

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 869 552**

51 Int. Cl.:

F15B 15/14 (2006.01)

B21D 41/04 (2006.01)

F15B 15/19 (2006.01)

B60R 21/38 (2011.01)

B62D 25/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2016 PCT/JP2016/082308**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.07.2017 WO17126183**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2016 E 16886422 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.03.2021 EP 3406493**

54 Título: **Carcasa de cilindro, actuador, y procedimiento de fabricación de una carcasa de cilindro**

30 Prioridad:

19.01.2016 JP 2016007756

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

25.10.2021

73 Titular/es:

SANOI INDUSTRIAL CO., LTD. (100.0%)

1-23-23 Ebisu, Shibuya-ku

Tokyo 150-0013, JP

72 Inventor/es:

HA HUY HUNG

74 Agente/Representante:

MILTENYI , Peter

ES 2 869 552 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

Carcasa de cilindro, actuador, y procedimiento de fabricación de una carcasa de cilindro

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una carcasa de cilindro de un actuador para levantar un capó en caso de colisión, un actuador que incluye la carcasa de cilindro, y un procedimiento de fabricación de una carcasa de cilindro.

10 **Técnica anterior**

Como tecnología de seguridad para vehículos, se conoce un sistema de capó emergente (*pop-up*) que reduce el impacto sobre la cabeza de un peatón al colisionar con el peatón correspondiente a un objetivo de protección (véase, por ejemplo, las Literaturas de Patente 1 y 2). El sistema de capó emergente incluye un sensor de colisión que detecta una colisión con un peatón, un actuador que levanta (dispara) instantáneamente una parte extrema trasera del capó y una ECU que opera el actuador en función de un resultado de detección del sensor de colisión. El capó también se denomina capó del motor, cubierta del motor, o similar. En la siguiente descripción, se denominará simplemente capó.

20 El actuador incluye una carcasa de cilindro, una parte de pistón que se encuentra alojada en la carcasa de cilindro para que pueda deslizarse, una parte de vástago que se extiende hacia adelante en la dirección de deslizamiento de la parte de pistón desde la parte de pistón y sobresale de la carcasa de cilindro, y un explosivo que queda encerrado en la carcasa de cilindro y mueve la parte de pistón hacia adelante en la dirección de deslizamiento de la parte de pistón. La ECU hace explotar entonces el explosivo del actuador cuando el sensor de colisión detecta una colisión con un peatón. Después, en el actuador, la parte de pistón avanza por la presión del gas generado por la explosión del explosivo. Entonces, al extenderse la parte de vástago desde la carcasa de cilindro, la parte extrema trasera del capó se levanta instantáneamente. En consecuencia, se ensancha un espacio por debajo del capó de modo que se reduce el impacto sobre la cabeza del peatón. En la Literatura de patente 3 se describe una carcasa de cilindro de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

30 **Lista de citas**

Literatura de patente

Literatura de patente 1: Publicación de patente japonesa no examinada No. 2013-071544

Literatura de patente 2: Publicación de patente japonesa no examinada No. 2009-262853

35 Literatura de patente 3: Patente Europea 1 943 128 B1

Sumario de la invención

Problema técnico

40 En el citado actuador, es necesario formar en la parte extrema delantera de la carcasa de cilindro una parte de bloqueo del pistón a la cual queda bloqueada la parte de pistón para que la parte de pistón no se separe de la carcasa de cilindro. Dado que la parte de pistón que se mueve a gran velocidad por la explosión del explosivo colisiona con la parte de bloqueo del pistón, se aplica un gran esfuerzo cortante a la misma.

45 Aquí, en los actuadores descritos en las Literaturas de patente 1 y 2, se dispone una tapa que sirve como parte de bloqueo del pistón, separada de la carcasa de cilindro. En el actuador descrito en la Literatura de patente 1, la tapa está unida a la carcasa de cilindro mediante engaste. Por otra parte, en el actuador descrito en la Literatura de patente 2, la tapa está unida a la carcasa de cilindro mediante roscado. Después, la tapa se hace más gruesa que la carcasa de cilindro para que la tapa tenga una resistencia como la parte de bloqueo del pistón.

50 Sin embargo, en los actuadores descritos en las Literaturas de patente 1 y 2, la tapa que sirve como parte de bloqueo del pistón está formada como un elemento separado de la carcasa de cilindro. Por esta razón, se da el problema de que aumenta el número de componentes. Además, dado que aumenta el número de etapas de montaje para montar la tapa en la carcasa de cilindro y es necesario gestionar la coaxialidad de la tapa respecto a la carcasa de cilindro, también se da el problema de que aumenta el coste de fabricación.

Aquí, un aspecto de la invención es proporcionar una carcasa de cilindro capaz de garantizar la resistencia necesaria a la vez que se reduzca el coste de fabricación, un actuador y, un procedimiento de fabricación de la carcasa de cilindro.

60 **Solución al problema**

Una carcasa de cilindro de acuerdo con un aspecto de la invención es una carcasa de cilindro de un actuador para levantar un capó en caso de colisión, en el que el actuador incluye la carcasa de cilindro que está fijada a la

carrocería de un vehículo y se extiende en una dirección de la línea del eje central, una parte de pistón que se encuentra alojada en la carcasa de cilindro para poder deslizarse, una parte de vástago que se extiende hacia adelante en una dirección de deslizamiento de la parte de pistón desde la parte de pistón y sobresale de la carcasa de cilindro, y una fuente de accionamiento que mueve la parte de pistón hacia adelante en la dirección de deslizamiento, en el que la carcasa de cilindro incluye una parte de cilindro cilíndrica que se extiende en la dirección de la línea del eje central, y una parte doblada que se dobla respecto a la parte de cilindro y se extiende hacia el interior en una dirección radial desde una parte extrema de la parte de cilindro, en el que la parte de cilindro incluye una primera parte de cilindro, y una segunda parte de cilindro que se encuentra en el lado de la parte doblada en la primera parte de cilindro y está conectada a la parte doblada, en el que un grosor de la segunda parte de cilindro es igual o mayor que un grosor de la primera parte de cilindro, en el que el diámetro exterior de la segunda parte de cilindro es mayor que el diámetro exterior de la primera parte de cilindro, en el que el diámetro interior de la segunda parte de cilindro es igual que el diámetro interior de la primera parte de cilindro, y en el que un grosor de la parte doblada es mayor que el grosor de la primera parte de cilindro.

La carcasa de cilindro de acuerdo con un aspecto de la invención incluye la parte de cilindro cilíndrica y la parte doblada que se extiende hacia el interior en dirección radial desde la parte extrema de la parte de cilindro. Por esta razón, cuando la fuente de accionamiento mueve la parte de pistón, la parte de pistón se mueve mientras es guiada hacia la parte de cilindro y se detiene al colisionar con la parte doblada. Es decir, la parte doblada sirve como parte de bloqueo del pistón que evita que la parte de pistón se separe de la carcasa de cilindro. Entonces, la parte doblada está formada para doblarse respecto a la parte de cilindro cilíndrica. Es decir, la parte doblada está formada como un único elemento junto con la parte de cilindro. Por esta razón, es posible reducir el número de componentes del actuador en comparación con la carcasa de cilindro convencional en la cual hay formada una tapa como elemento separado. Por consiguiente, es posible reducir el coste de fabricación. Además, se aplica un gran esfuerzo cortante a la parte doblada debido a la colisión de la parte de pistón. Sin embargo, dado que el grosor de la parte doblada es mayor que el grosor de la primera parte de cilindro, es posible aumentar la resistencia de la parte doblada respecto a la primera parte de cilindro. Por esta razón, es posible garantizar de manera eficiente una resistencia necesaria a la vez que se suprime un aumento de peso en comparación con el caso en que se aumenta el grosor de toda la carcasa de cilindro. Además, dado que el grosor de la segunda parte de cilindro es igual o mayor que el grosor de la primera parte de cilindro, la resistencia de la parte de cilindro en la segunda parte de cilindro no disminuye localmente.

El grosor de la segunda parte de cilindro puede ser mayor que el grosor de la primera parte de cilindro. Cuando la parte de pistón colisiona con la parte doblada, se genera una gran tensión también en las proximidades de la parte doblada. Aquí, en la carcasa de cilindro, dado que el grosor de la segunda parte de cilindro conectada a la parte doblada se establece para que sea mayor que el grosor de la primera parte de cilindro, es posible suprimir de manera eficiente y efectiva la deformación de la parte doblada a la vez que se suprime un aumento de peso en comparación con el caso en el que aumenta el grosor de toda la parte de cilindro.

Además, la longitud de la segunda parte de cilindro en la dirección de la línea del eje central puede ser igual o mayor que el diámetro exterior de la segunda parte de cilindro. Se considera que la tensión generada por la colisión con la parte doblada en la parte de pistón aumenta hasta una posición en la que la longitud es sustancialmente igual que el diámetro exterior de la parte de cilindro de la parte doblada. Aquí, en la carcasa de cilindro, dado que la longitud de la segunda parte de cilindro más gruesa que la primera parte de cilindro es igual o mayor que el diámetro exterior de la segunda parte de cilindro, es posible suprimir más eficazmente la deformación de la parte doblada.

Un actuador de acuerdo con un aspecto de la invención es un actuador para levantar el capó en caso de colisión, que incluye: cualquiera de las carcasas de cilindro descritas anteriormente fijada a la carrocería del vehículo y que se extiende en la dirección de la línea del eje central; una parte de pistón que queda alojada en la carcasa de cilindro para poder deslizarse; una parte de vástago que se extiende en la dirección de la línea del eje central desde la parte de pistón y sobresale de la carcasa de cilindro; y una fuente de accionamiento que mueve la parte de pistón hacia adelante en la dirección de deslizamiento.

Dado que el actuador de acuerdo con un aspecto de la invención incluye cualquiera de las carcasas de cilindro descritas anteriormente, es posible garantizar una resistencia necesaria a la vez que se reduce el coste de fabricación.

Un procedimiento de fabricación de una carcasa de cilindro de acuerdo con un aspecto de la invención es un procedimiento de fabricación de una carcasa de cilindro de un actuador para levantar un capó en caso de colisión, que incluye: una etapa de formación de una parte gruesa para formar una parte gruesa que tiene un grosor mayor que la otra parte en una parte extrema de un tubo cilíndrico que se extiende linealmente; en el que el diámetro interior de la parte gruesa es igual que el diámetro interior de la otra parte y en el que el diámetro exterior de la parte gruesa es mayor que el diámetro exterior de la otra parte; y una etapa de doblado para doblar por lo menos una parte de la parte gruesa hacia el interior en una dirección radial.

En el procedimiento de fabricación de una carcasa de cilindro de acuerdo con un aspecto de la invención, la parte gruesa se forma en el tubo en la etapa de formación de la parte gruesa y después por lo menos una parte de la parte gruesa se dobla hacia el interior en dirección radial en la etapa de doblado. En consecuencia, es posible fabricar la carcasa de cilindro incluyendo la parte de cilindro cilíndrica que se extiende en la dirección de la línea del eje central de la carcasa de cilindro y la parte doblada que está doblada respecto a la parte de cilindro y que se extiende hacia el interior en dirección radial desde la parte extrema de la parte de cilindro.

En la etapa de doblado, puede disponerse un núcleo metálico en la parte central radial del tubo y por lo menos una parte de la parte gruesa puede doblarse hacia el interior en dirección radial de modo que el extremo delantero de la parte gruesa sea presionado contra el núcleo metálico. En el procedimiento de fabricación de la carcasa de cilindro, dado que el núcleo metálico está dispuesto en la parte central radial del tubo, la parte gruesa no puede avanzar hacia el interior en dirección radial del tubo respecto al núcleo metálico y se dobla hacia el interior en dirección radial mientras aumenta de grosor. Por consiguiente, dado que el grosor de la parte doblada aumenta más, es posible mejorar todavía más la resistencia de la parte doblada.

Además, puede realizarse adicionalmente una etapa de formación de orificios para perforar la parte central radial de la parte doblada que ha sido doblada en la etapa de doblado. En el procedimiento de fabricación de la carcasa de cilindro, dado que la parte central radial de la parte doblada es perforada en la etapa de formación de orificios, es posible mejorar la precisión de la forma del orificio pasante a través del cual se inserta la parte de vástago.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con un aspecto de la invención, es posible garantizar la resistencia necesaria a la vez que se reduce el coste de fabricación.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama que muestra un estado en el que un actuador está conectado a un vehículo.

La figura 2 es una vista en perspectiva que muestra el actuador.

La figura 3 es una vista en sección transversal que muestra el actuador.

La figura 4 es una vista en sección transversal que muestra un estado después de accionar el actuador.

La figura 5 es una vista en sección transversal que muestra una parte de una carcasa de cilindro.

La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de fabricación de la carcasa de cilindro.

La figura 7 es un diagrama que ilustra el procedimiento de fabricación de la carcasa de cilindro.

La figura 8 es una vista en sección transversal que muestra un ejemplo modificado de la carcasa de cilindro.

Descripción de realizaciones

A continuación, se describirá una realización de la invención con referencia a los dibujos. En los dibujos, los mismos componentes o componentes correspondientes se indican con los mismos números de referencia y se omite una descripción repetitiva.

La figura 1 es un diagrama que muestra un estado en el que un actuador está conectado a un vehículo. Tal como se muestra en la figura 1, un sistema de capó emergente 1 es un sistema que levanta el capó 3 (*bonnet hood*) de un vehículo 2 en caso de colisión con un objetivo de protección, tal como un peatón. El sistema de capó emergente 1 incluye un sensor de colisión 4 que detecta una colisión con un objetivo de protección, un actuador 5 que levanta instantáneamente una parte trasera del capó 3, y una ECU 6 que opera el actuador 5 en base a un resultado de detección del sensor de colisión 4. Como sensor de colisión 4 puede utilizarse, por ejemplo, un sensor de aceleración acoplado a un parachoques delantero.

La figura 2 es una vista en perspectiva que muestra el actuador. La figura 3 es una vista en sección transversal que muestra el actuador. La figura 4 es una vista en sección transversal que muestra un estado después de accionar el actuador. Tal como se muestra en las figuras 2 a 4, el actuador 5 incluye una placa fija 11 que está fijada a la carrocería del vehículo 2, una carcasa de cilindro 12 que está fijada a la carrocería del vehículo 2 a través de la placa fija 11 y se extiende en la dirección de una línea del eje central Z, una parte de pistón 13 que está alojada en la carcasa de cilindro 12 para que sea deslizante, una parte de vástago 14 que se extiende hacia adelante (hacia arriba en las figuras 2 a 4) en la dirección de deslizamiento de la parte de pistón 13 desde la parte de pistón 13 y sobresale de la carcasa de cilindro 12, y una fuente de accionamiento 16 que mueve la parte de pistón 13 hacia adelante en la dirección de deslizamiento de la parte de pistón. En esta realización, el actuador 5 se describirá como actuador de tipo explosivo 5 para mover la parte de pistón 13 por la explosión del explosivo. Por esta razón, la fuente de accionamiento 16 es un dispositivo pirotécnico y de ignición que mueve la parte de pistón 13 por explosión. Además, la dirección de deslizamiento de la parte de pistón 13 es la misma que la dirección de la línea del eje central Z de la carcasa de cilindro 12.

La placa fija 11 es un elemento de soporte que está fijado a la carcasa de cilindro 12 y fija la carcasa de cilindro 12 a la carrocería del vehículo 2 de modo que la parte de vástago 14 queda orientada hacia el capó 3.

La carcasa de cilindro 12 incluye una parte de cilindro cilíndrica 21 que se extiende en la dirección de la línea del eje central Z, una parte doblada 22 que está doblada respecto a la parte de cilindro 21 y se extiende hacia el interior en dirección radial desde una parte extrema de la parte de cilindro 21, y una parte de tubo ensanchada 23 que tiene un diámetro ensanchado en la otra parte extrema de la parte de cilindro 21 y encierra la fuente de accionamiento 16. Es decir, la parte de cilindro 21, la parte doblada 22, y la parte de tubo ensanchada 23 están integradas como un solo elemento. Específicamente, la parte doblada 22 es una parte que se forma doblando una parte extrema de la parte de cilindro 21 y la parte de tubo ensanchada 23 es una parte que se forma ensanchando el tubo (aumentando el diámetro) en la otra parte extrema del tubo de la parte de cilindro 21. Adicionalmente, en la parte de tubo ensanchada 23 queda encajado un elemento envolvente 17 para encerrar la fuente de accionamiento 16.

La parte doblada 22 sirve como parte de bloqueo del pistón que evita que la parte de pistón 13 se separe de la carcasa de cilindro 12. En la parte central radial de la parte doblada 22 hay formado un orificio pasante 24 a través del cual se inserta la parte de vástago 14. Después, la parte de pistón 13 se inserta en la parte de cilindro 21 y la parte de vástago 14 que se extiende desde la parte de pistón 13 sobresale de la carcasa de cilindro 12 a través del orificio pasante 24. Adicionalmente, la parte extrema delantera de la parte de vástago 14 que sobresale de la carcasa de cilindro 12 se ensancha en diámetro para reducir el impacto en el capó 3.

La ECU 6 es una unidad de control para controlar el funcionamiento del actuador 5. Cuando el sensor de colisión 4 detecta una colisión con el objetivo de protección, la ECU 6 acciona el actuador 5 encendiendo el explosivo de la fuente de accionamiento 16 con un dispositivo de ignición para que explote.

Específicamente, en el actuador 5 que no se acciona (en un estado normal), tal como se muestra en la figura 3, la parte de pistón 13 queda dispuesta en la parte extrema en el lado de la parte de tubo ensanchada 23 de la parte de cilindro 21 y la parte extrema delantera de la parte de vástago 14 que se extiende desde la parte de pistón 13 sobresale de la carcasa de cilindro 12. Después, cuando el sensor de colisión 4 detecta una colisión con el objetivo de protección, la ECU 6 hace explotar el explosivo de la fuente de accionamiento 16. Entonces, la parte de pistón 13 es guiada hacia la parte de cilindro 21 por la presión del gas generado por la explosión del explosivo de modo que la parte de pistón avanza hacia la parte doblada 22 a gran velocidad. De acuerdo con el movimiento hacia adelante de la parte de pistón 13, la parte de vástago 14 se extiende desde la carcasa de cilindro 12 hacia el capó 3 a gran velocidad de modo que la parte extrema trasera del capó 3 se levanta instantáneamente. Entonces, la parte de pistón 13 colisiona con la parte doblada 22 de modo que el movimiento de la parte de pistón 13 y la parte de vástago 14 se detiene.

En este momento, se aplica un gran esfuerzo cortante a la parte doblada 22 debido a la colisión con la parte de pistón 13. Aquí, en esta realización, el grosor de la carcasa de cilindro 12 se establece tal como se muestra a continuación para que la deformación de la parte doblada 22 respecto al esfuerzo cortante no aumente demasiado.

La figura 5 es una vista en sección transversal que muestra una parte de la carcasa de cilindro. Tal como se muestra en las figuras 2 a 5, la parte de cilindro 21 incluye una primera parte de cilindro 25 que está conectada a la parte de tubo ensanchada 23 y una segunda parte de cilindro 26 que se encuentra situada en el lado de la parte doblada 22 de la primera parte de cilindro 25 y está conectada a la parte doblada 22.

La primera parte de cilindro 25 tiene el mismo grosor A en toda la región en la dirección de la línea del eje central Z. Además, la segunda parte de cilindro 26 tiene el mismo grosor B en toda la región en la dirección de la línea del eje central Z. Aquí, el significado de que el grosor sea el mismo incluye no sólo el caso en que el grosor es completamente el mismo, sino también el caso en que el grosor se encuentra dentro de un rango permisible debido a tolerancia.

El grosor B de la segunda parte de cilindro 26 es mayor que el grosor A de la primera parte de cilindro 25. Cuando la parte de pistón 13 colisiona con la parte doblada 22, se genera una gran tensión también en las proximidades de la parte doblada 22. Aquí, el grosor B de la segunda parte de cilindro 26 se establece para que sea mayor que el grosor A de la primera parte de cilindro 25 de modo que la deformación de la parte doblada 22 no sea excesiva debido a la deformación de la parte de cilindro 21.

Específicamente, el diámetro interior de la segunda parte de cilindro 26 es igual que el diámetro interior de la primera parte de cilindro 25 y el diámetro exterior de la segunda parte de cilindro 26 es mayor que el diámetro exterior de la primera parte de cilindro 25. Es decir, la parte de cilindro 21 tiene el mismo diámetro interior en toda la región en la dirección de la línea del eje central Z para guiar el movimiento de la parte de pistón 13 sobre la superficie periférica interior. Aquí, el significado de que el diámetro interior sea el mismo incluye no sólo el caso en que el grosor es completamente el mismo, sino también el caso en que el grosor se encuentra dentro de un rango permitido debido a tolerancia. El diámetro interior de la parte de cilindro 21 se establece en una dimensión de modo que la parte de

pistón 13 sea móvil respecto a la parte de cilindro 21 y la estanqueidad al aire entre la parte de cilindro 21 y la parte de pistón 13 se mantenga hasta cierto punto.

La longitud D de la segunda parte de cilindro 26 en la dirección de la línea del eje central Z es igual o mayor que el diámetro exterior E de la segunda parte de cilindro 26. Se considera que una tensión generada por la colisión con la parte doblada 22 en la parte de pistón 13 aumenta hasta una posición en la que la longitud es sustancialmente igual que el diámetro exterior de la parte de cilindro 21 desde la parte doblada 22. Aquí, la longitud D de la segunda parte de cilindro 26 en la dirección de la línea del eje central Z se establece para que sea igual o mayor que el diámetro exterior E de la segunda parte de cilindro 26 con el fin de suprimir eficazmente la deformación de la parte doblada 22.

El grosor C de la parte doblada 22 es mayor que el grosor A de la primera parte de cilindro 25. Tal como se ha descrito anteriormente, se aplica un gran esfuerzo cortante a la parte doblada 22 debido a la colisión con la parte de pistón 13. Aquí, el grosor C de la parte doblada 22 se establece para que sea mayor que el grosor A de la primera parte de cilindro 25 de modo que la deformación de la parte doblada 22 no se vuelva excesiva debido al esfuerzo cortante. Aquí, si el grosor C de la parte doblada 22 no es igual en toda la región radial, el grosor C de la parte doblada 22 puede ajustarse al grosor máximo de la parte doblada 22 o al grosor en una posición adyacente a la parte de cilindro 21. La relación entre el grosor C de la parte doblada 22 y el grosor A de la primera parte de cilindro 25 no está particularmente limitada. Por ejemplo, el grosor C de la parte doblada 22 puede establecerse para que sea 1,2 veces o más y además 1,5 veces o más el grosor A de la primera parte de cilindro 25. Además, el grosor C de la parte doblada 22 puede establecerse que sea 2 veces o menos y además 1,6 veces más o menos el grosor A de la primera parte de cilindro 25.

Además, el grosor C de la parte doblada 22 es igual o mayor que el grosor B de la segunda parte de cilindro 26. Cuando la parte de pistón 13 colisiona con la parte doblada 22, se genera una tensión también en la segunda parte de cilindro 26, pero una tensión generada en la segunda parte de cilindro 26 es menor que una tensión generada en la parte doblada 22. Entonces, la razón por la que la parte de pistón 13 se separa de la carcasa de cilindro 12 es que la influencia de la deformación de la parte doblada 22 es mayor que la de la segunda parte de cilindro 26. Aquí, el grosor C de la parte doblada 22 se establece para que sea igual o mayor que el grosor B de la segunda parte de cilindro 26 para evitar eficazmente que la parte de pistón 13 se separe de la carcasa de cilindro 12.

A continuación, se describirá un procedimiento de fabricación de la carcasa de cilindro 12.

La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de fabricación de la carcasa de cilindro. La figura 7 es un diagrama que ilustra el procedimiento de fabricación de la carcasa de cilindro. Tal como se muestra en las figuras 6 y 7, se prepara en primer lugar un tubo cilíndrico 31 que se extiende linealmente (véase la figura 7(a)). El tubo 31 tiene el mismo grosor en toda su longitud.

A continuación, se lleva a cabo una etapa de formación de una parte gruesa (S1). En la etapa de formación de una parte gruesa, se forma una parte gruesa 32 en una parte extrema del tubo 31 para que sea más gruesa que la otra parte. Por consiguiente, el tubo 31 presenta una parte delgada 33 que tiene un grosor pequeño y la parte gruesa 32 tiene un grosor mayor que el de la parte delgada 33 (véase la figura 7(b)). Aquí, el diámetro interior de la parte gruesa 32 es igual que el diámetro interior de la parte delgada 33 y el diámetro exterior de la parte gruesa 32 es mayor que el diámetro exterior de la parte delgada 33. La parte gruesa 32 tiene el mismo grosor en toda la longitud y la parte delgada 33 tiene el mismo grosor en toda la longitud. Adicionalmente, puede formarse una frontera entre la parte gruesa 32 y la parte delgada 33 tal como un escalón, pero para reducir la concentración de tensiones, la frontera puede presentar deseablemente forma cónica, es decir, una forma en la que el grosor disminuya gradualmente desde la parte gruesa 32 hacia la parte delgada 33. Como procedimiento para variar el grosor del tubo 31, pueden emplearse varios procedimientos conocidos. Además, la parte delgada 33 incluye la parte de tubo ensanchada 23 y la primera parte de cilindro 25 de la carcasa de cilindro 12 y la parte gruesa 32 incluye la parte doblada 22 y la segunda parte de cilindro 26 de la carcasa de cilindro 12.

A continuación, se realiza una etapa de doblado (S2). En la etapa de doblado, por lo menos una parte de la parte gruesa 32 se dobla hacia el interior en dirección radial (véase la figura 7(c)). En esta realización, una parte de la parte gruesa 32 se dobla hacia el interior en dirección radial. En la etapa de doblado, la parte gruesa 32 puede doblarse al mismo tiempo, pero puede doblarse gradualmente una pluralidad de veces. Es deseable que el ángulo doblado sea un ángulo recto respecto a la dirección de la línea del eje central del tubo 31, pero el ángulo doblado puede no ser un ángulo recto respecto a la dirección de la línea del eje central del tubo 31 si una deformación producida por la colisión de la parte de pistón 13 no se vuelve excesiva. Además, la parte doblada 34 que está formada para ser doblada en la etapa de doblado en la parte gruesa 32 se convierte en la parte doblada 22 de la carcasa de cilindro 12 y una parte que no está formada para doblarse en la etapa de doblado en la parte gruesa 32 se convierte en la segunda parte de cilindro 26 de la carcasa de cilindro 12.

Además, en la etapa de doblado, se dispone un núcleo metálico 35 en la parte central radial del tubo 31. Después, por lo menos una parte de la parte gruesa 32 se dobla hacia el interior en dirección radial de modo que el extremo delantero de la parte gruesa 32 es presionado contra el núcleo metálico 35. Entonces, dado que la parte gruesa 32 no puede avanzar hacia el interior en dirección radial del tubo 31 respecto al núcleo metálico 35, la parte gruesa 32 se dobla hacia el interior en dirección radial mientras aumenta de grosor. Después, el núcleo metálico 35 se retira del tubo 31 tras finalizar la etapa de doblado. Adicionalmente, el orificio de la parte gruesa 32 que se forma mediante la extracción del núcleo metálico 35 se convierte en el orificio pasante 24 de la carcasa de cilindro 12.

A continuación, se lleva a cabo una etapa de formación de orificios (S3). En la etapa de formación de orificios, la parte central radial de la parte doblada 34 formada para doblarse mediante la etapa de doblado (S2) es perforada (véase la figura 7(d)). Por consiguiente, puede mejorarse la precisión de la forma del orificio pasante 24.

A continuación, se realiza una etapa de ensanchamiento del tubo (S4). En la etapa de ensanchamiento del tubo, el tubo (el diámetro) de la parte extrema delantero de la parte delgada 33 se ensancha (véase la figura 7(e)). Además, una parte de tubo ensanchada 36 en la que el tubo se ensancha en la etapa de ensanchamiento del tubo se convierte en la parte de tubo ensanchada 23 de la carcasa de cilindro 12.

Por consiguiente, se completa la fabricación de la carcasa de cilindro 12.

Tal como se ha descrito anteriormente, en esta realización, se forma la parte de cilindro cilíndrica 21 y la parte doblada 22 que se extienden hacia el interior en dirección radial desde la parte extrema de la parte de cilindro 21. Por esta razón, cuando la fuente de accionamiento 16 mueve la parte de pistón 13, la parte de pistón 13 se mueve mientras es guiada hacia la parte de cilindro 21 y después se detiene mientras colisiona con la parte doblada 22. Es decir, la parte doblada 22 sirve como parte de bloqueo del pistón que evita que la parte de pistón 13 se separe de la carcasa de cilindro 12. Entonces, la parte doblada 22 se forma para doblarse respecto a la parte de cilindro cilíndrica 21. Es decir, la parte doblada 22 se forma como un solo elemento junto con la parte de cilindro 21. Por esta razón, es posible reducir el número de componentes del actuador 5 en comparación con la carcasa de cilindro convencional en la cual se forma una tapa como un elemento separado. Por consiguiente, es posible reducir el peso y el coste de fabricación. Además, se aplica un gran esfuerzo cortante a la parte doblada 22 debido a la colisión con la parte de pistón 13. Sin embargo, dado que el grosor C de la parte doblada 22 es mayor que el grosor A de la primera parte de cilindro 25, es posible aumentar la resistencia de la parte doblada 22 respecto a la primera parte de cilindro 25. Por esta razón, es posible garantizar de manera eficiente una resistencia necesaria mientras se suprime un aumento de peso en comparación con un caso en el que el grosor de toda la carcasa de cilindro 12 es grande. Además, dado que el grosor B de la segunda parte de cilindro 26 es igual o mayor que el grosor A de la primera parte de cilindro 25, la resistencia de la parte de cilindro 21 en la segunda parte de cilindro 26 no disminuye localmente.

Además, dado que el grosor B de la segunda parte de cilindro 26 conectada a la parte doblada 22 se establece para que sea mayor que el grosor A de la primera parte de cilindro 25, es posible suprimir de manera eficiente y efectiva la deformación de la parte doblada 22 a la vez que se suprime un aumento de peso en comparación con un caso en el que el grosor de toda la parte de cilindro 21 es grande.

Además, dado que la longitud D de la segunda parte de cilindro 26 más gruesa que la primera parte de cilindro 25 es igual o mayor que el diámetro exterior E de la segunda parte de cilindro 26, la deformación de la parte doblada 22 puede suprimirse más eficazmente.

Además, en el procedimiento de fabricación de la carcasa de cilindro 12, la parte gruesa 32 se forma en el tubo 31 mediante la etapa de formación de la parte gruesa (S1) y después por lo menos una parte de la parte gruesa 32 se dobla hacia el interior en dirección radial mediante la etapa de doblado (S2). Por consiguiente, es posible fabricar la carcasa de cilindro 12 incluyendo la parte de cilindro cilíndrica 21 que se extiende en la dirección de la línea del eje central Z de la carcasa de cilindro 12 y la parte doblada 22 que está doblada respecto a la parte de cilindro 21 y se extiende hacia el interior en dirección radial desde la parte extrema de la parte de cilindro 21.

Además, dado que el núcleo metálico 35 se dispone en la parte central radial del tubo 31 en la etapa de doblado (S2), la parte gruesa 32 no puede avanzar hacia el interior en dirección radial del tubo 31 respecto al núcleo metálico 35 y es doblada hacia el interior en dirección radial mientras aumenta su grosor. En consecuencia, dado que el grosor de la parte doblada 22 se incrementa aún más, puede aumentarse más la resistencia de la parte doblada 22.

Además, dado que la parte central radial de la parte doblada 22 se perfora en la etapa de formación de orificios (S3), es posible mejorar la precisión de la forma del orificio pasante 24 a través del cual se inserta la parte de vástago 14.

Aunque se ha explicado anteriormente la realización preferida de la invención, la invención no está limitada a la realización descrita anteriormente.

La carcasa de cilindro 12A mostrada en la figura 8, que tiene el mismo grosor en una primera parte de cilindro 25 y en una segunda parte de cilindro 26A, no forma parte de la presente invención.

5 Además, en la realización que se ha explicado anteriormente, se ha descrito el accionador de tipo explosivo para mover la parte de pistón mediante la explosión del explosivo. Sin embargo, la configuración de la unidad de accionamiento no está particularmente limitada y pueden emplearse varias configuraciones.

10 Además, en la realización explicada anteriormente, se ha descrito un procedimiento que incluye la etapa de formación de orificios como un procedimiento de fabricación de la carcasa de cilindro 12. Sin embargo, si la precisión de la formación del orificio pasante 24 mediante el núcleo metálico 35 es suficientemente elevada, puede no realizarse la etapa de formación de orificios. En cambio, en caso de llevar a cabo la etapa de formación de orificios, pero sin aumentar el grosor de la parte gruesa 32 en la etapa de doblado, el núcleo metálico 35 puede no disponerse en la parte central radial del tubo 31 en la etapa de doblado.

15 **Lista de signos de referencia**

20 1: sistema de capó emergente, 2: vehículo, 3: capó, 4: sensor de colisión, 5: actuador, 6: ECU, 11: placa fija, 12: carcasa de cilindro, 12A: carcasa de cilindro, 13: parte de pistón, 14: parte de vástago, 16: fuente de accionamiento, 17: elemento envolvente, 21: parte de cilindro, 22: parte doblada, 23: parte de tubo ensanchada, 24: orificio pasante, 25: primera parte de cilindro, 26: segunda parte de cilindro, 26A: segunda parte de cilindro, 31: tubo, 32: parte gruesa, 33: parte delgada, 34: parte doblada, 35: núcleo metálico, 36: parte de tubo ensanchada, A: grosor, B: grosor, C: grosor, D: longitud, E: diámetro exterior, Z: línea del eje central.

REIVINDICACIONES

1. Carcasa de cilindro (12) para un actuador (5) para levantar un capó (3) en caso de colisión, en el que el actuador (5) incluye la carcasa de cilindro (12) fijada a la carrocería de un vehículo (2) y que se extiende en una dirección de la línea del eje central, una parte de pistón (13) alojada en la carcasa de cilindro (12) para poder deslizarse, una parte de vástago (14) que se extiende hacia adelante en una dirección de deslizamiento de la parte de pistón (13) desde la parte de pistón (13) y que sobresale de la carcasa de cilindro (12), y una fuente de accionamiento (16) para mover la parte de pistón (13) hacia adelante en la dirección de deslizamiento, comprendiendo la carcasa de cilindro (12):
 - una parte de cilindro cilíndrica (21) que se extiende en la dirección de la línea del eje central, en el que la parte de cilindro (21) incluye una primera parte de cilindro (25), y una segunda parte de cilindro (26), y en el que un grosor de la segunda parte de cilindro (26) es mayor que un grosor de la primera parte de cilindro (25), caracterizada por una parte doblada (22) doblada respecto a la parte de cilindro (21) y que se extiende hacia el interior en una dirección radial desde una parte extrema de la parte de cilindro (21), en el que la segunda parte de cilindro (26) está situada en el lado de la parte doblada (22) en la primera parte de cilindro (25) y está conectada a la parte doblada (22), en el que el diámetro interior de la segunda parte de cilindro (26) es igual que el diámetro interior de la primera parte de cilindro (25), en el que el diámetro exterior de la segunda parte de cilindro (26) es mayor que el diámetro exterior de la primera parte de cilindro (25), y en el que un grosor de la parte doblada es mayor que el grosor de la primera parte de cilindro (25).
2. Carcasa de cilindro (12) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que una longitud de la segunda parte de cilindro (26) en la dirección de la línea del eje central es igual o mayor que un diámetro exterior de la segunda parte de cilindro (26).
3. Actuador (5) para levantar un capó (3) en caso de colisión, que comprende:
 - la carcasa de cilindro (12) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2; que puede fijarse a la carrocería de un vehículo (2) y que se extiende en la dirección de la línea del eje central;
 - una parte de pistón (13) alojada en la carcasa de cilindro (12) para poder deslizarse;
 - una parte de vástago (14) que se extiende hacia adelante en una dirección de deslizamiento de la parte de pistón (13) desde la parte de pistón (13) y que sobresale de la carcasa de cilindro (12); y
 - una fuente de accionamiento (16) para mover la parte de pistón (13) hacia adelante en la dirección de deslizamiento.
4. Procedimiento de fabricación de una carcasa de cilindro (12) de un actuador (5) para levantar un capó (3) en caso de colisión, que comprende:
 - una etapa de formación de una parte gruesa para formar una parte gruesa (32) que tiene un grosor mayor que la otra parte en una parte extrema de un tubo cilíndrico (31) que se extiende linealmente; en el que el diámetro interior de la parte gruesa es igual que el diámetro interior de la otra parte y en el que el diámetro exterior de la parte gruesa es mayor que el diámetro exterior de la otra parte; y
 - una etapa de doblado para doblar por lo menos una parte de la parte gruesa (32) hacia el interior en una dirección radial.
5. Procedimiento de fabricación de una carcasa de cilindro (12) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que, en la etapa de doblado, se dispone un núcleo metálico (35) en una parte central radial del tubo (31) y por lo menos una parte de la parte gruesa (32) se dobla hacia el interior en dirección radial de manera que un extremo delantero de la parte gruesa (32) es presionado contra el núcleo metálico (35).
6. Procedimiento de fabricación de una carcasa de cilindro (12) de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, que comprende, además:
 - una etapa de formación de orificios para perforar una parte central radial de una parte doblada (34) doblada en la etapa de doblado.

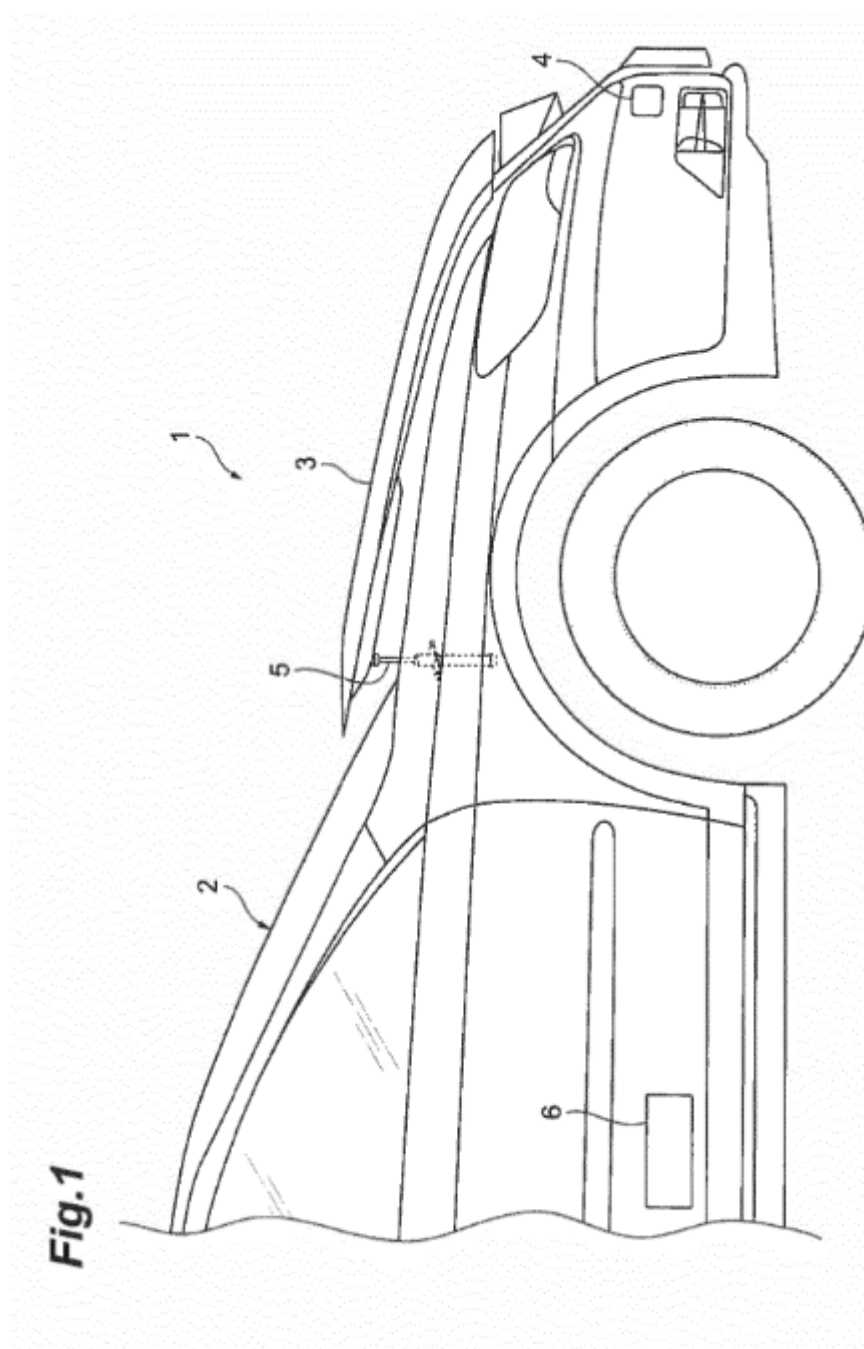


Fig.2

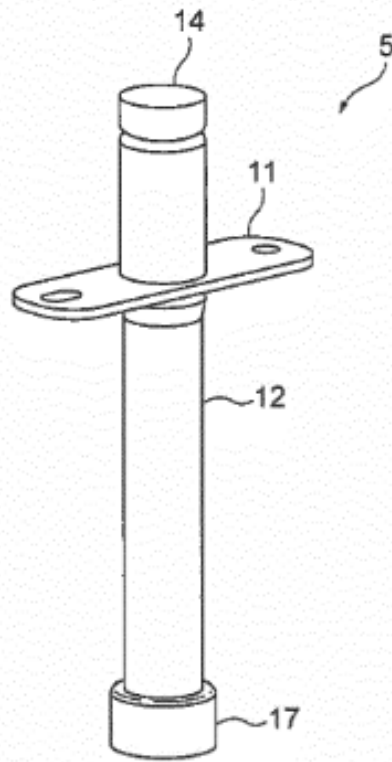


Fig.3

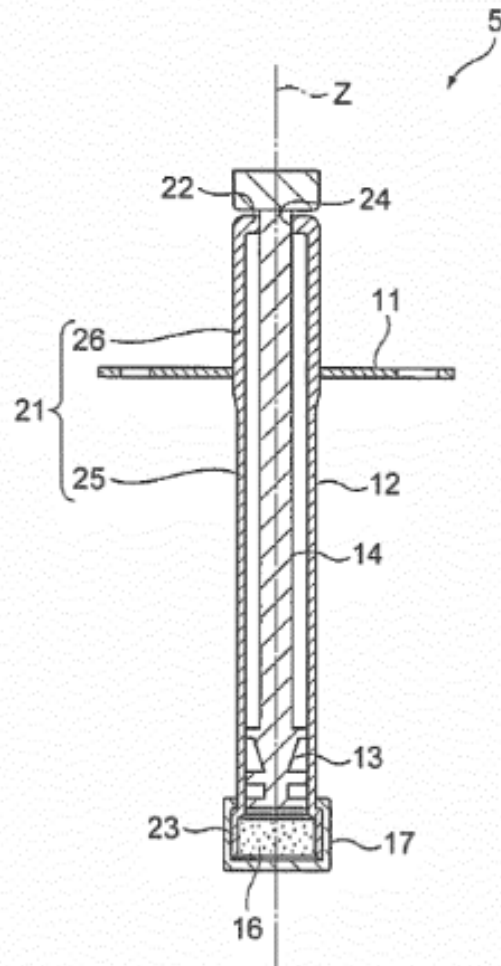


Fig.4

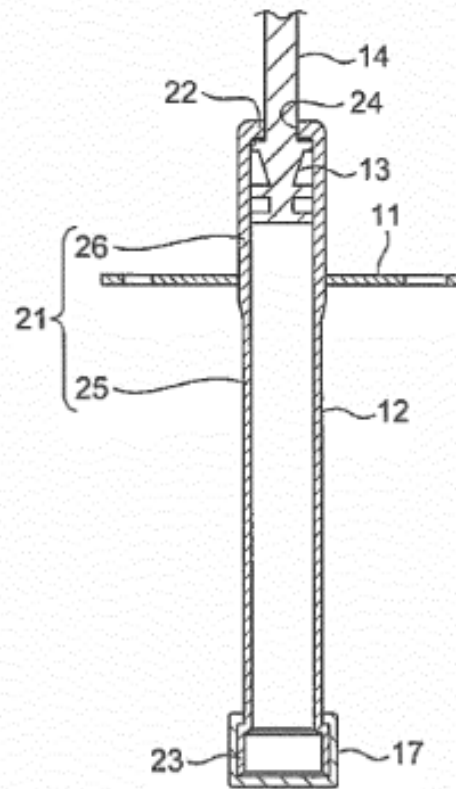


Fig.5

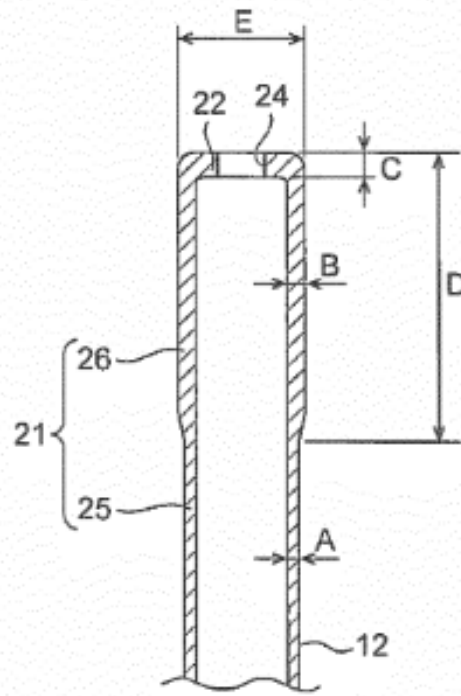
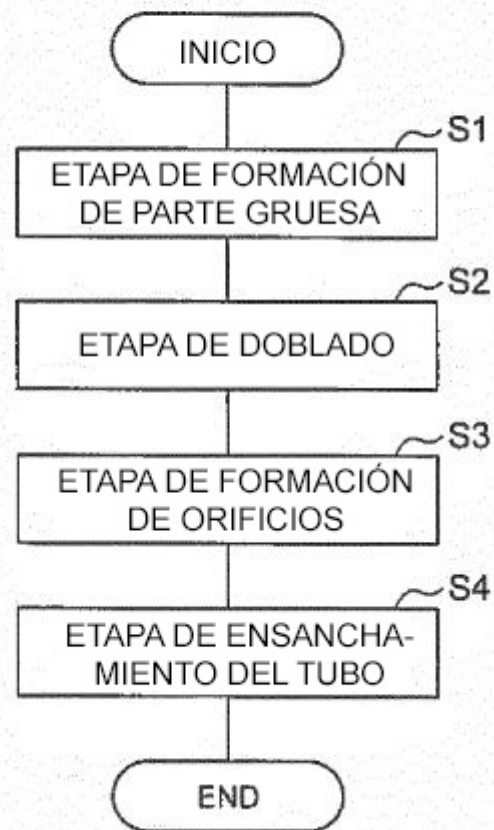


Fig.6



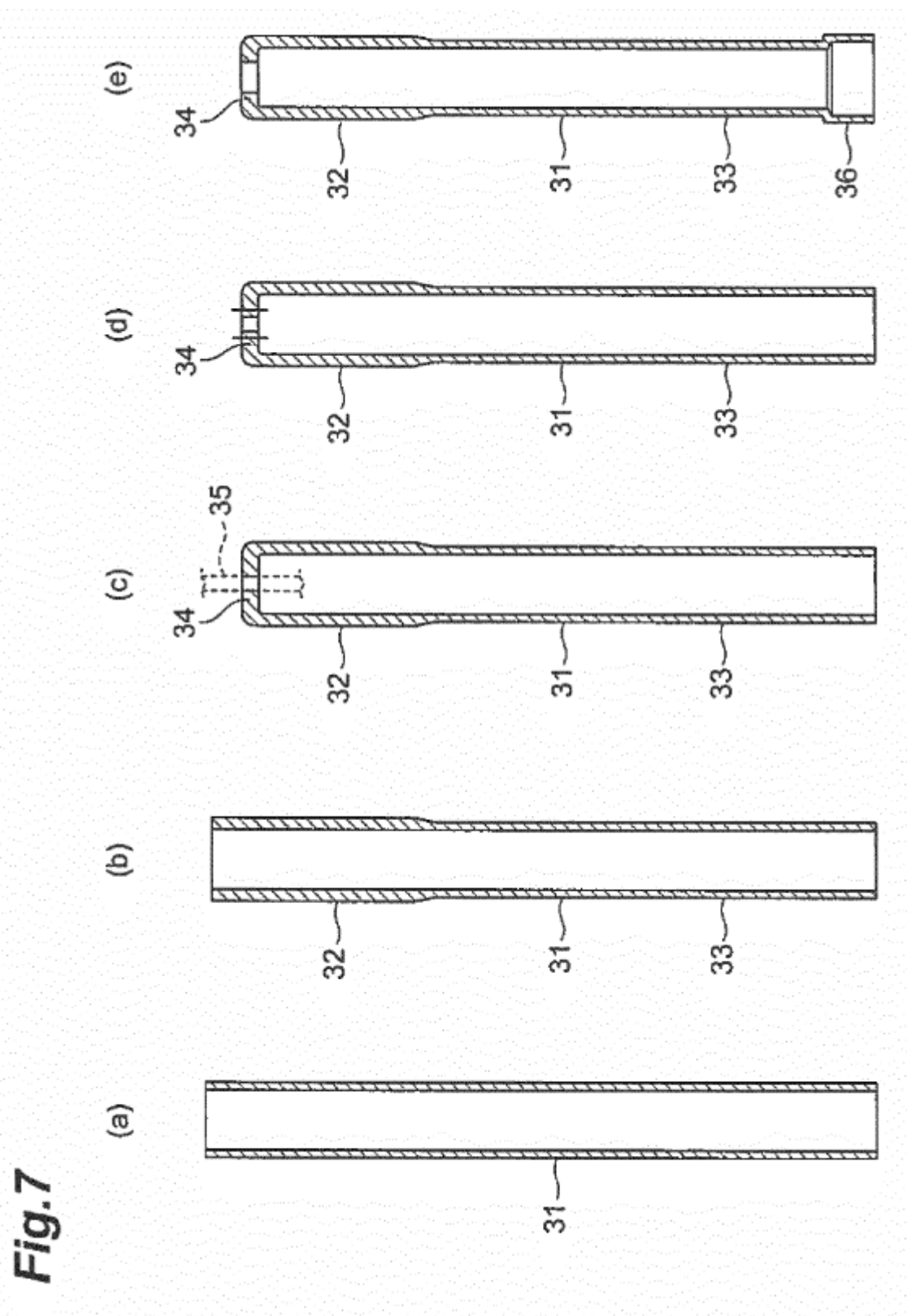


Fig.8

