

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 735**

51 Int. Cl.:

B62K 25/08 (2006.01)

B62K 25/28 (2006.01)

B60G 17/015 (2006.01)

B60G 17/08 (2006.01)

B62K 25/00 (2006.01)

F16F 9/46 (2006.01)

F16F 9/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2013 E 13186459 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2712798**

54 Título: **Dispositivo de suspensión eléctrica y motocicleta**

30 Prioridad:

28.09.2012 JP 2012218337

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

12.05.2016

73 Titular/es:

**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
(50.0%)**

**2500 Shingai
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP y
KYB CORPORATION (50.0%)**

72 Inventor/es:

**TOMINAGA, SHUJI y
AMANO, YUKI**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 569 735 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

Dispositivo de suspensión eléctrica y motocicleta

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo de suspensión eléctrica y a una motocicleta que incluye el dispositivo de suspensión eléctrica.

2. Descripción de la técnica relacionada

[0002] Un dispositivo de suspensión trasera convencional para una motocicleta incluye un cilindro de tipo monotubo y un cilindro de tipo de doble tubo. Dependiendo del tipo de suspensión trasera, puede proporcionarse un depósito separado del cilindro, tal como un subdepósito o un depósito flexible.

[0003] Un dispositivo de suspensión descrito en la publicación de patente japonesa sin examinar n.º H02-14992 incluye una suspensión trasera que incluye un cilindro monotubo y un depósito flexible conectado al interior del cilindro. El interior del depósito flexible está conectado al interior del cilindro a través de un conducto de aceite dedicado.

[0004] Un cilindro de doble tubo incluye un tubo interno que aloja un pistón y un tubo externo que rodea el tubo interno. El interior del tubo interno está dividido en dos cámaras de aceite internas (primera cámara de aceite interna y segunda cámara de aceite interna) mediante el pistón. La primera cámara de aceite interna está conectada a un espacio tubular (cámara de aceite externa) entre el tubo interno y el tubo externo a través de un primer conducto de aceite y también está conectada a un depósito separado del cilindro, tal como un depósito flexible, a través de un segundo conducto de aceite.

[0005] Los cilindros de doble tubo son mejores que los cilindros monotubo porque la carrera es larga y se reduce la presión de aceite. Estas ventajas contribuyen a que un conductor/pasajero del vehículo se sienta más cómodo durante la conducción y tienen un gran efecto, en particular, en un vehículo de tipo turismo. Sin embargo, como se describió anteriormente, un cilindro de doble tubo no sólo incluye una pluralidad de tubos sino que también incluye una pluralidad de conductos de aceite conectados a las cámaras de aceite y, por tanto, estructuralmente, es probable que tenga un diámetro externo mayor que el de un cilindro monotubo. Dicho de otro modo, cuando el cilindro monotubo simplemente se sustituye por un cilindro de doble tubo en el dispositivo de suspensión de la publicación de patente japonesa sin examinar n.º H02-14992, el dispositivo de suspensión aumenta su tamaño. Particularmente, si los diversos conductos de aceite conectados a las respectivas cámaras de aceite no están dispuestos de manera apropiada, el dispositivo de suspensión aumenta adicionalmente su tamaño. Además, si la pluralidad de conductos de aceite son respectivamente independientes, no sólo se necesitan muchos componentes correspondientes a los respectivos conductos de aceite, sino que también aumentan las horas de trabajo.

[0006] Además, el dispositivo de suspensión de la publicación de patente japonesa sin examinar n.º H02-14992 incluye un mecanismo de ajuste de la fuerza de amortiguación dispuesto en una parte sobre el resorte (parte por encima del resorte). Sin embargo, es más probable que el dispositivo de suspensión que incluye un cilindro monotubo y un mecanismo de ajuste de la fuerza de amortiguación dispuesto en una parte sobre el resorte sufra una degradación del rendimiento de amortiguación provocada por la cavitación que un dispositivo de suspensión que incluye un cilindro monotubo y un mecanismo de ajuste de la fuerza de amortiguación dispuesto en una parte bajo el resorte (parte por debajo del resorte). Por otro lado, cuando un dispositivo de suspensión incluye un mecanismo de ajuste de la fuerza de amortiguación que ajusta una fuerza de amortiguación mediante un equipo eléctrico tal como un motor eléctrico dispuesto en una parte bajo el resorte, como las vibraciones y los choques que acompañan a la conducción se transmiten al equipo eléctrico antes de atenuarse mediante el resorte, el equipo eléctrico vibra con mayor intensidad que cuando el equipo eléctrico está dispuesto en una parte sobre el resorte, de modo que el equipo eléctrico puede tener una durabilidad reducida. Por tanto, se necesitan diseños que tengan en cuenta las vibraciones del equipo eléctrico y similares.

[0007] El documento WO 99/59860 A1, según el preámbulo de la reivindicación 1, describe un sistema de suspensión hidráulica y de reacción para un vehículo con ruedas. El sistema utiliza un controlador de amortiguador incorporado, un amortiguador, una válvula de amortiguador ajustada por motor y un conmutador para controlar el

rendimiento de amortiguación. El conductor puede cambiar el rendimiento de amortiguación haciendo funcionar el conmutador que indica si el sistema de suspensión está activado o desactivado basándose en la posición de la válvula de amortiguador. El motor ajusta el flujo de un líquido viscoso a través del sistema según las señales de control recibidas desde el controlador de amortiguador para conseguir el rendimiento de amortiguación deseado.

5

RESUMEN DE LA INVENCION

[0008] Un objeto de la invención es proporcionar una suspensión eléctrica mejorada para una motocicleta que evite los problemas mencionados anteriormente, y una motocicleta que incluya una suspensión eléctrica de este tipo.

10

[0009] Este objeto se consigue mediante una suspensión eléctrica según la reivindicación 1 y mediante una motocicleta según la reivindicación 11.

15 **[0010]** Para superar los retos no reconocidos ni solucionados anteriormente, descritos más arriba, una realización preferida de la presente invención proporciona una suspensión eléctrica para una motocicleta que absorbe los choques entre una carrocería de vehículo y una rueda trasera. El dispositivo de suspensión eléctrica incluye un cilindro, un subdepósito, un primer conducto de aceite, un segundo conducto de aceite, una válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación y un motor de ajuste de la fuerza de amortiguación. El cilindro está soportado sobre la carrocería del vehículo para poder rotar sobre un eje de montaje que se extiende en la dirección izquierda-derecha de la motocicleta. El cilindro incluye un tubo interno lleno de aceite, un pistón para dividir el interior del tubo interno en una primera cámara de aceite interna y una segunda cámara de aceite interna, y un tubo externo que rodea el tubo interno y que está dispuesto para definir alrededor del tubo interno una cámara de aceite externa que es continua con la segunda cámara de aceite interna. El interior del subdepósito está dividido en una cámara de aceite llena de aceite y una cámara de gas llena de gas. El primer conducto de aceite conecta la primera cámara de aceite interna y la cámara de aceite externa entre sí, y el segundo conducto de aceite conecta la primera cámara de aceite interna y la cámara de aceite del subdepósito entre sí. El primer conducto de aceite y el segundo conducto de aceite están dispuestos fuera del tubo interno y del tubo externo. La válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación aplica resistencia al aceite que fluye a través del primer conducto de aceite. El motor de ajuste de la fuerza de amortiguación ajusta el grado de apertura de la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación. El primer conducto de aceite y el segundo conducto de aceite comparten una parte entre sí. Todo el primer conducto de aceite y todo el segundo conducto de aceite están dispuestos en el mismo lado con respecto a un plano de referencia que es ortogonal o sustancialmente ortogonal al eje de montaje e incluye una línea central del cilindro.

35 **[0011]** Según esta disposición de la presente realización preferida de la presente invención, el cilindro de doble tubo que incluye el tubo interno y el tubo externo está soportado sobre la carrocería del vehículo para poder rotar sobre el eje de montaje que se extiende en la dirección izquierda-derecha del dispositivo de suspensión eléctrica. El interior del tubo interno está dividido en una primera cámara de aceite interna y en una segunda cámara de aceite interna mediante el pistón. La cámara de aceite externa proporcionada entre el tubo interno y el tubo externo lleva a la segunda cámara de aceite interna, y la primera cámara de aceite interna del tubo interno está conectada a la cámara de aceite externa a través del primer conducto de aceite. La válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación aplica resistencia al aceite que fluye a través del primer conducto de aceite. El motor de ajuste de la fuerza de amortiguación ajusta el grado de apertura de la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación accionando la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación. De este modo se ajusta la fuerza de amortiguación del dispositivo de suspensión eléctrica.

45 **[0012]** La primera cámara de aceite interna del tubo interno está conectada a la cámara de aceite externa a través del primer conducto de aceite y también está conectada a la cámara de aceite proporcionada dentro del subdepósito a través del segundo conducto de aceite. El segundo conducto de aceite se ramifica desde el primer conducto de aceite, y el primer conducto de aceite y el segundo conducto de aceite comparten una parte entre sí. De este modo, el número de componentes y de horas de trabajo se reduce más que cuando el primer conducto de aceite y el segundo conducto de aceite son conductos de aceite independientes entre sí. Además, puesto que todo el primer conducto de aceite y todo el segundo conducto de aceite está dispuesto en el mismo lado con respecto al plano de referencia que es ortogonal o sustancialmente ortogonal al eje de montaje e incluye la línea central del cilindro, se reduce la anchura del dispositivo de suspensión eléctrica. De este modo, se reduce el tamaño del dispositivo de suspensión eléctrica.

[0013] En una realización preferida de la presente invención, el dispositivo de suspensión eléctrica puede incluir además un soporte superior unido al cilindro y dispuesto para acoplarse a la carrocería del vehículo para

poder rotar sobre el eje de montaje. En este caso, al menos una parte del primer conducto de aceite y al menos una parte del segundo conducto de aceite pueden proporcionarse dentro del soporte superior. Además, la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación pueden sujetarse sobre el soporte superior.

5

[0014] Según esta disposición de la presente realización preferida de la presente invención, el soporte superior que va a acoplarse a la carrocería del vehículo está unido al cilindro. El cilindro está soportado sobre la carrocería del vehículo a través del soporte superior. El soporte superior sirve como elemento de conducto de aceite para definir el primer conducto de aceite y el segundo conducto de aceite y como elemento de sujeción para sujetar la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación. De este modo, se reduce el número de componentes del dispositivo de suspensión eléctrica. Así se reduce el tamaño del dispositivo de suspensión eléctrica.

10

[0015] En una realización preferida de la presente invención, la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación pueden estar dispuestos en el mismo lado que el primer conducto de aceite y el segundo conducto de aceite con respecto al plano de referencia.

15

[0016] Según esta disposición de la presente realización preferida de la presente invención, puesto que la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación están dispuestos en el mismo lado que el primer conducto de aceite y el segundo conducto de aceite, la anchura del dispositivo de suspensión eléctrica se reduce más que cuando la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación están dispuestos en el lado opuesto al primer conducto de aceite y al segundo conducto de aceite. De este modo, se reduce el tamaño del dispositivo de suspensión eléctrica.

20

[0017] En una realización preferida de la presente invención, el subdepósito puede estar dispuesto en el mismo lado que el primer conducto de aceite y el segundo conducto de aceite con respecto al plano de referencia.

25

[0018] Según esta disposición de la presente realización preferida de la presente invención, puesto que el subdepósito está dispuesto en el mismo lado que el primer conducto de aceite y el segundo conducto de aceite, la anchura del dispositivo de suspensión eléctrica se reduce más que cuando el subdepósito está dispuesto en el lado opuesto al primer conducto de aceite y al segundo conducto de aceite. De este modo, se reduce el tamaño del dispositivo de suspensión eléctrica.

30

[0019] En una realización preferida de la presente invención, el dispositivo de suspensión eléctrica puede incluir además un elevador hidráulico para ajustar la altura del vehículo y una unidad de bomba para introducir aceite en el elevador hidráulico. En este caso, la unidad de bomba puede estar dispuesta en el lado opuesto al primer conducto de aceite y al segundo conducto de aceite con respecto al plano de referencia. Además, la unidad de bomba puede incluir una bomba hidráulica para introducir aceite en el elevador hidráulico y un motor de ajuste de la altura del vehículo para accionar la bomba hidráulica.

35

[0020] Según esta disposición de la presente realización preferida de la presente invención, el aceite introducido por la unidad de bomba se suministra al elevador hidráulico, de modo que se ajusta la altura de vehículo de una motocicleta equipada con la suspensión eléctrica. La unidad de bomba está dispuesta en el lado opuesto al primer conducto de aceite y al segundo conducto de aceite con respecto a la unidad de bomba. Como resultado, una desviación en el centro de gravedad del dispositivo de suspensión eléctrica con respecto al plano de referencia es menor que cuando la unidad de bomba está dispuesta en el mismo lado que el primer conducto de aceite y el segundo conducto de aceite. Es decir, el centro de gravedad del dispositivo de suspensión eléctrica está cerca del plano de referencia. Por tanto, la motocicleta equipada con el dispositivo de suspensión eléctrica tiene una estabilidad mejorada.

40

[0021] En una realización preferida de la presente invención, el subdepósito, el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación, la bomba hidráulica y el motor de ajuste de la altura del vehículo pueden estar dispuestos más hacia atrás que el eje de montaje.

50

[0022] Según esta disposición de la presente realización preferida de la presente invención, puesto que el subdepósito, el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación, la bomba hidráulica y el motor de ajuste de la altura del vehículo se ubican más hacia atrás que el eje de montaje, el dispositivo de suspensión eléctrica reduce su tamaño en la dirección delante-atrás más que, por ejemplo, cuando sólo el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación está dispuesto más hacia delante que el eje de montaje.

55

[0023] En una realización preferida de la presente invención, el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación puede extenderse en una dirección inclinada con respecto al plano de referencia visto en una vista en planta (vista en planta del dispositivo de suspensión eléctrica). Específicamente, el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación
5 puede tener un eje de rotación que se extiende en una dirección inclinada con respecto al plano de referencia visto en una vista en planta del dispositivo de suspensión eléctrica.

[0024] Según esta disposición de la presente realización preferida de la presente invención, la longitud del motor de ajuste de la fuerza de amortiguación en la dirección delante-atrás y la dirección izquierda-derecha se
10 reduce más que cuando el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación se extiende a lo largo de una línea recta paralela o sustancialmente paralela a la dirección delante-atrás según se ve en una vista en planta y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación no está inclinado con respecto a la dirección delante-atrás. De este modo, se reduce adicionalmente el tamaño del dispositivo de suspensión eléctrica.

[0025] En una realización preferida de la presente invención, el segundo conducto de aceite puede incluir una primera parte de extremo y una segunda parte de extremo dispuesta más cerca del subdepósito que la primera parte de extremo en una dirección de circulación del aceite. En este caso, la segunda parte de extremo del segundo conducto de aceite en un lado del subdepósito puede estar dispuesta más alejada con respecto a la línea central del cilindro que la primera parte de extremo del segundo conducto de aceite en un lado del cilindro. Por ejemplo, al
20 menos una parte del segundo conducto de aceite puede estar inclinada con respecto a la línea central del cilindro de modo que la segunda parte de extremo en el lado del subdepósito se ubique más lejos con respecto a la línea central del cilindro que la primera parte de extremo en el lado del cilindro.

[0026] Según esta disposición de la presente realización preferida de la presente invención, puesto que la segunda parte de extremo del segundo conducto de aceite más cercana al subdepósito está dispuesta más hacia fuera que la primera parte de extremo del segundo conducto de aceite más cercana al cilindro, el espacio alrededor de la segunda parte de extremo del segundo conducto de aceite se expande. Como resultado, cuando el subdepósito está integrado con el amortiguador, un espacio para colocar una parte del subdepósito se garantiza fácilmente alrededor de la segunda parte de extremo del segundo conducto de aceite. Como alternativa, cuando el
30 subdepósito está conectado al amortiguador a través de una tubería, un espacio para colocar una junta con el fin de unir la tubería al amortiguador se garantiza fácilmente alrededor de la segunda parte de extremo del segundo conducto de aceite. Por tanto, el subdepósito se conecta fácilmente al segundo conducto de aceite.

[0027] En una realización preferida de la presente invención, el segundo conducto de aceite puede incluir un
35 conducto de flujo que se extiende linealmente desde una superficie externa del dispositivo de suspensión eléctrica hacia el interior del dispositivo de suspensión eléctrica. Específicamente, el segundo conducto de aceite puede incluir un conducto de flujo que se extiende linealmente desde una superficie externa de un soporte acoplado al cilindro hasta el interior del soporte.

[0028] Según esta disposición de la presente realización preferida de la presente invención, puesto que al menos una parte del segundo conducto de aceite está definida por un conducto de flujo lineal que tiene una forma sencilla, el segundo conducto de aceite se forma mediante un procesamiento relativamente sencillo, tal como perforación, que es un ejemplo de mecanizado. Por tanto, el procesamiento del segundo conducto de aceite es sencillo.
40

[0029] Otra realización preferida de la presente invención proporciona una motocicleta que incluye una carrocería de vehículo, una rueda trasera que puede pivotar en la dirección de arriba abajo con respecto a la carrocería de vehículo y el dispositivo de suspensión eléctrica dispuesto para absorber choques entre la carrocería del vehículo y la rueda trasera. Según esta disposición de la presente realización preferida de la presente invención,
50 se proporcionan los mismos efectos que los descritos anteriormente.

[0030] Estos y otros elementos, propiedades, etapas, características y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas con referencia a los dibujos adjuntos.
55

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0031]

La FIG. 1 es una vista lateral izquierda de una motocicleta según una realización preferida de la presente invención.

La FIG. 2 es una vista lateral izquierda de una carrocería de vehículo.

5 La FIG. 3 es una vista en planta de la carrocería de vehículo.

La FIG. 4 es una vista conceptual para explicar un ABS.

La FIG. 5 es una vista lateral izquierda que muestra una relación de posición entre la rueda trasera y la suspensión trasera.
10

La FIG. 6 es una vista lateral izquierda de la suspensión trasera en un estado en el que la suspensión trasera está acoplada a la carrocería del vehículo.

15 La FIG. 7 es una vista en planta de la suspensión trasera en un estado en el que la suspensión trasera está acoplada a la carrocería del vehículo.

La FIG. 8 es una vista lateral izquierda de la suspensión trasera.

20 La FIG. 9 es una vista en planta de la suspensión trasera.

La FIG. 10 es una vista esquemática que muestra un cilindro, un subdepósito, una válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación y un motor de ajuste de la fuerza de amortiguación cuando se comprime un amortiguador.

25 La FIG. 11 es una vista esquemática que muestra el cilindro, el subdepósito, una válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación cuando el amortiguador se recupera.

La FIG. 12 es una vista en planta del amortiguador, de la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación y del motor de ajuste de la fuerza de amortiguación.
30

La FIG. 13 es una vista del amortiguador observado en la dirección de la flecha XIII de la FIG. 12.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

35 **[0032]** Las direcciones delante-atrás, de arriba abajo (superior/inferior) e izquierda-derecha en la siguiente descripción se definen en función de una posición de referencia de una motocicleta 1 que se desplaza en línea recta en un plano horizontal visto desde un punto de vista de un conductor que mira hacia delante de la motocicleta 1. La dirección izquierda-derecha corresponde a una dirección de anchura del vehículo.

40 **[0033]** La FIG. es una vista lateral izquierda de una motocicleta 1 según una realización preferida de la presente invención. La FIG. 2 es una vista lateral izquierda de una carrocería de vehículo 2. La FIG. 3 es una vista en planta de la carrocería de vehículo 2. La FIG. 4 es una vista conceptual para explicar un ABS 15.

[0034] Como se muestra en la FIG. 1 y en la FIG. 2, la motocicleta 1 incluye una rueda delantera Wf y una
45 rueda trasera Wr, una carrocería de vehículo 2 que soporta la rueda delantera Wf y la rueda trasera Wr, y un asiento 3 dispuesto sobre la carrocería de vehículo 2. La motocicleta 1 incluye además un motor 4 (preferiblemente un motor de combustión interna) que genera una fuerza motriz para hacer que la motocicleta 1 se desplace, y un mecanismo de accionamiento que transmite la fuerza motriz del motor 4 a la rueda trasera Wr.

50 **[0035]** Como se muestra en la FIG. 2 y en la FIG. 3, la carrocería de vehículo 2 incluye un tubo de dirección 5 que se extiende oblicuamente de manera ascendente hacia atrás, un bastidor principal 6 que se extiende oblicuamente de manera descendente hacia atrás desde el tubo de dirección 5, un par de estructuras de asiento izquierda y derecha 7 que se extienden hacia atrás desde el bastidor principal 6 y un elemento transversal 8 que
55 acopla el par de estructuras de asiento 7. Como se muestra en la FIG. 3, el par de estructuras de asiento 7 se extienden en la dirección delante-atrás. El par de estructuras de asiento 7 están separadas y se oponen entre sí en la dirección de anchura del vehículo. El elemento transversal 8 se extiende desde una estructura de asiento 7 hacia la otra estructura de asiento 7. Como se muestra en la FIG. 2, cada estructura de asiento 7 tiene forma de Y que se abre hacia delante como se ve en una vista lateral, e incluye una estructura superior 7a que se extiende hacia atrás desde el bastidor principal 6 y una estructura inferior 7b que se extiende hacia atrás desde el bastidor principal 6

hacia la estructura superior 7a en una posición inferior a la de la estructura superior 7a.

[0036] Como se muestra en la FIG. 1, el asiento 3 está dispuesto sobre el par de estructuras de asiento 7. El asiento 3 está soportado por el par de estructuras de asiento 7. El asiento 3 se extiende en la dirección delante-atrás. En el asiento 3 puede sentarse una persona o pueden sentarse dos personas. La FIG. 1 muestra un ejemplo en el que como asiento 3 se usa un asiento para dos personas, que incluye un asiento para el conductor 3a sobre el que se sienta un conductor y un asiento en tándem 3b sobre el que se sienta un pasajero. La motocicleta 1 incluye estribos S1 sobre los que se colocan los pies del conductor, estribos S2 sobre los que se colocan los pies del pasajero y un agarre G1 al que se agarrará el pasajero. El agarre G1 está dispuesto a lo largo de una parte de borde de una parte trasera del asiento 3. El agarre G1 está fijado a las estructuras de asiento 7.

[0037] Como se muestra en la FIG. 1, la motocicleta 1 incluye una empuñadura H1 manejada por el conductor y una horquilla delantera 9 que rota sobre un eje central de un árbol de dirección junto con la empuñadura H1 y la rueda delantera Wf.

[0038] Como se muestra en la FIG. 1, la horquilla delantera 9 soporta de manera giratoria la rueda delantera Wf. La horquilla delantera 9 está soportada sobre el tubo de dirección 5. La rueda delantera Wf está soportada por tanto sobre la carrocería de vehículo 2 a través de la horquilla delantera 9. El árbol de dirección de la horquilla delantera 9 está insertado dentro del tubo de dirección 5 de la carrocería de vehículo 2. El árbol de dirección puede rotar sobre un eje de dirección (eje central del árbol de dirección) con respecto al tubo de dirección 5. La empuñadura H1 está acoplada a la horquilla delantera 9 en una posición superior a la del tubo de dirección 5. La empuñadura H1 está dispuesta más hacia delante que el asiento 3 a una altura superior a la del asiento 3. Cuando se maneja la empuñadura H1, la rueda delantera Wf y la horquilla delantera 9 rotan hacia la izquierda o hacia la derecha junto con la empuñadura H1. Así se dirige la motocicleta 1.

[0039] Como se muestra en la FIG. 1, la motocicleta 1 incluye un árbol de pivote 10 que se extiende en la dirección de anchura del vehículo detrás del motor 4, un par de brazos pivotantes izquierdo y derecho 11 que pivotan en la dirección de arriba abajo en torno a un eje central (eje de pivote Ap) del árbol de pivote 10 junto con la rueda trasera Wr y una suspensión trasera 12 que absorbe vibraciones entre la rueda trasera Wr y la carrocería de vehículo 2.

[0040] Como se muestra en la FIG. 1, el árbol de pivote 10 está dispuesto detrás del motor 4 en una vista lateral. El árbol de pivote 10 está acoplado a la carrocería de vehículo 2. El brazo pivotante 11 se extiende hacia atrás desde el árbol de pivote 10. El brazo pivotante 11 está acoplado a la carrocería de vehículo 2 a través del árbol de pivote 10. El brazo pivotante 11 puede pivotar en la dirección de arriba abajo con respecto a la carrocería de vehículo 2 en torno al eje de pivote Ap.

[0041] Como se muestra en la FIG. 1, la rueda trasera Wr está soportada de manera giratoria en una parte de extremo trasera del brazo pivotante 11. La rueda trasera Wr está soportada sobre la carrocería de vehículo 2 a través del árbol de pivote 10 y el brazo pivotante 11. La rueda trasera Wr puede pivotar así en la dirección de arriba abajo con respecto a la carrocería de vehículo 2 dentro de una región de pivotado entre una posición superior y una posición inferior. La rueda trasera Wr está dispuesta por debajo del asiento 3 y detrás del motor 4. La rueda trasera Wr está dispuesta por debajo del par de estructuras de asiento 7 en una vista lateral.

[0042] Como se muestra en la FIG. 4, la motocicleta 1 incluye un freno delantero hidráulico 13 y un freno trasero hidráulico 14 que aplican una fuerza de frenado a la rueda delantera Wf y a la rueda trasera Wr, y un ABS 15 que impide que la rueda delantera Wf y la rueda trasera Wr se bloqueen al controlar la presión hidráulica que va a aplicarse al freno delantero 13 y al freno trasero 14.

[0043] Como se muestra en la FIG. 4, el freno delantero 13 y el freno trasero 14 están acoplados a la rueda delantera Wf y a la rueda trasera Wr, respectivamente. El freno delantero 13 está conectado a una palanca de freno proporcionada sobre la empuñadura H1. El freno delantero 13 se maneja mediante la palanca de freno. El freno trasero 14 está conectado a un pedal de freno 16 proporcionado delante del estribo derecho S1. El freno trasero 14 se maneja mediante el pedal de freno 16.

[0044] Como se muestra en la FIG. 4, el ABS 15 incluye un dispositivo de detección de velocidad de rueda delantera 17 que detecta la velocidad de rotación de la rueda delantera Wf, un dispositivo de detección de velocidad de rueda trasera 18 que detecta la velocidad de rotación de la rueda trasera Wr y una unidad de control 19 que controla la presión hidráulica que va a aplicarse al freno delantero 13 y al freno trasero 14 basándose en valores de

detección del dispositivo de detección de velocidad de rueda delantera 17 y del dispositivo de detección de velocidad de rueda trasera 18. El dispositivo de detección de velocidad de rueda delantera 17 y el dispositivo de detección de velocidad de rueda trasera 18 están acoplados a la rueda delantera Wf y a la rueda trasera Wr, respectivamente, y la unidad de control 19 está acoplada a la carrocería de vehículo 2.

5

[0045] Como se muestra en la FIG. 4, la unidad de control 19 incluye una unidad hidráulica HU conectada al freno delantero 13 y al freno trasero 14, y una ECU 20 (unidad de control electrónico) que controla la unidad hidráulica HU basándose en el dispositivo de detección de velocidad de rueda delantera 17 y el dispositivo de detección de velocidad de rueda trasera 18. La unidad hidráulica HU está acoplada a la carrocería de vehículo 2 y la ECU 20 está acoplada a la unidad hidráulica HU.

10

[0046] La unidad hidráulica HU incluye un cuerpo principal que define un conducto de aceite conectado al freno delantero 13 y al freno trasero 14, una válvula incorporada en el cuerpo principal, una bomba que introduce aceite de freno en el freno delantero 13 y en el freno trasero 14 a través del conducto de aceite del cuerpo principal, y un motor que acciona la bomba. La ECU 20 controla la válvula y el motor de la unidad hidráulica HU basándose en valores de detección del dispositivo de detección de velocidad de rueda delantera 17 y del dispositivo de detección de velocidad de rueda trasera 18. De este modo, la fuerza de frenado que va a aplicarse a la rueda delantera Wf y a la rueda trasera Wr se ajusta para impedir que la rueda delantera Wf y la rueda trasera Wr se bloqueen.

15

[0047] La FIG. 5 es una vista lateral izquierda que muestra una relación de posición entre la rueda trasera Wr y la suspensión trasera 12. La FIG. 6 es una vista lateral izquierda de la suspensión trasera 12 en un estado en el que la suspensión trasera 12 está acoplada a la carrocería de vehículo 2. La FIG. 7 es una vista en planta de la suspensión trasera 12 en un estado en el que la suspensión trasera 12 está acoplada a la carrocería de vehículo 2. La FIG. 8 es una vista lateral izquierda de la suspensión trasera 12. La FIG. 9 es una vista en planta de la suspensión trasera 12.

20

[0048] La suspensión trasera 12 es preferiblemente un dispositivo de suspensión eléctrica que incluye un mecanismo de ajuste de la altura del vehículo de funcionamiento eléctrico (mecanismo de ajuste de precarga) y un mecanismo de ajuste de la fuerza de amortiguación que se controlará a distancia mediante un conmutador Sw1 (véase la FIG. 1) proporcionado en la empuñadura H1. Como se muestra en la FIG. 5, la suspensión trasera 12 incluye una unidad de suspensión elástica que puede extenderse y contraerse axialmente y que incluye un amortiguador 21 y un resorte 22.

30

[0049] Como se muestra en la FIG. 5, el amortiguador 21 se mantiene en una posición vertical de modo que una parte de extremo del amortiguador 21 se sitúa más arriba que la otra parte de extremo del amortiguador 21. El resorte 22 es preferiblemente un resorte helicoidal de compresión metálico y rodea el amortiguador 21 en torno a una línea central L1 del amortiguador 21. El resorte 22 está dispuesto en una carcasa tubular 23 (véase la FIG. 8) que rodea coaxialmente el amortiguador 21. El amortiguador 21 puede extenderse y contraerse axialmente. El resorte 22 se comprime axialmente mediante el amortiguador 21. De este modo, el amortiguador 21 se empuja en la dirección de extensión mediante la fuerza de recuperación del resorte 22.

40

[0050] Como se muestra en la FIG. 5, la suspensión trasera 12 incluye un subdepósito 24 lleno de aceite y gas, una unidad de bomba 25 que ajusta la longitud axial de la unidad de suspensión elástica y una tubería Pi1 que conecta cada uno del subdepósito 24 y la unidad de bomba 25 al amortiguador 21.

45

[0051] Como se muestra en la FIG. 5, el subdepósito 24 y la unidad de bomba 25 están dispuestos más altos que una parte de extremo inferior del amortiguador 21. Como se muestra en la FIG. 7, el subdepósito 24 está dispuesto más hacia la derecha que el amortiguador 21 en una vista en planta, y una parte de la unidad de bomba 25 está dispuesta más hacia la izquierda que el amortiguador 21 en una vista en planta. El elemento transversal 8 está dispuesto detrás del amortiguador 21. El elemento transversal 8 está dispuesto sobre la unidad de bomba 25. La unidad de bomba 25 se extiende desde una posición por debajo del elemento transversal 8 hacia una posición sobre el elemento transversal 8 a través de un orificio de paso 8a que penetra en el elemento transversal 8 en la dirección de arriba abajo. Por tanto, una parte de la unidad de bomba 25 tal como un motor de ajuste de la altura del vehículo 39 está dispuesta más alta que el elemento transversal 8.

50

[0052] Como se muestra en la FIG. 7, el amortiguador 21 está dispuesto entre el par de estructuras de asiento 7 en una vista en planta. El amortiguador 21 está dispuesto en una posición para solaparse con el centro C1 del vehículo (plano vertical que incluye una bisectriz que divide la carrocería de vehículo 2 en dos partes iguales en la dirección izquierda-derecha en una vista en planta). La línea central L1 del amortiguador 21 está dispuesta

55

preferiblemente de manera lateral con respecto al centro C1 del vehículo (en una dirección separada en la dirección de anchura del vehículo desde el centro C1 del vehículo). Como se muestra en la FIG. 6, la línea central L1 del amortiguador 21 está inclinada en la dirección delante-atrás, de modo que el extremo superior del amortiguador 21 se ubica hacia delante. Por tanto, el amortiguador 21 se extiende oblicuamente de manera ascendente hacia delante. La línea central L1 del amortiguador 21 se extiende en la dirección delante-atrás en una vista en planta.

[0053] Como se muestra en la FIG. 6, el amortiguador 21 incluye un soporte superior 26 acoplado a la carrocería de vehículo 2, un soporte inferior 27 acoplado a la carrocería de vehículo 2 a través del brazo pivotante 11, y un cilindro 28 que se extiende y contrae axialmente entre el soporte superior 26 y el soporte inferior 27.

10

[0054] Como se muestra en la FIG. 6, el soporte superior 26 está dispuesto en una parte de extremo superior del amortiguador 21, y el soporte inferior 27 está dispuesto en una parte de extremo inferior del amortiguador 21. El cilindro 28 está dispuesto entre el soporte superior 26 y el soporte inferior 27. El cilindro 28 está unido al soporte superior 26 y al soporte inferior 27. El cilindro 28 incluye un tubo de cilindro 41, un pistón 42 dispuesto en el tubo de cilindro 41 y una varilla de pistón 43 que sobresale axialmente desde una parte de extremo inferior del tubo de cilindro 41. El soporte superior 26 está acoplado al tubo de cilindro 41, y el soporte inferior 27 está acoplado a la varilla de pistón 43. El soporte inferior 27 se mueve axialmente junto con la varilla de pistón 43. Por tanto, cuando el soporte superior 26 y el soporte inferior 27 se mueven axialmente uno con respecto al otro, el cilindro 28 se extiende o se contrae.

20

[0055] Como se muestra en la FIG. 5, la motocicleta 1 incluye una sujeción superior 29 que acopla el soporte superior 26 y la carrocería de vehículo 2 y un mecanismo de enlace 30 que acopla el soporte inferior 27 y el brazo pivotante 11.

25

[0056] Como se muestra en la FIG. 5, el soporte superior 26 está acoplado a la sujeción superior 29 en una posición más hacia atrás que el bastidor principal 6 y el árbol de pivote 10. El soporte superior 26 preferiblemente se solapa con la estructura inferior 7b de la estructura de asiento 7 en una vista lateral. Una parte de extremo superior del soporte superior 26 está dispuesta más alta que la estructura inferior 7b en una vista lateral, y una parte de extremo inferior del soporte superior 26 está dispuesta más baja que la estructura inferior 7b en una vista lateral. El soporte superior 26 está dispuesto sobre el brazo pivotante 11 en una vista lateral. El brazo pivotante 11 está dispuesto sobre el soporte inferior 27 en una vista lateral y se solapa con el cilindro 28 en una vista lateral.

30

[0057] Como se muestra en la FIG. 5, el mecanismo de enlace 30 incluye una pluralidad de enlaces que incluyen un primer enlace 31 y un segundo enlace 32, y una pluralidad de vástagos de acoplamiento 33 que acoplan la pluralidad de enlaces para poder girar relativamente. El primer enlace 31 está dispuesto más hacia el lateral que el amortiguador 21. El primer enlace 31 se solapa al amortiguador 21 en una vista lateral. El primer enlace 31 está acoplado al brazo pivotante 11 en una posición más hacia atrás que el eje de pivote Ap. El primer enlace 31 acopla el brazo pivotante 11 al segundo enlace 32. El segundo enlace 32 se extiende hacia delante desde el soporte inferior 27 en una vista lateral. El segundo enlace 32 acopla el primer enlace 31 al soporte inferior 27. El soporte inferior 27 se acopla así al brazo pivotante 11. El amortiguador 21 se acopla así a la carrocería de vehículo 2 a través del mecanismo de enlace 30, el brazo pivotante 11 y el árbol de pivote 10.

35

40

[0058] Como se muestra en la FIG. 5, el soporte superior 26 puede rotar con respecto a la carrocería de vehículo 2 sobre un eje de montaje superior A1 que se extiende en la dirección izquierda-derecha. El soporte inferior 27 puede rotar con respecto a la carrocería de vehículo 2 sobre un eje de montaje inferior A2 que se extiende en la dirección izquierda-derecha. Por tanto, el cilindro 28 está soportado sobre la carrocería de vehículo 2 para poder rotar sobre el eje de montaje superior A1 y el eje de montaje inferior A2. El eje de montaje inferior A2 es paralelo o sustancialmente paralelo al eje de montaje superior A1 y está dispuesto más hacia atrás que el eje de montaje superior A1. El eje de montaje superior A1 está dispuesto sobre la estructura inferior 7b y el brazo pivotante 11 en una vista lateral, y el eje de montaje inferior A2 está dispuesto por debajo de la estructura inferior 7b y el brazo pivotante 11 en una vista lateral. El eje de pivote Ap está dispuesto a una altura entre el eje de montaje superior A1 y el eje de montaje inferior A2 en una posición más hacia delante que el eje de montaje superior A1 y el eje de montaje inferior A2.

45

50

[0059] Como se muestra en la FIG. 9, el subdepósito 24 está dispuesto en el lado opuesto a la unidad de bomba 25 con respecto al cilindro 28 en la dirección de anchura del vehículo. Más específicamente, el subdepósito 24 está dispuesto en el lado derecho de un plano de referencia R1, y la unidad de bomba 25 está dispuesta en el lado izquierdo del plano de referencia R1. El plano de referencia R1 es un plano que es ortogonal o sustancialmente ortogonal al eje de montaje superior A1 e incluye una línea central L1 del cilindro 28. La línea central L1 del cilindro

55

28 corresponde a la línea central L1 del amortiguador 21. Además, el subdepósito 24 está dispuesto en el lado derecho del centro C1 del vehículo, y la unidad de bomba 25 está dispuesta en el lado izquierdo del centro C1 del vehículo. Por tanto, el subdepósito 24 y la unidad de bomba 25 están dispuestos en lados opuestos entre sí con respecto al plano de referencia R1 y están dispuestos en lados opuestos entre sí con respecto al centro C1 del 5 vehículo.

[0060] Como se muestra en la FIG. 8, el subdepósito 24 y la unidad de bomba 25 están dispuestos más hacia atrás que el eje de montaje superior A1 a alturas en las que se solapan con un plano horizontal que incluye el eje de montaje superior A1. Como se muestra en la FIG. 5, la rueda trasera Wr puede pivotar en la dirección de arriba 10 abajo con respecto a la carrocería de vehículo 2 dentro de una región de pivotado entre una posición superior (posición de la línea con una traza larga y dos cortas alternas) y una posición inferior (posición de la línea con una traza larga y una corta alternas). El subdepósito 24 se solapa en una vista lateral con la rueda trasera Wr ubicada en la posición superior y se solapa en una vista lateral con la rueda trasera Wr ubicada en la posición inferior. Por tanto, incluso cuando la rueda trasera Wr esté ubicada en cualquier posición en la región de pivotado, el subdepósito 24 se 15 solapará con la rueda trasera Wr en una vista lateral.

[0061] Como se muestra en la FIG. 5, la unidad hidráulica HU está dispuesta más hacia atrás que el eje de montaje superior A1. La unidad hidráulica HU está dispuesta más hacia delante que el subdepósito 24. La unidad hidráulica HU está dispuesta por tanto entre el eje de montaje superior A1 y el subdepósito 24 en la dirección 20 delante-atrás. Como se muestra en la FIG. 9, una parte de extremo delantero de la unidad hidráulica HU está dispuesta sobre el amortiguador 21 y se solapa con el amortiguador 21 en una vista en planta. Como se muestra en la FIG. 8, una parte de la unidad de bomba 25 y la unidad hidráulica HU están alineadas en la dirección de anchura del vehículo, y la parte de la unidad de bomba 25 se solapa con la unidad hidráulica HU en una vista lateral.

[0062] Como se muestra en la FIG. 9, una parte de la unidad de control 19 está dispuesta en el lado derecho del plano de referencia R1 y del centro C1 del vehículo. Específicamente, una parte de la unidad hidráulica HU está dispuesta en el lado opuesto a la unidad de bomba 25 con respecto al cilindro 28 en la dirección de anchura del 25 vehículo. La unidad hidráulica HU está dispuesta en el lado derecho del plano de referencia R1. La ECU 20 está dispuesta en una posición para solaparse con el plano de referencia R1. La unidad hidráulica HU está dispuesta en el lado opuesto a la unidad de bomba 25 con respecto al plano de referencia R1 y al centro C1 del vehículo. 30

[0063] Como se muestra en la FIG. 6, el amortiguador 21 incluye dos cojinetes de resorte (un cojinete de resorte superior 34 y un cojinete de resorte inferior 35) entre los cuales está dispuesto axialmente el resorte 22.

[0064] Como se muestra en la FIG. 6, el cojinete de resorte superior 34 está dispuesto más alto que el cojinete de resorte inferior 35. El cojinete de resorte superior 34 tiene una posición fija con respecto al tubo de cilindro 41, y el cojinete de resorte inferior 35 está acoplado a la varilla de pistón 43, que puede moverse axialmente con respecto al tubo de cilindro 41. El cojinete de resorte inferior 35 se mueve axialmente junto con la varilla de pistón 43. Por tanto, el cojinete de resorte superior 34 y el cojinete de resorte inferior 35 pueden moverse axialmente 35 uno con respecto a otro. El resorte 22 está dispuesto entre el cojinete de resorte superior 34 y el cojinete de resorte inferior 35. El resorte 22 se deforma elásticamente de manera axial dentro de un intervalo de elasticidad por compresión mediante el cojinete de resorte superior 34 y el cojinete de resorte inferior 35. Cuando el cojinete de resorte superior 34 y el cojinete de resorte inferior 35 se mueven uno con respecto al otro en la dirección axial del amortiguador 21, la cantidad de deformación elástica del resorte 22 en la dirección axial cambia, y el amortiguador 40 45 21 se extiende o se contrae. Por tanto, cambia la dirección axial del amortiguador 21.

[0065] Como se muestra en la FIG. 6, la suspensión trasera 12 incluye una parte de elevador hidráulico 36 dispuesta sobre el amortiguador 21. La parte de elevador hidráulico 36 está dispuesta alrededor del cilindro 28. La parte de elevador hidráulico 36 define una cámara de elevador Cj llena de aceite alrededor del tubo de cilindro 41. 50 La cámara de elevador Cj es tubular y rodea el tubo de cilindro 41. La cámara de elevador Cj está dispuesta sobre el cojinete de resorte superior 34. El cojinete de resorte superior 34 puede moverse axialmente con respecto al tubo de cilindro 41. El cojinete de resorte superior 34 se mantiene en una posición constante mediante la parte de elevador hidráulico 36.

[0066] Como se muestra en la FIG. 6, la unidad de bomba 25 está acoplada al elemento transversal 8 mediante una pluralidad de pasadores B1. La unidad de bomba 25 incluye una bomba hidráulica 37 que introduce aceite en la parte de elevador hidráulico 36, un mecanismo de engranaje 38 que transmite una fuerza motriz a la bomba hidráulica 37 y un motor de ajuste de la altura del vehículo 39 que acciona la bomba hidráulica 37 a través del mecanismo de engranaje 38. La unidad de bomba 25 incluye además una cubierta protectora 40 que cubre el 55

mecanismo de engranaje 38 y el motor de ajuste de la altura del vehículo 39.

[0067] Como se muestra en la FIG. 6, la bomba hidráulica 37 está dispuesta más hacia atrás que el eje de montaje superior A1 a una altura en la que se solapa con un plano horizontal que incluye el eje de montaje superior 5 A1. Como se muestra en la FIG. 7, la bomba hidráulica 37 se extiende en una dirección inclinada con respecto a la dirección delante-atrás en una vista en planta, de modo que el extremo delantero de la bomba hidráulica 37 está más cerca del plano de referencia R1 y del centro C1 del vehículo que el extremo trasero de la bomba hidráulica 37. Una parte de extremo trasero de la bomba hidráulica 37 está dispuesta lateralmente con respecto a la rueda trasera Wr en una vista en planta. Una parte de la unidad de bomba 25 está dispuesta por tanto lateralmente con respecto a 10 la rueda trasera Wr en una vista en planta. Como se muestra en la FIG. 5, la bomba hidráulica 37 se solapa en una vista lateral con la rueda trasera Wr ubicada en la posición superior y no se solapa en una vista lateral con la rueda trasera Wr ubicada en la posición inferior. Por tanto, una parte de la región de pivotado se solapa con la unidad de bomba 25 en una vista lateral.

[0068] El motor de ajuste de la altura del vehículo 39 es un motor eléctrico que incluye un rotor y un estátor. Como se muestra en la FIG. 6, el motor de ajuste de la altura del vehículo 39 (rotor y estátor) está dispuesto más alto que la bomba hidráulica 37. El motor de ajuste de la altura del vehículo 39 está dispuesto más alto que el eje de montaje superior A1. Como se muestra en la FIG. 7, el motor de ajuste de la altura del vehículo 39 está dispuesto delante de la bomba hidráulica 37 en una vista en planta. De manera similar, el mecanismo de engranaje 38 está 20 dispuesto delante de la bomba hidráulica 37 en una vista en planta. El mecanismo de engranaje 38 está acoplado a una parte de extremo delantero de la bomba hidráulica 37, y el motor de ajuste de la altura del vehículo 39 está acoplado al mecanismo de engranaje 38. El motor de ajuste de la altura del vehículo 39 está dispuesto sobre el mecanismo de engranaje 38. Por tanto, es poco probable que un lubricante, tal como grasa, para lubricar el mecanismo de engranaje 38 fluya desde el mecanismo de engranaje 38 hacia el motor de ajuste de la altura del 25 vehículo 39.

[0069] Como se muestra en la FIG. 7, el motor de ajuste de la altura del vehículo 39 está dispuesto entre el par de estructuras de asiento 7 en una vista en planta. El motor de ajuste de la altura del vehículo 39 está dispuesto por tanto por debajo del asiento 3. Toda la unidad de bomba 25 está dispuesta entre un borde de extremo derecho 30 2R y un borde de extremo izquierdo 2L de la carrocería de vehículo 2 en una vista en planta. En la FIG. 7, el borde de extremo derecho 2R y el borde de extremo izquierdo 2L se muestran mediante líneas gruesas. Como se muestra en la FIG. 6, el motor de ajuste de la altura del vehículo 39 y el mecanismo de vehículo 38 se solapan con la estructura inferior 7b de la estructura de asiento 7 en una vista lateral. Una parte de la unidad de bomba 25 se solapa por tanto con la estructura de asiento 7 en una vista lateral. El motor de ajuste de la altura del vehículo 39 35 puede estar dispuesto a una altura entre la estructura superior 7a y la estructura inferior 7b para no solaparse con la estructura de asiento 7 en una vista lateral.

[0070] La bomba hidráulica 37 es una bomba de pistón que es un ejemplo de una bomba de desplazamiento positivo. La bomba hidráulica 37 puede ser otro tipo de bomba, tal como una bomba de engranajes. La bomba 40 hidráulica 37 según la presente realización preferida incluye un alojamiento de bomba tubular 37a, un árbol helicoidal que se extiende en la dirección axial del alojamiento de bomba 37a en el alojamiento de bomba 37a, una tuerca acoplada a la periferia externa del eje de tornillo en el alojamiento de bomba 37a y un pistón dispuesto en el alojamiento de bomba 37a. Como se muestra en la FIG. 8, una línea central Lp de la bomba hidráulica 37 (línea central del alojamiento de bomba tubular 37a) se interseca con un eje de rotación Am del motor de ajuste de la altura 45 del vehículo 39 en una vista lateral. El motor de ajuste de la altura del vehículo 39 y la bomba hidráulica 37 están dispuestos por tanto en líneas rectas diferentes entre sí.

[0071] El interior del alojamiento de bomba 37a está conectado a la cámara de elevador Cj mediante la tubería Pi1. Cuando el árbol helicoidal rota sobre su eje central, la rotación del árbol helicoidal se transforma en un 50 movimiento lineal de la tuerca en la dirección axial del alojamiento de bomba 37a. El pistón se mueve en la dirección axial del alojamiento de bomba 37a junto con la tuerca. Por tanto, cuando el árbol helicoidal se hace rotar, el pistón se mueve en la dirección axial del alojamiento de bomba 37a dentro del alojamiento de bomba 37a, haciendo que se descargue o introduzca aceite.

[0072] El mecanismo de engranaje 38 incluye una pluralidad de engranajes a los que se aplica lubricante. El 55 mecanismo de engranaje 38 según la presente realización preferida incluye un tornillo sin fin y una rueda de tornillo sin fin que se engranan entre sí. Los engranajes no están limitados a tornillos sin fin y a ruedas de tornillo sin fin y pueden ser otros tipos de engranajes, tales como engranajes rectos o engranajes helicoidales. El tornillo sin fin está acoplado al árbol de rotación del motor de ajuste de la altura del vehículo 39 y la rueda de tornillo sin fin está

acoplada al árbol helicoidal de la bomba hidráulica 37. La rotación del motor de ajuste de la altura del vehículo 39 se desacelera mediante el mecanismo de engranaje 38, que sirve como mecanismo de desaceleración, y después se transmite al árbol helicoidal de la bomba hidráulica 37. De este modo, el pistón de la bomba hidráulica 37 se mueve axialmente.

5

[0073] Cuando el aceite procedente de la unidad de bomba 25 se suministra al interior (cámara de elevador Cj) de la parte de elevador hidráulico 36, la presión hidráulica en la cámara de elevador Ci se aplica al cojinete de resorte superior 34 y el cojinete de resorte superior 34 se mueve hacia el cojinete de resorte inferior 35. De este modo, se reduce la distancia axial entre el cojinete de resorte superior 34 y el cojinete de resorte inferior 35 y el resorte 22 se comprime además axialmente. Por tanto, el amortiguador 21 se contrae axialmente para reducir la altura del vehículo (altura de la superficie de asiento del asiento 3). Por otro lado, cuando se extrae el aceite de la parte de elevador hidráulico 36 mediante la unidad de bomba 25, la fuerza de recuperación elástica del resorte 22 hace que el cojinete de resorte superior 34 se mueva en una dirección para separarse del cojinete de resorte inferior 35. De este modo, el amortiguador 21 se extiende para aumentar la altura del vehículo.

10

15

[0074] La FIG. 10 es una vista esquemática que muestra el cilindro 28, el subdepósito 24, una válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50 y un motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 cuando el amortiguador 21 está comprimido. La FIG. 11 es una vista esquemática que muestra el cilindro 28, el subdepósito 24, la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50 y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 cuando el amortiguador 21 se recupera. La FIG. 12 es una vista en planta del amortiguador 21, la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50 y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51. La FIG. 13 es una vista del amortiguador 21 observado en la dirección de la flecha XIII de la FIG. 12.

20

[0075] Como se muestra en la FIG. 10 y la FIG. 11, el cilindro 28 es un cilindro de doble tubo que incluye un tubo interno 44 y un tubo externo 45. El cilindro 28 incluye un tubo de doble cilindro 41, un pistón 42 dispuesto en el tubo de cilindro 41 y una varilla de pistón 43 que sobresale axialmente desde una parte de extremo inferior del tubo de cilindro 41. El tubo de cilindro 41 incluye un tubo interno 44 que se extiende en la dirección axial del amortiguador 21 y un tubo externo 45 que rodea coaxialmente el tubo interno 44 y que está separado radialmente del tubo interno 44. El pistón 42 está dispuesto en el tubo interno 44.

25

30

[0076] Como se muestra en la FIG. 10 y la FIG. 11, el tubo interno 44 es un elemento tubular que es circular o sustancialmente circular en sección transversal que incluye un extremo superior cerrado y un extremo inferior abierto. El tubo externo 45 es un elemento tubular que es circular o sustancialmente circular en sección transversal que incluye un extremo inferior y extremo superior cerrado. Una parte del tubo interno 44 está alojada en el tubo externo 45, y la parte restante (una parte de extremo superior) del tubo interno 44 sobresale axialmente desde el extremo superior del tubo externo 45. El interior del tubo interno 44 se divide axialmente en dos partes mediante el pistón 42. El espacio entre una superficie periférica interna del tubo interno 44 y el pistón 42 está sellado mediante una junta hermética. La varilla de pistón 43 se extiende hacia abajo desde el pistón 42 a lo largo de la línea central L1 del amortiguador 21. La varilla de pistón 43 y el pistón 42 pueden moverse axialmente con respecto al tubo de cilindro 41. La varilla de pistón 43 se mueve axialmente junto con el pistón 42.

35

40

[0077] Como se muestra en la FIG. 10 y la FIG. 11, el tubo interno 44 y el pistón 42 definen dos cámaras de aceite internas (primera cámara de aceite interna Cin1 y segunda cámara de aceite interna Cin2) divididas axialmente mediante el pistón 42. La primera cámara de aceite interna Cin1 es un espacio en el tubo interno 44 sobre el pistón 42, y la segunda cámara de aceite interna Cin2 es un espacio en el tubo interno 44 bajo el pistón 42. El tubo interno 44 y el tubo externo 45 definen una cámara de aceite externa tubular Cout entre una superficie periférica externa del tubo interno 44 y una superficie periférica interna del tubo externo 45. La segunda cámara de aceite interna Cin2 lleva a la cámara de aceite externa Cout. La primera cámara de aceite interna Cin1 está conectada a la cámara de aceite Coil del subdepósito 24. La primera cámara de aceite interna Cin1, la segunda cámara de aceite interna Cin2 y la cámara de aceite externa Cout están llenas de aceite (fluido hidráulico).

45

50

[0078] Como se muestra en la FIG. 10 y la FIG. 11, el subdepósito 24 incluye un depósito 46 lleno de aceite y gas y un depósito flexible 47 que divide el interior del depósito 46 en una cámara de aceite Coil llena de aceite y una cámara de gas Cgas llena de gas. El subdepósito 24 puede incluir un pistón libre en el lugar del depósito flexible 47. El depósito 46 está conectado al amortiguador 21 mediante la tubería Pi1. La cámara de aceite Coil del subdepósito 24 está conectada a la primera cámara de aceite interna Cin1 a través de un segundo conducto de aceite 49 que se describirá más abajo. La cámara de aceite Coil está aislada de la cámara de gas Cgas mediante el depósito flexible 47. El depósito flexible 47 está definido por un material elástico tal como caucho o resina. Cuando se produce una diferencia de presión entre la cámara de aceite Coil y la cámara de gas Cgas, el depósito flexible 47 se desplaza y el

55

volumen de la cámara de aceite Coil cambia.

- [0079]** Como se muestra en la FIG. 10 y la FIG. 11, la suspensión trasera 12 incluye un primer conducto de aceite 48 que conecta la primera cámara de aceite interna Cin1 dispuesta en el tubo interno 44 con la cámara de aceite externa Cout dispuesta entre el tubo interno 44 y el tubo externo 45, y un segundo conducto de aceite 49 que conecta la primera cámara de aceite interna Cin1 con la cámara de aceite Coil del subdepósito 24. La suspensión trasera 12 incluye además una válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50 que aplica resistencia al aceite que fluye a través del primer conducto de aceite 48 y un motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 que ajusta el grado de apertura de la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50.
- [0080]** Como se muestra en la FIG. 10 y la FIG. 11, el primer conducto de aceite 48 y el segundo conducto de aceite 49 están dispuestos fuera del tubo interno 44 y del tubo externo 45. El área de paso de flujo (área de una sección transversal ortogonal o sustancialmente ortogonal a la dirección de circulación) del primer conducto de aceite 48 es menor que el área de paso de flujo del tubo interno 44, es decir, el área de paso de flujo de cada cámara de aceite interna (cada una de la primera cámara de aceite interna Cin1 y la segunda cámara de aceite interna Cin2). Asimismo, el área de paso de flujo del segundo conducto de aceite 49 es menor que el área de paso de flujo del tubo interno 44. Por tanto, el primer conducto de aceite 48 y el segundo conducto de aceite 49 son más estrechos que cada cámara de aceite interna.
- [0081]** Como se muestra en la FIG. 10 y la FIG. 11, el primer conducto de aceite 48 incluye una primera parte de extremo 48a conectada a la primera cámara de aceite interna Cin1 y una segunda parte de extremo 48b conectada a la cámara de aceite externa Cout. El segundo conducto de aceite 49 incluye una primera parte de extremo 48a conectada a la primera cámara de aceite interna Cin1 y una segunda parte de extremo 49b conectada a la cámara de aceite Coil. El primer conducto de aceite 48 y el segundo conducto de aceite 49 se ramifican en una posición de ramificación P1 en el primer conducto de aceite 48. Un conducto de aceite (parte compartida X1, la parte sombreada) desde la primera parte de extremo 48a del primer conducto de aceite 48 y del segundo conducto de aceite 49 hasta la posición de ramificación P1 es una parte del primer conducto de aceite 48 y también es una parte del segundo conducto de aceite 49. Por tanto, el primer conducto de aceite 48 y el segundo conducto de aceite 49 comparten una parte (parte compartida X1) entre sí.
- [0082]** Como se muestra en la FIG. 10 y la FIG. 11, la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50 es una válvula de aguja que incluye una aguja 52 que sirve de cuerpo de válvula. La válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50 puede ser otro tipo de válvula, tal como una válvula de diafragma. La aguja 52 está dispuesta en una posición de amortiguación P2 en el primer conducto de aceite 48. El motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 está acoplado al amortiguador 21 a través de un elemento de aislamiento 53 (véase la FIG. 12) dispuesto entre el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 y el soporte superior 26. El motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 está conectado a la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50. El motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 es un motor paso a paso. El motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 no está limitado a un motor paso a paso y puede ser otro motor eléctrico. El motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 aumenta y reduce el área de paso de flujo en la posición de amortiguación P2 moviendo la aguja 52 en su dirección axial. De este modo cambia la resistencia que se aplicará al aceite que fluye a través del primer conducto de aceite 48 y se ajusta la fuerza de amortiguación del amortiguador 21.
- [0083]** Como se muestra en la FIG. 10, cuando el amortiguador 21 se comprime, el pistón 42 se mueve hacia arriba, de modo que el aceite de la primera cámara de aceite interna Cin1 se expulsa al primer conducto de aceite 48 a través de la primera parte de extremo 48a del primer conducto de aceite 48. Una parte del aceite expulsado fluye al interior de la cámara de aceite externa Cout a través de la segunda parte de extremo 48b del primer conducto de aceite 48. Además, el aceite expulsado restante fluye al interior de la cámara de aceite Coil del subdepósito 24 pasando a través del segundo conducto de aceite 49. Por otro lado, como se muestra en la FIG. 11, cuando el amortiguador 21 se recupera, el pistón 42 se mueve hacia abajo, de modo que el aceite de la segunda cámara de aceite interna Cin2 se expulsa a la cámara de aceite externa Cout. El aceite expulsado fluye al interior de la primera cámara de aceite interna Cin1 pasando a través de la segunda parte de extremo 48b y de la primera parte de extremo 48a del primer conducto de aceite 48 en este orden. De manera simultánea, el aceite del subdepósito 24 fluye al interior de la primera cámara de aceite interna Cin1 pasando a través del segundo conducto de aceite 49.
- [0084]** Como se muestra en la FIG. 12 y la FIG. 13, el amortiguador 21 incluye una pluralidad de conductos de flujo (primer conducto de flujo 54 a cuarto conducto de flujo 57) proporcionados dentro del soporte superior 26 y obturadores 58 y una unión 59 acoplada al soporte superior 26.

- [0085]** Como se muestra en la FIG. 13, el primer conducto de flujo 54 es continuo desde la primera cámara de aceite interna Cin1 y el segundo conducto de flujo 55 es continuo desde el primer conducto de flujo 54. El tercer conducto de flujo 56 es continuo desde el segundo conducto de flujo 55 y el cuarto conducto de flujo 57 es continuo desde el tercer conducto de flujo 56. El cuarto conducto de flujo 57 es también continuo desde la cámara de aceite externa Cout. Como se describirá más abajo, el segundo conducto de flujo 55 está interpuesto entre la cámara de aceite Coil del subdepósito 24 y el primer conducto de flujo 54. De este modo, la cámara de aceite Coil del subdepósito 24 está conectada a la primera cámara de aceite interna Cin1 a través del segundo conducto de flujo 55 y una parte del primer conducto de flujo 54.
- 10 **[0086]** Como se muestra en la FIG. 12 y la FIG. 13, cada uno del primer conducto de flujo 54 al cuarto conducto de flujo 57 es un conducto de flujo en forma de columna que se extiende linealmente. Cada uno del primer conducto de flujo 54 al cuarto conducto de flujo 57 se extiende linealmente desde un extremo al otro extremo. Cada uno del primer conducto de flujo 54 al cuarto conducto de flujo 57 se extiende en una dirección inclinada con respecto a la línea central L1 del amortiguador 21 o en una dirección ortogonal o sustancialmente ortogonal a la línea central L1 del amortiguador 21. Cada uno del primer conducto de flujo 54 al cuarto conducto de flujo 57 es un orificio de comunicación definido mediante mecanizado, tal como perforación.
- 15 **[0087]** Como se muestra en la FIG. 13, el primer conducto de flujo 54 y el cuarto conducto de flujo 57 se extienden en una dirección ortogonal o sustancialmente ortogonal a la línea central L1 del amortiguador 21. El primer conducto de flujo 54 y el cuarto conducto de flujo 57 son conductos de flujo paralelos entre sí. El primer conducto de flujo 54 y el cuarto conducto de flujo 57 están separados en la dirección vertical. Como se muestra en la FIG. 12, el primer conducto de flujo 54 y el cuarto conducto de flujo 57 también están separados en la dirección horizontal. Un extremo 54a del primer conducto de flujo 54 está abierto en la primera cámara de aceite interna Cin1, y el otro extremo 54b del primer conducto de flujo 54 está abierto en una superficie externa del amortiguador 21 (soporte superior 26). Un extremo 57a del cuarto conducto de flujo 57 está abierto en la cámara de aceite externa Cout, y el otro extremo 57b del cuarto conducto de flujo 57 está abierto en la superficie externa del amortiguador 21. El otro extremo 54b del primer conducto de flujo 54 y el otro extremo 57b del cuarto conducto de flujo 57 están bloqueados mediante obturadores 58.
- 20 **[0088]** Como se muestra en la FIG. 12, el segundo conducto de flujo 55 está dispuesto por debajo del primer conducto de flujo 54 y se solapa con el primer conducto de flujo 54 en una vista en planta. Como se muestra en la FIG. 13, el segundo conducto de flujo 55 se extiende en una dirección inclinada con respecto al primer conducto de flujo 54 y al cuarto conducto de flujo 57. El segundo conducto de flujo 55 está inclinado con respecto a la línea central L1 del amortiguador 21, de modo que el otro extremo 55b del segundo conducto de flujo 55 correspondiente al extremo inferior está más alejado con respecto a la línea central L1 del amortiguador 21 que un extremo 55a del segundo conducto de flujo 55 correspondiente al extremo superior. El extremo 55a del segundo conducto de flujo 55 está abierto en el primer conducto de flujo 54, y el otro extremo 55b del segundo conducto de flujo 55 está abierto en la superficie externa del amortiguador 21. El otro extremo 55b del segundo conducto de flujo 55 está dispuesto más bajo que el primer conducto de flujo 54 y que el cuarto conducto de flujo 57. La unión 59 está conectada al otro extremo 55b del segundo conducto de flujo 55 mediante un pasador B1. La tubería Pi1 (véase la FIG. 9) que conecta el amortiguador 21 y el subdepósito 24 está acoplada al soporte superior 26 a través de la unión 59.
- 25 **[0089]** Como se muestra en la FIG. 13, el tercer conducto de flujo 56 se extiende en una dirección (dirección de profundidad de la hoja) ortogonal o sustancialmente ortogonal al segundo conducto de flujo 55. Además, como se muestra en la FIG. 12, el tercer conducto de flujo 56 se extiende en una dirección ortogonal o sustancialmente ortogonal al primer conducto de flujo 54 y al cuarto conducto de flujo 57. Por tanto, el tercer conducto de flujo 56 se extiende en una dirección ortogonal o sustancialmente ortogonal al primer conducto de flujo 54, al segundo conducto de flujo 55 y al cuarto conducto de flujo 57. Un extremo 56a (véase la FIG. 13) del tercer conducto de flujo 56 está abierto en el segundo conducto de flujo 55, y el otro extremo 56b (véase la FIG. 12) del tercer conducto de flujo 56 está abierto en la superficie externa del amortiguador 21. El otro extremo 56b del tercer conducto de flujo 56 está dispuesto más hacia atrás que el primer conducto de flujo 54, que el segundo conducto de flujo 55 y que el cuarto conducto de flujo 57. La válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50 está dispuesta en el tercer conducto de flujo 56. El otro extremo 56b del tercer conducto de flujo 56 se bloquea mediante el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 y el elemento de aislamiento 53.
- 30 **[0090]** El primer conducto de flujo 54 al cuarto conducto de flujo 57 constituyen el primer conducto de aceite 48 y el segundo conducto de aceite 49. Dicho de otro modo, el primer conducto de aceite 48 y el segundo conducto de aceite 49 incluyen del primer conducto de flujo 54 al cuarto conducto de flujo 57.
- 35
40
45
50
55

- [0091]** El primer conducto de aceite 48 es un conducto de flujo desde el extremo 54a del primer conducto de flujo 54 al otro extremo 57b del cuarto conducto de flujo 57 que pasa a través del extremo 54a del primer conducto de flujo 54, una parte de intersección entre el primer conducto de flujo 54 y el segundo conducto de flujo 55, una parte de intersección entre el segundo conducto de flujo 55 y el tercer conducto de flujo 56, una parte de intersección entre el tercer conducto de flujo 56 y el cuarto conducto de flujo 57 y el otro extremo 57b del cuarto conducto de flujo 57, en este orden.
- [0092]** El segundo conducto de aceite 49 es un conducto de flujo desde el extremo 54a del primer conducto de flujo 54 al otro extremo 56b del tercer conducto de flujo 56 que pasa a través del extremo 54a del primer conducto de flujo 54, una parte de intersección entre el primer conducto de flujo 54 y el segundo conducto de flujo 55, una parte de intersección entre el segundo conducto de flujo 55 y el tercer conducto de flujo 56 y el otro extremo 56b del tercer conducto de flujo 56, en este orden.
- [0093]** La parte compartida X1 compartida por el primer conducto de aceite 48 y el segundo conducto de aceite 49 es un conducto de flujo desde el extremo 54a del primer conducto de flujo 54 a una parte de intersección entre el segundo conducto de flujo 55 y el tercer conducto de flujo 56 que pasa a través del extremo 54a del primer conducto de flujo 54, una parte de intersección entre el primer conducto de flujo 54 y el segundo conducto de flujo 55 y una parte de intersección entre el segundo conducto de flujo 55 y el tercer conducto de flujo 56, en este orden.
- [0094]** La parte de intersección entre el segundo conducto de flujo 55 y el tercer conducto de flujo 56 es la posición de ramificación P1 en la que se ramifican el primer conducto de aceite 48 y el segundo conducto de aceite 49, y la parte de intersección entre el tercer conducto de flujo 56 y el cuarto conducto de flujo 57 es la posición de amortiguación P2 en la que la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50 aplica resistencia al aceite.
- [0095]** Como se describió anteriormente, el segundo conducto de flujo 55 está inclinado con respecto a la línea central L1 del amortiguador 21 de modo que el otro extremo 55b del segundo conducto de flujo 55 correspondiente al extremo inferior está más alejado con respecto a la línea central L1 del amortiguador 21 que el extremo 55a del segundo conducto de flujo 55 correspondiente al extremo superior. El segundo conducto de aceite 49 incluye el segundo conducto de flujo 55. Por tanto, como se muestra en la FIG. 13, una parte del segundo conducto de aceite 49 está inclinada con respecto a la línea central L1 del amortiguador 21, y la segunda parte de extremo 49b del segundo conducto de aceite 49 está más alejada con respecto a la línea central L1 del amortiguador 21 que la primera parte de extremo 48a del segundo conducto de aceite 49.
- [0096]** Como se muestra en la FIG. 12, todo el primer conducto de aceite 48 y todo el segundo conducto de aceite 49 está dispuesto en el lado derecho del plano de referencia R1 y el centro C1 del vehículo. Todo el primer conducto de aceite 48 y todo el segundo conducto de aceite 49 está dispuesto por tanto en el mismo lado con respecto al plano de referencia R1 y al centro C1 del vehículo. Además, la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50 está dispuesta en el lado derecho del plano de referencia R1 y del centro C1 del vehículo. Asimismo, el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 está dispuesto en el lado derecho del plano de referencia R1 y del centro C1 del vehículo. Por tanto, la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50 y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 están dispuestos en el mismo lado que el primer conducto de aceite 48 y el segundo conducto de aceite 49 con respecto al plano de referencia R1 y al centro C1 del vehículo.
- [0097]** Además, como se muestra en la FIG. 9, el subdepósito 24 está dispuesto en el lado derecho del plano de referencia R1 y del centro C1 del vehículo. Por el contrario, la unidad de bomba 25 está dispuesta en el lado izquierdo del plano de referencia R1 y del centro C1 del vehículo. Por tanto, el subdepósito 24 está dispuesto en el mismo lado que el primer conducto de aceite 48 y que el segundo conducto de aceite 49 con respecto al plano de referencia R1 y al centro C1 del vehículo, y la unidad de bomba 25 está dispuesta en el lado opuesto al primer conducto de aceite 48 y al segundo conducto de aceite 49 con respecto al plano de referencia R1 y al centro C1 del vehículo. Por tanto, la unidad de bomba 25 está dispuesta en el lado opuesto al subdepósito 24, a la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50 y al motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 con respecto al plano de referencia R1 y al centro C1 del vehículo.
- [0098]** Como se muestra en la FIG. 9, el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 se extiende en una dirección inclinada con respecto al plano de referencia R1 en una vista en planta. El motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 está dispuesto por debajo de la unidad hidráulica HU. Como se muestra en la FIG. 8, al menos una parte del motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 está dispuesta a la misma altura que la del cilindro 28. El motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 está dispuesto más bajo que el eje de montaje superior A1. Además, el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 está dispuesto más hacia atrás que el eje de montaje

superior A1. Como se describió anteriormente, el subdepósito 24, la bomba hidráulica 37 y el motor de ajuste de la altura del vehículo 39 están dispuestos más hacia atrás que el eje de montaje superior A1. El motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51, el subdepósito 24, la bomba hidráulica 37 y el motor de ajuste de la altura del vehículo 39 están dispuestos por tanto más hacia atrás que el eje de montaje superior A1.

5

[0099] Como se describió anteriormente, en la presente realización preferida, el motor de ajuste de la altura del vehículo 39 que acciona la bomba hidráulica 37 está dispuesto por debajo del asiento 3. Además, el motor de ajuste de la altura del vehículo 39 está dispuesto entre el par de estructuras de asiento 7 en una vista en planta. Es decir, el asiento 3 está dispuesto sobre el motor de ajuste de la altura del vehículo 39, y las estructuras de asiento 7 están dispuestas en el lado derecho y el lado izquierdo del motor de ajuste de la altura del vehículo 39. Así, el motor de ajuste de la altura del vehículo 39 queda protegido por el asiento 3 y las estructuras de asiento 7. Además, puesto que el motor de ajuste de la altura del vehículo 39 está dispuesto entre el par de estructuras de asiento 7 en una vista en planta, se reduce o impide significativamente un aumento en el tamaño de la motocicleta 1 en la dirección de anchura del vehículo (dirección izquierda-derecha).

15

[0100] Además, en la presente realización preferida, el amortiguador 21 de la suspensión trasera 12 incluye el cilindro de doble tubo 41 que incluye el tubo interno 44 y el tubo externo 45. La primera cámara de aceite interna Cin1 del tubo interno 44 está conectada a través del primer conducto de aceite 48 a la cámara de aceite externa Cout dispuesta entre el tubo interno 44 y el tubo externo 45, y está conectada a la cámara de aceite Coil dispuesta dentro del subdepósito 24 a través del segundo conducto de aceite 49. El primer conducto de aceite 48 y el segundo conducto de aceite 49 comparten una parte entre sí. De este modo, el número de componentes y de horas de trabajo se reduce más que cuando el primer conducto de aceite 48 y el segundo conducto de aceite 49 son conductos de aceite independientes entre sí. Además, puesto que todo el primer conducto de aceite 48 y todo el segundo conducto de aceite 49 están dispuestos en el mismo lado con respecto al plano de referencia R1, se reduce la anchura de la suspensión trasera 12. Por tanto, se reduce el tamaño de la suspensión trasera 12.

20

25

[0101] Además, en la presente realización preferida, el motor de ajuste de la altura del vehículo 39 incluido en el mecanismo de ajuste de la altura del vehículo de funcionamiento eléctrico está dispuesto en una parte situada más aguas arriba que el resorte 22, denominada parte sobre el resorte. Asimismo, el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 incluido en el mecanismo de ajuste de la fuerza de amortiguación de funcionamiento eléctrico está dispuesto en una parte situada más aguas arriba que el resorte 22. La parte sobre el resorte tiene menos vibración que la de una parte situada más aguas abajo que el resorte, denominada parte bajo el resorte (parte más cercana a la superficie de la carretera). De este modo, el motor de ajuste de la altura del vehículo 39 y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 reducen las vibraciones. Por tanto, el motor de ajuste de la altura del vehículo 39 y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 tienen una mayor durabilidad.

30

35

[0102] Aunque anteriormente se han descrito realizaciones preferidas de la presente invención, la presente invención no está limitada al contenido de las realizaciones preferidas y puede modificarse de diversas maneras dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

40

[0103] Por ejemplo, en las realizaciones preferidas mencionadas anteriormente, el número de amortiguadores 21 incluidos en la suspensión trasera 12 preferiblemente es uno. Sin embargo, la suspensión trasera 12 puede incluir un par de amortiguadores izquierdo y derecho 21 que estén dispuestos respectivamente en el lado derecho y el lado izquierdo del centro C1 del vehículo. En este caso, el número de subdepósitos 24 y las unidades de bomba 25 puede incluirse además según el número de amortiguadores 21.

45

[0104] Además, en las realizaciones preferidas mencionadas anteriormente, el subdepósito 24 está acoplado preferiblemente al amortiguador 21 mediante la tubería Pi1. Sin embargo, el subdepósito 24 puede estar conectado directamente al soporte superior 26 del amortiguador 21. Específicamente, al menos una parte del subdepósito 24 puede estar integrada con el soporte superior 26.

50

[0105] Además, en las realizaciones preferidas mencionadas anteriormente, la bomba hidráulica 37 se extiende preferiblemente en una dirección inclinada con respecto a la dirección delante-atrás en una vista en planta. Sin embargo, la bomba hidráulica 37 puede extenderse a lo largo de la dirección delante-atrás en una vista en planta.

55

[0106] Además, en las realizaciones preferidas mencionadas anteriormente, una parte de la unidad de bomba 25 se solapa preferiblemente con la región de pivotado de la rueda trasera Wr en una vista lateral. Sin embargo, la unidad de bomba 25 puede no solaparse con la región de pivotado de la rueda trasera Wr en una vista lateral.

[0107] Además, en las realizaciones preferidas mencionadas anteriormente, la unidad de bomba 25, en su totalidad, está dispuesta preferiblemente entre el borde de extremo derecho 2R y el borde de extremo izquierdo 2L de la carrocería de vehículo 2 en una vista en planta. Sin embargo, una parte de la unidad de bomba 25 puede estar dispuesta más hacia el lateral que el borde de extremo derecho 2R y el borde de extremo izquierdo 2L de la carrocería de vehículo 2 en una vista en planta.

[0108] Además, en las realizaciones preferidas mencionadas anteriormente, una parte de la unidad de bomba 25 se solapa preferiblemente con el par de estructuras de asiento 7 en una vista lateral. Sin embargo, la unidad de bomba 25 puede no solaparse con el par de estructuras de asiento 7 en una vista lateral.

[0109] Además, en las realizaciones preferidas mencionadas anteriormente, una parte de la unidad de bomba 25 está dispuesta preferiblemente de manera lateral con respecto a la rueda trasera Wr en una vista en planta. Sin embargo, la unidad de bomba 25 puede no estar dispuesta lateralmente con respecto a la rueda trasera Wr en una vista en planta.

[0110] Además, en las realizaciones preferidas mencionadas anteriormente, la unidad de bomba 25 se extiende preferiblemente desde una posición por debajo del elemento transversal 8 hacia una posición sobre el elemento transversal 8 a través del orificio de paso 8a que penetra en el elemento transversal 8 en la dirección de arriba abajo. Sin embargo, la unidad de bomba 25 puede no penetrar en el elemento transversal 8 en la dirección de arriba abajo.

[0111] Además, en las realizaciones preferidas mencionadas anteriormente, el motor de ajuste de la altura del vehículo 39, en su totalidad, está dispuesto preferiblemente sobre el mecanismo de engranaje 38 para transmitir una rotación del motor de ajuste de la altura del vehículo 39 a la bomba hidráulica 37. Sin embargo, una parte del motor de ajuste de la altura del vehículo 39 puede estar dispuesta a la misma altura que la del mecanismo de engranaje 38 o más baja que el mecanismo de engranaje 38. Como alternativa, puede omitirse el mecanismo de engranaje 38, y la bomba hidráulica 37 puede accionarse directamente mediante el motor de ajuste de la altura del vehículo 39.

[0112] Además, la relación de posición del cilindro 28, el subdepósito 24 y la unidad de bomba 25 con respecto al plano de referencia R1 y al centro C1 del vehículo no está limitada a la relación de posición de las realizaciones preferidas mencionadas anteriormente y puede modificarse de manera apropiada. Lo mismo se aplica a la relación de posición del primer conducto de aceite 48, el segundo conducto de aceite 49, la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50 y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 con respecto al plano de referencia R1 y al centro C1 del vehículo.

[0113] Además, en las realizaciones preferidas mencionadas anteriormente, el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 se extiende preferiblemente en una dirección inclinada con respecto al plano de referencia R1 en una vista en planta. Sin embargo, el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 puede extenderse a lo largo de una línea recta paralela o sustancialmente paralela al plano de referencia R1 en una vista en planta. Es decir, el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación 51 puede extenderse a lo largo de la dirección delante-atrás en una vista en planta.

[0114] Además, en las realizaciones preferidas mencionadas anteriormente, la segunda parte de extremo 49b del segundo conducto de aceite 49 más cercana al subdepósito 24 está preferiblemente más lejos, con respecto a la línea central L1 del cilindro 28, que la primera parte de extremo 48a del segundo conducto de aceite 49 más cercana al cilindro 28. Sin embargo, la distancia (distancia mínima) desde la línea central L1 del cilindro 28 hasta la segunda parte de extremo 49b puede fijarse igual o casi igual a o más corta que la distancia desde la línea central L1 del cilindro 28 hasta la primera parte de extremo 48a.

[0115] Además, en las realizaciones preferidas mencionadas anteriormente, el primer conducto de aceite 48 y el segundo conducto de aceite 49 tienen preferiblemente configuraciones en forma de línea discontinua. Sin embargo, las formas del primer conducto de aceite 48 y del segundo conducto de aceite 49 no están limitadas a esto. Por ejemplo, el primer conducto de aceite 48 puede tener una forma recta o curvada. Asimismo, el segundo conducto de aceite 49 puede tener una forma recta o curvada. Evidentemente, el primer conducto de aceite 48 puede incluir uno o más conductos de flujo rectos y uno o más conductos de flujo curvados. Lo mismo se aplica al segundo conducto de aceite 49.

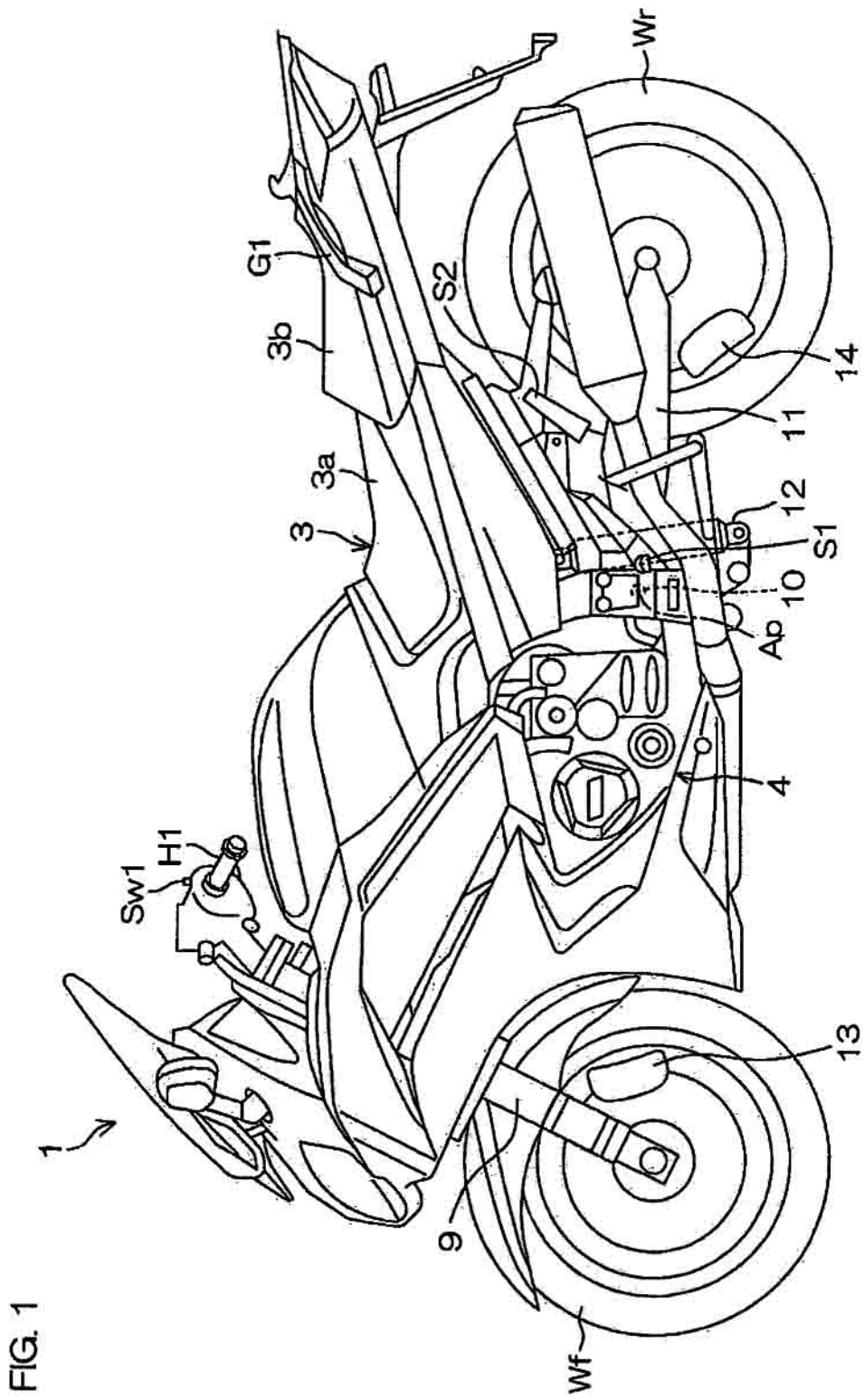
[0116] Además, en las realizaciones preferidas mencionadas anteriormente, la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50 para ajustar la fuerza de amortiguación del amortiguador 21 está dispuesta fuera del cilindro 28. Sin embargo, la suspensión trasera 12 puede incluir además una válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación dispuesta dentro del cilindro 28, aparte de la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación 50. Específicamente, en el pistón 42 puede haber un orificio de paso para conectar la primera cámara de aceite interna Cin1 y la segunda cámara de aceite interna Cin2, y una válvula de retención que permita que el aceite pase sólo en una dirección con respecto al orificio de paso puede estar acoplada al pistón 42.

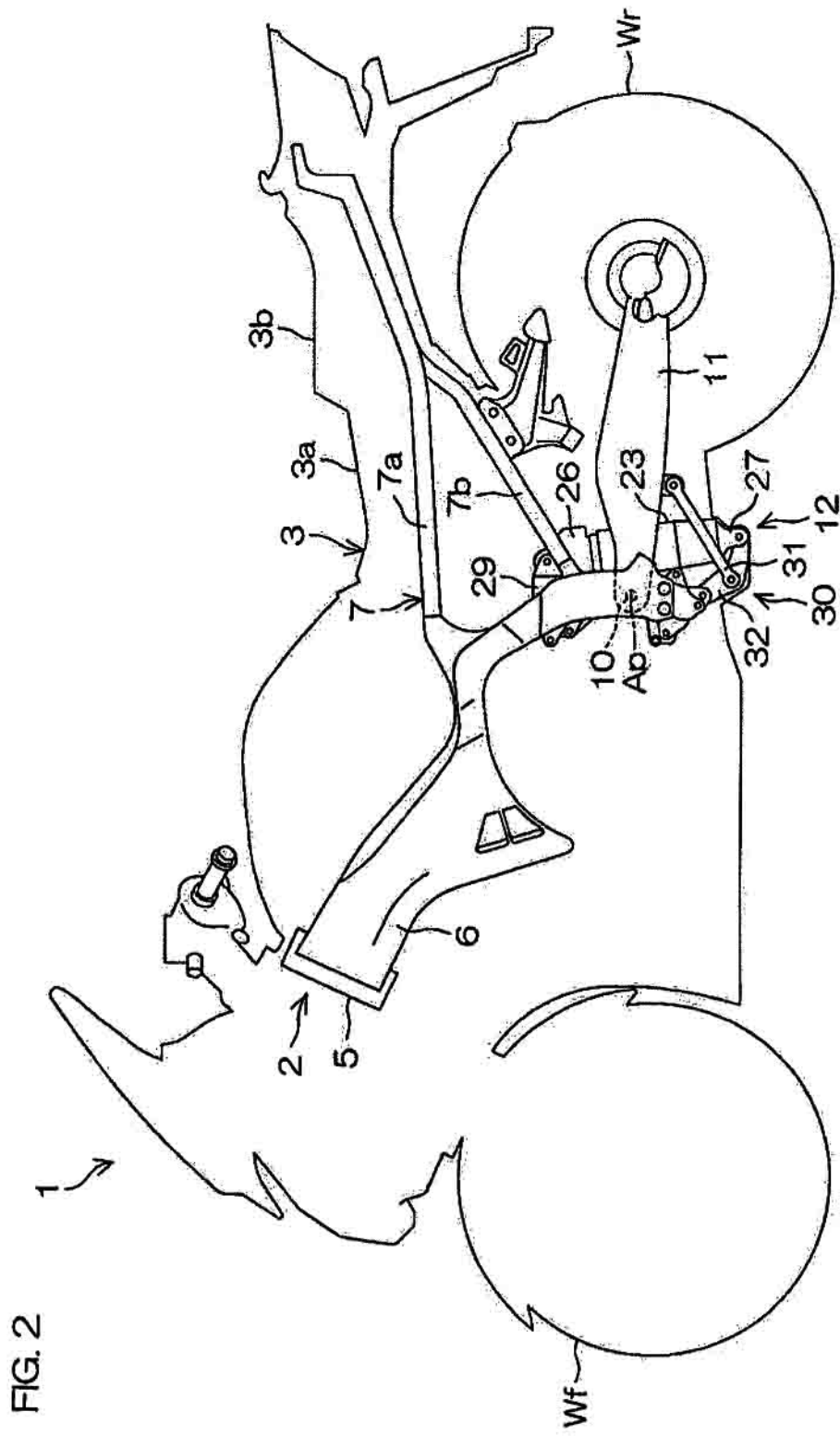
[0117] La presente solicitud corresponde a la solicitud de patente japonesa n.º 2012-218337 presentada el 28 de septiembre de 2012 en la oficina de patentes japonesa.

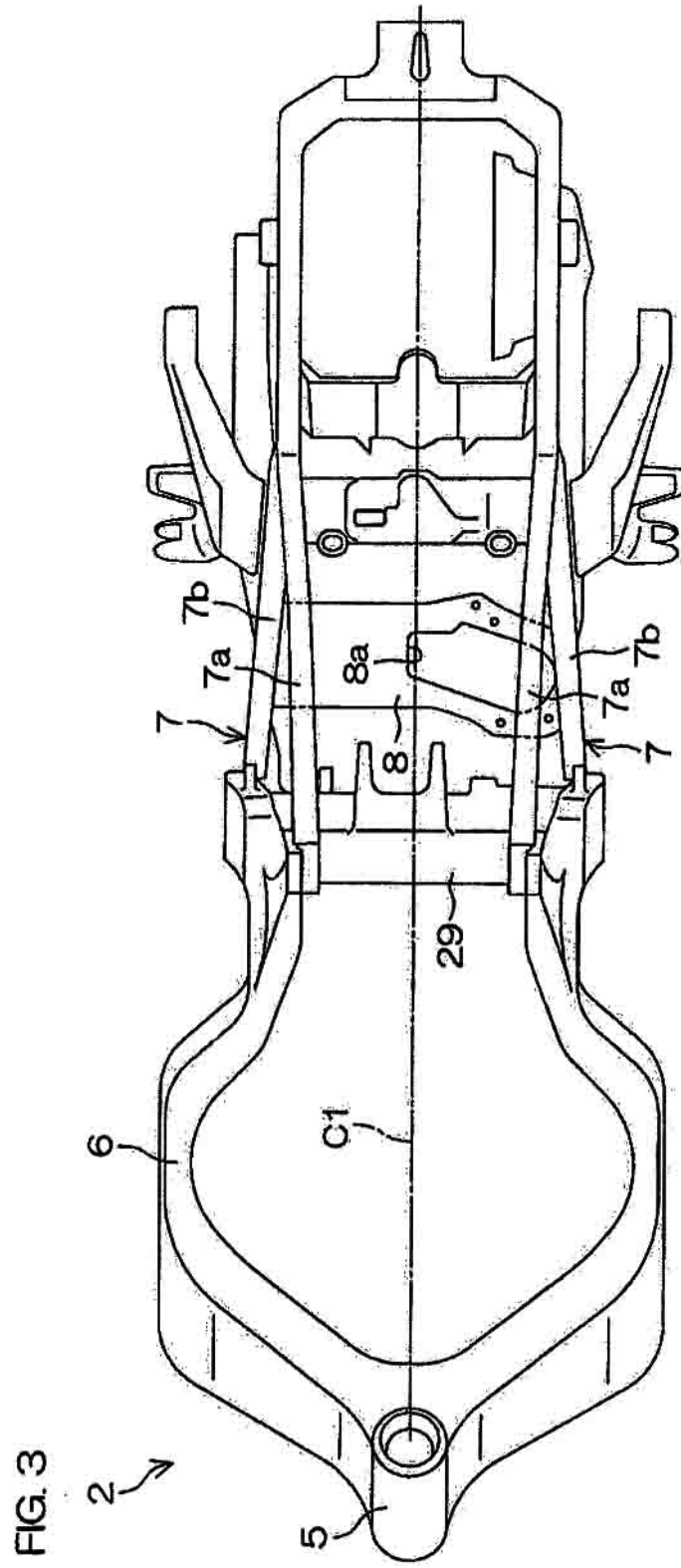
REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de suspensión eléctrica (12) para una motocicleta (1) para absorber choques entre una carrocería de vehículo (2) y una rueda trasera (Wr), comprendiendo el dispositivo de suspensión eléctrica (12):
- 5 un cilindro (28) que incluye un tubo interno (44) lleno de aceite, un pistón (42) que divide el interior del tubo interno (44) en una primera cámara de aceite interna (Cin1) y una segunda cámara de aceite interna (Cin2);
- una válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación (50); y
- 10 un motor de ajuste de la fuerza de amortiguación (51) para ajustar el grado de apertura de la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación (50);
- caracterizado porque**
- 15 el cilindro (28) incluye un tubo externo (45) que rodea al tubo interno (44), definiendo el tubo externo (45) alrededor del tubo interno (44) una cámara de aceite externa (Cout) que es continua con la segunda cámara de aceite interna (Cin2), estando dispuesto el cilindro (28) para soportarse sobre la carrocería de vehículo (2) para poder rotar sobre un eje de montaje (A1) que se extiende en una dirección izquierda-derecha del dispositivo de suspensión eléctrica
- 20 (12);
- el dispositivo de suspensión eléctrica (12) comprende además:
- un subdepósito (24) que incluye un interior dividido en una cámara de aceite (Coil) llena de aceite y una
- 25 cámara de gas (Cgas) llena de gas;
- un primer conducto de aceite (48) dispuesto fuera del tubo interno (44) y del tubo externo (45), estando dispuesto el primer conducto de aceite (48) para conectar la primera cámara de aceite interna (Cin1) y la cámara de aceite externa (Cout); y
- 30 un segundo conducto de aceite (49) dispuesto fuera del tubo interno (44) y del tubo externo (45), estando dispuesto el segundo conducto de aceite (49) para conectar la primera cámara de aceite interna (Cin1) y la cámara de aceite (Coil) del subdepósito (24);
- la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación (50) se proporciona para aplicar resistencia al aceite que fluye a través del primer conducto de aceite (48); y
- 35 el primer conducto de aceite (48) y el segundo conducto de aceite (49) comparten una parte (X1) entre sí, y la totalidad del primer conducto de aceite (48) y la totalidad del segundo conducto de aceite (49) están dispuestos en un mismo lado con respecto a un plano de referencia (R1) que es ortogonal al eje de montaje (A1) e incluye una línea central (L1) del cilindro (28).
- 40
2. El dispositivo de suspensión eléctrica (12) según la reivindicación 1, que incluye además un soporte superior (26) unido al cilindro (28), estando acoplado el soporte superior (26) a la carrocería de vehículo (2) para poder rotar sobre el eje de montaje (A1); en el que
- 45 al menos una parte del primer conducto de aceite (48) y al menos una parte del segundo conducto de aceite (49) se proporcionan dentro del soporte superior (26), y
- la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación (50) y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación (51) se sujetan sobre el soporte superior (26).
- 50
3. El dispositivo de suspensión eléctrica (12) según la reivindicación 1 ó 2, en el que la válvula de ajuste de la fuerza de amortiguación (50) y el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación (51) están dispuestos en el mismo lado que el primer conducto de aceite (48) y el segundo conducto de aceite (49) con respecto al plano de referencia (R1).
- 55
4. El dispositivo de suspensión eléctrica (12) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el subdepósito (24) está dispuesto en el mismo lado que el primer conducto de aceite (48) y el segundo conducto de aceite (49) con respecto al plano de referencia (R1).

5. El dispositivo de suspensión eléctrica (12) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además un elevador hidráulico (36) dispuesto para ajustar la altura de vehículo de la motocicleta (1) y una unidad de bomba (25) para introducir aceite en el elevador hidráulico (36); en el que
- 5 la unidad de bomba (25) está dispuesta en un lado opuesto al primer conducto de aceite (48) y al segundo conducto de aceite (49) con respecto al plano de referencia (R1).
6. El dispositivo de suspensión eléctrica (12) según la reivindicación 5, en el que el subdepósito (24), el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación (51) y la unidad de bomba (25) están dispuestos más hacia atrás de la motocicleta (1) que el eje de montaje (A1).
7. El dispositivo de suspensión eléctrica (12) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el motor de ajuste de la fuerza de amortiguación (51) se extiende en una dirección inclinada con respecto al plano de referencia (R1) en una vista en planta del dispositivo de suspensión eléctrica (12).
- 15 8. El dispositivo de suspensión eléctrica (12) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el segundo conducto de aceite (49) incluye una primera parte de extremo (48a) y una segunda parte de extremo (49b), estando dispuesta la segunda parte de extremo (49b) más cerca del subdepósito (24) que la primera parte de extremo (48a) en una dirección de circulación del aceite; y
- 20 la segunda parte de extremo (49b) del segundo conducto de aceite (49) en un lado del subdepósito (24) está más alejada con respecto a la línea central (L1) del cilindro (28) que la primera parte de extremo (48a) del segundo conducto de aceite (49) en un lado del cilindro (28).
- 25 9. El dispositivo de suspensión eléctrica (12) según la reivindicación 8, en el que al menos una parte del segundo conducto de aceite (49) está inclinada con respecto a la línea central (L1) del cilindro (28) de modo que la segunda parte de extremo (49b) en el lado del subdepósito (24) está más alejada con respecto a la línea central (L1) del cilindro (28) que la primera parte de extremo (48a) en el lado del cilindro (28).
- 30 10. El dispositivo de suspensión eléctrica (12) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el segundo conducto de aceite (49) incluye un conducto de flujo (54-57) que se extiende linealmente desde una superficie externa del dispositivo de suspensión eléctrica (12) hacia el interior del dispositivo de suspensión eléctrica (12).
- 35 11. Una motocicleta (1), que comprende:
- una carrocería de vehículo (2);
- una rueda trasera (Wr) que puede pivotar en una dirección de arriba abajo de la motocicleta (1) con respecto a la
- 40 carrocería de vehículo (2); y
- el dispositivo de suspensión eléctrica (12) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 dispuesto para absorber choques entre la carrocería de vehículo (2) y la rueda trasera (Wr).







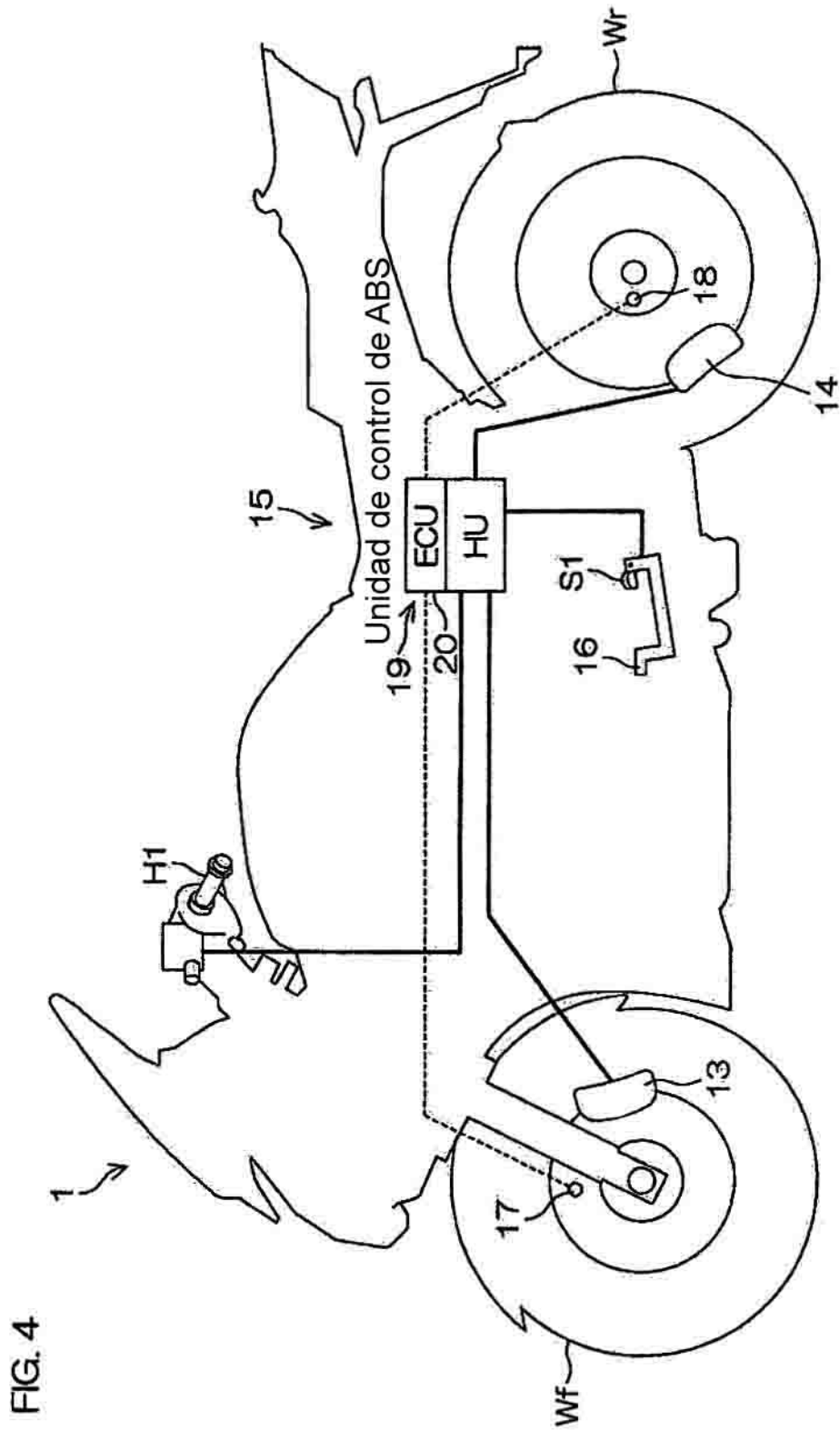
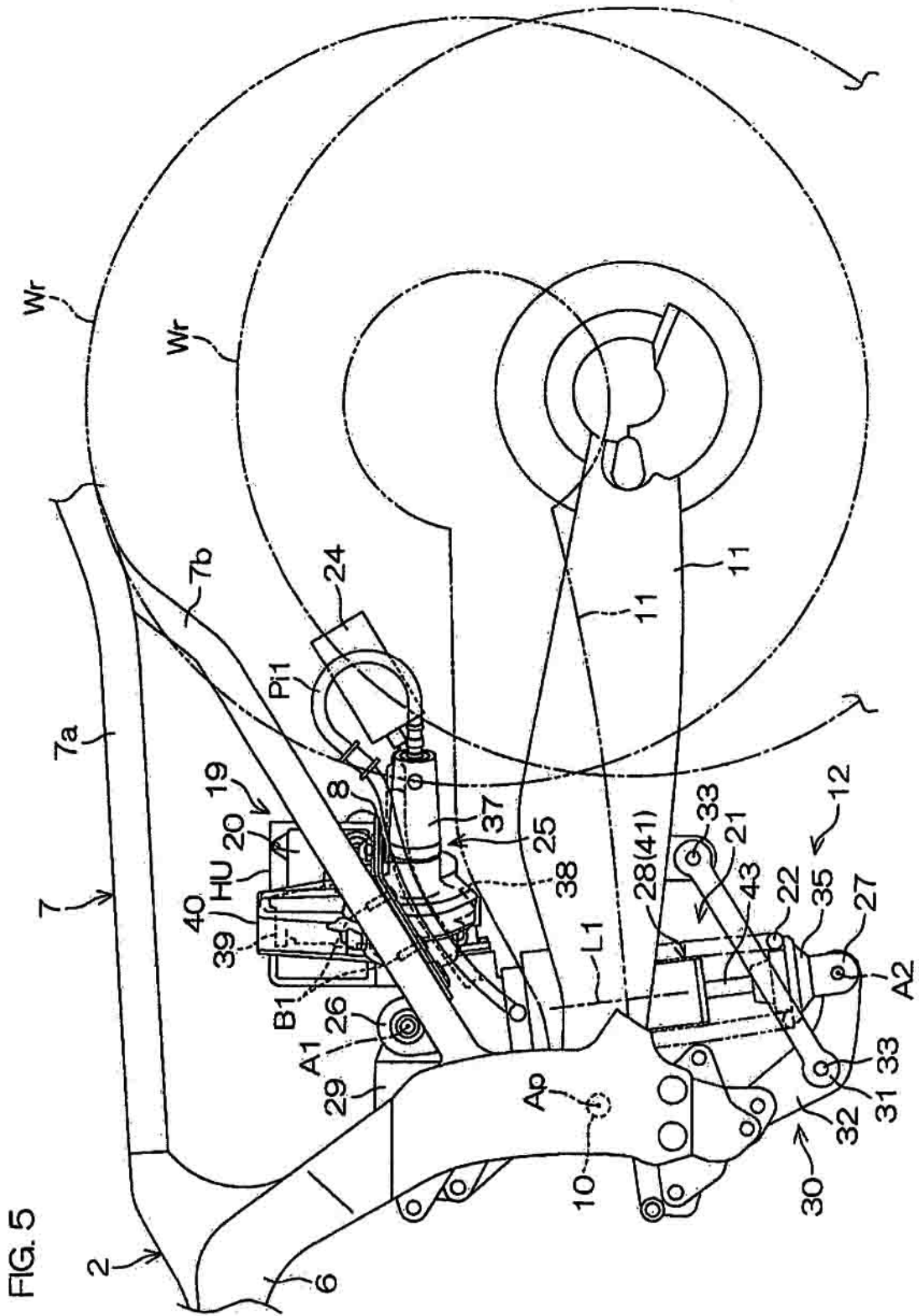


FIG. 4



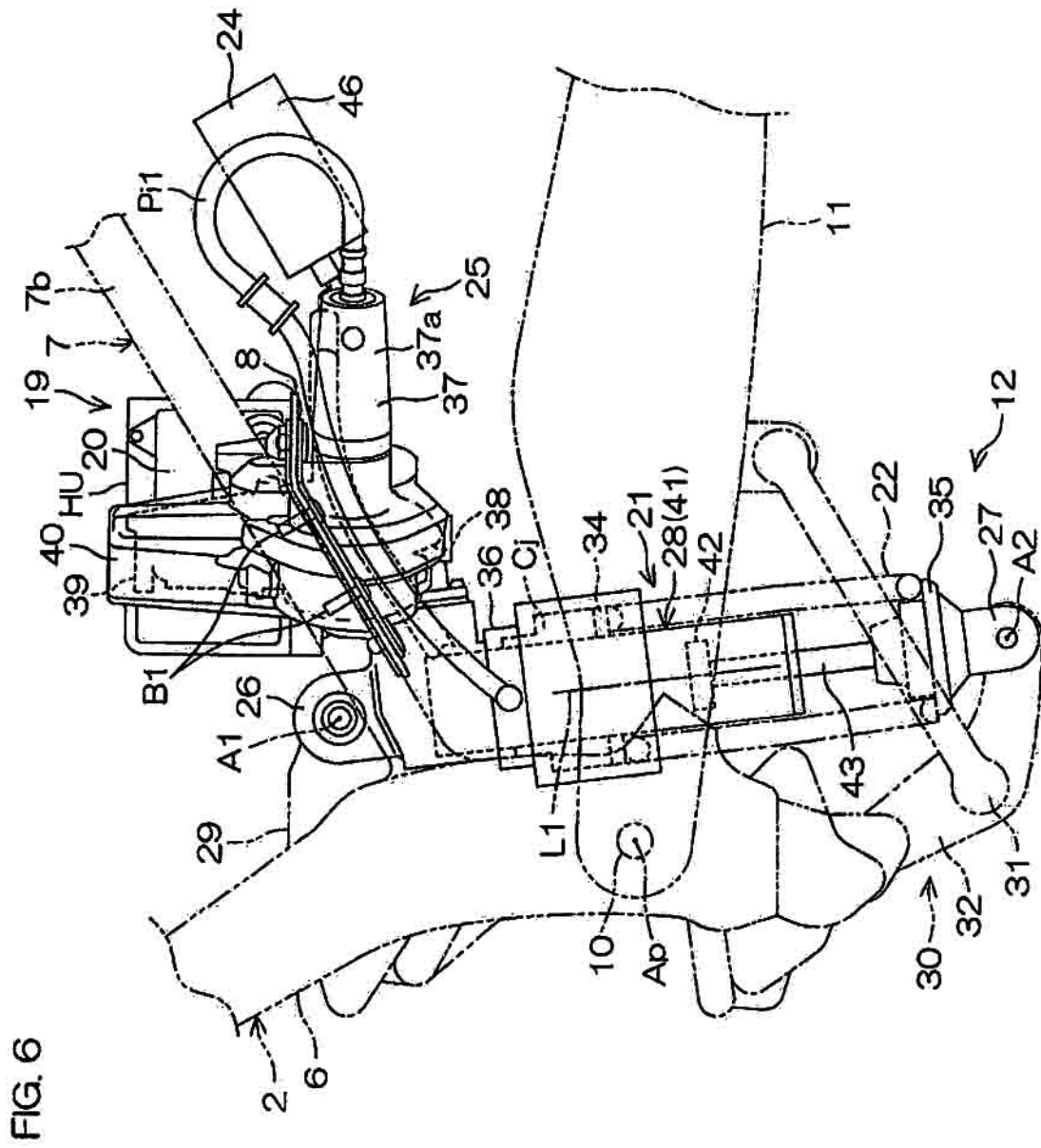


FIG. 6

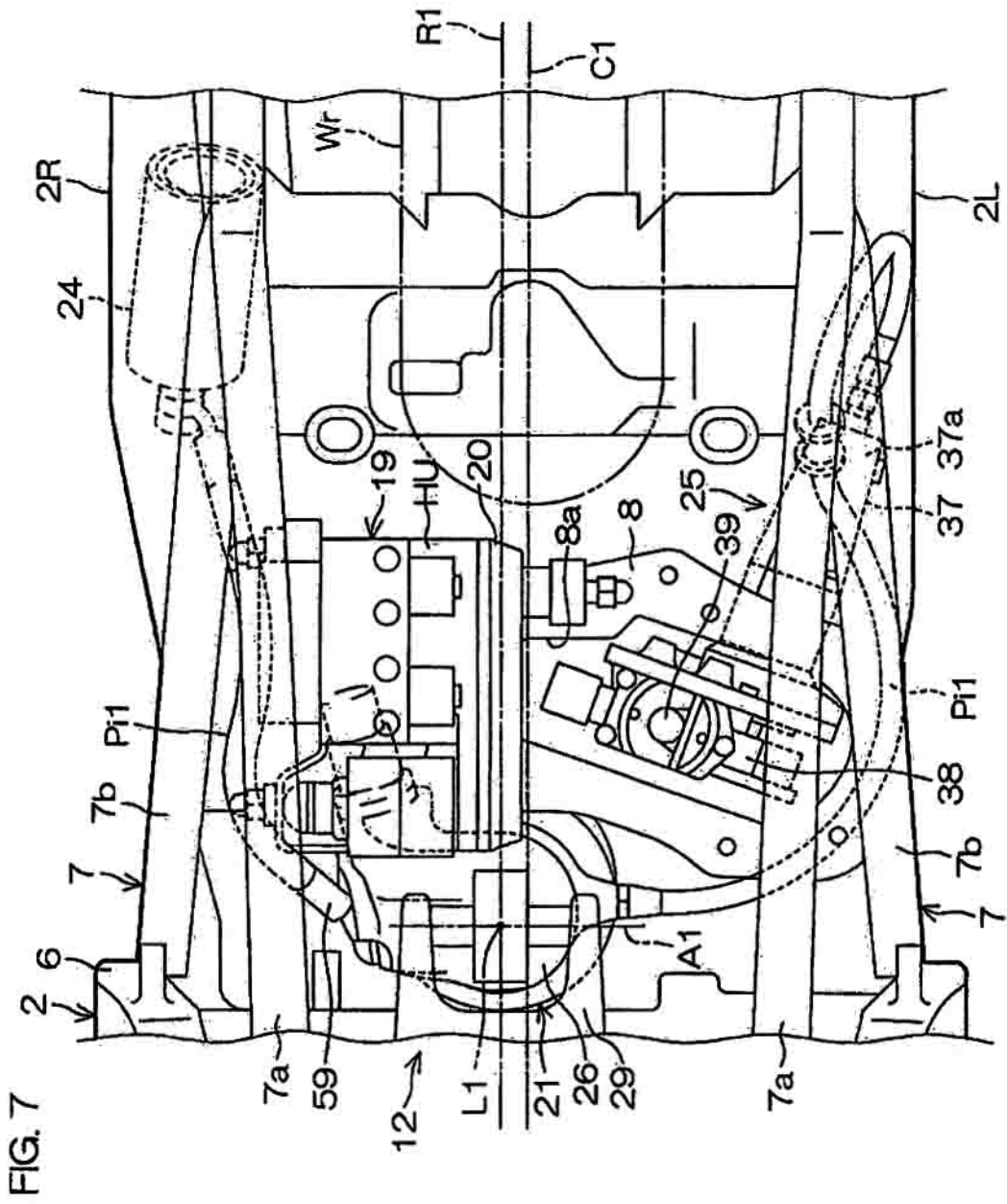


FIG. 8

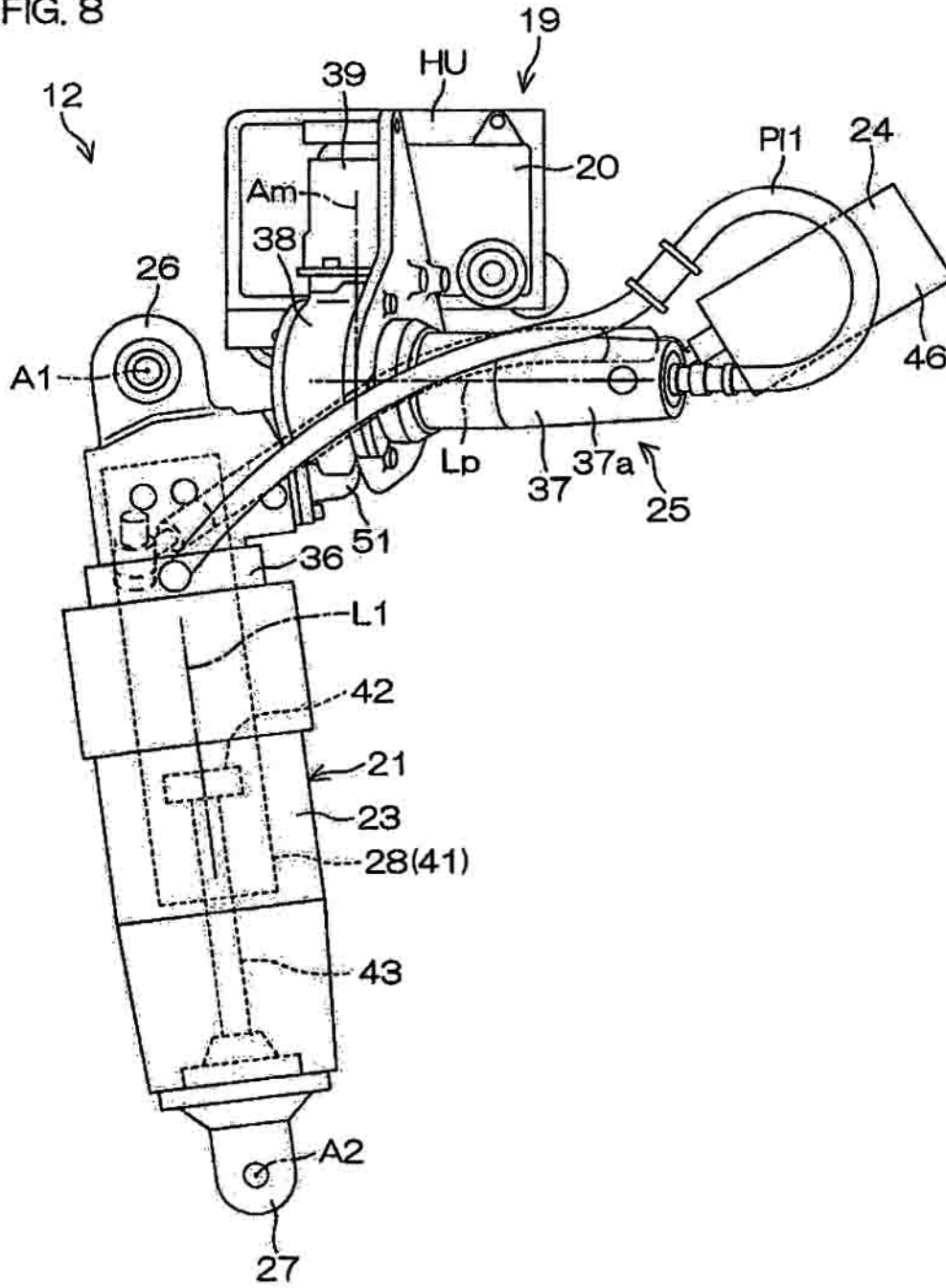


FIG. 9

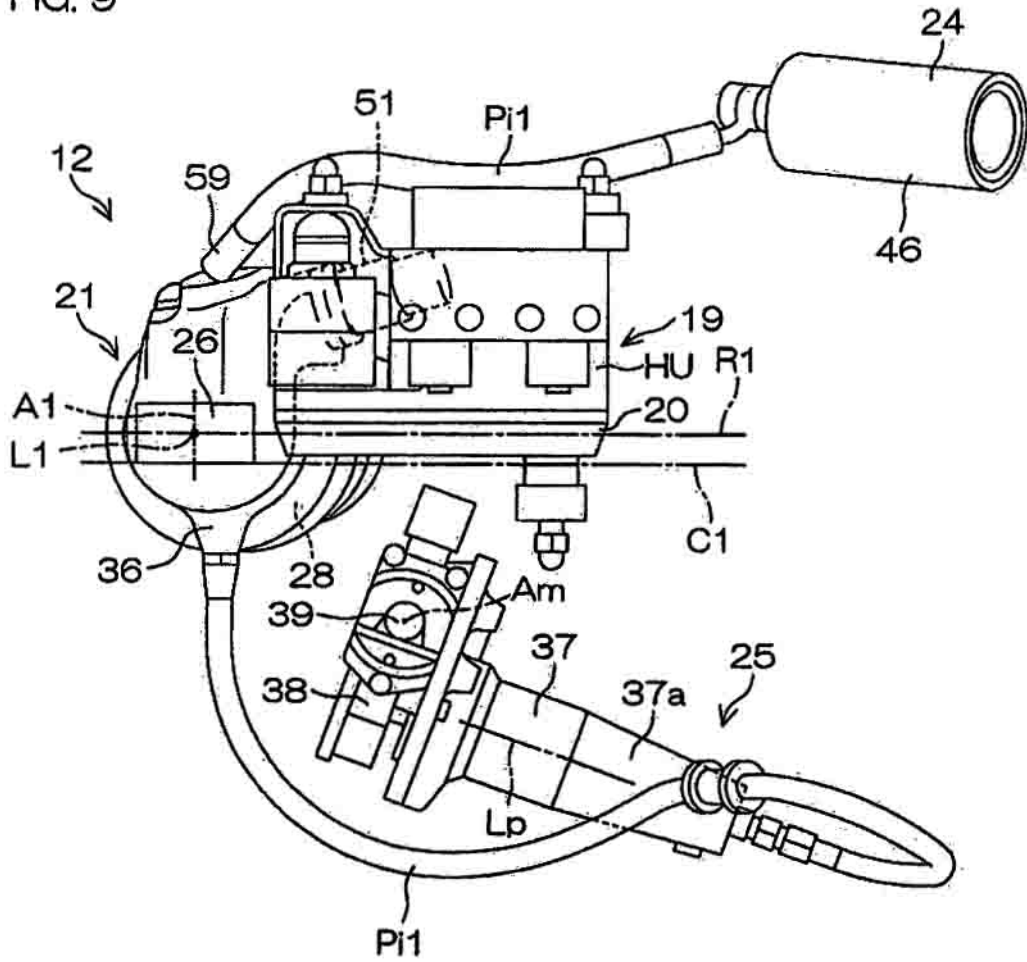


FIG. 10

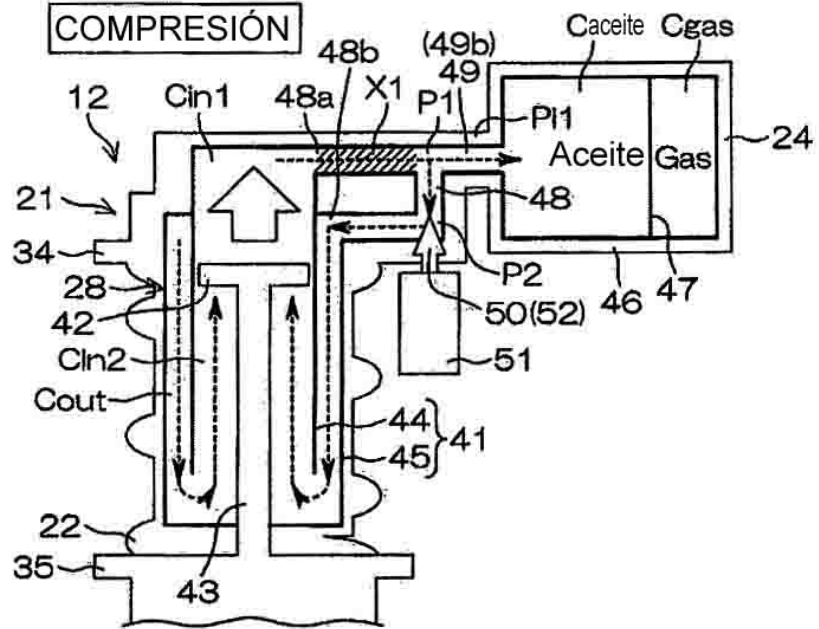
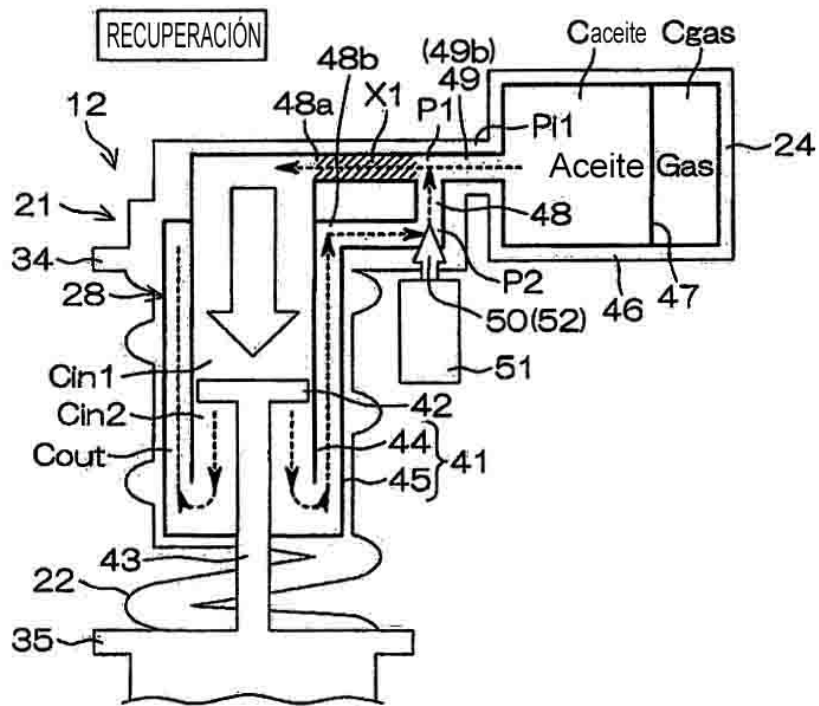
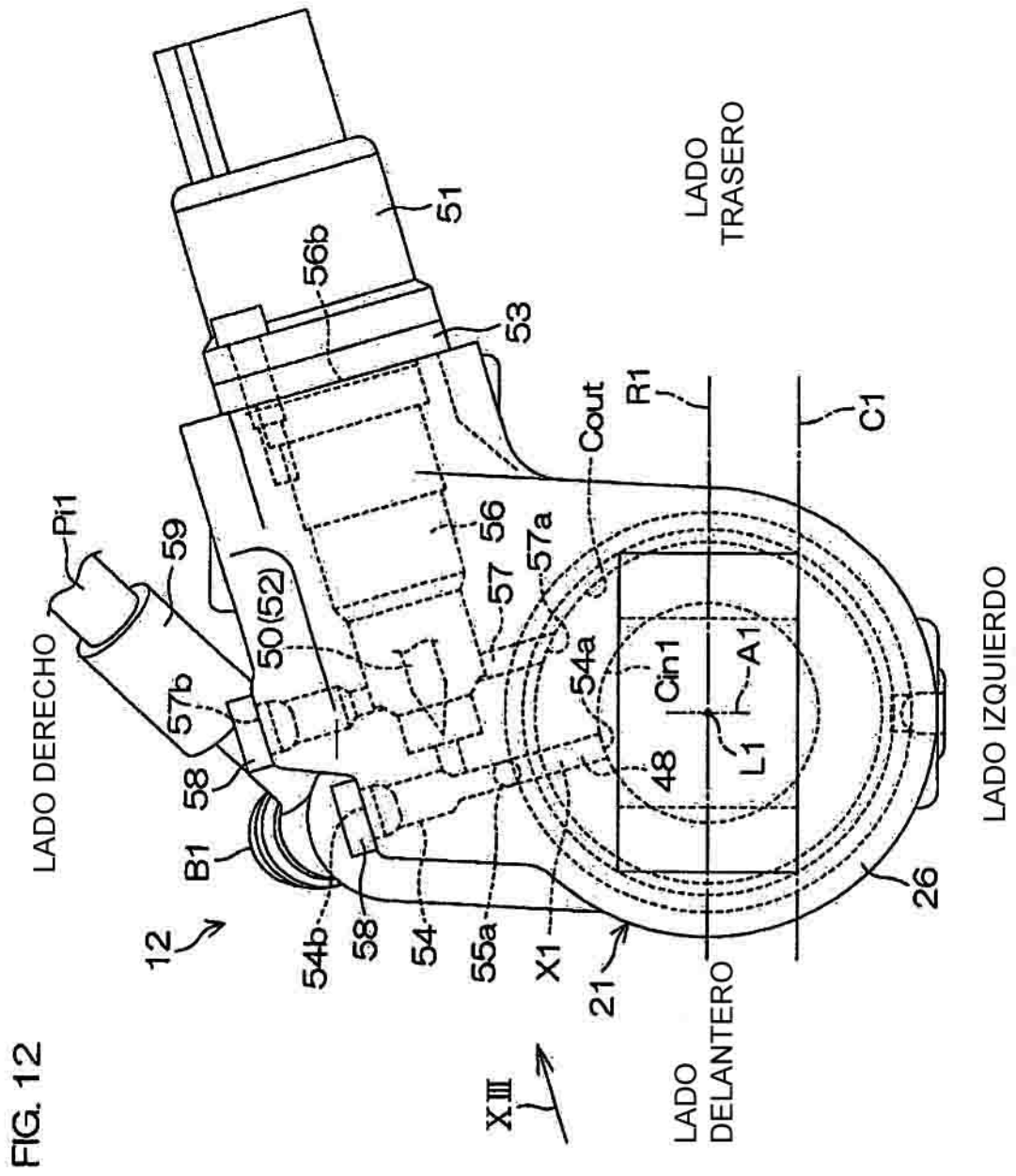


FIG. 11





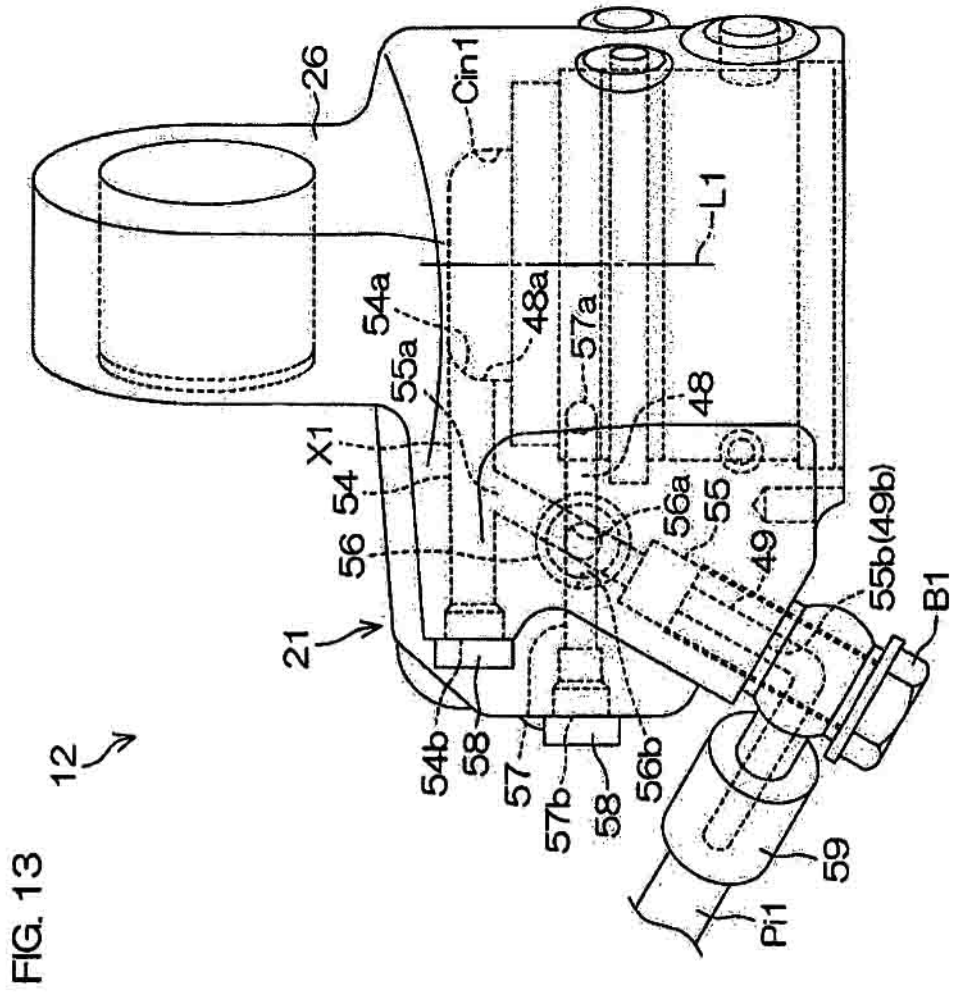


FIG. 13