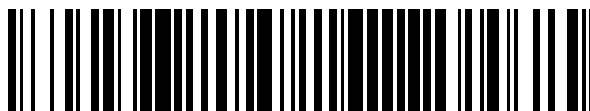


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 027**

51 Int. Cl.:

B60G 21/055 (2006.01)

B21D 39/00 (2006.01)

B21D 53/88 (2006.01)

F16B 4/00 (2006.01)

F16B 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.12.2014 PCT/JP2014/082453**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2015 WO15125381**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2014 E 14883261 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018 EP 3109072**

54 Título: **Estructura de una barra estabilizadora con un elemento de restricción de movimiento, aparato y método para unir el elemento a la barra estabilizadora**

30 Prioridad:

18.02.2014 JP 2014028712

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

30.10.2018

73 Titular/es:

**NHK SPRING CO., LTD. (50.0%)
10, Fukuura 3-chome, Kanazawa-ku
Yokohama-shi, Kanagawa 236-0004, JP y
NHK SPRING PRODUCTION COMPANY (50.0%)**

72 Inventor/es:

KATSUNO KENJI

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 688 027 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

Estructura de una barra estabilizadora con un elemento de restricción de movimiento, aparato y método para unir el elemento a la barra estabilizadora

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a la estructura de un producto semiacabado para un elemento de restricción de movimiento a unir a un elemento de barra, tal como una barra estabilizadora, que reduce o evita el balanceo de la carrocería de un vehículo para mejorar la estabilidad de conducción del vehículo. La presente invención también se refiere a un aparato para unir el producto semiacabado al elemento de barra, la estructura para unir el elemento de barra y el producto semiacabado, y un método para unir el producto semiacabado.

10

Antecedentes de la invención

15

Habitualmente, un automóvil está provisto de una barra estabilizadora, formada por un elemento cilíndrico sólido, para reducir o evitar el balanceo de la carrocería del vehículo y, de este modo, mejorar la estabilidad de conducción del vehículo (véase, por ejemplo, la bibliografía de patentes 1). La barra estabilizadora se forma, por ejemplo, en forma de letra U en su conjunto, con una porción de barra de torsión que se extiende recta en la dirección de anchura del vehículo y unas porciones de brazo emparejadas que se extienden desde las porciones de extremo respectivas de la porción de barra de torsión. La barra estabilizadora se une a la carrocería del vehículo, en unas porciones de la porción de barra de torsión en ambos lados cerca de las porciones de brazo respectivas, con elementos de amortiguación de caucho y abrazaderas en forma de letra U. Las porciones de extremo de las porciones de brazo respectivas en ambos lados se soportan por brazos de suspensión.

20

Cuando el vehículo gira, se retuerce la porción de barra de torsión de la barra estabilizadora configurada como tal. La torsión genera una fuerza de reacción que actúa como una fuerza que reduce o evita el balanceo de la carrocería del vehículo. Los elementos antideslizantes embridados emparejados (en lo sucesivo en el presente documento denominados "elementos de restricción de movimiento") están dispuestos en la porción de barra de torsión de la barra estabilizadora, en posiciones adyacentes a los elementos de amortiguación respectivos. Cuando el vehículo gira, se ejerce una gran fuerza en la dirección de anchura del vehículo sobre la porción de barra de torsión para tratar de mover axialmente la porción de barra de torsión. Si no se toma una contramedida contra tal movimiento axial, la porción de barra de torsión puede interferir con los accesorios en la carrocería del vehículo, provocando problemas tales como la generación de ruido.

25

30

Para evitar estos problemas, la invención descrita en la bibliografía de patentes 1 está configurada de tal manera que, cuando la porción de barra de torsión recibe una gran fuerza en la dirección de anchura del vehículo durante un giro del vehículo, los elementos de restricción de movimiento anulares emparejados, dispuestos en la porción de barra de torsión, se apoyan, en sus porciones de brida, contra los elementos de amortiguación correspondientes. Los elementos de restricción de movimiento descritos en la bibliografía de patentes 1 restringen el movimiento axial de la porción de barra de torsión para permitir la prevención de los problemas provocados por la porción de barra de torsión que interfiere con los accesorios en la carrocería del vehículo.

35

40

El documento WO 2014/042038 desvela una parte semiacabada de un elemento de regulación de movimiento de acuerdo con el Art. 54(3) EPC. El documento WO 99/54157 desvela una disposición de retención para su uso en un estabilizador de automóvil de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

45

Lista de citas

50

Bibliografía de patentes

Bibliografía de patentes 1: solicitud de patente japonesa número de publicación 2001-163026

Sumario de la invención

55

Problema técnico

Lo que se requiere de tales elementos de restricción de movimiento unidos a la porción de barra de torsión de la barra estabilizadora es no desplazarse en una dirección axial de la barra estabilizadora incluso cuando se ejerce axialmente una gran fuerza sobre la porción de barra de torsión.

60

Además, se desea que cuando un producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento, que es el elemento de restricción de movimiento que aún no se ha unido, se una a la barra estabilizadora, el producto semiacabado pueda unirse fácilmente, mecanizarse fácilmente, y no produzca un producto defectuoso.

65

En vista de estos puntos, la técnica de antidesplazamiento para barras estabilizadoras descrita en la bibliografía de patentes 1 todavía tiene margen de mejora para cumplir los requisitos descritos anteriormente en un alto nivel.

5 La presente invención se ha realizado en consideración de las circunstancias anteriores, y tiene el objetivo de proporcionar la estructura de un producto semiacabado para un elemento de restricción de movimiento, un aparato para unir el producto semiacabado a un elemento de barra, la estructura para unir el elemento de barra y el producto semiacabado, y un método para unir el producto semiacabado, en la que el producto semiacabado puede fijarse de manera segura a la barra estabilizadora sin desplazamiento en una dirección axial de la barra estabilizadora y unirse a la barra estabilizadora con una operatividad mejorada.

10 Solución al problema

Para lograr el objetivo anterior, se proporciona una disposición de acuerdo con la reivindicación 1 y un método de acuerdo con la reivindicación 11.

15 De acuerdo con esta configuración, el material antideslizante dispuesto en la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora (elemento de barra) se presiona y se une en la porción antideslizante formada en la superficie circunferencial interior del elemento de restricción de movimiento cuando el elemento de restricción de movimiento se engarza y se une a la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora, colocándose la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora sobre la superficie circunferencial interior de la primera porción curvada del elemento de restricción de movimiento. De este modo, la porción antideslizante sobre la superficie circunferencial interior del elemento de restricción de movimiento y el material antideslizante sobre la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora se muerden y encajan entre sí para evitar el deslizamiento, permitiendo que el elemento de restricción de movimiento se fije de manera segura por engarce, sin desplazamiento en la dirección axial de la barra estabilizadora.

20 Por lo tanto, la estructura para la unión del elemento de barra y el elemento de restricción de movimiento para el elemento de restricción de movimiento logra una operatividad y capacidad de mecanización mejoradas, y una prevención de desplazamiento favorable en la unión del elemento de restricción de movimiento a la barra estabilizadora por engarce usando los troqueles primero y segundo, y también previene la producción de productos defectuosos.

25 Preferentemente, la porción antideslizante incluye un patrón moleteado (moleteado) formado con un rebaje deprimido de 30 μm a 700 μm o un saliente que sobresale de 30 μm a 700 μm , y el material antideslizante incluye un recubrimiento.

30 De acuerdo con esta configuración, en la que la porción antideslizante del elemento de restricción de movimiento incluye el patrón moleteado formado con un rebaje o un saliente de 30 μm a 700 μm , el rebaje o el saliente se presiona contra y se une al material antideslizante, que es un recubrimiento, interpuesto entre la superficie circunferencial interior del elemento de restricción de movimiento y la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora, para formar una estructura de ajuste fino. Esta estructura de ajuste fino hace que el elemento de restricción de movimiento y la barra estabilizadora se fijen entre sí, lo que permite su unión firme.

35 Para ser más específicos, cuando el rebaje o saliente del patrón moleteado tiene un tamaño de 30 μm a 700 μm , el rebaje o saliente se tritura a un tamaño adecuado por la presión aplicada en el engarce, aumentando de este modo la resistencia a la fricción en una porción en estrecho contacto con la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora. Esto mejora el efecto de frenado contra el deslizamiento del elemento de restricción de movimiento, permitiendo que el elemento de restricción de movimiento se fije de manera segura a la barra estabilizadora.

40 Si el rebaje o saliente del patrón moleteado tiene un tamaño menor de 30 μm , una estructura de ajuste fino formada es demasiado superficial para producir un efecto de prevención de desplazamiento suficiente. Si el rebaje o saliente del patrón moleteado tiene un tamaño superior a 700 μm , el área total de las porciones que se ajustan con el material antideslizante en la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora es pequeña. Dicha porción antideslizante no puede proporcionar la resistencia a la fricción deseada y, por lo tanto, no puede proporcionar un buen agarre, dificultando la fijación segura del elemento de restricción de movimiento a la barra estabilizadora.

45 Preferentemente, la porción antideslizante es un rebaje deprimido de 30 μm a 700 μm o un saliente que sobresale de 30 μm a 700 μm formado mediante granallado por disparo.

50 De acuerdo con esta configuración, el rebaje o saliente produce un efecto de anclaje que mejora el efecto de mordida entre la superficie circunferencial interior del elemento de restricción de movimiento y la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora. Este efecto de anclaje hace que el elemento de restricción de movimiento y la barra estabilizadora se fijen entre sí, lo que permite su unión firme.

55 Preferentemente, la porción antideslizante está fabricada de polvo de alúmina.

ES 2 688 027 T3

5 De acuerdo con esta configuración en la que la porción antideslizante está fabricada de polvo de alúmina, cuando las porciones curvadas primera y segunda del elemento de restricción de movimiento se engarzan y se fijan en la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora, el polvo de alúmina de la porción antideslizante en la superficie circunferencial interior del elemento de restricción de movimiento muerde en la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora. Tal unión a presión del polvo de alúmina permite que el elemento de restricción de movimiento se fije de manera segura a la barra estabilizadora.

10 Preferentemente, indicando L2 [mm] una dimensión de longitud de una pieza en proceso antes de formarse en una forma de letra C e indicando S [mm] una dimensión de una parte recta en un lado de superficie interior de la porción de puente, la S en el elemento de restricción de movimiento de la forma de letra C antes de unirse a la barra estabilizadora se expresa mediante

$$L2 \times 0,18 - 2 \leq S \leq L2 \times 0,18 + 2$$

15 cuando un espesor de placa T de una materia prima del elemento de restricción de movimiento es de 5 mm a menos de 10 mm, y

$$L2 \times 0,18 - 1 \leq S \leq L2 \times 0,18 + 3$$

20 cuando el espesor de placa T es de 3 mm a menos de 5 mm.

25 De acuerdo con esta configuración, cuando la primera porción curvada se ajusta en el primer troquel (troquel inferior), la barra estabilizadora (elemento de barra) se ajusta en la primera porción curvada, y el segundo troquel (troquel superior) se baja hacia la segunda porción curvada, la segunda porción de bloqueo encaja automáticamente en la primera porción de bloqueo sin ninguna guía especial, tal como una plantilla.

30 Si la dimensión S de la parte recta en el lado de superficie interior de la porción de puente es más larga que el intervalo anterior, hay una mayor posibilidad de que se produzca un pandeo en la segunda porción curvada o la porción de puente cuando se baja el segundo troquel. Esto puede dificultar el encaje automático de la segunda porción de bloqueo en la primera porción de bloqueo. Incluso si la segunda porción de bloqueo encaja en la primera porción de bloqueo, la presión no se aplica uniformemente sobre toda la circunferencia durante el engarce, aumentando la posibilidad de disminuir el efecto de prevención de desplazamiento.

35 Si la dimensión S de la parte recta en el lado de superficie interior de la porción de puente es más corta que el intervalo anterior, la dimensión de longitud L2 de la pieza en proceso se vuelve más corta que el diámetro de la barra estabilizadora, lo que hace imposible ajustar la barra estabilizadora en la primera porción curvada.

40 El elemento de restricción de movimiento de acuerdo con la presente invención se forma de tal manera que la parte recta en el lado de superficie interior de la porción de puente tiene la dimensión S del intervalo anterior y, por lo tanto, evita dichos problemas.

45 Con el dispositivo de prevención de desplazamiento, el aparato para unir un elemento de restricción de movimiento evita que el elemento de restricción de movimiento se engarce fuera de lugar en el elemento de barra cuando el elemento de restricción de movimiento se une a la barra estabilizadora por engarce, para evitar la producción de un producto defectuoso. Además, el aparato permite que el elemento de restricción de movimiento se fije a la barra estabilizadora de una manera envolvente predeterminada (mediante remachado).

50 Preferentemente, el dispositivo de prevención de desplazamiento incluye un resorte de gas configurado para presionar la barra estabilizadora que se extiende desde el elemento de restricción de movimiento ajustado en el primer troquel, contra la porción cóncava de acoplamiento del primer troquel con el elemento de restricción de movimiento interpuesto entre la barra estabilizadora y el primer troquel.

55 De acuerdo con esta configuración del aparato para unir un elemento de restricción de movimiento a una barra estabilizadora, cuando el elemento de restricción de movimiento va a unirse a la barra estabilizadora por engarce, el resorte de gas presiona el elemento de barra contra el primer troquel con el elemento de restricción de movimiento interpuesto entre los mismos para permitir de este modo que la barra estabilizadora se mantenga en su lugar. Además, al estar formado por el resorte de gas, el dispositivo de prevención de desplazamiento no tiene medios de accionamiento especiales y, por lo tanto, es un dispositivo de ahorro de energía difícil de romper.

60 Preferentemente, el dispositivo de prevención de desplazamiento incluye un dispositivo de aspiración que incluye un aspirador configurado para aspirar a la barra estabilizadora que se extiende desde el elemento de restricción de movimiento ajustado en el primer troquel o el producto semiacabado ajustado en el primer troquel y presionar el elemento de restricción de movimiento contra la porción cóncava de acoplamiento del primer troquel.

De acuerdo con esta configuración del aparato para unir un elemento de restricción de movimiento a una barra estabilizadora, cuando el elemento de restricción de movimiento va a unirse a la barra estabilizadora por engarce, el aspirador del dispositivo de aspiración mantiene el elemento de restricción de movimiento en su lugar en el primer troquel. Además, al estar formado por el aspirador, el dispositivo de prevención de desplazamiento no tiene medios de accionamiento especiales y, por lo tanto, es un dispositivo de ahorro de energía difícil de romper.

Preferentemente, el dispositivo de prevención de desplazamiento incluye una porción irregular formada en una superficie circunferencial exterior de la primera porción curvada del elemento de restricción de movimiento para evitar el deslizamiento del primer troquel; y una irregularidad del primer troquel correspondiente a la porción irregular.

De acuerdo con esta configuración del aparato para unir un elemento de restricción de movimiento a un elemento de barra, cuando el elemento de restricción de movimiento se une al elemento de barra por engarce, la porción irregular formada en la superficie circunferencial exterior de la primera porción curvada del elemento de restricción de movimiento se acopla con la irregularidad formada en el primer troquel. Por lo tanto, el aparato evita que el elemento de restricción de movimiento se deslice del primer troquel y se desplace.

Preferentemente, el aparato para unir un elemento de restricción de movimiento a un elemento de barra incluye un primer soporte de troquel configurado para sostener el primer troquel; y una plantilla configurada para sostener de manera rotatoria el primer soporte de troquel, en el que la plantilla hace que el primer soporte de troquel gire a una posición de determinación de dimensión interior para sostener el primer troquel y fija el primer soporte de troquel en la posición de determinación de dimensión interior cuando el elemento de restricción de movimiento, que es uno de los elementos de restricción de movimiento izquierdo y derecho emparejados que van a unirse al elemento de barra, se presiona y se engarza usando el primer troquel y el segundo troquel con referencia a una superficie interior del elemento de restricción de movimiento enfrentada al otro de los elementos de restricción de movimiento emparejados, y la plantilla hace que el primer soporte de troquel gire a una posición de determinación de dimensión exterior para sostener el primer troquel y fija el primer soporte de troquel en la posición de determinación de dimensión exterior cuando el elemento de restricción de movimiento se presiona y se engarza con referencia a una superficie exterior del elemento de restricción de movimiento izquierdo o derecho.

En el presente documento, la "posición de determinación de dimensión interior" hace referencia a una posición para colocar la superficie interior del elemento de restricción de movimiento cuando el elemento de restricción de movimiento, que es uno de los elementos de restricción de movimiento izquierdo y derecho, se une al elemento de barra con referencia a su superficie interior enfrentada al otro de los elementos de restricción de movimiento izquierdo y derecho. La "posición de determinación de dimensión exterior" es una posición para colocar la superficie interior del elemento de restricción de movimiento cuando los elementos de restricción de movimiento izquierdo o derecho se unen al elemento de barra con referencia a su superficie exterior.

De acuerdo con esta configuración del aparato para unir un elemento de restricción de movimiento, cuando el elemento de restricción de movimiento va a unirse a la barra estabilizadora por engarce con referencia a la superficie interior del elemento de restricción de movimiento, el primer soporte de troquel para sostener el primer troquel se gira hacia, y se fija mediante la plantilla en, la posición de determinación de dimensión interior en la que se usa como referencia la superficie interior del elemento de restricción de movimiento. Cuando el elemento de restricción de movimiento va a unirse al elemento de barra por engarce con referencia a la superficie exterior del elemento de restricción de movimiento, el primer soporte de troquel para sostener el primer troquel se gira hacia, y se fija mediante la plantilla en, la posición de determinación de dimensión exterior en la que se usa como referencia la superficie exterior del elemento de restricción de movimiento.

Dependiendo de una superficie de referencia predeterminada usada para fijar el elemento de restricción de movimiento a la barra estabilizadora por engarce, el aparato puede cambiar fácilmente la disposición del primer soporte de troquel para soportar o la posición de dimensión interior usando como referencia la superficie interior o la posición de dimensión exterior usando como referencia la superficie exterior, girando el primer soporte de troquel hacia la posición de determinación de dimensión interior o hacia la posición de determinación de dimensión exterior y fijando el primer soporte de troquel en esa posición con la plantilla. Como resultado, todo lo que se necesita para unir el elemento de restricción de movimiento a la barra estabilizadora en un estado predeterminado es girar el primer soporte de troquel hacia una posición predeterminada correspondiente a ese estado y fijar allí el primer soporte de troquel con la plantilla. El aparato puede cambiar fácilmente a un estado de colocación de dimensión interior o un estado de colocación de dimensión exterior y, por lo tanto, mejorar drásticamente la eficiencia de producción.

Preferentemente, en la estructura para unir un elemento de barra y un elemento de restricción de movimiento de acuerdo con la presente invención, la porción antideslizante está formada por un rebaje deprimido de 30 μm a 700 μm o un saliente que sobresale de 30 μm a 700 μm , y el material antideslizante incluye un recubrimiento que tiene un espesor de 30 μm a 40 μm .

Esta configuración de la porción antideslizante del producto semiacabado formada por el rebaje o saliente de 30 μm a 700 μm de tamaño produce un efecto de anclaje cuando el rebaje o saliente se acopla con el recubrimiento relativamente blando. Este efecto de anclaje mejora el efecto de mordida entre la superficie circunferencial interior del elemento de restricción de movimiento y la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora. El efecto de anclaje hace que el elemento de restricción de movimiento y la barra se fijen entre sí, y se unan firmemente debido a que el material antideslizante, que es un recubrimiento, interpuesto entre el elemento de restricción de movimiento y el material de barra, se presiona contra y se une al elemento de restricción de movimiento y la barra estabilizadora.

10 Efectos ventajosos de la invención

La presente invención proporciona la estructura de un producto semiacabado para un elemento de restricción de movimiento, un aparato para unir el producto semiacabado a un elemento de barra, la estructura para unir el elemento de barra y el producto semiacabado, y un método para unir el producto semiacabado, en el que el producto semiacabado se fija de manera segura a la barra estabilizadora sin desplazamiento en una dirección axial de la barra estabilizadora y se une a la barra estabilizadora con alta operatividad.

Breve descripción de los dibujos

20 La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente una barra estabilizadora que tiene elementos de restricción de movimiento unidos a un vehículo.
 La figura 2 es una vista en perspectiva externa que muestra la estructura de un producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento de acuerdo con una realización de la presente invención.
 La figura 3 es una vista lateral que muestra la estructura del producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento.
 25 La figura 4 es una vista en planta que muestra una pieza en proceso que es el producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento antes de doblarse en la fabricación del producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento (una vista ampliada del producto semiacabado).
 La figura 5 es una vista en planta ampliada de una porción principal que incluye una primera porción de bloqueo mostrada en la figura 4.
 La figura 6 es una vista en planta ampliada de una porción principal que incluye una segunda porción de bloqueo mostrada en la figura 4.
 La figura 7 es una vista lateral esquemática en sección parcial de una porción principal de un aparato de forja en troquel, que muestra cómo el producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento se une a la barra estabilizadora.
 35 La figura 8 es una vista frontal esquemática en sección parcial, de una parte principal que muestra cómo se proporciona un dispositivo de prevención de desplazamiento al aparato de forja en troquel.
 La figura 9 es una vista en planta esquemática de un primer troquel y un primer soporte de troquel del aparato de forja en troquel cuando se realiza un calafateo con referencia a una superficie interior del producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento.
 La figura 10 es una vista en sección transversal esquemática de una parte principal del aparato de forja en troquel cuando el calafateo se realiza con referencia a la superficie interior del producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento.
 La figura 11 es una vista en planta esquemática del primer troquel y del primer soporte de troquel del aparato de forja en troquel cuando el calafateo se realiza con referencia a una superficie exterior del producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento.
 La figura 12 es una vista en sección transversal esquemática de una parte principal del aparato de forja en troquel cuando el calafateo se realiza con referencia a la superficie exterior del producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento.
 40 La figura 13 es un diagrama que muestra las etapas para unir el producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento a la barra estabilizadora.
 La figura 14 es un diagrama que ilustra un estado donde las porciones de bloqueo primera y segunda aún no se han acoplado entre sí en una operación de calafateo para realizar un proceso de calafateo.
 La figura 15 es un diagrama que ilustra un estado donde las porciones de punta de las porciones elevadas han hecho tope con las porciones deprimidas de las superficies de guía en la etapa de calafateo para realizar un proceso de calafateo.
 45 La figura 16 es un diagrama que ilustra cómo las porciones elevadas, comprimidas por las superficies de guía, deforman plásticamente y llenan espacios a ambos lados de una porción constreñida en la etapa de calafateo para realizar un proceso de calafateo.
 La figura 17 es un diagrama que ilustra las porciones de bloqueo primera y segunda que se acoplan entre sí en la etapa para realizar un proceso de calafateo.
 La figura 18 es un diagrama que ilustra el producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento deformado por presión en la etapa de calafateo con un espacio para la formación de rebabas que queda entre los troqueles primero y segundo.

La figura 19 es una vista en perspectiva que muestra el producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento deformado por presión en la etapa de calafateo con el espacio para la formación de rebabas que queda entre los troqueles primero y segundo.

Las figuras 20A y 20B son diagramas que muestran la estructura de un producto semiacabado para un elemento de restricción de movimiento de acuerdo con una primera modificación, siendo la figura 20A una vista lateral ampliada, siendo la figura 20B una vista en perspectiva ampliada esquemática que muestra una parte principal que incluye una porción irregular del producto semiacabado.

La figura 21 es una vista lateral esquemática en sección parcial de una parte principal de un aparato de forja en troquel de acuerdo con una segunda modificación.

La figura 22 es una vista lateral esquemática en sección parcial de una parte principal de un aparato de forja en troquel de acuerdo con una tercera modificación.

La figura 23 es una vista frontal esquemática en sección parcial, de una parte principal del aparato de forja en troquel de acuerdo con la tercera modificación.

La figura 24 es una vista lateral esquemática en sección parcial de una parte principal de un aparato de forja en troquel de acuerdo con una cuarta modificación.

La figura 25 es una vista frontal esquemática en sección parcial, de una parte principal del aparato de forja en troquel de acuerdo con la cuarta modificación.

Descripción de las realizaciones

Con referencia a los dibujos, se ofrecen a continuación descripciones de la estructura de un producto semiacabado para un elemento de restricción de movimiento de acuerdo con una realización de la presente invención, un aparato para unir el producto semiacabado a un elemento de barra, la estructura para unir el elemento de barra y el producto semiacabado, y un método para unir el producto semiacabado.

En primer lugar, se explican las reglas de indicación para los números de referencia usados para facilitar la ilustración de la realización de la presente invención. Algunos de los artículos (tales como el producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento) a los que se hace referencia en la descripción de la realización de la presente invención son simétricos con respecto a una línea central predeterminada por razones estructurales. En dicho artículo simétrico con respecto a una línea, los elementos que tienen la misma función se indican con el mismo signo numérico, cuando sea necesario. En un artículo simétrico con respecto a una línea mostrado en una vista en perspectiva, los elementos a la izquierda del observador tienen sus signos numéricos seguidos por la letra "a", y los elementos a la derecha del observador tienen sus signos numéricos seguidos por la letra "b", cuando sea necesario. Cuando se citan conjuntamente, los elementos que tienen la misma función se mencionan solo con su signo numérico, es decir, sin su número ordinal, tal como "primero" o "segundo", o las siguientes letras (es decir, la letra a o b se omite del número de referencia mostrado en los dibujos, cuando sea necesario).

Por conveniencia ilustrativa, sobre la base de una barra estabilizadora 11 (elemento de barra) mostrada en la figura 1 dispuesta longitudinalmente, la dirección longitudinal de la barra estabilizadora 11 se denomina dirección izquierda-derecha, y la dirección en la que se extienden las porciones de brazo primera y segunda 15a, 15b se denomina dirección adelante-atrás.

«Estructura para unir la barra estabilizadora al vehículo»

Antes de que se describa un producto semiacabado 31 (véase la figura 2) de un elemento de restricción de movimiento 23 de acuerdo con la realización de la presente invención, se describe la estructura para unir la barra estabilizadora 11 a un vehículo, teniendo la barra estabilizadora 11 el elemento de restricción de movimiento 23 como se muestra en la figura 1.

La barra estabilizadora 11 es un elemento para reducir el balanceo de la carrocería de un vehículo para mejorar la estabilidad de la conducción del vehículo, y está formada por un elemento cilíndrico hueco metálico. Por ejemplo, la barra estabilizadora 11 está sustancialmente conformada como la letra U en su conjunto, incluyendo una porción de barra de torsión 13 que se extiende recta en la dirección de anchura del vehículo y las porciones de brazo primera y segunda 15a, 15b que se extienden desde las porciones de extremo respectivas de las porciones de barra de torsión 13.

La barra estabilizadora 11 se une a una carrocería de vehículo a través de, por ejemplo, los elementos de amortiguación primero y segundo 17a, 17b fabricados de caucho y las abrazaderas primera y segunda 19a, 19b en forma de letra U. Los elementos de amortiguación primero y segundo 17a, 17b y las abrazaderas primera y segunda 19a, 19b están localizados en la porción de barra de torsión 13 en posiciones cerca de las porciones de brazo primera y segunda 15a, 15b, respectivamente. Las porciones de extremo de las porciones de brazo primera y segunda 15a, 15b se soportan por los brazos de suspensión primero y segundo 21a, 21b, respectivamente.

Cuando el vehículo gira, la porción de barra de torsión 13 de la barra estabilizadora 11 se retuerce alrededor de su eje. La torsión de la porción de barra de torsión 13 genera una fuerza de reacción alrededor del eje, que actúa como una fuerza que reduce el balanceo de la carrocería del vehículo.

Los elementos de restricción de movimiento embridados primero y segundo 23a, 23b están dispuestos en la porción de barra de torsión 13 de la barra estabilizadora 11 en posiciones adyacentes a los elementos de amortiguación primero y segundo 17a, 17b, respectivamente. Cuando el vehículo gira, se ejerce una gran fuerza en la dirección de anchura del vehículo sobre la porción de barra de torsión 13 para tratar de mover axialmente la porción de barra de torsión 13. Si no se toma una contramedida contra dicho movimiento axial, la porción de barra de torsión 13 puede interferir con los accesorios en la carrocería del vehículo para provocar problemas tales como la generación de ruido.

Para evitar dicha situación, los elementos de restricción de movimiento primero y segundo 23a, 23b unidos a la porción de barra de torsión 13 están configurados para hacer tope, en sus porciones embridadas, contra los elementos de amortiguación primero y segundo 17a, 17b, respectivamente, cuando la porción de barra de torsión 13 recibe una gran fuerza en la dirección de anchura del vehículo tras un giro del vehículo. Los elementos de restricción de movimiento 23 configurados como tales pueden restringir el movimiento axial de la barra estabilizadora 11 y evitar de este modo los problemas provocados por la interferencia de la barra estabilizadora 11 con los accesorios en la carrocería del vehículo.

«Producto semiacabado para el elemento de restricción de movimiento»

A continuación, el producto semiacabado 31 de cada elemento de restricción de movimiento 23 de acuerdo con la realización de la presente invención se describe con referencia a las figuras 2 a 6.

Como se muestra en las figuras 2 y 3, el producto semiacabado 31 es un producto sin acabar en el proceso de fabricarse y procesarse en el elemento de restricción de movimiento 23 (véase la figura 1) que debe unirse a la barra estabilizadora 11 para su uso en vehículos. El producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 incluye una porción de puente en forma de placa 33, una primera porción curvada 35 que se extiende y se curva integralmente desde una porción de extremo de la porción de puente 33, una segunda porción curvada 37 que se extiende y se curva integralmente desde la otra porción de extremo de la porción de puente 33, y una porción antideslizante 38 configurada para evitar el deslizamiento con respecto a la barra estabilizadora 11.

El producto semiacabado 31 está conformado como la letra C en su conjunto. El producto semiacabado 31 está fabricado, por ejemplo, de metal, tal como aluminio o una aleación de aluminio.

El producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 se fabrica doblando una pieza en forma de placa en proceso 32 (véanse las figuras 4 a 6) que es un producto intermedio en el proceso de convertirse en el producto semiacabado 31. Específicamente, la pieza en proceso 32 se dobla de manera que las porciones de extremo de la porción de puente 33 que constituyen una porción central de la pieza en proceso 32 se orientan una hacia otra. La porción de puente en forma de placa 33 tiene una dimensión de longitud S (véanse las figuras 3 y 4).

Una dimensión de longitud L2 de la pieza en proceso 32 (véase la figura 4) se establece en

$$L2 = \pi \times (D + T) + \alpha,$$

donde D es el diámetro de la barra estabilizadora 11, T es el espesor de placa de la pieza en proceso 32, y α es una tolerancia de diseño (+3 mm, -0 mm).

En una etapa de ajuste de la barra estabilizadora en la etapa S4 que se describirá a continuación (véase la figura 13), la barra estabilizadora 11 se ajusta en una superficie circunferencial interior 31c de la primera porción curvada 35. Con el fin de que la barra estabilizadora 11 se ajuste de manera estable en la superficie circunferencial interior 31c de la primera porción curvada 35, una longitud L3 de la primera porción curvada 35 medida a lo largo de su curva se ajusta para que sea más larga que una longitud L4 de la segunda porción curvada 37 medida a lo largo de su curva (figura 4) para aumentar el área en contacto con la barra estabilizadora 11. El radio de curvatura de la primera porción curvada 35 se ajusta para que sea igual al radio de la barra estabilizadora 11 (D/2) (véase la figura 3). Preferentemente, la longitud L3 de la primera porción curvada 35 medida a lo largo de su curva se ajusta para que sea más de la mitad de la longitud de la circunferencia exterior de la barra estabilizadora 11 (πD), concretamente,

$$L3 \geq \pi D / 2.$$

Como se muestra en las figuras 3 y 4, la superficie circunferencial interior 31c del producto semiacabado 31, con la que se pone en contacto por presión la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11, está provista de la porción antideslizante 38 con acabados antideslizantes para evitar el deslizamiento entre el producto semiacabado 31 y la barra estabilizadora 11 unida al producto semiacabado 31.

La porción antideslizante 38 proporciona resistencia al deslizamiento y está formada por muchos rebajes deprimidos por debajo de la superficie interior del producto semiacabado 31 de 30 μm a 700 μm , muchos salientes que sobresalen de la superficie interior del producto semiacabado 31 de 30 μm a 700 μm , o muchos rebajes y salientes que proporcionan una rugosidad superficial de 30 μm a 700 μm . La porción antideslizante 38 está formada por un patrón moleteado 38a. La profundidad de ranura del patrón moleteado 38a es de 400 μm a 700 μm cuando el patrón se forma por prensado en troquel, y la profundidad de ranura de un producto depende de la presión aplicada.

Para evitar el desplazamiento del producto semiacabado 31 durante la unión del producto semiacabado 31 a la barra estabilizadora 11, la porción antideslizante 38 puede tener, además, un material antideslizante Co (véase la figura 7), que es un polvo antideslizante o un recubrimiento antideslizante, aplicado a la superficie circunferencial interior 31c del producto semiacabado 31, cuando sea necesario. El material antideslizante Co de la porción antideslizante 38 es, por ejemplo, polvo de alúmina. La porción antideslizante 38 puede estar formada únicamente por el material antideslizante Co. El material antideslizante Co puede ser, por ejemplo, un recubrimiento antideslizante que contenga polvo de alúmina. Si está formado por un recubrimiento antideslizante o polvo antideslizante, el material antideslizante Co se forma con un espesor de película de 30 μm a 40 μm .

En una etapa de calafateo en la etapa S7, que se describirá a continuación (véase la figura 13), cuando el producto semiacabado 31 se presiona y se une a la barra estabilizadora 11, este polvo de alúmina de 30 a 40 μm de espesor aplicado como el material antideslizante Co a la superficie circunferencial interior 31c del producto semiacabado 31 muerde en la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11, aumentando de este modo un efecto antideslizante para garantizar que el elemento de restricción de movimiento 23 no se desplace en la dirección axial de la barra estabilizadora 11.

La primera porción curvada 35 (incluyendo una porción de la pieza en proceso 32 mostrada en la figura 4 para ser la primera porción curvada; lo mismo es cierto en lo sucesivo en el presente documento) tiene una primera porción de bloqueo 41 en una porción de extremo de la misma. Tal como se muestra en las figuras 2 a 5, la primera porción de bloqueo 41 tiene una porción abombada convexa 43 y unas porciones receptoras primera y segunda 45a, 45b localizadas en los lados respectivos de la porción abombada 43 para intercalarse con la porción abombada 43. Una porción de extremo de la porción abombada 43 en la dirección de abombamiento tiene forma de arco (forma sustancialmente circular).

En su porción de extremo de base, la porción abombada 43 tiene una porción constreñida 44 recortada en forma de arco en ambos lados. Esta porción constreñida 44, junto con las porciones elevadas primera y segunda 57a, 57b que se describirán a continuación, desempeña un papel importante en el aumento de fuerza del acoplamiento entre la primera porción de bloqueo 41 y una segunda porción de bloqueo 51. Esto se describirá en detalle a continuación.

Las porciones receptoras primera y segunda 45a, 45b tienen unas porciones de reborde primera y segunda 46a, 46b, respectivamente, que están localizadas en las porciones exteriores de la primera porción de bloqueo 41 en su dirección de anchura y que sobresalen en la dirección de abombamiento de la porción abombada 43. Las porciones receptoras primera y segunda 45a, 45b también tienen unas superficies de guía primera y segunda deprimidas 48a, 48b, respectivamente, que se extienden desde las porciones de reborde primera y segunda 46a, 46b hacia la porción constreñida 44 mientras se curvan en una dirección opuesta a la dirección de abombamiento de la porción abombada 43. Las superficies de guía primera y segunda 48a, 48b desempeñan un papel importante en la guía de las porciones elevadas primera y segunda respectivas 57a, 57b, que se describirán a continuación, hacia los espacios deprimidos formados por la porción constreñida 44. Esto se describirá en detalle a continuación.

La segunda porción curvada 37 (incluyendo una porción de la pieza en proceso 32 mostrada en la figura 4 para ser la segunda porción curvada; lo mismo es cierto en lo sucesivo en el presente documento) tiene la segunda porción de bloqueo 51 en una porción de extremo de la misma. La segunda porción de bloqueo 51 es para acoplarse con la primera porción de bloqueo 41. Al igual que el radio de curvatura de la primera porción curvada 35, el radio de curvatura de la segunda porción curvada 37 se ajusta para que sea igual al radio de la barra estabilizadora 11 (D/2) (véase la figura 3).

Como se muestra en la figura 6, la segunda porción de bloqueo 51 tiene una porción de alojamiento cóncava 53 capaz de alojar la porción abombada 43, y las porciones protuberantes primera y segunda 55a, 55b localizadas en posiciones que se intercalan con la porción de alojamiento 53 (véase la figura 5). Como se muestra en las figuras 2 y 5, una porción profunda de la porción de alojamiento 53 en la dirección de la depresión de la porción de alojamiento 53 tiene una forma de arco (forma semicircular) que tiene el mismo diámetro que la porción de extremo de la porción abombada 43 en la dirección de abombamiento. Las porciones protuberantes primera y segunda 55a, 55b tienen unas porciones elevadas primera y segunda 57a, 57b, respectivamente, que se elevan desde las porciones de extremo respectivas de las porciones protuberantes primera y segunda 55a, 55b y vuelven hacia una porción de abertura 54 de la porción de alojamiento 53 con sus puntas formadas en formas semicirculares.

En una dirección de anchura del producto semiacabado 31, una dimensión máxima L5 de la porción abombada 43 mostrada en la figura 5 se ajusta para que sea igual a una dimensión máxima L6 de la porción de alojamiento 53 mostrada en la figura 6. Esto permite un alojamiento suave de la porción abombada 43 en el espacio en la porción

de alojamiento 53 cuando la primera porción de bloqueo 41 y la segunda porción de bloqueo 51 se acoplan entre sí en una etapa de ajuste de la segunda porción curvada del producto semiacabado 31 en la etapa S6 que se describirá a continuación (véase la figura 13).

5 Como se muestra en las figuras 5 y 6, en la dirección de abombamiento de la porción abombada 43, una dimensión de altura L7 de la porción abombada 43 medida desde las porciones de reborde 46 se ajusta para que sea igual a una dimensión de profundidad L8 de la porción de alojamiento 53 medida a partir de las porciones protuberantes 55. Una dimensión de altura L10 de las porciones elevadas 57 medidas desde las porciones protuberantes 55 se ajusta para que sea más grande que una dimensión de profundidad de rebaje L9 de las superficies de guía 48. Por lo tanto, cuando la primera porción de bloqueo 41 y la segunda porción de bloqueo 51 se acoplan entre sí en la etapa de ajuste la segunda porción curvada del producto semiacabado 31 en la etapa S6 que se describirá a continuación (véase la figura 13), las porciones de punta de las porciones elevadas 57 hacen tope con las porciones deprimidas de las superficies de guía 48 antes de que la porción de punta de la porción abombada 43 haga tope con la porción profunda de la porción de alojamiento 53.

15 Como se muestra en la figura 3, un hueco L1 entre las porciones de bloqueo primera y segunda 41, 51 se ajusta para que sea mayor que el diámetro D de la barra estabilizadora 11 ($L1 > D$). Esta configuración permite un ajuste suave de la barra estabilizadora 11 en la superficie circunferencial interior 31c de la primera porción curvada 35 sin dañar la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11, en la etapa de ajuste de la barra estabilizadora en la etapa S4 que se describirá a continuación (véase la figura 13).

20 Con referencia a la figura 4, se describen con más detalle las dimensiones del producto semiacabado en forma de C 31 antes de unirse a la barra estabilizadora 11. El límite inferior Sa [mm] y el límite superior Sb [mm] de la dimensión S de una parte recta de la porción de puente 33 en su lado de superficie interior se expresan por

25

$$Sa \geq L2 \times 0,18 - a,$$

y

$$Sb \geq L2 \times 0,18 + b$$

30 donde L2 [mm] es la dimensión de longitud de la pieza en proceso 32 antes de formarse en la forma C, "0,18" es un coeficiente, "a" es una constante para el límite inferior Sa de la dimensión de la parte recta, y "b" es una constante para el límite superior Sb de la dimensión de la parte recta. La constante a es $a = 1 \text{ a } 2$, y la constante b es $b = -2 \text{ a } 3$.

35 Las constantes a y b para el límite inferior Sa y el límite superior Sb de la dimensión S de la parte recta difieren un tanto dependiendo de los tipos de la barra estabilizadora 11 y el producto semiacabado 31 con diferentes espesores, tamaños, o similares.

40 Los ejemplos reales se dan para describir el límite inferior Sa [mm] de la dimensión S de la parte recta. En primer lugar, se considera el tipo A del producto semiacabado 31 cuya materia prima para el elemento de restricción de movimiento 23 tiene un espesor de placa T de 5 mm a menos de 10 mm. Puesto que la constante a para el límite inferior de la dimensión S de la parte recta de la porción de puente 33 en su lado de superficie interior es $a = 1 \text{ a } 2$, el límite inferior Sa [mm] de la dimensión de la parte recta se expresa por

45

$$Sa \geq L2 \times 0,18 - (1 \text{ a } 2).$$

50 Cuando la dimensión S de la parte recta de la porción de puente 33 en su lado de superficie interior se ajusta para que no caiga por debajo de dicho límite inferior Sa, el producto semiacabado 31 puede calafatearse adecuadamente alrededor de la barra estabilizadora 11.

55 En segundo lugar, se considera el tipo B del producto semiacabado 31 cuya materia prima para el elemento de restricción de movimiento 23 tiene un espesor de placa T de 3 mm a menos de 5 mm. Puesto que la constante b para el límite superior de la dimensión S de la parte recta de la porción de puente 33 en su lado de superficie interior es $b = -2 \text{ a } +3$, el límite superior Sb [mm] de la dimensión de la parte recta se expresa por

$$Sb \geq L2 \times 0,18 + (-2 \text{ a } +3).$$

60 En este caso, es deseable que el límite superior Sb [mm] de la dimensión S de la parte recta de la porción de puente 33 en su lado de superficie interior sea, por ejemplo, un valor obtenido añadiendo de 12,328 mm a 16,464 mm aproximadamente al diámetro D de la barra estabilizadora 11.

ES 2 688 027 T3

5 Cuando la dimensión S de la parte recta de la porción de puente 33 en su lado de superficie interior se ajusta en tal límite superior Sb, el producto semiacabado en forma de C 31 puede calafatearse adecuadamente alrededor de la barra estabilizadora 11 insertada en el producto semiacabado 31, debido a que las porciones curvadas primera y segunda 35, 37 entran en estrecho contacto con la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11.

10 Por lo tanto, el producto semiacabado 31 formado con la dimensión S dentro del intervalo del límite inferior Sa hasta el límite superior Sb tiene una longitud adecuada para la parte del mismo que se dobla y se curva. Por lo tanto, cuando el producto semiacabado en forma de C 31, que tiene la barra estabilizadora 11 insertada en el mismo, se presiona y se calafatea en las direcciones de cierre, la primera porción de bloqueo 41 y la segunda porción de bloqueo 51 en ambos extremos del producto semiacabado 31 siempre pueden acoplarse entre sí. Esto permite mejorar la eficiencia de producción y la productividad de los productos semiacabados 31, así como la eliminación de los productos defectuosos.

15 Los ejemplos reales se dan para describir la dimensión S [mm] de la parte recta. Para el tipo A del producto semiacabado 31 cuya materia prima para el elemento de restricción de movimiento 23 tiene un espesor de placa T (véase la figura 3) de 5 mm a menos de 10 mm, la dimensión S [mm] de la parte recta se expresa por

$$S=L2\times 0,18+(-2 \text{ a } +2),$$

o

$$L2\times 0,18-2\leq S\leq L2\times 0,18+2.$$

25 Si la dimensión L2 [mm] entre la primera porción de bloqueo 41 y la segunda porción de bloqueo 51 en el otro extremo es L2 = 79,6, la dimensión S [mm] de la parte recta es

$$12,328\leq S\leq 16,328.$$

30 Para el tipo B del producto semiacabado 31, cuyo espesor de placa T es de 3 mm a menos de 5 mm, la dimensión S [mm] de la parte recta se expresa por

$$S=L2\times 0,18+(-1 \text{ a } +3),$$

o

$$L2\times 0,18-1\leq S\leq L2\times 0,18+3.$$

35 Si la dimensión L2 [mm] entre la primera porción de bloqueo 41 y la segunda porción de bloqueo 51 en el otro extremo es L2 = 74,8, la dimensión S [mm] de la parte recta es

$$12,464\leq S\leq 16,464.$$

40 Por lo tanto, la constante b para el límite superior de la dimensión S de la parte recta es

$$b=-2 \text{ a } 3$$

45 debido a que el valor más pequeño es "-2" del tipo A y el valor más grande es "+3" del tipo B.

50 Para el tipo A, el espesor de placa de la materia prima es de 6 mm, y el espesor de placa cambia a 5 mm después del moleteado y a 4 mm después del calafateo. Para el tipo B, el espesor de placa de la materia prima es de 4 mm, y el espesor de placa cambia a 3,2 mm después del moleteado y a 3 mm después del calafateo.

En el producto semiacabado en forma de C 31, mostrado en la figura 3, no unido a la barra estabilizadora 11, la dimensión L1 entre la primera porción de bloqueo 41 y la segunda porción de bloqueo 51 se ajusta para

$$L1=S+(D/2\times \cos\theta)$$

55

donde D es el diámetro de la barra estabilizadora 11, θ es un ángulo en el centro de la segunda porción curvada 37 entre la punta de la segunda porción de bloqueo 51 y una línea central 01-02 que conecta un centro O1 de la primera porción curvada 35 y un centro O2 de la segunda porción curvada 37, y L11 es la longitud entre la punta de la segunda porción de bloqueo 51 y el centro O2 de la segunda porción curvada 37 medida a lo largo de la línea central 01-02.

Por lo tanto, la distancia L11 entre la punta de la segunda porción de bloqueo 51 y el centro O2 de la segunda porción curvada 37 medida a lo largo de la línea central 01-02 se ajusta para

$$L11 = D/2 \times \cos\theta.$$

«Aparato de forja en troquel»

Las figuras 7 a 12 son diagramas que muestran esquemáticamente la estructura de un aparato de forja en troquel 60 y cómo se usa el aparato de forja en troquel 60.

Como se muestra en la figura 7, el aparato de forja en troquel 60 (un aparato para unir un producto semiacabado) es una prensa de forja vertical configurada para calafatear el producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 (véase la figura 1) usando un primer troquel 61 y un segundo troquel 63 para unir el producto semiacabado 31 a la barra estabilizadora 11. El aparato de forja en troquel 60 incluye, por ejemplo, el primer troquel 61 configurado para soportar el producto semiacabado 31 desde abajo, el segundo troquel 63 configurado para presionar el producto semiacabado 31 colocado en el primer troquel 61 desde arriba para conformar el producto semiacabado 31, un primer soporte de troquel 62 configurado para sostener el primer troquel 61, un segundo soporte de troquel 64 configurado para sostener el segundo troquel 63, un impulsor vertical (no mostrado) configurado para elevar o bajar el primer troquel 61, un dispositivo de prevención de desplazamiento 65 configurado para evitar que el producto semiacabado 31 se deslice fuera de su lugar con respecto al primer troquel 61 cuando el producto semiacabado 31 se calafatea para unirse a la barra estabilizadora 11, y una plantilla 80 (véanse las figuras 9 y 10) configurada para sostener el primer soporte de troquel 62 a la vez que permite rotar el primer soporte de troquel 62. Este aparato de forja en troquel 60 puede cambiar la posición del primer soporte de troquel 62 sostenido por la plantilla 80 entre un estado de colocación de dimensión interior y un estado de colocación de dimensión exterior, de manera que tanto la colocación de dimensión interior como la colocación de dimensión exterior puedan realizarse con este único aparato de forja en troquel 60.

«Troqueles»

Como se muestra en la figura 7, los troqueles usados por el aparato de forja en troquel 60 son troqueles de forja que consisten en el primer troquel 61, que es un troquel inferior estacionario configurado para soportar el producto semiacabado 31 desde abajo para formar el lado de superficie inferior y el segundo troquel 63 que es un troquel superior móvil configurado para doblar el lado de superficie superior aplicando presión sobre el producto semiacabado 31 desde arriba para comprimir el producto semiacabado 31.

Como se muestra en la figura 7, el primer troquel 61 es un troquel de formación de superficie inferior que tiene una cavidad 61a en la que se coloca el producto semiacabado 31 a forjar. El primer troquel 61 se atornilla al primer soporte de troquel 62 en un estado horizontal.

La cavidad 61a está formada como una ranura semicircular que se extiende en la dirección izquierda-derecha y que es capaz de alojar la primera porción curvada 35 del producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 (véase la figura 1) sin ningún espacio interpuesto entre la cavidad 61a y la forma exterior de la primera porción curvada 35.

El segundo troquel 63 es un troquel de formación de superficie superior configurado para presionar y deformar plásticamente el lado de superficie superior del producto semiacabado 31 cuando se baja por el impulsor vertical (no mostrado). El segundo troquel 63 se atornilla al segundo soporte de troquel 64 en un estado horizontal enfrente al primer troquel 61. El segundo troquel 63, también tiene una cavidad 63a que es una ranura semicircular capaz de alojar la segunda porción curvada 37 del producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 (véase la figura 1) sin ningún espacio interpuesto entre la cavidad 63a y la forma exterior de la segunda porción curvada 37. Como se muestra en la figura 18, cuando se calafatea el producto semiacabado 31 (la etapa de calafateo en la etapa S7), el segundo troquel 63 presiona el producto semiacabado 31 al bajarse por el impulsor vertical (no mostrado) hacia el primer troquel 61 hasta una posición donde un hueco L12 se interpone entre el primer troquel 61 y el segundo troquel 63.

«Soporte de troquel»

Como se muestra en la figura 7, los soportes de troquel (62, 64) son accesorios que sostienen el primer troquel 61 y el segundo troquel 63, y los fijan al aparato de forja en troquel 60. Estos soportes de troquel consisten en el primer

soporte de troquel 62 configurado para sostener el primer troquel inferior 61 y el segundo soporte de troquel 64 configurado para sostener el segundo troquel superior 63.

«Primer soporte de troquel»

5 Como se muestra en la figura 10, el primer soporte de troquel 62 se ajusta en la plantilla 80, que está localizada en una base (no mostrada) del aparato de forja en troquel 60, para fijar el primer troquel 61 en una posición predeterminada en la base (no mostrada) a través de la plantilla 80. El primer soporte de troquel 62 consiste principalmente en un primer soporte de troquel principal 62A fijado de manera giratoria sobre la plantilla 80 con unos
10 elementos de sujeción 83 y un primer soporte de troquel secundario 62B unido al primer soporte de troquel principal 62A.

15 El primer soporte de troquel principal 62A es un elemento en el que el primer troquel 61, el primer soporte de troquel secundario 62B, y la barra estabilizadora 11 se colocan y se sostienen. El primer soporte de troquel principal 62A incluye una porción de montaje de plantilla sustancialmente en forma de disco 62a montada de manera rotatoria en la plantilla 80, un agujero de instalación de árbol rotatorio 62b en el que se instala un árbol rotatorio 85, unos agujeros de instalación de elementos de colocación 62c, 62c a los que se unen unos elementos de colocación 86, 86, una porción de soporte 62d fijada por unos bloques de fijación 82, una porción de colocación de troquel 62e en la que se coloca el primer troquel 61, una porción de colocación de soporte de troquel secundario 62f en la que se
20 coloca el primer soporte de troquel secundario 62B, y unas porciones de soporte de barra 62g, 62h, cada una formada como una ranura que tiene una forma de arco en sección longitudinal y configurada para soportar la barra estabilizadora 11.

25 Como se muestra en las figuras 9 y 10, la porción de montaje de plantilla 62a tiene el agujero de instalación de árbol rotatorio 62b formado en una porción central de la superficie inferior de la porción de montaje de plantilla 62a, los agujeros de instalación de elementos de colocación 62c, 62c formados en las partes izquierda y derecha de la porción de montaje de plantilla 62a, respectivamente, y la porción de soporte escalonada 62d formada como la porción circunferencial exterior de la porción de montaje de plantilla 62a.

30 El primer soporte de troquel secundario 62B, junto con el primer soporte de troquel principal 62A, se intercala con el primer troquel 61 colocado en la porción de colocación de troquel 62e del primer soporte de troquel principal 62A. El primer soporte de troquel secundario 62B se fija al primer soporte de troquel principal 62A por un elemento de sujeción (no mostrado).

35 «Segundo soporte de troquel»

Como se muestra en la figura 7, el segundo soporte de troquel 64 se ajusta por debajo de una parte de presión (no mostrada) del aparato de forja en troquel 60 y sostiene el segundo troquel superior 63. El segundo soporte de troquel 64 tiene una segunda porción de soporte de troquel 64a y se eleva o se baja por el impulsor vertical (no
40 mostrado) junto con el segundo troquel 63.

45 El impulsor vertical (no mostrado) es un dispositivo que baja el segundo troquel 63 a través del segundo soporte de troquel 64 mostrado en la figura 7 para prensar, con el segundo troquel 63, el producto semiacabado 31 ajustado en el primer troquel 61 de manera que el producto semiacabado 31 se calafatee y se una a la barra estabilizadora 11. Este impulsor vertical (no mostrado) eleva o baja el segundo troquel 63 verticalmente por accionamiento hidráulico o similares.

«Dispositivo de prevención de desplazamiento»

50 Como se muestra en las figuras 7 y 10, el dispositivo de prevención de desplazamiento 65 es un dispositivo que evita que el producto semiacabado 31 ajustado en la cavidad 61a del primer troquel 61 se deslice fuera de su lugar con respecto al primer troquel 61 cuando el producto semiacabado 31 ajustado en el primer troquel 61 se une a la barra estabilizadora 11 por calafateo. El dispositivo de prevención de desplazamiento 65 se proporciona, por ejemplo, en el segundo soporte de troquel 64 que sostiene el segundo troquel 63, o en algún lugar del aparato de
55 forja en troquel 60 cerca del segundo soporte de troquel 64. El dispositivo de prevención de desplazamiento 65 está formado por un resorte de gas 65a configurado para presionar la barra estabilizadora 11, que se extiende desde el primer troquel 61 hacia el primer troquel 61 con el producto semiacabado 31 interpuesto entre los mismos, de manera que el producto semiacabado 31 pueda mantenerse sin moverse fuera de la cavidad 61a (primera porción cóncava de acoplamiento) del primer troquel 61.

60 El resorte de gas 65a incluye una porción de cilindro (no mostrada) en la que se sella gas a alta presión, y una biela 65b que se inserta de manera deslizante en la porción de cilindro y está configurada para extenderse hacia abajo por la presión del gas a alta presión para presionar la barra estabilizadora 11.

65 Cabe señalar que el resorte de gas 65a mostrado en las figuras 7, 8, 10 y 12 se ilustra esquemáticamente, y la estructura, la posición de instalación, el número y similares del resorte de gas 65a no están limitados.

Específicamente, puede haber más de un resorte de gas 65a configurado para presionar la barra estabilizadora 11 hacia el primer troquel 61, con el fin de presionar la barra estabilizadora 11 en múltiples localizaciones. La localización en la barra estabilizadora 11 presionada por el resorte de gas 65a puede cambiarse adecuadamente.

5 «Plantilla»

La plantilla 80 es un accesorio de colocación configurado para cambiar la posición para sostener el primer troquel 61 entre una posición de determinación de dimensión interior y una posición de determinación de dimensión exterior girando el primer soporte de troquel 62 a cualquier posición. Específicamente, como se muestra en las figuras 9 y 10, la plantilla 80 gira el primer soporte de troquel 62 a la posición de determinación de dimensión interior y fija el primer soporte de troquel 62 allí cuando el producto semiacabado 31, que es uno de los productos semiacabados izquierdo y derecho emparejados 31 a unir a la barra estabilizadora 11, se calafatea usando el primer troquel 61 y el segundo troquel 63 con referencia a una superficie interior 31a del producto semiacabado 31 enfrentado al otro de los productos semiacabados emparejados 31. Como se muestra en las figuras 11 y 12, la plantilla 80 gira el primer soporte de troquel 62 a la posición de determinación de dimensión exterior y fija el primer soporte de troquel 62 allí cuando el producto semiacabado 31 se calafatea por referencia a una superficie exterior 31b de los productos semiacabados izquierdo y derecho 31.

La plantilla 80 incluye un cuerpo principal de plantilla 81 colocado en la base (no mostrada) del aparato de forja en troquel 60, los bloques de fijación 82 sujetos a una porción periférica exterior del cuerpo principal de plantilla 81, los elementos de sujeción 83 configurados para sujetar los bloques de fijación correspondientes 82 al cuerpo principal de plantilla 81, unas arandelas 84 interpuestas entre los elementos de sujeción 83 y los bloques de fijación 82, el árbol rotatorio 85 que sirve como centro de rotación cuando se hace rotar el cuerpo principal de plantilla 81, los elementos de colocación 86 configurados para fijar el primer soporte de troquel principal 62A a una posición predeterminada en el cuerpo principal de plantilla 81, un elemento de rodamiento 87 configurado para soportar de manera pivotante el árbol rotatorio 85, los elementos de guía 88 configurados para soportar los elementos de colocación respectivos 86, y una placa de soporte 89 interpuesta entre el cuerpo principal de plantilla 81 y el primer soporte de troquel principal 62A y entre el cuerpo principal de plantilla 81 y los bloques de fijación 82.

30 Cuando se aflojan los elementos de sujeción 83, la plantilla 80 puede girarse 180° desde el estado de colocación de dimensión interior, mostrado en las figuras 9 y 10, usando la superficie interior 31a del producto semiacabado 31 como referencia al estado de colocación de dimensión exterior, mostrado en las figuras 11 y 12, usando la superficie exterior 31b del producto semiacabado 31 como referencia. A continuación, puede fijarse la plantilla 80 en esa posición.

35 Como se muestra en la figura 10, el cuerpo principal de plantilla 81 está formado por un bloque rectangular, en una vista en planta, sujeto de manera desmontable a la base (no mostrada) del aparato de forja en troquel 60. El cuerpo principal de plantilla 81 tiene un agujero de instalación de rodamiento 81a que está formado en una parte central de la superficie superior del cuerpo principal de plantilla 81 y en el que encaja el elemento de rodamiento sustancialmente tubular 87 que soporta de manera pivotante el árbol rotatorio 85, los agujeros de instalación de elementos de guía 81b en los que encajan los elementos de guía 88, y las porciones roscadas hembra (no mostradas) en las que se atornillan las porciones roscadas macho 83a de los elementos de sujeción 83.

45 Como se muestra en la figura 10, los bloques de fijación 82 son cuatro elementos, cada uno sujeto de manera desmontable en una correspondiente de las cuatro esquinas del cuerpo principal de plantilla 81, y fijados al cuerpo principal de plantilla 81 con los elementos de sujeción correspondientes 83, mientras sostienen una porción periférica exterior de la porción de soporte 62d del primer soporte de troquel principal 62A desde cuatro direcciones, respectivamente. Cada bloque de fijación 82 tiene una porción de retención 82a configurada para presionar hacia abajo la porción de soporte 62d del primer soporte de troquel principal 62A cuando el bloque de fijación 82 se fija al cuerpo principal de plantilla 81 por el elemento de sujeción 83, una porción con muescas 82b configurada para soportar, desde arriba, una correspondiente de las protuberancias 89a de la placa de soporte 89 colocada en el cuerpo principal de plantilla 81, y un agujero pasante (no mostrado) que se forma a través de esta porción con muescas 82b y en la que se inserta la porción roscada macho 83a del elemento de sujeción 83.

55 Para girar el primer soporte de troquel 62, los cuatro elementos de sujeción 83 se aflojan para liberar los bloques de fijación 82 que sostienen el cuerpo principal de plantilla 81 de manera que el primer soporte de troquel principal 62A pueda girar en relación con el cuerpo principal de plantilla 81. Para fijar el primer soporte de troquel principal 62A de manera segura al cuerpo principal de plantilla 81, los elementos de sujeción 83 se giran en una dirección de sujeción de manera que las porciones roscadas macho 83a de los mismos se atornillen en las porciones roscadas hembra (no mostradas) en el cuerpo principal de plantilla 81, sujetando los bloques de fijación 82 al cuerpo principal de plantilla 81.

Las arandelas 84 son arandelas de resorte que sirven para evitar el aflojamiento de los elementos de sujeción 83 que sujetan los bloques de fijación 82 al cuerpo principal de plantilla 81.

65

Como se muestra en la figura 10, el árbol rotatorio 85 es un elemento de árbol sustancialmente sólido y cilíndrico que tiene una porción embridada anular formada alrededor de una porción verticalmente central del árbol rotatorio 85. La porción superior del árbol rotatorio 85 se inserta en el agujero de instalación de árbol rotatorio 62b del primer soporte de troquel principal 62A, y la porción inferior del árbol rotatorio 85 se inserta de manera rotatoria en el elemento de rodamiento 87.

Los elementos de colocación 86 están configurados para determinar la posición del primer soporte de troquel principal 62A en el cuerpo principal de plantilla 81 en la posición correspondiente a una superficie de referencia predeterminada (la superficie interior 31a o la superficie exterior 31b del producto semiacabado 31), cuando el primer soporte de troquel principal 62A se fija al cuerpo principal de plantilla 81.

Cada uno de los elementos de colocación 86 incluye un perno de colocación 86a configurado para colocarse en una posición predeterminada en el elemento de guía correspondiente 88 para fijar de manera desmontable el primer soporte de troquel 62 a una posición usando la superficie interior 31a o la superficie exterior 31b del producto semiacabado 31 como referencia, unos collares 86b, 86b en los que el perno de colocación 86a encaja de manera giratoria, un elemento anular 86c montado alrededor del perno de colocación 86a y que se bloquea con una porción escalonada inferior del perno de colocación 86a formada en una porción sustancialmente central del perno de colocación 86a, un resorte helicoidal 86d montado alrededor del perno de colocación 86a con un hueco interpuesto entre los mismos y configurado para empujar el perno de colocación 86a hacia arriba a través del elemento anular 86c y los collares 86b, 86b, un rodamiento de resorte 86e configurado para recibir el resorte helicoidal 86d desde abajo, y un elemento de contacto deslizante 86f formado por una lámina deslizante de baja fricción interpuesta entre el bloque de fijación 82 y la porción de montaje de plantilla 62a, así como el elemento de guía 88, y entre la porción de montaje de plantilla 62a y el elemento de guía 88.

El elemento de colocación 86 se inserta en el agujero de instalación de elementos de colocación correspondiente 62c en la porción de montaje de plantilla 62a y, adicionalmente, en un agujero de inserción de elementos de resorte 88a en el elemento de guía correspondiente 88, de manera que una porción roscada macho formada en el elemento de colocación 86 en una porción inferior del mismo se atornilla en una porción roscada hembra formada en el rodamiento de resorte 86e.

El perno de colocación 86a no está limitado en su forma o tipo y puede ser un elemento de fijación distinto a un perno, siempre que pueda unirse a, y separarse de, el primer soporte de troquel 62 y la plantilla 80.

El elemento de rodamiento 87 está formado, por ejemplo, por un rodamiento deslizante insertado en el agujero de instalación de rodamiento 81a en una porción central de la superficie superior del cuerpo principal de plantilla 81.

Los elementos de guía 88 sostienen los elementos de colocación respectivos 86 a través de los collares 86b. En unas posiciones predeterminadas en la superficie inferior del primer soporte de troquel 62, los elementos de guía 88 se acoplan, respectivamente, con los agujeros de instalación de elementos de guía 81b formados en el cuerpo principal de plantilla 81 en unas posiciones predeterminadas izquierda y derecha en el cuerpo principal de plantilla 81.

La placa de soporte 89 es un elemento en forma de placa cuya parte central se interpone entre el cuerpo principal de plantilla 81 y el primer soporte de troquel principal 62A. La placa de soporte 89 tiene unas protuberancias de soporte en forma de arandela 89a formadas en una porción periférica exterior de la placa de soporte 89 e interpuestas entre los bloques de fijación correspondientes 82 y el cuerpo principal de plantilla 81, y unos agujeros pasantes en los que se colocan el elemento de rodamiento 87 y las porciones embridadas de los elementos de guía 88.

«Funcionamiento»

Haciendo referencia principalmente a las figuras 13 a 18, se dan descripciones de un método para unir el producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 de acuerdo con la realización de la presente invención a la barra estabilizadora 11 (elemento de barra) y del funcionamiento del aparato de forja en troquel 60 (un aparato para unir un producto semiacabado y la estructura para unir el producto semiacabado). El trabajo de unión se realiza en el orden de las etapas mostradas en la figura 13.

«Etapas de preparación»

En primer lugar, se da una descripción que supone, como se muestra en las figuras 9 y 10, que cada uno de los productos semiacabados izquierdo y derecho 31 de los elementos de restricción de movimiento 23 (véase la figura 1) se une a la barra estabilizadora 11 de acuerdo con la colocación de dimensión interior usando como referencia la superficie interior 31a del mismo enfrentada al otro producto semiacabado 31. En primer lugar, en una etapa de preparación (etapa S1), el primer soporte de troquel 62 se gira hacia la posición de determinación de dimensión interior para sostener el primer troquel 61 y se sujeta en su porción periférica exterior con los cuatro bloques de fijación 82 usando los elementos de sujeción 83 para fijarse al cuerpo principal de plantilla 81 de la plantilla 80 con los bloques de fijación 82.

A continuación, en esta etapa de preparación (etapa S1), el primer troquel 61 se coloca en la porción de colocación de troquel 62e del primer soporte de troquel principal 62A, y el primer troquel 61 se intercala y sostiene por el primer soporte de troquel principal 62A y el primer soporte de troquel secundario 62B. Además, el segundo troquel 63 está fijado al segundo soporte de troquel 64, como se muestra en la figura 7.

5

«Etapa de configuración de la primera porción curvada del producto semiacabado»

A continuación, se realiza una etapa de ajuste de la primera porción curvada del producto semiacabado 31 (etapa S2). En esta etapa, la primera porción curvada 35 del producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 (véase la figura 1) se ajusta en la cavidad 61a del primer troquel 61. La primera porción curvada 35 del producto semiacabado 31 puede sostenerse por la cavidad 61a simplemente colocándose en la cavidad 61a debido a que la primera porción curvada 35 y la cavidad 61a son sustancialmente semicirculares por igual. Por lo tanto, esta etapa de ajuste puede realizarse fácilmente sin ningún elemento especial de colocación o retención.

10

15 «Etapa de aplicación de material antideslizante»

A continuación, si el desplazamiento del producto semiacabado 31 es probable en la etapa de calafateo (etapa S7) para unir el producto semiacabado 31 a la barra estabilizadora 11, que se describirá a continuación, una etapa de aplicación de material antideslizante (etapa S3) se realiza de antemano para aumentar el efecto de prevención de desplazamiento. En esta etapa, el material antideslizante Co se interpone entre la superficie circunferencial interior 31c de cada una de las porciones curvadas primera y segunda 35, 37 y la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11, cuando sea necesario. Por ejemplo, el material antideslizante Co que contiene polvo de alúmina o similares se aplica al patrón moleteado 38a formado en la superficie circunferencial interior 31c del producto semiacabado 31 enfrentada a la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11.

20

25

La etapa de aplicación del material antideslizante (etapa S3) es innecesaria si el desplazamiento del producto semiacabado 31 es poco probable en la etapa de calafateo (etapa S7). Cuando la etapa de aplicación del material antideslizante (etapa S3) es innecesaria, la etapa de ajuste de la primera porción curvada del producto semiacabado 31 (etapa S2) va seguida de la etapa de ajuste de la barra estabilizadora (etapa S4).

30

«Etapa de ajuste de la barra estabilizadora»

En la etapa de ajuste de la barra estabilizadora (etapa S4), estando la primera porción curvada 35 del producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 (véase la figura 1) ajustada en la cavidad 61a del primer troquel 61, se hace pasar la barra estabilizadora 11 a través del hueco L1 entre las porciones de bloqueo primera y segunda 41, 51 (véase la figura 3) y se ajusta sobre la superficie circunferencial interior 31c de la primera porción curvada 35.

35

«Etapa de presión de la barra estabilizadora»

40

A continuación, antes del calafateo del producto semiacabado 31 ajustado en el primer troquel inferior 61, la barra estabilizadora 11 se presiona por el resorte de gas 65a del dispositivo de prevención de desplazamiento 65 hacia la primera porción curvada 35 en el primer troquel 61 con el producto semiacabado 31 interpuesto entre los mismos como se muestra en la figura 7, de manera que el producto semiacabado 31 puede presionarse de manera segura a una posición de ajuste predeterminada en el primer troquel 61 y mantenerse inmóvil (etapa S5).

45

Esta etapa de presión de la barra estabilizadora 11 sobre el primer troquel 61 con el producto semiacabado 31 interpuesto entre los mismos antes de que el producto semiacabado 31 se calafatee y se una en la barra estabilizadora 11 evita que el producto semiacabado 31 se calafatee en una posición desplazada en la barra estabilizadora 11, de manera que no pueden producirse productos defectuosos. El producto semiacabado 31 también puede calafatearse y fijarse en la barra estabilizadora 11 en un estado predeterminado.

50

«Etapa de ajuste de la segunda porción curvada»

A continuación, se realiza una etapa de ajuste de la segunda porción curvada del producto semiacabado 31 (etapa S6). En esta etapa, la segunda porción curvada 37 del producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 (véase la figura 1) se ajusta en el segundo troquel 63. Esto completa las etapas de ajuste realizadas antes de unir el producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 a la barra estabilizadora 11.

55

60 «Etapa de calafateo»

A continuación, se realiza la etapa de calafateo (etapa S7). En la etapa de calafateo, estando el producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 ajustado entre el primer troquel 61 y el segundo troquel 63, el segundo troquel móvil 63 se baja verticalmente por el impulsor vertical (no mostrado) hacia el primer troquel estacionario 61 para presionar el segundo troquel 63 contra el primer troquel 61, de manera que la segunda porción curvada 37 se doble y se calafatee alrededor de la barra estabilizadora 11 (remachado). El producto

65

semiacabado 31 puede unirse a la barra estabilizadora 11 mediante este calafateo que implica el contacto a presión de las superficies circunferenciales interiores 31c de la porción de puente 33, la primera porción curvada 35 y la segunda porción curvada 37 sobre la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11 en una forma de envoltura y que hace que las porciones de bloqueo primera y segunda 41, 51 se acoplen entre sí.

En esta etapa de calafateo para realizar un proceso de calafateo (etapa S7), cuando se aplican fuerzas de presión para el calafateo con las porciones de bloqueo primera y segunda 41, 51 una frente a otra (véase la figura 14), la porción abombada 43 se aloja en la porción de alojamiento 53, y las porciones elevadas primera y segunda 57a, 57b entran en contacto con las superficies de guía primera y segunda 48a, 48b de las porciones receptoras primera y segunda 45a, 45b, respectivamente (véase la figura 15).

A continuación, las porciones elevadas primera y segunda 57a, 57b, comprimidas por las superficies de guía primera y segunda 48a, 48b que son continuas con las porciones de reborde primera y segunda 46a, 46b, se deforman plásticamente hacia dentro en la dirección de anchura de la primera porción de bloqueo 41 para incrustarse en los espacios deprimidos definidos respectivamente por las superficies de guía primera y segunda 48a, 48b y la porción constreñida 44 (véase la figura 16). Como resultado, las porciones elevadas primera y segunda plásticamente deformadas 57a, 57b llenan los espacios deprimidos, incrustándose en los espacios deprimidos ajustadamente, sin dejar ningún espacio. A través de las etapas descritas anteriormente, el producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 se une de manera segura a la barra estabilizadora 11 como un producto acabado 69 (véanse las figuras 18 y 19).

En la etapa de calafateo (etapa S7), el producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 se deforma bajo la presión aplicada con una porción de acoplamiento 67 de las porciones de bloqueo primera y segunda 41, 51 que están localizadas cerca del límite entre los troqueles primero y segundo 61, 63, hasta que el hueco L12 para la formación de rebabas (véase la figura 18) queda entre los troqueles primero y segundo 61, 63. Esto produce una porción de rebaba 68 que se forma en una pared exterior de la porción de acoplamiento 67 y se extiende transversalmente en la dirección de anchura del producto semiacabado 31 (véanse las figuras 18 y 19). Una rebaba tal como la porción de rebaba 68 sobresale en las direcciones adelante-atrás e izquierda-derecha aproximadamente de 3 mm a 5 mm. La deformación plástica adicional en la porción de acoplamiento 67 aumenta aún más la fuerza de acoplamiento entre las porciones de bloqueo primera y segunda 41, 51.

En el producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 a unir a la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11 por calafateo en la etapa de calafateo (etapa S7), el patrón moleteado 38a se forma en la superficie circunferencial interior 31c del producto semiacabado 31 enfrentada a la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11, como se muestra en la figura 7.

El patrón moleteado 38a formado por rebajes o salientes de 30 µm a 700 µm mejora el efecto de mordida entre la superficie circunferencial interior 31c del producto semiacabado 31 y la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11 debido a que los rebajes o salientes, cuando se trituran en los tamaños adecuados por la presión aplicada durante el calafateo, produce un efecto de anclaje para aumentar la resistencia a la fricción en una porción en estrecho contacto con la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11. Este efecto de anclaje permite que el producto semiacabado 31 y la barra estabilizadora 11 se unan firmemente entre sí.

Si se realiza la etapa de aplicación del material antideslizante (etapa S3), tanto el patrón moleteado 38a como el material antideslizante Co, tal como el polvo de alúmina, se forman relativamente entre la superficie circunferencial interior 31c del producto semiacabado 31 y la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11. Por lo tanto, la presión aplicada en la etapa de calafateo (etapa S7) une los rebajes o salientes de la porción antideslizante 38 al material antideslizante Co que es un recubrimiento interpuesto entre la superficie circunferencial interior 31c del producto semiacabado 31 y la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11, formando una estructura de ajuste fino. Esta estructura de ajuste fino hace que el producto semiacabado 31 y la barra estabilizadora 11 se fijen entre sí, lo que permite su unión firme.

Como se muestra en la figura 10, cuando el producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 ajustado en el primer troquel 61 se calafatea y se fija en la barra estabilizadora 11 usando el primer troquel 61 y el segundo troquel 63, la barra estabilizadora 11 colocada sobre la superficie circunferencial interior 31c de la primera porción curvada 35 del elemento de restricción de movimiento 23 (véase la figura 7) ajustado en la cavidad 61a del primer troquel 61 se presiona por el resorte de gas 65a del dispositivo de prevención de desplazamiento 65 contra la primera porción curvada 35 del primer troquel 61 con el producto semiacabado 31 interpuesto entre los mismos.

Puesto que el dispositivo de prevención de desplazamiento 65 presiona de este modo la barra estabilizadora 11 contra la primera porción curvada 35 del primer troquel 61 con el producto semiacabado 31 interpuesto entre las mismas, el aparato de forja en troquel 60 puede presionar firmemente el producto semiacabado 31 hasta una posición de ajuste predeterminada, y mantener inmóvil allí el producto semiacabado 31.

De esta manera, cuando se calafatea y se une en la barra estabilizadora 11 usando los troqueles primero y segundo 61, 63 mostrados en la figura 7, el producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 de la

presente invención se fija de manera segura a la barra estabilizadora 11 sin desplazamiento, debido al patrón moleteado 38a de la porción antideslizante 38, el material antideslizante Co que contiene polvo de alúmina o similares, y el dispositivo de prevención de desplazamiento 65.

5 Esto puede evitar el calafateo desplazado del producto semiacabado 31 alrededor de la barra estabilizadora 11 para evitar la producción de productos defectuosos, y también puede fijar el producto semiacabado 31 a la barra estabilizadora 11 de una manera envolvente predeterminada.

10 En la colocación de dimensión exterior, mostrada en las figuras 11 y 12, realizada usando como referencia la superficie exterior 31b del producto semiacabado 31, el primer soporte de troquel 62 que sostiene el primer troquel 61 se gira hasta la mitad de manera que la superficie exterior 31b del producto semiacabado 31 esté en una posición de determinación de dimensión exterior predeterminada, y a continuación se sujeta con los elementos de sujeción 83 de manera que el primer soporte de troquel 62 pueda fijarse al cuerpo principal de plantilla 81 de la plantilla 80 con los bloques de fijación 82.

15 Al girar de este modo el primer soporte de troquel 62 y el primer troquel 61 a la posición de determinación de dimensión exterior y fijar allí el primer soporte de troquel 62 con la plantilla 80, el aparato de forja en troquel 60 de la presente invención puede unir el producto semiacabado terminado 31 a la barra estabilizadora 11 con la superficie de referencia cambiada a la superficie exterior 31b del producto semiacabado 31. Debido a su capacidad de cambiar fácilmente la disposición en la plantilla 80 girando el primer soporte de troquel 62 hacia la posición de determinación de dimensión interior o la posición de determinación de dimensión exterior y fijando el primer soporte de troquel 62 en esa posición con la plantilla 80, el aparato de forja en troquel 60 une el producto semiacabado 31 a la barra estabilizadora 11 de acuerdo con cualquiera de las dos superficies de referencia. El aparato de forja en troquel 60 mejora de este modo la eficiencia de producción.

25 «Primera modificación»

30 La presente invención no está limitada a la realización descrita anteriormente, y puede mejorarse o modificarse de diversas maneras sin alejarse del concepto técnico de la misma. No es necesario decir que la presente invención también incluye tales invenciones mejoradas o modificadas. Téngase en cuenta que las configuraciones ya descritas se indican con los mismos signos de referencia y no se describen detalladamente de nuevo a continuación.

35 Las figuras 20A y 20B son diagramas que ilustran una primera modificación de la estructura de un producto semiacabado para un elemento de restricción de movimiento, siendo la figura 20A una vista lateral ampliada del producto semiacabado, siendo la figura 20B una vista en perspectiva ampliada y esquemática que muestra una parte principal que incluye una porción irregular del producto semiacabado.

40 En la realización anterior, el producto semiacabado 31 que tiene forma de letra C, como se muestra en la figura 3, en el que la porción de puente 33 entre la primera porción curvada 35 y la segunda porción curvada 37 se extiende recta y plana, se describe como un ejemplo del producto semiacabado 31 del elemento de restricción de movimiento 23 de acuerdo con la presente invención. El producto semiacabado 31 no se limita, sin embargo, a dicha configuración. Por ejemplo, el producto semiacabado 31 puede ser un producto semiacabado 31A, mostrado en las figuras 20A y 20B, en el que una porción de puente 33A tiene una porción abombada 34 que se extiende a lo largo de la línea central 01-02 mientras se curva para abombarse en forma de arco.

45 La porción abombada 34 formada de este modo en la porción de puente 33A del producto semiacabado 31A recibe una fuerza en una dirección opuesta a la dirección de abombamiento de la porción abombada 34 cuando la segunda porción curvada 37 se presiona por el segundo troquel 63 (véase la figura 7) para doblarse y calafatearse alrededor de la barra estabilizadora 11. Esta fuerza dobla la porción abombada 34 hacia el lado deprimido de la misma (en la dirección opuesta a la dirección de abombamiento de la porción abombada 34), doblando la porción abombada 34 en una forma lisa que sigue la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11 que es circular en sección transversal. De este modo, cuando el producto semiacabado 31A se calafatea con el primer troquel 61 y el segundo troquel 63, la porción abombada 34 permite mecanizar la porción de puente 33A en una superficie lisa sin distorsión y, por lo tanto, mejora la rectitud (o planitud) de la porción de puente 33A.

50 Por lo tanto, el producto semiacabado 31A de acuerdo con la primera modificación de la presente invención que tiene la porción abombada 34 en la porción de puente 33A, evita la distorsión que se produce cuando la segunda porción curvada 37 se curva usando el segundo troquel 63 (véase la figura 7) y permite que la porción de puente 33A se doble siempre en una forma que sigue la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11.

60 Como se muestra en las figuras 20A y 20B, el dispositivo de prevención de desplazamiento 65 (véanse las figuras 7 y 8) descrito en la realización anterior puede ser un dispositivo de prevención de desplazamiento 65A formado por una porción irregular 65Aa formada en una superficie circunferencial exterior 31d de la porción de puente 33A del producto semiacabado 31A para evitar el deslizamiento del producto semiacabado 31A con respecto a los troqueles primero y segundo 61, 63.

65

En este caso, para proporcionar resistencia al deslizamiento, la porción irregular 65Aa está formada por, al igual que el patrón moleteado 38a, muchos rebajes y salientes relativamente pequeños. El tamaño, la forma y similares no están limitados. La porción irregular 65Aa puede ser cualquier irregularidad que proporcione resistencia al deslizamiento, tal como una irregularidad formada al grabar letras, marcas o similares, irregularidades en forma de ranura, lineales o reticulares, o una porción saliente de un espesor aumentado o una porción rebajada de un espesor reducido. Si se forma por grabado, la porción irregular 65Aa tiene una altura de aproximadamente 0,5 mm. Téngase en cuenta que la porción irregular 65Aa desaparece tras el calafateo al ser triturada.

La porción irregular 65Aa tiene una altura H de aproximadamente 0,5 mm, y una longitud S1 de aproximadamente 10 mm, que se mide en la dirección longitudinal de la porción de puente 33A. Por lo tanto, la relación entre la altura H y la longitud S1 de la porción irregular 65Aa se expresa como

$$0,5/10=0,05.$$

Una altura Δt de la porción abombada 34 de la porción de puente 33A tiene que ser solo un 5 % o menos de una longitud S de la porción abombada 34, como la relación entre la altura H y la longitud S1 de la porción irregular 65Aa. Por lo tanto,

$$\Delta t/S \leq 0,05.$$

La porción irregular 65Aa se proporciona al producto semiacabado 31A si es probable que el producto semiacabado 31A se deslice con respecto a los troqueles primero y segundo 61, 63 (véase la figura 7) cuando se sostienen con los troqueles primero y segundo 61, 63 y se fijan a la barra estabilizadora 11 por calafateo. Si es improbable que el producto semiacabado 31A se deslice con respecto a los troqueles primero y segundo 61, 63 (véase la figura 7), no es necesario formar la porción irregular 65Aa.

«Segunda modificación»

La figura 21 es una vista lateral en sección parcial esquemática de una parte principal de un aparato de forja en troquel de acuerdo con una segunda modificación.

La porción irregular 65Aa del dispositivo de prevención de desplazamiento 65A descrito en la primera modificación no se limita a formarse en la superficie circunferencial exterior 31d de la porción de puente 33A del producto semiacabado 31A, tal como se muestra en las figuras 20A y 20B. Por ejemplo, como un dispositivo de prevención de desplazamiento 65B de un aparato de forja en troquel 60B (aparato para unir un producto semiacabado) mostrado en la figura 21, la porción irregular 65Aa puede ser al menos una de entre una porción irregular 65Ba formada en una superficie circunferencial exterior 31Bd de un producto semiacabado 31B y una porción irregular 65Bb formada en una cavidad 61Ba de un primer troquel 61B enfrentada a la superficie circunferencial exterior 31Bd del producto semiacabado 31B.

La resistencia a la fricción entre el producto semiacabado 31B y el primer troquel 61B puede aumentarse por la porción irregular 65Ba formada en la superficie circunferencial exterior 31Bd del producto semiacabado 31B y/o la porción irregular 65Bb formada en la cavidad 61Ba del primer troquel 61B para evitar que el producto semiacabado 31B se deslice con respecto al primer troquel 61B.

«Tercera modificación»

La figura 22 es una vista lateral esquemática en sección parcial de una parte principal de un aparato de forja en troquel de acuerdo con una tercera modificación. La figura 23 es una vista frontal esquemática en sección parcial de una parte principal del aparato de forja en troquel de acuerdo con la tercera modificación.

En la realización descrita anteriormente, el resorte de gas 65a que presiona el primer troquel 61 hacia abajo con la barra estabilizadora 11 y el producto semiacabado 31 que se interpone entre los mismos, como se muestra en la figura 10, se describe como un ejemplo del dispositivo de prevención de desplazamiento 65 del aparato de forja en troquel 60. Como alternativa, de manera similar a un dispositivo de prevención de desplazamiento 65C de un aparato de forja en troquel 60C (aparato para unir un producto semiacabado) mostrado en las figuras 22 y 23, el dispositivo de prevención de desplazamiento 65 puede ser un dispositivo de aspiración 65Ca configurado para aspirar, en lugar de presionar, el producto semiacabado 31 hacia el primer troquel 61C para presionar el producto semiacabado 31 contra el primer troquel 61C para evitar el desplazamiento del producto semiacabado 31. El dispositivo de aspiración 65Ca del dispositivo de prevención de desplazamiento 65C incluye, por ejemplo, un aspirador 65Cb configurado para aspirar el producto semiacabado 31 por aire. El dispositivo de prevención de desplazamiento 65C configurado como tal, también puede sostener de manera segura el producto semiacabado 31 usando el aspirador 65Cb.

El dispositivo de aspiración 65Ca incluye el aspirador 65Cb cuya circunferencia exterior aumenta de diámetro desde una porción de extremo de base inferior a una porción de extremo superior, un cuerpo principal de ventosa 65Cc localizado en la porción de extremo de base del aspirador 65Cb, un brazo accionador 65Cd dispuesto en el cuerpo principal de ventosa 65Cc, un generador de presión de aire negativa (no mostrado) configurado para aspirar el aire en el aspirador 65Cb, un tubo 65Ce conectado en un extremo al cuerpo principal de ventosa 65Cc para comunicarse con el interior del aspirador 65Cb y en el otro extremo al generador de presión de aire negativa (no mostrado).

Un extremo de abertura inferior del aspirador 65Cb que tiene un diámetro creciente similar a una falda desde un extremo de abertura superior de la misma entra en contacto con la superficie circunferencial exterior 31d de la primera porción curvada 35 del producto semiacabado 31 cuando el producto semiacabado 31 se aspira hacia el primer troquel 61C mediante una fuerza de aspiración generada por el generador de presión de aire negativa (no mostrado). El aspirador 65Cb está fabricado de caucho, resina sintética o metal.

El brazo accionador 65Cd es una parte de brazo de un impulsor vertical (no mostrado) configurado para mover verticalmente el cuerpo principal de ventosa 65Cc dispuesto en la punta del brazo accionador 65Cd. Por ejemplo, el brazo accionador 65Cd y el tubo 65Ce penetran en el primer troquel 61C y el primer soporte de troquel 62, y se conectan al generador de presión de aire negativa y al impulsor vertical (ambos no mostrados) colocados fuera de los mismos.

El generador de presión de aire negativa (no mostrado) es, por ejemplo, una bomba de vacío, un compresor de aire o similares.

El dispositivo de prevención de desplazamiento 65C configurado como tal, también puede evitar el desplazamiento del producto semiacabado 31 durante el calafateo por el dispositivo de aspiración 65Ca aspirando el producto semiacabado 31 ajustado en el primer troquel 61C y presionando de este modo la superficie circunferencial exterior 31d de la primera porción curvada 35 del producto semiacabado 31 contra una cavidad 61Ca del primer troquel 61C.

«Cuarta modificación»

La figura 24 es una vista lateral esquemática en sección parcial de una parte principal de un aparato de forja en troquel de acuerdo con una cuarta modificación. La figura 25 es una vista frontal esquemática en sección parcial de una parte principal del aparato de forja en troquel de acuerdo con la cuarta modificación.

El dispositivo de prevención de desplazamiento 65C de acuerdo con la tercera modificación descrita anteriormente aspira y presiona el producto semiacabado 31 hacia el primer troquel 61C con el dispositivo de aspiración 65Ca. En cambio, la barra estabilizadora 11 puede aspirarse hacia el primer troquel 61 con el producto semiacabado 31 interpuesto entre los mismos para evitar el desplazamiento del producto semiacabado 31, como un dispositivo de aspiración 65Da de un dispositivo de prevención de desplazamiento 65D de acuerdo con una cuarta realización mostrada en las figuras 24 y 25.

El dispositivo de prevención de desplazamiento 65D de un aparato de forja en troquel 60D (aparato para unir un producto semiacabado) incluye un aspirador 65dB configurado para aspirar la barra estabilizadora 11 usando la presión de aire negativa generada por el dispositivo de aspiración 65Da. El dispositivo de prevención de desplazamiento 65D es capaz de mantener de manera segura el producto semiacabado 31 en su lugar.

El dispositivo de aspiración 65Da de la cuarta modificación incluye, al igual que el dispositivo de aspiración 65Ca de la tercera modificación, el aspirador 65dB puesto en contacto con la barra estabilizadora 11, un cuerpo principal de ventosa 65Dc, un brazo accionador 65Dd configurado para elevar y bajar el cuerpo principal de ventosa 65Dc, un generador de presión de aire negativa (no mostrado) configurado para generar presión de aire negativa, y un tubo 65De configurado para suministrar la presión de aire negativa al interior del aspirador 65Db.

«Otras modificaciones»

En la realización anterior, como se muestra en la figura 2 o 7, la porción antideslizante 38 se forma en la superficie circunferencial interior 31c del producto semiacabado 31 que se calafatea por el primer troquel 61 y el segundo troquel 63, de tal manera que las superficies circunferenciales interiores 31c de la porción de puente 33, la primera porción curvada 35 y la segunda porción curvada 37 se ponen en contacto a presión con la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11, colocándose la barra estabilizadora 11 en la superficie circunferencial interior 31c de la primera porción curvada 35. La presente invención no se limita a esto. La porción antideslizante 38 puede formarse en al menos una de entre la superficie circunferencial interior 31c del producto semiacabado 31 y la superficie circunferencial exterior 31d de la barra estabilizadora 11 enfrentada a la superficie circunferencial interior 31c. En otras palabras, como alternativa o adicionalmente, la porción antideslizante 38 puede formarse en la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11 enfrentada a la superficie circunferencial interior 31c del producto semiacabado 31.

5 El material antideslizante Co no se limita a aplicarse a la superficie circunferencial interior 31c del producto semiacabado 31, siempre que se localice en una posición tal que permita evitar el deslizamiento entre la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11 y la superficie circunferencial interior 31c del producto semiacabado 31. Por ejemplo, el material antideslizante Co puede aplicarse a la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora 11 en una porción a la que debe unirse el producto semiacabado 31.

10 Aunque el patrón moleteado 38a se describe como un ejemplo de la porción antideslizante 38 en la realización descrita anteriormente, la presente invención no se limita a esto. Por ejemplo, la porción antideslizante 38 puede formarse mediante granallado por disparo como rebajes deprimidos de 30 μm a 700 μm o salientes que sobresalen de 30 μm a 700 μm .

La porción antideslizante 38 configurada como tal puede seguir evitando el deslizamiento entre la barra estabilizadora 11 y el producto semiacabado 31.

15 Aunque la primera porción de bloqueo 41 se forma en la primera porción curvada 35 y la segunda porción de bloqueo 51 se forma en la segunda porción curvada 37 en la realización anterior, la presente invención no se limita a esto. Por el contrario, la segunda porción de bloqueo 51 puede formarse en la primera porción curvada 35, y la primera porción de bloqueo 41 puede formarse en la segunda porción curvada 37.

20 Aunque el primer troquel 61 es el troquel inferior estacionario y el segundo troquel 63 es el troquel superior móvil en la realización descrita anteriormente, la presente invención no se limita a esto. Por el contrario, el primer troquel 61 puede ser un troquel superior móvil, y el segundo troquel 63 puede ser un troquel inferior estacionario, por ejemplo. Como alternativa, ambos troqueles primero y segundo 61, 63 pueden configurarse para moverse uno hacia otro y aplicar fuerzas en sus respectivas direcciones de movimiento.

25 Aunque el producto semiacabado 31, 31A, 31B del elemento de restricción de movimiento 23 se une a la barra estabilizadora 11 en la realización y las modificaciones primera a cuarta, la presente invención no se limita a esto. Un elemento al que se une el producto semiacabado 31, 31A, 31B puede ser cualquier barra cuya sección sea circular. De manera similar, los aparatos 60, 60B, 60C, 60D (aparato para unir un producto semiacabado) pueden ser un aparato para unir el producto semiacabado 31, 31A, 31B a cualquier elemento de barra.

Lista de signos de referencia

- 35 11 barra estabilizadora (elemento de barra)
- 23 elemento de restricción de movimiento
- 31, 31A, 31B producto semiacabado
- 31a superficie interior
- 31b superficie exterior
- 31c superficie circunferencial interior
- 40 31d, 31Bd superficie circunferencial exterior
- 32 pieza en proceso
- 33, 33A porción de puente
- 35 primera porción curvada (porción convexa de acoplamiento)
- 37 segunda porción curvada (porción convexa de acoplamiento)
- 45 38 porción antideslizante
- 38a patrón moleteado
- 41 primera porción de bloqueo
- 51 segunda porción de bloqueo
- 50 60, 60B, 60C, 60D aparato de forja en troquel (aparato para unir un producto semiacabado)
- 61, 61B, 61C primer troquel
- 61a, 61Ba, 61Ca cavidad (primera porción cóncava de acoplamiento)
- 62 primer soporte de troquel
- 63 segundo troquel
- 63a cavidad
- 55 65, 65A, 65B, 65C, 65D dispositivo de prevención de desplazamiento
- 65Aa, 65Ba porción irregular
- 65Bb porción irregular (irregularidad)
- 65Ca, 65Da dispositivo de aspiración
- 65Cb, 65Db aspirador
- 60 80 plantilla
- a constante usada para el límite inferior de la dimensión de una parte recta en un lado de superficie interior de la porción de puente
- b constante usada para el límite superior de la dimensión de la parte recta en el lado de superficie interior de la porción de puente
- 65 Co material antideslizante
- D diámetro de la barra estabilizadora

ES 2 688 027 T3

	L1 dimensión entre la primera porción de bloqueo y la segunda porción de bloqueo
	L2 dimensión de longitud de una pieza en proceso
	O1 centro de la primera porción curvada
	O1-O2 línea central
5	O2 centro de de la segunda porción curvada
	S dimensión de la parte recta en el lado de superficie interior de la porción de puente
	Sa límite inferior de la dimensión de la parte recta en el lado de superficie interior de la porción de puente
	Sb límite superior de la dimensión de la parte recta en el lado de superficie interior de la porción de puente
10	T espesor de placa de una materia prima del elemento de restricción de movimiento

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de una barra estabilizadora (11) con un elemento de restricción de movimiento (23, 31, 31A, 31B), comprendiendo el elemento de restricción de movimiento (23, 31, 31A, 31B):

5 una porción de puente en forma de placa (33, 33A);
 una primera porción curvada (35) que se extiende integralmente desde una porción de extremo de la porción de puente (33, 33A); y
 una segunda porción curvada (37) que se extiende integralmente desde otra porción de extremo de la porción de
 10 puente (33, 33A),
 incluyendo la primera porción curvada (35) una porción de extremo que incluye una primera porción de bloqueo (41),
 incluyendo la segunda porción curvada (37) una porción de extremo que incluye una segunda porción de bloqueo (51) que se acopla con la primera porción de bloqueo (41), estando la estructura caracterizada por que
 15 la porción de puente, y las superficies circunferenciales interiores respectivas de la primera porción curvada (35) y la segunda porción curvada (37) se sujetan en una superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora (11) con la barra estabilizadora (11) colocada en una superficie circunferencial interior de la primera porción curvada (35),
 el elemento de restricción de movimiento (23, 31, 31A, 31B) incluye una superficie circunferencial interior (31c) formada con una porción antideslizante (38), y
 20 se proporciona un material antideslizante (Co) en la superficie circunferencial exterior de la barra estabilizadora (11), y
 la porción antideslizante (38) se presiona y se une con el material antideslizante (Co).

25 2. La estructura establecida en la reivindicación 1,
 en la que la porción antideslizante (38) comprende un patrón moleteado (38a) formado con un rebaje deprimido de 30 µm a 700 µm o un saliente que sobresale de 30 µm a 700 µm, y
 en la que el material antideslizante (Co) comprende un recubrimiento.

30 3. La estructura establecida en la reivindicación 1,
 en la que la porción antideslizante (38) está formada por un rebaje deprimido de 30 µm a 700 µm o un saliente que sobresale de 30 µm a 700 µm formado mediante granallado por disparo.

35 4. La estructura establecida en la reivindicación 1,
 en la que la porción antideslizante (38) se fabrica de polvo de alúmina.

5. La estructura establecida en la reivindicación 1,
 en la que indicando L2 [mm] una dimensión de longitud de una pieza en proceso antes de formarse en una forma de letra C e indicando S [mm] una dimensión de una parte recta en un lado de superficie interior de la porción de
 40 puente, la S en el elemento de restricción de movimiento (31, 31A, 31B) de la forma de letra C antes de unirse a la barra estabilizadora (11) se expresa mediante

$$L2 \times 0,18 - 2 \leq S \leq L2 \times 0,18 + 2$$

45 cuando un espesor de placa T de una materia prima del elemento de restricción de movimiento (31, 31A, 31B) es de 5 mm a menos de 10 mm, y

$$L2 \times 0,18 - 1 \leq S \leq L2 \times 0,18 + 3$$

50 cuando el espesor de placa T es de 3 mm a menos de 5 mm.

6. Un aparato (60, 60B, 60C, 60D) para unir el elemento de restricción de movimiento (23, 31, 31A, 31B) establecido en la reivindicación 1 a una barra estabilizadora (11), comprendiendo el aparato un primer troquel (61, 61B, 61C) en el que la barra estabilizadora (11) y el elemento de restricción de movimiento (31, 31A, 31B) se ajustan con la primera porción de bloqueo (41) y la segunda porción de
 55 bloqueo (51) del elemento de restricción de movimiento desacopladas entre sí y con la barra estabilizadora (11) colocada en la superficie circunferencial interior de la primera porción curvada (35) del elemento de restricción de movimiento; y
 un segundo troquel (63) configurado para presionar el elemento de restricción de movimiento (31, 31A, 31B) para que se doble y se engarce sobre la barra estabilizadora (11), acoplado de este modo entre sí la primera porción de
 60 bloqueo (41) y la segunda porción de bloqueo (51); estando el aparato caracterizado por que
 un dispositivo de prevención de desplazamiento (65, 65A, 65B, 65C, 65D) está configurado para evitar que el elemento de restricción de movimiento (31, 31A, 31B) ajustado en una porción cóncava de acoplamiento (61a) del primer troquel se deslice fuera de su lugar con respecto al primer troquel (61, 61B, 61C) durante el engarce.

7. El aparato (60) establecido en la reivindicación 6, en el que el dispositivo de prevención de desplazamiento (65) comprende un resorte de gas (65a) configurado para presionar la barra estabilizadora (11), que se extiende desde el elemento de restricción de movimiento (31) ajustado en el primer troquel (61), contra la porción cóncava de acoplamiento (61a) del primer troquel con el elemento de restricción de movimiento interpuesto entre la barra estabilizadora (11) y el primer troquel.
8. El aparato (60C, 60D) establecido en la reivindicación 6, en el que el dispositivo de prevención de desplazamiento (65C, 65D) comprende un dispositivo de aspiración (65Ca, 65Da) que incluye un aspirador (65Cb, 65Db) configurado para atraer a la barra estabilizadora (11) que se extiende desde el elemento de restricción de movimiento (31) ajustado en el primer troquel (61C) o el elemento de restricción de movimiento (31) ajustado en el primer troquel (61C) y atraer el elemento de restricción de movimiento (31) hacia la porción cóncava de acoplamiento (61a, 61Ca) del primer troquel (61C).
9. El aparato (60B) establecido en la reivindicación 6, en el que el dispositivo de prevención de desplazamiento (65B) incluye una porción irregular (65Ba) formada en una superficie circunferencial exterior de la primera porción curvada del elemento de restricción de movimiento (31B) para evitar el deslizamiento del primer troquel; y una irregularidad (65Bb) del primer troquel correspondiente a la porción irregular.
10. El aparato (60) establecido en la reivindicación 6 o 7, en el que el aparato comprende: un primer soporte de troquel (62) configurado para sostener el primer troquel (61); y una plantilla (80) configurada para sostener de manera rotatoria el primer soporte de troquel, en el que la plantilla (80) hace que el primer soporte de troquel (62) gire a una posición de determinación de dimensión interior para sostener el primer troquel (61) y fija el primer soporte de troquel (62) en la posición de determinación de dimensión interior cuando el elemento de restricción de movimiento (31), que es uno de los elementos de restricción de movimiento izquierdo y derecho emparejados a unir a la barra estabilizadora (11), se presiona y se engarza usando el primer troquel (61) y el segundo troquel (63) con referencia a una superficie interior del elemento de restricción de movimiento (31) enfrentada a otro de los elementos de restricción de movimiento, y en el que la plantilla (80) hace que el primer soporte de troquel (62) gire a una posición de determinación de dimensión exterior para sostener el primer troquel y fija el primer soporte de troquel en la posición de determinación de dimensión exterior cuando el elemento de restricción de movimiento (31) se presiona y se engarza con referencia a una superficie exterior del elemento de restricción de movimiento izquierdo o derecho (31).
11. Un método para unir el elemento de restricción de movimiento (31), como se establece en la reivindicación 1, a una barra estabilizadora (11), comprendiendo el método:
- ajustar la barra estabilizadora (11) en un primer troquel (61, 61B, 61C);
ajustar el elemento de restricción de movimiento (31, 31A, 31B) en el primer troquel (61) con la primera porción de bloqueo (41) y la segunda porción de bloqueo (51) del elemento de restricción de movimiento desacopladas entre sí y con la barra estabilizadora (11) colocada en la superficie circunferencial interior de la primera porción curvada (35) del elemento de restricción de movimiento (31, 31A, 31B); y
presionar el elemento de restricción de movimiento (31, 31A, 31B) para que se doble y se engarce sobre la barra estabilizadora (11) mediante un segundo troquel (63), acoplado de este modo entre sí la primera porción de bloqueo (41) y la segunda porción de bloqueo (51) del elemento de restricción de movimiento, estando el método caracterizado por:
evitar, mediante un dispositivo de prevención de desplazamiento (65, 65A, 65B, 65C, 65D), que el elemento de restricción de movimiento (31, 31A, 31B) se deslice fuera de su lugar con respecto al primer troquel durante el engarce.
12. El método establecido en la reivindicación 11, en el que el primer troquel (61) se forma con una porción cóncava de acoplamiento (61a) para acoplarse con la primera porción curvada (35) formada en el elemento de restricción de movimiento (31, 31A, 31B), y en el que la barra estabilizadora (11) se ajusta en la porción cóncava de acoplamiento (61a) acoplada con la primera porción curvada (35), y, mientras la barra estabilizadora que se extiende desde el elemento de restricción de movimiento (31, 31A, 31B) se presiona por el dispositivo de prevención de desplazamiento de un resorte de gas (65a) hacia el primer troquel (61), el elemento de restricción de movimiento (31, 31A, 31B) se engarza y se une a la barra estabilizadora (11).
13. El método establecido en la reivindicación 11, en el que el primer troquel (61, 61C) se forma con una porción cóncava de acoplamiento (61a, 61Ca) para acoplarse con la primera porción curvada (35) formada en el elemento de restricción de movimiento (31), y en el que la barra estabilizadora (11) se ajusta en la porción cóncava de acoplamiento (61A, 61Ca) acoplada con la primera porción curvada (35), y, mientras la barra estabilizadora (11) o el elemento de restricción de movimiento (31) ajustados en el primer troquel (61C) se atraen hacia el primer troquel (61, 61C) por el dispositivo de prevención de desplazamiento (65C, 65D) de un dispositivo de aspiración con un aspirador (65Cb, 65Db) y el elemento de

restricción de movimiento (31) se atrae hacia la porción cóncava de acoplamiento (61a, 61Ca) del primer troquel (61, 61C), el elemento de restricción de movimiento (31) se engarza y se une a la barra estabilizadora (11).

14. El método establecido en la reivindicación 11,
- 5 en el que el primer troquel (61) se sostiene por un primer soporte de troquel (62), y el primer soporte de troquel se sostiene de manera rotatoria por una plantilla (80),
- 10 en el que la plantilla (80) hace que el primer soporte de troquel (62) gire a una posición de determinación de dimensión interior para sostener el primer troquel (61) y fija el primer soporte de troquel (62) en la posición de determinación de dimensión interior cuando el elemento de restricción de movimiento (31), que es uno de los
- 15 elementos de restricción de movimiento izquierdo y derecho emparejados a unir a la barra estabilizadora (11), se presiona y se engarza usando el primer troquel (61) y el segundo troquel (63) con referencia a una superficie interior del elemento de restricción de movimiento (31) enfrentada a otro de los elementos de restricción de movimiento emparejados, y
- en el que la plantilla (80) hace que el primer soporte de troquel (62) gire a una posición de determinación de dimensión exterior para sostener el primer troquel (61) y fija el primer soporte de troquel (62) en la posición de determinación de dimensión exterior cuando el elemento de restricción de movimiento (31) se presiona y se engarza con referencia a una superficie exterior del elemento de restricción de movimiento izquierdo o derecho (31).

FIG. 1

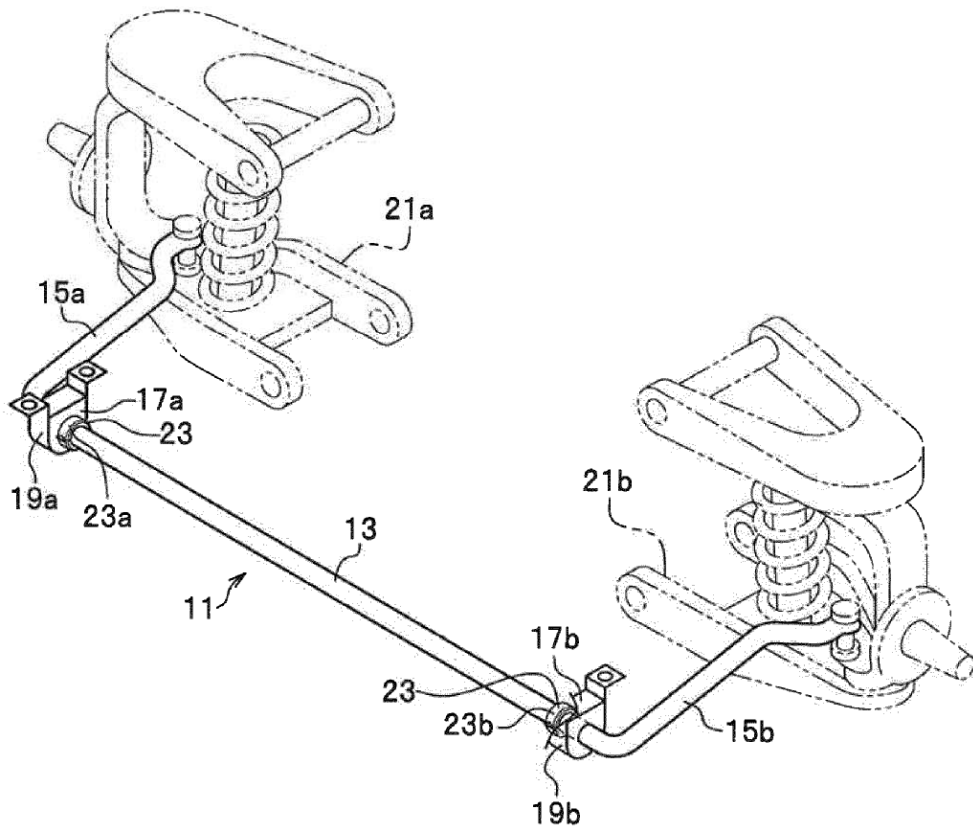


FIG.2

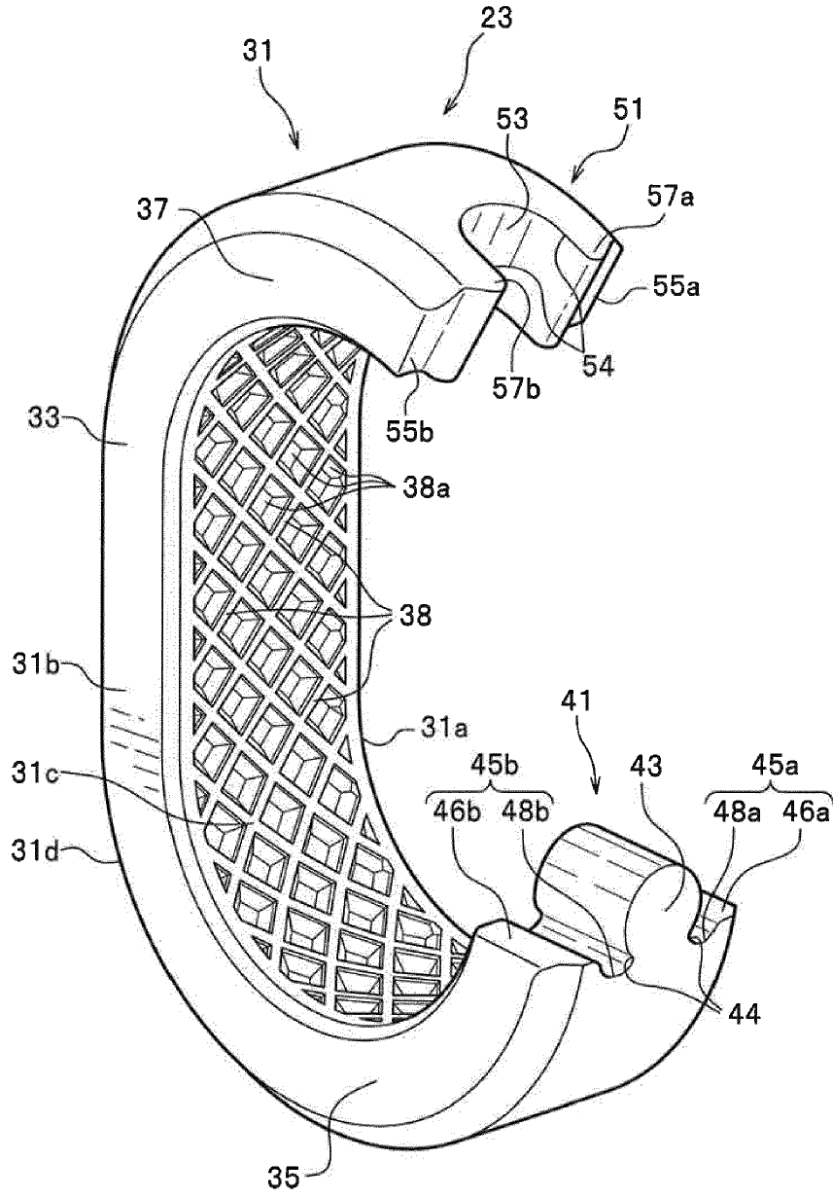


FIG.3

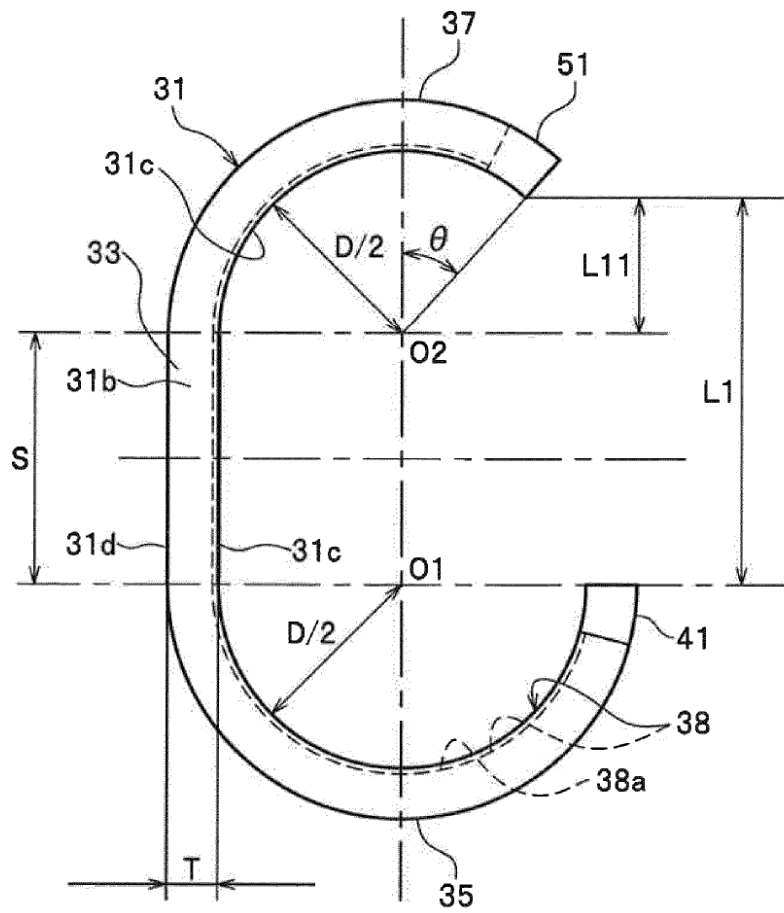


FIG.4

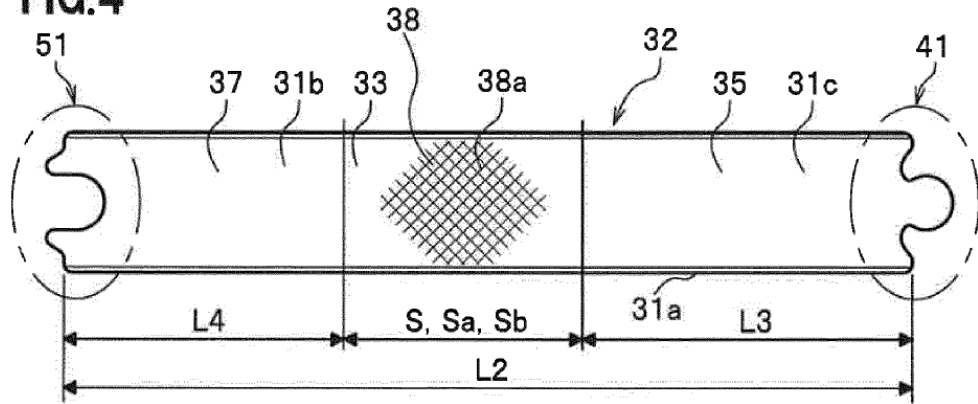


FIG.5

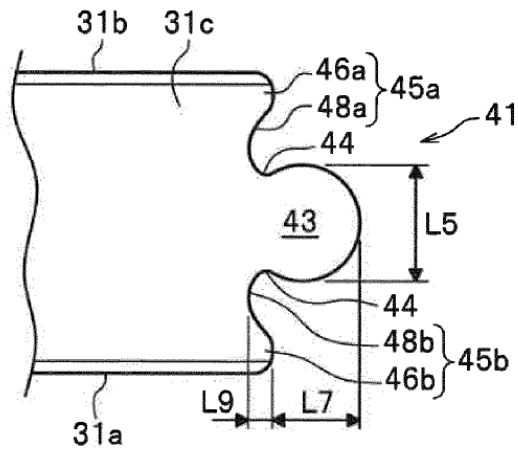


FIG.6

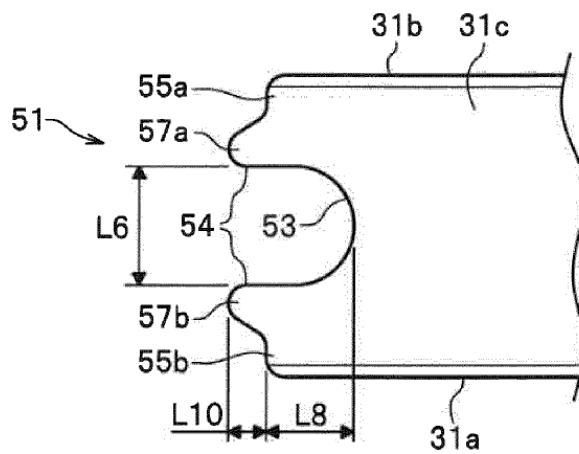


FIG.7

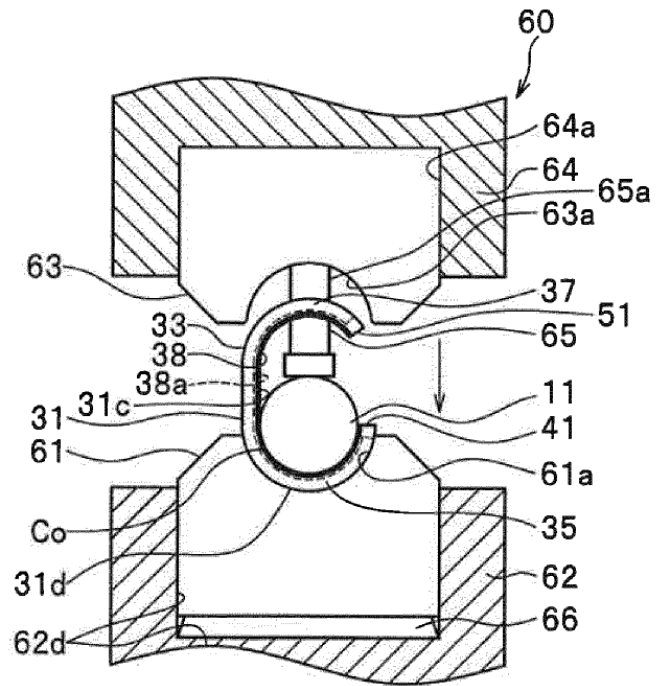


FIG.8

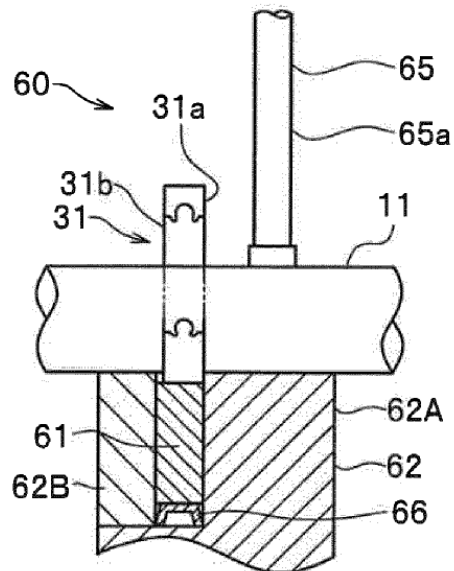


FIG.9

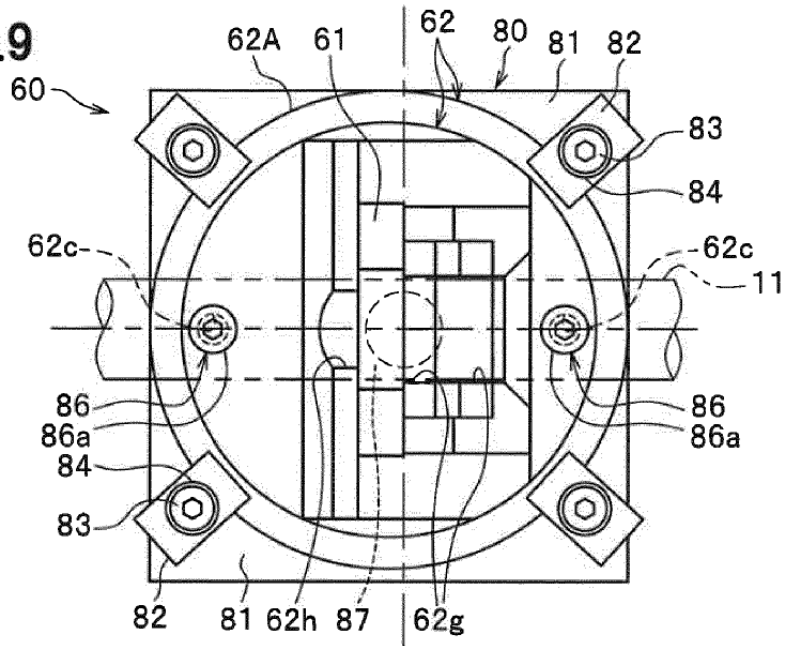


FIG.10

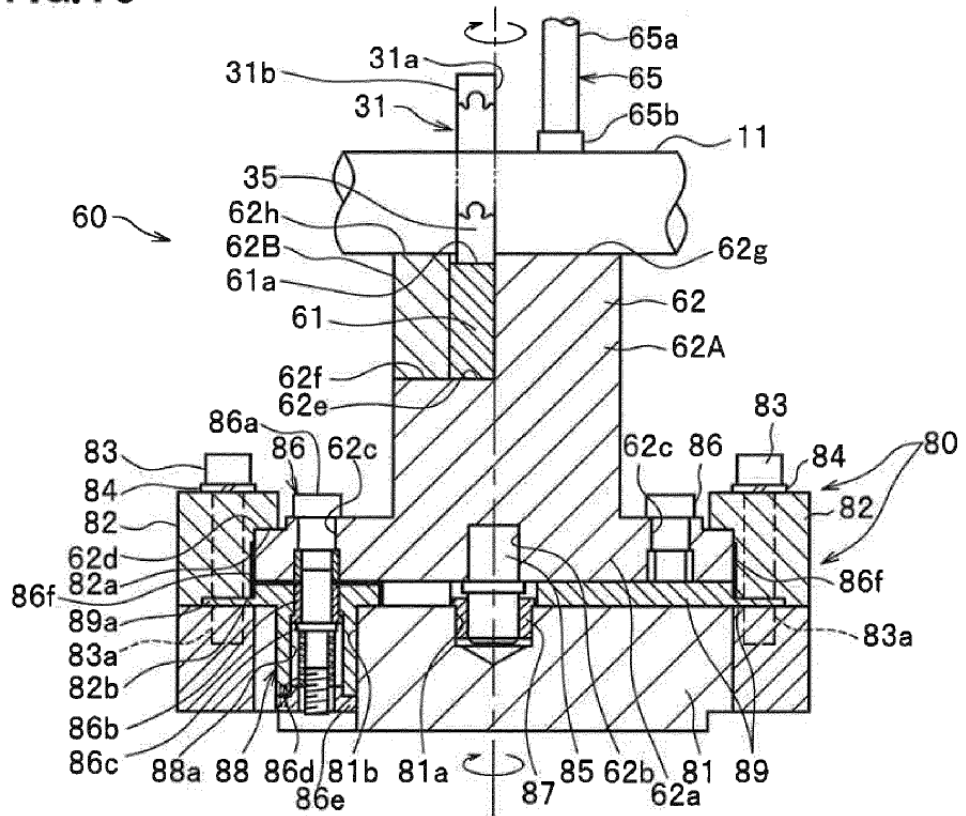


FIG.11

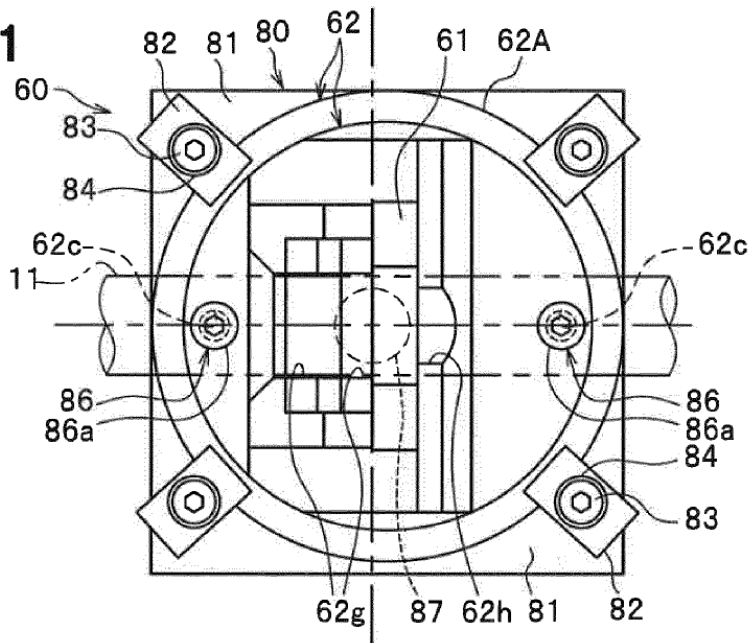


FIG.12

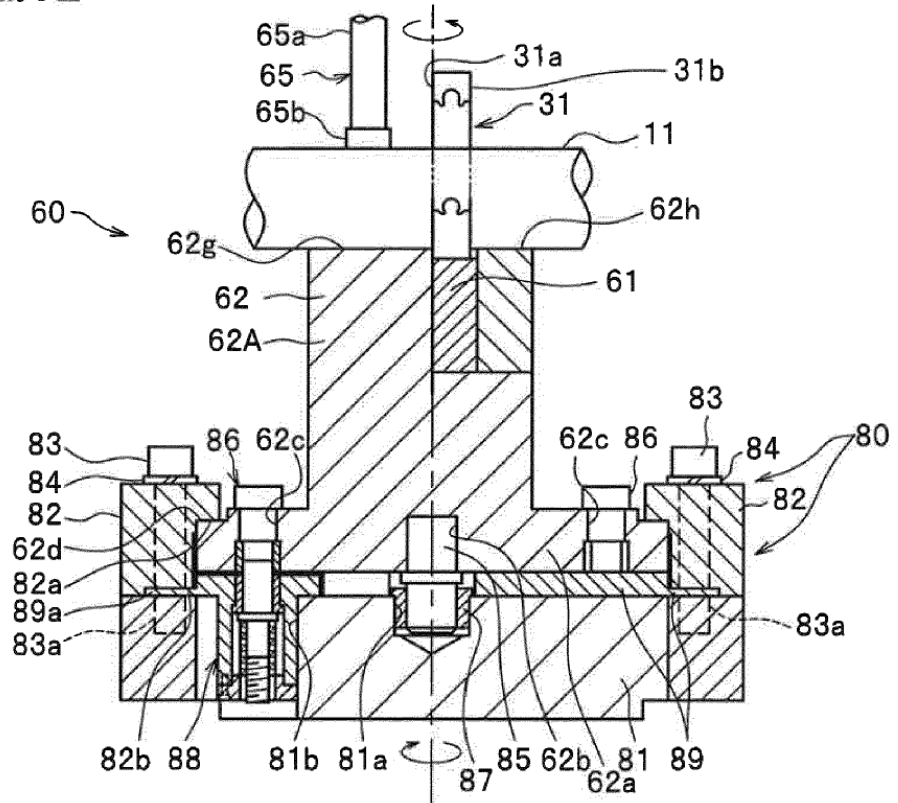


FIG.13

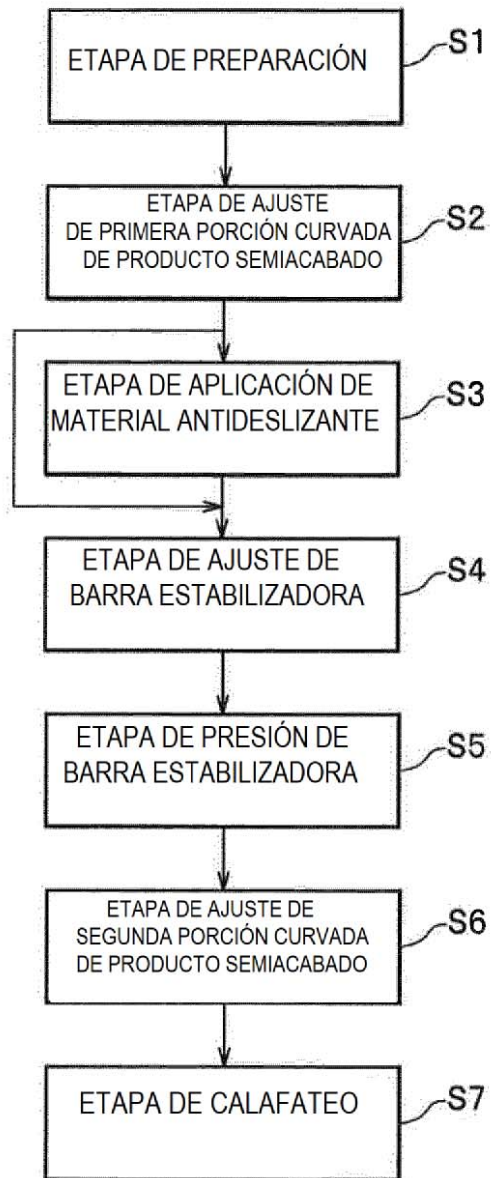


FIG.14

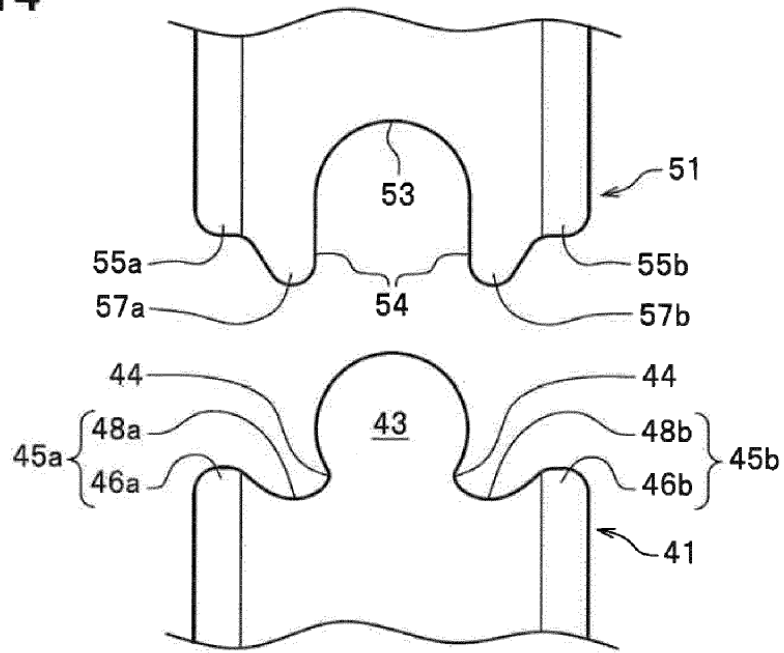


FIG.15

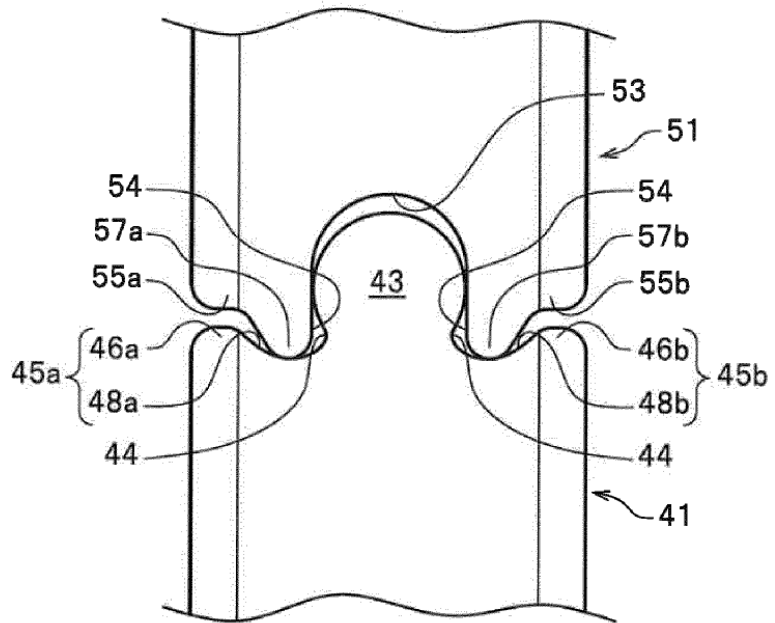


FIG.16

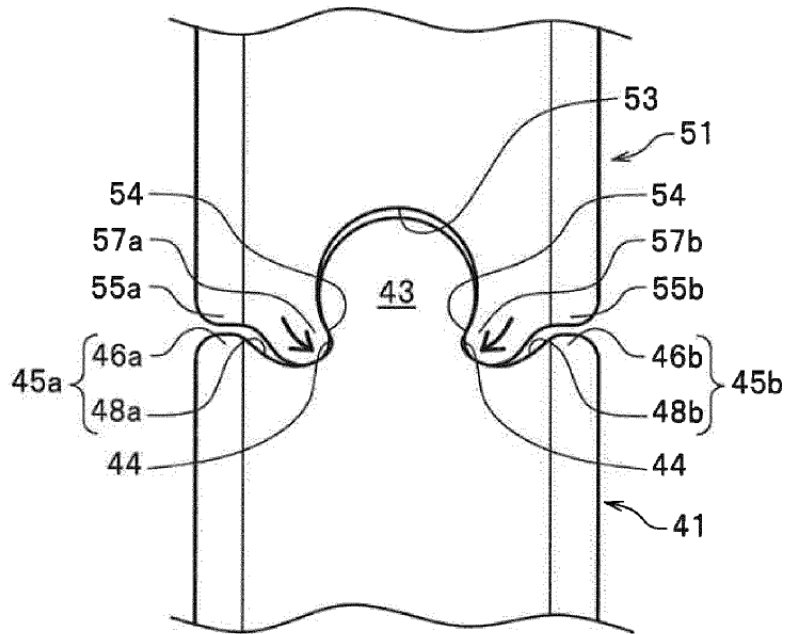


FIG.17

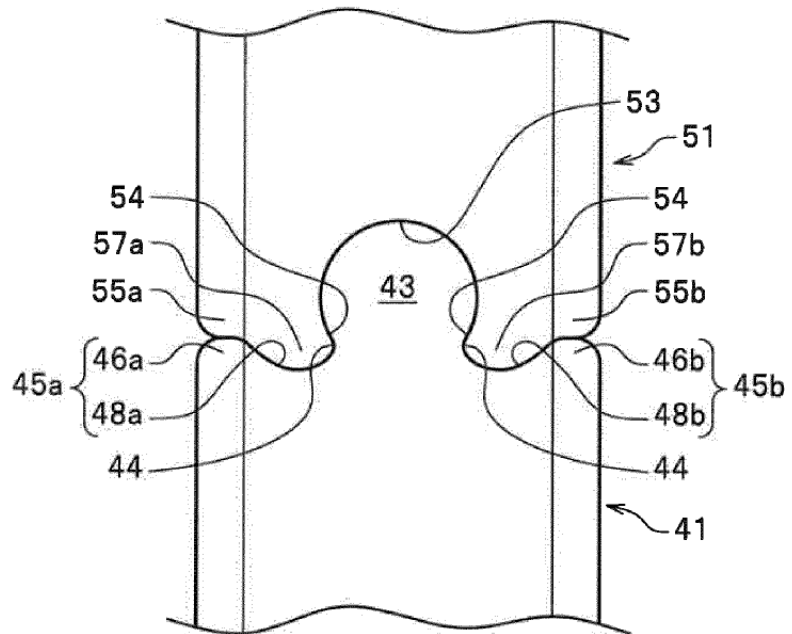


FIG.18

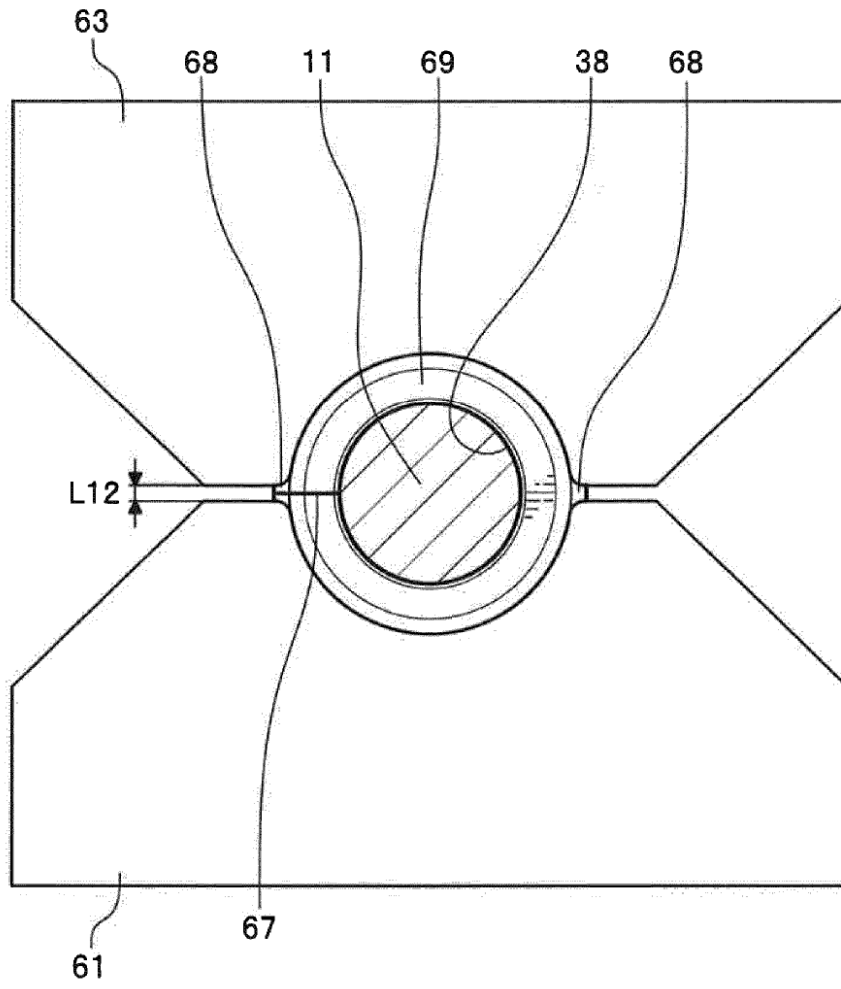


FIG.19

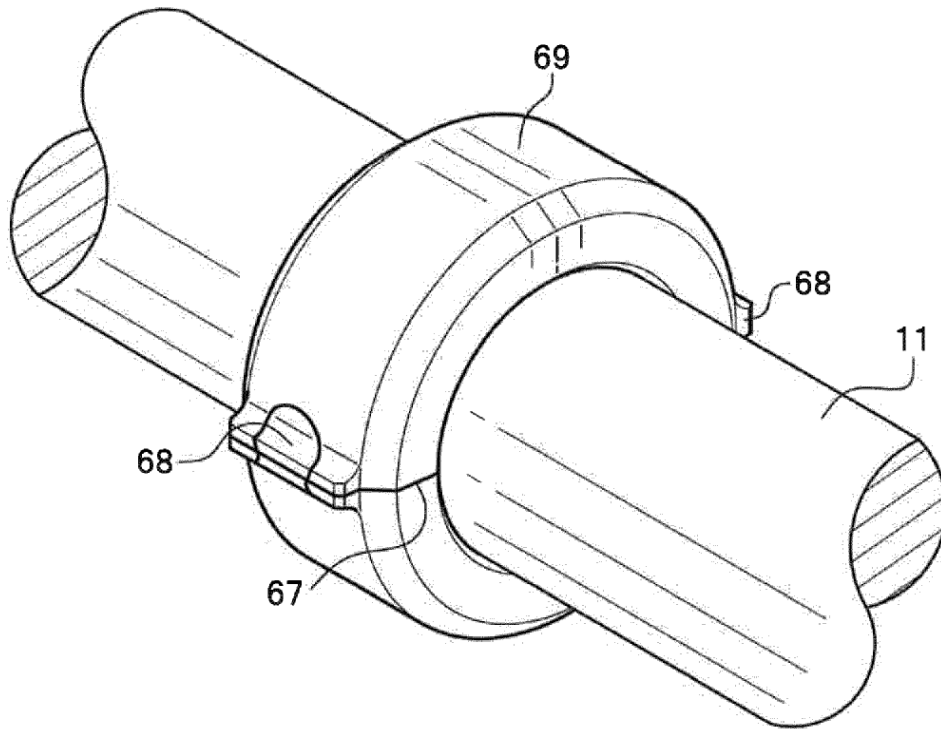


FIG.20A

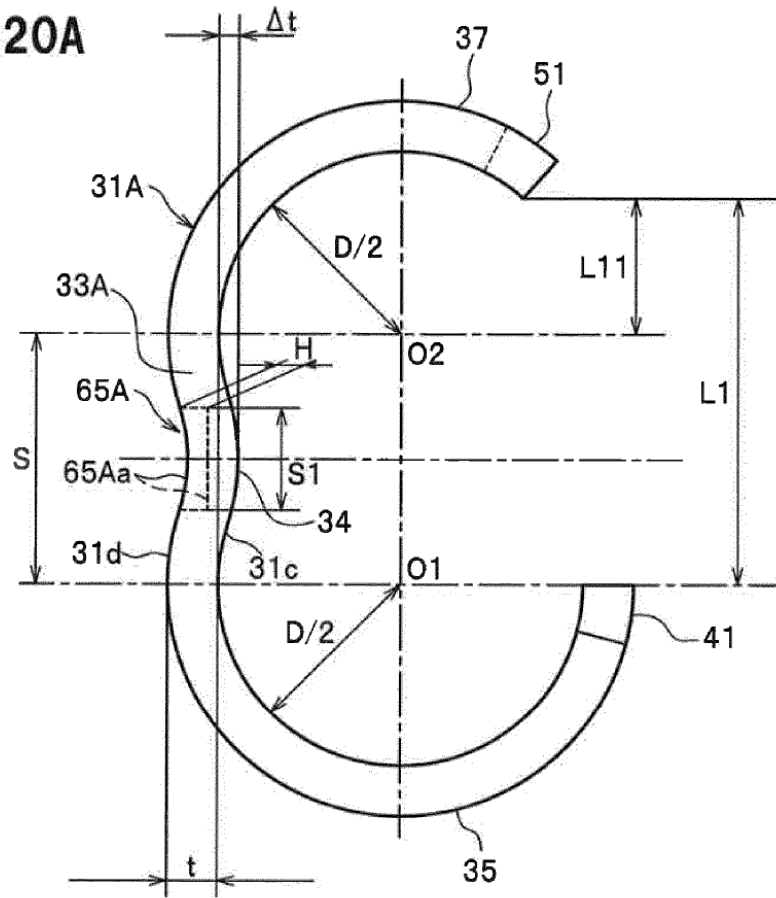


FIG.20B

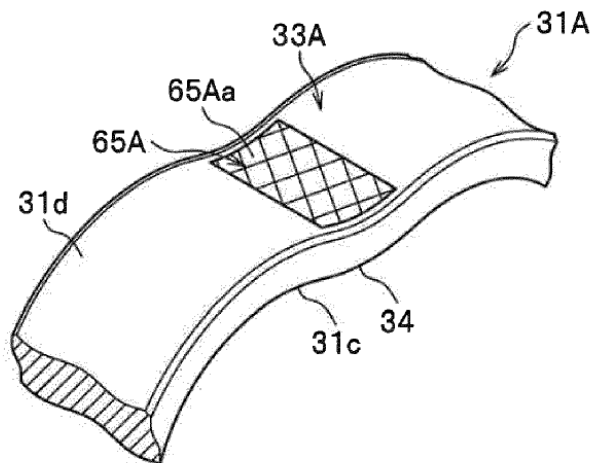


FIG.23

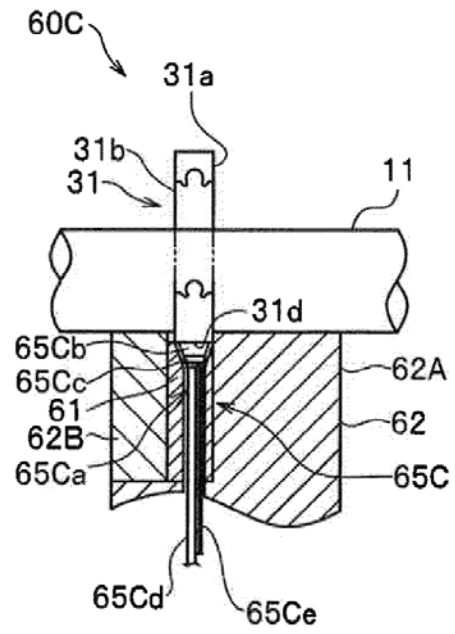


FIG.24

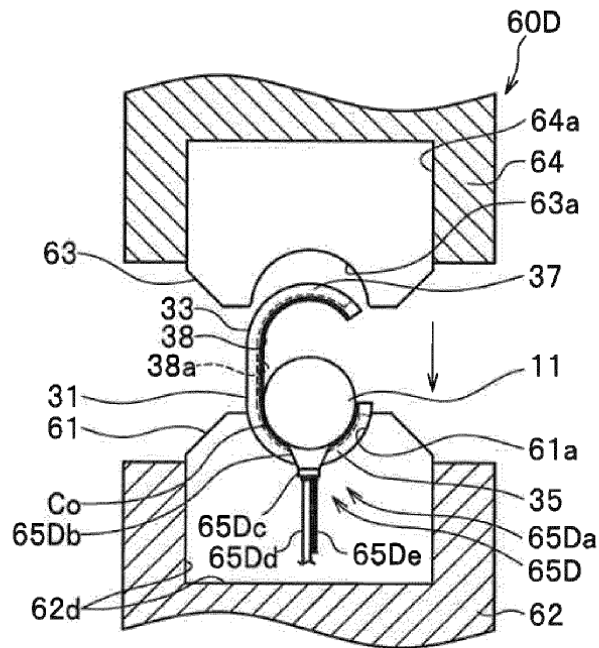


FIG.25

