el dispositivo móvil 50, y la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 que se han integrado juntas son movidas por el dispositivo móvil 50 aún más hacia el lado inferior de aparato desde el estado ilustrado en la figura 3A, para llegar al punto muerto inferior. Cuando se realiza esto, el controlador 56 acciona el dispositivo de prensado de plaquita 54, para mover la plaquita interior 48 hacia el lado inferior de aparato junto con la matriz 42 y la plaquita de matriz 44, mientras se mantiene la relación posicional relativa entre la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48 en la dirección arriba-abajo de aparato, de manera que toda la plaquita interior 48 se aloja dentro de la zona de alojamiento de plaquita 46B (véase la figura 3B).

45 Por consiguiente, el artículo moldeado intermedio 22 es presionado y sostenido por la matriz 42 y el troquel 46 para deformar una zona del artículo moldeado intermedio 22 correspondiente a la placa superior 10A para ser convexa hacia el lado de cara posterior del artículo moldeado intermedio 22 (el interior del artículo moldeado en prensa 10). Específicamente, la zona de flexión 24 es presionada y sostenida por las caras inclinadas 42C de la matriz 42 y las caras inclinadas 46A del troquel 46, doblando de ese modo hacia atrás las segundas zonas de flexión 24B de la zona de flexión 24. El artículo moldeado en prensa 10 se desmoldea luego del aparato de prensa 40 para obtener el artículo moldeado en prensa 10 provisto con la placa superior en forma de placa plana 10A.

50 A continuación, sigue una explicación en relación con el funcionamiento y efectos ventajosos de la presente realización ejemplar, mientras se dibuja una comparación con un método de fabricación de un ejemplo comparativo descrito en técnica relacionada. Primero, sigue una explicación en relación con el método de fabricación de artículo moldeado en prensa del ejemplo comparativo. En el método de fabricación de artículo moldeado en prensa del ejemplo comparativo, se emplea un artículo moldeado intermedio 22 para moldear un artículo moldeado en prensa 10, de manera similar a la presente realización ejemplar.

60 La figura 7 es un diagrama agrandado de los alrededores de un hombro 46D de un troquel 46 en un aparato de prensa del ejemplo comparativo. Obsérvese que en la figura 7, a zonas del aparato de prensa del ejemplo comparativo configuradas de manera similar a las de la presente realización ejemplar se asignan los mismos numerales de referencia. Además, zonas en el aparato de prensa del ejemplo comparativo equivalente a las caras inclinadas 42C de la matriz 42 y las caras inclinadas 46A del troquel 46 son ortogonales a la dirección arriba-abajo de aparato.

65

A diferencia en el primer proceso de la presente realización ejemplar, cuando la plaquita de matriz 44 ha sido movida hacia el lado inferior de aparato por el dispositivo de prensado de plaquita 52 en un primer proceso del ejemplo comparativo, el artículo moldeado intermedio 22 es presionado y sostenido por la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48. Es decir, en el primer proceso del ejemplo comparativo, no hay holgura creada entre el artículo moldeado intermedio 22 y la plaquita de matriz 44.

En un segundo proceso del ejemplo comparativo, en este estado, zonas correspondientes a las paredes laterales 10C del artículo moldeado en prensa 10 se moldean al empujar la matriz 42 hacia el lado del troquel 46. Cuando se realiza esto, la plaquita interior 48 sobresale hacia el lado de la matriz 42 con respecto al troquel 46. Por consiguiente, zonas del artículo moldeado intermedio 22 desde los hombros 48C de la plaquita interior 48 a los hombros 46D del troquel 46 (en adelante: zonas de laxitud 26) se doblan para estar inclinadas hacia el lado inferior de aparato en progresión hacia la dirección en anchura exterior del aparato de prensa. Específicamente, las zonas de laxitud 26 se deforman plásticamente en un estado ligeramente curvado para ser convexas hacia el lado de cara delantera del artículo moldeado intermedio 22.

La longitud L1 a lo largo de cada zona de laxitud 26 es más larga que una longitud L2 entre la plaquita interior 48 y el correspondiente hombro 46D del troquel 46 en la dirección en anchura. Por consiguiente, cuando la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 se mueven desde el estado en la figura 7 al punto muerto inferior, las zonas de laxitud 26 son presionadas y sostenidas por la matriz 42 y la plaquita de matriz 44, y el troquel 46. La zona doblada por cada hombro 46D del troquel 46 (la zona a en la figura 7) es empujada afuera hacia el lado inferior de aparato para formar parte de la pared lateral 10C. Una zona en el lado de la plaquita interior 48 de cada zona de laxitud 26 (la zona b en la figura 7) es aplastada para formar parte de la placa superior 10A.

Es decir, como se ilustra en la figura 8, en el artículo moldeado en prensa 10 del ejemplo comparativo, las zonas a forman zonas extremas de base de las paredes laterales 10C y las zonas b forman dos zonas de lado en dirección en anchura de la placa superior 10A. Las zonas a que han sido empujadas afuera a los lados de la pared lateral 10C son dobladas por los hombros 46D del troquel 46 hasta perfiles de arco convexas hacia el exterior del artículo moldeado en prensa 10, y luego se doblan hacia atrás como paredes laterales 10C. Después de desmoldear el artículo moldeado en prensa 10, las zonas a del artículo moldeado en prensa 10 por lo tanto intentan volver a un estado doblado hasta un perfil de arco. Por consiguiente surge un primer momento (véase la flecha M1 en la figura 8) hacia el interior del artículo moldeado en prensa 10 en cada una de las zonas a del artículo moldeado en prensa 10.

Las zonas b de las zonas de laxitud 26 se deforman hasta un estado ligeramente curvado para ser convexas hacia el exterior del artículo moldeado en prensa 10 (el lado de cara delantera del artículo moldeado intermedio 22), y luego se les da una forma de placa plana como placa superior 10A (se doblan hacia atrás). Después de desmoldear el artículo moldeado en prensa 10, las zonas b del artículo moldeado en prensa 10 por lo tanto intentan volver a un estado curvado. Por consiguiente surge un segundo momento (véase la flecha M2 en la figura 8) hacia el interior del artículo moldeado en prensa 10 en cada una de las zonas b del artículo moldeado en prensa 10.

Zonas del artículo moldeado en prensa 10 entre cada zona a y la correspondiente zona b, es decir las zonas de línea de arista 10B del artículo moldeado en prensa 10, son dobladas por los hombros 46D del troquel 46 hasta perfiles de arco convexo hacia el exterior del artículo moldeado en prensa 10. Después de desmoldear el artículo moldeado en prensa 10, las zonas de línea de arista 10B intentan volver a su estado original. Por consiguiente surge un tercer momento (véase la flecha M3 en la figura 8) hacia el exterior del artículo moldeado en prensa 10 en las zonas de línea de arista 10B del artículo moldeado en prensa 10.

Como se ha descrito anteriormente, se suprime la recuperación elástica del artículo moldeado en prensa 10 en el ejemplo comparativo debido a cancelación (equilibrado) entre los momentos primero y segundo que surgen en las zonas a y zonas b del artículo moldeado en prensa 10, y el tercer momento que surge en las zonas de línea de arista 10B del artículo moldeado en prensa 10. Sin embargo, en el método de fabricación del ejemplo comparativo, cuanto mayor es la cantidad de saliente H2 de la plaquita interior 48 desde el troquel 46 mayor es la cantidad de doblez para las zonas de laxitud 26, y hay una mayor cantidad de curvatura de las zonas de laxitud 26 para ser convexas hacia el lado de cara delantera del artículo moldeado intermedio 22. Cuanto mayor es la cantidad de saliente H2 de la plaquita interior 48 desde el troquel 46 mayor es el primer momento que surge en las zonas a del artículo moldeado en prensa 10 y el segundo momento generado en las zonas b del artículo moldeado en prensa 10. Por consiguiente se hace mayor una cantidad de desplazamiento de las paredes laterales 10C hacia el interior del artículo moldeado en prensa 10. En otras palabras, conforme aumentan ambos momentos primero y segundo, las dimensiones de las paredes laterales 10C en la dirección en anchura cambian demasiado sensiblemente en respuesta a la cantidad de saliente H2 de la plaquita interior 48 desde el troquel 46. Como resultado, esto forma un intervalo estrecho (una diferencia entre el límite superior y el límite inferior) para la cantidad de saliente H2 de la plaquita interior 48 desde el troquel 46 que mantiene las paredes laterales 10C dentro de una tolerancia de una dimensión de diseño después de desmoldear.

Por otro lado, como se ha descrito anteriormente, la presente realización ejemplar difiere del ejemplo comparativo en el punto ese en el primer proceso, la plaquita de matriz 44 es retenida en una posición en el lado superior de aparato

del artículo moldeado intermedio 22 y la plaquita interior 48, de manera que la plaquita de matriz 44 se separa de la plaquita interior 48 la distancia predeterminada H1.

Además, la distancia predeterminada H1 entre la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48 se mantiene en el segundo proceso. La matriz 42 se mueve luego hacia el lado inferior de aparato mientras se mantiene la relación posicional relativa entre la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48 en la dirección arriba-abajo de aparato. Por consiguiente, como se ilustra en la figura 9, la primera zona de flexión 24A de la zona de flexión 24 del artículo moldeado intermedio 22 flexiona en un estado convexo hacia el lado superior de aparato, y el extremo superior de la primera zona de flexión 24A topa en la cara inferior 44A de la plaquita de matriz 44.

Sin embargo, la distancia predeterminada H1 se establece de manera que la primera zona de flexión 24A flexiona dentro de su alcance resiliente. Por consiguiente, se pueden suprimir las terceras zonas de flexión 24C para que no se deformen dentro de su intervalo plástico como en el ejemplo comparativo.

En un caso en el que, a diferencia de la presente realización ejemplar, el artículo moldeado intermedio 22 fuera presionado y sostenido por la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48 de manera similar al ejemplo comparativo, en el segundo proceso no se permitiría la flexión de la primera zona de flexión 24A de la zona de flexión 24 hacia el lado superior de aparato. Esto significaría que, de manera similar al ejemplo comparativo, las terceras zonas de flexión 24C de la zona de flexión 24 se deformarían plásticamente a un estado ligeramente curvado para estar convexas hacia el lado de cara delantera del artículo moldeado intermedio 22. Por otro lado, la presente realización ejemplar difiere del ejemplo comparativo en el punto que la plaquita de matriz 44 se separa del artículo moldeado intermedio 22. Por consiguiente, se permite la flexión de la primera zona de flexión 24A hacia el lado superior de aparato, y la flexión de las terceras zonas de flexión 24C es menor que en casos en los que el artículo moldeado intermedio 22 es presionado y sostenido por la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48. Además, la distancia predeterminada H1 se establece a la máxima dimensión a la que la primera zona de flexión 24A puede flexionar dentro de su alcance resiliente. Además así se reduce la flexión de las terceras zonas de flexión 24C, permitiendo suprimir la deformación plástica de las terceras zonas de flexión 24C. Por consiguiente, se puede suprimir la aparición del segundo momento hacia el interior del artículo moldeado en prensa 10 en las zonas b en el artículo moldeado en prensa 10 después de desmoldear.

Por consiguiente, en lo principal, el primer momento hacia el interior del artículo moldeado en prensa 10 que surge en las zonas a, y el tercer momento hacia el exterior del artículo moldeado en prensa 10 que surge en las zonas de línea de arista 10B se cancelan entre sí (se equilibran entre sí), permitiendo suprimir la recuperación elástica del artículo moldeado en prensa 10. Es decir, se puede suprimir la influencia del segundo momento sobre la cantidad de desplazamiento de las paredes laterales 10C en la dirección en anchura, lo que permite ajustar la cantidad de desplazamiento de las paredes laterales 10C en la dirección en anchura en lo principal por el primer momento solo.

Esto permite de ese modo suprimir las dimensiones de las paredes laterales 10C en la dirección en anchura para que no cambien demasiado sensiblemente en respuesta a cambios en la cantidad de saliente H2 de la plaquita interior 48 desde el troquel 46. Por consiguiente se puede agrandar el intervalo (diferencia entre el límite superior y el límite inferior) la cantidad de saliente H2 de la plaquita interior 48 desde el troquel 46 que mantiene las paredes laterales 10C después de desmoldear dentro de la tolerancia de la dimensión de diseño.

Como se ha descrito anteriormente, el artículo moldeado en prensa 10 se puede moldear mientras se mantiene la precisión dimensional de las paredes laterales 10C dentro de la tolerancia, incluso con un intervalo agrandado de la cantidad de saliente H2 de la plaquita interior 48 desde el troquel 46. Es decir, es más fácil de gestionar la cantidad de saliente H2.

Sigue una explicación en relación con este punto, con referencia a la gráfica ilustrada en la figura 10. Esta gráfica ilustra resultados de simulación para cuando el artículo moldeado en prensa 10 ilustrado en la figura 11 se moldea usando los métodos de fabricación respectivos del ejemplo comparativo y la presente realización ejemplar. La gráfica ilustra una relación entre la cantidad de saliente H2 de la plaquita interior 48 desde el troquel 46 y la posición de una zona extrema adelantada de una de las paredes laterales 10C en la dirección en anchura del artículo moldeado en prensa 10.

Primero, sigue una explicación en relación con cada una de las dimensiones del artículo moldeado en prensa 10 ilustrado en la figura 11. La dimensión de anchura del artículo moldeado en prensa 10 en el lado de la placa superior 10A se establece en este artículo moldeado en prensa 10 a 90 mm, y una dimensión arriba-abajo del artículo moldeado en prensa 10, es decir la dimensión arriba-abajo desde la cara delantera de la placa superior 10A a las caras delanteras de los rebordes 10E, se establece a 60 mm. El ángulo formado entre la placa superior 10A y las paredes laterales 10C del artículo moldeado en prensa 10 se establece a 100°. Además, el artículo moldeado en prensa 10 se configura por chapa de acero de alta resistencia con un grosor de placa de 1,4 mm y una resistencia a la tracción de 1180 MPa.

En la gráfica ilustrada en la figura 10, el eje horizontal muestra una cantidad de saliente H2 (mm) de la plaquita interior 48 desde los hombros 46D del troquel 46, y el eje vertical muestra la posición de la zona extrema adelantada

de una pared lateral 10C del artículo moldeado en prensa 10.

Obsérvese que el eje vertical indica la cantidad de desalineación (cantidad de variación) (mm) en la dirección en anchura de la pared lateral 10C con respecto a la dimensión de diseño de la pared lateral 10C. Es decir, el lado positivo en el eje vertical indica que la pared lateral 10C se posiciona hacia la dirección en anchura exterior de la dimensión de diseño (posición) cuando está desmoldeado después de desmoldear, y el lado negativo en el eje vertical indica que la pared lateral 10C se posiciona hacia la dirección en anchura dentro de la dimensión de diseño (posición) cuando está desmoldeado después de desmoldear.

Además, en esta gráfica, el intervalo de puntos indica una región dentro de la tolerancia de la dimensión de diseño de la pared lateral 10C. Es decir, en la presente realización ejemplar, la tolerancia con respecto a la dimensión de diseño de la pared lateral 10C se establece a $\pm 0,5$ mm. Además, los puntos en la gráfica mostrados por círculos blancos indican datos para el ejemplo comparativo, y los puntos mostrados por cuadrados negros indican datos para la presente realización ejemplar. Además, en la presente realización ejemplar ilustrada en la figura 10, la distancia predeterminada H1 se establece a 2,4 mm. Es decir, la dimensión arriba-abajo de la holgura entre el artículo moldeado intermedio 22 y la plaquita de matriz 44 en el primer proceso se establece a 1,0 mm.

Como es evidente a partir de la gráfica, en el artículo moldeado en prensa 10 del ejemplo comparativo, cuanto mayor es la cantidad de saliente H2 de la plaquita interior 48 desde los hombros 46D del troquel 46 más grande es la cantidad de desplazamiento de la pared lateral 10C en la dirección en anchura hacia el interior del artículo moldeado en prensa 10. En otras palabras, para el ejemplo comparativo, es evidente que la pendiente de una línea que conecta los puntos de datos es negativa. Cuando el valor absoluto de la pendiente de la línea que conecta los puntos de datos es grande, el intervalo es más estrecho para la cantidad de saliente H2 para la que las paredes laterales 10C se encontrarán dentro de la tolerancia de la dimensión de diseño. En el ejemplo comparativo, a fin de moldear la pared lateral 10C dentro de la tolerancia de la dimensión de diseño, la cantidad de saliente H2 se tiene que establecer para estar aproximadamente entre 1,9 mm y 2,5 mm, dando un intervalo permisible de variación en la cantidad de saliente H2 por motivos de fabricación de aproximadamente 0,6 mm. Es decir, para fabricar el artículo moldeado en prensa 10, la posición de la plaquita interior 48 con respecto al troquel 46 en el aparato de prensa 40 se tiene que ajustar dentro del intervalo permisible de variación en la cantidad de saliente H2 (dentro de un intervalo de 0,6 mm).

Por otro lado, en la presente realización ejemplar, como se ilustra con la gráfica en la figura 10, el valor absoluto de la pendiente de la línea que conecta los puntos de datos es más suave que la del ejemplo comparativo. Además, en la presente realización ejemplar, la cantidad de saliente H2 para moldear la pared lateral 10C dentro de la tolerancia de la dimensión de diseño es aproximadamente de 0,5 mm a 2,0 mm. El intervalo permisible de variación de la cantidad de saliente H2 por motivos de fabricación se puede agrandar así a aproximadamente 1,5 mm. Por consiguiente, el método de fabricación de artículo moldeado en prensa de la presente realización ejemplar permite agrandar el intervalo (diferencia entre el límite superior y el límite inferior) para la cantidad de saliente H2 de la plaquita interior 48 desde el troquel 46 que mantiene la pared lateral 10C dentro de la tolerancia de la dimensión de diseño en la dirección en anchura después de desmoldear. Además, en el aparato de prensa 40, se puede hacer una contribución para mejorar la productividad para el artículo moldeado en prensa 10 debido al agrandamiento del intervalo de ajuste de la plaquita interior 48.

Además, en la presente realización ejemplar, la zona de ápice 46C del troquel 46 en el aparato de prensa 40 se forma con las caras inclinadas 46A que son más curvadas hacia dentro en progresión desde los hombros 46D del troquel 46 hacia el lado central en dirección en anchura del troquel 46. La cara inferior de la matriz 42 se forma con las caras inclinadas 42C que se disponen opuestas a las caras inclinadas 46A y que discurren paralelas a las caras inclinadas 46A.

Esto permite que el artículo moldeado intermedio 22 sea presionado y sostenido por la matriz 42 y el troquel 46 de manera que en el tercer proceso, la zona del artículo moldeado intermedio 22 correspondiente a la placa superior 10A se deforma para ser convexa hacia el lado de cara posterior del artículo moldeado intermedio 22 (el interior del artículo moldeado en prensa 10). Esto permite configurar eficazmente la placa superior 10A del artículo moldeado en prensa 10 en una forma de placa plana.

Ahora se explicará esto en detalle. En el segundo proceso del ejemplo comparativo y la presente realización ejemplar, las segundas zonas de flexión 24B de la zona de flexión 24 topan en los hombros 48C de la plaquita interior 48, y las segundas zonas de flexión 24B flexionan para curvarse convexas hacia el lado superior de aparato. Por consiguiente, existe la posibilidad de una doblez arraigada que es convexa hacia el lado de cara delantera del artículo moldeado intermedio 22 que surge en las segundas zonas de flexión 24B en el segundo proceso.

Sin embargo, en la presente realización ejemplar, las caras inclinadas 46A se forman en la zona de ápice 46C del troquel 46, y las caras inclinadas 42C se forman en la cara inferior de la matriz 42. Por consiguiente, incluso suponiendo que ocurriera una doblez arraigada en las segundas zonas de flexión 24B de la zona de flexión 24, dicha doblez arraigada de las segundas zonas de flexión 24B se puede doblar nuevamente en el tercer proceso. Esto permite configurar eficazmente la placa superior 10A del artículo moldeado en prensa 10 en una forma de placa

plana.

Además, en la presente realización ejemplar, desde el primer proceso hasta completarse el tercer proceso, la plaquita de matriz 44 se mantiene en un estado separado de la plaquita interior 48 la distancia predeterminada H1. Es decir, la relación posicional relativa entre la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48 se mantiene desde el primer proceso hasta completarse el tercer proceso, y en el tercer proceso, la cara inferior 44A de la plaquita de matriz 44 se dispone dentro de la zona de alojamiento de plaquita 42B. Esto permite de ese modo suprimir la cara inferior 44A de la plaquita de matriz 44 para que no sobresalga de la zona de alojamiento de plaquita 42B hacia el lado inferior de aparato debido a variación dimensional o algo semejante en la matriz 42 y la plaquita de matriz 44. Esto permite de ese modo que las zonas del artículo moldeado intermedio 22 correspondientes a ambos lados en dirección en anchura de la placa superior 10A sean presionadas y sostenidas bien por la matriz 42 y el troquel 46 en el tercer proceso.

Segunda realización ejemplar

A continuación, sigue una explicación en relación con un método de fabricación de artículo moldeado en prensa de una segunda realización ejemplar, con referencia a la figura 12 a la figura 14. En la segunda realización ejemplar, el artículo moldeado en prensa 10 se moldea usando un aparato de prensa 60 que difiere del aparato de prensa 40 de la primera realización ejemplar. El aparato de prensa 60 empleado en la segunda realización ejemplar es similar en configuración al aparato de prensa 40 de la primera realización ejemplar con la excepción de una matriz 62 y una plaquita de matriz 44 alojada en la matriz 62. Esto se describirá en detalle más adelante. Obsérvese que zonas del aparato de prensa 60 configuradas de manera similar a las del aparato de prensa 40 se les asignan los mismos numerales de referencia.

Es decir, la diferencia con la primera realización ejemplar reside en el hecho de que en la matriz 62 y la plaquita de matriz 44 del aparato de prensa 60, una dimensión de anchura DPH de la plaquita de matriz 44 es menor que en la primera realización ejemplar, y una dimensión de anchura DSH de la zona de alojamiento de plaquita 42B de la matriz 62 que aloja la plaquita de matriz 44 también es más pequeña que en la primera realización ejemplar.

Además, la cara inferior (una cara opuesta a la zona de ápice 46C del troquel 46) del rebaje (cavidad de matriz) 42A de la matriz 62 se forma con una pareja de caras de moldeo de placa superior 64 entre las caras inclinadas 42C y la zona de alojamiento de plaquita 42B. Las caras de moldeo de placa superior 64 se extienden desde la dirección en anchura dentro de extremos de las caras inclinadas 42C hacia el lado central en dirección en anchura de la matriz 62. Además, las caras de moldeo de placa superior 64 se disponen opuestas a la plaquita interior 48 en la dirección arriba-abajo de aparato, y son paralelas a la cara superior 48A de la plaquita interior 48.

En la segunda realización ejemplar también, el artículo moldeado en prensa 10 se moldea pasando a través de un primer proceso a un tercer proceso similares a los de la primera realización ejemplar. Es decir, como se ilustra en la figura 12, en el primer proceso, la cara posterior del artículo moldeado intermedio 22 se establece en la cara superior 48A de la plaquita interior 48 en un estado en el que la plaquita interior 48 sobresale de la zona de alojamiento de plaquita 46B hacia el lado superior de aparato. El dispositivo de prensado de plaquita 52 se usa entonces para mover la plaquita de matriz 44 desde la zona de alojamiento de plaquita 42B hacia el lado inferior de aparato, y la plaquita de matriz 44 es retenida en un estado separado de la plaquita interior 48 la distancia predeterminada H1.

En el segundo proceso, desde el estado ilustrado en la figura 12, la matriz 62 es movida por el dispositivo móvil 50 respecto a la plaquita de matriz 44, la plaquita interior 48 y el troquel 46 hacia el lado inferior de aparato, esto es el lado del troquel 46, mientras se mantiene la relación posicional relativa entre la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48 en la dirección arriba-abajo de aparato. El troquel 46 es así empujado dentro del rebaje (cavidad de matriz) 42A de la matriz 62, moldeando las zonas del artículo moldeado intermedio 22 correspondientes a las paredes laterales 10C (véase la figura 13A).

A continuación, el dispositivo móvil 50 mueve la matriz 62 aún más hacia el lado inferior de aparato respecto a la plaquita de matriz 44, la plaquita interior 48 y el troquel 46, e integra juntas la matriz 62 y la plaquita de matriz 44. Es decir, como se ilustra en la figura 13B, la plaquita de matriz 44 se aloja dentro de la zona de alojamiento de plaquita 42B. Luego, en la segunda realización ejemplar, en la última parte del segundo proceso, cuando la matriz 62 y la plaquita de matriz 44 se han integrado juntas, el artículo moldeado intermedio 22 es presionado y sostenido por las caras de moldeo de placa superior 64 de la matriz 62 y la plaquita interior 48.

En el tercer proceso, la matriz 62 y la plaquita de matriz 44 que se han integrado juntas son movidas por el dispositivo móvil 50 aún más hacia el lado inferior de aparato para ser empujadas hacia el lado del troquel 46. Cuando se realiza esto, la relación posicional relativa entre la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48 en la dirección arriba-abajo de aparato, y el prensado y sujeción de la placa superior 20A por las caras de moldeo de placa superior 64 de la matriz 62 y la plaquita interior 48, son mantenidas por los dispositivos de prensado de plaquita 52, 54. Mientras se mantiene este estado, la plaquita interior 48 es movida entonces hacia el lado inferior de aparato junto con la matriz 62 y la plaquita de matriz 44, para alojarse dentro de la zona de alojamiento de plaquita 46B (véase la figura 14A). Es decir, la plaquita interior 48 se aloja dentro de la zona de alojamiento de plaquita 46B de manera que se aplanan la zona del artículo moldeado intermedio 22 correspondiente a la placa superior 10A del

artículo moldeado en prensa 10.

Además, desde el estado ilustrado en la figura 14A, la matriz 62 y la plaquita de matriz 44 que se han integrado juntas son movidas aún más hacia el lado inferior de aparato por el dispositivo móvil 50 para ser empujadas hacia el lado del troquel 46. El artículo moldeado intermedio 22 es de ese modo presionado y sostenido por la matriz 62 y el troquel 46 (véase la figura 14B), de manera que la zona del artículo moldeado intermedio 22 correspondiente a la placa superior 10A es deformada para ser convexa hacia el lado de cara posterior del artículo moldeado intermedio 22 (el interior del artículo moldeado en prensa 10). Como resultado, después de desmoldear la placa superior 10A del artículo moldeado en prensa 10 adopta una forma plana. Debido a lo anterior, la segunda realización ejemplar también puede suprimir el segundo momento para que no surja en el artículo moldeado en prensa 10, permitiendo de ese modo que se exhiba un funcionamiento y efectos ventajosos similares a los de la primera realización ejemplar.

Además, en la segunda realización ejemplar, en la última parte del segundo proceso, cuando la matriz 62 y la plaquita de matriz 44 se han integrado juntas, el artículo moldeado intermedio 22 se puede presionar y sostener por las caras de moldeo de placa superior 64 de la matriz 62 y la plaquita interior 48. Esto permite de ese modo hacer una contribución al aplanamiento de la placa superior 10A del artículo moldeado en prensa 10 después de desmoldear.

Obsérvese que en la primera realización ejemplar y la segunda realización ejemplar, el artículo moldeado en prensa 10 se forma con un perfil de sección transversal en forma de sombrero. Sin embargo, el artículo moldeado en prensa 10 se puede formar con un perfil de sección transversal en forma de U (perfil de canalón) que se abre hacia el lado inferior. Es decir, los métodos de fabricación de artículo moldeado en prensa de la primera realización ejemplar y la segunda realización ejemplar se pueden aplicar incluso a realizaciones en las que se omite la pareja de zonas de línea de arista 10D y los rebordes 10E del artículo moldeado en prensa 10. Además, en tales casos, la pieza inicial de chapa metálica 20 es presionada directamente por el aparato de prensa 40, 60 sin preprocesar la pieza inicial de chapa metálica 20. Además, los métodos de fabricación de artículo moldeado en prensa de la primera realización ejemplar y la segunda realización ejemplar también se pueden aplicar incluso en realizaciones en las que se omite una de las zonas de línea de arista 10D y los rebordes 10E del artículo moldeado en prensa 10.

Además, aunque en la primera realización ejemplar y la segunda realización ejemplar, la placa superior 10A y las paredes laterales 10C del artículo moldeado en prensa 10 se forman en formas de placa plana, la placa superior 10A y las paredes laterales 10C del artículo moldeado en prensa 10 se pueden formar con perfiles escalonados o algo semejante. Además, el artículo moldeado en prensa 10 puede ser ligeramente curvado de manera que en vista en planta una zona intermedia en dirección en longitud del artículo moldeado en prensa 10 es convexa hacia un lado o el otro lado en la dirección en anchura. Además, el artículo moldeado en prensa 10 puede ser ligeramente curvado de manera que en vista lateral una zona intermedia en dirección en longitud del artículo moldeado en prensa 10 es convexa hacia el lado superior o el lado inferior.

Además, desde la perspectiva de suprimir la generación del segundo momento como se ha descrito anteriormente, es deseable que la distancia predeterminada H1 sea establecida en el artículo moldeado en prensa 10 para flexionar la primera zona de flexión 24A de la zona de flexión 24 del artículo moldeado intermedio 22 dentro de su alcance resiliente. Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, la primera zona de flexión 24A de la zona de flexión 24 puede ser flexionada dentro de un intervalo plástico que se encuentra dentro de un intervalo de error posicional para la plaquita de matriz 44, la plaquita interior 48 y similares en la dirección arriba-abajo de aparato. En tales casos, la zona de flexión 24 se puede doblar nuevamente hacia el interior del artículo moldeado en prensa 10 en el tercer proceso descrito anteriormente.

Esto también permite hacer la placa superior 10A del artículo moldeado en prensa 10 para que sea plana después de desmoldear. Además, el grado de planitud y similares de la placa superior 10A del artículo moldeado en prensa 10 después de desmoldear se puede mantener dentro de una tolerancia y se puede suprimir eficazmente la generación del segundo momento. En tales casos, la cara inferior 44A de la plaquita de matriz 44 se puede proveer de un perfil convexo que sobresale hacia el lado de la plaquita interior 48 (el lado inferior de aparato), y la cara superior 48A de la plaquita interior 48 se puede formar con un perfil cóncavo que se abre hacia el lado de la plaquita de matriz 44 (el lado superior de aparato) y corresponder a este perfil convexo.

Además, aunque en la primera realización ejemplar y la segunda realización ejemplar, la pareja de caras inclinadas 42C se forman en la matriz 42 (62), y la pareja de caras inclinadas 46A se forman en la zona de ápice 46C del troquel 46, se pueden omitir las caras inclinadas 42C y las caras inclinadas 46A. Es decir, la cara inferior del rebaje 42A de la matriz 42 (62) se puede configurar con un perfil plano, y la cara de la zona de ápice 46C del troquel 46 se puede configurar con un perfil plano que no se curva hacia dentro.

Además, en la primera realización ejemplar y la segunda realización ejemplar, cuando la plaquita de matriz 44 y la matriz 42 (62) se han integrado juntas (es decir, en la última parte del segundo proceso), la cara inferior 44A de la plaquita de matriz 44 se aloja dentro de la zona de alojamiento de plaquita 42B. Como alternativa, cuando la plaquita de matriz 44 y la matriz 42 (62) se han integrado juntas (es decir, en la última parte del segundo proceso), la cara

inferior 44A de la plaquita de matriz 44 puede encontrarse en el mismo plano que la cara de abertura de la zona de alojamiento de plaquita 42B. Es decir, la configuración se puede hacer de manera que la dimensión arriba-abajo de la plaquita de matriz 44 es menor o igual que la dimensión arriba-abajo de la zona de alojamiento de plaquita 42B.

5 En casos en los que la plaquita de matriz 44 y la zona de alojamiento de plaquita 42B tienen la misma dimensión arriba-abajo entre sí, con respecto a la primera realización ejemplar, en la última parte del segundo proceso, la cara inferior de la zona de alojamiento de plaquita 42B de la matriz 42 y la cara superior de la plaquita de matriz 44 se colocan en contacto entre sí (se hacen tocar fondo). En casos en los que la dimensión arriba-abajo de la plaquita de matriz 44 es menor que la dimensión arriba-abajo de la zona de alojamiento de plaquita 42B, el controlador 56
10 controla el dispositivo de prensado de plaquita 52 para colocar la cara inferior 44A de la plaquita de matriz 44 en el mismo plano que la cara de abertura de la zona de alojamiento de plaquita 42B.

Entonces en el tercer proceso, la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 que se han integrado juntas (cuyas posiciones relativas están fijadas) pueden ser movidas por el dispositivo móvil 50 hacia el lado inferior de aparato, de manera que el artículo moldeado intermedio 22 es presionado y sostenido por la plaquita interior 48 y la plaquita de matriz 44. Entonces, como se ilustra en la figura 15, en la última parte del tercer proceso, en un estado en el que el artículo moldeado intermedio 22 es presionado y sostenido por la plaquita interior 48 y la plaquita de matriz 44, la plaquita interior 48 es movida junto con la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 hacia el lado inferior de aparato respecto al troquel 46. Es decir, la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48 se mueven hacia el lado inferior de aparato desde el estado ilustrado en la figura 15. Toda la zona del artículo moldeado intermedio 22 correspondiente a la placa superior 10A puede de ese modo ser presionada y sostenida por la matriz 42 y la plaquita de matriz 44, y el troquel 46 y la plaquita interior 48, permitiendo un aplanamiento incluso mejor de la placa superior 10A.

Además, en la primera realización ejemplar y la segunda realización ejemplar, el controlador 56 acciona los dispositivos de prensado de plaquita 52, 54 de manera que la plaquita de matriz 44 se mantiene en un estado separado de la plaquita interior 48 la distancia predeterminada H1 desde el primer proceso hasta completarse el tercer proceso. Como alternativa, el dispositivo de prensado de plaquita 52 puede ser accionado por el controlador 56 en la última parte del tercer proceso para mover la plaquita de matriz 44 hacia el lado inferior de aparato de manera que el artículo moldeado intermedio 22 es presionado y sostenido por la plaquita interior 48 y la plaquita de matriz 44. En tales casos, en la última parte del tercer proceso, toda la zona del artículo moldeado intermedio 22 correspondiente a la placa superior 10A puede ser presionada y sostenida por la matriz 42 y la plaquita de matriz 44, y el troquel 46 y la plaquita interior 48, permitiendo un aplanamiento incluso mejor de la placa superior 10A.

Además, en la primera realización ejemplar y la segunda realización ejemplar, el controlador 56 acciona los dispositivos de prensado de plaquita 52, 54 para mantener la plaquita de matriz 44 en un estado separado de la plaquita interior 48 la distancia predeterminada H1 desde el primer proceso hasta completarse el tercer proceso. Como alternativa, ya sea la plaquita de matriz 44 o la plaquita interior 48 se pueden proveer de un tapón para mantener un estado separado de la plaquita de matriz 44 con respecto a la plaquita interior 48.

Por ejemplo, como se ilustra en la figura 16, se proporciona un tapón 49 para sobresalir en la dirección de prensado desde la cara superior 48A de la plaquita interior 48. En tales casos, en el artículo moldeado intermedio 22 o la pieza inicial de chapa metálica 20 se forma un orificio 28 a través del que puede pasar el tapón 49. La altura saliente del tapón 49 desde la cara superior 48A de la plaquita interior 48 se establece a la distancia predeterminada H1. Como se ilustra en la figura 3B, por ejemplo, la distancia predeterminada H1 se establece para ser mayor que un huelgo entre las caras de pared de troquel 46E y las caras de pared de cavidad de matriz 42F en un estado en el que la matriz 42 ha llegado al punto muerto inferior de moldeo, y la posición relativa de la matriz 42 y el troquel 46 han llegado al punto muerto inferior de moldeo.

Esto permite de ese modo mantener la plaquita de matriz 44 en un estado separado de la plaquita interior 48 la distancia predeterminada H1 debido a que la cara inferior 44A de la plaquita de matriz 44 topa en la zona extrema adelantada del tapón 49. Además, la distancia predeterminada H1 entre la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48 se puede mantener mecánicamente desde el primer proceso hasta completarse el tercer proceso. Obsérvese que además de dispositivos hidráulicos, dispositivos alimentados eléctricamente y similares, los dispositivos de prensado de plaquita 52, 54 también se pueden configurar mediante resortes, almohadas de gas, o algo semejante.

Además, en el ejemplo ilustrado en la figura 16, el tapón 49 se proporciona para no poder realizar movimiento relativo con respecto a una de la plaquita de matriz 44 o la plaquita interior 48. Sin embargo, el tapón 49 se pueden proporcionar para poder realizar movimiento relativo con respecto a una de la plaquita de matriz 44 o la plaquita interior 48. Sigue una explicación en relación con este punto, para un ejemplo en el que se emplea el aparato de prensa 40 ilustrado en la figura 15, y se proporciona un tapón 49 que puede realizar movimiento relativo con respecto a la plaquita interior 48.

En este ejemplo, como se ilustra en la figura 17, en la cara superior 48A de la plaquita interior 48 se forma un rebaje de alojamiento 48B que aloja el tapón 49. El tapón 49 se aloja dentro del rebaje de alojamiento 48B para ser móvil en la dirección arriba-abajo de aparato. Entre la cara inferior del rebaje de alojamiento 48B y el tapón 49 se proporciona un mecanismo de predisposición 58, que sirve como ejemplo de un mecanismo de extensión-retracción

que se extiende y retrae en la dirección de prensado. El mecanismo de predisposición 58 puede estar configurado, por ejemplo, por un resorte, un cilindro hidráulico, o algo semejante.

El mecanismo de predisposición 58 aplica el tapón 49 con fuerza de predisposición hacia el lado superior de aparato. El tapón 49 se hace sobresalir en la dirección de prensado desde la cara superior 48A de la plaquita interior 48 por la fuerza de predisposición del mecanismo de predisposición 58. Como se ilustra en la figura 17, la posición del tapón 49 en un estado en el que el tapón 49 sobresale desde la cara superior 48A de la plaquita interior 48 está una posición inicial.

Obsérvese que aunque se omite en los dibujos, se forma una zona de restricción en la plaquita interior 48 para restringir el movimiento del tapón 49 hacia el lado superior de aparato con respecto a la plaquita interior 48 en la posición inicial. Además, cuando se está en la posición inicial, una fuerza de predisposición hacia el lado superior de aparato desde el mecanismo de predisposición 58 actúa sobre el tapón 49 de manera que la altura saliente del tapón 49 desde la cara superior 48A de la plaquita interior 48 es la distancia predeterminada H1.

Además, se satisface la siguiente relación (Ecuación 1) entre la fuerza de accionamiento del dispositivo móvil 50 (F1), fuerza de predisposición en dirección de prensado del mecanismo de predisposición 58, que sirve como ejemplo de un mecanismo extensión-retracción (fuerza de retención: F2), la fuerza de prensado de la plaquita interior 48 debida al dispositivo de prensado de plaquita 54 (fuerza de retención: F3), y una fuerza de prensado de la plaquita de matriz 44 debida al dispositivo de prensado de plaquita 52 (fuerza de retención: F4):

$$F1 > F2 > F3 > F4 \quad (\text{Ecuación 1})$$

El orificio 28 a través del que pasa el tapón 49 se forma en el artículo moldeado intermedio 22 o en la pieza inicial de chapa metálica 20.

Además, como se ilustra en la figura 17, en el primer proceso, el artículo moldeado intermedio 22 se establece en la cara superior 48A de la plaquita interior 48 al pasar el tapón 49 dentro del orificio 28 en el artículo moldeado intermedio 22. El controlador 56 acciona entonces el dispositivo de prensado de plaquita 52 para mover la plaquita de matriz 44 hacia el lado inferior de aparato desde la zona de alojamiento de plaquita 42B y para topar en la plaquita de matriz 44 contra la zona extrema adelantada del tapón 49. Cuando se realiza esto, debido a la relación de la Ecuación 1, la plaquita interior 48 se puede mantener en un estado que sobresale desde el troquel 46 hacia el lado superior de aparato por la fuerza de prensado del dispositivo de prensado de plaquita 54. La plaquita de matriz 44 se separa del lado superior de aparato de la plaquita interior 48 la distancia predeterminada H1 debido a la fuerza de predisposición del mecanismo de predisposición 58.

Aunque se omite en los dibujos, en el segundo proceso, el dispositivo móvil 50 mueve la matriz 42 hacia el lado inferior de aparato. Cuando se realiza esto, el tapón 49 es mantenida en la posición inicial por la fuerza de predisposición del mecanismo de predisposición 58. Es decir, la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 se integran juntas mientras la plaquita de matriz 44 todavía está siendo mantenida en un estado separado de la plaquita interior 48 la distancia predeterminada H1.

Obsérvese que en el segundo proceso, cuando el dispositivo móvil 50 mueve la matriz 42 hacia el lado inferior de aparato, el artículo moldeado intermedio 22 se dobla para formar las paredes laterales 10C. Cuando se realiza esto, aunque la fuerza de accionamiento del dispositivo móvil 50 es mayor que la fuerza de prensado sobre la plaquita interior 48 desde el dispositivo de prensado de plaquita 54, se puede mantener el estado saliente de la plaquita interior 48 desde el troquel 46.

Además, en el tercer proceso, la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 que se han integrado juntas se mueven aún más hacia el lado inferior de aparato por el dispositivo móvil 50, y la plaquita interior 48 se alojan dentro de la zona de alojamiento de plaquita 46B. Cuando se realiza esto, debido a que se satisface la Ecuación 1 anterior, la plaquita interior 48 se mueve junto con la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 hacia el lado inferior de aparato, mientras el tapón 49 todavía se mantiene en la posición inicial. En otras palabras, la plaquita interior 48 es movida junto con la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 hacia el lado inferior de aparato, mientras la distancia predeterminada H1 entre la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48 todavía es mantenida por el tapón 49, para de ese modo alojar toda la plaquita interior 48 dentro de la zona de alojamiento de plaquita 46B.

En un último del tercer proceso, la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 que se han integrado juntas son movidas aún más hacia el lado inferior de aparato por el dispositivo móvil 50 para llega al punto muerto inferior. Cuando se realiza esto, debido a que se satisface la Ecuación 1 anterior, el tapón 49 se mueve hacia el lado inferior de aparato con respecto a la plaquita interior 48 contra la fuerza de predisposición del mecanismo de predisposición 58. Es decir, el tapón 49 se mueve hacia el lado inferior del aparato con respecto a la plaquita interior 48, y la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 que se han integrado juntas también se mueven hacia el lado inferior del aparato con respecto a la plaquita interior 48.

Entontes, como se ilustra en la figura 18, en el instante que la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 han llegado al

punto muerto inferior, la mayoría (todo excepto la zona extrema adelantada) del tapón 49 se aloja dentro del rebaje de alojamiento 48B. De esta manera, al proporcionar el tapón 49 móvil respecto a la plaquita interior 48, toda la zona del artículo moldeado intermedio 22 correspondiente a la placa superior 10A puede ser presionada y sostenida por la matriz 42 y la plaquita de matriz 44, y el troquel 46 y la plaquita interior 48. De manera similar al ejemplo ilustrado en la figura 15, esto permite de ese modo incluso mejor aplanamiento de la placa superior 10A.

Obsérvese que en lugar de la Ecuación 1 descrita anteriormente, la relación de la siguiente Ecuación 2 se puede establecer para una fuerza de accionamiento del dispositivo móvil 50 (F11), una fuerza de prensado de la plaquita interior 48 debido a dispositivo de prensado de plaquita 54 (fuerza de retención: F12), una fuerza de predisposición del mecanismo de predisposición 58, que sirve como ejemplo de un mecanismo de extensión-retracción (F13), y una fuerza de prensado de la plaquita de matriz 44 debido al dispositivo de prensado de plaquita 52 (fuerza de retención: F14):

$$F11 > F12 > F13 > F14 \quad \text{Ecuación 2}$$

En tales casos, aunque se omite en los dibujos, en el tercer proceso, cuando la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 que se han integrado juntas son movidas por el dispositivo móvil 50 hacia el lado inferior de aparato, debido a que se satisface la relación en la Ecuación 2 anterior, el tapón 49 se mueve desde la posición inicial hacia el lado inferior del aparato con respecto a la plaquita interior 48 contra la fuerza de predisposición del mecanismo de predisposición 58. Es decir, el tapón 49 se mueve hacia el lado inferior del aparato con respecto a la plaquita interior 48, y la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 que se han integrado juntas también se mueven hacia el lado inferior del aparato con respecto a la plaquita interior 48. El artículo moldeado intermedio 22 es así presionado y sostenido por la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48.

Entonces, cuando la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 son movidas desde este estado por el dispositivo móvil 50 hacia el lado inferior de aparato, debido a que se satisface la Ecuación 2 anterior, la plaquita interior 48 se mueve junto con la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 hacia el lado inferior de aparato. En otras palabras, la plaquita interior 48 se mueve junto con la matriz 42 y la plaquita de matriz 44 hacia el lado inferior de aparato, mientras el artículo moldeado intermedio 22 todavía está presionado y sostenido por la plaquita de matriz 44 y la plaquita interior 48. Entonces, en la última parte del tercer proceso, toda la plaquita interior 48 se aloja dentro de la zona de alojamiento de plaquita 46B. Esto permite de ese modo que toda la zona del artículo moldeado intermedio 22 correspondiente a la placa superior 10A sea presionada y sostenida por la matriz 42 y la plaquita de matriz 44, y el troquel 46 y la plaquita interior 48. Por consiguiente, tales casos también permiten incluso mejor aplanamiento de la placa superior 10A, de manera similar al ejemplo ilustrado en la figura 15.

Aunque en el ejemplo ilustrado en la figura 16 y la figura 17 el tapón 49 se proporciona en la cara superior 48A de la plaquita interior 48, la posición del tapón 49 puede ser modificada según sea apropiado. Por ejemplo, con respecto al artículo moldeado en prensa 10, el tapón 49 se puede establecer para disponerse en el exterior en la dirección en longitud del artículo moldeado en prensa 10.

Además, un tapón 49 que también se utiliza como pasador para posicionar el artículo moldeado intermedio 22 con respecto a la plaquita interior 48 se pueden proporcionar para proporcionar el tapón 49 en la cara superior 48A de la plaquita interior 48, como en el ejemplo ilustrado en la figura 16 y la figura 17. Esto permite de ese modo impedir la desalineación posicional con respecto al artículo moldeado intermedio 22 durante el moldeo.

Sigue una explicación de los numerales de referencia.

10	artículo moldeado en prensa
10A	placa superior
10B	línea de arista
10C	pared lateral
10D	línea de arista
10E	reborde
20	pieza inicial de chapa metálica
22	artículo moldeado intermedio
40	aparato de prensa
42	matriz
42C	cara inclinada (cara inclinada de lado de matriz)
44	plaquita de matriz
46	troquel
46A	cara inclinada (cara inclinada de lado de troquel)
48	plaquita interior
49	tapón
50	dispositivo móvil
52	dispositivo de prensado de plaquita (segundo dispositivo de acoplamiento)
54	dispositivo de prensado de plaquita (primer dispositivo de acoplamiento)
56	controlador

58	mecanismo de predisposición
60	aparato de prensa
62	matriz

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para fabricar un artículo moldeado en prensa que incluye paredes laterales (10C) que se extiende desde una pareja de zonas de línea de arista (10B, 10D, 22D) posicionadas en ambos lados en dirección en anchura de una placa superior (10A, 10B, 20A), hacia un lado de dirección de grosor de placa de la placa superior (10A, 10B, 20A), el método se caracteriza porque comprende:
- 10 un primer proceso para hacer sobresalir una plaquita interior (48, 49), proporcionada en una zona de ápice (46C) de un troquel (32, 46A, 46), desde el troquel (32, 46A, 46) hacia un lado de una matriz (34, 42C, 42, 62) y disponer una pieza inicial de chapa metálica (20, 22) sobre la plaquita interior (48, 49), y hacer sobresalir una plaquita de matriz (44, 46), provista en la matriz (34, 42C, 42, 62), desde la matriz (34, 42C, 42, 62) hacia un lado del troquel (32, 46A, 46) y disponer la plaquita de matriz (44, 46) en una posición separada de la
- 15 plaquita interior (48, 49) una distancia predeterminada (H1) que es mayor que un grosor de placa de la pieza inicial de chapa metálica (20, 22);
- un segundo proceso para mover la matriz (34, 42C, 42, 62) hacia el lado del troquel (32, 46A, 46) respecto a la plaquita de matriz (44, 46), la plaquita interior (48, 49), y el troquel (32, 46A, 46), formar las paredes laterales (10C) usando la matriz (34, 42C, 42, 62) y el troquel (32, 46A, 46), e integrar la plaquita de matriz
- 20 (44, 46) con la matriz (34, 42C, 42, 62); y
- un tercer proceso para mover la matriz (34, 42C, 42, 62) y la plaquita de matriz (44, 46), que se han integrado, y la plaquita interior (48, 49), hacia el lado del troquel (32, 46A, 46) respecto al troquel (32, 46A, 46) para formar la placa superior (10A, 10B, 20A).
- 25 2. El método de fabricación de artículo moldeado en prensa de la reivindicación 1, en donde una relación posicional relativa entre la plaquita interior (48, 49) y la plaquita de matriz (44, 46) se mantiene desde el primer proceso hasta completarse el tercer proceso.
- 30 3. El método de fabricación de artículo moldeado en prensa de la reivindicación 2, en donde se proporciona un tapón (49, 50) en una de la plaquita interior (48, 49) o la plaquita de matriz (44, 46) de manera que el tapón (49, 50) sobresale la distancia predeterminada (H1) hacia un lado de la otra de la plaquita interior (48, 49) o la plaquita de matriz (44, 46).
4. El método de fabricación de artículo moldeado en prensa de la reivindicación 1, en donde:
- 35 en una última parte del segundo proceso, la plaquita de matriz (44, 46) y la matriz (34, 42C, 42, 62), que se han integrado, se mueven hacia el lado del troquel (32, 46A, 46) respecto al troquel (32, 46A, 46), y la pieza inicial de chapa metálica (20, 22) son sostenidas por la plaquita interior (48, 49) y la plaquita de matriz (44, 46); y en el tercer proceso, la matriz (34, 42C, 42, 62) y la plaquita de matriz (44, 46), y la plaquita interior (48, 49), se mueven hacia el lado del troquel (32, 46A, 46) respecto al troquel (32, 46A, 46) en un estado en el que
- 40 la pieza inicial de chapa metálica (20, 22) es sostenida por la plaquita interior (48, 49) y la plaquita de matriz (44, 46).
5. El método de fabricación de artículo moldeado en prensa de la reivindicación 1, en donde:
- 45 se proporciona un tapón (49, 50) en una de la plaquita interior (48, 49) o la plaquita de matriz (44, 46) de manera que el tapón (49, 50) sobresale la distancia predeterminada (H1) hacia un lado de la otra de la plaquita interior (48, 49) o la plaquita de matriz (44, 46), y el tapón (49, 50) se configura para ser relativamente
- 50 movable hacia un lado de la una de la plaquita interior (48, 49) o la plaquita de matriz (44, 46); una relación posicional relativa entre la plaquita interior (48, 49) y la plaquita de matriz (44, 46) se mantiene desde el primer proceso hasta en una última parte del tercer proceso por el tapón (49, 50) que topa en la otra de la plaquita interior (48, 49) o la plaquita de matriz (44, 46); y en la última parte del tercer proceso, el tapón (49, 50) es movido hacia el lado de la una de la plaquita interior (48, 49) o la plaquita de matriz (44, 46) de manera
- 55 que la plaquita de matriz (44, 46) y la matriz (34, 42C, 42, 62), que se han integrado, se mueven hacia el lado del troquel (32, 46A, 46) respecto a la plaquita interior (48, 49) y la pieza inicial de chapa metálica (20, 22) es sostenida por la plaquita de matriz (44, 46) y la plaquita interior (48, 49).
6. El método de fabricación de artículo moldeado en prensa de una cualquiera de la reivindicación 1 a reivindicación 5, en donde:
- 60 una cara inclinada de lado de troquel se forma en la zona de ápice (46C) del troquel (32, 46A, 46) para volverse cada vez más curvadas hacia dentro en progresión desde un hombro (46D) del troquel (32, 46A, 46) hacia un lado central en dirección en anchura del troquel (32, 46A, 46); una cara inclinada de lado de matriz que corresponde a la cara inclinada de lado de troquel se forma en una cara opuesta de la matriz (34, 42C, 42, 62) opuesta a la zona de ápice (46C) del troquel (32, 46A, 46); y en la última parte del tercer proceso, la
- 65 pieza inicial de chapa metálica (20, 22) es sostenida por la cara inclinada de lado de troquel y la cara inclinada de lado de matriz.

7. Un aparato de prensa que fabrica una pieza inicial de chapa metálica (20, 22) hasta un artículo moldeado en prensa que incluye paredes laterales (10C) que se extiende desde una pareja de zonas de línea de arista (10B, 10D, 22D) posicionadas en ambos lados en dirección en anchura de una placa superior (10A, 10B, 20A), hacia un lado de dirección de grosor de placa de la placa superior (10A, 10B, 20A), el aparato de prensa (30, 40, 42, 60, 62) comprende:
- 5 un troquel (32, 46A, 46) que incluye una plaquita interior (48, 49) en una zona de ápice (46C) del troquel (32, 46A, 46);
- 10 una matriz (34, 42C, 42, 62) que incluye una plaquita de matriz (44, 46) dispuesta opuesta a la plaquita interior (48, 49); un primer dispositivo de acoplamiento que acopla la plaquita interior (48, 49) al troquel (32, 46A, 46) para permitir movimiento relativo en una dirección de oposición entre la matriz (34, 42C, 42, 62) y el troquel (32, 46A, 46);
- 15 un segundo dispositivo de acoplamiento que acopla la plaquita de matriz (44, 46) a la matriz (34, 42C, 42, 62) para permitir movimiento relativo en la dirección de oposición entre la matriz (34, 42C, 42, 62) y el troquel (32, 46A, 46);
- 20 **caracterizado por que** un controlador (56, 58) que acciona el primer dispositivo de acoplamiento y el segundo dispositivo de acoplamiento mientras las paredes laterales (10C) son formadas por la matriz (34, 42C, 42, 62) y el troquel (32, 46A, 46), y mantiene la plaquita de matriz (44, 46) en una posición separada de la plaquita interior (48, 49) una distancia predeterminada (H1) que es mayor que un grosor de placa de la pieza inicial de chapa metálica (20, 22).
8. El aparato de prensa (30, 40, 42, 60, 62) de una cualquiera de la reivindicación 7, en donde:
- 25 en la zona de ápice (46C) del troquel (32, 46A, 46) se forma una cara inclinada de lado de troquel para volverse más curvadas hacia dentro en progresión desde un hombro (46D) del troquel (32, 46A, 46) hacia un lado central en dirección en anchura del troquel (32, 46A, 46); y
- en una cara opuesta de la matriz (34, 42C, 42, 62) opuesta a la zona de ápice (46C) del troquel (32, 46A, 46) se forma una cara inclinada de lado de matriz que corresponde a la cara inclinada de lado de troquel.

FIG.1A

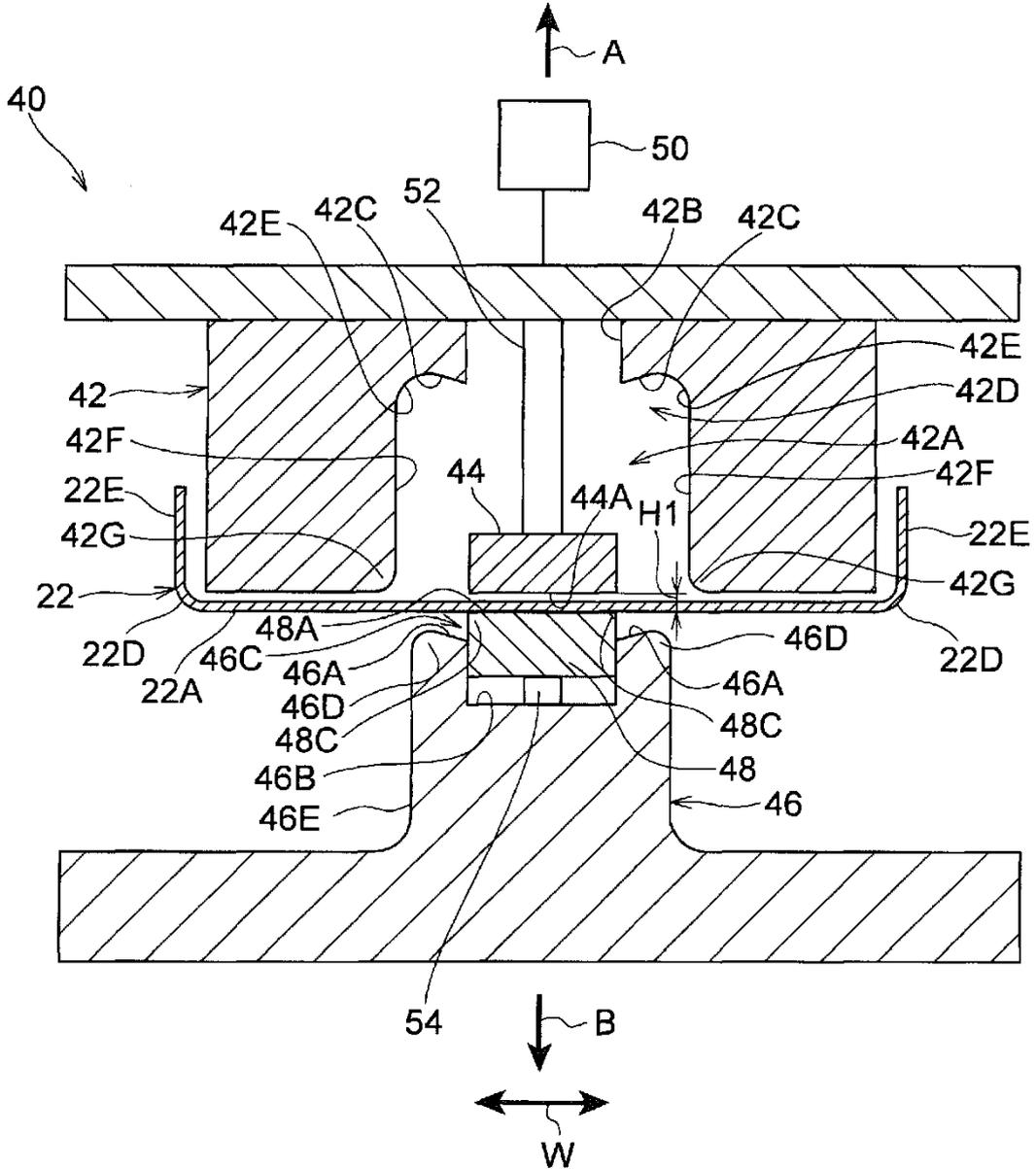


FIG.1B

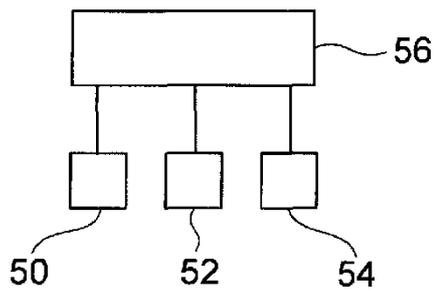


FIG.2A

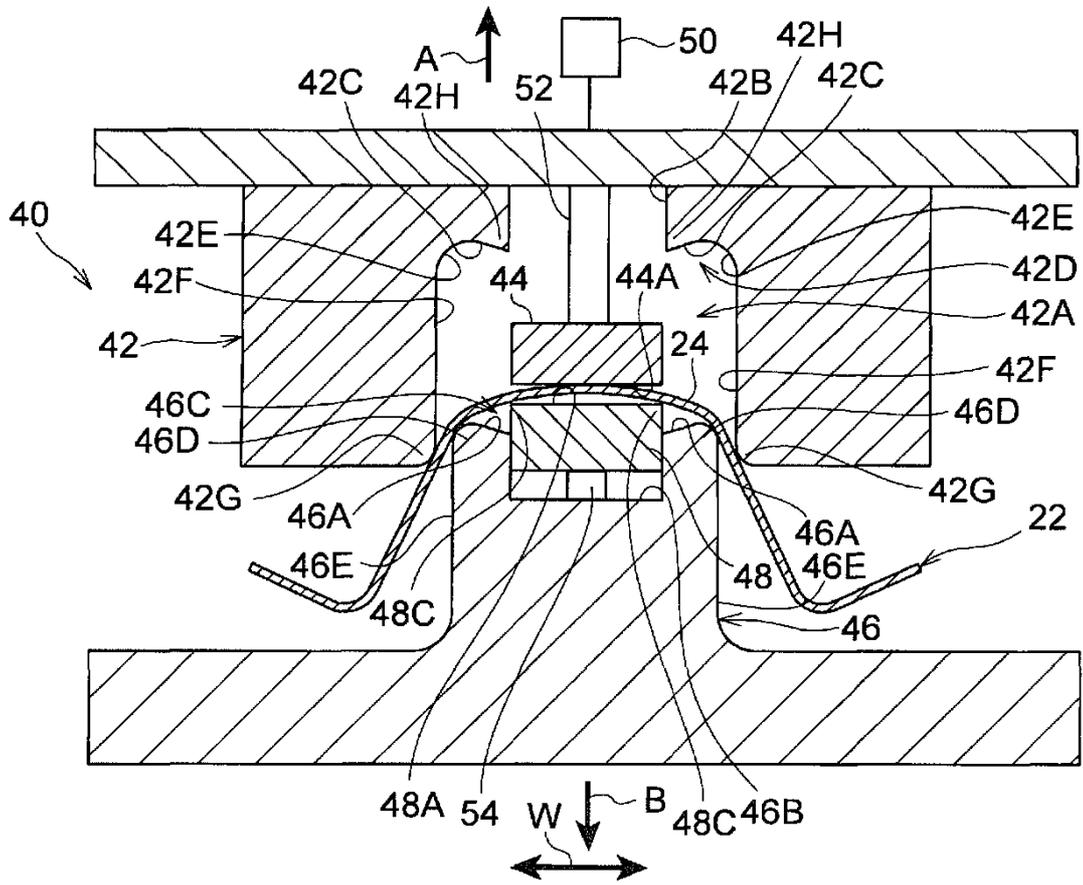


FIG.2B

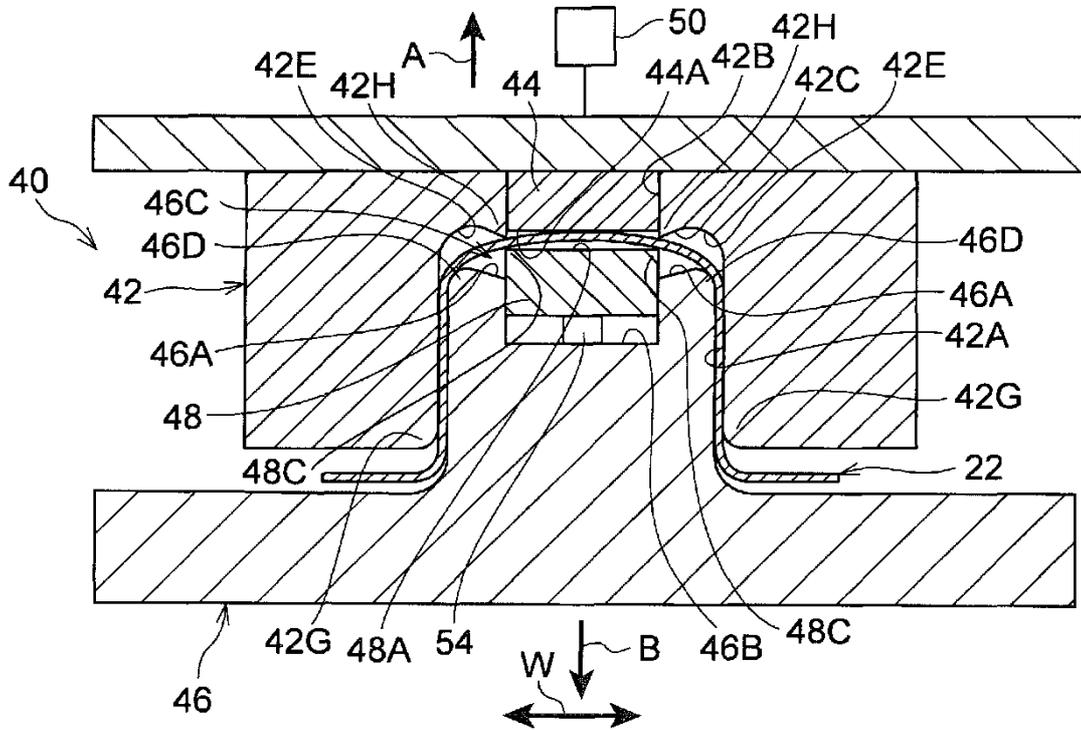


FIG.4

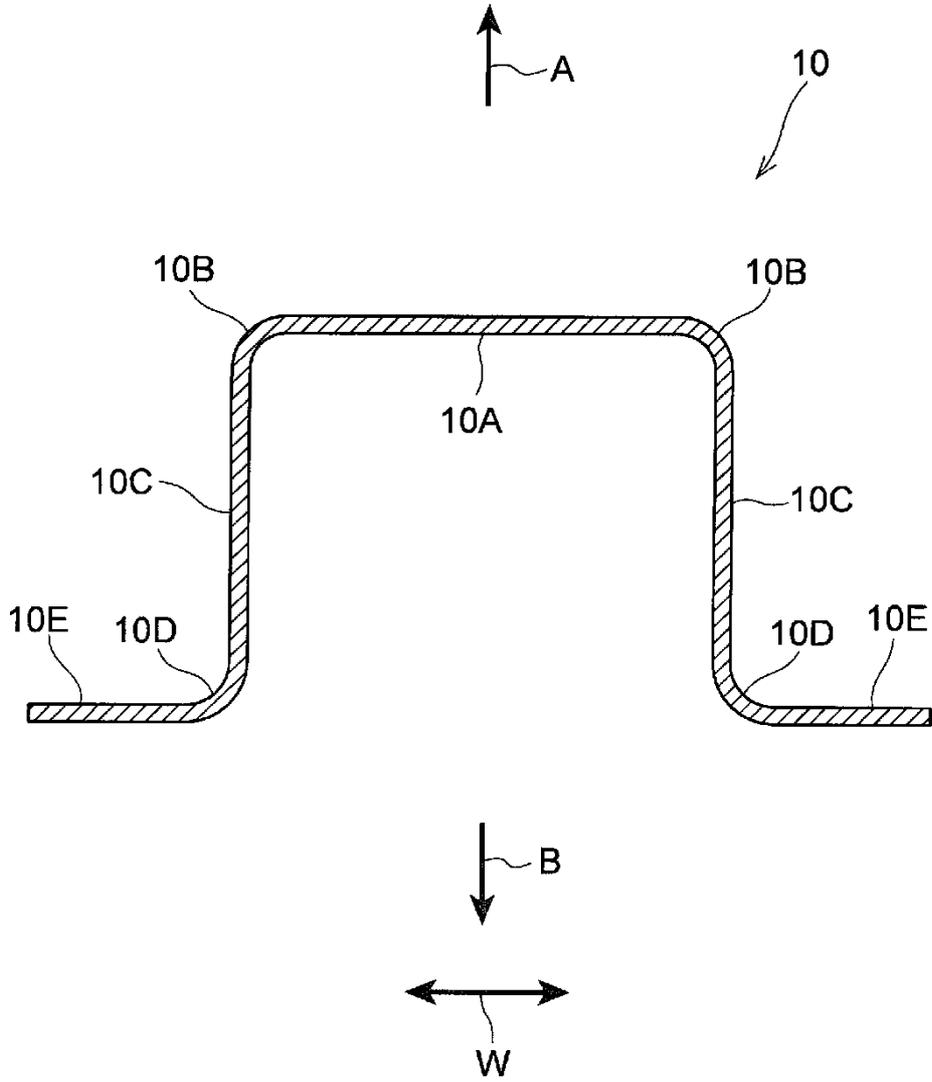


FIG.5

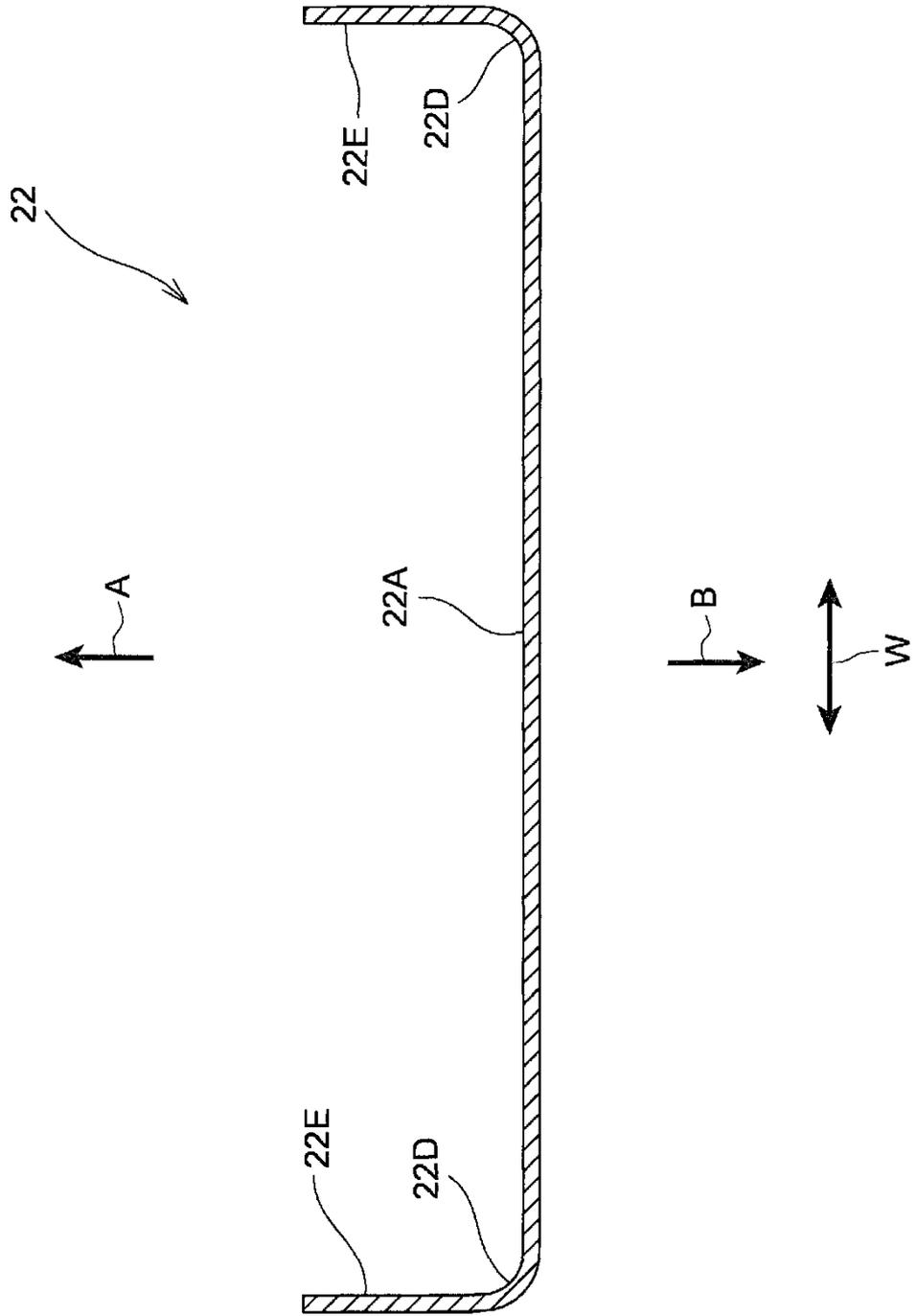


FIG.6A

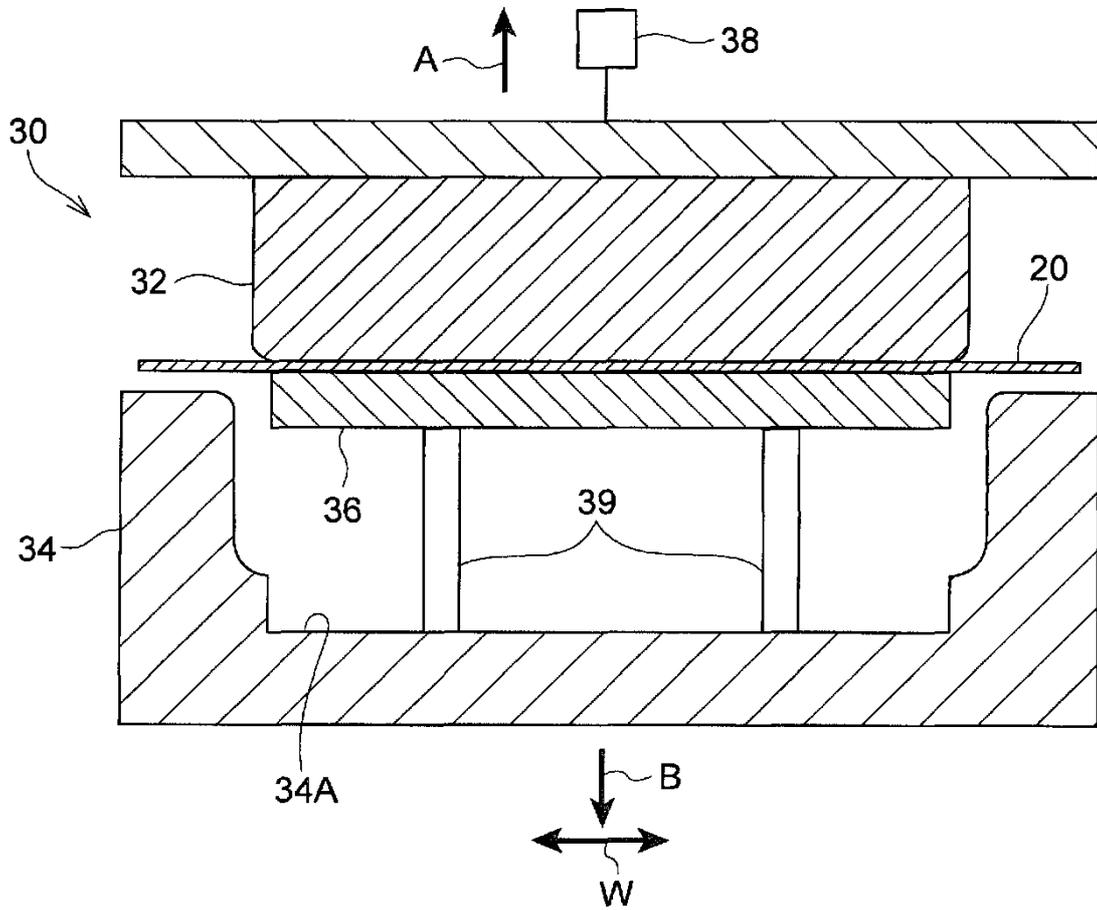


FIG.6B

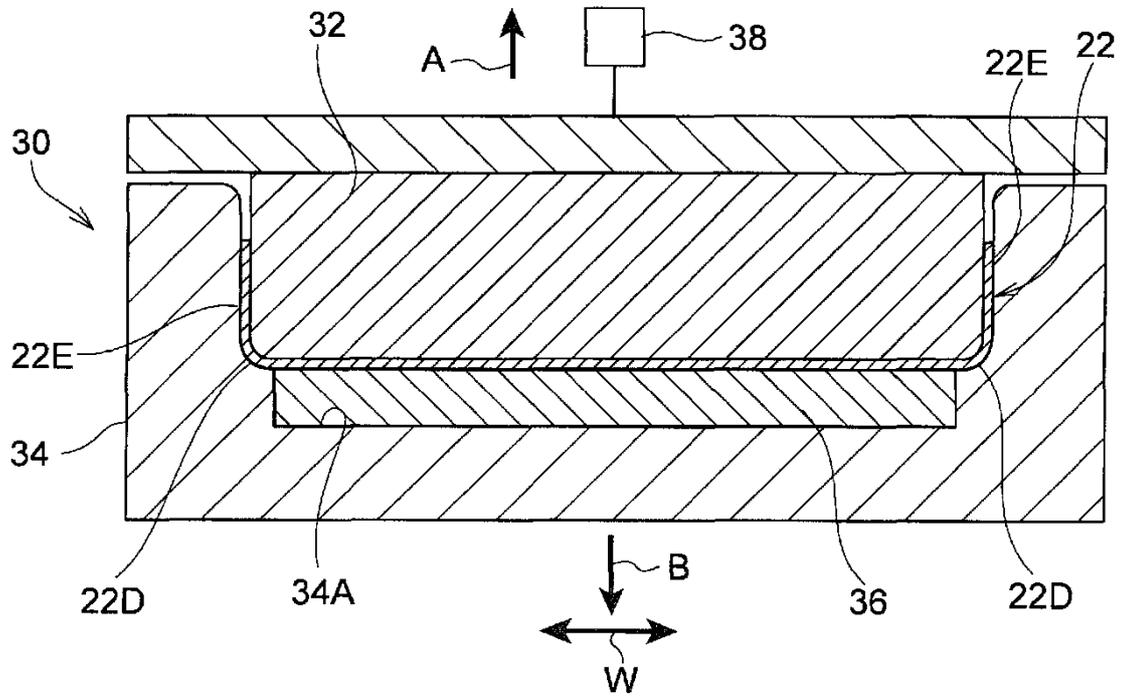


FIG.7

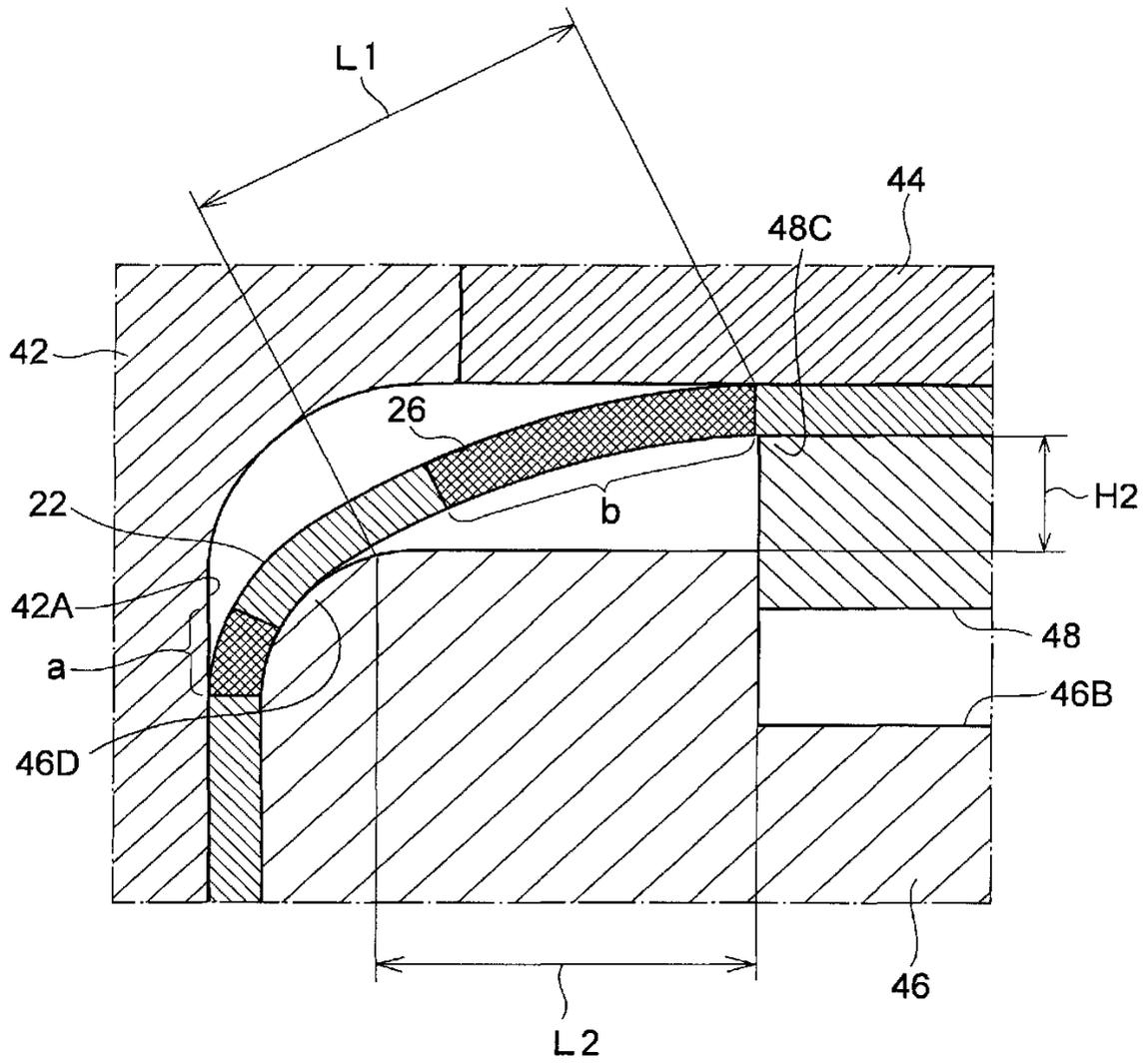


FIG.8

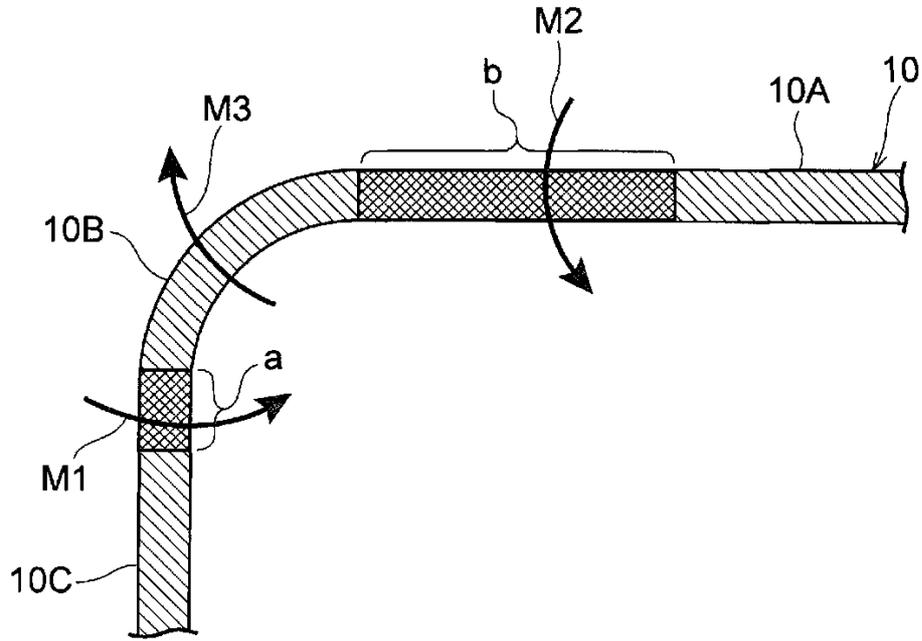


FIG.9

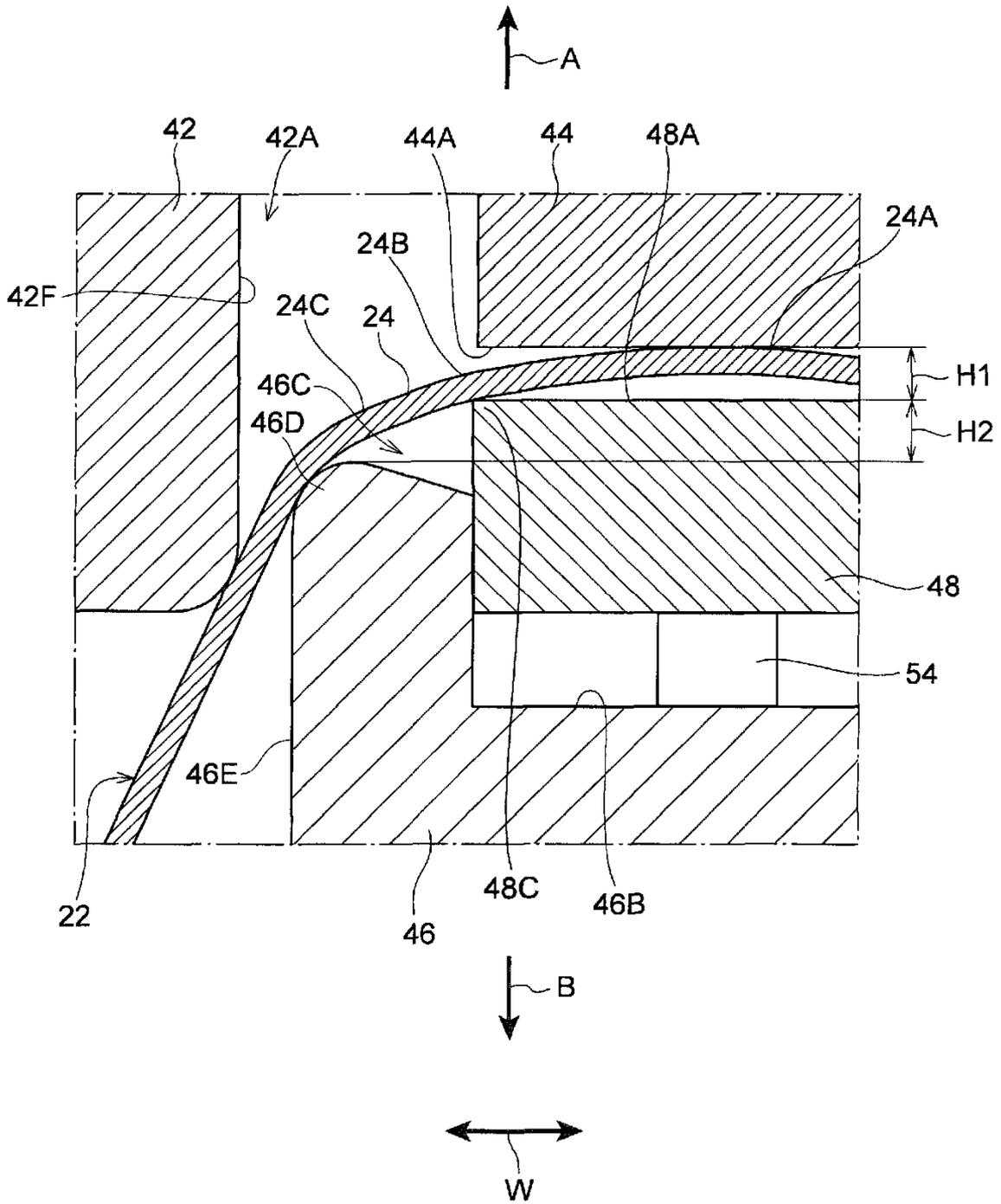


FIG.10

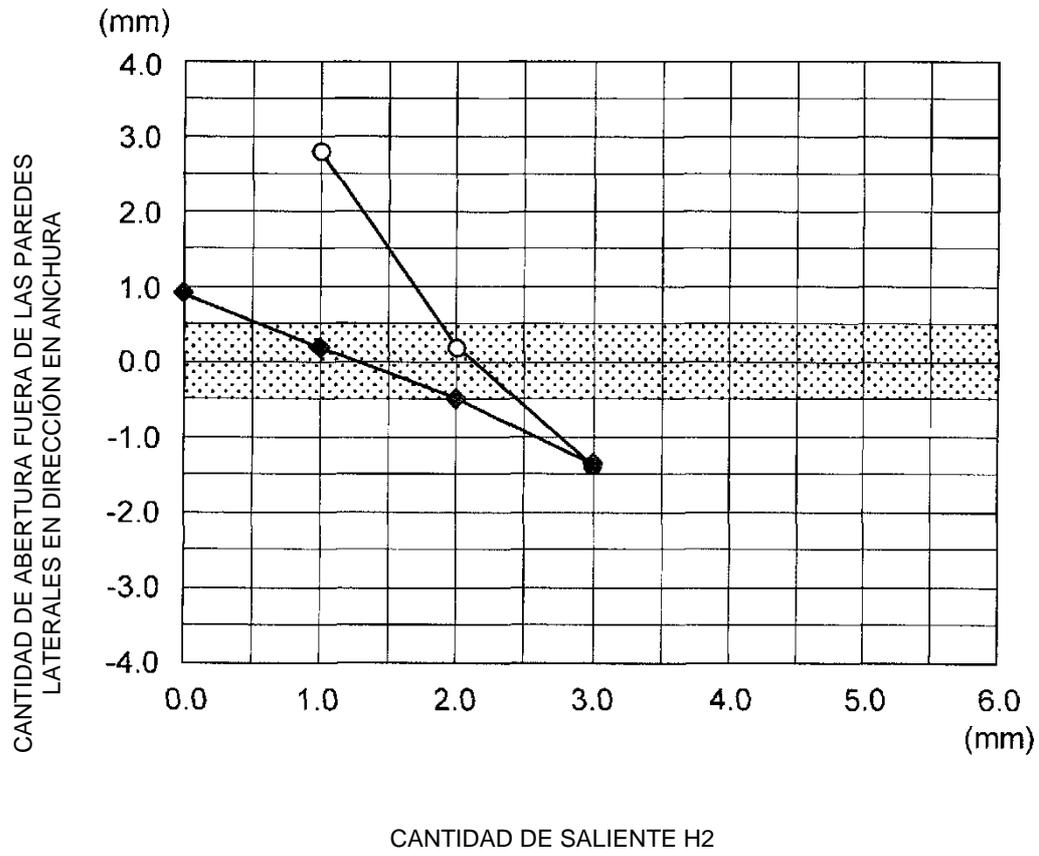


FIG.11

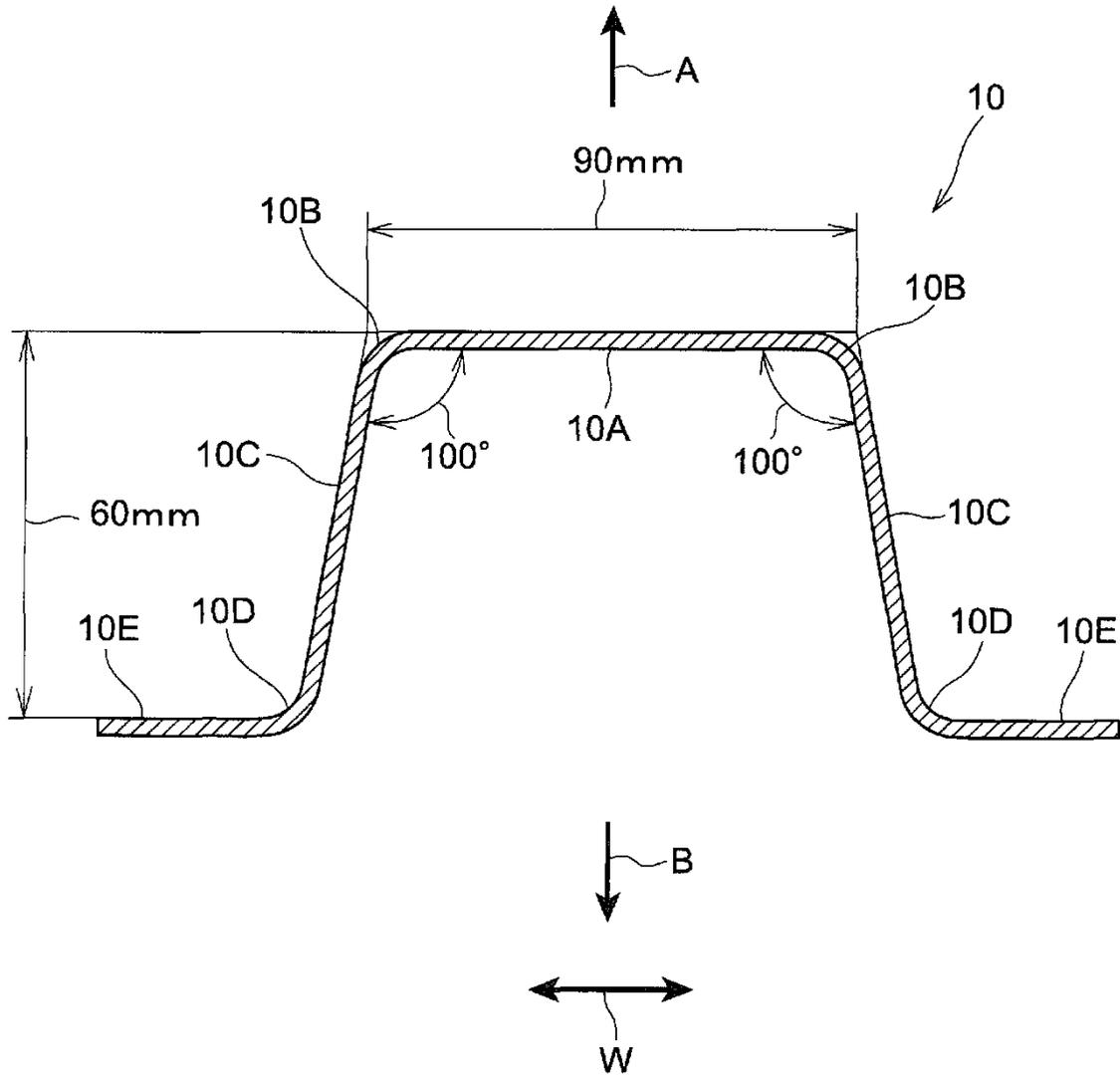


FIG. 12

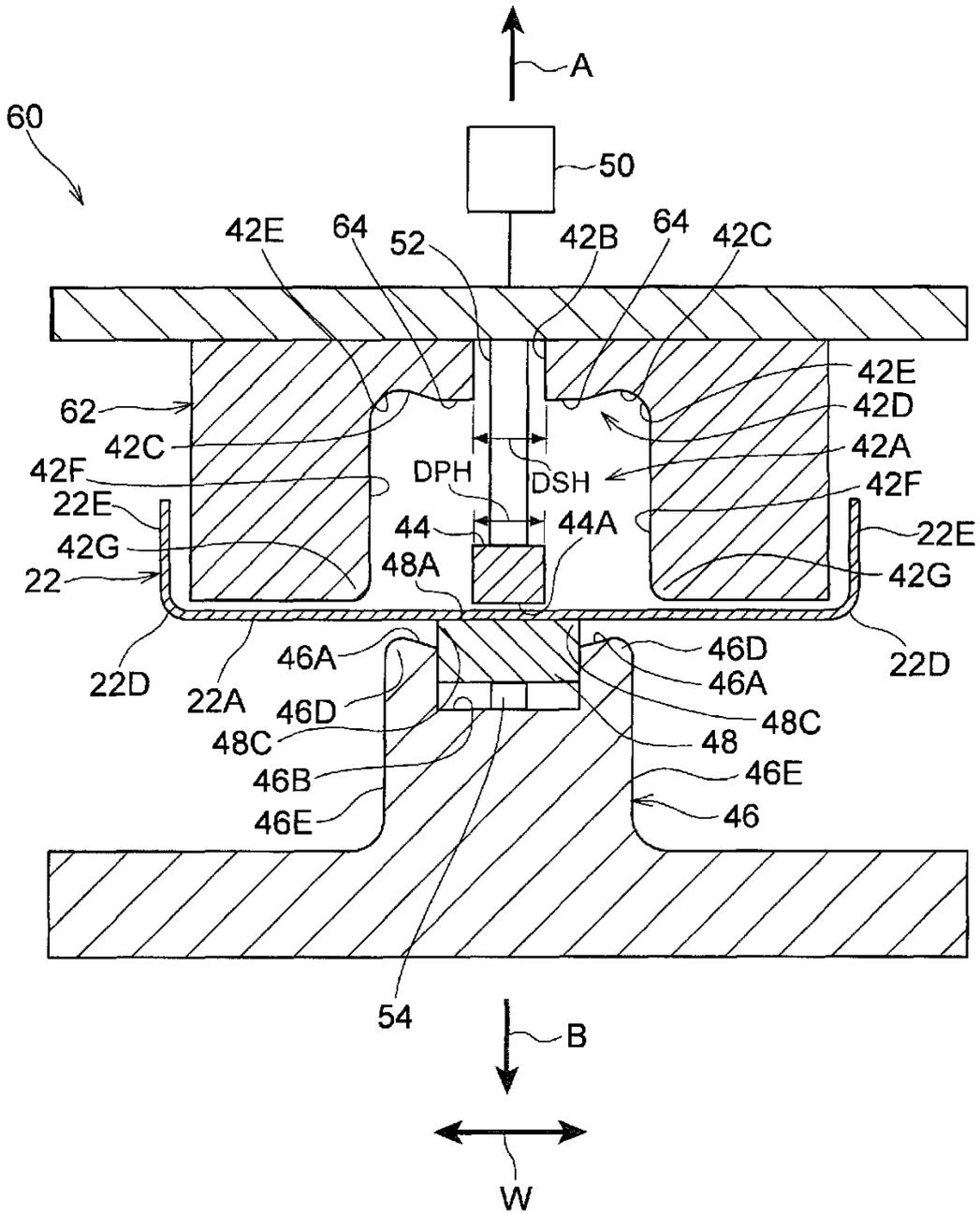


FIG.13A

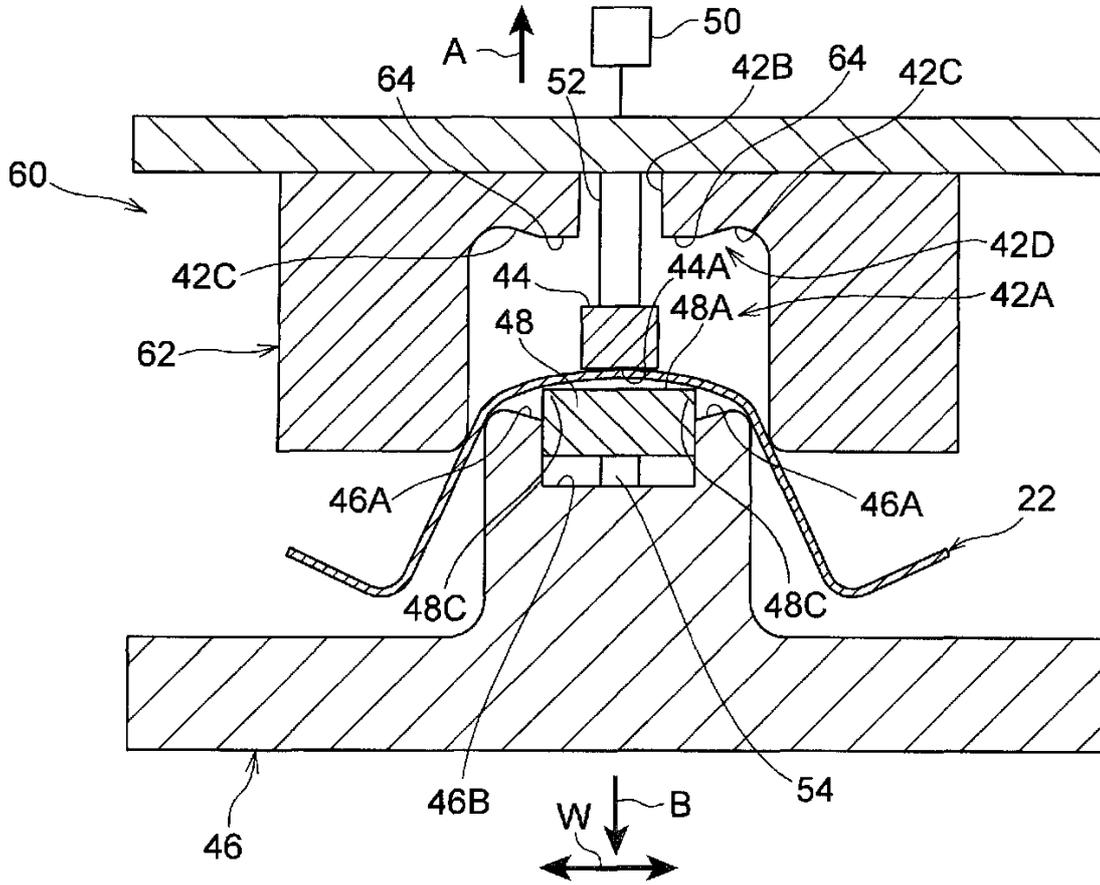


FIG.13B

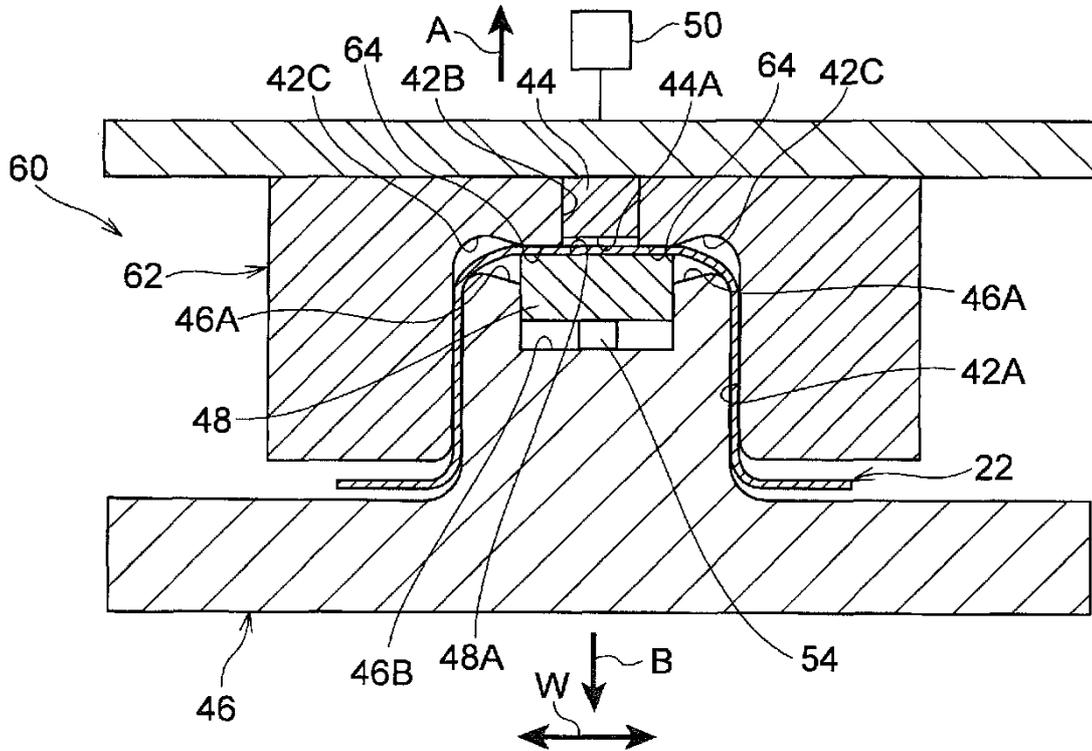


FIG. 14A

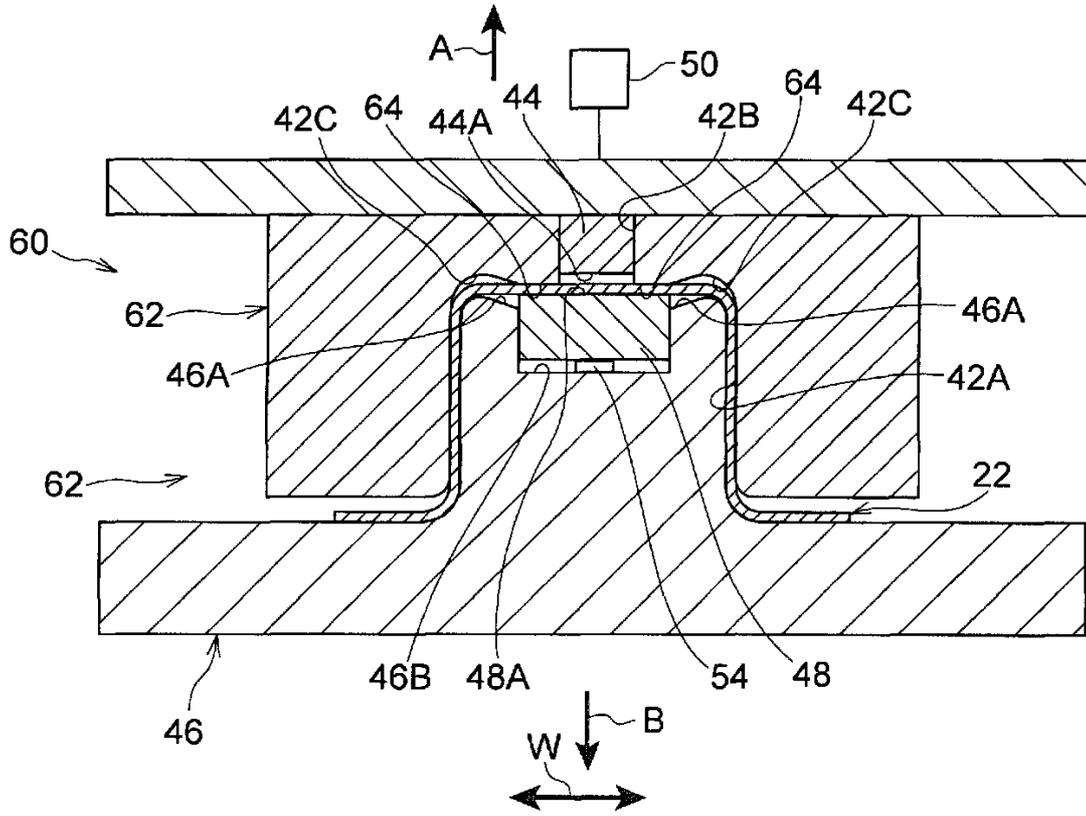


FIG. 14B

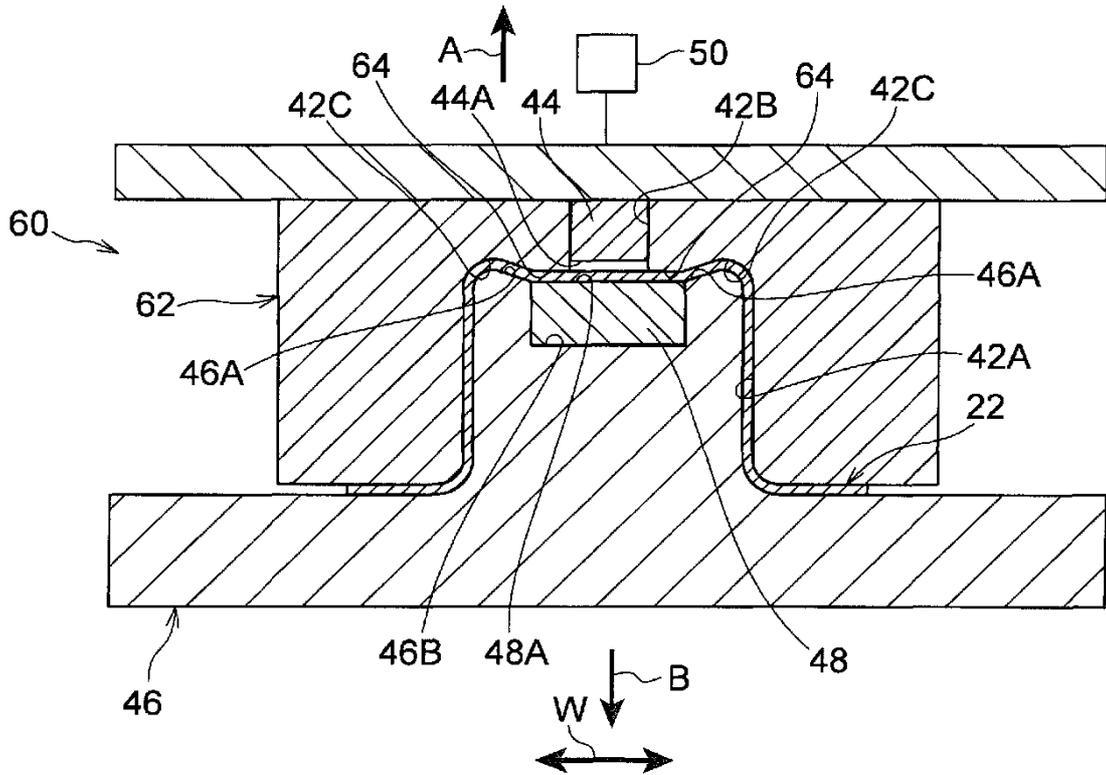


FIG.15

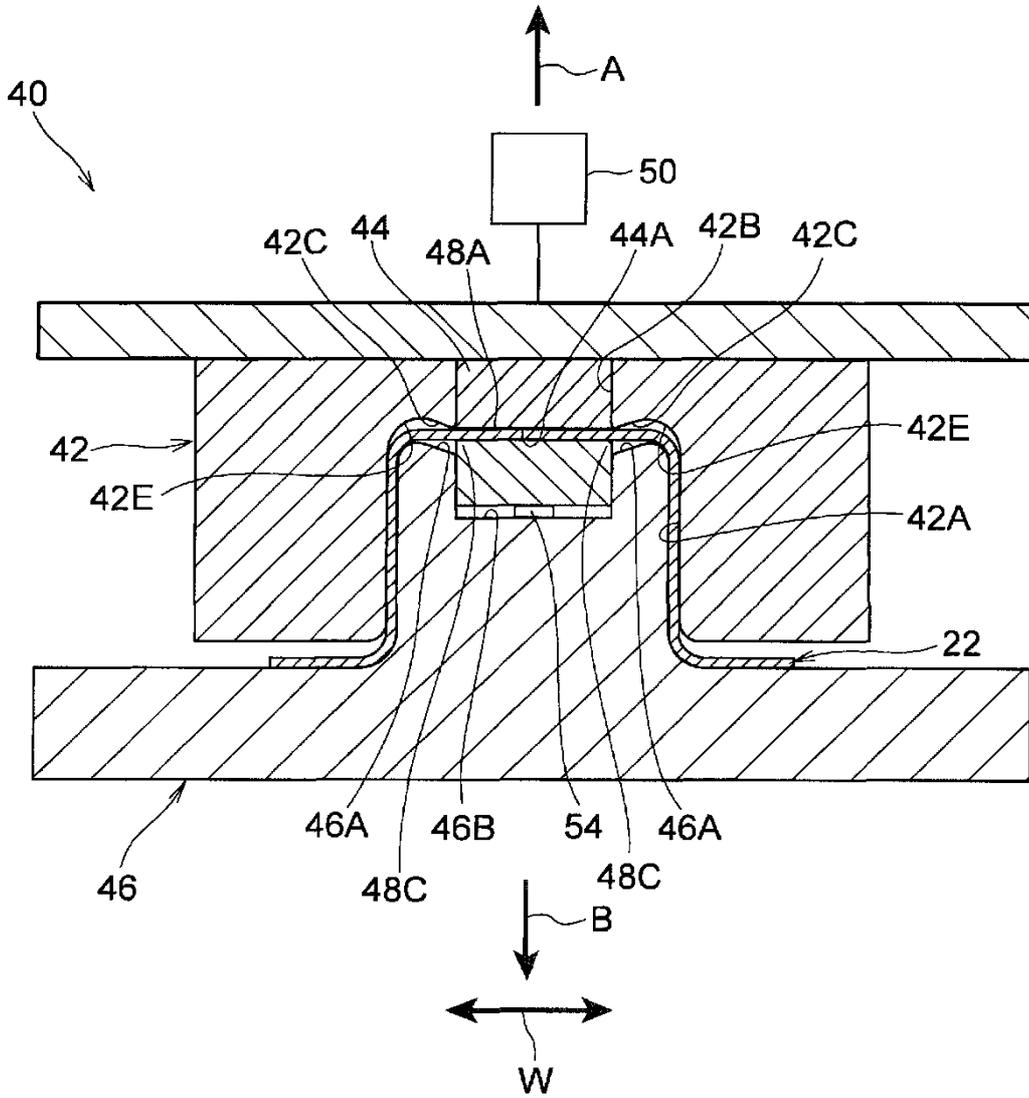


FIG.16

