



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 274 858**

51 Int. Cl.:

B61D 17/04 (2006.01)

B62D 31/02 (2006.01)

B62D 65/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01309905 .6**

86 Fecha de presentación : **26.11.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1216909**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **26.06.2002**

54

Título: **Método de fabricación de la estructura de una carrocería y estructura de carrocería.**

30

Prioridad: **20.12.2000 JP 2000-386259**

73

Titular/es: **Hitachi, Ltd.**
6, Kanda Surugadai 4-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8010, JP

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2007

72

Inventor/es: **Okada, Norihisa;**
Yono, Masaki y
Kawamura, Wataru

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2007

74

Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 274 858 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 la estructura de una carrocería y estructura de carrocería.

La presente invención está relacionada con un método de fabricación de la estructura de una carrocería, mediante la unión sin separaciones de diversos productos componentes, que tienen una brida en la parte extrema de una y otra placa, en particular con una fabricación adecuada para una estructura final que constituye la parte final en dirección longitudinal de un vehículo de ferrocarril.

Como se ilustra en la patente japonesa núm. 2.692.459 (Núm. de patente de Estados Unidos 5.488.770), la carrocería de un vagón de un vehículo de ferrocarril tiene forma de cuerpo hexaédrico. La parte final en dirección longitudinal del vehículo de ferrocarril es denominada estructura final. A la estructura final, se le proporciona un pasillo para ir y volver desde la carrocería de un vagón contiguo.

Por esta razón, la estructura final necesita dos placas para constituir un pasillo en el lado derecho y un pasillo en lado izquierdo, y una placa para constituir la parte superior del pasillo. Como las tres placas unen la estructura de la carrocería del techo y la estructura de la carrocería lateral, la parte final de los lados exteriores de las tres placas tienen unas respectivas bridas. Además, las partes finales de las tres placas tienen bridas utilizadas como refuerzo.

En la técnica anterior, el producto componente que tiene la brida en la parte final de la placa es fabricado por prensado, en el cual la placa se coloca entre una matriz hembra y una matriz macho. Como son necesarias una matriz hembra y una matriz macho, el coste se hace muy elevado.

Por la razón anterior, a la respectiva placa se suelda una placa en forma de L, por medio de una soldadura por puntos, y se forma una brida como la mencionada anteriormente en un lado de la placa en forma de L.

Como medio para reducir la matriz metálica, se ha propuesto un método como el ilustrado en las figuras 18 a 20 de la solicitud de patente japonesa ya publicada con el número Hei 11-310,371. En este método, se fija a la matriz hembra una parte periférica exterior de una pieza en bruto y esta pieza en bruto se presiona por medio de una herramienta con forma de varilla y a lo largo de la cara periférica interna de la matriz hembra. La herramienta se desplaza y la placa sufre incrementalmente un proceso de pandeo.

Por otra parte, en la solicitud de patente japonesa ya publicada con el número de publicación Hei 10-76,321, se lleva a cabo incrementalmente un proceso de compresión.

Se explica a continuación la construcción ilustrada en la figura 13. A las tres placas 1, 2, 3, se les aplican después las bridas 1b, 1c, 1d, 2b, 2c, 2d, 3b, 3c, 3d. Las bridas 1b, 2b de las placas 1, 2 de la derecha y de la izquierda están solapadas y estas bridas 1a, 2b se construyen por soldadura por puntos y quedan formadas como un solo cuerpo. La brida queda dispuesta como un solo cuerpo doblando las placas 1, 2, y 3. Además, las bridas 1c, 3c, 2c quedan solapadas y soldadas a la estructura de la carrocería del techo 30.

La referencia numérica 4 representa un pasillo de pasajeros. Las tres placas respectivas 1, 2, 3 continúan hacia la brida contigua y una parte de la conexión tiene forma de arco circular. En este caso, existe un

espacio en una parte de unión entre las placas derecha e izquierda 1, 2, la placa central 3 y la estructura de la carrocería 30 del techo. Este espacio debe estar cerrado con otra placa para impedir que entre agua de lluvia, etc. El trabajo de cierre requiere un coste alto. Además, la apariencia exterior se deteriora.

Además, la brida se forma doblando la placa, una sección transversal de la cual tiene forma de arco circular. Por esta razón, se dispone una hendidura entre las placas derecha e izquierda, con la consecuencia de que la apariencia exterior se deteriora.

En el método de formación incremental, como la matriz metálica esta hecha con una sola matriz, la fabricación puede llevarse a cabo con un coste bajo. Sin embargo, en el método de formación incremental ilustrado en la solicitud de patente japonesa ya publicada y mencionada anteriormente con el número de publicación Hei 11-310,371, se forma la brida en la parte final, pero la placa se deja en la parte periférica exterior de la brida. En el caso en que la placa sea innecesaria, es necesario cortar y eliminar la parte periférica exterior de la brida.

Además, de acuerdo con este método de formación incremental, cuando se forma la brida, el ángulo que forman la brida y la placa inferior no es un ángulo recto, aunque funciona. Por ejemplo, cuando se une un cilindro solapando la brida, la brida forma un ángulo recto, y difícilmente puede llevar a cabo la unión por solapamiento.

Además, es difícil formar la brida con la altura debida. Por esta razón, es difícil solapar otro miembro con la brida del otro miembro.

Por otra parte, de acuerdo con el método de proceso ilustrado en la solicitud de patente japonesa ya publicada con el número de publicación Hei 10-76,321 antes mencionada, cuando se lleva a cabo el proceso de la brida, pueden tener lugar arrugas fácilmente en la parte de la unión entre ambas bridas.

Preferiblemente, un objeto de la invención reside en el hecho de que cuando se unen dos placas que tienen una brida con una tercera placa, puede impedirse que quede espacio en parte de la unión.

En un aspecto, la presente invención proporciona un método de fabricación de acuerdo con la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista de la cara posterior de una estructura final de la carrocería de un vagón, de un modo de realización de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 es una vista en sección transversal según II-II de la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección transversal según III-III de la figura 1;

La figura 4 es una vista ampliada de la parte IV de la figura 1;

La figura 5 es una vista en sección transversal según V-V de la figura 4;

La figura 6 es una vista en perspectiva de una estructura final de la carrocería de un vagón de un modo de realización, de acuerdo con la presente invención;

La figura 7 es una vista en sección transversal longitudinal de una parte esencial de un aparato de formación incremental;

La figura 8 es una vista en planta entre una brida 52b y una brida 52c a mitad de camino de la formación;

La figura 9 es una vista en planta de una parte fi-

nal en dirección longitudinal de una brida a mitad de camino de la formación;

La figura 10 es una vista en planta de una parte de arco circular a mitad de camino de la formación;

La figura 11 es una vista de la cara frontal de una estructura final de la carrocería de un vagón, de otro modo de realización de acuerdo con la presente invención;

La figura 12 es una vista en sección transversal según XII-XII de la figura 11; y

La figura 13 es una vista correspondiente a la figura 1 en la técnica anterior.

Descripción de la invención

Se presenta una explicación de un primer modo de realización de un método de fabricación de la estructura de una carrocería de acuerdo con la presente invención, haciendo referencia a las figuras 1 a 12. La figura 6 muestra principalmente la mitad de la carrocería de un vagón. La carrocería del vagón comprende un armazón base 10 para constituir el suelo, una estructura lateral 20 de la carrocería para constituir la cara lateral, una estructura 30 del techo de la carrocería y una estructura final 40 de la carrocería para cerrar la parte final de la carrocería del vagón.

Como se observa en la figura 1, esta estructura final 40 de la carrocería comprende un pasillo 45 para los pasajeros, una placa 50 para constituir el lado izquierdo del mismo, una placa 60 para constituir el lado derecho del mismo y una placa 70 para constituir una parte superior del pasillo 45.

Las placas derecha e izquierda 50 y 60 tienen una forma sustancialmente cuadrangular y en la parte final, excepto en un lado del extremo inferior de la placa, están dispuestas las bridas 52b, 52c, 52d, 62b, 62c, 62d. La brida 52b (62b) es la brida de un lado del pasillo 45. La brida 52c (62c) es la brida que se solapa con la estructura de la carrocería 30 del techo. Las bridas 52d, 52e (62d, 62e) son bridas que se solapan con la estructura de la carrocería lateral 20.

En una parte de unión del extremo superior de la brida vertical 52b (62b) con la brida 52c (62c) del lado superior, no se dispone ninguna brida. La brida forma una parte no continua. En esta parte, no se dispone ninguna brida, exceptuando una parte de la placa inferior 51 (61), donde se dispone una parte rebajada 53 (63) de forma cuadrangular. Se describirá el tamaño de la parte rebajada 53 (63) posteriormente.

La placa 70 para constituir la parte superior del pasillo 45 para los pasajeros es sustancialmente de forma cuadrangular y tiene unas bridas 72b y 72c en el extremo inferior y el lado superior. La brida 72c es la brida que se solapa con la estructura de la carrocería 30 del techo.

Las partes finales del lado izquierdo 71b y del lado derecho 71c de la placa 70 se apoyan sobre una cara exterior en forma de arco circular, en la cual sobresale la brida 52b (62b) desde la placa inferior 51 (61). En esta parte apoyada se lleva a cabo la soldadura. La placa inferior 51 (61) de la placa 50 (60) es la misma cara de la placa inferior 71. Además, esta soldadura del apoyo se denomina soldadura de solapamiento.

Las partes finales derecha e izquierda de la brida 72c y de la placa en la proximidad de la brida, proporcionan unas partes elevadas 73, 73 que entran en la parte rebajada 53 (63) de la placa 50 (60). Una parte apoyada entre la parte rebajada 53 (63) de la parte elevada 73, 73 queda soldada. Un lado superior de las partes elevadas 73, 73 forma la brida 72c. La brida

52c (62c) y la parte final en dirección longitudinal de la brida 72c quedan apoyadas y soldadas.

La parte final en dirección longitudinal de un lado inferior 72b de la placa 70 queda apoyada y soldada en las bridas 52b, 62b. Una parte final de la placa inferior 71 entre la parte elevada 73 y la brida 72b sobresale de la parte final en dirección longitudinal de la brida 72c.

Las partes apoyadas anteriores quedan soldadas continuamente impidiendo las fugas de agua. Las partes de soldadura son cortadas por desbastado y quedan formadas con suavidad.

La brida 52e (62e) de la parte de conexión entre la brida 52c (62c) y la brida 52d (62d), tiene forma de arco circular.

Las direcciones salientes de las bridas 52b, 52c, 52d, 52e, 62b, 62c, 62d, 62e, 70b, 70c son sustancialmente ortogonales a las caras de las placas inferiores 51, 61, 71. Consecuentemente, cuando las bridas 52c, 52d, 52e, 62c, 62d, 62e, 70c se solapan con una cara interior de las partes finales de la estructura 20 de la carrocería lateral y la estructura 30 de la carrocería del techo, se solapan en paralelo y puede obtenerse una buena soldadura. Los extremos inferiores de las placas derecha e izquierda 50, 60 se solapan al armazón base 10 y se sueldan.

Las placas 50, 60, 70 tienen una pluralidad de nervaduras usadas como refuerzo en el lado interior de la carrocería del vagón, y en el lado exterior de la carrocería del vagón, pero no están ilustradas en la figura. Por ejemplo, la nervadura forma otro miembro con las placas 50, 60, 70 llevando a cabo una soldadura por puntos. Además, las placas 50, 60, 70 se proporcionan íntegramente en el proceso del plástico.

De acuerdo con lo anterior, no hay ningún hueco en la parte de unión entre la placa 70, la placa 50 (60) y la estructura 30 de la carrocería del techo, y así queda establecida la unión. Además, en la parte de unión entre la placa 70 y la placa 50 (60), no hay ninguna hendidura en forma de arco circular en la brida, y así puede obtenerse una buena apariencia exterior.

A continuación, se explicará el método de fabricación de las placas 50, 60 y 70, haciendo referencia a las figuras 7 a 10. Este método de fabricación de placas se lleva a cabo de acuerdo con el método de formación incremental. La figura 7 muestra solamente una parte final izquierda del aparato de formación incremental. Las otras partes tienen adecuadamente la misma construcción.

Se explicará ahora la formación de la placa 50. La matriz metálica 120 es una matriz hembra (una matriz externa). La matriz hembra 120 se coloca horizontalmente. El material en bruto de la placa 120 se monta en la cara superior de la matriz hembra 120. En una parte interna de la matriz hembra 120, se inserta una herramienta 120 en forma de varilla. La herramienta 130 desciende a lo largo de una cara vertical de la matriz hembra 120 y a continuación se desplaza a lo largo de una cara periférica interna de la matriz hembra 120. La forma de la cara periférica interna de la matriz hembra 120 es la misma que la forma del diámetro exterior de la placa 50.

Cuando la herramienta 130 efectúa un ciclo, la herramienta 130 repite la función anterior. Consecuentemente, la placa plana 50b que es el material en bruto, sufre el proceso de compresión. Además, el descenso de la herramienta 130 conlleva el movimiento en la dirección del proceso de compresión. Esto es

sustancialmente el movimiento en una dirección axial de la herramienta 130 y es el movimiento en la dirección de la profundidad del producto formado.

El extremo de la punta de la herramienta 130 es plano. Una parte de la esquina del extremo de la punta en la cara lateral de la herramienta 130 tiene forma de arco circular. El arco circular es un arco circular que está formado por una placa inferior 51 de la placa 50 y las bridas 52b, 52c, 52d. La herramienta 130 se eleva rotativamente desde el cuerpo en movimiento (no ilustrado en la figura) de la parte superior. La herramienta 130 se desplaza a lo largo de una cara periférica interior (corresponde a las partes de las bridas 52b, 52c, 52d) de la matriz hembra 120.

Como la herramienta 130 se desplaza entrando en contacto con el material en bruto 50b, la herramienta 130 gira (sobre su eje) como un seguidor. Consecuentemente, la herramienta 130 no está en contacto con un punto del material en bruto 50b, impidiendo un fenómeno flámígero. Además la cara superior del material en bruto 50b se recubre con un aceite lubricante.

Sobre la cara superior de la matriz hembra 120, se utilizan diversas patillas (guías) 123 de posicionamiento que quedan verticales. Cuando la placa plana del material en bruto 50b se coloca sobre el extremo superior de la matriz hembra 120, la patilla 123 entra en contacto con la parte periférica externa del material en bruto 50b. Después se lleva a cabo el posicionamiento. El extremo superior (denominado parte resaltada) del lado periférico interior de la matriz hembra 120 tiene un arco circular. Este arco circular existe a lo largo de toda la periferia de la matriz hembra 120.

De acuerdo con este arco circular, la parte periférica externa del material en bruto 50b se desplaza suavemente en el lado periférico interior de la matriz hembra 120. Adicionalmente, la posición, etc., de la parte del arco circular de la parte resaltada de la matriz hembra 120 será descrita más adelante.

La parte interior de la matriz hembra 120 no tiene parte inferior. En la parte interior de la matriz hembra 120, se dispone un asiento 140 para montar el material en bruto 50b. El asiento 140 está soportado de acuerdo con unos medios 150 que pueden llevar a cabo el control de la posición en altura del mismo. El asiento 140 está dispuesto sobre una parte que se opone a una parte de la punta (un extremo inferior) de la herramienta 130. El asiento 140 se dispone sobre una parte que corresponde a una pista de deslizamiento en la dirección periférica de la herramienta 130.

Es decir, el material en bruto 50b está intercalado entre el extremo de la punta de la herramienta 130 y el asiento 140. Además, el asiento 140 está dispuesto sobre la parte central de la matriz hembra 120. Consecuentemente, la parte central del material en bruto 50b puede estar fija.

El asiento 140 monta el material en bruto 50b y lo fija. La fijación se lleva a cabo de acuerdo con la fuerza magnética que proporciona un electroimán. También, sobre la cara superior del asiento 140, se dispone un adaptador de adsorción por vacío y la fijación se lleva a cabo de acuerdo con la adsorción por vacío. Una posición de fijación es la parte central del asiento 140. El material en bruto 50b está hecho por un sistema metálico de acero, un sistema metálico de acero inoxidable, y un sistema metálico de aleación de aluminio.

Se explicarán ahora los medios 150 para elevar y descender el asiento 140. Los medios 150 están com-

prendidos por diversos mecanismos 151 de tornillos. En la figura 7, se ilustra una pareja de mecanismos 151 de tornillos. Un asiento 145 de un extremo inferior del asiento 140 está soportado por medio de una varilla roscada 152. El asiento 145 se dispone con una tuerca que gira libremente.

De acuerdo con la rotación de un mecanismo 155 de accionamiento, el tornillo 152 gira y el asiento 140 descende. Además, entre el asiento 140 o el asiento 145 y la base, se disponen diversas guías (no ilustradas en la figura) para elevar y descender verticalmente el asiento 140. Los medios 150 y la matriz hembra 120 están instaladas en la base.

Se explicará ahora el método de formación. El material en bruto 50b es una placa plana, en la cual se desarrolla una forma tras el proceso de formación. En el desarrollo antes mencionado, se calcula el tamaño de ese desarrollo de acuerdo con la dimensión de la superficie y el volumen del producto de formación, de manera similar al método de formación por compresión de la parte de la esquina. O también, se determina de acuerdo con la experimentación.

Sobre la base del tamaño del desarrollo, se corta la placa utilizando un sistema de prensa punzadora en forma de tartaleta, etc. Se separa una parte de conexión entre la brida 52b y la brida 52c. Además, se dispone una parte rebajada 53. La forma desarrollada en el material en bruto 50b se determina de acuerdo con las acciones anteriormente establecidas.

A continuación, el material en bruto 50b se monta sobre el extremo superior de la matriz hembra 120. En ese momento, el material en bruto 50b se monta sobre el asiento elevado 140. El material en bruto 50b se coloca en la posición determinada por una patilla 123.

A continuación, se fija el material en bruto 50b al asiento 140. La posición fijada y los medios de fijación están establecidos en la sección anterior.

A continuación, se hace descender al asiento 140 y después se hace descender a la herramienta 130. La posición descendente de la herramienta 130 es una posición en la que se sitúa el material en bruto 50b entre la cara lateral de la herramienta 130 y la cara vertical (la cara periférica interior, la parte lineal) de la matriz hembra 120.

Es decir, el material en bruto 50b queda intercalado entre la cara periférica interna de la matriz hembra 120 y la cara lateral de la herramienta 130. En estas condiciones, la herramienta 130 descende y, como se establece en una sección posterior, la herramienta 130 se desplaza en dirección periférica a lo largo de la cara periférica interna de la matriz hembra 120. La cantidad del desplazamiento descendente de la herramienta 130 es aquel en que el extremo de la punta de la herramienta 130 entra en contacto con el material descendente en bruto 50b.

Por ejemplo, antes del descenso del asiento 140, cuando la cara superior del asiento 140 se sitúa en la misma cara de la cara superior (la posición en la que está montada la parte del extremo del material en bruto 50b) de la matriz hembra 120, cuando el extremo de la punta de la herramienta 130 entra en contacto con la cara superior del material en bruto 50b, la cantidad del movimiento de descenso del asiento 140 y de la herramienta 130 es la misma. El asiento 140 y la herramienta 130 pueden descender al mismo tiempo.

Como se ilustra en este modo de realización de acuerdo con la presente invención, cuando la placa in-

ferior 51 es ancha y el espesor de la placa es delgado y la parte central de la placa inferior 51 está fija, como la placa inferior 51 se dobla, no es necesario doblar la parte periférica de la placa inferior 51 según la matriz hembra 120. Consecuentemente, el material en bruto 50b puede quedar inclinado. Además, como se establece en una sección posterior, cuando la herramienta 130 se desplaza en dirección periférica, el material en bruto 50b puede empezar a girar. Consecuentemente, el material en bruto 50b está fijo al asiento 140.

La posición descendente de la herramienta 130 es una posición en la cual se posicionan las bridas 52b, 52c y 52d, entre la cara lateral de la herramienta 130 y la cara periférica interna de la matriz hembra 120. Además, debe tenerse en consideración el ángulo rectangular de las bridas 52b, 52c, 52d. Cuando se tiene en consideración el ángulo rectangular, la herramienta 130 se posiciona de manera que el material en bruto 50b queda intercalado entre la cara lateral de la herramienta 130 y la cara periférica interna de la matriz hembra 120.

A continuación, se desplaza la herramienta 130 a lo largo de la cara periférica interna de la matriz hembra 120. La herramienta 130 gira como un seguidor. El material en bruto 50b se forma incrementalmente de acuerdo con el movimiento de la herramienta 130.

A continuación, cada vez que se desplaza la herramienta 130 alrededor de la periferia, como se ha afirmado anteriormente, el asiento 140 desciende y también desciende la herramienta 130. La cantidad de movimiento descendente de la herramienta y del asiento 140 y la posición descendente de la herramienta 130 son las establecidas anteriormente. A continuación, la herramienta 130 se desplaza a lo largo de la cara periférica interna de la matriz hembra 120.

De aquí en adelante, se repiten los descensos del asiento 140 y de la herramienta 130, así como el movimiento en dirección periférica de la herramienta 130. De acuerdo con la repetición del proceso anteriormente establecido, la parte periférica externa del material en bruto 50b se desplaza en la cara periférica interna de la matriz hembra 120. Con esto, se lleva a cabo el proceso de compresión. La dirección axial de la herramienta 130 es la dirección del proceso de compresión. La dirección del movimiento de la herramienta 120, a lo largo de la cara periférica interna de la matriz hembra 120, es una dirección radial de la herramienta 130.

De acuerdo con este modo de realización de la presente invención, el material en bruto 50b se deforma en la estrecha parte entre la matriz hembra 120 y la herramienta 130, ya que el pequeño y homogéneo esfuerzo se confiere incrementalmente, y se puede mantener un buen grado de aplanamiento de la superficie de la placa inferior 51.

Además de lo anterior, como las bridas 52b, 52c, 52d están formadas restringiendo la extensión sobre toda la periferia de las mismas, las bridas 52b, 52c, 52d no se expanden en el lado exterior, teniendo el producto de formación el superior grado rectangular de la parte plana de la placa, lo que permite fabricar la parte de la brida.

En particular, como la brida con forma de arco circular de la parte de conexión entre la brida 52c y la brida 52d se hace ancha en el lado exterior de acuerdo con el proceso de formación, pero las bridas 52c, 52d quedan restringidas a la parte exterior por la matriz hembra 120, pueden formarse las bridas verticales

52c, 52d.

Es decir, en todo el recorrido desde el inicio del proceso de compresión hasta el proceso de acabado, como la brida queda intercalada entre la cara periférica interna de la matriz hembra 120 y la cara lateral de la herramienta 130, puede llevarse a cabo el proceso de compresión restringiendo las bridas de la parte exterior y de la parte interior. Como resultado, puede llevarse a cabo un proceso con la precisión del grado rectangular, etc.

Como se ha establecido anteriormente, en la formación incremental que utiliza la matriz hembra 120, se dispone el asiento 140 en el lado periférico interno de la matriz hembra 120 y el material en bruto 50b se fija a este asiento 140, pudiendo fijarse al material en bruto 50b y pudiendo obtenerse una formación predefinida. Además, el proceso de formación continúa y la brida queda situada en la cara vertical de la matriz hembra 120.

Además, la parte final de la matriz hembra 120 se desplaza para dirigir la cara periférica interna de la matriz hembra 120 llevando a cabo el proceso de compresión, y además la parte final de la matriz hembra 120 está situada en la cara periférica interna de la matriz hembra 120, llevando a cabo el proceso de compresión. Consecuentemente, se puede obtener un buen grado rectangular comprendido por la brida y la cara inferior 51. Además, puede formarse la altura de la brida con tamaño grande.

Además, como la parte final del material en bruto 50b se desplaza en la matriz hembra 120 llevando a cabo el proceso de compresión, cuando se tiene en cuenta la fatiga o la formación posterior del material en bruto 50b, tras la formación, no es necesario cortar la parte final de la brida.

Como no es necesaria una gran carga como la ilustrada en el proceso de la prensa, la matriz hembra 120 puede ser formada con material simple tal como un material general de acero, y el tratamiento térmico tal como la sinterización y el acabado fino de la superficie, tal como el de la matriz metálica de la prensa, no son necesarios.

El movimiento de la herramienta 130 será explicado a continuación en detalle. La placa 50 tiene las bridas 52b, 52c, 52d en tres lados de la forma cuadrangular, y no se dispone ninguna brida en el otro lado. Consecuentemente, la parte de arco circular de la parte del resalte de la matriz hembra 120 está dispuesta a lo largo de tres lados. Otro lado del material en bruto 50b no está montado sobre el otro lado de la matriz hembra 120. Entre ambos se forma una separación.

La herramienta 130 se desplaza para dirigirse desde un lado final de la brida 52b hasta la brida 52c, y a través de la brida 52c la herramienta 130 se desplaza para dirigirse a la parte final de la brida 52d. En la figura 7 se ilustra la pista de deslizamiento de la herramienta 130 en la parte rebajada 53.

En la figura 8, la herramienta 130 se ha desplazado a lo largo de la brida 53d y ha pasado a través de la parte final en dirección longitudinal de la brida 52d. A continuación, el material en bruto 50b se desplaza un poco reversiblemente a una posición en la parte inferior de la herramienta 130. A continuación, se hace descender al asiento 140 y a la herramienta 130. Después, la herramienta 130 se desplaza para alcanzar la parte final en dirección longitudinal de la brida 52b, a través de las bridas 52c, 52e, 52d sucesivamente.

Una vez que la herramienta ha pasado la parte fi-

nal de la brida 52b, como se explica con la figura 8, el material en bruto 50b se desplaza un poco reversiblemente a una posición en la parte inferior de la herramienta 130. A continuación, el asiento 140 y la herramienta 130 descienden. Después, la herramienta 130 se desplaza para alcanzar la parte final en dirección longitudinal de las bridas 52d, a través de las bridas 52b, 52e, 52d. De ahí en adelante, se repite la operación establecida.

Además, como la brida de la placa 50 está dispuesta solamente en tres lados, la herramienta 130 se desplaza alternativamente como se ha afirmado anteriormente. Las explicaciones anteriores referentes a que "la herramienta 130 se desplaza en la dirección periférica a lo largo de la cara periférica interior de la matriz hembra 120", etc., incluyen el caso de los tres lados. Además, cuando la brida está dispuesta solamente en tres lados, no es necesario el movimiento alternativo, sino que puede desplazarse alrededor.

Una vez que la herramienta 130 ha pasado a través de la parte final en dirección longitudinal de las bridas 52d, 52b, para desplazar la herramienta 130, la parte final en la dirección longitudinal de las bridas 52d, 52b queda intercalada entre la cara lateral de la herramienta 130 y la cara periférica interna de la matriz hembra 120, y la parte final en dirección longitudinal de las bridas queda formada con una forma predeterminada.

A mitad de camino en dirección longitudinal de la brida, cuando se detiene el movimiento de la herramienta 130, el lado de la parte final desde allí no tiene forma lineal.

Entre la parte final del material en bruto 50b que no tiene brida y la parte final de la matriz hembra 120, hay una separación mayor que un radio de la herramienta 130. Igual que el tamaño de la parte rebajada 53 antes citada, es necesario disponer del tamaño a través del cual puede pasar la herramienta 130.

La parte de conexión entre la brida 52b y la brida 52c tiene una separación. Además, se dispone de la parte rebajada 53. La distancia entre la brida 52b y la brida 52c, es decir, el tamaño de la parte rebajada 53, está determinado para comprimir la parte final en dirección longitudinal de las bridas 51b, 52c por la cara lateral de la herramienta 130 contra la cara periférica interior de la matriz hembra 120. La herramienta 130 se desplaza comprimiendo la parte final en dirección longitudinal de las bridas 52b, 52c.

Cuando la herramienta se desplaza desde la brida 52b a la brida 52c, el extremo inferior de la herramienta 130 entra en contacto con la cara final de la placa inferior 51, la herramienta 130 se eleva un poco y se desplaza hacia el lado de la brida 52c, y efectúa el proceso y se desplaza en la dirección longitudinal de la brida. Es decir, la herramienta 130 se desplaza como se ilustra en la figura 8.

La placa 60 se fabrica de forma similar. La placa 70 se fabrica también de forma similar. El movimiento de la herramienta 130 en su parte final, en la dirección longitudinal de las bridas 72b, 72c, se lleva a cabo de una manera similar.

La máquina de proceso para llevar a cabo la formación incremental es un aparato de proceso de un sistema de control numérico, por ejemplo una máquina fresadora NC o un centro de mecanización. La herramienta 130 se instala en un eje principal del aparato de proceso del sistema de control numérico. La herramienta 130 se desplaza a lo largo de la cara pe-

riférica interna de la matriz hembra 20, en dirección vertical, por medio del control numérico.

El eje principal que sostiene la herramienta 130 se desplaza en dirección vertical y en una dirección horizontal. La matriz hembra 120 y el asiento 140 están montados sobre la mesa (la base). La mesa se desplaza en la dirección horizontal de la dirección rectangular, contra la dirección del movimiento de la dirección horizontal del eje principal.

De acuerdo con los dos movimientos antes citados, la herramienta 130 se desplaza a lo largo de la cara periférica interna de la matriz hembra 120. Los medios 150 de elevación y descenso están montados sobre la mesa. En lugar del movimiento en dirección vertical de la herramienta 130, la mesa puede elevarse y descender.

A continuación se explicará un ejemplo. El diámetro de la herramienta 130 es de 25 mm, el espesor de la placa del material en bruto 50b es de una gama entre 0,5 mm a 4 mm, la distancia desde la cara periférica interna de la matriz hembra 120 a la cara lateral de la herramienta 130 es de una gama de 0,8 veces a 2 veces, y la profundidad del empuje de una vez de la herramienta 130 (la cantidad de movimiento descendente de una vez del asiento 140) es de 0,5 veces a 2 veces el espesor de la placa del material en bruto 50b.

Además, la altura de la brida es de 20 mm, el radio del arco circular (la parte resaltada) de la matriz hembra 120 es 5,5 - 13,5 mm, el diámetro de la herramienta 130 es de 25 mm, el radio del extremo de la punta de la herramienta 130 es de 5,5 mm a 10 mm, y el radio de la parte 52e de arco circular es de 100 mm.

Se explicará ahora el tamaño del material en bruto 50b. Como se ilustra en la figura 7, el tamaño del material en bruto 50b es tal que la parte extrema del material en bruto 50b queda situada en la parte superior del centro de un arco circular R de la parte resaltada de la matriz hembra 120, o tal que la parte final del material en bruto 50b queda situado en el lado central de la matriz hembra 120 desde la parte superior del centro antes citado. Cuando el tamaño del material en bruto 50b es mayor que el del caso anterior, en la parte 12a de arco circular de la brida 12, puede tener lugar fácilmente una fisura en la parte de conexión entre la brida 12 y la placa inferior 11.

En el modo de realización anteriormente establecido, de acuerdo con la presente invención, una vez que el asiento 140 ha descendido, se hace descender a la herramienta 130, sin embargo, el asiento 140 y la herramienta 130 pueden ser descendidos al mismo tiempo. Además, el extremo de la punta de la herramienta 130 no está formado con una configuración plana, sino que puede estar formado con configuración esférica. Además, la herramienta puede estar formada de manera que no gire.

El proceso de compresión puede llevarse a cabo fijando el asiento 140 y elevando la matriz hembra 120. La herramienta 130 no se desplaza en la dirección vertical a mitad de camino de la formación. El asiento 140 está situado en la posición de la dirección axial de la herramienta 130, y está dispuesto a lo largo de la cara periférica interna de la matriz hembra 120.

Además, la herramienta 130 pasa alrededor y a lo largo de la parte de arco circular de la parte resaltada de la matriz hembra 130, desplazándose después la herramienta 130 por la cara periférica interior de la matriz hembra 120, y después la herramienta 130 sigue dando la vuelta y, una vez que la parte final del

material en bruto ha sido formada con la forma de arco circular y la herramienta 130 desciende a lo largo de la cara periférica interna de la matriz hembra 120, la altura de la brida se hace consecuentemente más grande.

Se explicará ahora el modo de realización de acuerdo con la presente invención, ilustrado en la figura 11 y la figura 12. Una placa 250 (260), correspondiente a la placa 50 (60), está constituido por el miembro del armazón construido por extrusión. El miembro 250 (260) del armazón construido por extrusión tiene diversas nervaduras 255 (265). Este miembro 250 (260) del armazón construido por extrusión es sometido a la formación incremental. Por esta razón, las nervaduras 255 (265) de la parte del extremo superior y de la parte del extremo inferior del miembro 250 (260) del armazón construido por extrusión son eliminadas por el corte.

Cuando el espesor de la placa de la parte del extremo superior y de la parte del extremo inferior del miembro 250 (260) del armazón construido por extrusión, y la parte del lado de la cara lateral de la carrocería del vagón (la parte que proporciona la brida 252 (262)) son gruesos y se corta la cara de la nervadura 255 (265), después el espesor de la placa se hace adecuado para la formación incremental.

En la parte final del lado de la placa 270 y en la parte final del lado del pasillo 45, se dispone la nervadura 257 (267). La porción de la parte final 259 de la placa 250 que se suelda a la parte final de la placa 270 se corta, disponiendo de la hendidura utilizada para la soldadura.

El tamaño de la protuberancia de la nervadura 257 (267) es menor que el tamaño de la protuberancia de la nervadura 255 (265). Se dispone una hendidura 258 en una placa de la nervadura 257 (267). Hay dispuesta una parte final 259 de la placa junto al pasillo 45, desde una parte final del lado del pasillo 45 que contiene la nervadura 257 (267).

En la hendidura 258, la parte final de un miembro interior (no ilustrado en la figura), y mediante la provisión de la nervadura 257 (267), se ensancha el espesor de la placa de la parte final del lado del pasillo

45, dando como resultado que se asegura la resistencia que corresponde a la brida 255 (265).

Por esta razón, la parte final del lateral del pasillo 45 no tiene formada la nervadura 257 (267), pero el espesor de la parte final del pasillo 45 puede ser grueso. Además, la brida 255 (265) puede estar dispuesta de acuerdo con un proceso de extrusión. La parte gruesa se denomina genéricamente nervadura 257 (267), miembro grueso de la placa y brida 255 (265).

De acuerdo con el modo de realización establecido anteriormente de la presente invención, no es necesario proporcionar el miembro mediante el doblez de la brida correspondiente a la brida 52b (62b). Además, no es necesario proporcionar la parte rebajada 53. Consecuentemente, la placa puede ser formada con facilidad.

La placa 70 puede estar formada con el miembro del armazón construido por extrusión, de manera similar a la placa 250. La dirección de extrusión de la placa 70 es la dirección de la anchura de la carrocería del vagón. La brida 72b está formada en la parte gruesa de la placa 250 (260). Además, la combinación de la palca 220 con la placa 270 puede cambiar la combinación de la placa 50 con la placa 70.

En el caso en que la placa 250 no está constituida por un miembro de armazón construido por extrusión, se sueldan varios miembros de armazón construidos por extrusión. Esta unión (la soldadura) puede llevarse a cabo, por ejemplo, de acuerdo con el sistema de soldadura de agitación por fricción. La placa 270 puede estar formada con el miembro de armazón construido por extrusión.

La matriz macho se monta sobre el material en bruto y la parte periférica exterior del material en bruto se dobla mediante la herramienta a lo largo de la parte periférica exterior de la matriz macho, pudiendo fabricarse después la brida. Además, las placas 50, 60, 70 pueden ser fabricadas de acuerdo con el proceso de compresión.

De acuerdo con la presente invención, los dos productos de formación que tienen la brida en la parte final de la placa, se pueden soldar con la tercera placa sin separación (holgura).

REIVINDICACIONES

1. Un método de fabricación de la estructura de una carrocería, que comprende los pasos de:

fabricar una primera placa (50, 60) y una segunda placa (70) para apoyarla y soldarla a dicha primera placa;

comprendiendo dicha primera placa (50, 60) una pared de base (51, 61), una primera brida (52c, 62c) dispuesta por flexión de un primer lado de dicha primera placa (50, 60) de dicha pared de base (51, 61), siendo sustancialmente ortogonal una segunda brida (52b, 62b) a dicha primera brida (52c, 62c) y dispuesta por flexión de un segundo lado de dicha primera placa (50, 60) de dicha pared base (51, 61), y estando dispuesta una parte rebajada (53, 63) en la unión de dichos primero y segundo lados, entre un extremo de dicha primera brida (52c, 62c) y un extremo de dicha segunda brida (52b, 62b), teniendo dicha primera placa (50, 60), vista en sección transversal, una parte de arco circular que une dicha pared de base (51, 61) a dicha segunda brida (52b, 62b);

comprendiendo dicha segunda placa (70) una pared base (71), una tercera brida (72c) dispuesta por flexión de un primer lado de dicha segunda placa (70) de dicha pared base (71), y una parte saliente (73, 73) que sobresale desde un segundo lado (71b, 71c) de dicha segunda placa (70), que es sustancialmente ortogonal a dicho primer lado, siendo paralelo un tercer lado de dicha segunda placa (70) a dicho primer lado de dicha segunda placa (70), incluyendo la parte saliente (73) un extremo de dicha tercera brida (72c);

estando dispuestas dicha primera y segunda placas (50, 60, 70) de manera que se disponen las siguientes partes de apoyo:

(i) dicho extremo de dicha primera brida (52c, 62c) de dicha primera placa se apoya sobre dicha parte final de dicha primera brida (72c) de dicha segunda placa;

(ii) dicho segundo lado de dicha segunda placa (70) se apoya sobre el lado exterior de dicha parte de arco circular de dicha primera placa (50, 60);

(iii) dicha parte saliente (73) se inserta y se apoya en dicha parte rebajada (53, 63); y

se sueldan conjuntamente dichas respectivas partes de apoyo.

2. Un método según la reivindicación 1, en el que: dicha parte rebajada (53, 63) incluye una parte de dicha pared base (51, 61) de dicha primera placa (50, 60); y

dicha parte elevada (73, 73) incluye una parte de dicha pared base (71) de dicha segunda placa (70).

3. Un método según la reivindicación 1 o 2, en el que:

dicha segunda placa (70) tiene una cuarta brida (72b) dispuesta mediante el doblez de dicho tercer lado de dicha segunda placa (70) de dicha pared base (71) de la misma, estando separado un extremo de dicha cuarta brida (72b) de dicho segundo lado de dicha segunda placa (70);

estando apoyada dicha parte final de dicha cuarta brida (72b) en dicha segunda brida (52b, 62b) de dicha primera placa (50, 60); y

soldando conjuntamente las partes apoyadas de dicha cuarta brida (72b) y de dicha segunda brida (52b, 62b).

4. Un método según la reivindicación 1, en el que: dicha segunda placa (70) tiene una parte gruesa

dispuesta a lo largo de dicho tercer lado de la misma, estando separada una parte final de dicho segundo lado desde dicho segundo lado de la misma;

estando apoyada una parte final de dicha parte gruesa en dicha segunda brida (52b, 62b) de dicha primera placa; y

se sueldan conjuntamente las partes apoyadas de dicha porción gruesa y dicha segunda brida (52b, 62b).

5. Una estructura de carrocería que comprende: una primera placa (50, 60) y una segunda placa (70);

comprendiendo dicha primera placa (50, 60) una pared base (51, 61), una primera brida (52c, 62c) dispuesta por flexión de un primer lado de dicha primera placa (50, 60) de dicha pared base (51, 61), una segunda brida (52b, 62c) sustancialmente ortogonal a dicha primera brida (52c, 62b) y dispuesta mediante el doblez de un segundo lado de dicha primera placa (50, 60) de dicha pared base (51, 61), y una parte rebajada (53, 63), dispuesta en la unión entre dichos primer y segundo lados entre un extremo de dicha primera brida (52c, 62c) y un extremo de dicha segunda brida (52b, 62b), teniendo dicha primera placa (50, 60), vista en sección transversal, una parte de arco circular que se une a dicha pared base (51, 61) con dicha segunda brida (52b, 62b);

comprendiendo dicha segunda placa (70) una pared base (71), una tercera brida (72c) dispuesta por doblez de un primer lado de dicha segunda placa (70) de dicha pared base (71) de la misma, y una parte saliente (73, 73) que sobresale desde un segundo lado de dicha segunda placa (70), que es sustancialmente ortogonal a dicho primer lado de dicha segunda placa (70), siendo un tercer lado de dicha segunda placa (70) sustancialmente paralelo a dicho primer lado de dicha segunda placa (70), incluyendo la parte saliente (73, 73) una parte final de dicha tercera brida (72c);

estando apoyadas y soldadas conjuntamente dicho extremo de dicha primera brida (52c, 62c) de dicha primera placa y dicha parte final de dicha tercera brida (72c) de dicha segunda placa;

estando apoyado y soldado dicho segundo lado de dicha segunda placa (70) al lado exterior de dicha parte de arco circular de dicha primera placa (50, 60); y estando insertada y apoyada dicha parte saliente (73, 73) en dicha parte rebajada (53, 63).

6. Una estructura de carrocería según la reivindicación 5, en la que:

dicha parte rebajada (53, 63) incluye una parte de dicha pared base (51, 61) de dicha primera placa (50, 60); y

dicha parte elevada (73, 73) incluye una parte de dicha pared base (71) de dicha segunda placa (70).

7. Una estructura de carrocería según la reivindicación 5 o 6, en la que:

dicha segunda placa (70) tiene una cuarta brida (72b) dispuesta por doblez de dicho tercer lado de dicha segunda placa (70) de dicha pared base (71) de la misma; y

una parte final de dicha cuarta brida (72b) está apoyada y soldada con dicha segunda brida (52b, 62b) de dicha primera placa (50, 60).

8. Una estructura de carrocería según la reivindicación 5 o 6, en la que

dicha segunda placa (70) tiene una parte gruesa dispuesta a lo largo de dicho tercer lado de dicha segunda placa (70); y

una parte final de dicha parte gruesa esta poyada y soldada a dicha segunda brida (52b, 62b).

9. Una estructura de carrocería según la reivindicación 5, que tiene dos de dichas primeras placas (50, 60) respectivamente unidas a bordes laterales opuestos de dicha segunda placa (70), en la que:

dicha segunda placa (70) tiene dos de dichos segundos lados respectivos en dichos bordes laterales opuestos de la misma;

dichas dos primeras placas (50, 60) tienen sus respectivas dichas segundas bridas (52b, 62b) opuestas entre sí a través de una separación entre dichas dos primeras placas (50, 60), en cuya separación forma un puente dicha segunda placa (70) en un extremo de dichas dos primeras placas;

dicha segunda placa (70) tiene, en dichos bordes laterales opuestos, dos de dichas partes salientes (73) insertadas y soldadas en las respectivas partes rebajadas (53, 63) de dichas primeras placas (50, 60);

dichos dos segundos lados de dicha segunda placa (70) están apoyados y soldados a las respectivas

partes de arco circular de dichas primeras placas (50, 60);

dicha tercera brida (72c) de dicha segunda placa (70) está, en sus extremos opuestos, apoyada y soldada con dichas primeras bridas (52c, 62c) de dichas dos primeras placas (50, 60).

10. Una carrocería de un vagón de un vehículo de ferrocarril, en la que una estructura final de dicha carrocería del vagón está constituida por una estructura de carrocería según la reivindicación 9,

estando dicha segunda placa (70) de dicha estructura de carrocería entre un pasillo (45) de pasajeros y un techo (30) de la carrocería del vagón, y estando soldada a dicho techo (30),

estando las dos primeras placas (50, 60) en los lados izquierdo y derecho, respectivamente, de dicho pasillo (45) de pasajeros, entre el pasillo (45) y las respectivas caras laterales (20) izquierda y derecha, y estando solapadas y soldadas a las respectivas caras laterales (20) y al techo (30).

FIG. 1

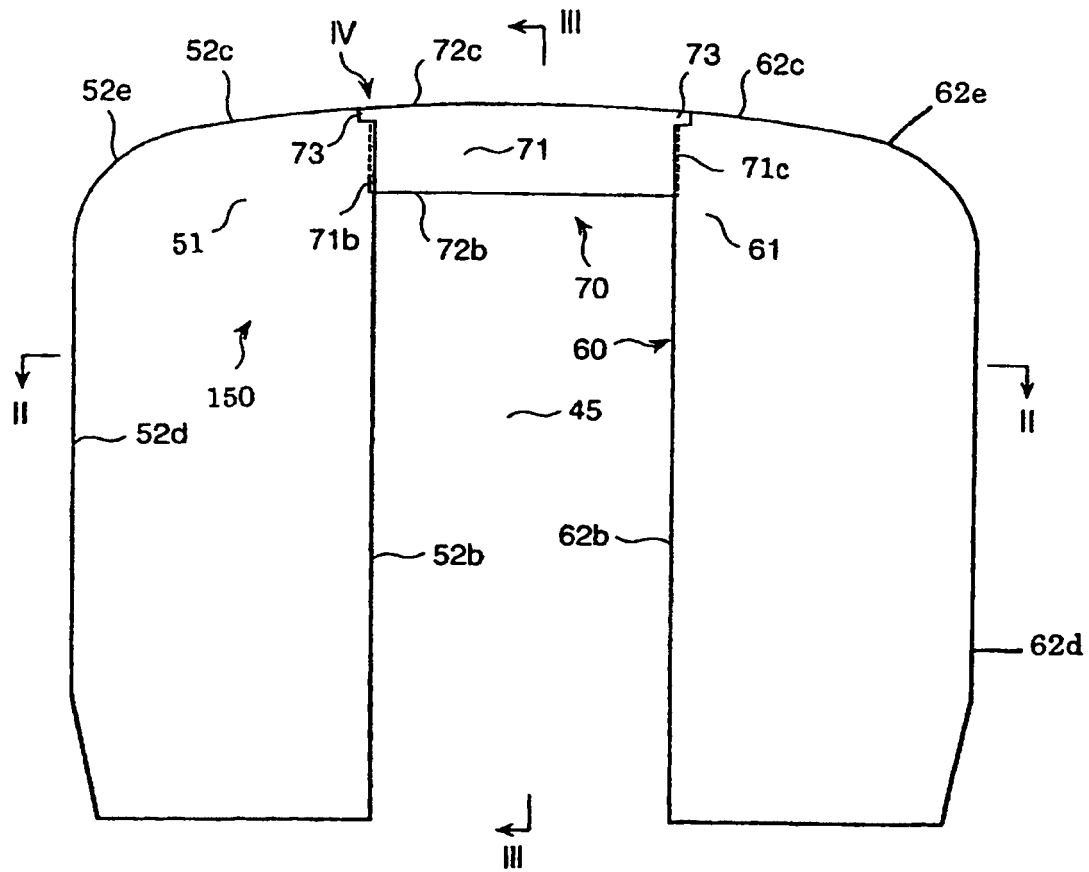
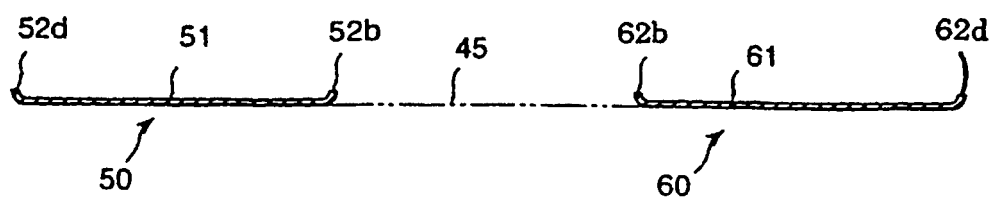


FIG. 2



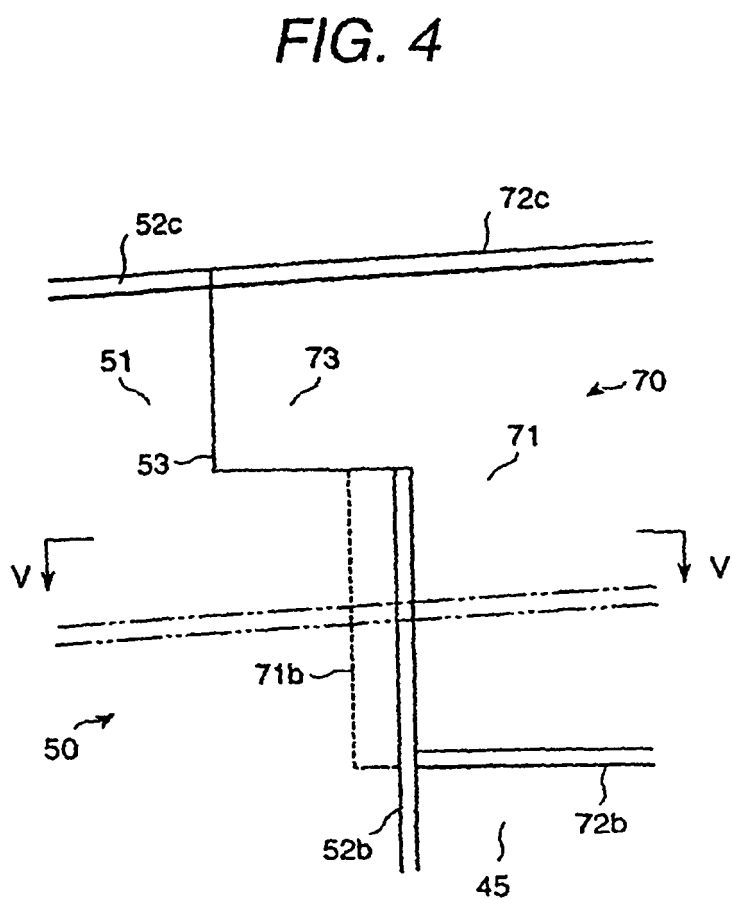
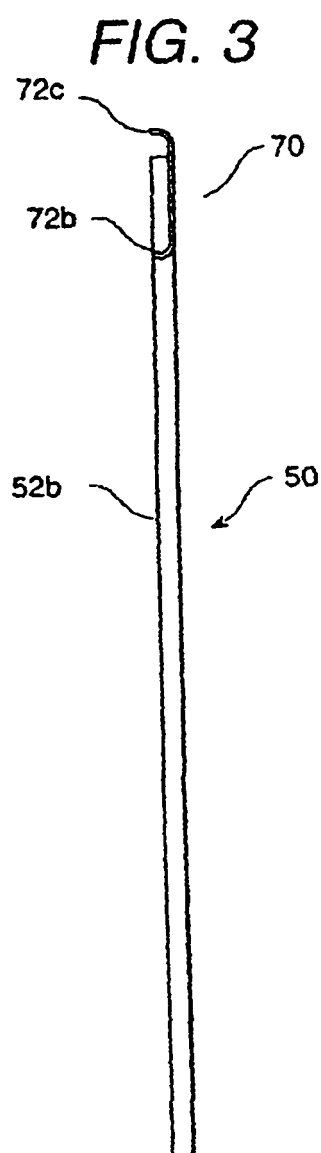


FIG. 5

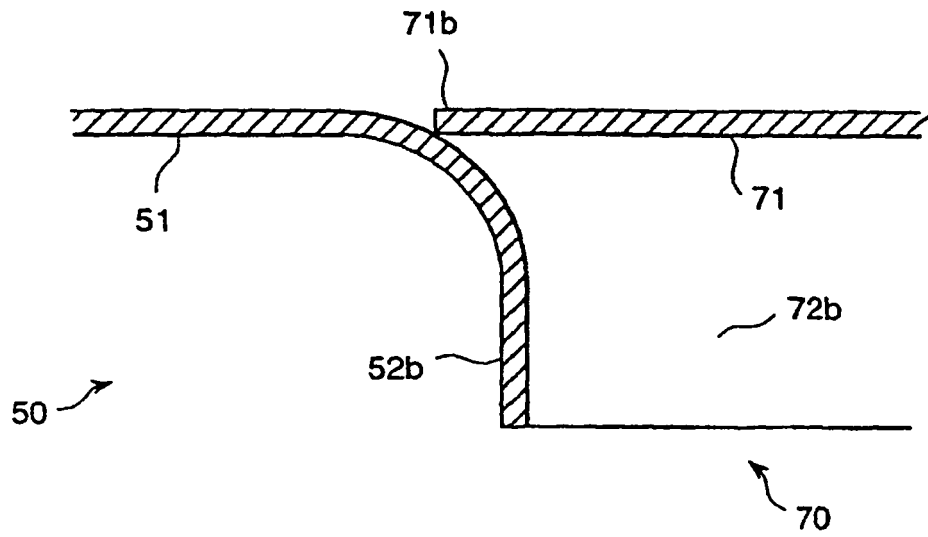


FIG. 6

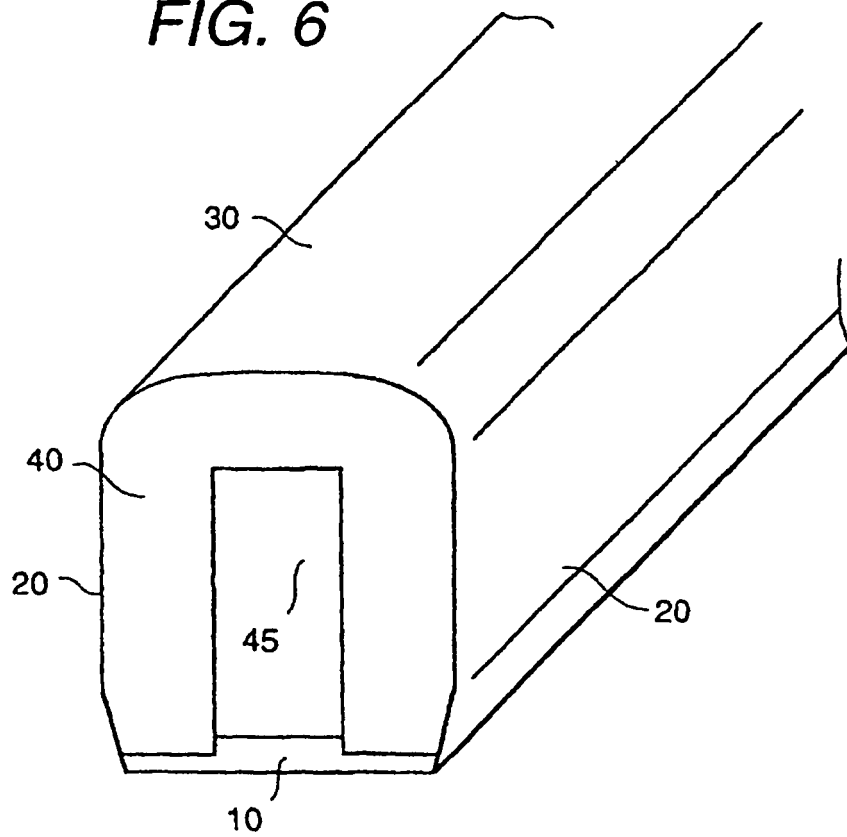


FIG. 7

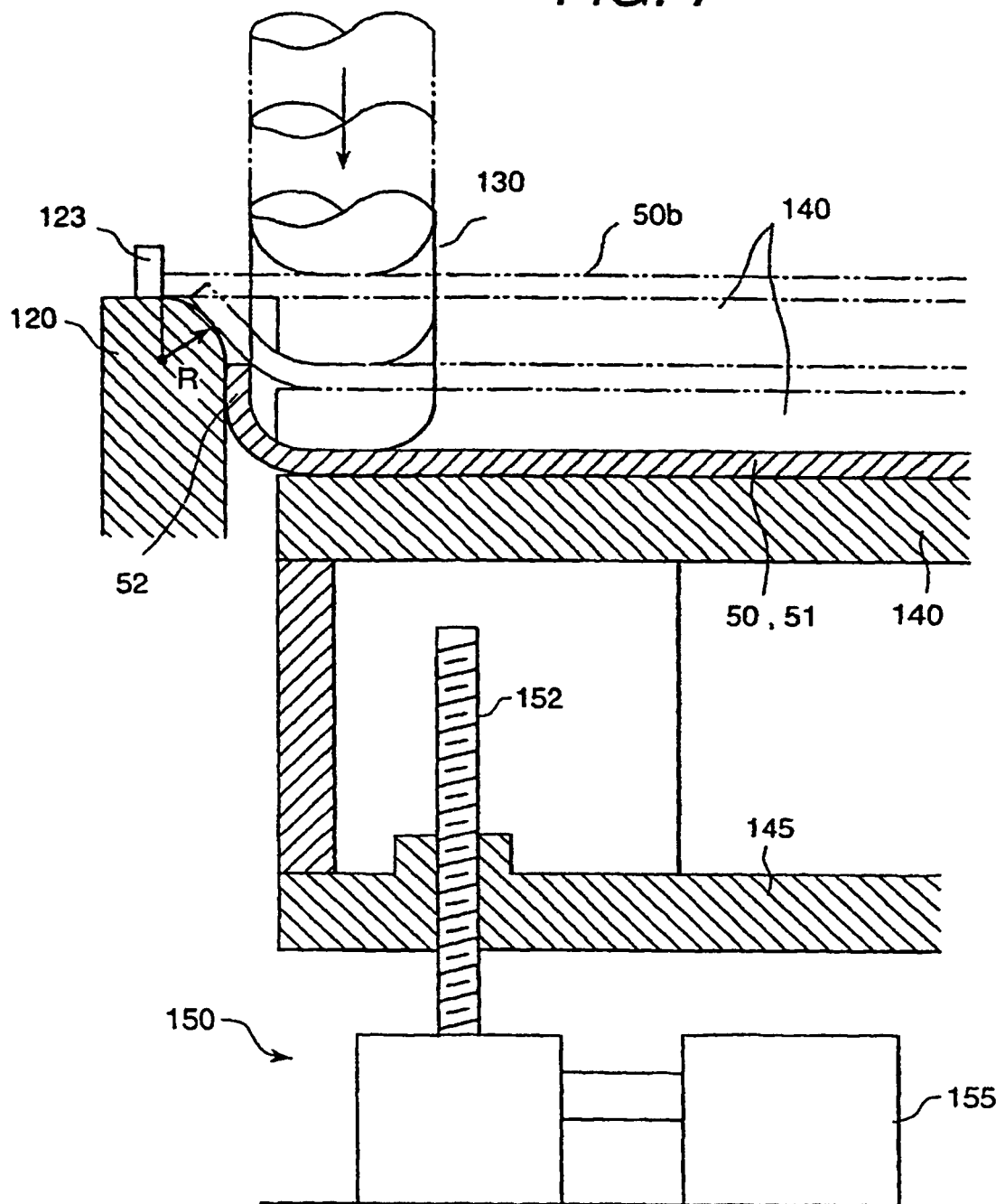


FIG. 8

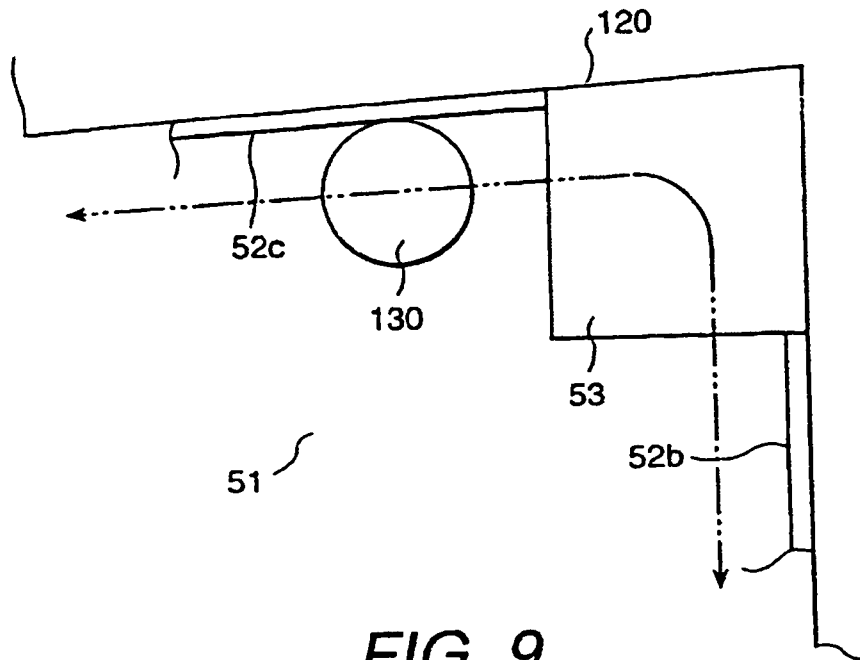


FIG. 9

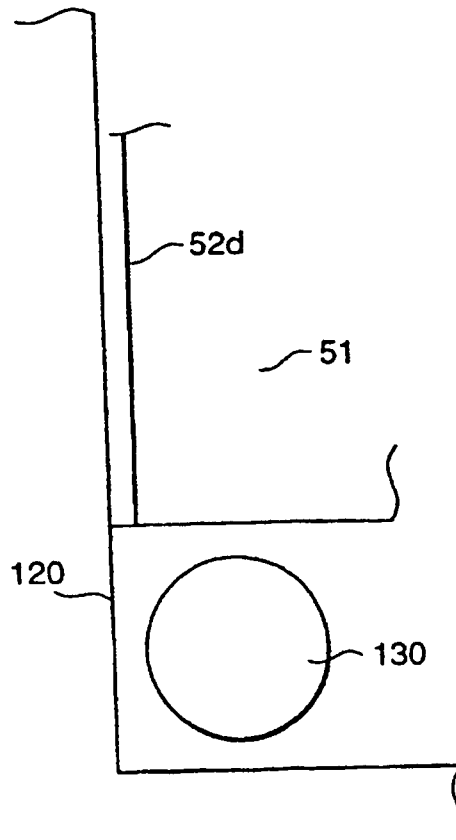


FIG. 10

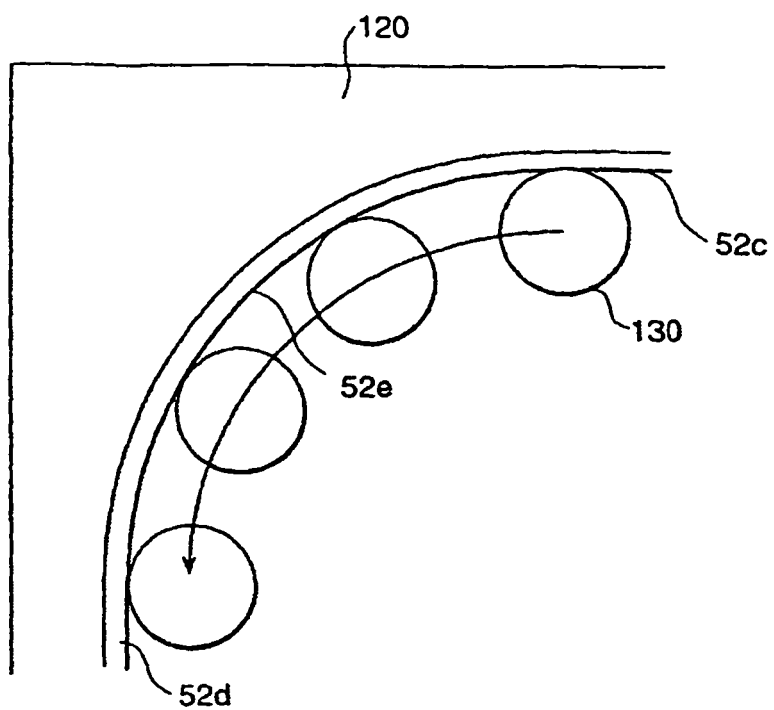


FIG. 11

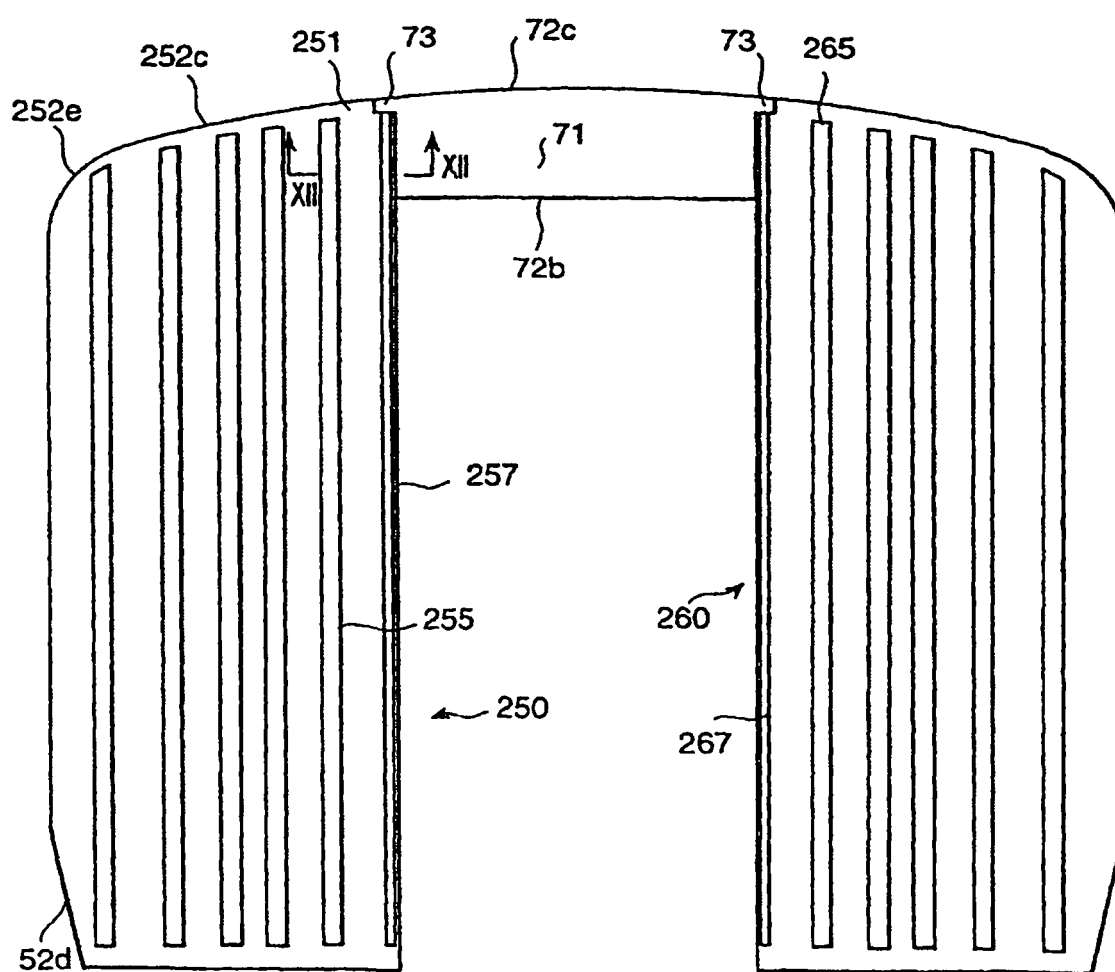


FIG. 12

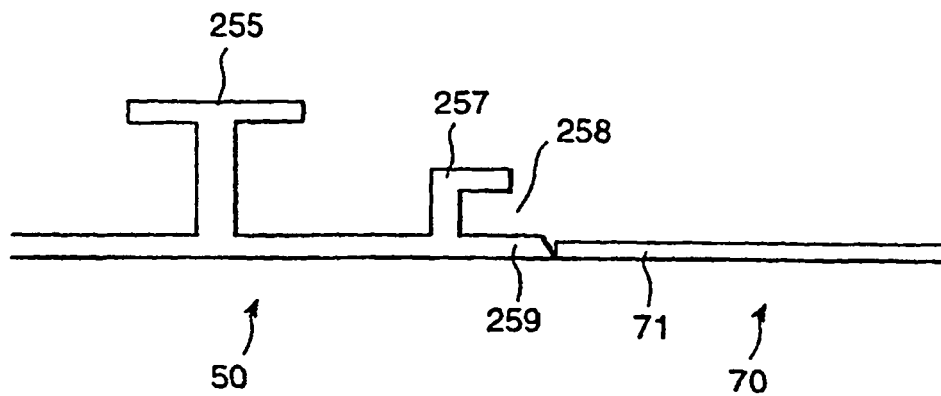


FIG. 13 (TÉCNICA ANTERIOR)

