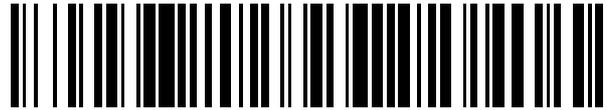


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 455**

51 Int. Cl.:

B62K 5/10

(2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2014** **E 14197464 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017** **EP 2889210**

54 Título: **Sistema de control de basculamiento de un vehículo basculante**

30 Prioridad:

27.12.2013 JP 2013272470

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

03.11.2017

73 Titular/es:

**HONDA MOTOR CO., LTD. (100.0%)
1-1, Minami-Aoyama 2-chome
Minato-ku, Tokyo, 107-8556, JP**

72 Inventor/es:

**KAWASAKI, YOHEI;
FUJITA, MASAYUKI;
IGUCHI, KAZUNARI y
MIYAGISHI, SYUNICHI**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 640 455 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

Sistema de control de basculamiento de un vehículo basculante

5 La presente invención se refiere a un sistema de control de basculamiento de un vehículo basculante.

Se conoce convencionalmente un vehículo basculante del tipo de dos ruedas delanteras donde un par de ruedas delanteras izquierda y derecha pueden bascular en la dirección lateral en respuesta al basculamiento de un chasis de vehículo en la dirección lateral en un estado donde el par de ruedas delanteras izquierda y derecha está en contacto con el suelo (véase la Literatura de Patente 1, por ejemplo).

En el vehículo basculante descrito en la Literatura de Patente 1, un mecanismo de basculamiento que permite que el chasis de vehículo bascule en la dirección lateral incluye un dispositivo de generación de fuerza de atenuación que imparte una fuerza de atenuación al basculamiento lateral del chasis de vehículo.

15 El documento de Patente EP 2 151 367 A1 se considera el documento de la técnica anterior más próxima y describe las características siguientes de la reivindicación 1; un sistema de control de basculamiento de un vehículo basculante incluyendo: un par de ruedas izquierda y derecha; un mecanismo de basculamiento que bascula el par de ruedas izquierda y derecha en la dirección lateral en respuesta al basculamiento de un chasis de vehículo en la dirección lateral en un estado donde las ruedas izquierda y derecha están en contacto con el suelo; y un amortiguador de basculamiento que imparte una fuerza de atenuación al basculamiento del chasis de vehículo en la dirección lateral, donde el amortiguador de basculamiento pone una fuerza de atenuación generada cuando el chasis de vehículo se eleva más baja que una fuerza de atenuación generada cuando el chasis de vehículo cae.

25 Literatura de Patente 1: JP-A-2011-195100

Considerando el caso donde un vehículo basculante es de gran tamaño, la energía de basculamiento de un chasis de vehículo también es grande y, por lo tanto, hay que aumentar una fuerza de atenuación correspondiente al aumento de la energía de basculamiento.

30 Sin embargo, cuando la fuerza de atenuación se incrementa simplemente, aunque el motorista pueda conservar la sensación de seguridad con respecto al basculamiento del chasis de vehículo, surge el inconveniente de que disminuye la sensación de basculamiento ligero que el motorista puede disfrutar.

35 La invención se ha realizado en vista de tales circunstancias, y un objeto de la invención es permitir, en un sistema de control de basculamiento de un vehículo basculante donde un par de ruedas izquierda y derecha puede bascular conjuntamente con un chasis de vehículo manteniendo al mismo tiempo el par de ruedas izquierda y derecha en contacto con el suelo, el motorista puede tener la sensación segura de basculamiento ligero manteniendo al mismo tiempo la sensación de seguridad de basculamiento del chasis de vehículo.

40 Como un medio para resolver dichos inconvenientes, la invención descrita en la reivindicación 1 se dirige a un sistema de control de basculamiento de un vehículo basculante (1) que incluye: un par de ruedas izquierda y derecha (2); un mecanismo de basculamiento (4) que bascula el par de ruedas izquierda y derecha (2) en la dirección lateral en respuesta al basculamiento de un chasis de vehículo en la dirección lateral en un estado donde las ruedas izquierda y derecha (2) están en contacto con el suelo; y un amortiguador de basculamiento (38) que imparte una fuerza de atenuación al basculamiento del chasis de vehículo en la dirección lateral, donde el amortiguador de basculamiento (38) pone una fuerza de atenuación generada cuando el chasis de vehículo se eleva más baja que la fuerza de atenuación generada cuando el chasis de vehículo cae.

45 La invención descrita en la reivindicación 2 se caracteriza porque el amortiguador de basculamiento (38) incluye un circuito hidráulico (90, 90', 110) que controla la generación de la fuerza de atenuación, el circuito hidráulico (90, 90', 110) incluye los medios de atenuación (102a, 106a, 117a) en un paso de aceite (102, 106, 117) a través del que fluye aceite de trabajo cuando el chasis de vehículo bascula, y los medios de atenuación (102a, 106a, 117a) son capaces de cambiar una fuerza de atenuación generada por el amortiguador de basculamiento (38) correspondiente a la velocidad del vehículo.

50 La invención descrita en la reivindicación 3 se caracteriza porque el vehículo basculante (1) incluye un sistema de freno antibloqueo, y el amortiguador de basculamiento (38) incrementa una fuerza de atenuación al tiempo de la caída del chasis de vehículo cuando el sistema de freno antibloqueo realiza una operación de reducción de presión del freno.

55 La invención descrita en la reivindicación 4 se caracteriza porque el vehículo basculante (1) incluye: un medio de detección que detecta el ángulo de basculamiento lateral del chasis de vehículo; y una transmisión automática controlada electrónicamente, donde la transmisión automática impide una transmisión automática cuando el valor de detección del medio de detección es un valor predeterminado o más.

Según la invención descrita en la reivindicación 1, cuando el chasis de vehículo cae, la fuerza de atenuación se incrementa de modo que la caída del chasis de vehículo sea suave. Por otra parte, cuando el chasis de vehículo se eleva, la fuerza de atenuación se reduce de modo que el chasis de vehículo pueda elevarse suavemente. Es decir, el motorista puede tener ciertamente la sensación de basculamiento ligero manteniendo al mismo tiempo la sensación de seguridad del basculamiento del chasis de vehículo.

Según la invención descrita en la reivindicación 2, la fuerza de atenuación que se genera cuando el chasis de vehículo bascula puede regularse en correspondencia con cualquier estado deseado del vehículo de modo que la sensación de seguridad y la sensación de basculamiento ligero del chasis de vehículo se pueden mejorar más.

Según la invención descrita en la reivindicación 3, la caída del chasis de vehículo al tiempo de operar un ABS puede suprimirse adecuadamente.

Según la invención descrita en la reivindicación 5, se evita una transmisión no intencionada cuando el chasis de vehículo bascula y, por lo tanto, se puede evitar la influencia ejercida en el basculamiento del chasis de vehículo en la dirección lateral debido a la transmisión automática.

La figura 1 es una vista lateral izquierda de un vehículo del tipo de montar a horcajadas según una realización de la invención.

La figura 2 es una vista frontal de dicho vehículo del tipo de montar a horcajadas.

La figura 3 es una vista lateral izquierda de un dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras de dicho vehículo del tipo de montar a horcajadas.

La figura 4 es una vista lateral izquierda de una porción superior de dicho dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras.

La figura 5 es una vista en sección transversal del dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras en el centro de un chasis de vehículo en la dirección lateral en la figura 4.

La figura 6 es una vista en perspectiva de una biela de unión para ruedas de dirección delanteras y del entorno de la biela de unión de dicho vehículo del tipo de montar a horcajadas.

Las figuras 7(a) a (c) son vistas en planta superior de dicho dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras a lo largo de un eje de pasador de chaveta, donde la figura 7(a) representa el dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras al tiempo de la dirección hacia delante, la figura 7(b) representa el dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras al tiempo de la dirección hacia la izquierda, y la figura 7(c) representa el dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras al tiempo de la dirección hacia la derecha.

Las figuras 8(a) a 8(c) son vistas frontales de dicho dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras a lo largo de un eje de basculamiento vertical, donde la figura 8(a) representa el dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras cuando el chasis de vehículo está vertical, la figura 8(b) representa el dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras cuando el chasis de vehículo está basculado hacia la izquierda, y la figura 8(c) representa el dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras cuando el chasis de vehículo está basculado hacia la derecha.

Las figuras 9(a) a 9(c) son vistas frontales de dicho dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras a lo largo de un eje de basculamiento vertical, donde la figura 9(a) representa el dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras cuando el chasis de vehículo está vertical, la figura 9(b) representa el dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras cuando el chasis de vehículo está basculado hacia la izquierda, y la figura 9(c) representa el dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras cuando el chasis de vehículo está basculado hacia la derecha.

La figura 10 es una vista de la constitución de una primera realización de un circuito hidráulico de un amortiguador de basculamiento de dicho vehículo del tipo de montar a horcajadas.

La figura 11 es una vista de la constitución de dicho circuito hidráulico en un estado donde el chasis de vehículo está basculado hacia la izquierda correspondiente a la vista de la constitución de la figura 10.

La figura 12 es una vista de la constitución de dicho circuito hidráulico en un estado donde el chasis de vehículo está basculado hacia la derecha correspondiente a la vista de la constitución de la figura 10.

La figura 13 es un gráfico que representa la relación entre el valor de la corriente eléctrica suministrada a una válvula de control y una válvula de atenuación descendente de dicho circuito hidráulico y la velocidad del vehículo.

La figura 14 es un diagrama de forma de onda que representa un cambio en la magnitud de una fuerza de atenuación que dicho amortiguador de basculamiento genera con respecto a un ángulo de basculamiento del chasis de vehículo en la dirección lateral.

5 La figura 15 es un diagrama de flujo que representa un control de inhibición de transmisión automática correspondiente a un ángulo de basculamiento del chasis de vehículo.

La figura 16 es un diagrama de flujo que representa un control de fuerza de atenuación correspondiente a una operación ABS.

10 La figura 17 es una vista de la constitución de un circuito hidráulico según una segunda configuración correspondiente a la figura 10.

15 La figura 18 es una vista de la constitución de un circuito hidráulico según una tercera configuración correspondiente a la figura 10.

A continuación se explican realizaciones de la invención con referencia a los dibujos. En la explicación dada a continuación, las direcciones hacia delante y hacia atrás, las direcciones hacia la izquierda y hacia la derecha y análogos son iguales a las respectivas direcciones de un vehículo explicadas a continuación a no ser que se especifique lo contrario. En los dibujos usados para la explicación dada a continuación, la flecha FR que indica un lado delantero del vehículo, la flecha LH que indica un lado izquierdo del vehículo, y la flecha UP que indica un lado superior del vehículo se representan en posición.

25 <Constitución general del vehículo>

Un vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 representado en la figura 1 y la figura 2 está constituido como un vehículo basculante del tipo de dos ruedas delanteras que permite el basculamiento (movimiento de balanceo) de un chasis de vehículo en la dirección lateral, donde el vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 incluye un par de ruedas delanteras izquierda y derecha (ruedas dirigibles) 2L, 2R en una porción delantera de un chasis de vehículo en simetría izquierda y derecha, y una única rueda trasera (rueda motriz) 3 en el centro de una porción trasera del chasis de vehículo en la dirección lateral. El vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 tiene la constitución simétrica izquierda y derecha a no ser que se especifique lo contrario. También en la explicación dada a continuación, a no ser que se especifique lo contrario, la explicación se realiza con respecto a la constitución del vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 en un estado donde las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R están en contacto con una superficie horizontal de la carretera R, el vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 está en un estado 1G donde se aplica una carga correspondiente al peso del vehículo a un dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras 4 descrito más tarde, el chasis de vehículo está en un estado vertical donde el ángulo de basculamiento del chasis de vehículo en la dirección lateral es de 0 grados, y las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R están en un estado de dirección hacia delante donde un ángulo de dirección de las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R es de 0°. En esta configuración, para diferenciar una de otras las partes de constitución que están dispuestas en simetría izquierda y derecha, se añade el símbolo "L" a las partes de constitución izquierdas, y se añade un símbolo "R" a las partes de constitución derechas. Sin embargo, estas partes pueden indicarse con símbolos sin los símbolos "L" y "R".

45 Un bastidor de chasis de vehículo 5 del vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 incluye: un tubo delantero 12 que soporta un manillar de dirección del tipo de barra 11 en el centro en la dirección lateral de un lado superior de una porción delantera del chasis de vehículo; bastidores principales izquierdo y derecho 13 que se extienden hacia atrás en la dirección oblicua hacia atrás y hacia abajo bifurcándose al mismo tiempo en las direcciones hacia la izquierda y hacia la derecha desde una porción inferior del tubo delantero 12; bastidores de refuerzo izquierdo y derecho 13a que se extienden hacia atrás y hacia abajo con una inclinación más pronunciada que la de los bastidores principales 13 bifurcándose al mismo tiempo en las direcciones hacia la izquierda y hacia la derecha desde una porción superior del tubo delantero 12 y están unidos a porciones intermedias de los bastidores principales izquierdo y derecho 13; bastidores descendentes izquierdo y derecho 14 que se extienden hacia atrás y hacia abajo con una inclinación más pronunciada que la de los bastidores principales 13 desde porciones de extremo delantero de los bastidores principales izquierdo y derecho 13 cerca del tubo delantero 12; tubos de refuerzo izquierdo y derecho 13b que se extienden entre porciones intermedias de los bastidores principales izquierdo y derecho 13 y porciones intermedias de los bastidores descendentes izquierdo y derecho 14; bastidores de brazo inferior izquierdo y derecho 16 que se curvan hacia dentro en la dirección lateral al mismo tiempo que se extienden hacia delante en la dirección oblicua hacia delante y hacia arriba desde porciones inferiores de los bastidores descendentes izquierdo y derecho 14; una ménsula de brazo inferior 15 que se soporta en porciones de extremo delantero de los bastidores de brazo inferior izquierdo y derecho 16 debajo del tubo delantero 12; un tubo de conexión 15a que se extiende hacia arriba desde la ménsula de brazo inferior 15 y está conectado a un refuerzo 13c en un lado inferior de porciones de extremo delantero de los bastidores principales izquierdo y derecho 13; y un cuerpo de bastidor de suspensión delantera 20 que se soporta en porciones de bastidor de extremo delantero incluyendo el tubo delantero 12 y la ménsula de brazo inferior 15 y soporta el dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras 4 delante de estas porciones de extremo delantero.

ES 2 640 455 T3

La ménsula de brazo inferior 15 y los bastidores de brazo inferior izquierdo y derecho 16 constituyen un bastidor inferior bifurcado 17 que se extiende hacia delante de los bastidores descendentes izquierdo y derecho 14. Bastidores de pivote izquierdo y derecho 18 se extienden hacia abajo desde porciones de extremo trasero de los bastidores principales izquierdo y derecho 13. Bastidores de asiento izquierdo y derecho 19 se extienden hacia atrás en la dirección oblicua hacia atrás y hacia arriba desde porciones superiores de los bastidores de pivote izquierdo y derecho 18.

Un motor (motor de combustión interna) 6 que es un primer motor del vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 está montado debajo de los bastidores principales 13. Un radiador 6a está dispuesto delante del motor 6. La rueda trasera 3 que es movida por la potencia del motor 6 se soporta en una porción de extremo trasero de un brazo basculante 7. Una porción de extremo delantero del brazo basculante 7 se soporta en los bastidores de pivote izquierdo y derecho 18 de manera verticalmente basculante. Una caja de almacenamiento 8 está dispuesta encima del motor 6, un asiento 9 en el que se sienta un motorista está dispuesto detrás de la caja de almacenamiento 8, y un depósito de combustible 10 está dispuesto debajo del asiento 9.

Aquí, una transmisión (no representada en el dibujo) que está montada de forma contigua en el motor 6 es una transmisión automática controlada electrónicamente que realiza una transmisión automática correspondiente a un estado de vehículo tal como la velocidad del vehículo.

Un eje central (eje de dirección) C1 del tubo delantero 12 está dispuesto en una línea central CL del chasis de vehículo en la dirección lateral según se ve en una vista frontal del vehículo. El eje C1 está inclinado de tal manera que el eje C1 se coloca en un lado más trasero cuando el eje C1 se extiende hacia arriba en la dirección vertical según se ve en una vista lateral del vehículo.

Con referencia a las figuras 4 y 5, un eje de dirección 12a está insertado de forma coaxial y rotativa en el tubo delantero 12 y se soporta en él. El manillar de dirección del tipo de barra 11 está montado en una porción de extremo superior del eje de dirección 12a que sobresale hacia arriba del tubo delantero 12. Una ménsula inferior 12b, a la que está conectada una articulación de dirección 75, está montada en una porción de extremo inferior del eje de dirección 12a que sobresale hacia abajo del tubo delantero 12.

El cuerpo de bastidor de suspensión delantera 20 incluye: un bastidor de soporte superior 21 que se extiende hacia delante en la dirección oblicua hacia delante y hacia arriba desde una porción intermedia del tubo delantero 12 en la dirección vertical; un bastidor de soporte inferior 22 que se extiende hacia delante en la dirección oblicua hacia delante y hacia arriba desde una porción de extremo delantero de la ménsula de brazo inferior 15; y un bastidor secundario delantero 23 que se extiende en la dirección vertical entre porciones de extremo delantero de los bastidores de soporte superior e inferior 21, 22 de forma inclinada de tal manera que el bastidor secundario delantero 23 está colocado en un lado más trasero cuando el bastidor secundario delantero 23 se extiende hacia arriba.

Los bastidores de soporte superior e inferior 21, 22 están dispuestos paralelos uno a otro, y están dispuestos de tal manera que un ángulo de inclinación de los bastidores de soporte superior e inferior 21, 22 con respecto a la dirección horizontal sea menor que un ángulo de inclinación de los bastidores de soporte superior e inferior 21, 22 con respecto a la dirección ortogonal al eje C1 del tubo delantero 12 según se ve en una vista lateral del vehículo.

El bastidor secundario delantero 23 tiene forma de chapa y un grosor grande en la dirección axial de los bastidores de soporte superior e inferior 21, 22, y está dispuesto de modo que el ángulo de inclinación del bastidor secundario delantero 23 con respecto a la dirección vertical sea menor que el ángulo de inclinación del bastidor secundario delantero 23 con respecto al tubo delantero 12 según se ve en una vista lateral del vehículo.

Una porción de extremo delantero de un eje de basculamiento superior 25 que penetra en una porción lateralmente central de un brazo superior 24 que está formada integralmente con el dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras 4 se soporta en una porción superior del bastidor secundario delantero 23. Porciones de extremo delantero de los ejes de basculamiento inferiores izquierdo y derecho 27L, 27R que penetran lateralmente en porciones de extremo interior de los brazos inferiores izquierdo y derecho 26L, 26R que se han previsto como cuerpos separados izquierdo y derecho en el dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras 4, se soportan en una porción inferior del bastidor secundario delantero 23. Los ejes de basculamiento superior e inferior 25, 27 están dispuestos paralelos uno a otro, y también están dispuestos paralelos a los bastidores de soporte superior e inferior 21, 22.

En el dibujo, el símbolo C2 indica un eje central del eje de basculamiento superior 25, y los símbolos C3L, C3R indican ejes centrales de los ejes de basculamiento inferiores izquierdo y derecho 27L, 27R respectivamente. Explicando la configuración también con referencia a la figura 2, según se ve en una vista frontal del chasis de vehículo, el eje central C2 del eje de basculamiento superior 25 está dispuesto en la línea central CL del chasis de vehículo en la dirección lateral, y los ejes centrales C3L, C3R de los ejes de basculamiento inferiores izquierdo y

derecho 27L, 27R están dispuestos desviados hacia la izquierda y hacia la derecha de la línea central CL del chasis de vehículo en la dirección lateral respectivamente.

5 Con referencia a las figuras 2 y 4, el brazo superior 24 y los brazos inferiores izquierdo y derecho 26L, 26R del dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras 4 se extienden en la dirección hacia la izquierda y la dirección hacia la derecha delante del tubo delantero 12. Las porciones superiores de las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R de las que cuelgan las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R se soportan de forma independiente y dirigible en el brazo superior 24 y porciones de extremo lateralmente exteriores de los brazos inferiores izquierdo y derecho 26L, 26R por medio de ejes de dirección izquierdo y derecho (ejes de pasador de chaveta) 29L, 29R que están dispuestos paralelos al tubo delantero 12 y desviados hacia delante del tubo delantero 12 según se ve en una vista lateral del vehículo. En el dibujo, los símbolos C4L, C4R indican ejes centrales (ejes de pasador de chaveta) de los ejes de dirección izquierdo y derecho 29L, 29R.

15 El dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras 4 hace que el chasis de vehículo incluyendo el bastidor de chasis de vehículo 5, el motor 6, la rueda trasera 3 y análogos bascule en la dirección lateral manteniendo al mismo tiempo un estado donde las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R están en contacto con el suelo, y las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R y las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R basculan en la dirección lateral en respuesta al basculamiento del chasis de vehículo en la dirección lateral. Por otra parte, el dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras 4 hace que las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R y las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R se muevan de forma alternativa en la dirección vertical con respecto al chasis de vehículo.

25 Como se representa en la figura 8(a), según se ve en la dirección axial de los ejes de basculamiento superior e inferior 25, 27, porciones de brazo izquierda y derecha del brazo superior 24, los brazos inferiores izquierdo y derecho 26L, 26R y porciones superiores de las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R están dispuestos en forma de articulación paralela en la dirección lateral del chasis de vehículo incluyendo el bastidor secundario delantero 23.

30 Es decir, las formas cuadrangulares sq1L, sq1R que se forman conectando, en la dirección lateral del chasis de vehículo, el eje C2 del eje de basculamiento superior 25, los ejes C3L, C3R de los ejes de basculamiento inferiores izquierdo y derecho 27L, 27R, los ejes C2aL, C2aR de los ejes de soporte exteriores superiores izquierdo y derecho 25aL, 25aR descritos más adelante de porciones de extremo lateralmente exteriores del brazo superior 24, y los ejes C3aL, C3aR de los ejes de soporte exteriores inferiores izquierdo y derecho 27aL, 27aR descritos más adelante de porciones de extremo lateralmente exteriores de los brazos inferiores izquierdo y derecho 26L, 26R, forman más o menos un paralelogramo, respectivamente. Debido a tal constitución, cuando el brazo superior 24 y los brazos inferiores izquierdo y derecho 26L, 26R basculan, las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R y las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R se mueven en la dirección vertical de manera aproximadamente traslacional.

40 Según se ve en la dirección axial de los ejes de basculamiento superior e inferior 25, 27, las porciones de brazo izquierda y derecha del brazo superior 24, las bielas de unión izquierda y derecha 78L, 78R, y las porciones superiores de las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R están dispuestas en forma de articulación paralela en la dirección lateral del chasis de vehículo incluyendo el bastidor secundario delantero 23.

45 Es decir, las formas cuadrangulares sq1L', sq1R' que se forman conectando, en la dirección lateral del chasis de vehículo, el eje C2 del eje de basculamiento superior 25, los ejes C2aL, C2aR de los ejes de soporte exteriores superiores izquierdo y derecho 25aL, 25aR del brazo superior 24, y los centros de basculamiento 78acL, 78bcL, 78acR, 78bcR dispuestos dentro y fuera de las bielas de unión izquierda y derecha 78L, 78R, forman un paralelogramo aproximado, respectivamente. Debido a tal constitución, cuando el brazo superior 24 y los brazos inferiores izquierdo y derecho 26L, 26R basculan, también las bielas de unión izquierda y derecha 78L, 78R se mueven en la dirección vertical sustancialmente paralelas una a otra, suprimiendo así la influencia ejercida en un ángulo de dirección de las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R.

55 Explicando esta configuración también con referencia a la figura 2 y la figura 4, ménsulas exteriores superiores izquierda y derecha 24aL, 24aR se soportan respectivamente de forma basculante en las porciones de extremo lateralmente exteriores del brazo superior 24 por medio de los ejes de soporte exteriores superiores 25aL, 25aR dispuestos paralelos a los ejes de basculamiento superior e inferior 25, 27. Las porciones de extremo superior de los ejes de dirección izquierdo y derecho 29L, 29R se soportan respectivamente en las ménsulas exteriores superiores izquierda y derecha 24aL, 24aR. Los ejes centrales C2aL, C2aR de los ejes de soporte exteriores superiores 25aL, 25aR están colocados más hacia dentro en la dirección lateral del chasis de vehículo que los puntos de contacto con el suelo T1L, T1R de las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R. En el dibujo, el símbolo T2 indica el punto de contacto con el suelo de la rueda trasera 3.

65 Las ménsulas exteriores inferiores izquierda y derecha 26aL, 26aR se soportan respectivamente de forma basculante en porciones de extremo lateralmente exteriores de los brazos inferiores izquierdo y derecho 26L, 26R por medio de los ejes de soporte exteriores inferiores 27aL, 27aR dispuestos paralelos a los ejes de basculamiento

- superior e inferior 25, 27. Las porciones de extremo inferior de los ejes de dirección izquierdo y derecho 29L, 29R se soportan respectivamente en las ménsulas exteriores inferiores izquierda y derecha 26aL, 26aR. Los ejes centrales C3aL, C3aR de los ejes de soporte exteriores inferiores 27aL, 27aR están colocados más hacia fuera en la dirección lateral que los ejes centrales C2aL, C2aR de los ejes de soporte exteriores superiores 25aL, 25aR y más hacia dentro en la dirección lateral que los puntos de contacto con el suelo T1L, T1R de las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R. Consiguientemente, la distancia H2 entre las porciones de extremo lateralmente exteriores de los brazos inferiores izquierdo y derecho 26L, 26R es mayor que la distancia H1 entre las porciones de extremo lateralmente exteriores del brazo superior 24.
- Un cuerpo de bastidor amortiguador 31 está fijado sobre el brazo superior 24 de tal manera que el cuerpo de bastidor amortiguador 31 cabalga sobre el brazo superior 24 en la dirección lateral. El cuerpo de bastidor amortiguador 31 tiene una forma en V que sobresale hacia arriba según se ve en una vista frontal del vehículo. El cuerpo de bastidor amortiguador 31 incluye: dos pares de tubos de bastidor izquierdo y derecho 32 que se extienden a lo largo de lados inclinados izquierdo y derecho y están dispuestos paralelos uno a otro en la dirección longitudinal; una ménsula superior 33 que conecta porciones de extremo lateralmente interiores de los tubos de bastidor izquierdo y derecho 32 una a otra; y chapas fijas izquierda y derecha 34 que están montadas fijamente en extremos lateralmente exteriores de los tubos de bastidor izquierdo y derecho 32. las chapas de fijación izquierda y derecha 34 están fijadas sobre las porciones de extremo lateralmente exteriores del brazo superior 24 por fijación.
- Explicando esta configuración también con referencia a la figura 5, una porción de extremo superior del dispositivo de muelle del tipo de cilindro (generador de fuerza de reacción basculante) 35 está conectada de forma basculante a una porción de extremo delantero de la ménsula superior 33 por medio de un eje de conexión superior 36 dispuesto paralelo a los ejes de basculamiento superior e inferior 25, 27 y un cojinete esférico 35a.
- El dispositivo de muelle 35 se forma combinando una guía de carrera del tipo de varilla y un muelle helicoidal, y un eje central (eje de carrera) C5 del dispositivo de muelle 35 está dispuesto en la línea central CL en la dirección lateral del chasis de vehículo según se ve en una vista frontal del vehículo cuando el chasis de vehículo está en un estado vertical. Una porción de extremo inferior del dispositivo de muelle 35 está conectada de forma basculante al bastidor secundario delantero 23 en una posición debajo del eje de basculamiento superior 25 y encima del eje de basculamiento inferior 27 por medio de un eje de conexión inferior 37 dispuesto paralelo a ejes de basculamiento superior e inferior 25, 27 y un cojinete esférico 35b. En el dibujo, los símbolos C6, C7 indican ejes centrales de los ejes de conexión superior e inferior 36, 37 respectivamente.
- Como se representa en la figura 8(a), el dispositivo de muelle 35 asume un estado muy extendido donde el dispositivo de muelle 35 se extiende en la dirección vertical en el centro del chasis de vehículo en la dirección lateral cuando el chasis de vehículo está en un estado vertical. Toda la longitud entre los ejes C6, C7 en el dispositivo de muelle 35 en este momento se ha puesto a L0.
- Por otra parte, como se representa en las figuras 8(b) y 8(c), cuando el chasis de vehículo bascula en la dirección lateral con respecto al estado vertical, el dispositivo de muelle 35 efectúa una carrera tal que la longitud extendida del dispositivo de muelle 35 se acorta con respecto al estado más extendido. Es decir, las longitudes completas L1, L2 del dispositivo de muelle 35 en la figura 8(b) y la figura 8(c) son más cortas que toda la longitud L0 representada en la figura 8(a). Una fuerza que hace que el dispositivo de muelle 35 se extienda en este momento es una fuerza restauradora que intenta hacer volver el chasis de vehículo a un estado vertical, y esta fuerza también es una fuerza de reacción contra el movimiento de balanceo del chasis de vehículo.
- El dispositivo de muelle 35 está dispuesto en el centro en la dirección lateral del chasis de vehículo cuando el chasis de vehículo está en un estado vertical y, por lo tanto, la cantidad de extensión y contracción del dispositivo de muelle 35 con respecto al movimiento de balanceo del chasis de vehículo es igual entre el caso donde el chasis de vehículo está basculado hacia la izquierda y el caso donde el chasis de vehículo está basculado hacia la derecha. Consiguientemente, es posible adquirir la misma fuerza restauradora tanto en el caso donde el chasis de vehículo está basculado hacia la izquierda como en el caso donde el chasis de vehículo está basculado hacia la derecha.
- Como se representa en la figura 2 y la figura 9, un amortiguador de basculamiento de tipo rotativo (dispositivo de atenuación de basculamiento) 38 para atenuar la energía de basculamiento del chasis de vehículo se soporta en el tubo de bastidor derecho 32 del cuerpo de bastidor amortiguador 31, por ejemplo.
- Explicando esta configuración también con referencia a la figura 10, en el amortiguador de basculamiento 38 se define una cámara de aceite en forma de sector 91 dentro de un alojamiento 38a que tiene una forma paralelepípeda rectangular, y la fuerza de atenuación puede lograrse basculando una aleta 92 dentro de la cámara de aceite 91. La magnitud de la fuerza de atenuación del amortiguador de basculamiento 38 es controlada por un dispositivo de control que incluye un circuito hidráulico 90 como un componente principal. El circuito hidráulico 90 se describe con detalle más adelante.
- Un eje de basculamiento de amortiguador 39, que bascula integralmente con la aleta 92, sobresale hacia delante de una superficie delantera del alojamiento 38a en un estado donde el alojamiento 38a está montado en el chasis de

vehículo. Una porción de extremo próximo de una palanca de basculamiento 41 está montada en la porción sobresaliente del eje de basculamiento de amortiguador 39 de manera integralmente basculante.

5 Una porción de extremo superior de una varilla de articulación 42 está conectada de forma basculante a una porción de extremo distal de la palanca de basculamiento 41 por medio de un eje de conexión de articulación 42a. Una porción de extremo inferior de la varilla de articulación 42 está conectada de forma basculante con el bastidor secundario delantero 23 en una posición en un lado derecho y debajo del eje de basculamiento superior 25 por medio de un eje de conexión de amortiguador 43. Es decir, el eje de basculamiento de amortiguador 39 está conectado al bastidor de chasis de vehículo 5 por medio de un mecanismo de articulación 41A incluyendo la palanca de basculamiento 41 y la varilla de articulación 42.

15 El eje de basculamiento de amortiguador 39, el eje de conexión de articulación 42a y el eje de conexión de amortiguador 43 son ejes dispuestos paralelos a los ejes de basculamiento superior e inferior 25, 27. En el dibujo, el símbolo C8 indica un eje central del eje de basculamiento de amortiguador 39, el símbolo C8a indica un eje central del eje de conexión de articulación 42a, y el símbolo C9 indica un eje central del eje de conexión de amortiguador 43.

20 Como se representa en la figura 9(a), el mecanismo de articulación 41A está dispuesto en forma de articulación paralela incluyendo una porción desviada 23a del bastidor secundario delantero 23 que se extiende entre el eje de basculamiento superior 25 que soporta el brazo superior 24 y el eje de conexión de amortiguador 43 al que la varilla de articulación 42 está conectada.

25 Es decir, una forma cuadrangular sq_2 formada conectando el eje C2 del eje de basculamiento superior 25, el eje C8 del eje de basculamiento de amortiguador 39, el eje C8a del eje de conexión de articulación 42a y el eje C9 del eje de conexión de amortiguador 43, forma sustancialmente un paralelogramo.

30 Debido a tal constitución, como se representa en la figura 9(b) y la figura 9(c), si el brazo superior 24 y el bastidor secundario delantero 23 basculan un ángulo predeterminado uno con relación a otro cuando el chasis de vehículo o análogos bascula, la aleta 92 dispuesta dentro del alojamiento 38a bascula sustancialmente el mismo ángulo, permitiendo así que el amortiguador de basculamiento 38 genere una fuerza de atenuación predeterminada. El amortiguador de basculamiento 38 y el mecanismo de articulación 41A se ponen de tal manera que el amortiguador de basculamiento 38 y el mecanismo de articulación 41A generen la misma fuerza de atenuación tanto en el caso donde el chasis de vehículo está basculado hacia la izquierda como en el caso donde el chasis de vehículo está basculado hacia la derecha.

35 El amortiguador de basculamiento 38 está formado por un amortiguador variable del tipo de control electrónico que cambia la magnitud de la fuerza de atenuación que genera el amortiguador de basculamiento 38 en correspondencia con la velocidad del vehículo del tipo de montar a horcajadas 1. El circuito hidráulico 90 del amortiguador de basculamiento 38 conmuta un paso de aceite operando una válvula de solenoide o análogos en base a información de velocidad del vehículo adquirida por sensores de velocidad de rueda (sensor de velocidad del vehículo) 2S montados en las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R, por ejemplo. Debido a tal operación, el amortiguador de basculamiento 38 cambia la magnitud de la fuerza de atenuación o análogos de manera apropiada durante un período que va desde un tiempo en el que el vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 está en un estado parado a un tiempo en el que el vehículo del tipo de montar a horcajadas avanza a alta velocidad.

40 Con referencia a la figura 2 y la figura 4, una chapa de bloqueo 44, que se extiende de forma arqueada, según se ve en una vista frontal del vehículo, a lo largo de una trayectoria de basculamiento del brazo superior 24 con respecto al bastidor de chasis de vehículo 5, está fijada a una porción trasera del cuerpo de bastidor amortiguador 31. La chapa de bloqueo 44 tiene una forma de chapa que se extiende ortogonal a la dirección axial de los ejes de basculamiento superior e inferior 25, 27, y una pinza de bloqueo 45 que puede fijar la chapa de bloqueo 44 en la dirección del grosor de la chapa de bloqueo 44 está dispuesta en una posición de extremo superior de la chapa de bloqueo 44. La pinza de bloqueo 45 se soporta en una ménsula de soporte 21a que está montada fijamente en el bastidor de soporte superior 21.

55 La pinza de bloqueo 45 es del tipo de cable. Un extremo de un cable de manipulación, no representado en el dibujo, que se extiende desde una caja de manipulación 46 dispuesta en un lado izquierdo de la porción delantera del chasis de vehículo como se representa en la figura 1, está conectado a la pinza de bloqueo 45. El otro extremo del cable de manipulación está conectado a un extremo de trabajo de una palanca de bloqueo de basculamiento 47 formada en una porción inferior de la caja de manipulación 46. Cuando la palanca de bloqueo de basculamiento 47 es operada, la pinza de bloqueo 45 es operada de modo que la chapa de bloqueo 44 esté fija, por lo que es posible bloquear el basculamiento del chasis de vehículo en las direcciones hacia la izquierda y hacia la derecha. La caja de manipulación 46 incluye una palanca de freno de aparcamiento 48 en su porción superior, y un cable de manipulación, no representado en el dibujo, que se extiende desde un extremo de trabajo de la palanca de freno de aparcamiento 48, está conectado a un freno de aparcamiento, no representado en el dibujo, que está dispuesto cerca de la rueda trasera 3, por ejemplo. Dentro de la caja de manipulación 46 están dispuestos un interruptor de aparcamiento SWp que detecta el estado de operación de la palanca de freno de aparcamiento 48 y un interruptor

de bloqueo de basculamiento SWy que detecta el estado de operación de la palanca de bloqueo de basculamiento 47.

5 Las porciones superiores de las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R se soportan de forma dirigible entre las ménsulas exteriores superiores izquierda y derecha 24aL, 24aR que se soportan en el brazo superior 24y las ménsulas exteriores inferiores izquierda y derecha 26aL, 26aR que se soportan en los brazos inferiores izquierdo y derecho 26L, 26R por medio de los ejes de dirección izquierdo y derecho 29L, 29R.

10 La figura 3 representa la unidad de horquilla delantera izquierda 28L que está en un estado donde se han quitado la rueda delantera izquierda 2L, el cubo h y análogos. La unidad de horquilla delantera derecha 28R tiene la constitución simétrica con la constitución de la unidad de horquilla delantera izquierda 28L en la dirección lateral. A continuación, las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R se explican con referencia a las figuras 2 y 3.

15 Las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R constituyen una suspensión delantera del tipo de articulación trasera 52A respectivamente de tal manera que la suspensión delantera del tipo de articulación trasera 52A está dispuesta adyacente a los lados lateralmente interiores de las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R. Cada una de las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R incluye: un cuerpo de horquilla 51 que tiene su porción superior soportada en el brazo superior 24 y una porción de extremo lateralmente exterior del
20 brazo inferior izquierdo o derecho 26L, 26R; un brazo de salida 52 que tiene su porción de extremo delantero 52a soportada de forma basculante en una porción de extremo inferior del cuerpo de horquilla 51; una unidad de amortiguamiento 54 que se extiende entre una porción trasera del brazo de salida 52 y una porción superior del cuerpo de horquilla 51; un eje de rueda delantera 57 que está montado en una porción de extremo trasero 52b del brazo de salida 52 de manera integralmente basculante; una ménsula de pinza 58 que soporta una pinza de freno 62 por medio de una ménsula de soporte 62a detrás del eje de rueda delantera 57 y se soporta de forma basculante en
25 el eje de rueda delantera 57; y una varilla de par 59 que tiene su porción de extremo trasero 59b conectada de forma basculante a la ménsula de pinza 58 encima del eje de rueda delantera 57 y tiene su porción de extremo delantero 59a conectada de forma basculante a una porción inferior del cuerpo de horquilla 51.

30 Un eje de basculamiento delantero 53 del brazo de salida 52 y ejes de basculamiento delantero y trasero 60, 61 de la varilla de par 59 están dispuestos paralelos al eje de rueda delantera 57. En el dibujo, el símbolo C11 indica un eje central del eje de basculamiento delantero 53, los símbolos C15, C16 indican ejes centrales de los ejes de basculamiento delantero y trasero 60, 61 respectivamente, y el símbolo C12 indica un eje central del eje de rueda
35 delantera 57 a lo largo de la dirección lateral.

El cuerpo de horquilla 51 tiene: una ménsula superior 65 que se soporta entre el brazo superior 24 y porciones de extremo lateralmente exteriores de los brazos inferiores izquierdo y derecho 26L, 26R por medio de los ejes de dirección izquierdo y derecho 29L, 29R; y un tubo de horquilla 66 cuya porción superior pasará a través y se fijará a una porción de introducción de tubo 65a de la ménsula superior 65 que sobresale hacia delante del eje de dirección
40 29.

La porción superior del tubo de horquilla 66 se hace pasar a través de la porción de introducción de tubo 65a teniendo al mismo tiempo un ángulo, formado por la porción superior con la dirección vertical, mayor que un ángulo que la porción superior forma con el eje de dirección 29 según se ve en una vista lateral del vehículo. El tubo de horquilla 66 y la porción de introducción de tubo 65a están dispuestos lateralmente dentro de los extremos interiores de las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R.
45

El tubo de horquilla 66 está curvado y se extiende hacia delante y hacia abajo debajo de la porción de introducción de tubo 65a y, después, se curva y se extiende hacia abajo en una posición delante del eje de rueda delantera 57. Una ménsula de pivote 67 que soporta la porción de extremo delantero 52a del brazo de salida 52 está montada fijamente en una porción de extremo inferior del tubo de horquilla 66. La ménsula de pivote 67 está dispuesta encima y delante del eje de rueda delantera 57 según se ve en una vista lateral del vehículo.
50

Una ménsula de amortiguador superior 68 que soporta una porción de extremo superior 54a de la unidad de amortiguamiento 54 está montada fijamente en un lado inferior trasero de una porción intermedia del tubo de horquilla 66. Una ménsula de varilla delantera 69 que soporta la porción de extremo delantero 59a de la varilla de par 59 está montada fijamente en un lado trasero de una porción inferior del tubo de horquilla 66. Un refuerzo delantero superior 70 está montado fijamente en un lado delantero superior de la porción intermedia del tubo de horquilla 66, un refuerzo trasero inferior 71 está montado fijamente en un lado trasero periférico interior de la porción curvada hacia abajo del tubo de horquilla, y un refuerzo trasero superior 72 está montado fijamente en un lado trasero de una porción superior del tubo de horquilla 66.
55
60

El brazo de salida 52 está dispuesto de modo que el brazo de salida 52 se extienda hacia abajo y hacia atrás de la ménsula de pivote 67. El eje de rueda delantera 57 sobresale lateralmente hacia fuera de la porción de extremo trasero 52b del brazo de salida 52. El cubo h de la rueda delantera 2 está montado de forma rotativa y no desmontable en el eje de rueda delantera 57. En el lado exterior del cubo h, una porción central de una rueda w de
65

la rueda delantera 2 está fijada por una pluralidad de tuercas de rueda n. Un disco de freno 63 que está fijado con la pinza de freno 62 está montado en una periferia exterior del cubo h.

5 La unidad de amortiguamiento 54 tiene un amortiguador del tipo de varilla que está inclinado de tal manera que el amortiguador del tipo de varilla se coloca en un lado más trasero cuando el amortiguador del tipo de varilla se extiende hacia arriba según se ve en una vista lateral del vehículo, y un muelle helicoidal enrollado alrededor de la periferia del amortiguador. La porción de extremo superior 54a de la unidad de amortiguamiento 54 se soporta en la ménsula de amortiguador superior 68 por medio de un eje de soporte superior 55. Una porción de extremo inferior 54b de la unidad de amortiguamiento 54 se soporta en una porción del brazo de salida 52 cerca del eje de rueda
10 delantera 57 por medio de un eje de soporte inferior 56. Los ejes de soporte superior e inferior 55, 56 son ejes dispuestos paralelos al eje de rueda delantera 57. En el dibujo, los símbolos C13, C14 indican ejes centrales de los ejes de soporte superior e inferior 55, 56, y el símbolo C17 indica un eje central (eje de carrera) de la unidad de amortiguamiento 54 respectivamente.

15 Un depósito secundario 54c que está conectado con comunicación con el amortiguador está dispuesto en un lado delantero de una porción superior de la unidad de amortiguamiento 54. El depósito secundario 54c tiene una forma cilíndrica que se extiende paralela al eje C17, y está dispuesto en un espacio definido entre un cuerpo de amortiguador incluyendo el amortiguador y el muelle helicoidal y el cuerpo de horquilla 51.

20 La unidad de amortiguamiento 54 realiza el movimiento de carrera a lo largo del eje C17 debido al basculamiento del brazo de salida 52 generado por el movimiento vertical de la rueda delantera 2, absorbiendo así el impacto o análogos introducido a la rueda delantera 2 y atenuando el movimiento vertical de la rueda delantera 2.

25 La ménsula de pinza 58 incluye: una porción de base 58a que está montada en el eje de rueda delantera 57 de manera relativamente rotativa; una porción superior de brazo 58b que se extiende hacia atrás y hacia arriba de la porción de base 58a; y una porción de chapa de soporte 58c que se extiende hacia atrás de la porción de base 58a y la porción superior de brazo 58b. La porción de extremo trasero 59b de la varilla de par 59 que pasa a través del lado exterior de la unidad de amortiguamiento 54 está conectada a una porción de extremo superior de la porción de brazo superior 58b por medio de un eje de basculamiento trasero 61.
30

La pinza de freno 62 está dispuesta de manera que fije una porción inferior trasera del disco de freno 63 que gira integralmente con la rueda delantera 2 en la dirección axial. La pinza de freno 62 aplica frenado a la rotación de la rueda delantera 2 reteniendo el disco de freno 63 con aceite a presión suministrado desde un cilindro maestro no representado en el dibujo. El disco de freno 63, la pinza de freno 62 y la ménsula de pinza 58 están dispuestos dentro de una rueda en forma de cuenco w que se abre hacia dentro en la dirección lateral de la rueda delantera 2.
35

En las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R respectivamente se ha dispuesto un freno de rueda delantera constituido principalmente por el disco de freno 63 y la pinza de freno 62. Un freno de rueda trasera que tiene sustancialmente la misma configuración que el freno de rueda delantera está colocado en la única rueda trasera 3.
40 El suministro de aceite a presión al freno de rueda delantera se efectúa principalmente accionando una palanca de freno dispuesta en una empuñadura derecha del manillar de dirección 11, por ejemplo. Debido a tal operación, se aplica una acción de frenado simultáneamente a las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R. El suministro de aceite a presión al freno de rueda trasera se efectúa principalmente accionando un pedal de freno dispuesto en un estribo derecho, por ejemplo. Los frenos de rueda delantera y trasera pueden ser accionados individualmente en respuesta a una operación independiente de introducción, respectivamente, o pueden ser operados con enclavamiento en respuesta a operación introducida en al menos uno de los frenos de rueda delantera y trasera.
45

Aquí, el vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 incluye un sistema de freno antibloqueo (denominado a continuación ABS). Se suministra aceite a presión generada operando la palanca de freno y el pedal de freno a los frenos de rueda delantera y trasera por medio de un módulo ABS (no representado en el dibujo). Cuando se detecta patinamiento (bloqueo) de la rueda delantera o de la rueda trasera al tiempo de frenar las ruedas delanteras o trasera, el módulo ABS realiza un control para reducir la presión del aceite suministrado a una pinza correspondiente para evitar dicho patinamiento (bloqueo).
50

Conectando la porción de extremo superior de la porción superior de brazo 58b de la ménsula de pinza 58 a la porción inferior del cuerpo de horquilla 51, la varilla de par 59 introduce una fuerza de reacción a frenado introducida a la ménsula de pinza 58 desde la pinza de freno 62 al tiempo de frenar la rueda delantera al cuerpo de horquilla 51 que constituye un bastidor de suspensión. Al tiempo de frenar la rueda delantera, el brazo de salida 52 bascula debido a la fuerza de reacción a frenado de modo que la unidad de amortiguamiento 54 puede realizar una operación de carrera. Sin embargo, introduciendo la fuerza de reacción a frenado al cuerpo de horquilla 51 por medio de la varilla de par 59, se puede evitar el cabeceo atribuido al basculamiento del brazo de salida 52 al tiempo de frenar la rueda delantera.
60

La porción inferior del cuerpo de horquilla 51, el brazo de salida 52, la ménsula de pinza 58 y la varilla de par 59 están dispuestas en forma de articulación paralela según se ve en una vista lateral del vehículo.
65

ES 2 640 455 T3

Es decir, una forma cuadrangular sq3 que se forma conectando entre sí el eje C11 del eje de basculamiento delantero 53, el eje C12 del eje de rueda delantera 57, y los ejes C15, C16 de los ejes de basculamiento delantero y trasero 60, 61 según se ve en una vista lateral del vehículo, forma sustancialmente un paralelogramo.

5 Los ejes de pasador de chaveta C4L, C4R de los ejes de dirección izquierdo y derecho 29L, 29R están inclinados con respecto a la dirección vertical según se ve en una vista lateral del vehículo de modo que los ejes de pasador de chaveta C4L, C4R están colocados en un lado más trasero cuando los ejes de pasador de chaveta C4L, C4R se extienden hacia arriba. En otros términos, los ejes de pasador de chaveta izquierdo y derecho C4L, C4R están inclinados de manera que sean paralelos al eje de dirección C1. Los ejes de pasador de chaveta izquierdo y derecho C4L, C4R están inclinados con respecto a la dirección vertical según se ve en una vista frontal del vehículo de modo que los ejes de pasador de chaveta C4L, C4R están colocados más hacia dentro en la dirección lateral cuando los ejes de pasador de chaveta C4L, C4R se extienden hacia arriba.

15 Porciones extendidas hacia abajo de los ejes de pasador de chaveta izquierdo y derecho C4L, C4R según se ve en una vista frontal del vehículo llegan a los puntos de contacto con el suelo (el centro del contacto con el suelo) T1L, T1R de las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R.

20 Un punto de intersección T1' entre la porción extendida hacia abajo del eje de pasador de chaveta C4 y la superficie de la carretera R según se ve en una vista lateral del vehículo está delante del punto de contacto con el suelo T1 de la rueda delantera 2 y genera una pista. Un ángulo de inclinación del eje de pasador de chaveta C4 con respecto a la dirección vertical según se ve en una vista lateral del vehículo es un ángulo de avance. El eje de rueda delantera 57 está desviado hacia delante del eje de pasador de chaveta C4 según se ve en una vista lateral del vehículo.

25 Los respectivos neumáticos de las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R y de la rueda trasera 3 tienen una superficie de rodadura que tiene una sección transversal arqueada. Las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R se inclinan de la misma manera que el chasis de vehículo por la acción del dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras 4 al tiempo del movimiento lateral (balanceo) del chasis de vehículo, y el punto de contacto con el suelo de la superficie de rodadura pasa a un lado con respecto al centro. En este momento, se genera un ángulo de dirección en las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R en la dirección en que las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R se inclinan por la acción de la pista.

35 Con referencia a las figuras 4 a 6, una porción de extremo trasero de la articulación de dirección 75 está conectada a la ménsula inferior 12b que está montada en una porción de extremo inferior del eje de dirección 12a por medio de un cojinete esférico 75b. Una porción de extremo delantero de la articulación de dirección 75 está conectada a un primer brazo 76a de un elemento balancín 76 que se soporta en un lado de superficie trasera del bastidor secundario delantero 23 por medio de un cojinete esférico 75a.

40 El elemento balancín 76 se soporta de forma basculante en una porción central de lado de superficie trasera del bastidor secundario delantero 23 en la dirección lateral del chasis de vehículo por medio de un eje de reenvío 77 que tiene una inclinación con respecto a la dirección vertical mayor que la del eje de dirección 29 según se ve en una vista lateral del vehículo.

45 Los extremos lateralmente interiores de las bielas de unión izquierda y derecha 78L, 78R están conectados a un segundo brazo 76b del elemento balancín 76 por medio de cojinetes esféricos izquierdo y derecho 78aL, 78aR. Los extremos lateralmente exteriores de las bielas de unión izquierda y derecha 78L, 78R están conectados a porciones traseras de las ménsulas superiores 65 de los cuerpos de horquilla izquierdo y derecho 51 por medio de cojinetes esféricos izquierdo y derecho 78bL, 78bR respectivamente (véase la figura 2).

50 Debido a tal constitución, el manillar de dirección 11 y las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R están enclavados entre sí. Consiguientemente, cuando el manillar de dirección 11 es dirigido hacia la izquierda y hacia la derecha, las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R y las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R son dirigidas en la dirección hacia la izquierda o en la dirección hacia la derecha por medio del eje de dirección 12a, la articulación de dirección 75, el elemento balancín 76 y las bielas de unión izquierda y derecha 78L, 78R.

55 El elemento balancín 76 está dispuesto de modo que se solapa con porciones superiores de las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R según se ve en una vista lateral del vehículo. Las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R y las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R son dirigidas por medio de las bielas de unión izquierda y derecha 78L, 78R que se extienden desde el elemento balancín 76 sustancialmente a lo largo de la dirección lateral.

60 En el caso donde las bielas de unión izquierda y derecha, que están inclinadas en gran parte con respecto a la dirección lateral, están extendidas y conectadas a las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R, que están desviadas hacia delante del tubo delantero 12 del eje de dirección 12a que es soportado en el tubo delantero 12, es difícil hacer los ángulos de dirección de las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R iguales

65

uno a otro en comparación con el caso donde las bielas de unión izquierda y derecha están extendidas y conectadas a las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R a lo largo de la dirección lateral.

Es decir, según esta configuración, la rotación del eje de dirección 12a es convertida a la rotación del elemento balancín 76 que está desviado hacia delante del tubo delantero 12 y, después, las bielas de unión izquierda y derecha 78L, 78R se extienden desde el elemento balancín 76 y se conectan a las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R. Consiguientemente, los ángulos de dirección de las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R se pueden hacer fácilmente iguales uno a otro. El elemento balancín 76 puede colocarse eficientemente entre las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R.

La figura 7 es una vista según se ve en la dirección indicada con una flecha VII en la figura 4 (una vista según se ve en la dirección indicada con una flecha a lo largo de la inclinación del eje de pasador de chaveta C4 según se ve en una vista lateral del vehículo).

Como se representa en la figura 7(a), la ménsula inferior 12b montada en la porción de extremo inferior del eje de dirección 12a, la articulación de dirección 75 que está conectada a la ménsula inferior 12b, y el primer brazo 76a del elemento balancín 76 están dispuestos en forma de articulación paralela.

Es decir, una forma cuadrangular sq4 que se forma conectando el eje de dirección C1, un eje C18 del eje de reenvío 77 (indicado con una línea de puntos por razones de conveniencia de la ilustración), y los centros de basculamiento 75ac, 75bc de los cojinetes esféricos 75a, 75b colocados en lados delantero y trasero de la articulación de dirección 75, forma sustancialmente un paralelogramo. Debido a tal constitución, el ángulo de rotación del manillar de dirección 11 y el ángulo de rotación del elemento balancín 76 son sustancialmente iguales uno a otro (véase la figura 7(b) y la figura 7(c)).

En la figura 7(a), el segundo brazo 76b del elemento balancín 76, las bielas de unión izquierda y derecha 78L, 78R, y las porciones superiores de las unidades de horquilla delantera izquierda y derecha 28L, 28R forman un par de articulaciones de cuatro uniones, lateralmente alargadas, izquierda y derecha, donde la anchura en el lado trasero es menor que la anchura en el lado delantero.

Es decir, en las formas cuadrangulares izquierda y derecha sq5L, sq5R que se forman respectivamente conectando el eje C18 del eje de reenvío 77, los centros de basculamiento 78acL, 78bcL, 78acR, 78bcR de los cojinetes esféricos interior y exterior 78aL, 78bL, 78aR, 78bR de las bielas de unión izquierda y derecha 78L, 78R, y los ejes de pasador de chaveta izquierdo y derecho C4L, C4R en los lados izquierdo y derecho del chasis de vehículo respectivamente, las distancias entre el eje C18 y los ejes de pasador de chaveta izquierdo y derecho C4L, C4R son mayores que las distancias entre los centros de basculamiento interior y exterior 78acL, 78bcL, 78acR, 78bcR de las bielas de unión izquierda y derecha 78L, 78R.

Además, las líneas rectas que conectan el eje C18 y los centros de basculamiento interiores 78acL, 78acR de las bielas de unión izquierda y derecha 78L, 78R respectivamente están dispuestas de forma inclinada de tal manera que estas líneas rectas estén más hacia fuera en la dirección lateral cuando las líneas rectas se extienden hacia atrás, y las líneas rectas que conectan los ejes de pasador de chaveta izquierdo y derecho C4L, C4R y los centros de basculamiento exteriores 78bcL, 78bcR de las bielas de unión izquierda y derecha 78L, 78R están dispuestas a lo largo de la dirección longitudinal del vehículo. Además, las primeras líneas rectas son más largas que las últimas líneas rectas.

Dichas articulaciones de cuatro uniones, izquierda y derecha, pueden exhibir sustancialmente la misma acción que el denominado mecanismo de Ackerman. Cuando las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R son dirigidas, de las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R, el ángulo de dirección de la rueda delantera de lado interior puede ser mayor que el ángulo de dirección de la rueda delantera de lado exterior. Es decir, cuando las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R son dirigidas hacia la izquierda como se representa en la figura 7(b), el ángulo de dirección θ_{1L} de la rueda delantera izquierda 2L es mayor que un ángulo de dirección θ_{1R} de la rueda delantera derecha 2R. Por otra parte, cuando las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R son dirigidas hacia la derecha como se representa en la figura 7(c), el ángulo de dirección θ_{2R} de la rueda delantera derecha 2R es mayor que el ángulo de dirección θ_{2L} de la rueda delantera izquierda 2L.

Como se representa en la figura 5, el ángulo de inclinación θ_1 del eje de basculamiento superior 25 con respecto al plano horizontal (correspondiente a una superficie de la carretera R) y el ángulo de inclinación θ_2 del eje de basculamiento inferior 27 con respecto al plano horizontal son iguales entre sí según se ve en una vista lateral, y estos ángulos se ponen a 20° en esta configuración.

El basculamiento hacia la izquierda y el basculamiento hacia la derecha del chasis de vehículo se efectúan alrededor de un eje que se extiende hacia delante y hacia arriba paralelo a los ejes de basculamiento superior e inferior 25, 27. Consiguientemente, en un intento de bascular el chasis de vehículo hacia la izquierda o hacia la derecha manteniendo al mismo tiempo un estado donde las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R están en contacto con el suelo, las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R intentan moverse también en la dirección longitudinal

alternativamente junto con el movimiento vertical con respecto al chasis de vehículo. Consiguientemente, parando las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R aplicando freno a las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R, incluso cuando un motorista intenta bascular el chasis de vehículo hacia la izquierda y hacia la derecha, el basculamiento del chasis de vehículo está restringido.

5 En la unidad de horquilla delantera 28 que está en un estado 1G representado en la figura 3, suponiendo una línea recta que conecta los ejes C11, C12 en los extremos delantero y trasero del brazo de salida 52 según se ve en una vista lateral del vehículo como una línea de referencia de longitud de brazo 52c, el ángulo de inclinación θ_3 de la línea de referencia de longitud de brazo 52c con respecto al plano horizontal (correspondiente a la superficie de la carretera R) según se ve en una vista lateral se pone a 20° , es decir, el mismo ángulo que los ángulos de inclinación de los ejes de basculamiento superior e inferior 25, 27 en esta configuración.

15 Además, cuando el brazo de salida 52 se bascula sacando la unidad de amortiguamiento 54 del estado 1G, las ruedas delanteras 2 intentan moverse también en la dirección longitudinal junto con el movimiento vertical. Consiguientemente, parando las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R aplicando freno a las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R, el basculamiento hacia la izquierda y hacia la derecha del chasis de vehículo debido a la carrera individual de las unidades de amortiguamiento izquierda y derecha 54 está restringido.

20 Los ángulos de inclinación θ_1 , θ_2 de los ejes de basculamiento superior e inferior 25, 27 no se limitan a 20° . Poniendo estos ángulos de inclinación θ_1 , θ_2 a un ángulo superior a 20° , se incrementa la cantidad de movimiento de las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R en la dirección longitudinal y, por lo tanto, se puede mejorar el efecto ventajoso de restringir el basculamiento del chasis de vehículo obtenido aplicando freno a las ruedas delanteras izquierda y derecha 2L, 2R. De la misma manera, el ángulo de inclinación θ_3 del brazo de salida 52 tampoco se limita a 20° . Poniendo el ángulo de inclinación θ_3 a un ángulo superior a 20° , se mejora el efecto ventajoso de restringir el basculamiento del chasis de vehículo de la misma manera que la descrita previamente.

<Primera realización del circuito hidráulico del amortiguador de basculamiento >

30 Como se representa en la figura 10, en el amortiguador de basculamiento 38, el circuito hidráulico 90 que incluye una cámara de aceite en forma de sector 91 está formado dentro del alojamiento 382 que tiene una forma paralelepípeda rectangular.

35 La figura 10 es una vista explicativa que representa la constitución del circuito hidráulico 90 junto con el eje de basculamiento de amortiguador 39, la palanca de basculamiento 41, la aleta 92 y la cámara de aceite 91 según se ve en la misma dirección que la figura 9.

40 La cámara de aceite en forma de sector 91 está dividida en dos cámaras de aceite por la aleta 92 que bascula integralmente con el eje de basculamiento de amortiguador 39. A continuación, la cámara de aceite definida en un lado izquierdo de la aleta 92 en el dibujo se denomina una cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a, y la cámara de aceite definida en un lado derecho de la aleta 92 en el dibujo se denomina una cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b.

45 El circuito hidráulico 90 incluye: un primer paso de aceite 93a y un segundo paso de aceite 93b teniendo cada uno su extremo próximo conectado a ambas porciones de extremo de la cámara de aceite en forma de sector 91 en la dirección circunferencial respectivamente; una primera válvula rotativa 94a y una segunda válvula rotativa 94b a las que los extremos distales de los respectivos pasos de aceite están conectados respectivamente y que están formadas por una válvula de tres vías respectivamente; un primer paso de aceite de comunicación 95 que se extiende entre un orificio de los dos orificios que son abiertos y cerrados por la válvula rotativa 94a y un orificio de los dos orificios que son abiertos y cerrados por la válvula rotativa 94b; un segundo paso de aceite de comunicación 96 que se extiende entre el otro orificio que es abierto y cerrado por la válvula rotativa 94a y el otro orificio que es abierto y cerrado por la válvula rotativa 94b; un paso de aceite descendente situado hacia arriba 97 que tiene su extremo próximo conectado al primer paso de comunicación 95; un paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98 que tiene su extremo próximo conectado al segundo paso de comunicación 96; y un circuito de atenuación descendente 101 y un circuito de atenuación ascendente 105 que se extienden entre lados de extremo distal del paso de aceite descendente situado hacia arriba 97 y el paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98.

55 Cada válvula rotativa 94a, 94b está formada de modo que un elemento de válvula está colocado rotativamente dentro de un cuerpo cilíndrico.

60 El primer paso de aceite 93a, el primer paso de aceite de comunicación 95 y el segundo paso de aceite de comunicación 96 están conectados a la primera válvula rotativa 94a. El primer paso de aceite 93a y uno del primer paso de aceite de comunicación 95 y el segundo paso de aceite de comunicación 96 comunican selectivamente uno con otro debido a la rotación del elemento de válvula.

65 El segundo paso de aceite 93b, el primer paso de aceite de comunicación 95 y el segundo paso de aceite de comunicación 96 están conectados a la segunda válvula rotativa 94b. El segundo paso de aceite 93b y uno del

primer paso de aceite de comunicación 95 y el segundo paso de aceite de comunicación 96 comunican selectivamente uno con otro debido a la rotación del elemento de válvula.

5 En el circuito de atenuación descendente 101, un paso de aceite de atenuación de caída 102 que tiene una válvula de atenuación descendente 102a que constituye una válvula de solenoide y una válvula de retención 102b, y un paso de aceite de alivio 103 que tiene una válvula de alivio 103a están dispuestos paralelos uno a otro. La válvula de atenuación descendente 102a es una válvula de control que genera una fuerza de atenuación (fuerza de resistencia) con respecto al basculamiento generado cuando el chasis de vehículo cae en la dirección hacia la izquierda o en la dirección hacia la derecha estrangulando un paso de flujo o análogos, y hace variable dicha fuerza de atenuación.
10 La válvula de retención 102b y la válvula de alivio 103a están formadas por una válvula de retención que permite el flujo de aceite de trabajo desde el paso de aceite descendente situado hacia arriba 97 al paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98, pero sin permitir el flujo de aceite de trabajo en la dirección inversa.

15 En el circuito de atenuación ascendente 105, un paso de aceite de atenuación ascendente 106 que tiene una válvula de atenuación ascendente 106a que constituye una válvula de solenoide y una válvula de retención 106b, y un paso de aceite de alivio 107 que tiene una válvula de alivio 107a están dispuestos paralelos uno a otro. La válvula de atenuación ascendente 106a es una válvula de control que genera una fuerza de atenuación (fuerza de resistencia) con respecto al basculamiento generado cuando el chasis de vehículo que cae en la dirección hacia la izquierda o en la dirección hacia la derecha estrangulando un paso de flujo o análogos se eleva, y hace variable tal fuerza de atenuación. La válvula de retención 106b y la válvula de alivio 107a están formadas por una válvula de retención que permite el flujo de aceite de trabajo desde el paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98 al paso de aceite descendente situado hacia arriba 97, pero sin permitir el flujo de aceite de trabajo en la dirección inversa.

20 En el dibujo, el símbolo 99 indica un acumulador que está conectado al paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98, por ejemplo, y el acumulador 99 absorbe un cambio en la capacitancia del aceite de trabajo en la cámara hidráulica 90 debido a la expansión o la contracción del aceite de trabajo.

25 Una válvula de control 100 que permite e interrumpe el flujo de aceite de trabajo está interpuesta en uno del primer paso de aceite 93a y el segundo paso de aceite 93b (en el dibujo, el primer paso de aceite 93a). La válvula de control 100 es una válvula de solenoide del tipo normalmente abierto (válvula de carrete). La válvula de control 100 está configurada para no permitir el flujo de aceite de trabajo al primer paso de aceite 93 empujando el elemento de válvula contra una fuerza de empuje de un muelle instalado cuando un solenoide es energizado, y también está configurada para permitir el flujo de aceite de trabajo al primer paso de aceite 93a empujando el elemento de válvula por la fuerza de empuje del muelle cuando se para la energización del solenoide. Explicando esta operación con referencia a la figura 13, la electricidad 11 suministrada a la válvula de control del tipo normalmente abierto 100 es menor que la electricidad 12 que la válvula de atenuación descendente 102a usa a una velocidad del vehículo V1 (por ejemplo, 5 km/h) o más baja.

30 Cuando la válvula de control 100 está cerrada, la fuerza de atenuación generada por el amortiguador de basculamiento 38 es máxima.

<Modo de operación de la primera realización>

35 A continuación se explica el modo de operación de la primera realización.

40 Durante un período donde el interruptor de bloqueo de basculamiento SWy detecta que se realiza bloqueo de basculamiento (el vehículo está en un estado parado), la energización de la válvula de control 100 no se realiza.

45 Cuando se libera el bloqueo de basculamiento, la energización de la válvula de control del tipo normalmente abierto 100 en el primer paso de aceite 93a se realiza de modo que se cierre el flujo de aceite de trabajo al primer paso de aceite 93a.

50 Cuando el chasis del vehículo basculante intenta bascular en la dirección hacia la izquierda o en la dirección hacia la derecha en tal estado, la palanca de basculamiento 41 y el eje de basculamiento de amortiguador 39 también giran en la misma dirección de modo que la aleta 92 en la cámara de aceite 91 bascula. Con respecto al flujo de aceite de trabajo entre la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a y la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b que están separadas una de otra por la aleta 92, todos los pasos de flujo a través del circuito hidráulico 90 incluyen el primer paso de aceite 93a como se ha descrito previamente. Consiguientemente, en un estado donde el flujo de aceite de trabajo al primer paso de aceite 93a está cerrado, el flujo de aceite de trabajo entre la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a y la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b se efectúa de forma completa a través de un intervalo formado entre la aleta 92 y una pared interior de la cámara de aceite. En esta etapa de la operación, la fuerza de atenuación del amortiguador de basculamiento 38 es máxima y actúa como una fuerza de resistencia contra el basculamiento del chasis de vehículo.

55 Cuando la velocidad del vehículo se desplaza a un rango de baja velocidad desde un rango de parada del vehículo (por ejemplo, 5 km/h o menos), la energización de la válvula de control 100 en el primer paso de aceite 93a se para

de modo que el primer paso de aceite 93a se abre permitiendo así el flujo de aceite de trabajo al primer paso de aceite 93a. En este tiempo de desplazamiento, el modo de energización se conmuta a la energización de la válvula de atenuación descendente 102a.

5 Cuando el chasis del vehículo basculante cae hacia la izquierda en tal estado (véase la figura 9(b)), como se representa en la figura 11, la palanca de basculamiento 41 y el eje de basculamiento de amortiguador 39 se giran en la dirección hacia la izquierda (en la dirección hacia la derecha en el dibujo) de modo que la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a es pequeña debido al basculamiento de la aleta 92. Consiguientemente, como indica la flecha F1 en el dibujo, el aceite de trabajo presente en la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a llega a la primera válvula rotativa 94a desde el primer paso de aceite 93a, y llega a la segunda válvula rotativa 94b después de pasar a través de la pluralidad de pasos de aceite y, después, vuelve al interior de la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b desde el segundo paso de aceite 93b.

15 En dicha constitución, en la primera válvula rotativa 94a, el elemento de válvula que es operado con enclavamiento con el eje de basculamiento de amortiguador 39 se gira en la misma dirección que el eje de basculamiento de amortiguador 39 y, por lo tanto, la comunicación entre el primer paso de aceite 93a y el segundo paso de aceite de comunicación 96 se cierra y, al mismo tiempo, el primer paso de aceite 93a y el primer paso de aceite de comunicación 95 están en comunicación entre sí. Aquí, en la segunda válvula rotativa 94b, la comunicación entre el segundo paso de aceite 93b y el primer paso de aceite de comunicación 95 se cierra debido a la rotación de un elemento de válvula que es operado con enclavamiento con el eje de basculamiento de amortiguador 39 de la misma manera y, por lo tanto, todo el aceite de trabajo que llega al primer paso de aceite de comunicación 95 desde el primer paso de aceite 93a fluye al paso de aceite descendente situado hacia arriba 97.

25 De los dos circuitos de atenuación conectados al paso de aceite descendente situado hacia arriba 97, el circuito de atenuación ascendente 105 inhibe el flujo de aceite de trabajo al paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98 desde el paso de aceite descendente situado hacia arriba 97 usando dos válvulas de retención y, por lo tanto, todo el aceite de trabajo procedente del paso de aceite descendente situado hacia arriba 97 fluye a través del circuito de atenuación descendente 101 y llega al paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98.

30 El paso de aceite de atenuación descendente 102 en el circuito de atenuación descendente 101 permite que fluya aceite de trabajo a través de la válvula de retención 102b y la válvula de atenuación descendente 102a. Aquí, operando la válvula de atenuación descendente 102a, la resistencia al flujo que recibe el aceite de trabajo puede cambiarse de modo que se puede cambiar la fuerza de atenuación generada por el amortiguador de basculamiento 38.

35 El aceite de trabajo que llega al paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98 a través del circuito de atenuación descendente 101 vuelve a la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b desde el segundo paso de aceite de comunicación 96 a través de la segunda válvula rotativa 94b y el segundo paso de aceite 93b.

40 La válvula de atenuación descendente 102a aumenta o disminuye la fuerza de atenuación generada por el amortiguador de basculamiento 38 dentro de un rango donde la fuerza de atenuación no excede de una fuerza de atenuación generada cuando la válvula de control 100 cierra el primer paso de aceite 93a.

45 Cuando el paso de aceite de atenuación descendente 102 se cierra por algunas razones, el aceite de trabajo abre la válvula de alivio 103a del paso de aceite de alivio 103 y fluye al paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98 del paso de aceite descendente situado hacia arriba 97.

50 Por otra parte, cuando el chasis de vehículo cae hacia la derecha cuando la velocidad del vehículo cae dentro de un rango de velocidad media del vehículo basculante (véase la figura 9(c)), como se representa en la figura 12, la palanca de basculamiento 41 y el eje de basculamiento de amortiguador 39 giran en la dirección hacia la derecha (en la dirección hacia la izquierda en el dibujo) de modo que la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b es pequeña debido al basculamiento de la aleta 92. Consiguientemente, como indica la flecha F2 en el dibujo, el aceite de trabajo presente en la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b llega a la segunda válvula rotativa 94b desde el segundo paso de aceite 93b, y llega a la primera válvula rotativa 94a después de pasar a través de la pluralidad de pasos de aceite y, después, vuelve al interior de la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a desde el primer paso de aceite 93a.

55 En dicha constitución, en la segunda válvula rotativa 94b, un elemento de válvula que es operado con enclavamiento con el eje de basculamiento de amortiguador 39 gira en la misma dirección que el eje de basculamiento de amortiguador 39 y, por lo tanto, la comunicación entre el segundo paso de aceite 93b y el segundo paso de aceite de comunicación 96 se cierra y, al mismo tiempo, el segundo paso de aceite 93b y el primer paso de aceite de comunicación 95 están en comunicación entre sí. Aquí, en la primera válvula rotativa 94a, la comunicación entre el primer paso de aceite 93a y el primer paso de aceite de comunicación 95 se cierra debido a la rotación de un elemento de válvula que opera con enclavamiento con el eje de basculamiento de amortiguador 39 de la misma manera y, por lo tanto, todo el aceite de trabajo que llega al primer paso de aceite de comunicación 95 desde el segundo paso de aceite 93b fluye a través del paso de aceite descendente situado hacia arriba 97.

En los pasos siguientes, de la misma manera que la descrita previamente, todo el aceite de trabajo que fluye a través del paso de aceite descendente situado hacia arriba 97 fluye a través del circuito de atenuación descendente 101 y llega al paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98, y genera una fuerza de atenuación en este momento. El aceite de trabajo que llega al paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98 vuelve a la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a desde el segundo paso de aceite de comunicación 96 a través de la primera válvula rotativa 94a y el primer paso de aceite 93a.

Con referencia a la figura 11, cuando el chasis del vehículo basculante intenta subir hacia la derecha desde un estado de caída hacia la izquierda, la palanca de basculamiento 41 y el eje de basculamiento de amortiguador 39 giran en la dirección hacia la derecha (en la dirección hacia la izquierda en el dibujo) y, por lo tanto, la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b es pequeña debido al basculamiento de la aleta 92. Consiguientemente, como indica la flecha R1 en el dibujo, el aceite de trabajo de la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b llega a la segunda válvula rotativa 94b desde el segundo paso de aceite 93b, y llega a la primera válvula rotativa 94a después de pasar a través de la pluralidad de pasos de aceite y, después, vuelve a la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a desde el primer paso de aceite 93a.

En dicha constitución, durante un período donde el chasis de vehículo está en un estado de caída hacia la izquierda, la segunda válvula rotativa 94b cierra la comunicación entre el segundo paso de aceite 93b y el primer paso de aceite de comunicación 95, el segundo paso de aceite 93b y el segundo paso de aceite de comunicación 96 están en comunicación entre sí, y la primera válvula rotativa 94a cierra la comunicación entre el primer paso de aceite 93a y el segundo paso de aceite de comunicación 96. Consiguientemente, todo el aceite de trabajo que llega al segundo paso de aceite de comunicación 96 a través de la segunda válvula rotativa 94b desde el segundo paso de aceite 93b fluye a través del paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98.

De los dos circuitos de atenuación conectados al paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98, el circuito de atenuación descendente 101 inhibe el flujo de aceite de trabajo al paso de aceite descendente situado hacia arriba 97 desde el paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98 usando dos válvulas de retención y, por lo tanto, todo el aceite de trabajo del paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98 fluye a través del circuito de atenuación ascendente 105 y llega al paso de aceite descendente situado hacia arriba 97.

El paso de aceite de atenuación ascendente 106 del circuito de atenuación ascendente 105 permite que fluya aceite de trabajo a través de la válvula de retención 106b y la válvula de atenuación ascendente 106a. Aquí, operando la válvula de atenuación ascendente 106a, la resistencia al flujo que el aceite de trabajo recibe, puede cambiarse de modo que se pueda cambiar la fuerza de atenuación generada por el amortiguador de basculamiento 38.

El aceite de trabajo que llega al paso de aceite descendente situado hacia arriba 97 a través del circuito de atenuación ascendente 105 vuelve a la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a a través del primer paso de aceite de comunicación 95, la primera válvula rotativa 94a y el primer paso de aceite 93a.

La fuerza de atenuación generada operando la válvula de atenuación ascendente 106a es suficientemente menor que la fuerza de atenuación generada operando la válvula de atenuación descendente 102a.

Cuando el paso de aceite de atenuación ascendente 106 se cierra por algunas razones, el aceite de trabajo abre la válvula de alivio 107a del paso de aceite de alivio 107 y fluye al paso de aceite descendente situado hacia arriba 97 desde el paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98.

Por otra parte, con referencia a la figura 12, cuando el chasis del vehículo basculante intenta subir hacia la izquierda desde un estado de caída hacia la derecha, la palanca de basculamiento 41 y el eje de basculamiento de amortiguador 39 giran en la dirección hacia la izquierda (en la dirección hacia la derecha en el dibujo) de modo que la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a es pequeña debido al basculamiento de la aleta 92. Consiguientemente, como indica la flecha R2 en el dibujo, el aceite de trabajo de la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a llega a la primera válvula rotativa 94a desde el primer paso de aceite 93a, y llega a la segunda válvula rotativa 94b después de pasar a través de la pluralidad de pasos de aceite y, después, vuelve a la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b desde el segundo paso de aceite 93b.

En dicha constitución, durante un período donde el chasis de vehículo está en un estado de caída hacia la derecha, la primera válvula rotativa 94a cierra la comunicación entre el primer paso de aceite 93a y el primer paso de aceite de comunicación 95, y el primer paso de aceite 93a y el segundo paso de aceite de comunicación 96 están en comunicación entre sí, y la segunda válvula rotativa 94b cierra la comunicación entre el segundo paso de aceite 93b y el segundo paso de aceite de comunicación 96. Consiguientemente, todo el aceite de trabajo que llega al segundo paso de aceite de comunicación 96 desde el primer paso de aceite 93a a través de la primera válvula rotativa 94a fluye al paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98.

En los pasos siguientes, de la misma manera que la descrita previamente, todo el aceite de trabajo que fluye a través del paso de aceite ascendente situado hacia arriba 98 fluye a través del circuito de atenuación ascendente

105 y llega al paso de aceite descendente situado hacia arriba 97, y genera una atenuación de este momento. El aceite de trabajo que llega al paso de aceite descendente situado hacia arriba 97 vuelve a la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b desde el primer paso de aceite de comunicación 95 a través de la segunda válvula rotativa 94b y el segundo paso de aceite 93b.

5 <Establecimiento de la fuerza de atenuación>

10 En el amortiguador de basculamiento 38, durante un período en el que el interruptor de bloqueo de basculamiento SWy está en un estado encendido, la energización de la válvula de control 100 y las respectivas válvulas de atenuación 102a, 106a se para, y, por lo tanto, se puede minimizar la electricidad a suministrar al amortiguador de basculamiento 38.

15 En el amortiguador de basculamiento 38, solamente la válvula de control 100 se pone en un estado energizado en respuesta al apagado del interruptor de bloqueo de basculamiento SWy. En el caso donde un estado de marcha del vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 está en un rango de parada del vehículo (de 0 a 5 km/h), el flujo de aceite de trabajo a los respectivos circuitos de atenuación se para cerrando la válvula de control 100, suprimiendo así el basculamiento del chasis de vehículo incrementando al máximo la resistencia al flujo que el aceite de trabajo recibe, es decir, una fuerza de atenuación. En esta configuración, se determina que el vehículo está en un estado parado hasta que la velocidad del vehículo excede de 5 km/h incluyendo un error o análogos en la detección efectuada por un sensor de velocidad del vehículo.

20 En el amortiguador de basculamiento 38, en el caso donde la velocidad del vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 cae dentro de un rango de baja velocidad del vehículo (de 5 a 30 km/h), en primer lugar, cuando la velocidad del vehículo excede de 5 km/h, la válvula de control 100 se desenergiza de modo que la válvula de control 100 se abre, por lo que fluye aceite de trabajo a los respectivos circuitos de atenuación. En particular, la magnitud de la fuerza de atenuación cuando el chasis de vehículo cae se controla operando la válvula de atenuación descendente 102a.

25 En el amortiguador de basculamiento 38, en el caso donde la velocidad del vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 cae dentro de un rango de velocidad intermedia del vehículo (de 30 a 70 km/h), en comparación con el control en el rango de baja velocidad del vehículo, la fuerza de atenuación se minimiza adquiriendo así la más ligera sensación de balanceo por el basculamiento del chasis de vehículo.

30 Además, en el amortiguador de basculamiento 38, en el caso de que la velocidad del vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 caiga dentro de un rango de velocidad alta del vehículo (más de 70 km/h), en comparación con el control en el rango de velocidad intermedia del vehículo, la resistencia al flujo que el aceite de trabajo recibe se incrementa junto con el aumento de la velocidad del vehículo y, en particular, la fuerza de atenuación cuando el chasis de vehículo cae se incrementa gradualmente, suprimiendo así la influencia de la perturbación producida en la caída del chasis de vehículo.

35 La válvula de atenuación descendente 102a aumenta o disminuye la resistencia al flujo que el aceite de trabajo recibe, es decir, la fuerza de atenuación, sustancialmente en proporción a la cantidad de electricidad suministrada a la válvula de atenuación descendente 102a. Es decir, en la válvula de atenuación descendente 102a, cuanto mayor es la cantidad de electricidad suministrada a la válvula de atenuación descendente 102a, mayor es la fuerza de atenuación, mientras que cuanto menor es la cantidad de electricidad suministrada a la válvula de atenuación descendente 102a, menor es la fuerza de atenuación.

40 La figura 13 son gráficos que muestran la relación entre un valor de corriente para energizar la válvula de control 100 y la válvula de atenuación descendente 102a y la velocidad del vehículo. Una etapa superior de la figura 13 muestra la cantidad de electricidad suministrada a la válvula de atenuación descendente 102a, y una etapa inferior de la figura 13 muestra la cantidad de electricidad suministrada a la válvula de control 100. Estos gráficos muestran ejemplos de la tendencia de las fuerzas de atenuación y, por lo tanto, estos gráficos también pueden contener porciones que difieran de la tendencia de una fuerza de atenuación de dicho amortiguador de basculamiento 38.

45 Durante un período donde el interruptor de bloqueo de basculamiento SWy está en un estado apagado y la velocidad del vehículo cae dentro de un rango de 0 a 5 km/h, se suministra una cantidad relativamente pequeña de electricidad 11 a la válvula de control 100, y el suministro de electricidad a la válvula de atenuación descendente 102a se cierra de modo que la fuerza de atenuación es máxima, contribuyendo así a un control escalonado (control autónomo) de un chasis de vehículo. Entonces, al tiempo en que la velocidad del vehículo excede de 5 km/h, el suministro de electricidad a la válvula de control 100 se cierra y el suministro de electricidad se conmuta a la válvula de atenuación descendente 102a de modo que la fuerza de atenuación es máxima. Sin embargo, inmediatamente después de que la fuerza de atenuación es máxima, la cantidad de corriente eléctrica suministrada a la válvula de atenuación descendente 102a disminuye rápidamente, evitando así una sensación de balanceo restringido (basculamiento hacia la izquierda y hacia la derecha). Después de que la velocidad del vehículo excede de 5 km/h, continúa el estado donde el suministro de electricidad a la válvula de control 100 está cerrado.

50 55 60 65

Entonces, en la válvula de atenuación descendente 102a, el valor de corriente se baja de forma gradual y suave hasta que la velocidad del vehículo es 20 km/h, y durante un período donde la velocidad del vehículo cae dentro de un rango de 20 km/h a 40 km/h, el valor de corriente se mantiene a un valor bajo predeterminado (fuerza de atenuación baja). Consiguientemente, la fuerza de atenuación para reducir el escalonamiento se añade en una medida en que no se imparte sensación de balanceo restringido a un motorista al mismo tiempo que se mejora la dirigibilidad.

En la válvula de atenuación descendente 102a, cuando la velocidad del vehículo cae dentro de un rango de 40 km/h a 50 km/h, se baja el valor de corriente correspondiente al aumento de la velocidad del vehículo. Además, cuando la velocidad del vehículo cae dentro de un rango de 50 km/h a 60 km/h, el valor de corriente se pone a un valor mínimo (0) de modo que se puede minimizar la fuerza de atenuación en el rango de velocidad del vehículo donde se da importancia a la dirigibilidad. A continuación, cuando la velocidad del vehículo cae dentro de un rango de 60 km/h a 70 km/h, el valor de corriente se incrementa en correspondencia con el aumento de la velocidad del vehículo. Cuando la velocidad del vehículo cae dentro de un rango de 70 km/h a 80 km/h, el valor de corriente se mantiene a un valor más alto que el valor de corriente cuando la velocidad del vehículo cae dentro del rango de 20 km/h a 40 km/h. Además, cuando la velocidad del vehículo cae dentro del rango de 80 km/h a 100 km/h, el valor de corriente se incrementa suavemente en correspondencia con el aumento de la velocidad del vehículo.

Cuando la velocidad del vehículo cae dentro de un rango superior a 100 km/h, el valor de corriente se mantiene a un valor más alto que el valor de corriente cuando la velocidad del vehículo cae dentro de un rango de 70 km/h a 80 km/h, contribuyendo así a la estabilidad de basculamiento dentro del rango de velocidad alta del vehículo a causa de la adición de una fuerza de atenuación manteniendo al mismo tiempo una dirigibilidad predeterminada. El valor de corriente (y por lo tanto la fuerza de atenuación) en este momento se pone a un valor menor que un valor intermedio entre el valor máximo y el valor mínimo.

Dicho control de la fuerza de atenuación se lleva a cabo controlando las operaciones de la válvula de control 100, y las respectivas válvulas de atenuación 102a, 106a usando una UEC de amortiguador (unidad eléctrica de control, aplicándose la misma definición a continuación) montada en un alojamiento 38a del amortiguador de basculamiento 38.

La figura 14 es un diagrama de forma de onda que representa el cambio en la magnitud de la fuerza de atenuación generada por el amortiguador de basculamiento 38 con respecto al ángulo de basculamiento del chasis de vehículo en la dirección lateral.

Cuando el chasis de vehículo bascula de modo que caiga en la dirección hacia la izquierda o en la dirección hacia la derecha desde un estado vertical donde un ángulo de basculamiento del chasis de vehículo es 0°, el amortiguador de basculamiento 38 genera bruscamente una fuerza de atenuación aproximadamente máxima contra la caída inmediatamente después del inicio del basculamiento, y mantiene la fuerza de atenuación hasta que se para la caída del chasis de vehículo.

Cuando el chasis de vehículo se eleva después, el amortiguador de basculamiento 38 cancela la fuerza de atenuación contra la caída inmediatamente después del inicio del basculamiento y, al mismo tiempo, genera una fuerza de atenuación sustancialmente mínima contra tal elevación del chasis de vehículo, y mantiene tal fuerza de atenuación hasta que el ángulo de basculamiento del chasis de vehículo es aproximadamente 0°.

En el vehículo del tipo de montar a horcajadas 1, por ejemplo, un sensor de ángulo de basculamiento, que detecta eléctricamente el ángulo de basculamiento del chasis de vehículo en la dirección lateral, está montado en el amortiguador de basculamiento 38. En base al valor de detección detectado por el sensor de ángulo de basculamiento, se realiza un control de tal manera que la fuerza de atenuación del amortiguador de basculamiento 38 se cambia en correspondencia con el ángulo de basculamiento del chasis de vehículo en la dirección lateral.

En este control, también se usa un valor de detección del sensor de ángulo de basculamiento para un control de transmisión automática de una transmisión montada en un motor del vehículo del tipo de montar a horcajadas 1. Para ser más específicos, con el fin de explicar el control con referencia a la figura 15, cuando la velocidad del vehículo cae dentro de un rango de velocidad media o más, la UEC que controla la operación de la transmisión determina si el ángulo de basculamiento del chasis de vehículo es o no igual o mayor que un ángulo predeterminado (por ejemplo, 30°) en base a un valor de detección detectado por el sensor de ángulo de basculamiento, por ejemplo. Cuando el resultado de la determinación es afirmativo, la UEC inhibe el control de la transmisión automática. Es preferible que el control de inhibición de la transmisión automática no se realice en un rango de baja velocidad del vehículo, y el control de inhibición de transmisión automática se efectúa a partir de un rango de velocidad intermedia del vehículo.

En el vehículo del tipo de montar a horcajadas 1, cuando se efectúa una operación de reducción de presión del freno usando un ABS, la fuerza de atenuación cuando el chasis de vehículo cae se incrementa a un valor máximo independientemente de la velocidad del vehículo y un ángulo de basculamiento, por ejemplo. Para ser más específicos, con el fin de explicar este control con referencia a la figura 16, la UEC de amortiguador determina si una

operación de reducción de presión del freno realizada usando el ABS está realizándose o no en base a una señal de operación ABS obtenida a partir de la UEC de freno. Cuando la determinación es afirmativa, la fuerza de atenuación contra caída se pone a un valor máximo maximizando la cantidad de electricidad suministrada a la válvula de atenuación descendente 102a.

5 Como se ha explicado hasta ahora, dicha configuración se dirige al sistema de control de basculamiento de un vehículo basculante que incluye: el par de ruedas delanteras izquierda y derecha 2; el dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras 4 que bascula las ruedas delanteras izquierda y derecha 2 en la dirección lateral en respuesta al basculamiento del chasis de vehículo en la dirección lateral en un estado donde las ruedas delanteras izquierda y derecha 2 están en contacto con el suelo; y el amortiguador de basculamiento 38 que imparte una fuerza de atenuación al basculamiento del chasis de vehículo en la dirección lateral, donde el amortiguador de basculamiento 38 establece una fuerza de atenuación generada cuando el chasis de vehículo se eleva más baja que una fuerza de atenuación generada cuando el chasis de vehículo cae.

15 Debido a tal constitución, cuando el chasis de vehículo cae, la fuerza de atenuación se incrementa de modo que la caída del chasis de vehículo sea suave. Por otra parte, cuando el chasis de vehículo sube, la fuerza de atenuación se reduce de modo que el chasis de vehículo pueda subirse suavemente. Es decir, el motorista puede tener ciertamente una sensación de basculamiento ligero manteniendo al mismo tiempo la sensación de seguridad con respecto al basculamiento del chasis de vehículo.

20 En dicha configuración, el amortiguador de basculamiento 38 incluye el circuito hidráulico 90 que controla la generación de una fuerza de atenuación. El circuito hidráulico 90 incluye las válvulas de atenuación 102a, 106a para generar una fuerza de atenuación en los pasos de aceite (paso de aceite de atenuación descendente 102, el paso de aceite de atenuación ascendente 106) a través de los que el aceite de trabajo fluye cuando el chasis de vehículo bascula. Las válvulas de atenuación 102a, 106a pueden cambiar la fuerza de atenuación generada por el amortiguador de basculamiento 38. Consiguientemente, la fuerza de atenuación generada cuando el chasis de vehículo bascula puede ajustarse en correspondencia con un estado deseado del vehículo, por lo que el conductor puede mejorar más la sensación de seguridad y la sensación de ligereza del chasis de vehículo.

30 Además, en dicha configuración, cuando la operación de reducción de presión del freno se realiza usando el ABS, el amortiguador de basculamiento 38 aumenta la fuerza de atenuación cuando el chasis de vehículo cae y, por lo tanto, es posible evitar ciertamente la caída del chasis de vehículo cuando se opera el ABS.

35 Además, en dicha configuración, impidiendo la transmisión automática cuando el chasis de vehículo bascula en la dirección lateral, la transmisión no intencionada cuando el chasis de vehículo bascula puede inhibirse de modo que es posible evitar que la transmisión automática influya en el basculamiento del chasis de vehículo en la dirección lateral.

40 <Segunda configuración del circuito hidráulico del amortiguador de basculamiento>

A continuación se explica una segunda configuración del circuito hidráulico con referencia a la figura 17.

45 Un circuito hidráulico 90' de la segunda configuración difiere del circuito hidráulico de la primera realización en particular con respecto al punto de que el circuito hidráulico 90' incluye un paso de aceite de elevación 106' que incluye solamente una válvula de retención 106b en lugar del circuito de atenuación ascendente 105.

Otras partes de la constitución idénticas a las partes de la constitución de la primera realización llevan los mismos símbolos y se omite la explicación detallada de estas partes.

50 En la segunda configuración, cuando se energiza una válvula de control 100 de modo que un primer paso de aceite 93a se ponga en un estado abierto por lo que el chasis del vehículo basculante cae en la dirección hacia la izquierda o en la dirección hacia la derecha, de la misma manera que la primera realización, fluye aceite de trabajo a través de un paso de aceite de atenuación descendente 102 de un circuito de atenuación descendente 101. Aquí, operando una válvula de atenuación descendente 102a, la resistencia al flujo que el aceite de trabajo recibe puede cambiarse de modo que se puede cambiar la fuerza de atenuación generada por un amortiguador de basculamiento 38.

55 Además, cuando el chasis del vehículo basculante sube a partir de un estado donde el chasis de vehículo cae en la dirección hacia la izquierda o en la dirección hacia la derecha, fluye aceite de trabajo a través del paso de aceite de elevación 106' que se adopta en lugar del circuito de atenuación ascendente 105. Aquí, no hay posibilidad de que el amortiguador de basculamiento 38 genere positivamente una fuerza de atenuación.

60 La segunda configuración puede lograr, además de unos efectos ventajosos sustancialmente iguales a los efectos ventajosos que se logran con la primera realización, el efecto ventajoso siguiente. Es decir, el circuito hidráulico 90' incluye la válvula de atenuación descendente 102a para generar una fuerza de atenuación solamente en un paso de aceite a través del que el aceite de trabajo fluye cuando el chasis de vehículo cae (paso de aceite de atenuación descendente 102). Consiguientemente, se puede eliminar un medio de atenuación, tal como una válvula o análogos,

de un paso de aceite a través del que el aceite de trabajo fluye cuando el chasis de vehículo está subido y, por lo tanto, el basculamiento al tiempo de la caída del chasis de vehículo se puede atenuar con un pequeño número de partes de la constitución.

5 <Tercera configuración del circuito hidráulico del amortiguador de basculamiento>

A continuación se explica la tercera configuración del circuito hidráulico con referencia a la figura 18. Las partes de constitución idénticas a las partes de constitución de la primera realización llevan los mismos símbolos y se omite la explicación detallada de estas partes.

10 Un circuito hidráulico 110 de la tercera configuración incluye: un primer paso de aceite 111a y un segundo paso de aceite 111b que tienen sus extremos próximos respectivamente conectados a ambas porciones de extremo de una cámara de aceite en forma de sector 91 en la dirección circunferencial; un tercer paso de aceite 111c que tiene su extremo próximo conectado al centro de la cámara de aceite en forma de sector 91 en la dirección circunferencial; un primer paso intermedio de aceite de comunicación 112a que se extiende entre una porción intermedia del primer paso de aceite 111a y una porción intermedia del tercer paso de aceite 111c; un segundo paso intermedio de aceite de comunicación 112b que se extiende entre una porción intermedia del segundo paso de aceite 111b y una porción intermedia del tercer paso de aceite 111c; un primer paso de aceite de comunicación 114a que se extiende entre un extremo distal del primer paso de aceite 111a y un extremo distal del tercer paso de aceite 111c; un segundo paso de aceite de comunicación 114b que se extiende entre un extremo distal del segundo paso de aceite 111b y un extremo distal del tercer paso de aceite 111c; y un circuito de atenuación 116 que está dispuesto entre los respectivos pasos intermedios de aceite de comunicación 112a, 112b y los respectivos pasos de aceite de comunicación 114a, 114b en un lado de extremo distal del tercer paso de aceite 111c.

25 El primer paso intermedio de aceite de comunicación 112a incluye una primera válvula de retención intermedia 113a que constituye una válvula de retención que permite el flujo de aceite de trabajo al primer paso de aceite 111a desde el tercer paso de aceite 111c sin permitir el flujo inverso del aceite de trabajo. El segundo paso intermedio de aceite de comunicación 112b incluye una segunda válvula de retención intermedia 113b que constituye una válvula de retención que permite el flujo de aceite de trabajo al segundo paso de aceite 111b desde el tercer paso de aceite 111c, sin permitir el flujo inverso del aceite de trabajo.

35 El primer paso de aceite de comunicación 114a incluye una primera válvula de retención 115a que constituye una válvula de retención que permite el flujo de aceite de trabajo al tercer paso de aceite 111c desde el primer paso de aceite 111a, sin permitir el flujo inverso del aceite de trabajo. El segundo paso de aceite de comunicación 114b incluye una segunda válvula de retención 115b que constituye una válvula de retención que permite el flujo de aceite de trabajo al tercer paso de aceite 111c desde el segundo paso de aceite 111b, sin permitir el flujo inverso del aceite de trabajo.

40 En el circuito de atenuación 116, un paso de aceite de atenuación 117 que tiene una válvula de atenuación 117a que constituye una válvula de solenoide y una válvula de retención 117b, y un paso de aceite de alivio 118 que tiene una válvula de alivio 118a están dispuestos en paralelo uno a otro. La válvula de atenuación 117a es una válvula de control que genera una fuerza de atenuación (fuerza de resistencia) con respecto al basculamiento generado cuando el chasis de vehículo cae en la dirección hacia la izquierda o en la dirección hacia la derecha o cuando el chasis de vehículo se eleva estrangulando el paso de flujo o análogos, y hace cambiabile tal fuerza de atenuación. La válvula de retención 117b y la válvula de alivio 118a están formadas por una válvula de retención que permite el flujo de aceite de trabajo desde el lado de los respectivos pasos de aceite de comunicación 114a, 114b a los respectivos pasos intermedios de aceite de comunicación 112a, 112b, sin permitir el flujo inverso del aceite de trabajo. Un acumulador 99 está conectado a un lado de extremo próximo del tercer paso de aceite 111c.

50 <Modo de operación de la tercera configuración>

A continuación se explica el modo de operación de la tercera configuración.

55 En primer lugar, cuando el chasis del vehículo basculante está en un estado vertical, la aleta 92 está colocada en el centro de la cámara de aceite, y cuando el chasis de vehículo cae hacia la izquierda desde dicho estado, la palanca de basculamiento 41 y el eje de basculamiento de amortiguador 39 giran en la dirección hacia la izquierda (en el dibujo, dirección hacia la derecha), y la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a es pequeña debido al basculamiento de la aleta 92. Debido a tal constitución, el aceite de trabajo de la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a llega al primer paso de aceite 111a, y vuelve al interior de la cámara expandida de aceite de rotación hacia la derecha 91b a través del primer paso de aceite de comunicación 114a y el tercer paso de aceite 111c incluyendo el circuito de atenuación 116.

65 Por otra parte, cuando el chasis del vehículo basculante cae hacia la derecha, la palanca de basculamiento 41 y el eje de basculamiento de amortiguador 39 giran en la dirección hacia la derecha (en la dirección hacia la izquierda en el dibujo), y la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b es pequeña debido al basculamiento de la aleta 92. Debido a tal constitución, el aceite de trabajo de la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b llega al

segundo paso de aceite 111b, y vuelve al interior de la cámara expandida de aceite de rotación hacia la izquierda 91a a través del segundo paso de aceite de comunicación 114b y el tercer paso de aceite 111c incluyendo el circuito de atenuación 116. Aquí, una cantidad pequeña de aceite de trabajo en el tercer paso de aceite 111c también fluye al primer paso intermedio de aceite de comunicación 112a y el primer paso de aceite 111a y, por lo tanto, el aceite de trabajo vuelve al interior de la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a también a través de estos pasos de aceite.

Es decir, también cuando el chasis del vehículo basculante cae en la dirección hacia la izquierda o en la dirección hacia la derecha, fluye aceite de trabajo a través del paso de aceite de atenuación 117 del circuito de atenuación 116. Aquí, operando una válvula de atenuación 117a, la resistencia al flujo que el aceite de trabajo recibe puede cambiarse de modo que se puede cambiar la fuerza de atenuación generada por un amortiguador de basculamiento 38. Cuando el paso de aceite de atenuación 117 se cierra por algunas razones, el aceite de trabajo abre la válvula de alivio 118a del paso de aceite de alivio 118 y fluye a través del paso de aceite de alivio 118.

Cuando el chasis de vehículo intenta subir hacia la derecha desde un estado de caída hacia la izquierda, la palanca de basculamiento 41 y el eje de basculamiento de amortiguador 39 giran en la dirección hacia la derecha (en la dirección hacia la izquierda en el dibujo), y la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b es pequeña debido al basculamiento de la aleta 92. Debido a tal constitución, el aceite de trabajo de la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b fluye a través del tercer paso de aceite 111c, el primer paso intermedio de aceite de comunicación 112a, y el primer paso de aceite 111a, y vuelve a la cámara expandida de aceite de rotación hacia la izquierda 91a.

Aunque existe un recorrido donde el aceite de trabajo de la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b fluye a través del segundo paso de aceite 111b y el segundo paso de aceite de comunicación 114b, y vuelve a la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a después de circular a través del tercer paso de aceite 111c incluyendo el circuito de atenuación 116, las válvulas de retención 113a, 113b de los respectivos pasos intermedios de aceite de comunicación 112a, 112b se ponen de manera que se abran a una presión de aceite inferior a la presión de aceite en las válvulas de retención 115a, 115b de los respectivos pasos de aceite de comunicación 114a, 114b y, por lo tanto, no hay posibilidad de que el aceite de trabajo que hay en la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b vuelva a la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a después de circular a través del segundo paso de aceite 111b, el segundo paso de aceite de comunicación 114b, y el circuito de atenuación 116.

Por otra parte, cuando el chasis de vehículo intenta subir hacia la izquierda desde un estado de caída hacia la derecha, la palanca de basculamiento 41 y el eje de basculamiento de amortiguador 39 giran en la dirección hacia la izquierda (en la dirección hacia la derecha en el dibujo), y la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a es pequeña debido al basculamiento de la aleta 92. Debido a tal constitución, el aceite de trabajo que hay en la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a fluye a través del tercer paso de aceite 111c, el segundo paso intermedio de aceite de comunicación 112b y el segundo paso de aceite 111b, y vuelve a la cámara expandida de aceite de rotación hacia la derecha 91b.

Aunque existe un recorrido donde el aceite de trabajo de la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a fluye a través del primer paso de aceite 111a y el primer paso de aceite de comunicación 114a, y vuelve a la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b después de circular a través del tercer paso de aceite 111c incluyendo el circuito de atenuación 116, debido a la posición de las respectivas válvulas de retención 113a, 113b, 115a, 115b descritas previamente, no hay posibilidad de que el aceite de trabajo de la cámara de aceite de rotación hacia la izquierda 91a llegue a la cámara de aceite de rotación hacia la derecha 91b después de circular a través del primer paso de aceite 111a, el primer paso de aceite de comunicación 114a y el circuito de atenuación 116.

Es decir, también cuando el chasis de vehículo sube a partir de un estado donde el chasis de vehículo cae en la dirección hacia la izquierda o en la dirección hacia la derecha, no fluye aceite de trabajo a través del circuito de atenuación 116 de modo que no hay posibilidad de que el amortiguador de basculamiento 38 genere positivamente una fuerza de atenuación.

También en el sistema de control de basculamiento del vehículo basculante según la tercera configuración, de la misma manera que la primera realización, es posible realizar tanto una sensación de seguridad como la sensación de basculamiento ligero del chasis de vehículo. Además, la fuerza de atenuación que se genera cuando el chasis de vehículo cae puede ajustarse correspondiendo a un estado arbitrario del vehículo.

Por ejemplo, en las configuraciones primera y segunda del circuito hidráulico, la válvula de control 100 puede disponerse en el segundo paso de aceite 93b.

En esta configuración, la explicación se ha realizado con respecto a un ejemplo donde la invención se aplica al vehículo basculante de tres ruedas que incluye el par de ruedas delanteras izquierda y derecha en la porción delantera del chasis de vehículo, e incluye una única rueda trasera en la porción trasera del chasis de vehículo. Sin embargo, la invención también es aplicable a un vehículo basculante de tres ruedas que incluya una sola rueda delantera en una porción delantera de un chasis de vehículo y que incluya un par de ruedas traseras izquierda y

derecha en una porción trasera del chasis de vehículo o un vehículo basculante de cuatro ruedas que incluya un par de ruedas delanteras izquierda y derecha en una porción delantera de un chasis de vehículo y un par de ruedas traseras izquierda y derecha en una porción trasera del chasis de vehículo.

5 Descripción de números y signos de referencia:

- 1: vehículo del tipo de montar a horcajadas (vehículo basculante)
- 2: rueda delantera (rueda)
- 10 4: dispositivo de suspensión de dos ruedas delanteras (mecanismo de basculamiento)
- 38: amortiguador de basculamiento
- 15 90, 90', 110: circuito hidráulico
- 102: paso de aceite de atenuación descendente (paso de aceite a través del que fluye aceite de trabajo cuando el chasis de vehículo bascula, paso de aceite a través del que fluye aceite de trabajo cuando chasis de vehículo cae)
- 20 102a: válvula de atenuación descendente (válvula de atenuación)
- 106: paso de aceite de atenuación ascendente (paso de aceite a través del que fluye aceite de trabajo cuando el chasis de vehículo está basculado)
- 25 106a: válvula de atenuación ascendente (válvula de atenuación)
- 117: paso de aceite de atenuación (paso de aceite a través del que fluye aceite de trabajo cuando el chasis de vehículo está basculado, paso de aceite a través del que fluye aceite de trabajo cuando el chasis de vehículo cae)
- 30 117a: válvula de atenuación

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo basculante del tipo de montar a horcajadas incluyendo un sistema de control de basculamiento incluyendo:

5 un par de ruedas izquierda y derecha (2);
un mecanismo de basculamiento (4) que bascula el par de ruedas izquierda y derecha (2) en la dirección lateral en respuesta al basculamiento de un chasis de vehículo en la dirección lateral en un estado donde las ruedas izquierda y derecha (2) están en contacto con el suelo; y un amortiguador de basculamiento (38) que imparte una fuerza de
10 atenuación al basculamiento del chasis de vehículo en la dirección lateral,

donde el amortiguador de basculamiento incluye un circuito hidráulico (90),

15 caracterizado porque

el circuito hidráulico (90) incluye

20 - una cámara de aceite en forma de sector (91),
- un primer paso de aceite (93a), y un segundo paso de aceite (93b), teniendo cada uno su extremo próximo conectado a ambas porciones de extremo de la cámara de aceite en forma de sector (91) en la dirección circunferencial respectivamente,

25 - una primera válvula rotativa (94a) y una segunda válvula rotativa (94b) a las que los extremos distales de los respectivos pasos de aceite primero y segundo (93a, 93b) están conectados respectivamente, donde la primera válvula rotativa (94a) y la segunda válvula rotativa (94b) son válvulas de tres vías,

30 - un primer paso de aceite de comunicación (95) que se extiende entre un orificio de dos orificios que son abiertos y cerrados por la primera válvula rotativa (94a) y un orificio de dos orificios que son abiertos y cerrados por la segunda válvula rotativa (94b),

35 - un segundo paso de aceite de comunicación (96) que se extiende entre el otro orificio que es abierto y cerrado por la primera válvula rotativa (94a) y el otro orificio que es abierto y cerrado por la válvula rotativa (94b),

- un paso de aceite descendente situado hacia arriba (97) que tiene su extremo próximo conectado al primer paso de comunicación (95),

40 - un paso de aceite ascendente situado hacia arriba (98) que tiene su extremo próximo conectado al segundo paso de comunicación (96),

45 - un circuito de atenuación descendente (101) y un circuito de atenuación ascendente (105) que se extienden entre los lados de extremo distal del paso de aceite descendente situado hacia arriba (97) y el paso de aceite ascendente situado hacia arriba (98),

las válvulas rotativas primera y segunda (94a, 94b) están ideadas de tal manera que un elemento de válvula está dispuesto rotativamente en el interior de un cuerpo cilíndrico,

50 el primer paso de aceite (93a), el primer paso de aceite de comunicación (95) y el segundo paso de aceite de comunicación (96) están conectados a la primera válvula rotativa (94a),

el primer paso de aceite (93a) y uno del primer paso de aceite de comunicación (95) y el segundo paso de aceite de comunicación (96) comunican selectivamente uno con otro debido a la rotación del respectivo elemento de válvula,

55 el segundo paso de aceite (93b), el primer paso de aceite de comunicación (95) y el segundo paso de aceite de comunicación (96) están conectados a la segunda válvula rotativa (94b),

60 el segundo paso de aceite (93b) y uno del primer paso de aceite de comunicación (95) y el segundo paso de aceite de comunicación (96) comunican selectivamente uno con otro debido a la rotación del respectivo elemento de válvula,

en el circuito de atenuación descendente (101), un paso de aceite de atenuación descendente (102) que tiene una válvula de atenuación descendente (102a) que constituye una válvula de solenoide, una válvula de retención (102b), y un paso de aceite de alivio (103) que tiene una válvula de alivio (103a) están dispuestos paralelos uno a otro,

65

- 5 la válvula de atenuación descendente (102a) es una válvula de control que genera una fuerza de atenuación con respecto al basculamiento generado cuando el chasis de vehículo que cae en la dirección hacia la izquierda o en la dirección hacia la derecha estrangulando un paso de flujo se eleva, y hace variable dicha fuerza de atenuación, la válvula de retención (102b) y la válvula de alivio (103a) están formadas de una válvula de retención que permite el flujo de aceite de trabajo desde el paso de aceite descendente situado hacia arriba (97) al paso de aceite ascendente situado hacia arriba (98) mientras que no permite el flujo de aceite de trabajo en la dirección inversa,
- 10 en el circuito de atenuación ascendente (105), un paso de aceite de atenuación ascendente (106) que tiene una válvula de atenuación ascendente (106a) que constituye una válvula de solenoide, una válvula de retención (106b), y un paso de aceite de alivio (107) que tiene una válvula de alivio (107a) están dispuestos paralelos uno a otro,
- 15 la válvula de atenuación ascendente (106a) es una válvula de control que genera una fuerza de atenuación con respecto al basculamiento generado cuando el chasis de vehículo que cae en la dirección hacia la izquierda o en la dirección hacia la derecha estrangulando un paso de flujo se eleva, y hace variable tal fuerza de atenuación, la válvula de retención (106b) y la válvula de alivio (107a) están formadas de una válvula de retención que permite el flujo de aceite de trabajo desde el paso de aceite ascendente situado hacia arriba (98) al paso de aceite descendente situado hacia arriba (97) mientras que no permite el flujo de aceite de trabajo en la dirección inversa,
- 20 el circuito hidráulico (90) incluye además un acumulador (99) que está conectado al paso de aceite ascendente situado hacia arriba (98), donde el acumulador (99) absorbe un cambio en la capacitancia del aceite de trabajo en el circuito hidráulico (90) debido a la expansión o la contracción del aceite de trabajo, y el amortiguador de basculamiento (38) pone una fuerza de atenuación generada cuando el chasis de vehículo se eleva más baja que una fuerza de atenuación generada cuando el chasis de vehículo cae.
- 25 2. El vehículo basculante del tipo de montar a horcajadas según la reivindicación 1, donde el amortiguador de basculamiento (38) incluye un circuito hidráulico (90, 90', 110) que controla la generación de la fuerza de atenuación,
- 30 el circuito hidráulico (90, 90', 110) incluye los medios de atenuación (102a, 106a, 117a) en un paso de aceite (102, 106, 117) a través del que fluye aceite de trabajo cuando el chasis de vehículo bascula, y
- los medios de atenuación (102a, 106a, 117a) son capaces de cambiar una fuerza de atenuación generada por el amortiguador de basculamiento (38) correspondiente a la velocidad del vehículo.
- 35 3. El vehículo basculante del tipo de montar a horcajadas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, donde el vehículo basculante (1) incluye un sistema de freno antibloqueo, y
- el amortiguador de basculamiento (38) aumenta la fuerza de atenuación al tiempo de caída del chasis de vehículo cuando el sistema de freno antibloqueo realiza una operación de reducción de presión del freno.
- 40 4. El vehículo basculante del tipo de montar a horcajadas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el vehículo basculante (1) incluye: un medio de detección que detecta un ángulo de basculamiento lateral del chasis de vehículo; y una transmisión automática controlada electrónicamente, donde la transmisión automática impide una transmisión automática cuando un valor de detección del medio de detección es un valor predeterminado o más.
- 45

FIG. 1

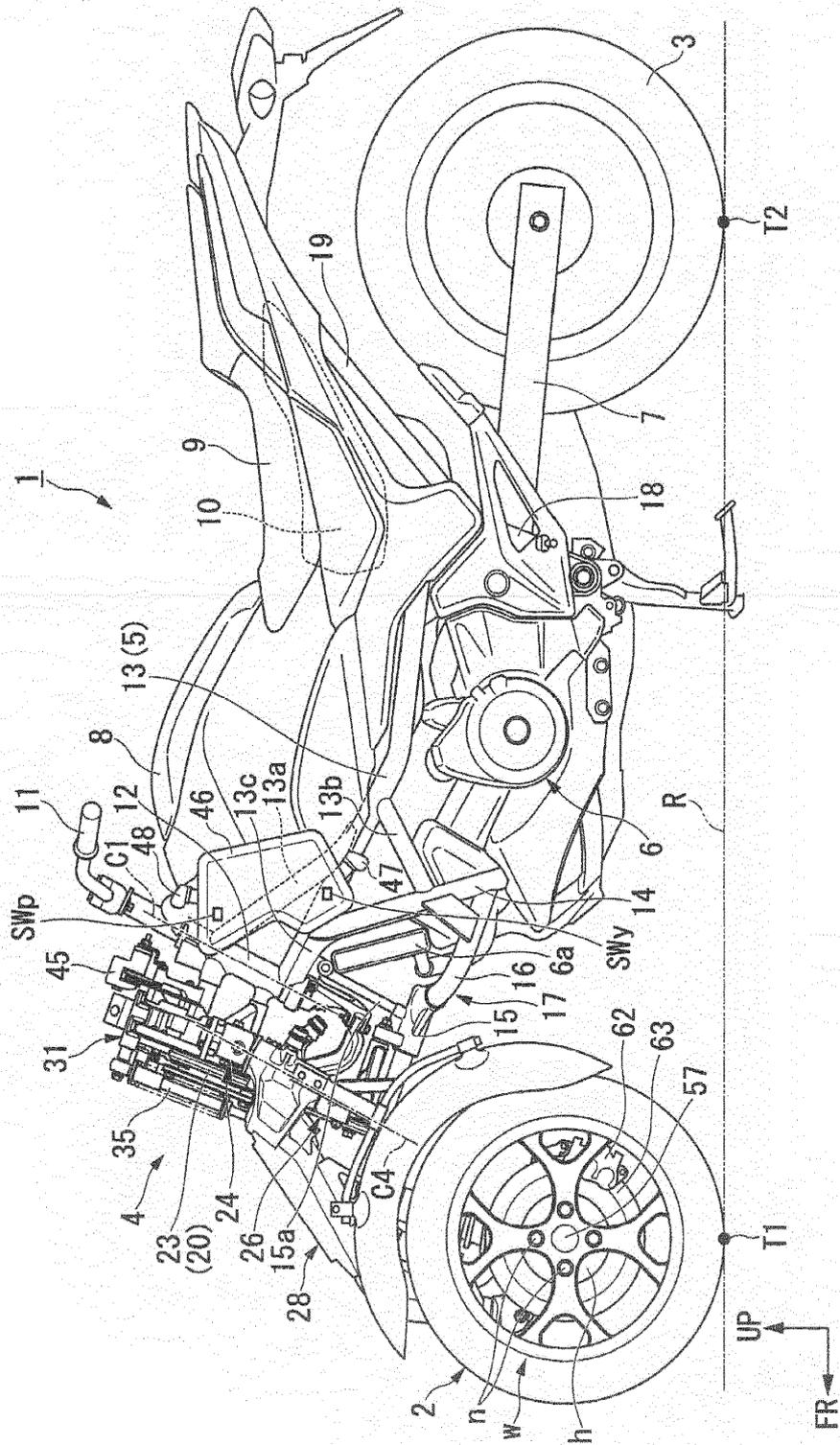


FIG. 2.

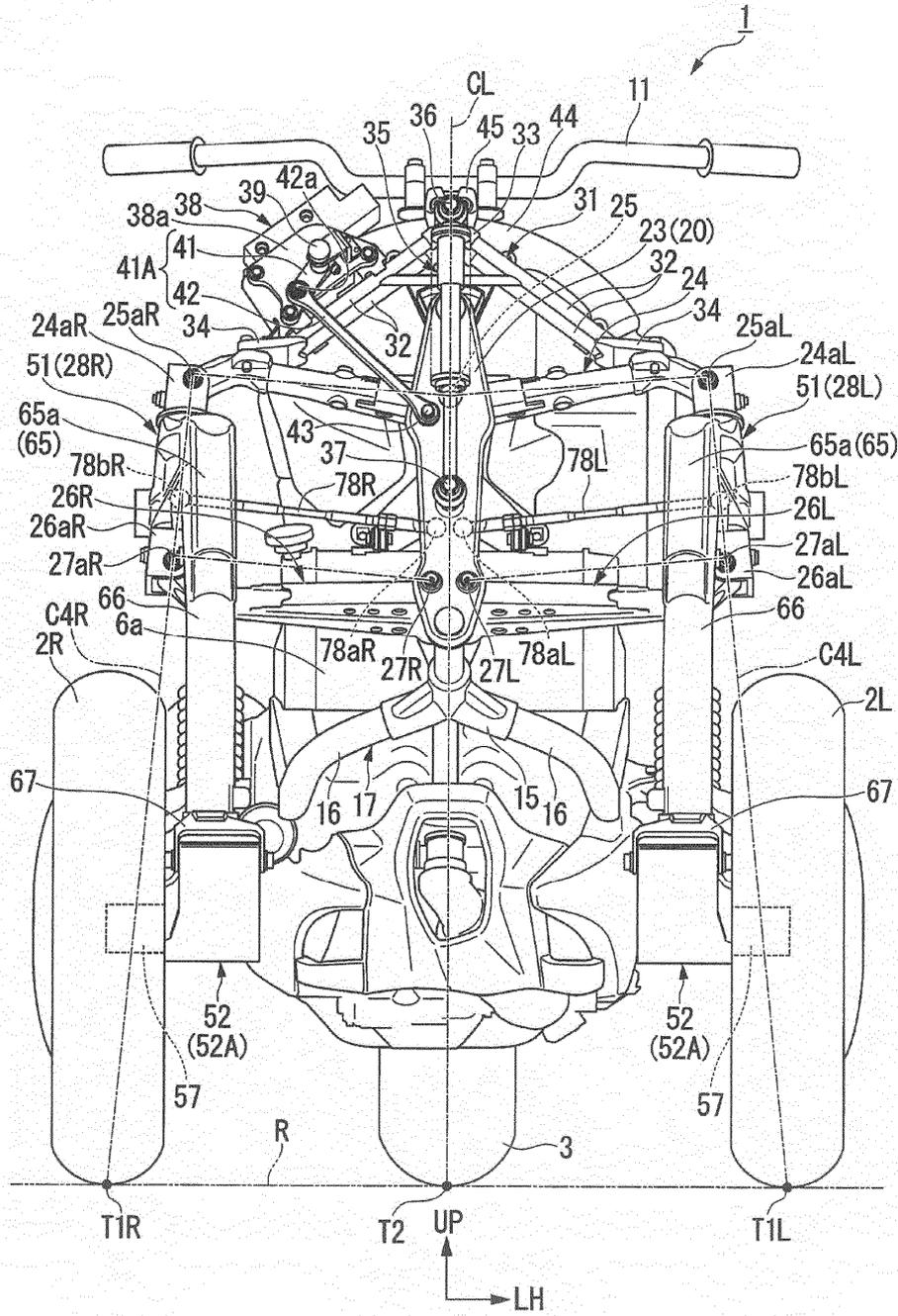


FIG. 4

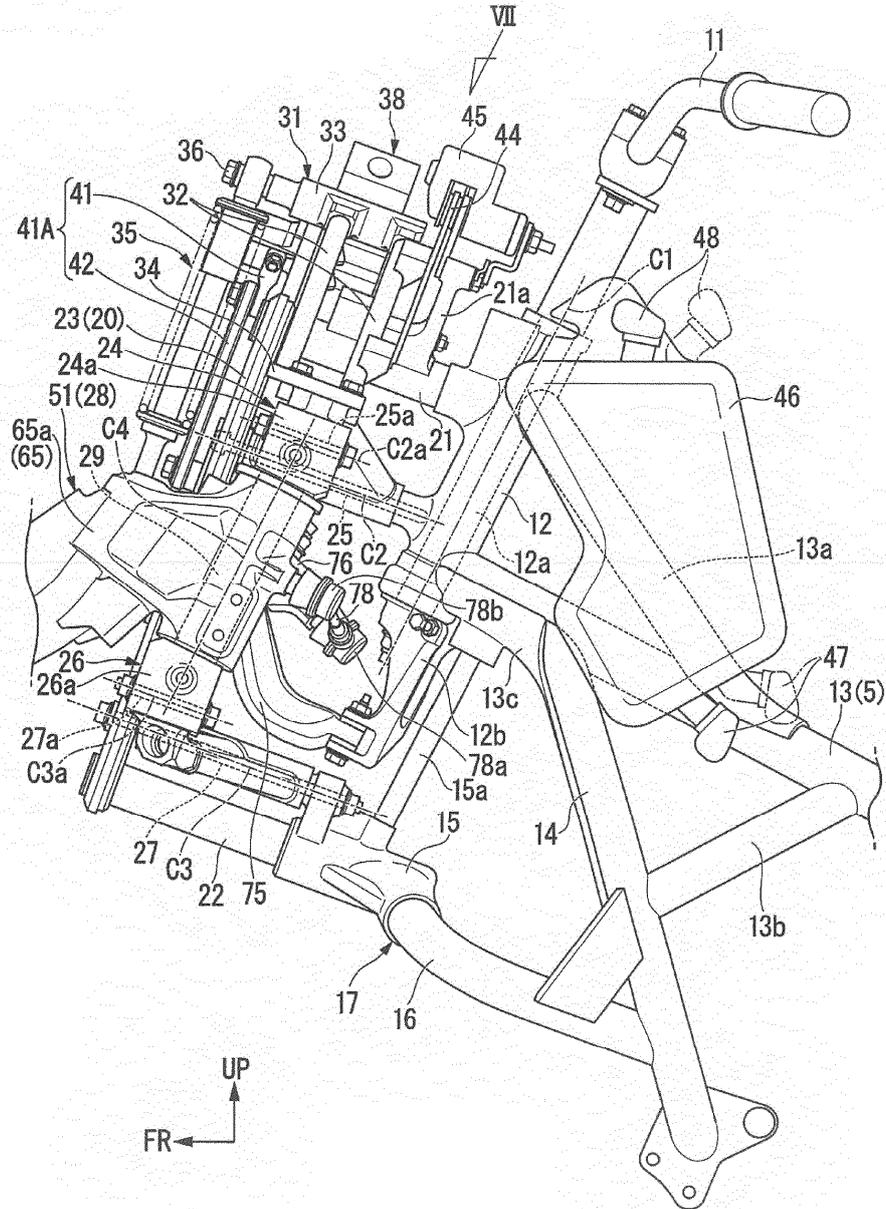


FIG. 5

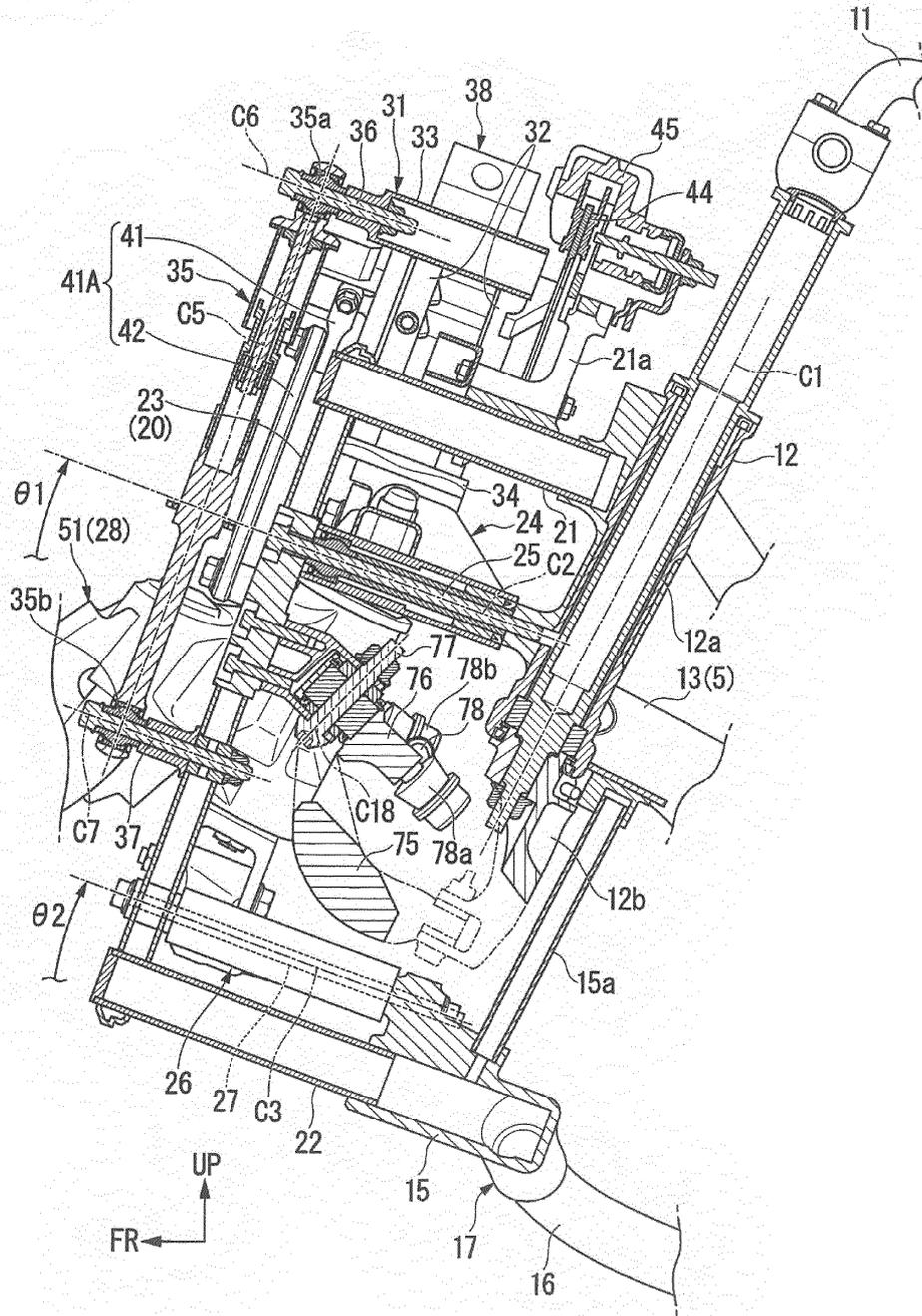


FIG. 6

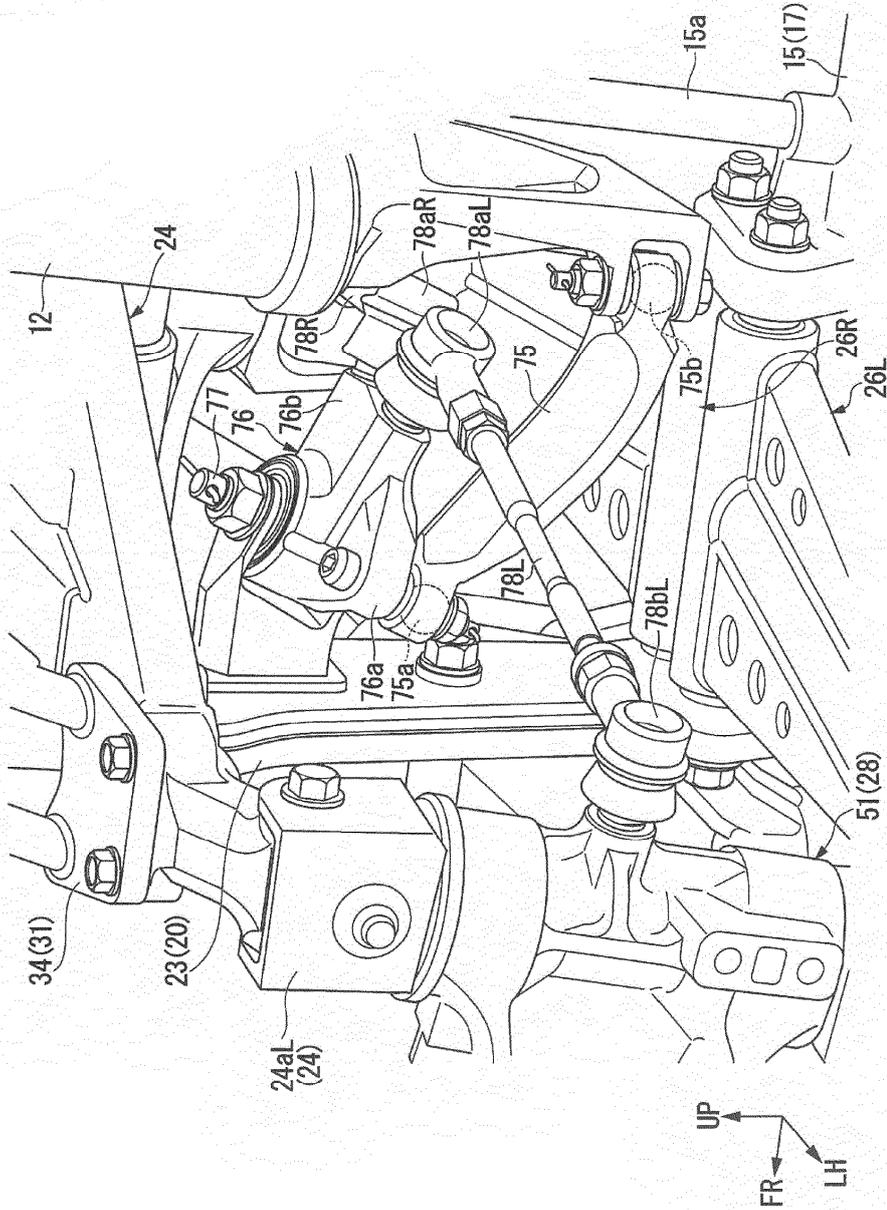


FIG. 7

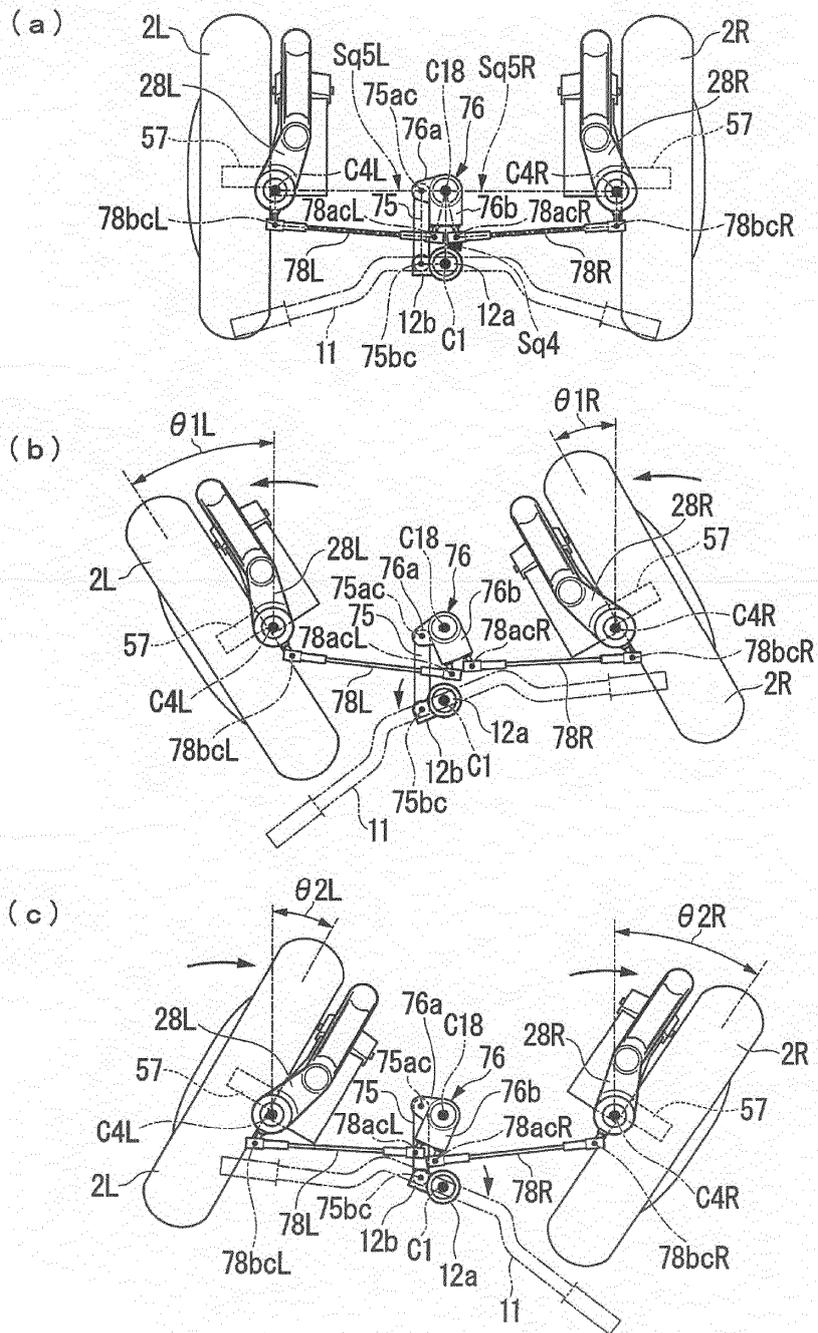
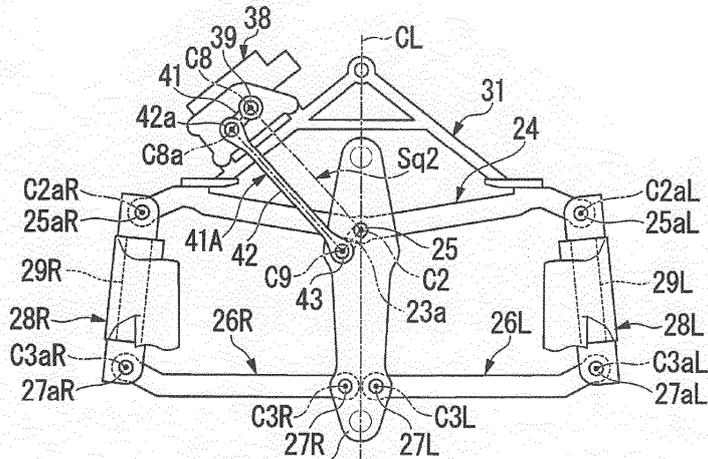
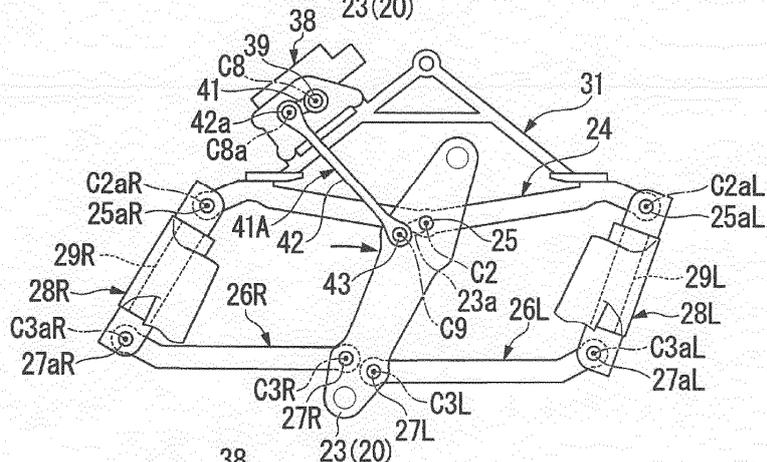


FIG. 9

(a)



(b)



(c)

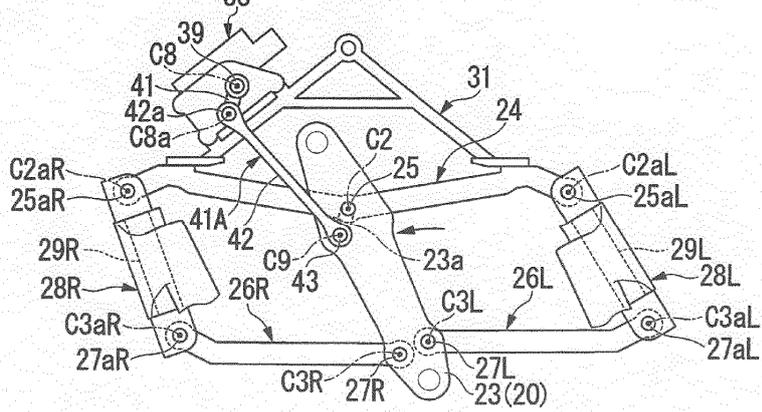


FIG. 10

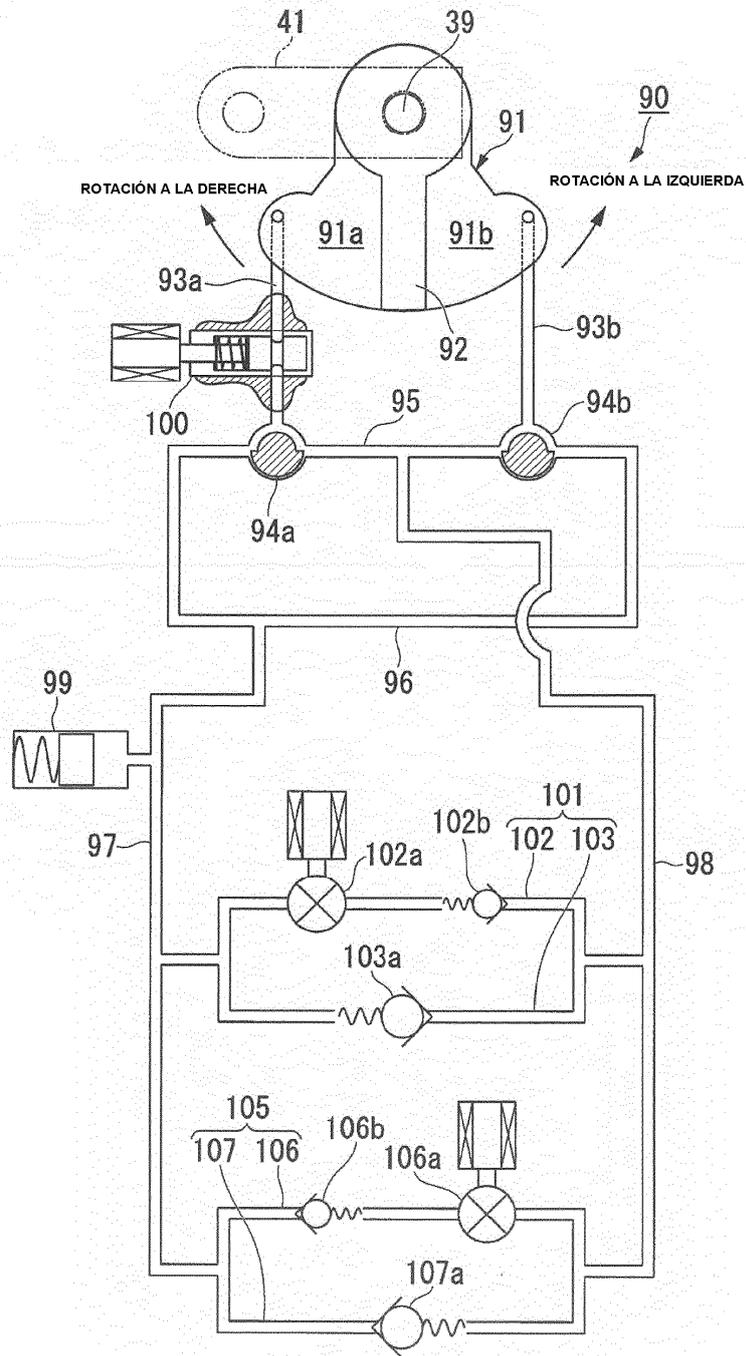


FIG. 11

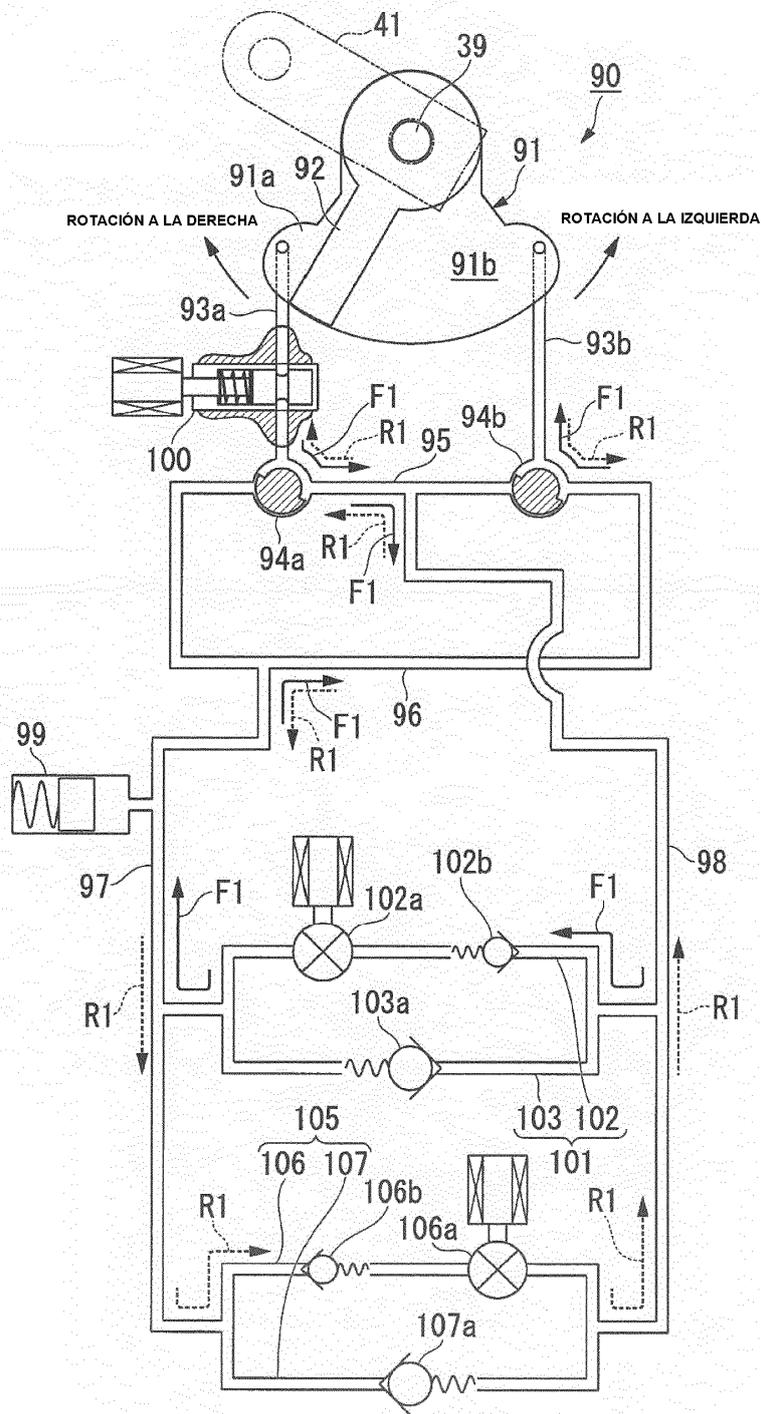


FIG. 13

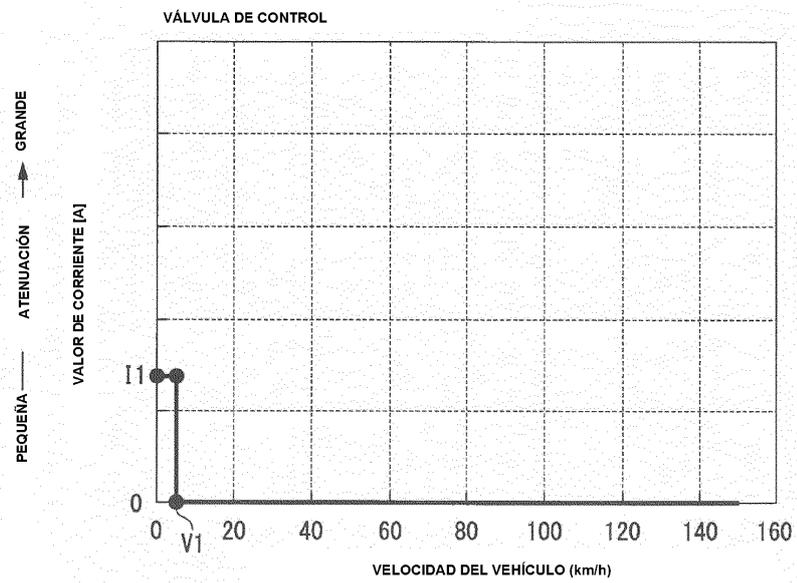
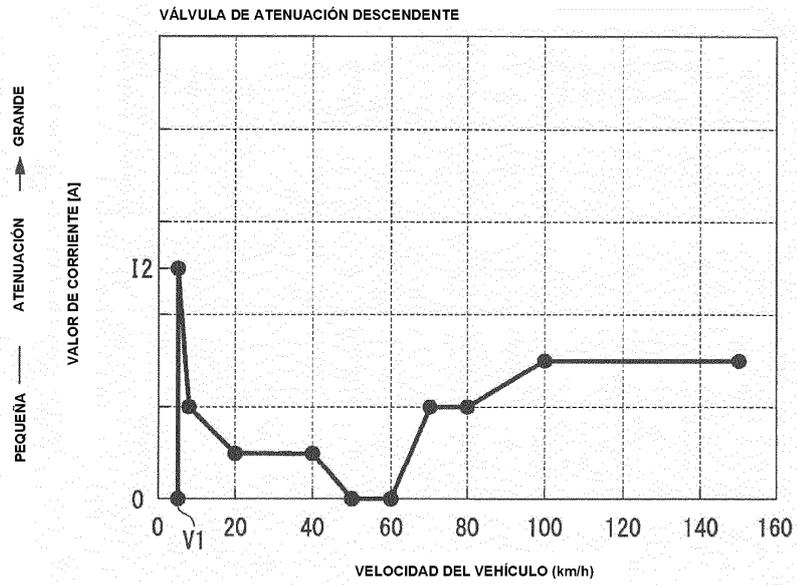


FIG. 14

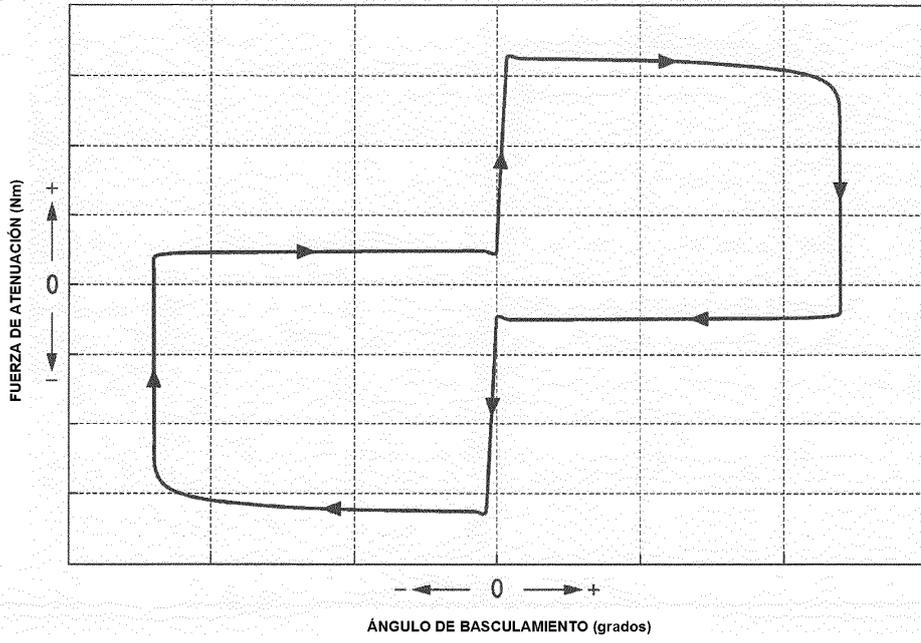


FIG. 15

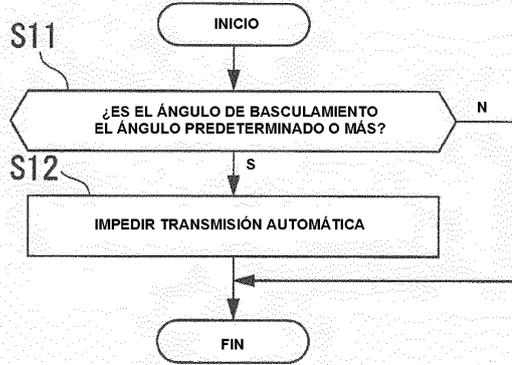


FIG. 16

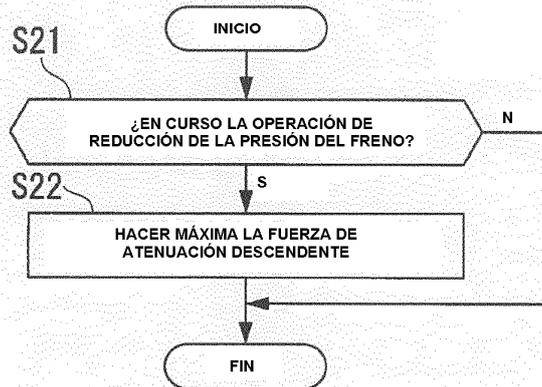


FIG. 17

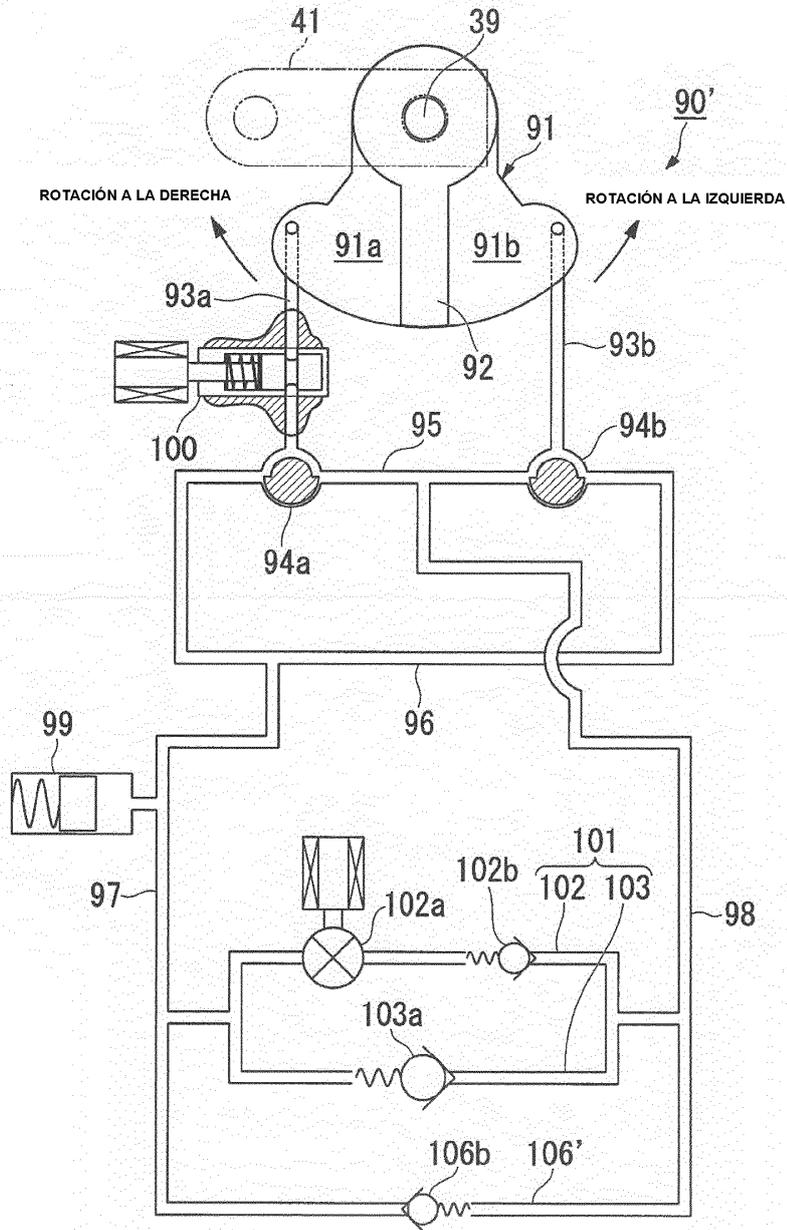


FIG. 18

