(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 921 706**

(51) Int. CI.:

F16F 9/32 (2006.01)
B60G 13/08 (2006.01)
F16F 9/34 (2006.01)
F16F 9/54 (2006.01)
F16F 9/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2017 PCT/JP2017/042421**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2019 WO19102620**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2017 E 17933040 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2022 EP 3719344**

(54) Título: **Dispositivo de suspensión**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.08.2022

(73) Titular/es:

YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA (100.0%)
2500 Shingai
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP

(72) Inventor/es:

YAMAZAKI, YUTAKA y
NAKAMURA, YUTAKA

(74) Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Mónica

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

Dispositivo de suspensión

[Campo técnico]

La presente invención se refiere a un dispositivo de suspensión a unir a un objeto móvil tal como un vehículo.

[Antecedentes de la técnica]

Un amortiguador hidráulico descrito en el documento JP 5997392 B2 incluye un cilindro y una varilla de pistón. En el cilindro, se forman unas cámara hidráulicas primera a tercera y una cámara de gas. Las cámaras hidráulicas primera a tercera se llenan con un aceite de operación y la cámara de gas se llena con gas.

La varilla de pistón está constituida por una varilla principal y una varilla secundaria. El extremo superior de la varilla de pistón secundario está acoplado al extremo inferior de la varilla de pistón principal. Se fija un pistón entre la varilla de pistón principal y la varilla de pistón secundario y se separa la primera cámara hidráulica de la segunda cámara hidráulica.

Se proporciona un miembro de cubierta en el extremo inferior del cilindro. Un tubo que se extiende hacia arriba está fijado al miembro de cubierta. Un segundo miembro de soporte y un pistón libre se ajustan en la tubería. El segundo miembro de soporte separa la segunda cámara hidráulica de la tercera cámara hidráulica y el pistón libre separa la tercera cámara hidráulica de la cámara de gas.

En un estado natural donde no se aplica ninguna fuerza desde el exterior, se ejerce sobre el pistón la fuerza provocada por la diferencia entre un área de recepción-presión orientada hacia la primera cámara hidráulica y un área de recepción-presión orientada hacia la segunda cámara hidráulica. Específicamente, en el caso donde el área de recepción-presión orientada hacia la primera cámara hidráulica sea más grande que el área de recepción-presión orientada hacia la segunda cámara hidráulica, la fuerza que mueve el pistón hacia abajo se ejerce en el estado natural. Por lo tanto, el amortiguador hidráulico se contrae en estado natural.

El documento JP 2008 248955 A describe un amortiguador que incluye un cilindro, una tapa para bloquear un extremo del cilindro, un tubo que tiene una parte de diámetro grande que se ajusta en el cilindro y una parte de diámetro pequeña que se conecta con la tapa, en donde una parte interior está comunicada con una parte exterior y se forma un depósito entre la tubería y el cilindro, una varilla insertada en el cilindro y que tiene su extremo insertado en el tubo, un miembro de guía anular para guiar un extremo de la varilla mientras está fijado en un lado circunferencial interior de la parte de diámetro grande de la tubería, un pistón proporcionado en una parte media de la varilla y que separa el cilindro en dos cámaras de presión y un orificio proporcionado en la parte de diámetro grande de la tubería, para comunicar una cámara de fluido y la cámara de presión.

[Sumario de la invención]

[Problema técnico]

Un controlador hidráulico está unido a un objeto móvil, tal como un vehículo, sobresaliendo la varilla de pistón del cilindro una cantidad predeterminada. Cuando el amortiguador hidráulico, que se contrae en el estado natural mencionado anteriormente, se une al objeto móvil, es necesario sacar la varilla de pistón del cilindro usando una plantilla dedicada, por ejemplo. Por tanto, se requiere un trabajo complicado, de tal manera que la carga sobre un operario es grande.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de suspensión que pueda unirse a un objeto móvil sin un trabajo complicado.

Este objeto se consigue mediante un dispositivo de suspensión de acuerdo con la reivindicación 1.

[Solución al problema]

(1) Un dispositivo de suspensión de acuerdo con un aspecto de la presente invención incluye un cilindro que tiene un centro axial que se extiende en una dirección y tiene unos extremos primero y segundo, un primer pistón proporcionado de manera móvil en una dirección axial dentro del cilindro, un tubo interior proporcionado dentro del cilindro para extenderse en la dirección axial entre el primer pistón y el primer extremo, una primera varilla que se acopla al primer pistón y se extiende en la dirección axial para insertarse en el tubo interior, una segunda varilla que se acopla al primer pistón y se extiende en la dirección axial para sobresalir hacia el exterior del cilindro a través del segundo extremo, un cierre que cierra el primer extremo, un primer soporte que soporta la segunda varilla que puede moverse en la dirección

axial mientras cierra el segundo extremo, un segundo pistón que se proporciona de manera móvil en la dirección axial mientras sella un espacio entre una superficie exterior del tubo interior y una superficie interior del cilindro, en donde se forma una primera cámara de líquido entre el primer pistón y el primer soporte y dentro del cilindro, se forma una segunda cámara de líquido entre el primer pistón y el segundo pistón, dentro del cilindro y fuera del tubo interior, se proporciona un paso de líquido en el primer pistón, conectando el paso de líquido la primera cámara de líquido y la segunda cámara de líquido, en donde se sella un líquido en las cámaras de líquido primera y segunda, se forma una primera cámara de gas entre el segundo pistón y el cierre, dentro del cilindro y fuera del tubo interior, se forma una segunda cámara de gas dentro del tubo interior, en donde se sella un gas en la segunda cámara de gas, la primera varilla tiene un primer paso interior que se comunica con la segunda cámara de gas y la segunda varilla tiene un segundo paso interior que se comunica con el primer paso interior.

En este dispositivo de suspensión, las varillas primera y segunda están acopladas al primer pistón proporcionado dentro del cilindro. La primera varilla se inserta en el tubo interior del cilindro y la segunda varilla sobresale hacia el exterior del cilindro. Cuando la fuerza en la dirección axial se aplica al dispositivo de suspensión, las varillas primera y segunda y el primer pistón se mueven integralmente en la dirección axial. En este caso, el líquido fluye entre la primera cámara de líquido y la segunda cámara de líquido a través del paso de líquido proporcionado en el primer pistón. Se genera una fuerza de amortiguamiento debido al flujo del líquido, de tal manera que puedan obtenerse efectos de absorción de impactos.

La segunda cámara de gas se forma dentro del tubo interior. El primer paso interior, que se comunica con la segunda cámara de gas, está dispuesto en la primera varilla y el segundo paso interior, que se comunica con el primer paso interior, está dispuesto en la segunda varilla. En este caso, puede introducirse gas en la segunda cámara de gas o puede extraerse gas de la segunda cámara de gas, a través del segundo pasaje interior y el primer pasaje interior. Por lo tanto, la presión en la segunda cámara de gas puede aumentarse o disminuirse y las varillas primera y segunda pueden moverse integralmente en la dirección axial. Por tanto, puede ajustarse fácilmente la longitud de proyección de la segunda varilla del cilindro. Como resultado, es posible unir el dispositivo de suspensión al objeto móvil, tal como un vehículo, sin un trabajo complicado, de tal manera que pueda reducirse la carga sobre un operario.

El cierre tiene una parte cóncava dirigida hacia el interior del cilindro y el dispositivo de suspensión puede incluir además una parte de ajuste que se ajusta a la parte cóncava mientras se cierra un extremo del tubo interior. En este caso, el tubo interior puede colocarse fácilmente en el momento del ensamblaje del dispositivo de suspensión.

Se forma un paso de gas en al menos uno de entre el cierre y la parte de ajuste y comunicándose el paso de gas con la primera cámara de gas. En este caso, el gas puede introducirse fácilmente en la primera cámara de gas a través del paso de gas.

(2) El dispositivo de suspensión puede incluir además un segundo soporte que soporta el tubo interior con respecto al cilindro mientras está dispuesto entre el primer pistón y el segundo pistón. En este caso, se evita que se desvíe la posición del tubo interior en el cilindro. Por lo tanto, se evita que el tubo interior interfiera con el movimiento de las varillas primera y segunda.

(3) La segunda varilla puede tener un puerto de salida entrada de gas que se abre hacia el exterior del cilindro, el segundo pasaje interior puede comunicarse con el exterior del cilindro a través del puerto de salida entrada de gas, el dispositivo de suspensión puede incluir además una válvula unida al puerto de salida entrada de gas y la válvula puede estar configurada para permitir la introducción de gas en el segundo paso interior y bloquear el flujo de salida de gas del segundo paso interior. En este caso, el gas se introduce en el segundo paso interior a través de la válvula, por lo que puede ajustarse fácilmente la longitud de proyección de la segunda varilla desde el cilindro. Además, debido a que la válvula bloquea un flujo de gas del segundo paso interior, puede mantenerse de manera estable la longitud de proyección ajustada de la segunda varilla.

(4) Una zona de recepción-presión del primer pistón que recibe una presión de la primera cámara de líquido en la dirección axial puede ser más grande que un área de recepción-presión del primer pistón que recibe una presión de la segunda cámara de líquido en la dirección axial.

En este caso, sin una fuerza aplicada al dispositivo de suspensión desde el exterior, la fuerza aplicada desde la segunda cámara de líquido al primer pistón en la dirección axial es mayor que la fuerza aplicada desde la primera cámara de líquido al primer pistón en la dirección axial. Un dispositivo de suspensión de esta clase está unido al objeto móvil, por lo que se reduce la sensación de flotación que experimenta el conductor cuando el objeto móvil gira. Por tanto, se mejora el confort de conducción.

Por otra parte, debido a que la longitud de proyección de la segunda varilla es pequeña sin que se aplique fuerza al dispositivo de suspensión desde el exterior, es necesario sacar la segunda varilla del cilindro cuando el dispositivo de suspensión está unido al objeto móvil. Con esta configuración, puede ajustarse fácilmente la longitud de proyección de la segunda varilla del cilindro. Por lo tanto, se suprime un aumento de la carga de trabajo en el momento de la

unión del dispositivo de suspensión.

[Efectos ventajosos de la invención]

La presente invención permite unir el dispositivo de suspensión a un objeto móvil tal como un vehículo sin un trabajo complicado.

[Breve descripción de los dibujos]

[FIGURA 1] La figura 1 es una vista en sección transversal esquemática que muestra una configuración general de un dispositivo de suspensión de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.
[FIGURA 2] La figura 2 es una vista en sección transversal ampliada de una parte superior de una cámara de cilindro.
[FIGURA 3] La figura 3 es una vista en sección transversal ampliada de una parte media de la cámara de cilindro.
[FIGURA 4] La figura 4 es una vista en sección transversal ampliada de una parte inferior de la cámara de cilindro.
[FIGURA 5] La figura 5 es una vista en perspectiva exterior de un miembro de ajuste.
[FIGURA 6] La figura 6 es una vista en sección transversal ampliada de un extremo superior de una varilla superior.
[FIGURA 7] La figura 7 es una vista en sección transversal esquemática para explicar el ensamblaje del dispositivo de suspensión.
[FIGURA 8] La figura 8 es una vista en sección transversal esquemática para explicar el ensamblaje del dispositivo de suspensión.
[FIGURA 9] La figura 9 es una vista en sección transversal esquemática para explicar el ensamblaje del dispositivo de suspensión.
[FIGURA 10] La figura 10 es un diagrama esquemático para explicar el ajuste de una longitud de proyección de una varilla de pistón.
[FIGURA 11] La figura 11 es un diagrama esquemático para explicar un vehículo que incluye el dispositivo de suspensión.

[Descripción de las realizaciones]

A continuación, se describirá haciendo referencia a los dibujos un dispositivo de suspensión de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.

[1] Configuración general

La figura 1 es una vista en sección transversal esquemática que muestra la configuración general del dispositivo de suspensión de acuerdo con una realización de la presente invención. El dispositivo de suspensión 100 de la figura 1 está unido a un objeto móvil tal como un vehículo. Como se muestra en la figura 1, el dispositivo de suspensión 100 incluye un cilindro 1, un pistón 2, un tubo interior 3, una varilla de pistón 4 y un pistón libre 5.

El cilindro 1 tiene un centro axial CL que se extiende en una dirección (una dirección superior e inferior en el presente ejemplo) y una cámara de cilindro 1A está formada dentro del cilindro 1. En la siguiente descripción, la dirección paralela al centro axial CL se denomina dirección axial. Además, la dirección que se extiende a lo largo de un círculo centrado en el centro axial CL se denomina dirección circunferencial y la dirección ortogonal al centro axial CL se denomina dirección radial.

El pistón 2 se proporciona de manera móvil en la dirección axial en la cámara de cilindro 1A. El tubo interior 3 se proporciona en la cámara de cilindro 1A para extenderse en la dirección axial entre el pistón 2 y un extremo inferior 1a del cilindro 1. El centro axial del tubo interior 3 coincide con el centro axial CL del cilindro 1. Un miembro de cierre 11 está unido al extremo inferior 1a del cilindro 1. Un accesorio 14 está acoplado a la superficie inferior del miembro de cierre 11. El accesorio 14 tiene una sección transversal en forma de U y se proporciona para sobresalir hacia abajo desde el miembro de cierre 11.

La varilla de pistón 4 está acoplada al pistón 2 y se extiende en la dirección axial. La varilla de pistón 4 incluye una varilla superior 41 que se extiende hacia arriba desde el pistón 2 y una varilla inferior 42 que se extiende hacia abajo desde el pistón 2. Al menos parte de la varilla inferior 42 se inserta en el tubo interior 3. La varilla superior 41 sobresale hacia arriba desde el cilindro 1 a través de un extremo superior 1b del cilindro 1. Un cierre de soporte 10 está unido al extremo superior 1b del cilindro 1. El cierre de soporte 10 cierra el extremo superior 1b del cilindro 1 y soporta la varilla superior 41 que puede moverse en la dirección axial. Una tapa de válvula VC está unida al extremo superior de la varilla superior 41.

El pistón libre 5 se proporciona de manera móvil en la dirección axial en la cámara de cilindro 1A mientras sella el espacio entre la superficie periférica interior del cilindro 1 y la superficie periférica exterior del tubo interior 3. Un miembro de soporte 6 está dispuesto entre el pistón 2 y el pistón libre 5. El miembro de soporte 6 soporta el tubo

interior 3 con respecto al cilindro 1.

La cámara de cilindro 1A está dividida en cámaras de líquido L1, L2 y cámaras de gas G1, G2 por el cierre de soporte 10, el pistón 2, el tubo interior 3, el pistón libre 5 y el miembro de cierre 11. Específicamente, la cámara de líquido L1 se forma entre el cierre de soporte 10 y el pistón 2, la cámara de líquido L2 se forma fuera del tubo interior 3 y entre el pistón 2 y el pistón libre 5, y la cámara de gas G1 se forma fuera del tubo interior 3 y entre el pistón libre 5 y el miembro de cierre 11. Además, la cámara de gas G2 se forma dentro del tubo interior 3. El líquido se sella en las cámaras de líquido L1, L2 y el gas se sella en las cámaras de gas G1, G2. En el presente ejemplo, el líquido sellado en las cámaras de líquido L1, L2 es aceite. El gas sellado en las cámaras de gas G1, G2 es nitrógeno, por ejemplo.

Como indican las líneas de punto y raya en la figura 1, un miembro de acoplamiento 16 está unido al accesorio 14 y un miembro de acoplamiento 17 está unido a la varilla de pistón 4. El accesorio 14 está acoplado a una parte (un brazo inferior 203 mencionada a continuación, por ejemplo) del objeto móvil con el miembro de acoplamiento 16. La varilla de pistón 4 está acoplado a otra parte (una carrocería de vehículo 201 mencionada a continuación, por ejemplo) del objeto móvil con el miembro de acoplamiento 17. Además, un miembro de sujeción de resorte 15 está unido a la superficie periférica exterior del cilindro 1. Un resorte helicoidal 18 está unido entre el miembro de sujeción de resorte 15 y el miembro de acoplamiento 17 mientras se comprime. El miembro de sujeción de resorte 15 y el miembro de acoplamiento 17 están cargados por el resorte helicoidal 18 en direcciones que alejan una de otra.

La fuerza en la dirección axial se aplica desde el objeto móvil al dispositivo de suspensión 100, por lo que el pistón 2 y la varilla de pistón 4 se mueven integralmente en la dirección axial con respecto al cilindro 1. Por lo tanto, cambia la longitud por la que la varilla de pistón 4 sobresale hacia arriba desde el cilindro 1 (denominada, en lo sucesivo en el presente documento, longitud de proyección). Por lo tanto, el dispositivo de suspensión 100 se extiende y se contrae en la dirección axial.

[2] Configuración detallada

Se describirá la configuración detallada del dispositivo de suspensión 100. La figura 2 es una vista en sección transversal ampliada de la parte superior de la cámara de cilindro 1A. La figura 3 es una vista en sección transversal ampliada de la parte media de la cámara de cilindro 1A. La figura 4 es una vista en sección transversal ampliada de la parte inferior de la cámara de cilindro 1A. La figura 5 es una vista en perspectiva exterior de un miembro de ajuste unido al tubo interior 3. La figura 6 es una vista en sección transversal ampliada del extremo superior de la varilla superior 41. En la siguiente descripción, el estado en el que no se aplica la fuerza en la dirección axial al dispositivo de suspensión 100 se denomina estado sin carga.

Como se muestra en la figura 2, el cierre de soporte 10 incluye un tapón anular 21, un miembro de sellado sustancialmente cilíndrico 22, un sello de aceite anular 23, una arandela anular 24, un miembro de engranamiento anular 25 y una cubierta 26.

La cubierta 26 está unida a una abertura en el extremo superior del cilindro 1. Se forma un orificio pasante 26a en la parte central de la cubierta 26. La varilla superior 41 se extiende en la dirección axial a través del orificio pasante 26a. El tope 21 se proporciona para hacer tope contra la superficie inferior de la cubierta 26 y para hacer tope contra la superficie periférica interior del cilindro 1. Un miembro a prueba de polvo 21a fabricado de caucho, por ejemplo, está unido a la periferia interior del tapón 21. El miembro a prueba de polvo 21a evita que entre polvo o similares en el cilindro 1 desde el exterior. El miembro de sellado 22 se proporciona debajo del tapón 21 para hacer tope contra la superficie periférica interior del cilindro 1. El sello de aceite 23 y la arandela 24 están dispuestos en la dirección superior e inferior en la periferia interior del miembro de sellado 22. La periferia interior del sello de aceite 23 entra en contacto con la superficie periférica exterior de la varilla superior 41. La varilla superior 41 se mueve en la dirección axial mientras se desliza con respecto al sello de aceite 23. En este caso, la estanqueidad a los líquidos entre la periferia interior del miembro de sellado 22 y la superficie periférica exterior de la varilla superior 41 se garantiza mediante el sello de aceite 23. El miembro de engranamiento 25 está dispuesto para hacer tope contra la superficie inferior del miembro de sellado 22 y la superficie inferior de la arandela 24. Una pluralidad de partes convexas 25a están provistas en la superficie inferior del miembro de engranamiento 25 para disponerse en la dirección circunferencial.

Los anillos de fijación r1, r2 están fijados a la superficie periférica interior del cilindro 1. El movimiento hacia arriba del miembro de sellado 22 está limitado por el anillo de fijación r1 y el movimiento hacia abajo del miembro de engranamiento 25 está limitado por el anillo de fijación r2. Por lo tanto, el miembro de sellado 22, el sello de aceite 23, la arandela 24 y el miembro de engranamiento 25 se sujetan integralmente.

Se proporciona una parte de ajuste 41a en el extremo inferior de la varilla superior 41. La parte de ajuste 41a incluye una parte de diámetro grande 411 y una parte de diámetro pequeño 412 dispuestas en la dirección superior e inferior. El diámetro exterior de la parte de diámetro grande 411 es igual al diámetro exterior de la parte localizada más hacia arriba que la parte de ajuste 41a de la varilla superior 41. El diámetro exterior de la parte de diámetro pequeño 412 es más pequeño que el diámetro exterior de la parte de diámetro grande 411. Se proporciona un orificio de ajuste 42a en

el extremo superior de la varilla inferior 42. El orificio de ajuste 42a incluye un orificio de diámetro grande 421 y un orificio de diámetro pequeño 422 que están dispuestos en la dirección superior e inferior. El diámetro interior del orificio de diámetro grande 421 del orificio de ajuste 42a es sustancialmente igual al diámetro exterior de la parte de diámetro grande 411 de la parte de ajuste 41a y el diámetro interior del orificio de diámetro pequeño 422 del orificio de ajuste 42a es sustancialmente igual al diámetro exterior de la parte de diámetro pequeño 412 de la parte de ajuste 41a.

La parte de ajuste 41a se ajusta al orificio de ajuste 42a, de tal manera que la varilla superior 41 y la varilla inferior 42 quedan acopladas entre sí. En este caso, la superficie escalonada entre la parte de diámetro grande 411 y la parte de diámetro pequeño 412 de la parte de ajuste 41a hace tope contra la superficie escalonada entre el orificio de diámetro grande 421 y el orificio de diámetro pequeño 422 del orificio de ajuste 42a. Pueden formarse roscas de tornillo correspondientes entre sí en la superficie periférica exterior de la parte de ajuste 41a y la superficie periférica interior del orificio de ajuste 42a y estas roscas de tornillo pueden engranarse entre sí.

Un paso interior IP1 que se extiende en la dirección axial está formado en la varilla superior 41 y un paso interior IP2 que se extiende en la dirección axial está formado en la varilla inferior 42. Con la varilla superior 41 y la varilla inferior 42 acopladas entre sí, el paso interior IP1 y el paso interior IP2 se comunican entre sí.

El pistón 2 incluye un cuerpo principal de pistón sustancialmente cilíndrico 30, unas placas de válvula anulares primera y segunda 31, 32, un miembro de tope anular 33 y una arandela 34. En el cuerpo principal de pistón 30, se proporciona una pluralidad de primeros orificios pasantes 2A y una pluralidad de segundos orificios pasantes 2B para disponerse en la dirección circunferencial. En la figura 2, solo se muestran un primer orificio pasante 2A y un segundo orificio pasante 2B. Cada primer orificio pasante 2A se proporciona para extenderse en la dirección axial y extenderse hacia el exterior en la dirección radial a lo largo de la superficie superior del cuerpo principal de pistón 30. Cada segundo orificio pasante 2B se proporciona para extenderse en la dirección axial y extenderse hacia el exterior en la dirección radial a lo largo de la superficie inferior del cuerpo principal de pistón 30. En lo sucesivo en el presente documento, una abertura de cada uno de los orificios pasantes primero y segundo 2A, 2B más cercana de la superficie superior del cuerpo principal de pistón 30 se denomina abertura de extremo superior y una abertura de cada uno de los orificios pasantes primero y segundo 2A, 2B más cercana de la superficie inferior del cuerpo principal de pistón 30 se denomina abertura de extremo inferior.

Un anillo de pistón 30a está unido a la superficie periférica exterior del cuerpo principal de pistón 30. La superficie periférica exterior del anillo de pistón 30a entra en contacto de manera deslizante con la superficie periférica interior del cilindro 1. El anillo de pistón 30a funciona como un cojinete deslizante. En el presente ejemplo, se forman irregularidades finas en la superficie periférica exterior del cuerpo principal de pistón 30 y el anillo de pistón 30a se une para cubrir estas irregularidades. En este caso, la separación del anillo de pistón 30a del cuerpo principal de pistón 30 se evita por la fuerza de fricción generada entre el cuerpo principal de pistón 30 y el anillo de pistón 30a.

Las placas de válvula primera y segunda 31, 32 se proporcionan para hacer tope respectivamente contra la superficie superior y la superficie inferior del cuerpo principal de pistón 30. En el estado sin carga, las primeras placas de válvula 31 cierran la abertura de extremo superior de cada segundo orificio pasante 2B y las segundas placas de válvula 32 cierran la abertura de extremo inferior de cada primer orificio pasante 2A. Las placas de válvula primera y segunda 31, 32 tienen flexibilidad. Cuando la periferia exterior de las primeras placas de válvula 31 se dobla hacia arriba, se abren las aberturas de extremo superior de los segundos orificios pasantes 2B. Además, cuando la periferia exterior de las segundas placas de válvula 32 se dobla hacia abajo, se abren las aberturas de extremo inferior de los primeros orificios pasantes 2A.

Se proporciona un miembro de limitación B1 en las aberturas del extremo superior de los primeros orificios pasantes 2A para hacer tope contra la primera placa de válvula 31. Se proporciona un miembro de limitación B2 en las aberturas de extremo inferior de los segundos orificios pasantes 2B para hacer tope contra la segunda placa de válvula 32. Partes de las aberturas de extremo superior de los primeros orificios pasantes 2A están expuestas hacia el exterior en la dirección radial del miembro de limitación B1 hacia la cámara de líquido L1. Además, partes de las aberturas de extremo inferior de los segundos orificios pasantes 2B están expuestas hacia el exterior en la dirección radial del miembro de limitación B2 hacia la cámara de líquido L2. El miembro de limitación B1 limita la flexión hacia abajo de las primeras placas de válvula 31, evitando de este modo que las primeras placas de válvula 31 cierren las aberturas de extremo superior de los primeros orificios pasantes 2A. El miembro de limitación B2 limita la flexión hacia arriba de las segundas placas de válvula 32, evitando de este modo que las segundas placas de válvula 32 cierren las aberturas de extremo inferior de los segundos orificios pasantes 2B.

El miembro de tope 33 se proporciona por encima de las primeras placas de válvula 31 para estar adyacente a las primeras placas de válvula 31. El movimiento hacia arriba del pistón 2 está bloqueado por el tope de las partes convexas 25a del miembro de engranamiento 25 contra la superficie superior del miembro de tope 33. La arandela 34 se proporciona debajo de las segundas placas de válvula 32 para estar adyacente a las segundas placas de válvula 32.

Un anillo de fijación r3 está fijado a la superficie periférica exterior de la varilla superior 41. El movimiento hacia arriba del miembro de tope 33 con respecto a la varilla superior 41 está limitado por el anillo de fijación r3. El extremo superior de la varilla inferior 42 se soporta contra la superficie inferior de la arandela 34. Por lo tanto, se limita el movimiento hacia abajo de la arandela 34 con respecto a la varilla superior 41. La limitación del movimiento hacia arriba del miembro de tope 33 y el movimiento hacia abajo de la arandela 34 hace que el cuerpo principal de pistón 30, las placas de válvula primera y segunda 31, 32, el miembro de tope 33 y la arandela 34 se mantengan integralmente en la superficie periférica exterior de la varilla superior 41.

Como se muestra en la figura 3, el miembro de soporte 6 es sustancialmente cilíndrico y está fijado a la superficie periférica interior del cilindro 1. En la periferia exterior del miembro de soporte 6, se forman una pluralidad de pasos de líquido 6a que se extienden respectivamente en la dirección axial para disponerse en la dirección circunferencial. El aceite en la cámara de líquido L2 fluye a través de los pasos de líquido 6a. Una arandela anular 36 y un sello de aceite anular 37 están dispuestos en la dirección superior e inferior en la periferia interior del miembro de soporte 6. Una junta tórica 38 está unida a la periferia interior de la parte inferior del miembro de soporte 6. El extremo superior del tubo interior 3 se ajusta a la parte inferior del miembro de soporte 6 para entrar en contacto con la junta tórica 38. El tubo interior 3 está soportado por el miembro de soporte 6, de tal manera que se evita que se desvíe la posición del tubo interior 3 en el cilindro 1. Por lo tanto, se evita que el tubo interior 3 interfiera con el movimiento de la varilla de pistón 4.

El sello de aceite 37 entra en contacto con la periferia exterior de la varilla inferior 42. La varilla inferior 42 se mueve en la dirección axial mientras se desliza con respecto al sello de aceite 37. La estanqueidad a los líquidos entre la periferia interior del miembro de soporte 6 y la superficie periférica exterior de la varilla inferior 42 está garantizada por el sello de aceite 37. Además, la estanqueidad a los líquidos entre la periferia interior del miembro de soporte 6 y la superficie periférica exterior del tubo interior 3 está garantizada por la junta tórica 38. El sello de aceite 37 y la junta tórica 38 evitan que el aceite en la cámara de líquido L2 fluya hacia el tubo interior 3.

El paso interior IP2 se abre en el extremo inferior de la varilla inferior 42. Por lo tanto, el paso interior IP2 y la cámara de gas G2 en el tubo interior 3 se comunican entre sí.

Una junta tórica 51 está unida a la periferia interior del pistón libre 5. Una junta tórica 52 y un anillo de pistón 53 están unidos a la periferia exterior del pistón libre 5. La estanqueidad a los líquidos entre la periferia interior del pistón libre 5 y la superficie periférica exterior del tubo interior 3 está garantizada por la junta tórica 51 y la estanqueidad a los líquidos entre la periferia exterior del pistón libre 5 y la superficie periférica interior del cilindro 1 está garantizada por la junta tórica 52. La superficie periférica exterior del anillo de pistón 53 entra en contacto de manera deslizante con la superficie periférica interior del cilindro 1. El anillo de pistón 53 funciona como un cojinete deslizante.

Como se muestra en la figura 4, el miembro de ajuste 12 está unido al extremo inferior del tubo interior 3. El miembro de ajuste 12 tiene una parte de ajuste superior 12A y una parte de ajuste inferior 12B. La parte de ajuste superior 12A se ajusta en una abertura en el extremo inferior del tubo interior 3. Por lo tanto, el extremo inferior del tubo interior 3 está cerrado. Una junta tórica 54 está unida a la periferia exterior de la parte de ajuste superior 12A. La parte de ajuste inferior 12B se proporciona para sobresalir hacia abajo desde el extremo inferior de la parte de ajuste superior 12A. El miembro de cierre 11 tiene una parte cóncava 11a dirigida hacia el interior del cilindro 1. La parte de ajuste inferior 12B se ajusta a la parte cóncava 11a del miembro de cierre 11.

Se proporciona un orificio 11b en la parte central del miembro de cierre 11. Como se muestra en la figura 5, se forma una ranura de introducción de gas 121 para extenderse linealmente y hacia el exterior desde la parte central de la superficie inferior de la parte de ajuste inferior 12B. Mientras que el orificio 11b está cerrado en la figura 4, el orificio 11b no está cerrado y está conectado a la ranura de introducción de gas 121 de la parte de ajuste 12B en el momento del ensamblaje del dispositivo de suspensión 100.

En el momento del ensamblaje del dispositivo de suspensión 100, el gas se introduce en la cámara de gas G1 a través del orificio 11b y la ranura de introducción de gas 121 con la parte de ajuste inferior 12B del miembro de ajuste 12 ajustada en la parte cóncava 11a del miembro de cierre 11. Por lo tanto, es posible sellar el gas en la cámara de gas G1 mientras se evitan complicaciones de configuración y un aumento en el número de componentes.

Es posible ajustar la presión en la cámara de gas G1 ajustando la cantidad de gas a introducir en la cámara de gas G1. Por lo tanto, puede ajustarse la posición del pistón libre 5 en la dirección axial. Se ajustan la presión en la cámara de gas G1 y la posición del pistón libre 5 y, a continuación, se pone, por ejemplo, resina en el orificio 11b del miembro de cierre 11. Por lo tanto, el orificio 11b se cierra como se muestra en el ejemplo de la figura 4. En lugar de introducir gas en la cámara de gas G1 a través del orificio 11b y la ranura de introducción de gas 121, puede proporcionarse un puerto de introducción de gas que esté conectado a la cámara de gas G1 en una parte lateral del cilindro 1, por ejemplo, y puede introducirse gas en la cámara de gas G1 a través del puerto de introducción de gas.

Como se muestra en la figura 6, se proporciona un puerto de salida entrada de gas 41b en el extremo superior de la

varilla superior 41 para conectarse al paso interior IP1. Una válvula VA está unida al puerto de salida entrada de gas 41b. La válvula VA incluye una parte cilíndrica 61, una parte de varilla 62 y un cuerpo de válvula 63. La parte cilíndrica 61 tiene un paso interior 61a que se extiende en la dirección axial. La parte cilíndrica 61 se ajusta en el puerto de salida entrada de gas 41b de tal manera que la superficie periférica exterior de la parte cilíndrica 61 y la superficie periférica interior del puerto de salida entrada de gas 41b hacen tope herméticamente una contra otra. La parte de varilla 62 se extiende en la dirección axial para pasar a través del paso interior 61a.

El cuerpo de válvula 63 se proporciona en el extremo inferior de la parte de varilla 62. El diámetro del cuerpo de válvula 63 es mayor que el diámetro del paso interior 61a. La parte de varilla 62 se empuja hacia arriba por un miembro de empuje (no mostrado) de tal manera que el cuerpo de válvula 63 se presiona contra el extremo inferior de la parte cilíndrica 61. El cuerpo de válvula 63 se presiona contra el extremo inferior de la parte cilíndrica 61, de tal manera que la abertura en el extremo inferior del paso interior 61a se cierra herméticamente.

Cuando la parte de varilla 62 se presiona hacia abajo, el cuerpo de válvula 63 se separa de la parte cilíndrica 61 y se abre la abertura en el extremo inferior del paso interior 61a. En este caso, el gas puede introducirse en el paso interior IP1 de la varilla superior 41 y el gas puede fluir fuera del paso interior IP1 de la varilla superior 41, a través del paso interior 61a de la parte cilíndrica 61. Cuando se libera la presión aplicada a la parte de varilla 62, se abre a abertura en el extremo inferior del paso interior 61a mediante el cuerpo de válvula 63. Por tanto, se bloquea el flujo de gas del paso interior IP1. En la siguiente descripción, la válvula VA que se abre se refiere a la abertura en el extremo inferior del paso interior 61a que se abre cuando se presiona hacia abajo la parte de varilla 62. Además, el hecho de que la válvula VA esté cerrada se refiere a que la abertura en el extremo inferior del paso interior 61a está cerrada mediante el cuerpo de válvula 63.

[3] Ensamblaje del dispositivo de suspensión

Las figuras 7 a 9 son vistas en sección transversal esquemáticas para explicar el ensamblaje del dispositivo de suspensión 100. En primer lugar, como se muestra en la figura 7, el miembro de cierre 11 está unido al extremo inferior del cilindro 1 y el tubo interior 3, el miembro de ajuste 12, el pistón libre 5, el miembro de soporte 6, el pistón 2 y la varilla de pistón 4 están dispuestos en la cámara de cilindro 1A a través de la abertura en el extremo superior del cilindro 1.

En este caso, el miembro de ajuste 12, el pistón libre 5 y el miembro de soporte 6 se insertan en la cámara de cilindro 1A mientras se unen al tubo interior 3. Como se ha descrito anteriormente, la parte de ajuste inferior 12B del miembro de ajuste 12 se ajusta en la parte cóncava 11a del miembro de cierre 11. Por lo tanto, el tubo interior 3 puede colocarse fácilmente en el cilindro 1. La varilla superior 41, la varilla inferior 42 y el pistón 2 se insertan integralmente en la cámara de cilindro 1A mientras se acoplan entre sí.

A continuación, como se muestra en la figura 8, se introduce el aceite en las cámaras de líquido L1, L2 desde la abertura en el extremo superior del cilindro 1. Además, se introduce el gas en la cámara de gas G1 a través del orificio 11b (figura 4) del miembro de cierre 11 y la ranura de introducción de gas 121 (figura 5) del miembro de ajuste 12. El orificio 11b del miembro de cierre 11 se cierra después de la introducción de gas.

A continuación, como se muestra en la figura 9, el cierre de soporte 10 se une al extremo superior del cilindro 1. Además, el accesorio 14 está unido al miembro de cierre 11 y un miembro de sujeción de resorte 15 está unido a la superficie periférica exterior del cilindro 1. Además, la válvula VA y la tapa de válvula VC están unidas al extremo superior de la varilla de pistón 4. Por lo tanto, el dispositivo de suspensión 100 de la figura 1 está completo.

[4] Operación de extensión y contratación

La operación de extensión y contracción del dispositivo de suspensión 100 se describe haciendo referencia a las figuras 2 a 4. En la siguiente descripción, la fuerza aplicada al dispositivo de suspensión 100, de tal manera que la varilla de pistón 4 se extrae del cilindro 1, se denomina fuerza en una dirección de extensión y la fuerza aplicada al dispositivo de suspensión 100, de tal manera que la varilla de pistón 4 se empuja hacia el cilindro 1 se denomina fuerza en una dirección de contracción.

La fuerza en la dirección de extensión se aplica al dispositivo de suspensión 100 desde el exterior, por lo que el pistón 2 y la varilla de pistón 4 se mueven integralmente y hacia arriba con respecto al cilindro 1. Por lo tanto, se extiende el dispositivo de suspensión 100. En este caso, una presión de aceite se desplaza a las segundas placas de válvula 32 (figura 2) a través de los primeros orificios pasantes 2A (figura 2) del pistón 2 desde la cámara de líquido L1 (figura 2) y las segundas placas de válvula 32 se doblan hacia abajo. Por lo tanto, se abren las aberturas de extremo inferior de los primeros orificios pasantes 2A y parte del aceite de la cámara de líquido L1 fluye hacia la cámara de líquido L2 a través de los primeros orificios pasantes 2A del pistón 2.

Por otro lado, la fuerza en la dirección de contracción se aplica al dispositivo de suspensión 100 desde el exterior, por

lo que el pistón 2 y la varilla de pistón 4 se mueven integralmente y hacia abajo con respecto al cilindro 1. Por lo tanto, se contrae el dispositivo de suspensión 100. En este caso, una presión de aceite se desplaza a las primeras placas de válvula 31 (figura 2) a través de los segundos orificios pasantes 2B (figura 2) del pistón 2 desde la cámara de líquido L2 (figura 2) y las primeras placas de válvula 31 se doblan hacia arriba. Por lo tanto, se abren las aberturas de extremo superior de los segundos orificios pasantes 2B y parte del aceite en la cámara de líquido L2 fluye hacia la cámara de líquido L1 a través de los segundos orificios pasantes 2B del pistón 2.

Se ejerce una resistencia (principalmente la resistencia de las primeras placas de válvula 31) sobre el flujo de aceite debido al movimiento del pistón 2. Por lo tanto, la energía cinética se convierte en energía térmica. Como resultado, la resistencia al flujo del aceite se ejerce como una fuerza de amortiguación.

En el presente ejemplo, el aceite en las cámaras de líquido L1, L2 de la figura 2 está presurizado por el gas en la cámara de gas G1 de la figura 3. En este caso, incluso en un estado sin carga, se ejerce una fuerza de repulsión (en lo sucesivo en el presente documento denominada fuerza de reacción regular) en la dirección axial sobre el pistón 2 por las presiones de aceite en las cámaras de líquido L1, L2. La dirección y la magnitud de la fuerza de reacción regular dependen de la diferencia entre un área de recepción-presión (en lo sucesivo en el presente documento denominada zona de recepción-presión superior) que recibe una presión de la cámara de líquido L1 en la dirección axial en el pistón 2 y un área de recepción-presión (en lo sucesivo en el presente documento denominada zona de recepción-presión inferior) que recibe una presión de la cámara de líquido L2 en la dirección axial sobre el pistón 2.

En el presente ejemplo, el área de recepción-presión superior es equivalente al valor obtenido al restar el área de la sección transversal de la varilla superior 41 del área de la sección transversal de la cámara de cilindro 1A. El área de recepción-presión inferior es equivalente al valor obtenido al restar el área de la sección transversal de la varilla inferior 42 del área de la sección transversal de la cámara de cilindro 1A. En el presente documento, la sección transversal significa una sección transversal ortogonal al centro axial CL.

Como se ha descrito anteriormente, el diámetro exterior de la varilla superior 41 es menor que el diámetro exterior de la varilla inferior 42. Por tanto, el área de recepción-presión superior del pistón 2 es más grande que el área de recepción-presión inferior del pistón 2. En este caso, la fuerza hacia abajo aplicada desde la cámara de líquido L1 al pistón 2 es mayor que la fuerza hacia arriba aplicada desde la cámara de líquido L2 al pistón 2. Por tanto, la fuerza hacia abajo (la fuerza de dirección de contracción) se ejerce sobre el pistón 2 como una fuerza de reacción regular. Por lo tanto, el dispositivo de suspensión 100 se contrae en el estado sin carga.

Cuando el dispositivo de suspensión 100 está unido al objeto móvil, es necesario ajustar la longitud (en lo sucesivo en el presente documento denominada longitud de proyección) por la que la varilla 4 del pistón sobresale del cilindro 1 hasta una longitud predeterminada. En la presente realización, la longitud de proyección de la varilla de pistón 4 puede ajustarse introduciendo gas en la cámara de gas G2 en el tubo interior 3 a través de los pasos interiores IP1, IP2 (figura 2) de la varilla de pistón 4.

La figura 10 es un diagrama esquemático para explicar el ajuste de la longitud de proyección de la varilla de pistón 4. Como se muestra en la figura 10, con la tapa de válvula VC (figura 6) desmontada y la válvula VA abierta, se introduce el gas en la cámara de gas G2 a través de los pasos interiores IP1, IP2 de la varilla de pistón 4.

Por lo tanto, aumenta la presión en la cámara de gas G2 y se ejerce la fuerza hacia arriba sobre la varilla inferior 42. El pistón 2 y la varilla de pistón 4 se mueven integralmente y hacia arriba mediante esta fuerza. Como resultado, puede aumentarse la longitud de proyección de la varilla de pistón 4. En el caso donde la longitud de proyección de la varilla de pistón 4 aumente hasta ser innecesariamente grande, se permite que el gas en la cámara de gas G2 fluya a través de los pasos interiores IP1, IP2 de la varilla de pistón 4. En este caso, se reduce la presión en la cámara de gas G2, de tal manera que el pistón 2 y la varilla de pistón 4 se mueven integralmente y hacia abajo mediante la fuerza de reacción regular. Por lo tanto, se reduce la longitud de proyección de la varilla de pistón 4. De esta manera, la longitud de proyección de la varilla de pistón 4 puede ajustarse a la longitud deseada. Posteriormente, se cierra la válvula VA, de tal manera que se bloquee el flujo de gas desde la cámara de gas G2. Por tanto, la longitud de proyección de la varilla de pistón 4 puede mantenerse de manera estable en la longitud deseada.

El dispositivo de suspensión 100 se une al objeto móvil y, a continuación, se abre la válvula VA. Por lo tanto, el gas en la cámara de gas G2 sale a través de los pasos interiores IP1, IP2 de la varilla de pistón 4. En este caso, la presión en la cámara de gas G2 vuelve a la presión normal, de tal manera que se evite que la presión en la cámara de gas G2 interfiera con el movimiento de la varilla de pistón 4.

[5] Objeto móvil

La figura 11 es un diagrama esquemático para explicar un vehículo que incluye el dispositivo de suspensión 100. Un vehículo 200 de la figura 11 es un automóvil de cuatro ruedas. La figura 11 muestra esquemáticamente el vehículo 200 visto desde atrás. El vehículo 200 incluye una carrocería de vehículo 201, un par de ruedas izquierda y derecha

202 (ruedas delanteras, por ejemplo) y un par de brazos inferiores izquierdo y derecho 203 (brazos inferiores delanteros, por ejemplo). La carrocería de vehículo 201 incluye una base de vehículo, un bastidor de carrocería principal y similares. Los brazos inferiores izquierdo y derecho 203 están respectivamente acoplados al par de ruedas izquierda y derecha 202 y se mueven integralmente con las ruedas izquierda y derecha 202 con respecto a la carrocería de vehículo 201.

Un par de dispositivos de suspensión izquierdo y derecho 100 están unidos respectivamente entre la carrocería de vehículo 201 y los brazos inferiores izquierdo y derecho 203. Específicamente, los cilindros 1 de los dispositivos de suspensión 100 se acoplan a los brazos inferiores 203 de la figura 11 con los accesorios 14 y los miembros de acoplamiento 16 de la figura 1, y las varillas de pistón 4 de los dispositivos de suspensión 100 se acoplan a la carrocería de vehículo 201 con los miembros de acoplamiento 17 de la figura 1. Mientras el vehículo 200 se desplaza, se contrae cada dispositivo de suspensión 100. Por ejemplo, cuando el vehículo 200 gira a la izquierda, se ejerce una fuerza centrífuga en una dirección de tal manera que la carrocería de vehículo 201 se inclina hacia la derecha. En este caso, la fuerza en la dirección de extensión se ejerce sobre el dispositivo de suspensión izquierdo 100 y la fuerza en la dirección de contracción se ejerce sobre el dispositivo de suspensión derecho 100. Además, cuando el vehículo 200 gira a la derecha, se ejerce una fuerza centrífuga en una dirección de tal manera que la carrocería de vehículo 201 se inclina hacia la izquierda. En este caso, la fuerza en la dirección de extensión se ejerce sobre el dispositivo de suspensión derecho 100 y la fuerza en la dirección de contracción se ejerce sobre el dispositivo de suspensión izquierdo 100.

Cuando el vehículo 200 gira, un conductor experimenta una sensación de flotación ya que la carrocería de vehículo 201 se inclina. Una sensación de flotación de este tipo puede reducir la comodidad de conducción del conductor. En el presente ejemplo, la fuerza en la dirección de contracción se ejerce sobre el dispositivo de suspensión 100 como una fuerza de reacción regular. Por tanto, la inclinación de la carrocería de vehículo 201 se suprime cuando el vehículo 200 gira. Específicamente, cuando el vehículo 200 gira a la izquierda, la extensión del dispositivo de suspensión izquierdo 100 se suprime por una fuerza de reacción regular. Por lo tanto, se suprime la inclinación hacia la derecha de la carrocería de vehículo 201. Además, cuando el vehículo 200 gira a la derecha, la extensión del dispositivo de suspensión derecho 100 es suprimida por la fuerza de reacción regular. Por lo tanto, se suprime la inclinación hacia la izquierda de la carrocería 201 del vehículo. Como resultado, la sensación de flotación que experimenta el conductor se reduce cuando el vehículo 200 rota, de tal manera que se mejora la comodidad de conducción del conductor.

[6] Efectos

En el dispositivo de suspensión 100 de acuerdo con la presente realización, puede introducirse gas en la cámara de gas G2 en el tubo interior 3 o puede permitirse que el gas fluya fuera de la cámara de gas G2, a través del paso interior IP1 proporcionado en la varilla superior 41 y el paso interior IP2 proporcionado en la varilla inferior 42. Por lo tanto, la presión en la cámara de gas G2 puede aumentarse o disminuirse, por lo que la varilla de pistón 4 puede moverse integralmente en la dirección axial. Por tanto, la longitud de proyección de la varilla de pistón 4 puede ajustarse fácilmente. Como resultado, ya que es posible unir el dispositivo de suspensión a un objeto móvil como un vehículo sin un trabajo complicado, puede reducirse una carga sobre el operario.

[7] Otras realizaciones

Mientras que la varilla superior 41 y la varilla inferior 42 se proporcionan por separado en la realización mencionada anteriormente, la varilla superior 41 y la varilla inferior 42 pueden proporcionarse como un miembro integrado. En este caso, los pasos interiores IP1, IP2 que se comunican con la cámara de gas G2 se proporcionan en la varilla de pistón 4 formada integralmente.

Mientras que la válvula VA está unida al puerto de salida entrada de gas 41b de la varilla superior 41 en la realización mencionada anteriormente, puede usarse otro miembro en localización de la válvula VA. Por ejemplo, un miembro de cierre que cierra herméticamente el paso interior IP1 puede unirse de manera separable y unible al puerto de entrada salida de gas 41b. Cuando el dispositivo de suspensión 100 está unido a un objeto móvil, se separa el miembro de cierre y se introduce gas en la cámara de gas G2 a través de los pasos interiores IP1, IP2. Se ajusta la longitud de proyección de la varilla de pistón 4 y, a continuación, se une el miembro de cierre a la varilla de pistón 4. Por lo tanto, se mantiene la longitud de proyección de la varilla 4 del pistón. El miembro de cierre se separa nuevamente después de unirse el dispositivo de suspensión 100 al objeto móvil, por lo que la presión en la cámara de gas G2 vuelve a una presión normal.

Como alternativa, el paso interior IP1 puede abrirse sin usar la válvula VA u otro miembro. En este caso, el dispositivo de suspensión 100 se une al objeto móvil mientras se introduce gas en la cámara de gas G2 a través de los pasos interiores IP1, IP2. Por lo tanto, es posible unir el dispositivo de suspensión 100 al objeto móvil mientras se ajusta la longitud de proyección de la varilla de pistón 4. La introducción de gas en la cámara de gas G2 se detiene después de que el dispositivo de suspensión 100 se una al objeto móvil, por lo que la presión en la cámara de gas G2 vuelve a una presión normal. Además, el puerto de salida entrada de gas 41b puede proporcionarse no en el extremo superior

de la varilla superior 41 sino en otra parte (una parte lateral, por ejemplo) de la varilla superior 41 colocado fuera del cilindro 1.

Aunque cada miembro está configurado de tal manera que el área de recepción-presión superior del pistón 2 es más grande que el área de recepción-presión inferior en la realización mencionada anteriormente, cada miembro puede configurarse de tal manera que el área de recepción-presión superior sea más pequeña que el área de recepción-presión inferior.

Aunque el centro axial CL del cilindro 1 se extiende en la dirección superior e inferior y la varilla de pistón 4 sobresale hacia arriba del cilindro 1 en la realización mencionada anteriormente, la orientación del dispositivo de suspensión 100 no se limita a esto. Por ejemplo, la orientación del dispositivo de suspensión 100 puede cambiarse de tal manera que la varilla de pistón 4 sobresalga hacia abajo del cilindro 1. En este caso, el cilindro 1 se acopla a la carrocería de vehículo 201 de la figura 11, por ejemplo, y la varilla de pistón 4 se acopla al brazo inferior 203 de la figura 11, por ejemplo. Como alternativa, la orientación del dispositivo de suspensión 100 puede cambiarse de tal manera que el centro axial CL del cilindro 1 se inclina con respecto a la dirección superior e inferior o puede cambiarse de tal manera que el centro axial CL del cilindro 1 se extienda en una dirección transversal.

El dispositivo de suspensión 100 de acuerdo con la realización mencionada anteriormente puede usarse no solo en un automóvil de cuatro ruedas como se ha descrito en el ejemplo de la figura 11, sino también en otro vehículo como un triciclo de motor, una motocicleta o un ATV (vehículo todo terreno). El dispositivo de suspensión 100 puede usarse en otro objeto móvil tal como un bote, una moto de nieve, una lancha a motor y un robot andante.

[8] Correspondencias entre elementos constituyentes en reivindicaciones y partes en realizaciones preferentes

En los siguientes párrafos, se explican unos ejemplos no limitativos de correspondencias entre diversos elementos enumerados en las reivindicaciones siguientes y los descritos anteriormente con respecto a diversas realizaciones preferentes de la presente invención.

En la realización mencionada anteriormente, el cilindro 1 es un ejemplo de un cilindro, el extremo inferior 1a es un ejemplo de un primer extremo, el extremo superior 1b es un ejemplo de un segundo extremo, el pistón 2 es un ejemplo de un primer pistón, el tubo interior 3 es un ejemplo de tubo interior, la varilla inferior 42 es un ejemplo de una primera varilla, la varilla superior 41 es un ejemplo de una segunda varilla, el miembro de cierre 11 es un ejemplo de un cierre, el cierre de soporte 10 es un ejemplo de un primer soporte, el pistón libre 5 es un ejemplo de un segundo pistón, la cámara de líquido L1 es un ejemplo de una primera cámara de líquido, la cámara de líquido L2 es un ejemplo de una segunda cámara de líquido, la cámara de gas G1 es un ejemplo de una primera cámara de gas, la cámara de gas G2 es un ejemplo de una segunda cámara de gas, el paso interior IP2 es un ejemplo de un primer paso interior y el paso interior IP1 es un ejemplo de un segundo paso interior. Además, la parte cóncava 11a es un ejemplo de una parte cóncava, el miembro de ajuste 12 es un ejemplo de una parte de ajuste, el orificio 11b y la ranura de introducción de gas 121 son ejemplos de un paso de gas, el miembro de soporte 6 es un ejemplo de un segundo soporte, el puerto de salida entrada de gas 41b es un ejemplo de un puerto de salida entrada de gas y la válvula VA es un ejemplo de una válvula.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de suspensión (100) que comprende:

un cilindro (1) que tiene un centro axial (CL) que se extiende en una dirección y tiene unos extremos primero y segundo (1a, 1b);
un primer pistón (2) proporcionado de manera móvil en una dirección axial dentro del cilindro (1);
un tubo interior (3) proporcionado dentro del cilindro (1) para extenderse en la dirección axial entre el primer pistón (2) y el primer extremo (1a);
una primera varilla (42) que se acopla al primer pistón (2) y se extiende en la dirección axial para insertarse en el tubo interior (3);
una segunda varilla (41) que se acopla al primer pistón (2) y se extiende en la dirección axial para sobresalir hacia el exterior del cilindro (1) a través del segundo extremo (1b);
un cierre (11) configurado para cerrar el primer extremo (1a);
un primer soporte (10) configurado para soportar la segunda varilla (41) que puede moverse en la dirección axial mientras cierra el segundo extremo (1b);
un segundo pistón (5) que se proporciona de manera móvil en la dirección axial mientras sella un espacio entre una superficie exterior del tubo interior (3) y una superficie interior del cilindro (1), en donde
se forma una primera cámara de líquido (L1) entre el primer pistón (2) y el primer soporte (10), y dentro del cilindro (1);
se forma una segunda cámara de líquido (L2) entre el primer pistón (2) y el segundo pistón (5), dentro del cilindro (1) y fuera del tubo interior (3),
se proporciona un paso de líquido (2A, 2B) en el primer pistón (2), conectando el paso de líquido (2A, 2B) la primera cámara de líquido (L1) y la segunda cámara de líquido (L2), en donde se sella un líquido en las cámaras de líquido primera y segunda (L1, L2),
se forma una primera cámara de gas (G1) entre el segundo pistón (5) y el cierre (11), dentro del cilindro (1) y fuera del tubo interior (3),
se forma una segunda cámara de gas (G2) dentro del tubo interior (3), en donde se sella un gas en la segunda cámara de gas (G2),
caracterizado por que
la primera varilla (42) tiene un primer paso interior (IP2) que se comunica con la segunda cámara de gas (G2),
la segunda varilla (41) tiene un segundo paso interior (IP1) que se comunica con el primer paso interior (IP2),
el cierre (11) tiene una parte cóncava (11a) dirigida hacia el interior del cilindro (1),
comprendiendo además el dispositivo de suspensión (100) una parte de ajuste (12) que se ajusta a la parte cóncava (11a) mientras se cierra un extremo del tubo interior (3) y
se forma un paso de gas (11b, 121) en al menos uno de entre el cierre (11) y la parte de ajuste (12), comunicándose el paso de gas (11b, 121) con la primera cámara de gas (G1).

2. El dispositivo de suspensión (100) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un segundo soporte (6) configurado para soportar el tubo interior (3) con respecto al cilindro (1) mientras está dispuesto entre el primer pistón (2) y el segundo pistón (5).

3. El dispositivo de suspensión (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde

la segunda varilla (41) tiene un puerto de salida entrada de gas (41b) configurado para abrirse hacia el exterior del cilindro (1) y
el segundo paso interior (IP1) está configurado para comunicarse con el exterior del cilindro (1) a través del puerto de salida entrada de gas (41b),
comprendiendo además el dispositivo de suspensión (100) una válvula (VA) unida al puerto de salida entrada de gas (41b) y
estando la válvula (VA) configurada para permitir la introducción de gas en el segundo paso interior (IP1) y bloquear el flujo de salida de gas del segundo paso interior (IP1).

4. El dispositivo de suspensión (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde
un área de recepción-presión del primer pistón (2) que recibe una presión de la primera cámara de líquido (L1) en la dirección axial es mayor que un área de recepción de una presión del primer pistón (2) que recibe una presión de la segunda cámara de líquido (L2) en la dirección axial.

F I G. 1

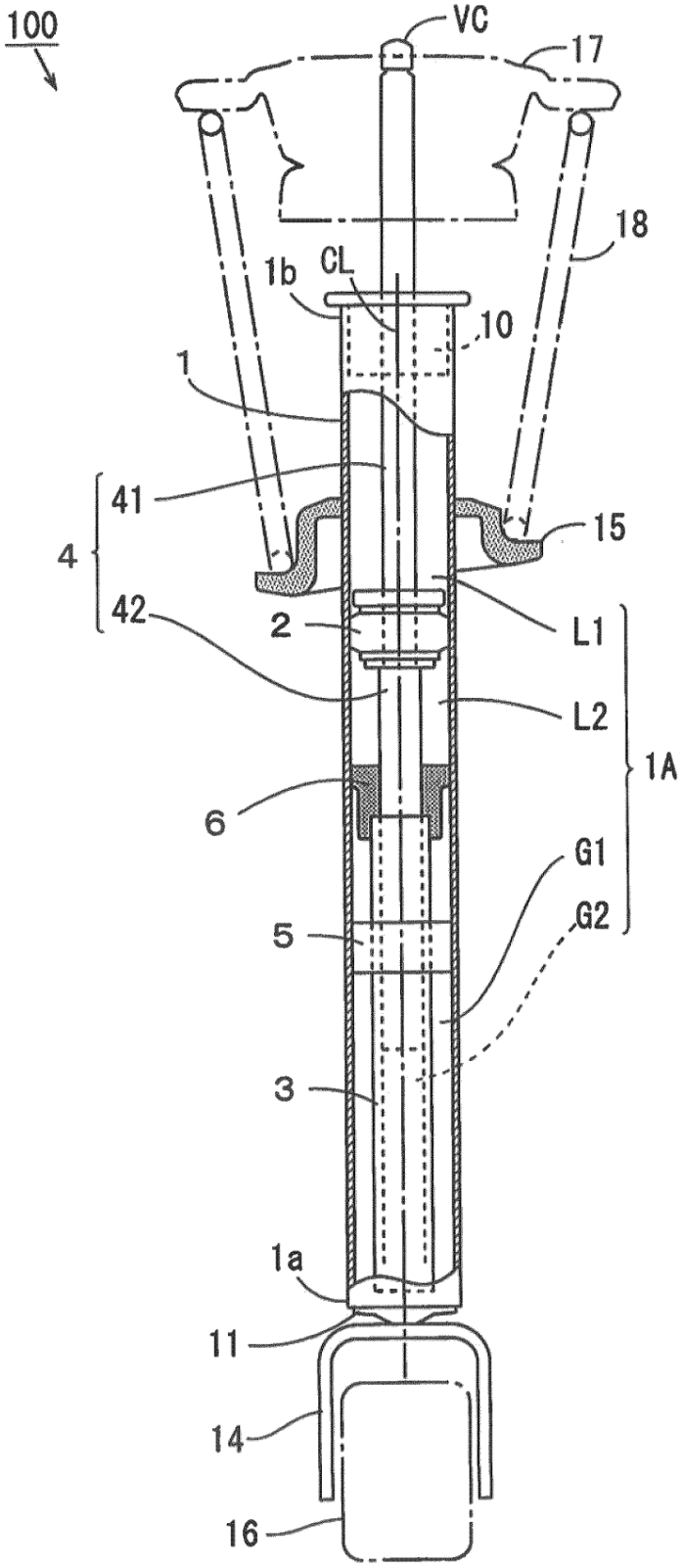


FIG. 2

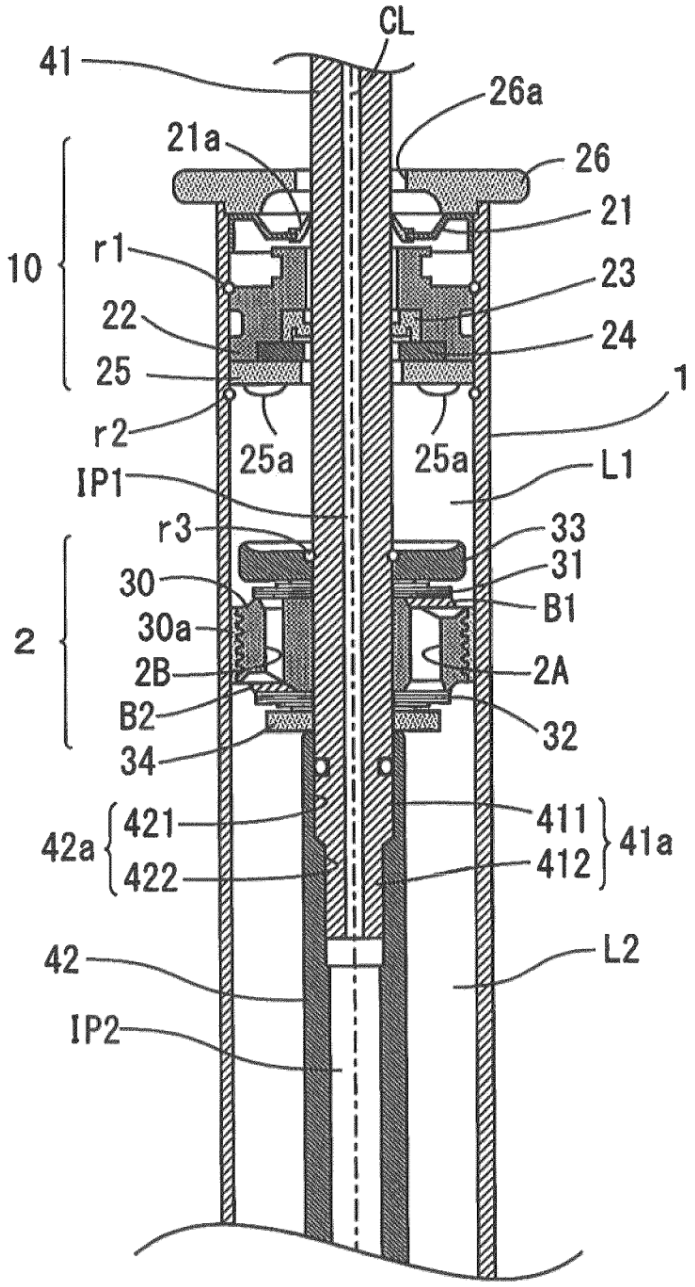
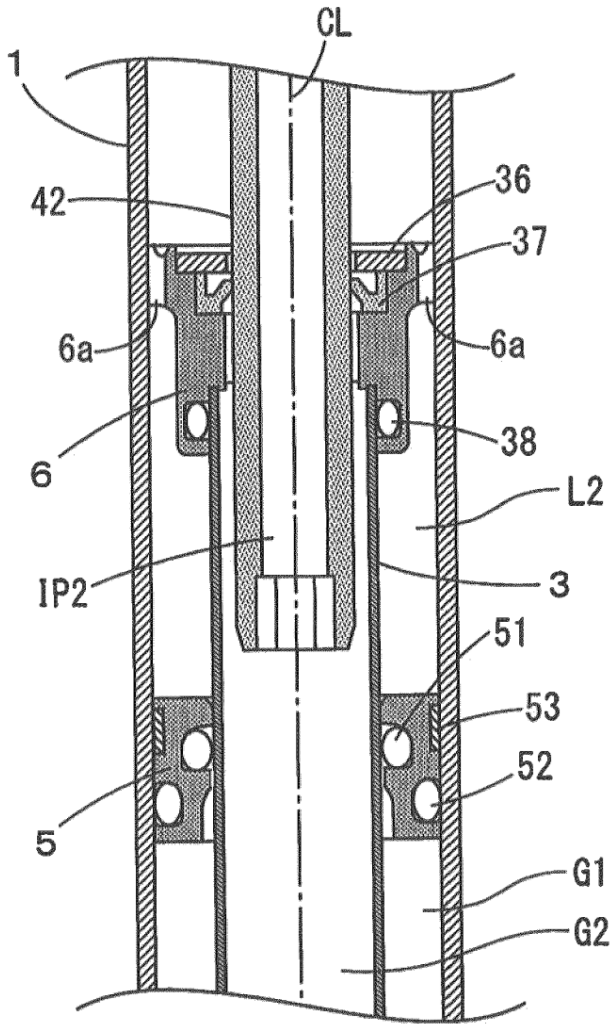

CL
41
26a
21a
26
21
10
r1
23
22
24
25
1
r2
25a
25a
L1
IP1
r3
33
31
30
B1
30a
2
2B
2A
B2
32
34
421
411
41a
42a
422
412
42
L2
IP2

FIG. 3



F I G. 4

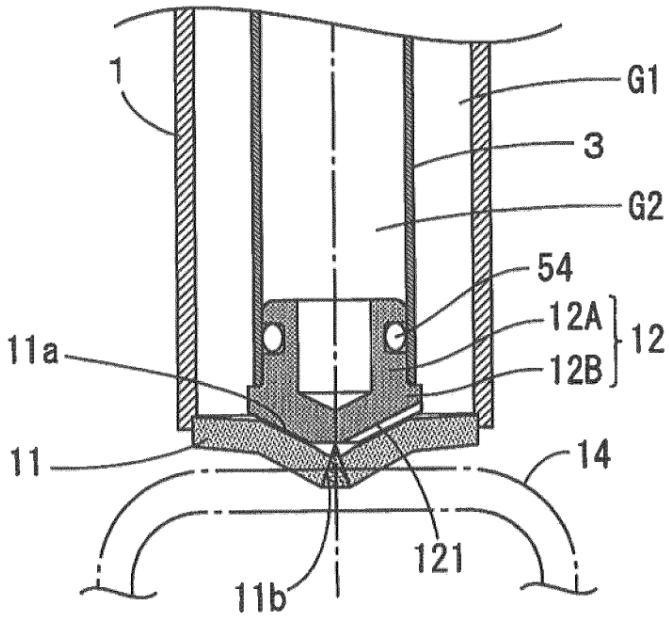


FIG. 5

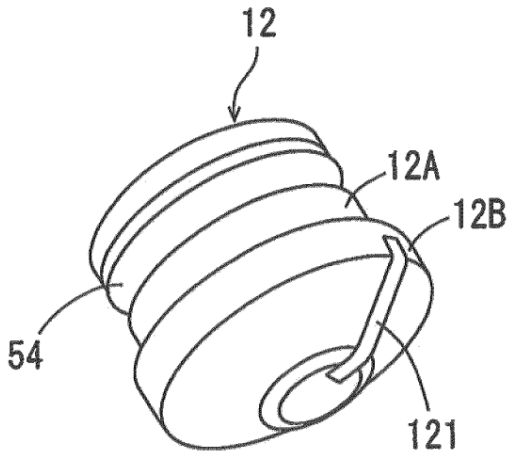


FIG. 6

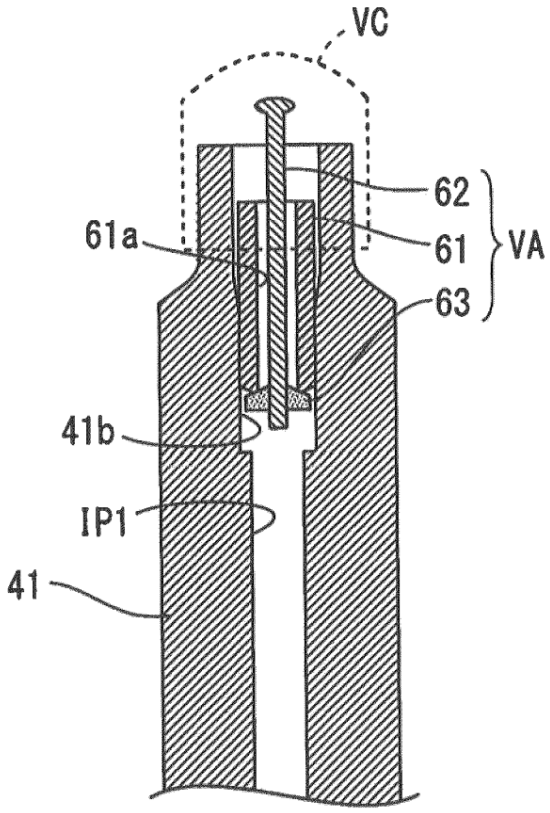


FIG. 7

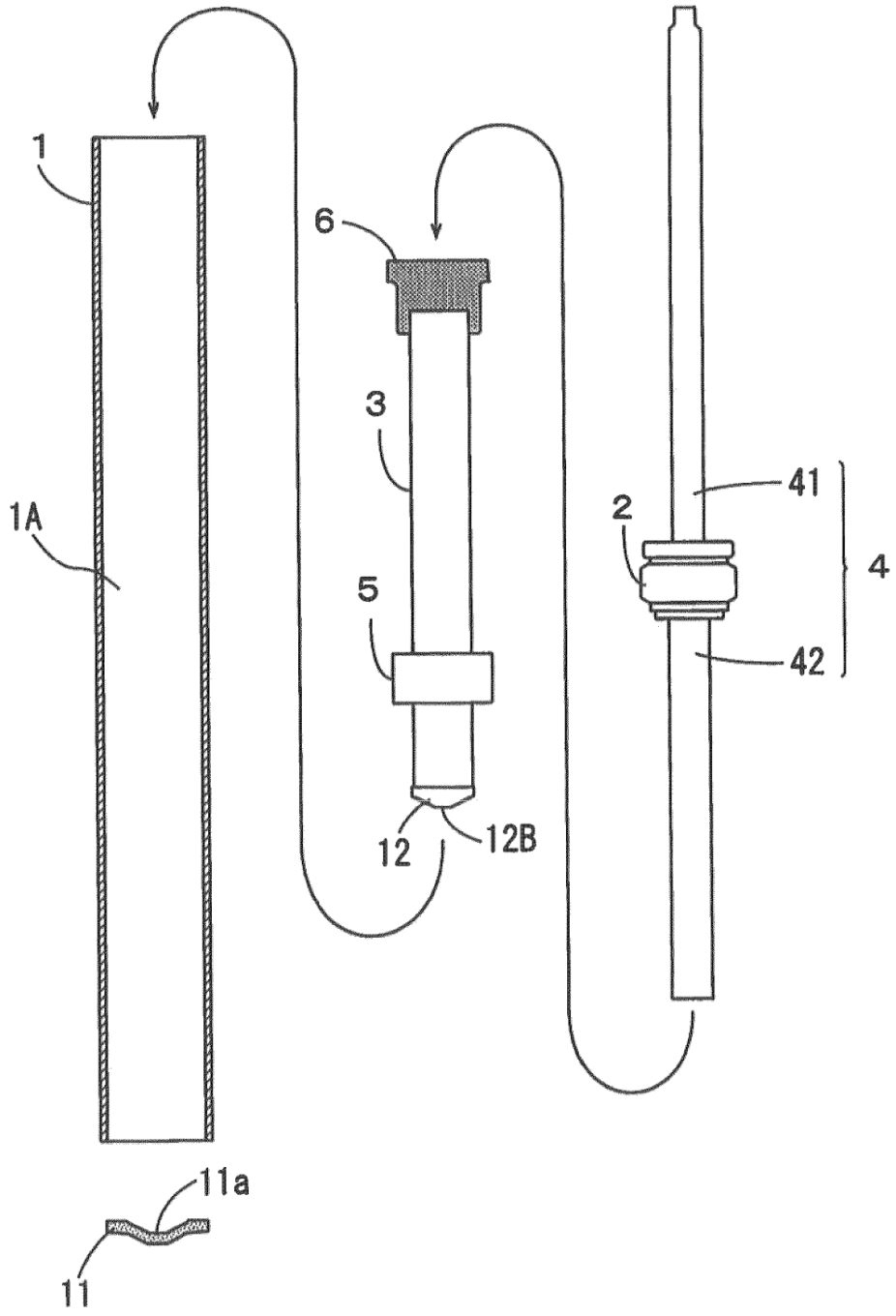


FIG. 8

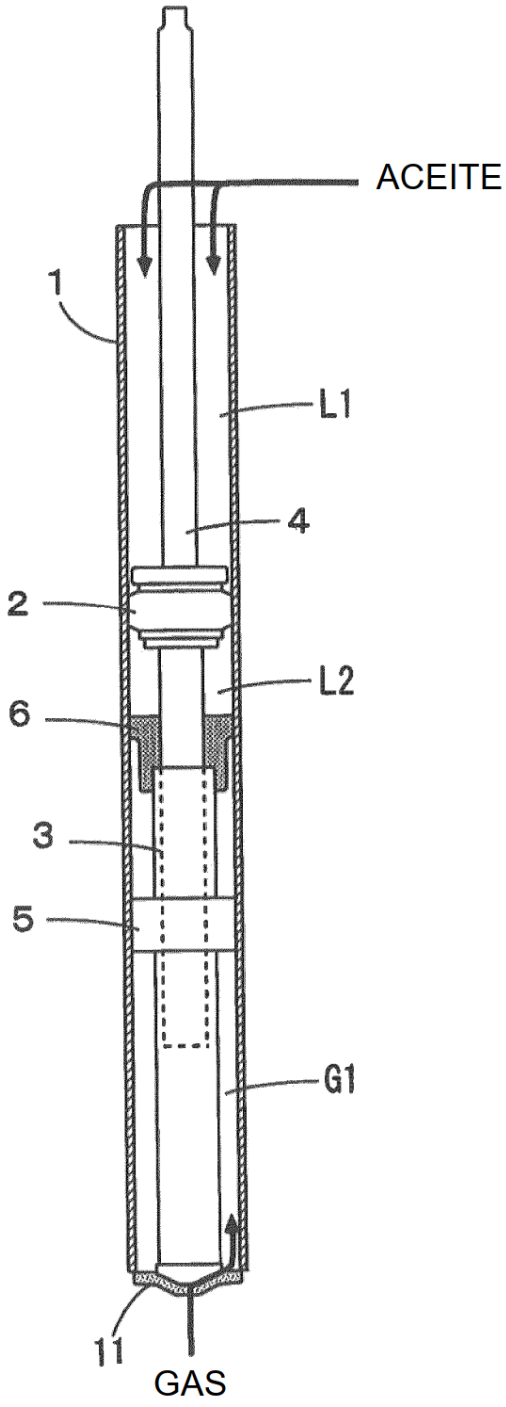


FIG. 9

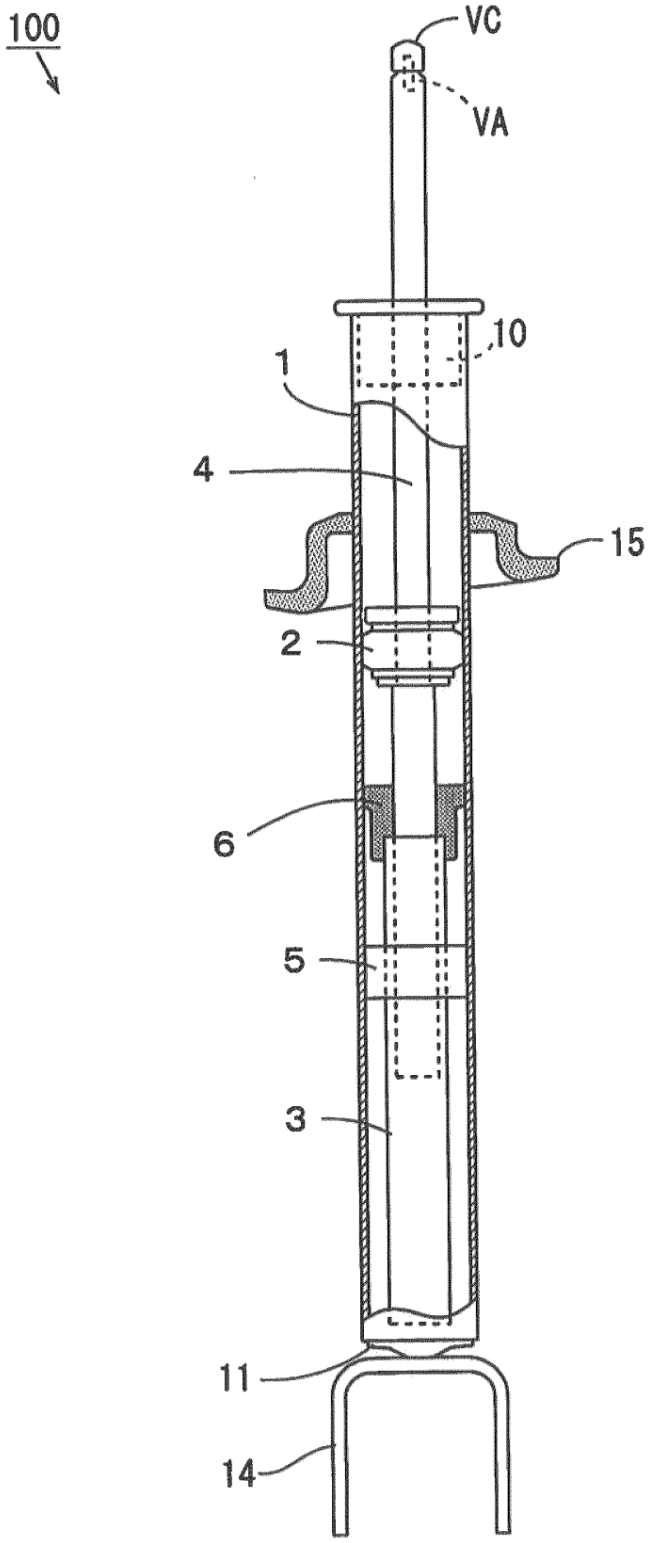


FIG. 10

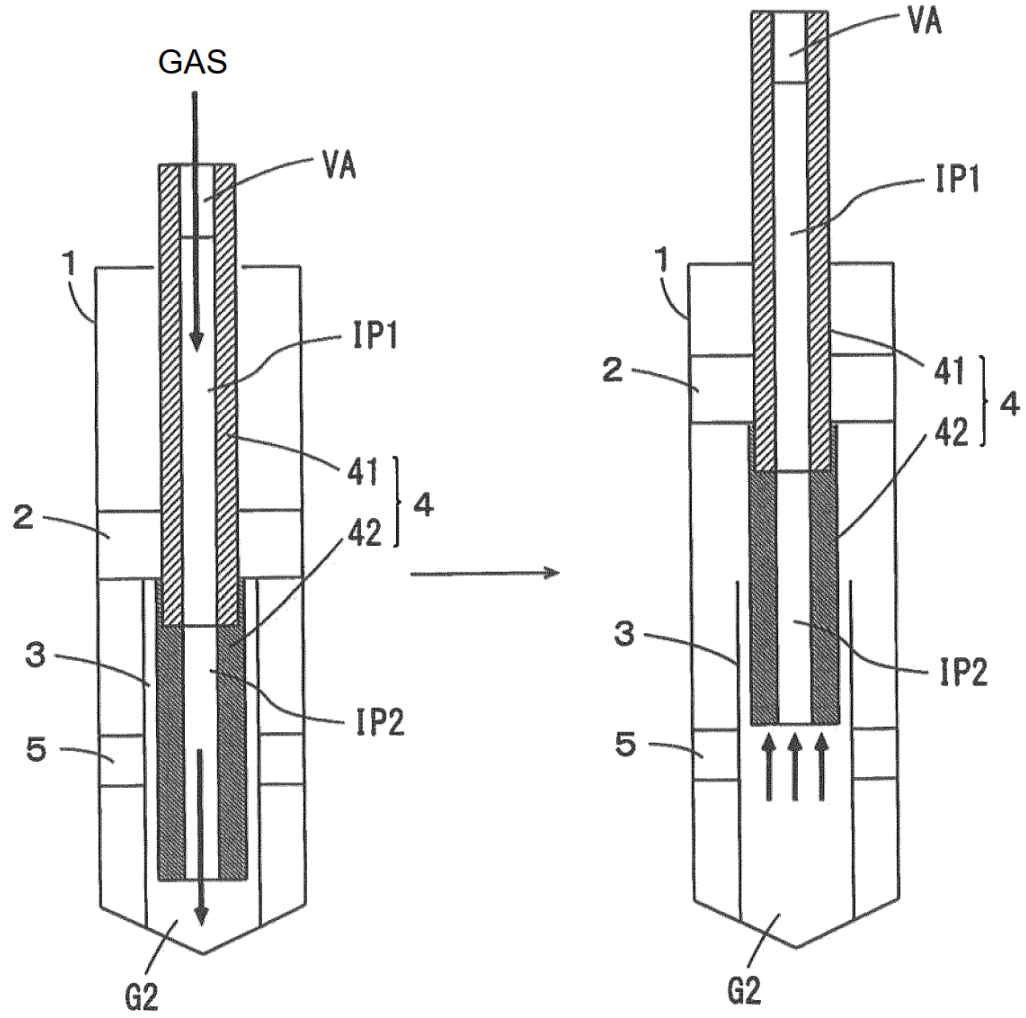


FIG. 11

