



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 792**

51 Int. Cl.:  
**B62K 21/08** (2006.01)  
**F16F 9/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04012506 .4**  
96 Fecha de presentación : **26.05.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1481882**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.2004**

54 Título: **Amortiguador de dirección.**

30 Prioridad: **28.05.2003 JP 2003-151263**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**08.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**08.11.2011**

73 Titular/es: **HONDA MOTOR Co., Ltd.**  
**1-1, Minamiaoyama 2-chome**  
**Minato-ku, Tokyo, JP**  
**KAYABA INDUSTRY Co., Ltd.**

72 Inventor/es: **Yamada, Shinichi;**  
**Wakabayashi, Takeshi;**  
**Nanri, Takehiko y**  
**Sakai, Kiyotaka**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 367 792 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**

Amortiguador de dirección

5 **Antecedentes de la invención**

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un amortiguador de dirección.

10

**Descripción de la técnica relacionada**

15 Como un amortiguador de dirección incluido en sistemas de dirección de vehículos, tales como motocicletas convencionales, se conoce un tipo de amortiguador de dirección que controla la fuerza de amortiguamiento generada en el sistema de dirección controlando una válvula de control de presión dispuesta en un recorrido de fluido de un cuerpo de amortiguador de dirección con el fin de cambiar la fuerza de amortiguamiento generada por la válvula de control de presión (por ejemplo, consúltese la solicitud de patente japonesa examinada, segunda publicación número H7-74023).

20 El amortiguador de dirección convencional mencionado anteriormente tiene los problemas descritos a continuación.

25 En el amortiguador de dirección convencional, se mide una carga aplicada a una rueda delantera de un vehículo, y la corriente eléctrica suministrada a un solenoide instalado en una válvula de control de presión es controlada con el fin de aumentar una fuerza de amortiguamiento cuando la carga disminuya. Dado que la relación entre una velocidad angular de dirección y la fuerza de amortiguamiento del sistema de dirección se pone de modo que sea básicamente lineal, cuando el amortiguador de dirección está configurado de modo que una fuerza de operación en el manillar de dirección al inicio de una operación de dirección se ponga baja, las vibraciones debidas a las irregularidades de la superficie de la carretera en una región de baja velocidad angular de dirección durante la marcha a alta velocidad no pueden ser absorbidas. En contraposición, cuando el amortiguador de dirección está configurado de manera que absorba las vibraciones debidas a las irregularidades de la superficie de la carretera en una región de velocidad angular de dirección baja durante la marcha a alta velocidad, la fuerza de operación en el manillar de dirección al inicio de una operación de dirección es alta.

35 En otros términos, en el amortiguador de dirección convencional, no es posible lograr simultáneamente dos objetos, es decir, uno es poner la fuerza de operación en el manillar de dirección al inicio de una operación de dirección de modo que sea baja, y el otro es absorber las vibraciones debidas a las irregularidades de la superficie de la carretera en una región de velocidad angular de dirección baja durante la marcha a alta velocidad.

40 EP 1323 625 A2 como técnica anterior según el artículo 54(3) y (4) EPC muestra un amortiguador de dirección donde la fuerza de amortiguamiento incrementa con la velocidad de dirección creciente, en una relación en forma de S no lineal.

45 En EP-A2-1 459 971 como técnica anterior según el artículo 54(3) y (4) EPC, figuras 14 a 16, la tasa de par de amortiguamiento (gráfico de pendiente del par de amortiguamiento/velocidad angular de dirección) se eleva muchísimo de forma lineal a una velocidad angular de dirección más baja, y se eleva moderadamente de forma lineal a altas velocidades angulares de dirección, con un punto límite formado por la intersección de estas líneas.

50 En EP-A-1 248 013, en la que se basa el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 3, figura 7, el par de amortiguamiento aumenta con la velocidad angular de dirección en una característica lineal continua.

55 US-A-5.944.152, figura 5, muestra una fuerza de amortiguamiento (par de resistencia al arrastre) en función del gráfico de velocidad angular de dirección, con una correlación lineal continua (línea a) o con una correlación parabólica (líneas b, c), cada una sin ningún punto límite. Esta característica se logra con aceite amortiguador viscoso que actúa entre las aletas 12, 32 del estator y el rotor.

**Resumen de la invención**

60 La presente invención se realizó en vista de las circunstancias anteriores, y su objeto es proporcionar un amortiguador de dirección que logra simultáneamente dos objetos consistentes en regular la fuerza de operación en el manillar de dirección al inicio de una operación de dirección de manera que sea baja, y en absorber las vibraciones debidas a irregularidades de la superficie de la carretera en una región de velocidad angular de dirección baja durante la marcha a alta velocidad.

65 Para lograr el objeto anterior, la presente invención proporciona un amortiguador de dirección según la reivindicación 1.

El amortiguador de dirección incluye un cuerpo de amortiguador de dirección instalado en un sistema de dirección de un vehículo, y que tiene un recorrido de fluido; y una válvula de control de presión para controlar una fuerza de amortiguamiento en el sistema de dirección, y dispuesta en el recorrido de fluido, donde la válvula de control de presión controla la fuerza de amortiguamiento de modo que una tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento con respecto a una velocidad angular de dirección cuando la velocidad angular de dirección es grande sea inferior a cuando la velocidad angular de dirección es pequeña.

En el amortiguador de dirección anterior, la válvula de control de presión controla la fuerza de amortiguamiento de modo que la tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento con respecto a la velocidad angular de dirección cuando la velocidad angular de dirección es mayor que un valor predeterminado sea menor que cuando la velocidad angular de dirección sea menor o igual al valor predeterminado.

En el amortiguador de dirección anterior, el cuerpo de amortiguador de dirección puede incluir una cámara de fluido que tiene una entrada y una salida, un primer recorrido de fluido conectado a la entrada de la cámara de fluido, un segundo recorrido de fluido conectado a la salida de la cámara de fluido, y un recorrido de fluido de conexión que conecta el primer recorrido de fluido al segundo recorrido de fluido. La válvula de control de presión puede ser una válvula de alivio dispuesta en el recorrido de fluido de conexión.

La presente invención también proporciona un amortiguador de dirección según la reivindicación 3. El amortiguador de dirección incluye un cuerpo de amortiguador de dirección instalado en un sistema de dirección de un vehículo, y que tiene un recorrido de fluido; y una válvula de control de presión para controlar una fuerza de amortiguamiento en el sistema de dirección, y dispuesta en el recorrido de fluido, donde la válvula de control de presión controla la fuerza de amortiguamiento de modo que una tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento con respecto a una velocidad angular de dirección cuando la fuerza de amortiguamiento sea grande, sea inferior a cuando la fuerza de amortiguamiento sea pequeña.

En el amortiguador de dirección anterior, la válvula de control de presión controla la fuerza de amortiguamiento de modo que la tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento con respecto a la velocidad angular de dirección cuando la fuerza de amortiguamiento es mayor que un valor predeterminado, sea menor que cuando la fuerza de amortiguamiento sea menor o igual al valor predeterminado.

Según la presente invención, la relación entre la velocidad angular de dirección y la fuerza de amortiguamiento del sistema de dirección no es lineal en toda la región de velocidad angular de dirección, y el amortiguador de dirección está configurado de modo que la tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento con respecto a la velocidad angular de dirección del sistema de dirección cuando la velocidad angular de dirección es grande, sea inferior a cuando la velocidad angular de dirección es pequeña, o la tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento cuando la fuerza de amortiguamiento es grande, sea inferior a cuando la fuerza de amortiguamiento es pequeña; por lo tanto, la fuerza de amortiguamiento se puede incrementar rápidamente cuando la velocidad angular de dirección se incrementa desde un estado en el que la velocidad angular de dirección es pequeña y la fuerza de amortiguamiento es baja. Consiguientemente, los dos objetos de regular la fuerza de operación en el manillar de dirección al inicio de una operación de dirección de manera que sea baja, y de absorber las vibraciones debidas a irregularidades de la superficie de la carretera en una región de velocidad angular de dirección baja durante la marcha a alta velocidad se pueden lograr simultáneamente. Además, dado que la tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento se mantiene baja para una velocidad angular de dirección más alta, la fuerza de amortiguamiento no excederá de un valor predeterminado.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta que representa una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista lateral en sección parcial que representa la estructura de montaje de un amortiguador de dirección en la motocicleta.

La figura 3 es una vista en planta que representa la estructura de montaje del amortiguador de dirección en la motocicleta.

Las figuras 4A a 4C muestran un primer soporte para el montaje del amortiguador de dirección, la figura 4A es una vista en planta, la figura 4B es una vista lateral, y la figura 4C es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A en la figura 4A.

Las figuras 5A y 5B muestran un segundo soporte para el montaje del amortiguador de dirección, la figura 5A es una vista en planta, y la figura 5B es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea B-B en la figura 5A.

La figura 6 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea C-C en la figura 3.

La figura 7 es una vista en planta de un amortiguador de dirección.

La figura 8 es una vista tomada en la dirección de la flecha D en la figura 7.

La figura 9 es una vista inferior del amortiguador de dirección.

La figura 10 es una vista en sección transversal del amortiguador de dirección.

La figura 11 es una vista en sección transversal parcial en planta de un cuerpo de alojamiento del amortiguador de dirección.

La figura 12 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea E-E en la figura 10.

La figura 13 es un diagrama esquemático del amortiguador de dirección.

Y la figura 14 es un gráfico que representa las características del amortiguador de dirección.

### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Una motocicleta equipada con un amortiguador de dirección según la presente invención se explicará a continuación con referencia a los dibujos anexos. En la descripción siguiente, las denominaciones de trasero y delantero, y las direcciones derecha e izquierda se definen en base a la carrocería de la motocicleta.

Como se representa en la figura 1, una motocicleta 1 está provista de un bastidor de carrocería de motocicleta 2 en el centro aproximado, y una horquilla delantera 5 que soporta una rueda delantera 4 es soportada de forma dirigitiva a través de un vástago de dirección 6 por un tubo delantero 3 que está dispuesto en el extremo delantero de un bastidor de carrocería de motocicleta 2. Se ha dispuesto un bastidor principal 7 desde el tubo delantero 3 del bastidor de carrocería de motocicleta 2 de manera que se extienda oblicuamente detrás y hacia abajo después de separarse a la derecha e izquierda, y se extienda hacia abajo a través de curvas. Unas secciones de pivote 8 están dispuestas en las secciones de extremo delantero aproximadamente centrales de las partes del bastidor principal 7 que se extienden hacia abajo, y unas horquillas traseras 10 que soportan una rueda trasera 9 son soportadas de forma basculante por las secciones de pivote 8. Además, secciones ligeramente traseras de las partes soportadas por las secciones de pivote 8 de las horquillas traseras 10 están unidas al bastidor principal 7 a través de amortiguadores traseros 11 y secciones articuladas 12.

Un bastidor de asiento 13 está unido a secciones traseras del bastidor principal 7. Un depósito de carburante 14 está dispuesto encima del bastidor principal 7, y un cuerpo de motor 15 de un motor de cuatro cilindros en paralelo refrigerado por agua está dispuesto debajo del bastidor principal 7. Sustentadores de motor 16 se extienden hacia abajo desde la parte delantera del bastidor principal 7, y los sustentadores de motor 16 soportan el cuerpo de motor 15 con otras uniones para soporte básico de motor que están dispuestas en el bastidor principal 7.

Detrás del depósito de carburante 14, un asiento de conductor 17 y un asiento de acompañante 18 son soportados respectivamente por un bastidor de asiento 13. Además, estribos de motorista 19 están montados en las secciones traseras de las secciones de pivote 8 del bastidor de carrocería de motocicleta 2, y estribos de acompañante 20 están montados en la porción inferior del bastidor de asiento 13. Además, un par de manillares derecho e izquierdo 21 y 21 está unido al extremo superior de la horquilla delantera 5 a través de un puente superior 49.

Una sección de morro delantero de la motocicleta 1 está cubierta con un carenado delantero 25, y el entorno del bastidor de asiento 13 está cubierto por un carenado trasero 26. Además, un soporte de apoyo retráctil 27 está dispuesto en un lado inferior izquierdo del bastidor de carrocería de motocicleta 2, el soporte de apoyo 27 soporta la carrocería de la motocicleta 1 en un estado vertical oblicuo al lado izquierdo.

Un dispositivo de freno delantero 30 está constituido por una pinza de freno 28 montada en una sección de extremo inferior de la horquilla delantera 5 y un rotor de freno 29, correspondiente a la pinza de freno 28, montado en una rueda delantera 4. Además, un guardabarros delantero 31 que cubre por encima la rueda delantera 4, está montado en una sección de extremo inferior de la horquilla delantera 5.

Un piñón trasero 32 está montado en un lado izquierdo de una rueda trasera 9 de manera que gire integralmente con la rueda trasera 9. Una cadena de accionamiento 34 está enrollada sobre el piñón trasero 32 y un piñón de accionamiento 33 dispuesto en un lado inferior izquierdo del cuerpo de motor 15. Entonces, una fuerza de accionamiento del cuerpo de motor 15 es transmitida a la rueda trasera 9. Un guardabarros delantero trasero 35 que cubre por encima un lado superior delantero de la horquilla trasera 10, está montado en una porción superior de la rueda trasera 9, y un guardabarros trasero 36 que cubre por encima un lado superior trasero de la rueda trasera 9, está montado en una porción inferior del carenado trasero 26. Además, un dispositivo de freno trasero que tiene la misma estructura que el dispositivo de freno delantero 30 de la rueda delantera 4 está dispuesto en el bastidor trasero 10.

- Un cuerpo de cilindro 40 del cuerpo de motor 15 está dispuesto de manera que se incline ligeramente hacia delante sobre un cárter 41. Cuerpos de estrangulador 42 correspondientes a cilindros respectivos están montados en secciones traseras del cuerpo de cilindro 40, y respectivos cuerpos de estrangulador 42 están montados en una caja de filtro de aire 43 situada entre el bastidor principal 7 y el depósito de carburante 14. Además, tubos de escape 44 correspondientes a cilindros respectivos están montados en partes delanteras del cuerpo de cilindro 40. Los tubos de escape 44 se extienden hacia delante de una pared delantera 45 del cuerpo de cilindro 40, se curvan y se extienden hacia abajo, se extienden delante y debajo del cárter 41, y se extienden a una posición detrás del cuerpo de motor 15.
- Dicho vástago de dirección 6, un puente superior 49 situado encima de un puente inferior del vástago de dirección 6 en paralelo al puente inferior, el manillar de dirección 21, y análogos constituyen el sistema de dirección 50 que dirige la rueda delantera 4. El sistema de dirección 50 está provisto del amortiguador de dirección 51 (consúltese las figuras 2 y 3).
- El amortiguador de dirección 51 tiene la finalidad de disminuir la vibración del manillar de dirección 21 que es producida por un rebote, etc, o de absorber la vibración en una región de velocidad angular de dirección baja que es producida por las irregularidades de la superficie de la carretera durante la marcha a alta velocidad. En general, se conocen dos tipos de amortiguadores de dirección, uno es del tipo de varilla y el otro es de tipo rotativo, y en esta realización se usa un amortiguador de dirección de tipo rotativo 51, que es adecuado para reducir su tamaño.
- Como se representa en la figura 2, el amortiguador de dirección 51 incluye un cuerpo principal de amortiguador de dirección 51A constituido por un alojamiento 52 y un eje 53 que penetra en una sección de cara inferior del alojamiento 52 y que sobresale hacia fuera, y una válvula de control de presión 68 instalada entremedio en el recorrido de fluido del cuerpo principal de amortiguador de dirección 51A. El alojamiento 52 está montado en una unión 3a dispuesta y extendiéndose detrás del tubo delantero 3 a través de soportes primero y segundo 54 y 55. Por otra parte, el eje 53 está montado en el puente superior 49 a través de un mecanismo de articulación 56.
- Como se representa en la figura 4, el primer soporte 54 tiene una forma de tipo aproximadamente encerrado cuyo interior se ha extraído, y tiene secciones de pared lateral derecha e izquierda 54a y 54a, una sección de chapa inferior 54b, y una sección de pata 54c que tiene una forma aproximada de Y y está conectada a secciones de borde trasero de la sección de chapa lateral 54a y la sección de chapa inferior 54b. Entonces, respectivos agujeros de montaje 54d, 54d, y 54d están formados en secciones de cara superior de las secciones de pared lateral 54a y 54a, y una sección de cara superior de la sección de pata 54c, y dicho amortiguador de dirección 51 está empernado a través de los agujeros de montaje 54d. Además, agujeros de montaje 54e y 54e están formados en la sección de chapa inferior 54b, y agujeros de montaje 54f y 54f están formados en la sección de pata 54c respectivamente, y el primer soporte 54 está empernado a la unión 3a del tubo delantero 3 a través de los agujeros de montaje 54e.
- Como se representa en la figura 5, el segundo soporte 55 tiene una base 55a formada en forma aproximadamente paralelepípeda rectangular, y secciones salientes derecha e izquierda 55b y 55b que sobresalen de ambos lados de la base hacia arriba. Agujeros de montaje 55c y 55c están formados en la base 55a de manera que sean coaxiales con los agujeros de montaje 54f y 54f del primer soporte 54. Entonces, un perno está insertado en los agujeros de montaje 54f y 55c, de los que ambos son coaxiales, en el estado en el que el primer soporte 54 y el segundo soporte 55 están apilados. Con el perno, el segundo soporte 55 está montado en la unión 3a de dicho tubo delantero 3 con el primer soporte 54.
- En cuanto al mecanismo de articulación 56, como se representa en las figuras 2, 3 y 6, una sección de extremo 60a de un brazo 60 está montada en un eje 53 que sobresale debajo del cuerpo principal de amortiguador de dirección 51A. Una sección de extremo de una articulación alargada en forma de 8 63 es soportada esféricamente por otra sección de extremo 60b del brazo 60, que se bifurca en dos, a través de un perno 61, un elemento de bola 62 montado en la periferia exterior del perno 61, y análogos. Además, otra sección de extremo de la articulación 63 es soportada esféricamente por una unión 49a, formada en el puente superior 49, a través de un perno 64 y un elemento de bola 65 montado en la periferia exterior del perno 64. Es decir, el mecanismo de articulación 56 que transmite un movimiento del puente superior al eje 53, está constituido por el brazo 60, pernos 61 y 64, elementos de bola 62 y 65, y la articulación 63.
- Mediante los soportes primero y segundo 54 y 55 antes descritos, el alojamiento 52 del cuerpo principal de amortiguador de dirección 51A está unido en el puente superior 49 de manera que se extienda hacia atrás. Entonces, un solenoide lineal 69 que mueve y controla una válvula de control de presión 68, está situado debajo de una sección de extrusión 52a que se extiende desde el puente superior 49 del alojamiento 52 hacia atrás.
- Con el fin de evitar la interferencia con el amortiguador de dirección 51 y los soportes primero y segundo 54 y 55, se ha formado una concavidad 14a en la parte delantera del depósito de carburante 14. Además, en la figura 2, el número de referencia 70 denota un interruptor de encendido situado delante del tubo delantero 3.
- Como se representa en las figuras 7 a 9 y la figura 11, el alojamiento 52 del cuerpo principal de amortiguador de dirección 51A está constituido por un cuerpo 71 y un tapón 72. Una concavidad en forma de abanico 73 está

5 formada en una sección de cara superior del cuerpo 71, y una cámara de fluido 74 está formada por la concavidad 73 cubierta por el tapón 72. La cámara de fluido 74 está dividida por una aleta 75 en dos cámaras de fluido, derecha e izquierda, 74a y 74b. Como se representa en la figura 10, una base 75a de la aleta 75 está formada en forma cilíndrica, y el eje 53 está unido con la sección cilíndrica en un estado fijado de manera que gire integralmente con la aleta 75 a través de medios de fijación tales como una acanaladura. La aleta 75 es soportada por el eje 53 de manera basculante con respecto al alojamiento 52.

10 Una ranura 75b está formada de forma continua en un extremo superior, en un extremo inferior, y en un extremo trasero de la aleta 75, cada uno de los cuales mira a la superficie circunferencial interior de la cámara de fluido 74. Además, un elemento de sellado 76, que está formado en forma de U de manera que concuerde con la forma de la ranura 75b, está montado en la ranura 75b. La ranura 75b y el elemento de sellado 76 no llegan al eje 53, pero la ranura 75b se ha formado, y el elemento de sellado 76 está montado en la ranura 75b, hasta puntos separados del eje 53.

15 Como se representa en la figura 10, en la periferia exterior del eje 53 se han montado arandelas 77a y 77b de sellado de manera que apoyen contra secciones de cara superior e inferior de la base 75a de la aleta 75. Además, porciones de las periferias exteriores de arandelas 77a y 77b para el sellado de sus lados superior e inferior apoyan contra el elemento de sellado 76. En otros términos, dos cámaras de fluido 74a y 74b divididas dentro del alojamiento 52 se mantienen selladas una con respecto a otra de manera estanca a los fluidos, y también se mantienen selladas con respecto al eje 53 de manera estanca a los fluidos, por el elemento de sellado 76 y las arandelas de sellado 77a y 77b.

20 Un casquillo 78 está montado en una parte superior de una zona donde está montada la arandela 77a para el sellado del eje 53, y un clip circular 79 está montado en una parte inferior de una zona donde está montada la arandela 77a de sellado, respectivamente. Además, un casquillo 80 y una junta estanca de aceite 81 están montados en una parte inferior de una zona donde está montada la arandela 77b para el sellado del lado inferior del eje 53, respectivamente.

25 Como se representa en las figuras 10 a 12, los recorridos de fluido 83 y 84 en un lado de descarga donde el fluido hidráulico es expulsado de las cámaras de fluido derecha e izquierda 74a y 74b, están formados en el cuerpo 71 de dicho alojamiento 52 de modo que se extiendan más hacia atrás de los bordes traseros de las superficies circunferenciales interiores de las cámaras de fluido 74a y 74b, y de modo que se dispongan sustancialmente paralelos uno a otro.. Válvulas de retención 85 y 85 están instaladas entremedio en los recorridos de fluido 83 y 84, respectivamente. Además, las secciones de borde trasero de los recorridos de fluido 83 y 84 están formadas de modo que un recorrido de fluido 86 que hace que los recorridos de fluido 83 y 84 comuniquen entre sí, pueda ser aproximadamente ortogonal a los recorridos de fluido 83 y 84. El recorrido de fluido 86 está unido a un recorrido de fluido 87 en un lado inferior, que se extiende de manera que sea sustancialmente ortogonal al recorrido de fluido 86, a través de la válvula de control de presión 68 situada en la dirección vertical (consúltese la figura 12). El recorrido de fluido 87 se extiende hacia delante desde una zona en la que se ha dispuesto la válvula de control de presión 68 de manera que llegue debajo de la cámara de fluido 74, y comunica con el recorrido de fluido 88 cuyo extremo delantero es aproximadamente ortogonal al recorrido de fluido 87. Cerca de ambas secciones de extremo derecho e izquierdo del recorrido de fluido 88, válvulas de retención 89 y 89 se han instalado entremedio, respectivamente. Después de extenderse más a los bordes laterales del cuerpo, ambos extremos derecho e izquierdo del recorrido de fluido 87 suben hacia arriba y comunican con dichas cámaras de fluido derecha e izquierda 74a y 74b respectivamente. Es decir, el recorrido de fluido 88 actúa como un recorrido de fluido en un lado de entrada al que el fluido hidráulico expulsado es devuelto de nuevo a las cámaras de fluido 74a y 74b. Además, el recorrido de fluido 87 donde está instalada entremedio dicha válvula eléctrica de control de presión 68 es un recorrido de fluido de conexión que hace que los recorridos de fluido en el lado de entrada y el lado de descarga en vista de la cámara de fluido comuniquen. Los recorridos de fluido 83, 84, 86, 87, y 88 están formados en una porción superior y en una porción inferior, es decir, dos escalones, del cuerpo 7 del alojamiento 52.

30 Ambas válvulas de retención 85 y 89 tienen la misma estructura. Explicando la válvula de retención 85 como ejemplo, en un cuerpo de válvula 85a, no solamente se ha dispuesto un asiento de válvula 85b, sino que también se contiene una bola 85c. La bola 85c es empujada adecuadamente por un muelle 85d de manera que apoye contra el asiento de válvula 85b. Permitiendo al mismo tiempo que fluya fluido en la dirección de separar la bola 85c del asiento de válvula 85b resistiendo una fuerza de empuje del muelle 85d, la válvula de retención 85 evita el flujo del fluido en la dirección inversa. Permitiendo al mismo tiempo que fluya fluido hidráulico hacia el recorrido de fluido 86 a través de los recorridos de fluido 83 y 84 de las cámaras de fluido 74a y 74b, la válvula de retención 85 evita el flujo del fluido hidráulico en la dirección inversa. Además, permitiendo al mismo tiempo que el fluido hidráulico vuelva hacia las cámaras de fluido 74a y 74b a través del recorrido de fluido 88, la válvula de retención 89 evita el flujo del fluido hidráulico en la dirección inversa.

35 Como se representa en la figura 10, la válvula de control de presión 68 varía una fuerza de amortiguamiento del amortiguador de dirección 51. Como con respecto a la válvula de control de presión 68, no solamente hay un asiento de válvula 68b dispuesto en un cuerpo de válvula 68a, sino que también se contiene una seta 68c de manera que mire al asiento de válvula 68b. La seta 68c es empujada adecuadamente por un muelle 68d instalado entremedio

entre un asiento base de muelle de la seta 68c, y el asiento de válvula 68b de manera que se aparte del asiento de válvula 68b. Un extremo superior de una varilla de empuje 68e está insertado en un borde inferior de la seta 68c, y un borde inferior de la varilla de empuje 68e está unido al solenoide lineal 69. Entonces, el ajuste de presión se realiza por la operación de energización del solenoide lineal 69 de modo que la seta 68c pueda resistir la fuerza de empuje del muelle 68d para que su cabeza apoye contra el asiento de válvula 68c.

Según la válvula de control de presión 68, una posición de la seta 68c es establecida por la presión diferencial entre las cámaras de fluido derecha e izquierda 74a y 74b dentro del alojamiento 52 que comunican con espacios de su cabeza y base, la fuerza de empuje del muelle 68d, y una fuerza de excitación del solenoide lineal 69 a través de la varilla de empuje 68e. Cuando una fuerza resultante del empuje de la seta, en base a la presión diferencial entre las cámaras de fluido derecha e izquierda 74a y 74b, y la fuerza de empuje del muelle 68d es más débil que la fuerza de excitación del solenoide lineal 69, la seta 68c apoya en el asiento de válvula 68b para que la válvula de control de presión 68 en cuestión esté en un estado cerrado. Por otra parte, cuando la fuerza resultante del empuje de la seta, en base a la presión diferencial entre las cámaras de fluido derecha e izquierda 74a y 74b, y la fuerza de empuje del muelle 68d excede de la fuerza de excitación del solenoide lineal 69, la seta 68c se aparta del asiento de válvula 68b para que la válvula de control de presión 68 esté en un estado abierto. Entonces, se obtiene una fuerza de amortiguamiento predeterminada cuando pasa fluido hidráulico a través de un intervalo entre el asiento de válvula 68b y la seta 68c de la válvula de control de presión 68.

Además, el solenoide lineal 69 es controlado por un controlador, que no se ilustra, según la velocidad del vehículo o la aceleración de la carrocería del vehículo.

Como se representa en la figura 12, se ha formado un recorrido de fluido de derivación 91 entre el recorrido de fluido 86 y el recorrido de fluido 87, y una válvula de alivio 92 está instalada entremedio en el recorrido de fluido de derivación 91. La válvula de alivio 92 tiene la estructura en la que no solamente un asiento de válvula 92b está dispuesto en un cuerpo de válvula 92a, sino que también se contiene una bola 92c que es energizada hacia el asiento de válvula 92b con el empuje adecuado realizado por el muelle 92d. Entonces, generalmente, aunque la bola 92c apoye en el asiento de válvula 92b, la válvula de alivio 92 es movida y abre la válvula apartándose la bola 92c de un asiento de válvula resistiendo la fuerza de empuje del muelle 92d por el empuje en base a la presión diferencial cuando la presión diferencial entre el recorrido de fluido 86 y el recorrido de fluido 87 es un valor predeterminado o superior. Consiguientemente, se libera la presión diferencial entre el recorrido de fluido 86 y el recorrido de fluido 87.

Además, un pistón libre 93 comunica con el recorrido de fluido 88. El pistón libre 93 tiene la estructura que incluye un cilindro 93a formado integralmente con el cuerpo 71, un pistón 93c que divide una sección de reserva 93b para reservar fluido hidráulico en una parte delantera del cilindro 93a, y un muelle 93d que energiza el pistón 93c hacia la sección de reserva. Entonces, en el pistón libre 93, cuando el fluido hidráulico introducido en un espacio cerrado que está constituido por dichas cámaras de fluido 74a y 74b, los recorridos de fluido 83, 84, etc, haciendo que las cámaras de fluido comuniquen mutuamente, se expande o contrae debido al cambio de temperatura, el volumen de la sección de reserva 93b cambia a causa del movimiento del pistón 93c para absorber la expansión térmica del fluido hidráulico, etc.

A continuación se explicarán las operaciones del amortiguador de dirección que tiene dicha estructura.

Quando se enciende un interruptor principal del vehículo, el controlador que controla el amortiguador de dirección 51 se pone en funcionamiento. El solenoide lineal 69 que controla la válvula de control hidráulica 68 del amortiguador de dirección 51, es controlado según la velocidad del vehículo y la aceleración de la carrocería del vehículo, que son determinadas por sensores, no representados, respectivamente.

Quando el manillar de dirección 21 se gira a la izquierda durante la marcha, el puente superior 49 gira en esta dirección integralmente con el manillar de dirección 21, y el movimiento del puente superior 49 es transmitido al eje 53 del cuerpo principal de amortiguador de dirección 51A a través del mecanismo de articulación 56. Como se representa en la figura 11, cuando el eje 53 gira hacia la izquierda, la aleta 75 también gira con él en esta dirección (dirección F en la figura 11). En conexión con esto, mientras aumenta la presión del fluido hidráulico introducido en la cámara de fluido 74b, dado que la cámara de fluido 74b es estrecha, el fluido hidráulico en la cámara de fluido 74b pasa directamente a la cámara de fluido 74a en otro lado a través de un intervalo entre la aleta 75 y la superficie circunferencial interior que divide la cámara de fluido 74, y análogos (indicado por el símbolo (a) en la figura 14). Cuando la presión del fluido hidráulico en la cámara de fluido 74b, que es estrecha, aumenta más, aunque parte del fluido hidráulico pase directamente a la cámara de fluido 74a desde la cámara de fluido 74b, el fluido hidráulico llega al recorrido de fluido 86 a través del recorrido de fluido 84 y la válvula de retención 85, e intenta llegar desde allí a la válvula de control de presión 6.

Dado que la seta 68c apoya generalmente contra el asiento de válvula 68b por la fuerza de excitación del solenoide lineal 69, la válvula de control de presión 68 se cierra. Consiguientemente, aunque se aplique algo de presión de fluido hidráulico desde la cámara de fluido 74b, la válvula de control de presión 68 se mantiene en el estado cerrado. Dado que el empuje en base a la presión diferencial entre las cámaras de fluido derecha e izquierda 74a y 74b aumenta gradualmente con la subida de la velocidad angular de dirección del manillar de dirección 21, la fuerza

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35

resultante del empuje y la fuerza de empuje del muelle 68d pueden exceder la fuerza de excitación del solenoide lineal 69. En este caso, la seta 68c se aleja de un asiento de válvula 68b, y por lo tanto, la válvula de control de presión 68 está en el estado abierto (este punto se indica por cada símbolo (b) en la figura 14). Entonces, a través de la válvula de control de presión 68 que está en el estado abierto, el fluido hidráulico en el recorrido de fluido 86 pasa a lo largo de un intervalo entre el asiento de válvula 68b de la válvula de control de presión 68 y la seta 68c, y llega al recorrido de fluido 87. Además, llega desde allí a la cámara de fluido izquierda 74a a través del recorrido de fluido 88 y la válvula de retención 89 (indicado por cada símbolo (c) en la figura 14). Es decir, el fluido hidráulico fluye a la cámara de fluido 74a de forma continua desde la cámara de fluido 74b a través de la válvula de control de presión 68 que se pone en el estado abierto.

La resistencia al flujo del fluido hidráulico que fluye a la cámara de fluido 74a desde la cámara de fluido 74b genera una fuerza de amortiguamiento que actúa en el manillar de dirección 21. En otros términos, la resistencia al flujo del fluido hidráulico actúa como una fuerza de resistencia al girar el manillar de dirección 21, y actúa como una fuerza de resistencia a la fuerza de giro momentánea que actúa en el manillar de dirección.

En el ejemplo representado en la figura 14, se muestran tres casos típicos, en los que la corriente eléctrica suministrada al solenoide lineal 69 se pone en tres puntos típicos, es decir, en alto, medio y bajo. En todos los casos, la tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento con respecto a la velocidad angular de dirección después de que la válvula de control de presión 68, que se pone en el estado abierto, se pone de manera que sea baja en comparación con el caso en el que la válvula de control de presión 68 está en el estado cerrado, incluso aunque las fuerzas de amortiguamiento, cuando la válvula de control de presión 68 está en el estado abierto, cambien dependiendo de los valores de la corriente eléctrica.

Más específicamente, con cada una de las posiciones indicadas por símbolos (b) en la figura 14 como un punto límite, la tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento con respecto a la velocidad angular de dirección es menor a gran velocidad angular de dirección que a una velocidad angular de dirección pequeña, o a una fuerza de amortiguamiento grande, que a una fuerza de amortiguamiento baja (es decir, la pendiente de la línea (c) en la figura 14 es menor que la pendiente de la línea (a)).

Esto se puede explicar de la siguiente manera. Dado que el fluido hidráulico fluye a través de un intervalo muy estrecho entre la aleta 75 y la superficie circunferencial interior que divide la cámara de fluido 74, o análogos hasta que la válvula de control de presión 68 se abre cuando el fluido hidráulico fluye desde una cámara de fluido 74b a otra cámara de fluido 74a, la resistencia al flujo es relativamente grande. No obstante, dado que la resistencia al flujo es pequeña porque el fluido hidráulico fluye principalmente a través del paso de la válvula de control de presión abierta 68 después de abrirse la válvula de control de presión 68, emerge como la tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento con respecto a la velocidad angular de dirección.

En consecuencia, es posible aumentar rápidamente la fuerza de amortiguamiento cuando la velocidad angular de dirección es grande aunque la fuerza de amortiguamiento sea pequeña cuando la velocidad angular de dirección sea pequeña. Consiguientemente, es posible resolver simultáneamente dos problemas: el de hacer que el par de inicio del manillar de dirección 21 sea pequeño y el de absorber la vibración en la región de velocidad angular de dirección baja que es producida por las irregularidades de la superficie de la carretera durante la marcha a velocidad media o a velocidad alta. Además, dado que la tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento se pone de manera que sea baja cuando la velocidad angular de dirección exceda de cada una de las posiciones (b) como el punto límite, es posible evitar que la fuerza de amortiguamiento supere un valor predeterminado. Consiguientemente, es posible evitar que el esfuerzo de manejo sea demasiado grande y supere un valor predeterminado.

Además, como se ha descrito anteriormente, el solenoide lineal 69 es controlado dependiendo de la velocidad del vehículo. Más específicamente, el límite superior de la corriente suministrada al solenoide lineal 69 es controlado de manera que sea alto cuando se incrementa la velocidad del vehículo. Por lo tanto, por ejemplo, en una región de alta velocidad, se retarda el tiempo en el que la válvula de control de presión 68 entra en el estado abierto (cada símbolo (b) en la figura 14), y además, aparece una fuerza de amortiguamiento mayor por una mayor cantidad de la fuerza de excitación incluso después de entrar en el estado abierto. Es decir, cuando la velocidad del vehículo llega a una región de alta velocidad, aparece una fuerza de amortiguamiento mayor que la de la región de velocidad baja o una región de velocidad media. Consiguientemente, dado que la capacidad de manejo se considera que es importante en marcha a velocidad baja, es posible girar el manillar de dirección 21 con una fuerza relativamente pequeña. Por otra parte, dado que una fuerza de amortiguamiento alta actúa al girar el manillar de dirección 21 durante la marcha a alta velocidad, es posible absorber mejor las vibraciones en una región de velocidad angular de dirección baja producidas por las irregularidades de la superficie de la carretera durante la marcha a alta velocidad.

Sin embargo, aunque en la descripción anterior, se explica el caso en el que el manillar de dirección 21 se gira a la izquierda, la misma descripción se aplica al caso en el que el manillar de dirección 21 se gira a la derecha.

Además, la presión de fluido hidráulico en una de las cámaras de fluido derecha e izquierda 74a y 74b se incrementa debido a algunas causas durante la operación de control de dicho amortiguador de dirección 51, y así la presión diferencial del fluido hidráulico entre hacia arriba y hacia abajo de la válvula de control de presión 68 puede ser



mayor que un valor preestablecido, la presión diferencial excesivamente grande entre ellos se libera abriendo la válvula de alivio 92 con el fin de permitir que el fluido hidráulico en el recorrido de fluido 86 fluya al recorrido de fluido 87 a través del recorrido de fluido de derivación 91. De esta manera se evita de antemano que la presión de fluido hidráulico de una cámara de fluido sea excesivamente alta.

5 Además, cuando cambia la temperatura del fluido hidráulico introducido en la cámara de fluido 74 y los recorridos de fluido 83, 84, etc, y por lo tanto, el fluido hidráulico se expande o contrae, el cambio de volumen del fluido hidráulico es absorbido dado que el pistón 93c del pistón libre 93 se mueve dentro del cilindro 93a según él.

10 Aunque se han descrito e ilustrado anteriormente realizaciones preferidas de la invención, se deberá entender que éstas son ejemplares de la invención y no se han de considerar como limitaciones. Se puede hacer adiciones, omisiones, sustituciones y otras modificaciones sin apartarse del espíritu o alcance de la presente invención.

15 Por ejemplo, en la realización mencionada anteriormente, el valor de corriente suministrado al solenoide lineal 69 es controlado de forma escalonada según la velocidad del vehículo y la aceleración de la carrocería del vehículo (además, la figura 14 representa solamente tres casos típicos, es decir, corriente alta, media y baja, por razones de conveniencia de la explicación). La presente invención no se limita a esto, y se puede aplicar a una configuración en la que el valor de la corriente de suministro al solenoide lineal 69 sea controlado gradualmente.

20 Además, en la realización mencionada anteriormente, se hace que cambie la fuerza de amortiguamiento del amortiguador de dirección 51 a través de la válvula de control de presión 68 controlada por el solenoide lineal 69. La presente invención no se limita a esto, y también es posible que la relación entre la velocidad angular de dirección y la fuerza de amortiguamiento del sistema de dirección no sean lineales en toda la región de velocidad angular de dirección por la válvula de alivio 92 dispuesta en el recorrido de fluido que comunica con el recorrido de fluido 88 en un lado de entrada a la cámara de fluido 74 del cuerpo principal de amortiguador de dirección 51A, y los recorridos de fluido 83 y 84 en un lado de descarga, y una tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento con respecto a la velocidad angular de dirección se pone de manera que sea menor a una velocidad angular de dirección grande que a una velocidad angular de dirección pequeña, o a una fuerza de amortiguamiento grande que a una fuerza de amortiguamiento pequeña.

30 Como se ha mencionado anteriormente en detalle, según el amortiguador de dirección de la presente invención, la relación entre la velocidad angular de dirección y la fuerza de amortiguamiento del sistema de dirección no es lineal en una región de velocidad angular de dirección plena. Sin embargo, el amortiguador de dirección se pone de manera que una tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento con respecto a la velocidad angular de dirección del sistema de dirección pueda ser menor a una velocidad angular de dirección grande que a una velocidad angular de dirección pequeña, o a una fuerza de amortiguamiento grande que a una fuerza de amortiguamiento pequeña. Por lo tanto, es posible aumentar rápidamente la fuerza de amortiguamiento cuando la velocidad angular de dirección es grande aunque la fuerza de amortiguamiento sea pequeña cuando la velocidad angular de dirección es pequeña. Debido a esto, es posible resolver simultáneamente dos problemas: el de hacer pequeño el par de inicio de un manillar de dirección y el de absorber la vibración en la región de velocidad angular de dirección baja producida por la irregularidad de la superficie de la carretera durante la marcha a alta velocidad. Además, dado que la tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento es suave aunque la velocidad angular de dirección sea grande después de eso, es posible evitar que la fuerza de amortiguamiento ascienda a un valor predeterminado o mayor.

45 La invención no se ha de considerar limitada por la descripción anterior, y solamente se limita por el alcance de las reivindicaciones anexas.

50 Un amortiguador de dirección incluye un cuerpo de amortiguador de dirección instalado en un sistema de dirección de un vehículo, y que tiene un recorrido de fluido, y una válvula de control de presión para controlar una fuerza de amortiguamiento en el sistema de dirección, y dispuesta en el recorrido de fluido, donde la válvula de control de presión controla la fuerza de amortiguamiento de modo que una tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento con respecto a una velocidad angular de dirección cuando la velocidad angular de dirección es grande, sea inferior a la de cuando la velocidad angular de dirección es pequeña.

55

## REIVINDICACIONES

1. Un amortiguador de dirección incluyendo:

5 un cuerpo de amortiguador de dirección (51A) instalado en un sistema de dirección de un vehículo, y que tiene un recorrido de fluido (86); y

una válvula de control de presión (68) para controlar una fuerza de amortiguamiento en el sistema de dirección, y dispuesta en el recorrido de fluido (86),

10

**caracterizado** porque

la válvula de control de presión (68) es movida por un solenoide lineal (69) y controla la fuerza de amortiguamiento de modo que la tasa creciente (c) de la fuerza de amortiguamiento con respecto a la velocidad angular de dirección cuando la velocidad angular de dirección es mayor que un valor predeterminado (b), es inferior a la tasa creciente (a) de la fuerza de amortiguamiento con respecto a la velocidad angular de dirección cuando la velocidad angular de dirección es menor o igual al valor predeterminado (b) en cada una de las corrientes eléctricas baja, media y alta suministradas al solenoide lineal (69).

15

20 2. Un amortiguador de dirección según la reivindicación 1,

donde el cuerpo de amortiguador de dirección (51A) incluye una cámara de fluido (74) que tiene una entrada y una salida, un primer recorrido de fluido (83) conectado a la entrada de la cámara de fluido, un segundo recorrido de fluido (84) conectado a la salida de la cámara de fluido, y un recorrido de fluido de conexión (86) que conecta el primer recorrido de fluido con el segundo recorrido de fluido, y

25

donde la válvula de control de presión (68) es una válvula de alivio dispuesta en el recorrido de fluido de conexión.

3. Un amortiguador de dirección incluyendo:

30

un cuerpo de amortiguador de dirección (51A) instalado en un sistema de dirección de un vehículo, y que tiene un recorrido de fluido (86); y

35

una válvula de control de presión para controlar una fuerza de amortiguamiento en el sistema de dirección, y dispuesta en el recorrido de fluido, **caracterizado** porque

la válvula de control de presión (68) es movida por un solenoide lineal (69) y controla la fuerza de amortiguamiento (c) de modo que la tasa creciente de la fuerza de amortiguamiento con respecto a la velocidad angular de dirección cuando la fuerza de amortiguamiento es mayor que un valor predeterminado (b), sea inferior a la tasa creciente (a) de la fuerza de amortiguamiento con respecto a la velocidad angular de dirección cuando la fuerza de amortiguamiento es menor o igual al valor predeterminado (b) en cada una de las corrientes eléctricas baja, media y alta suministradas al solenoide lineal (69).

40

4. Un amortiguador de dirección según la reivindicación 3,

45

donde el cuerpo de amortiguador de dirección (51A) incluye una cámara de fluido (74) que tiene una entrada y una salida, un primer recorrido de fluido (83) conectado a la entrada de la cámara de fluido, un segundo recorrido de fluido (84) conectado a la salida de la cámara de fluido, y un recorrido de fluido de conexión (86) que conecta el primer recorrido de fluido al segundo recorrido de fluido, y

50

donde la válvula de control de presión (68) es una válvula de alivio dispuesta en el recorrido de fluido de conexión.

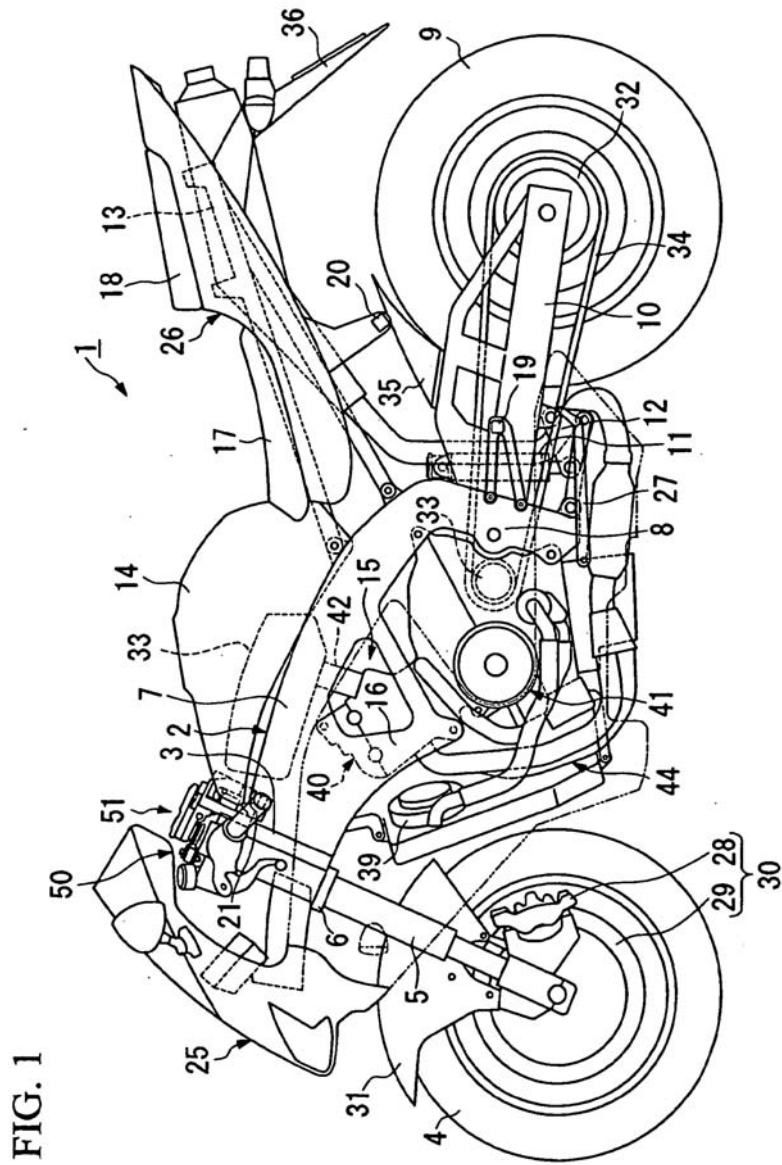


FIG. 1

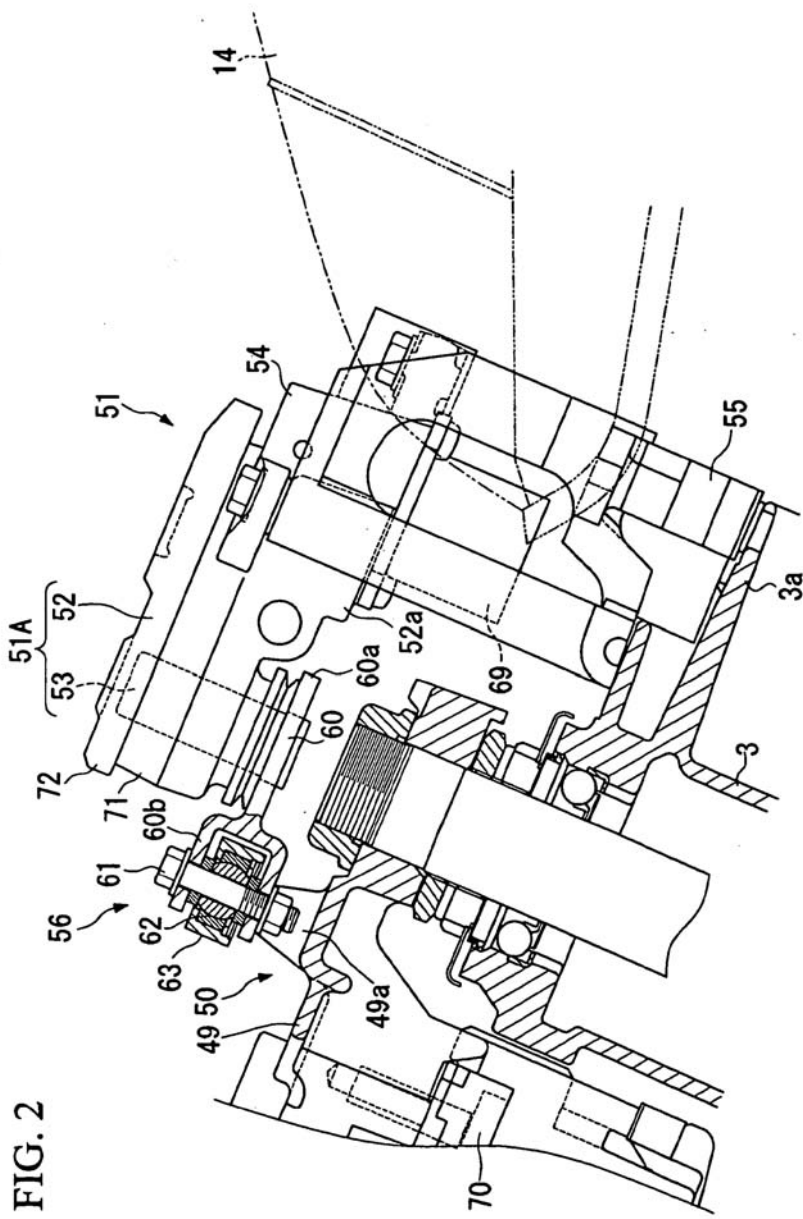


FIG. 2

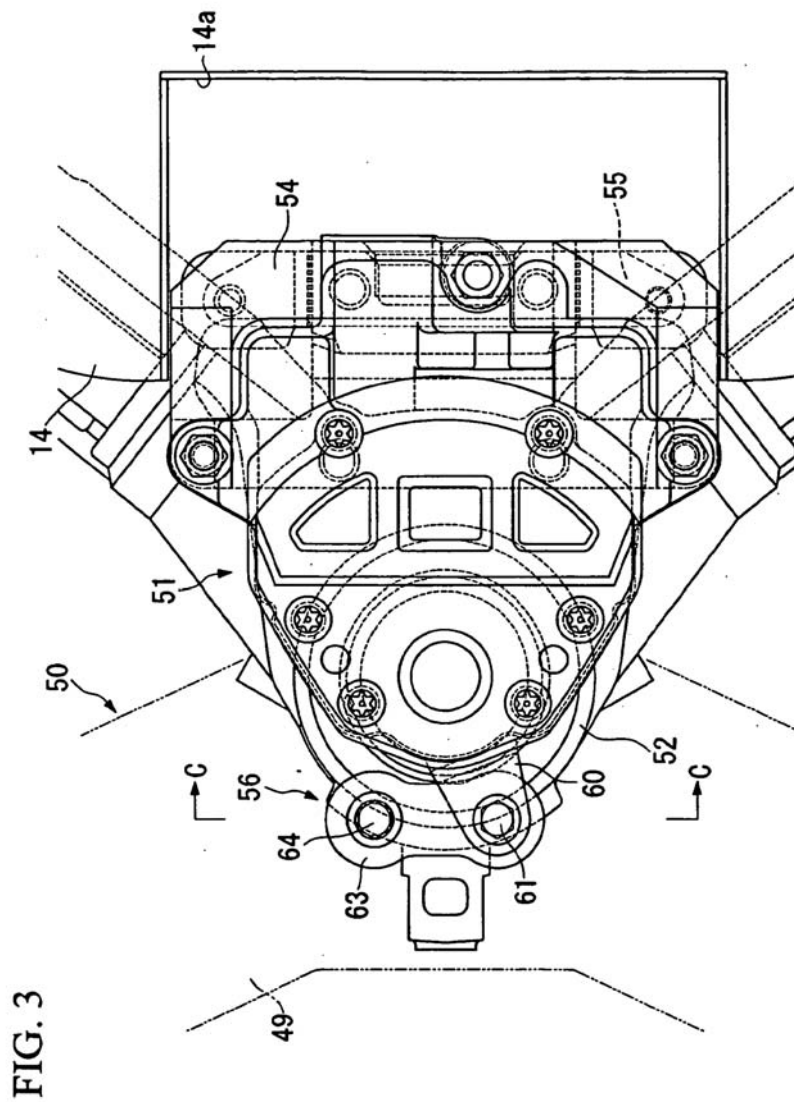
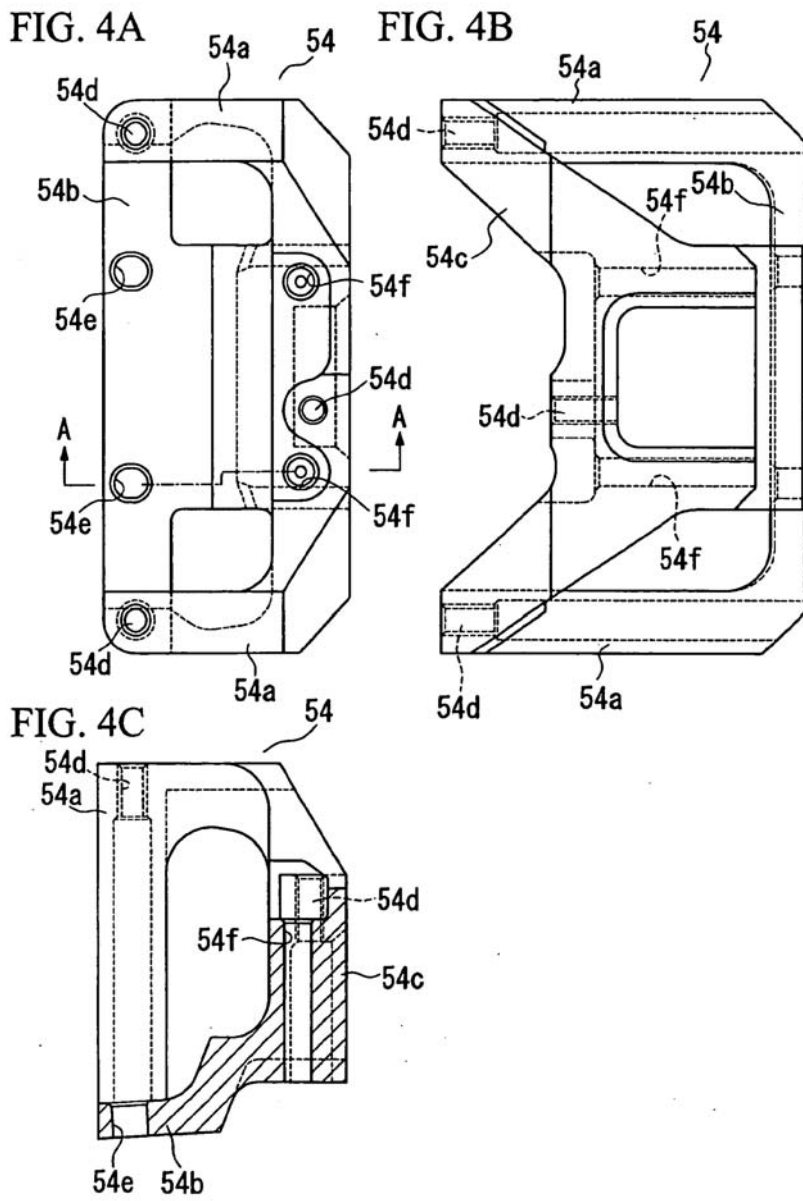


FIG. 3



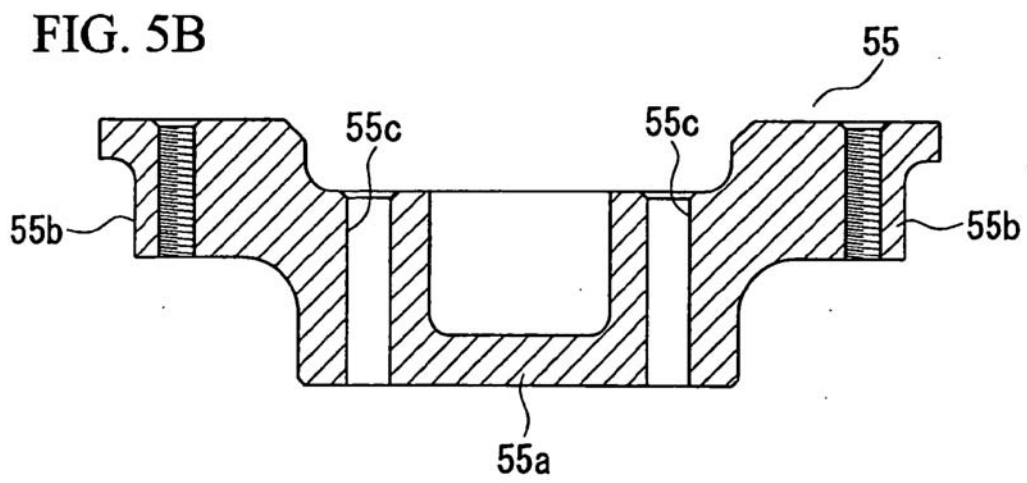
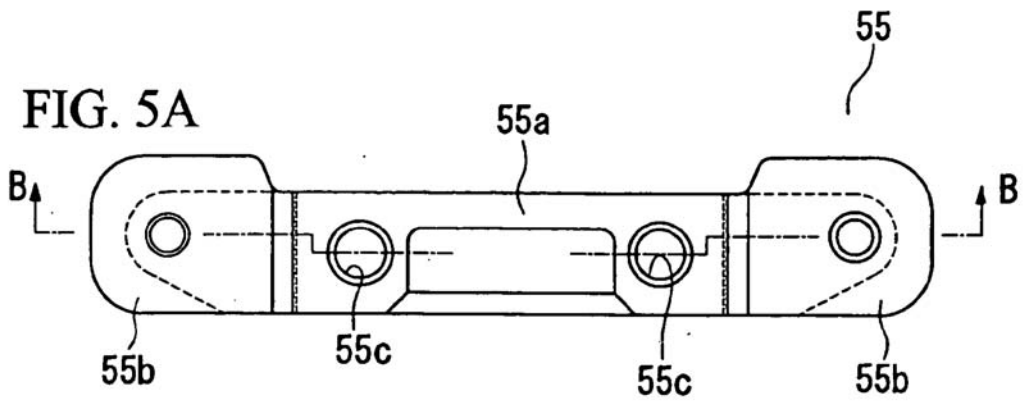


FIG. 6

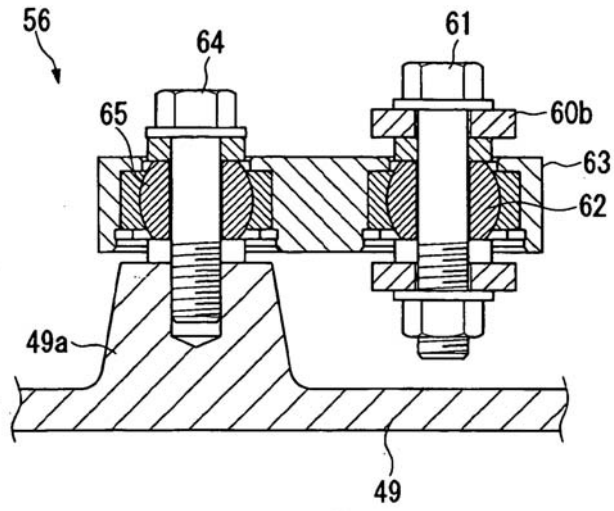




FIG. 7

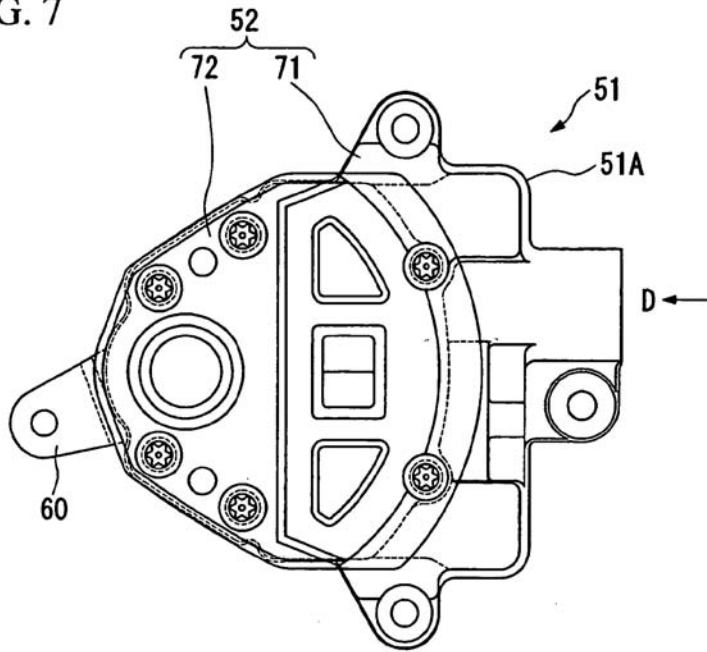


FIG. 8

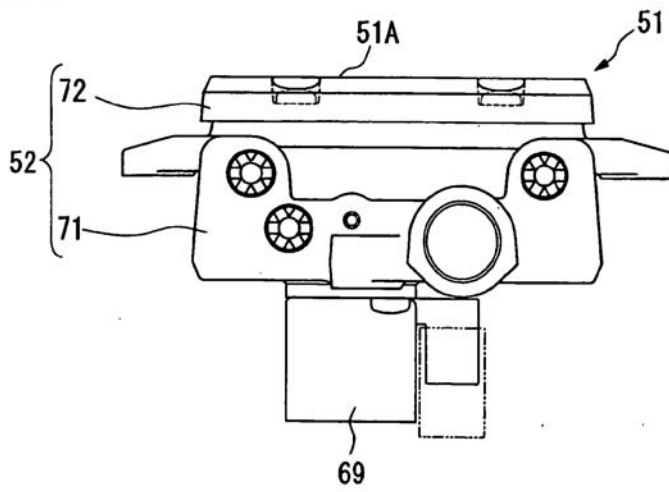


FIG. 9

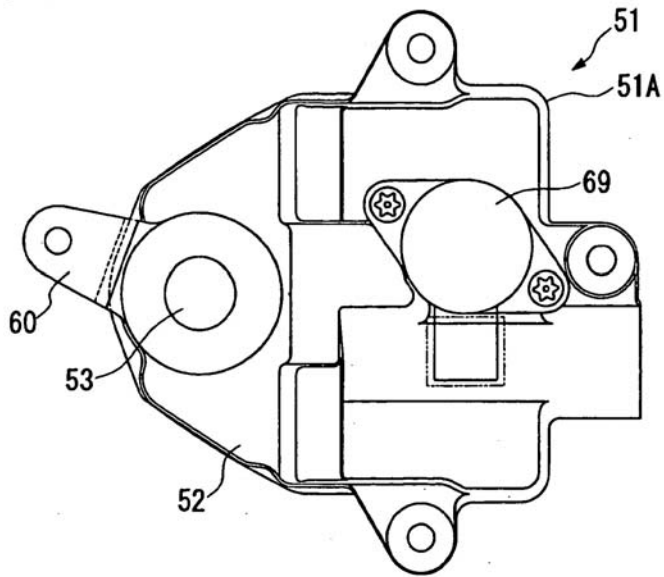


FIG. 10

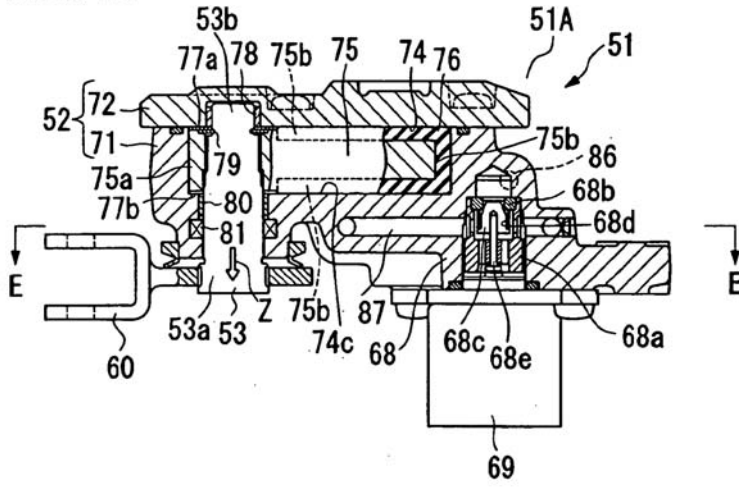


FIG. 11

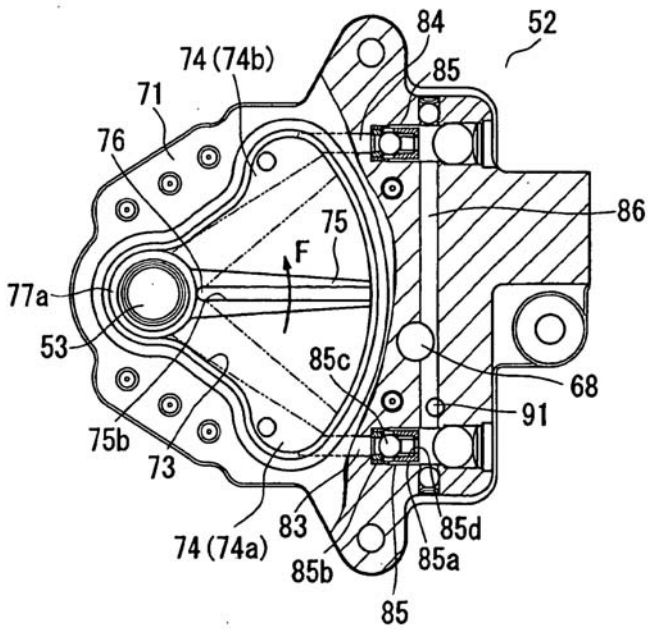


FIG. 12

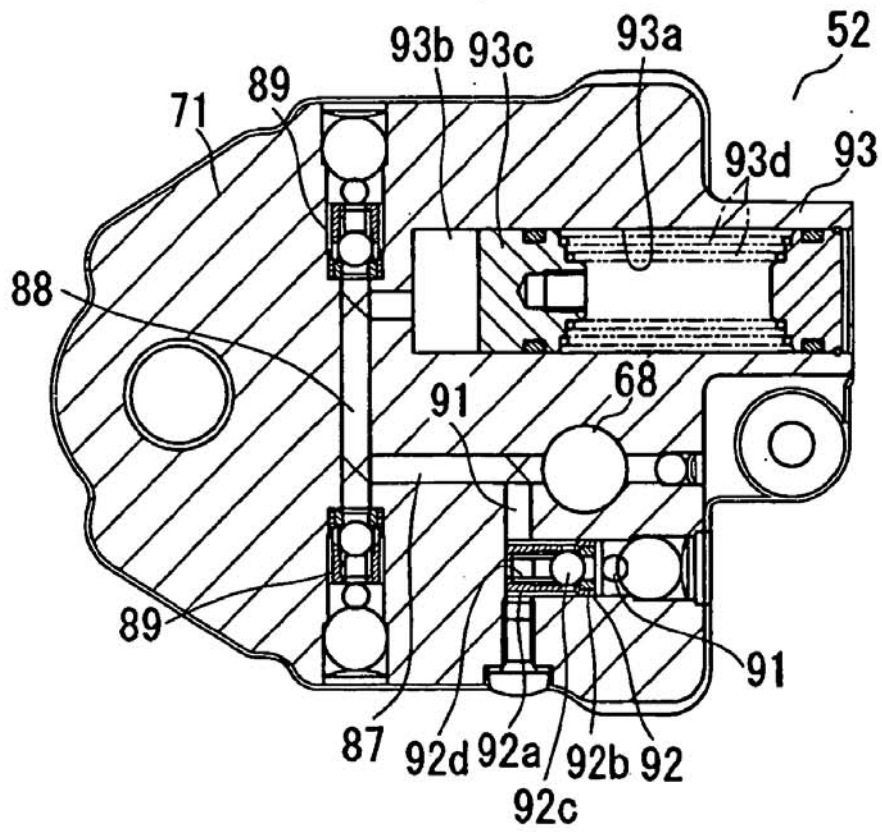


FIG. 13

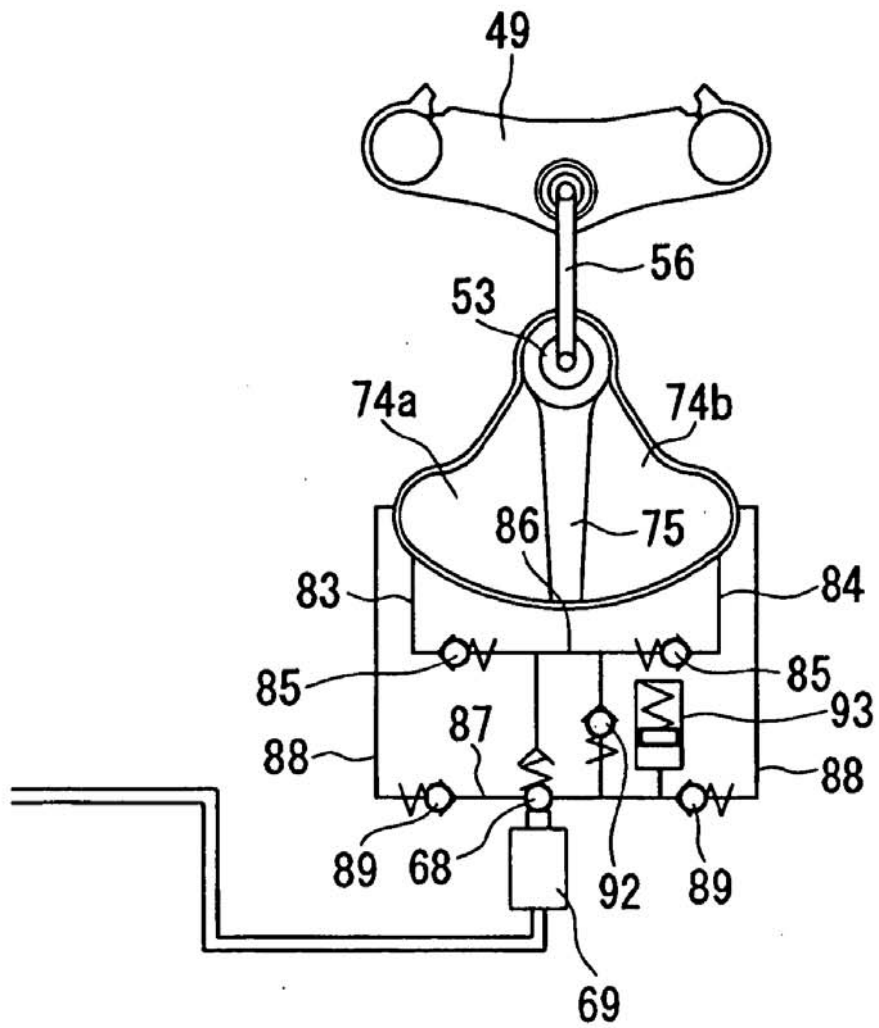


FIG. 14

