



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 319 966**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02026608 .6**

96 Fecha de presentación : **28.11.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1323625**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.07.2003**

54 Título: **Amortiguador de dirección.**

30 Prioridad: **28.12.2001 JP 2001-400765**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.05.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.05.2009**

73 Titular/es:  
**HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA**  
**1-1, Minami-Aoyama 2-chome**  
**Minato-ku, Tokyo, JP**

72 Inventor/es: **Bunya, Osamu;**  
**Nanri, Takehiko;**  
**Hayashi, Kanji y**  
**Wakabayashi, Takeshi**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

**ES 2 319 966 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 La presente invención se refiere a un sistema amortiguador de dirección del tipo de presión de líquido para vehículos que es preferible para vehículos del tipo de silla de montar tal como motocicletas y análogos y se usa para limitar el basculamiento de un manillar durante la marcha.

10 Con el fin de evitar que el manillar bascule debido a rebote al pasar por un bache, se conocen sistemas amortiguadores de dirección del tipo de presión de líquido que generan una fuerza de amortiguamiento contra el basculamiento (por ejemplo, patente japonesa número 2593461). Además, también se conocen sistemas en los que la fuerza de amortiguamiento es variable de modo que la fuerza de amortiguamiento se genere solamente cuando sea necesario y no se genere una fuerza de amortiguamiento innecesaria en otras situaciones; por ejemplo, se conoce un sistema que controla la fuerza de amortiguamiento en base al ángulo de dirección y la velocidad de marcha (Publicación de Patente japonesa número Sho 63-64888), un sistema que controla la fuerza de amortiguamiento en base a variaciones en la carga en la rueda delantera (Publicación de Patente japonesa número Hei 7-74023) y análogos.

15 Mientras tanto, la regulación de la fuerza de amortiguamiento en dichos ejemplos de la técnica relacionada tiene solamente la finalidad de generar la fuerza de amortiguamiento correspondientemente a la magnitud del rebote que se prevé que se generará, y se considera que la generación de la fuerza de amortiguamiento es controlada de manera que sea lineal en proporción a una cantidad variable (correspondiente al ángulo de dirección, la velocidad de marcha y la carga en la rueda delantera, en dichos ejemplos de la técnica relacionada) relacionada con la magnitud del rebote. Sin embargo, hay algunos casos donde, con el fin de hacer más satisfactorio la dirigibilidad de acuerdo con la marcha real, es deseable corregir la fuerza de amortiguamiento que varía linealmente (a continuación esta fuerza de amortiguamiento se denominará el valor de referencia), según la magnitud del rebote previsto. Además, tal corrección debe hacerse en base a una cantidad variable que tiene una relación estrecha con la magnitud del rebote previsto y con la que las condiciones de dirección al tiempo de la marcha real se pueden conocer apropiadamente. Consiguientemente, un objeto de la presente invención es satisfacer dichas peticiones.

20 US-A-6 145 637, en que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, describe un sistema amortiguador de dirección operado mecánicamente, controlado de forma no electrónica, del tipo de presión de líquido en el que se ejerce una fuerza de amortiguamiento en un sistema de dirección de rueda delantera dispuesto en una porción delantera de una carrocería de vehículo y que incluye una válvula de control para hacer variable dicha fuerza de amortiguamiento, donde dicha fuerza de amortiguamiento se varía según la velocidad del flujo de fluido relacionada con la magnitud de un rebote en dicho sistema de dirección de rueda delantera, y un valor de referencia de dicha fuerza de amortiguamiento que varía linealmente en proporción a dicha cantidad variable se corrige según la velocidad de dirección de dicho sistema de dirección de rueda delantera.

25 EP-A-0 409 094 describe un sistema amortiguador de dirección operado mecánicamente, controlado de forma no electrónica, que tiene una función de corrección por la que la cantidad de corrección es negativa en relación a dicho valor de referencia cuando la velocidad de dirección es baja, y la cantidad de corrección es positiva en relación a dicho valor de referencia cuando dicha velocidad de dirección es alta.

30 US 5586 780, figura 8, muestra un sistema amortiguador de dirección operado mecánicamente, controlado de forma no electrónica, que tiene una curva característica en forma de S de la fuerza de amortiguamiento en función de la velocidad de carrera D, que se logra con una boquilla De Laval.

35 Con el fin de resolver dichos problemas, la invención de la reivindicación 1 relativa a un sistema amortiguador de dirección según la presente solicitud reside en un sistema amortiguador de dirección del tipo de presión de líquido en el que se ejerce una fuerza de amortiguamiento en un sistema de dirección de rueda delantera dispuesto en una porción delantera de una carrocería de vehículo, y una válvula de control en un paso de derivación del amortiguador de dirección para hacer variable dicha fuerza de amortiguamiento, donde dicha fuerza de amortiguamiento se varía según una cantidad variable relacionada con la magnitud de un rebote previsto en dicho sistema de dirección de rueda delantera, y un valor de referencia de dicha fuerza de amortiguamiento que varía linealmente en proporción a dicha cantidad variable se corrige según la velocidad de dirección de dicho sistema de dirección de rueda delantera, caracterizado por un primer sensor de tasa de flujo dispuesto en una primera parte del paso de derivación que conecta un lado del amortiguador de dirección con la válvula de control y un segundo sensor de tasa de flujo dispuesto en una segunda parte del paso de derivación que conecta el otro lado del amortiguador de dirección con la válvula de control, cada uno para detectar una tasa de flujo y velocidad de flujo dentro de las partes primera y segunda del paso de derivación, y un sensor de carrera para detectar la cantidad de rotación del eje de dirección, donde las señales salidas de los sensores de tasa de flujo primero y segundo y del sensor de carrera se usan como las cantidades variables relacionadas con la magnitud del rebote a enviar a una unidad de control de forma variable que controla la válvula de control.

40 Según la reivindicación 2, dicha unidad de control calcula, a partir de la señal de salida de dicho sensor de carrera, dicha velocidad de dirección, se lleva a cabo una corrección de modo que la cantidad de corrección sea negativa en relación a dicho valor de referencia cuando dicha velocidad de dirección sea baja, y se lleva a cabo una corrección de modo que la cantidad de corrección sea positiva en relación a dicho valor de referencia cuando dicha velocidad de dirección sea alta.

## ES 2 319 966 T3

Según la reivindicación 3, la fuerza de amortiguamiento es constante cuando la velocidad de dirección ha excedido un valor umbral predeterminado.

5 Según la reivindicación 1, un valor de referencia de la fuerza de amortiguamiento se determina según las señales salidas de los sensores de tasa de flujo primero y segundo y del sensor de carrera con relación a la magnitud del rebote previsto, y el valor de referencia se corrige según la magnitud de la velocidad de dirección que tiene una relación estrecha con la generación de un rebote y con el que las condiciones de dirección del sistema de dirección de rueda delantera pueden ser captadas apropiadamente. Por lo tanto, es posible generar una fuerza de amortiguamiento apropiada según la variación de la velocidad de dirección en marcha real, y hacer la dirigibilidad más satisfactoria de acuerdo con la marcha real.

15 Según la reivindicación 2, la unidad de control calcula la velocidad de dirección a partir de la señal de salida del sensor de carrera, por lo que se genera una fuerza de amortiguamiento según la velocidad de dirección del sistema de dirección de rueda delantera. Por lo tanto, es posible predecir apropiadamente la magnitud del rebote a generar, generando por ello una fuerza de amortiguamiento con una magnitud apropiada e inhibiendo el rebote rápidamente y con seguridad.

20 Además, dado que se hace que la cantidad de corrección sea negativa con el fin de hacer la generación de la fuerza de amortiguamiento menor que el valor de referencia cuando la velocidad de dirección es baja, se puede dar prioridad a la operabilidad ligera del manillar por parte del motorista. Por el contrario, cuando la velocidad de dirección es alta, se hace que la cantidad de corrección sea positiva con el fin de hacer la generación de la fuerza de amortiguamiento más grande que el valor de referencia, por lo que es posible aumentar la fuerza de amortiguamiento e inhibir el rebote rápidamente y con seguridad.

25 Según la reivindicación 3, la fuerza de amortiguamiento es constante cuando la velocidad de dirección ha excedido un valor umbral predeterminado, y, a partir de entonces, la fuerza de amortiguamiento se mantiene constante aunque la velocidad de dirección aumente más. Por lo tanto, se puede impedir la generación de una fuerza de amortiguamiento excesivamente grande, y es innecesario poner una resistencia innecesariamente alta para el amortiguador de dirección.

30 Una primera realización se describirá en base a los dibujos.

La figura 1 es una vista en perspectiva que representa una motocicleta a la que se aplica la presente realización.

35 La figura 2 es una vista lateral de la estructura de una porción delantera de una carrocería de vehículo en la que se dispone un amortiguador de dirección.

La figura 3 es una vista en planta del mismo.

40 La figura 4 es una ilustración de la estructura general del amortiguador de dirección.

La figura 5 es una vista en sección de una válvula de solenoide.

La figura 6 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 6-6 de la figura 5.

45 La figura 7 es un gráfico que representa un método de corrección.

La figura 8 es un gráfico que representa el valor de un coeficiente de corrección.

50 En la figura 1, una porción superior de una horquilla delantera 2 para soportar una rueda delantera 1 en su extremo inferior está conectada a una porción delantera de un bastidor de carrocería de vehículo 3, y se puede girar con un manillar 4. Un depósito de carburante 5 se soporta en el bastidor de carrocería de vehículo 3. El número 6 denota un asiento, 7 denota un carenado trasero, 8 denota un brazo basculante trasero, y 9 denota una rueda trasera.

55 A continuación se describirá el amortiguador de dirección. Como se representa en las figuras 2 y 3, el amortiguador de dirección 10 está dispuesto en el lado superior de un puente superior 11 en el que se monta el manillar 4. El puente superior 11 se soporta en eje en una porción de cabeza 3a que es una porción de extremo delantera del bastidor de carrocería de vehículo 3. El puente superior 11 constituye un par con un puente inferior 12 dispuesto en el lado inferior, con el fin de fijar integralmente un eje de dirección 14, que es soportado por un tubo delantero 13, desde los lados superior e inferior. El puente superior 11, el puente inferior 12 y el eje de dirección 14 giran como un cuerpo.

60 El tubo delantero 13 en la presente realización es una porción cilíndrica formada integralmente en la dirección vertical en el centro de una porción delantera de la porción de cabeza 3a. Se deberá indicar que el tubo delantero 13 puede ser un tubo conocido que se forma preliminarmente de un elemento de tubo separado del bastidor de carrocería de vehículo y se une con la porción de extremo delantera del bastidor de carrocería de vehículo por soldadura o análogos. El amortiguador de dirección 10 está dispuesto de manera que se alargue en la dirección delantera-trasera en el lado superior de la porción de cabeza 3a, yendo desde el lado superior al lado trasero del tubo delantero 13 a lo largo del centro C (figura 3) de la carrocería de vehículo.

## ES 2 319 966 T3

Las respectivas porciones superiores de un par izquierdo-derecho de porciones de la horquilla delantera 2 se soportan en el puente superior 11 y el puente inferior 12. El tubo delantero 13 es una porción en forma de tubo formada integralmente con la porción de cabeza 3a del bastidor de carrocería de vehículo 3. El bastidor de carrocería de vehículo 3 incluye la porción de cabeza 3a y porciones de bastidor principales 3b que se extienden en un par desde la izquierda y derecha de una porción de extremo trasero de la porción de cabeza 3a a los lados traseros izquierdo y derecho (figura 3). Un soporte 11a que sobresale integralmente hacia adelante, está dispuesto en el centro de una porción delantera del puente superior 11, un interruptor principal 15 integral con un bloqueo de manillar se soporta aquí, y operaciones como el encendido/apagado y el desbloqueo se llevan a cabo con una llave 16.

El sistema amortiguador de dirección 10 en la presente realización es un amortiguador del tipo de presión de líquido para evitar el rebote, e incluye una porción de cuerpo principal 17 y una cubierta 18 (figura 2). El lado de porción trasera del amortiguador de dirección 10 está fijado por un perno 20 a un saliente 21 formado integralmente y que sobresale hacia arriba de una superficie superior de la porción de cabeza 3a del bastidor de carrocería de vehículo 3 cerca del tubo delantero 13, y, entonces, la porción de cuerpo principal 17 y la cubierta 18 se fijan juntos integralmente. El saliente 21 está provisto preliminarmente de una porción de tuerca.

Porciones escalonadas elevadas 3c están dispuestas en la superficie superior de porciones traseras de la porción de cabeza 3a en los lados izquierdo y derecho del saliente 21, y soportes 5a formados a la izquierda y derecha de una porción delantera del depósito de carburante 5 están montados por pernos 22b de manera antivibración a través de cauchos 22a. Como se representa en la figura 3, los soportes 5a se han formado sobresaliendo al lado central de la carrocería de vehículo desde ambos lados de una porción de extremo delantera de una porción rebajada 5b dispuesta en el centro de una porción delantera del depósito de carburante 5 en estado abierto hacia adelante y hacia arriba, y se solapan sobre las porciones escalonadas 3c cerca de las porciones donde las porciones de extremo delantero de las porciones de bastidor principales 3b están conectadas.

De nuevo en la figura 2, un filtro de aire 19 está dispuesto en el lado inferior del depósito de carburante 5, y su porción de extremo delantero está montada en una porción de montaje 3d en el extremo trasero de la porción de cabeza 3a por un perno 19a, en una posición en el lado inferior de la porción rebajada 5b. La porción de montaje 3d es una porción que sobresale continuamente de las porciones escalonadas 3c al lado trasero y al lado inferior de la porción rebajada 5b.

Un eje 23 atraviesa una porción delantera del amortiguador de dirección 10 con su eje dirigido verticalmente en la figura, y así se soporta de manera que pueda girar con respecto al amortiguador de dirección 10. El extremo inferior del eje 23 sobresale hacia abajo de la porción de cuerpo principal 18 del amortiguador de dirección 10, está montado en el extremo superior del eje de dirección 14, y así está conectado de modo que pueda girar como un cuerpo, y el eje 23 y el eje de dirección 14 están dispuestos coaxialmente.

El número 24 denota una tuerca de dirección, que sujeta el extremo superior del eje de dirección 14 al puente superior 11. El extremo inferior del eje 23 atraviesa un agujero formado en una porción central de la tuerca de dirección 24.

El lado de porción superior del eje 23 sube a través de la cubierta 18, y su porción de extremo superior entra en un sensor de ángulo rotacional 25 fijado sobre la cubierta 18. El sensor de ángulo rotacional 25 es un sensor conocido que utiliza resistencia eléctrica o análogos, detecta un ángulo rotacional como el giro relativo del eje 23 y el lado del cuerpo principal 17 del amortiguador de dirección 10, detectando por ello un ángulo rotacional del eje de dirección 14 girado como un cuerpo con el eje 23, y envía la señal de detección a una unidad de control (descrita más tarde) como cantidad de sensor para calcular la velocidad de dirección.

El amortiguador de dirección 10 de la figura 3 representa la estructura en el lado de la porción de cuerpo principal 17 excluida la cubierta 18, donde el número 26 denota una cámara de líquido aproximadamente en forma de abanico formada por una porción rebajada dispuesta en la porción de cuerpo principal 17, y el interior de la cámara de líquido se divide en una cámara de líquido derecha 27 y una cámara de líquido izquierda 28. El número 30 denota una pared divisoria en forma de aleta que divide las cámaras de líquido izquierda y derecha una de otra, y su extremo está integrado con el eje 23 para girar como un cuerpo con el eje 23. El número 31 denota una válvula de control, y 32 denota una unidad de control. La válvula de control 31 y la unidad de control 32 se han dispuesto sobresaliendo hacia fuera en una porción de extremo trasero del amortiguador de dirección 10, y se contiene en la porción rebajada 5b del depósito de carburante 5 juntamente con una porción de extremo trasero del amortiguador de dirección 10.

Un bloqueo de dirección 15 y el eje de dirección 14 y el eje 23 están situados aproximadamente en la misma línea recta con respecto a la línea central C de la carrocería de vehículo, el bloqueo de dirección 15 y la válvula de control 31 y la unidad de control 32 están situados en los lados opuestos en la dirección delantera-trasera con respecto al amortiguador de dirección 10, la válvula de control 31 y la unidad de control 32 están situadas en los lados izquierdo y derecho con respecto a la línea central C de la carrocería de vehículo, y la válvula de control 31 y la unidad de control 32 están montadas en porciones traseras de la porción de cuerpo principal 17.

La figura 4 representa esquemáticamente la estructura del amortiguador de dirección 10, donde el interior del amortiguador de dirección 10 está provisto de la cámara de líquido en forma de abanico 26 ensanchada al lado trasero de la carrocería de vehículo (hacia abajo en la figura), el eje 23 está situado en una posición correspondiente al pivote

## ES 2 319 966 T3

del ventilador, y el interior de la cámara de líquido 26 se divide en la cámara de líquido derecha 27 y la cámara de líquido izquierda 28 por la pared divisoria 30 que se extiende hacia atrás en forma de aleta integralmente desde el eje 23. El amortiguador de dirección 10 es del tipo de aleta donde un pistón oscilante es la pared divisoria 30.

5 El extremo de punta 30a de la pared divisoria 30 define, entre sí mismo y la superficie interior de una pared en forma de arco 29 de la cámara de líquido 26, un intervalo pequeño 26a para comunicación entre la cámara de líquido derecha 27 y la cámara de líquido izquierda 28. Un líquido operativo no compresible tal como un aceite está sellado en la cámara de líquido derecha 27 y la cámara de líquido izquierda 28, que están en comunicación entre sí a través del intervalo 26a y están mutuamente conectadas por un paso de derivación 33.

10 Por lo tanto, cuando se gira el sistema de dirección de rueda delantera debido a la rotación oscilante de la rueda delantera en la dirección izquierda o derecha y la pared divisoria 30 gira (líneas imaginarias en la figura) en unión con esto, si el giro de la pared divisoria 30 es comparativamente lento, el líquido operativo se mueve desde la cámara de líquido de volumen reducido a la cámara de líquido de volumen ampliado en el lado opuesto a través del intervalo 26a, adaptándose por ello al cambio de volumen. En este caso, se genera poca fuerza de amortiguamiento o solamente se genera una fuerza de amortiguamiento ligera en el intervalo 26a.

15 Por otra parte, cuando el giro de la pared divisoria 30 es rápido, la cantidad del líquido operativo a mover excede de la cantidad que puede pasar a través del intervalo 26a, de modo que el líquido operativo se desplaza desde la cámara de líquido de volumen reducido a la cámara de líquido en el otro lado a través del paso de derivación 33. La válvula de control 31 está dispuesta en una porción intermedia del paso de derivación 33.

20 La válvula de control 31 incluye un paso de restricción variable para generar una fuerza de amortiguamiento. Por lo tanto, variando el área en sección del paso del paso de restricción, es posible restringir el movimiento del líquido operativo concomitante a la variación de volumen entre las cámaras de líquido izquierda y derecha, generando por ello una fuerza de amortiguamiento variable.

25 La válvula de control 31 de la presente realización se compone de una primera válvula de control 31a para regular la fuerza de amortiguamiento del líquido operativo que fluye desde la cámara de líquido derecha 27 hacia la cámara de líquido izquierda 28, y una segunda válvula de control 31b para regular la fuerza de amortiguamiento del líquido operativo que fluya a la inversa desde la cámara de líquido izquierda 28 hacia la cámara de líquido derecha 27. Aquí, se puede usar una única válvula de control en lugar de la primera válvula de control 31a y la segunda válvula de control 31b que son elementos separados.

30 El paso de derivación 33 también se compone de un primer paso 33a que pasa a través de la primera válvula de control 31a, y un segundo paso 33b que pasa a través de la segunda válvula de control 31b; un primer sensor de tasa de flujo 37a está dispuesto en el lado de entrada de la primera válvula de control 31a en el primer paso 33a, y un segundo sensor de tasa de flujo 37b está dispuesto en el lado de entrada de la segunda válvula de control 31b en el segundo paso 33b. Además, un sensor de carrera 38 para detectar la cantidad de giro de la pared divisoria 30 está dispuesto en el amortiguador de dirección 10.

35 Estos sensores de tasa de flujo 37a, 37b detectan la dirección de giro del eje de dirección 14, y también detectan la tasa de flujo y la velocidad de flujo. El sensor de carrera 38 tiene la finalidad de detectar la cantidad de rotación del eje de dirección 14, y también se puede usar de forma auxiliar para calcular la velocidad de dirección del eje de dirección 14. Los valores de detección de los sensores pueden ser utilizados como cantidades de sensor relacionadas con la magnitud del rebote, y los resultados de la detección son enviados a la unidad de control 32 a usar para controlar la fuerza de amortiguamiento según sea preciso.

40 La figura 5 representa la estructura de la válvula de control 31. Dado que la primera válvula de control 31a y la segunda válvula de control 31b tienen la misma estructura, las válvulas de control se describirán como una válvula de control común 31 sin distinguirlas una de otra. La válvula de control 31 tiene una estructura en que una bobina 41, un muelle 42 y un pistón 43 se contienen en una caja 40, y una porción de aguja aproximadamente en forma cónica 44 formada en un extremo del pistón 43 avanza y se retrae en una porción de restricción 45 en la dirección vertical en la figura. La porción de aguja 44 tiene un grosor gradualmente incrementado (o gradualmente disminuido) a lo largo de su dirección axial. La porción de restricción 45 es una porción para restringir una parte del área en sección del paso de derivación 33.

45 La válvula de control 31 está constituida como un solenoide lineal incluyendo una porción de accionamiento que se mueve de forma rectilínea con una carrera proporcional a la cantidad del sensor. El pistón 43 es movido hacia abajo en la figura contra el muelle 42, según una fuerza electromagnética por excitación de la bobina 41, con el fin de variar el área en sección del paso del paso de intervalo 46 formado entre la pared interior de la porción de restricción 45 y la periferia de la porción de aguja 44, por lo que se varía la magnitud de la fuerza de amortiguamiento generada por el líquido operativo que pasa a través del paso de intervalo 46. Cuando la bobina 41 es desmagnetizada, el pistón 43 es empujado por el muelle 42 desplazándose hacia arriba en la figura, por lo que la porción de restricción 45 se abre, dando lugar a que no se genere fuerza de amortiguamiento.

50 Como es claro por las secciones transversales con respecto a las direcciones axiales de la porción de aguja 44 y la porción de restricción 45 representada en la figura 6, las secciones de la porción de aguja 44 y la porción de

## ES 2 319 966 T3

restricción 45 son circulares, y el paso de intervalo 46 formado entremedio es anular. El símbolo R1 denota el radio de la porción de aguja 44 en una cierta sección, R2 denota el radio del paso de intervalo 46, y S denota la zona de holgura correspondiente al área en sección del paso del paso de intervalo 46, que muestran respectivos valores en la misma sección arbitraria (en la figura, la sección correspondiente a 6-6 de la figura 5).

La zona de holgura S es variable según los movimientos de avance/retirada del pistón 43, y el radio R1 de la porción de aguja 44 en una cierta sección varía linealmente en proporción a la carrera  $d$  al tiempo del avance/retirada del pistón 43. Concomitantemente con esto, el radio R2 del paso de intervalo 46 varía de forma inversamente proporcional al radio R1, dado que el diámetro interior de la porción de restricción 45 es constante. Como resultado, la zona de holgura S varía con el fin de variar la cantidad de restricción del paso de derivación 33, variando por ello la generación de la fuerza de amortiguamiento de forma no lineal.

De nuevo en la figura 5, el número 47 denota una entrada de la porción de restricción 45, y 48 denota una salida. La salida 48 se abre y cierra por una válvula de retención compuesta de una bola 49 y un muelle de retención 50; la salida 48 se cierra cuando la presión de líquido en la salida 48 es menor que un valor predeterminado, y se abre cuando la presión de líquido no es menor que el valor predeterminado, permitiendo por ello que el líquido operativo fluya desde la entrada 47 a la salida 48. La válvula de retención está dispuesta en cada una de la primera válvula de control 31a y la segunda válvula de control 31b (véase la figura 4), y la válvula de retención dispuesta en el lado de la primera válvula de control 31a permite el flujo del líquido operativo solamente desde la cámara de líquido derecha 27 al lado de la cámara de líquido izquierda 28 y evita el flujo inverso. La válvula de retención en el lado de la segunda válvula de control 31b funciona de manera inversa.

La figura 7 es un gráfico que representa el contenido del control de la fuerza de amortiguamiento por la unidad de control 32, donde el eje de abscisas representa la velocidad de dirección, el eje de ordenadas representa la fuerza de amortiguamiento, D1 denota una línea de referencia que indica el valor de referencia, y D2 denota una curva de corrección. La línea de referencia D1 indica el valor de referencia, y representa que la fuerza de amortiguamiento varía linealmente en proporción a la magnitud de la velocidad de dirección. Concretamente, se ha trazado de manera que pase a través del origen y un valor predeterminado  $a$  que se describirá más tarde.

En la figura,  $\omega_1$  es una región de operación de motorista donde la fuerza de amortiguamiento es baja para permitir operaciones suaves del motorista, mientras que  $\omega_2$  es una región de convergencia de perturbación donde la perturbación tiene que converger positivamente mejorando la fuerza de amortiguamiento.  $\omega_3$  es una región de restricción de límite superior donde la porción excesiva innecesaria de la fuerza de amortiguamiento se ha de cortar.

La curva de corrección D2 representa la corrección con respecto a la línea de referencia D1; la curva de corrección D2 se regula de manera que esté en el lado inferior de la línea de referencia D1, a saber, de modo que la fuerza de amortiguamiento sea menor, en la región de operación de motorista  $\omega_1$  debajo de una posición de inversión positiva/negativa  $a$  (la velocidad de dirección está a un valor límite entre la región de operación de motorista  $\omega_1$  y la región de convergencia de perturbación  $\omega_2$ ). Por otra parte, la curva de corrección D2 es regulada de manera que esté en el lado superior de la línea de referencia D1, a saber, de modo que la fuerza de amortiguamiento sea mayor que el valor de referencia, en la región de convergencia de perturbación  $\omega_2$  encima de la posición de inversión positiva/negativa  $a$ .

En la región de restricción de límite superior  $\omega_3$  superior a un valor umbral predeterminado  $b$ , la fuerza de amortiguamiento es sustancialmente constante. En este caso, donde la generación de la fuerza de amortiguamiento ha alcanzado un valor límite superior suficiente y no hay que aumentar la generación de la fuerza de amortiguamiento aunque la velocidad de dirección  $\omega$  aumente más, se impide otro aumento de la fuerza de amortiguamiento, y la fuerza de amortiguamiento se mantiene constante aproximadamente al mismo nivel.

La figura 8 es un gráfico que representa la posición de un coeficiente de corrección en tal corrección, donde el eje de abscisas representa la velocidad de dirección  $\omega$ , y el eje de ordenadas representa el coeficiente de corrección K. En el gráfico,  $K = 0$  corresponde a la línea de referencia D1; en la región de operación de motorista  $\omega_1$  donde  $\omega$  es del rango desde el origen 0 a la posición de inversión positiva/negativa  $a$ , K varía a lo largo de una curva cuádrica convexa al lado inferior de modo que K sea negativo; y en la región de convergencia de perturbación  $\omega_2$  en el rango de la posición de inversión positiva/negativa  $a$  al valor umbral  $b$ , K varía a lo largo de una curva cuádrica convexa al lado superior de modo que K sea positivo. En la región de restricción de límite superior  $\omega_3$  superior al valor umbral  $b$ , K varía linealmente con un gradiente descendente hacia la derecha al lado negativo. En este caso, se puede mantener  $K = 0$ .

A continuación, se describirán acciones de la presente realización. En la figura 4, cuando el eje de dirección gira debido a un bache, gira el eje 23 integral con el eje de dirección. Si la pared divisoria 30 se gira al lado de la cámara de líquido izquierda 28, la unidad de control 32 calcula la velocidad de dirección diferenciando el ángulo rotacional detectado por el sensor de ángulo rotacional 25, detecta la dirección de giro en base a los resultados de la detección del segundo sensor de tasa de flujo 37b y el sensor de carrera 38, y, en base a estos datos, da a la segunda válvula de control 31b una instrucción de limitar el segundo paso 33b una cantidad predeterminada correspondiente a la velocidad de dirección. En el caso donde la pared divisoria 30 se gira en la dirección inversa, también se da igualmente una instrucción de limitación a la primera válvula de control 31a.

## ES 2 319 966 T3

Esta instrucción es para hacer que el pistón 43 de la válvula de control 31 representado en la figura 5 avance o se retire la cantidad calculada por la unidad de control 32; concretamente, el pistón 43 se baja con el fin de restringir el paso de intervalo 46 en la porción de restricción 45. Por esto, la zona de holgura S del paso de intervalo 46 se varía con el fin de generar una fuerza de amortiguamiento requerida, inhibiendo por ello el giro de la pared divisoria 30, y se ejerce una fuerza de amortiguamiento en el giro del eje 23 y el eje de dirección 14 que son integrales con la pared divisoria 30, por lo que se amortigua el basculamiento del manillar debido a rebote.

Entonces, el control de la fuerza de amortiguamiento mencionado anteriormente se realiza a lo largo de la curva de corrección D2 representada en la figura 7, según la velocidad de dirección. En la región de operación de motorista  $\omega 1$ , la curva está en el lado inferior de la línea de referencia D1, y la fuerza de amortiguamiento se regula de manera que sea pequeña, de modo que las operaciones del motorista se puedan llevar a cabo lo más suavemente posible, y se puede dar prioridad a una operabilidad suave del manillar por parte del motorista. Por otra parte, en la región de convergencia de perturbación  $\omega 2$ , se hace que la cantidad de corrección sea positiva con el fin de hacer la generación de la fuerza de amortiguamiento más grande que el valor de referencia porque la velocidad de dirección es alta, por lo que la fuerza de amortiguamiento se regula de modo que esté en el lado superior de la línea de referencia D1, a saber, que sea más grande, de modo que la perturbación se pueda anular rápida y efectivamente.

Además, dado que el valor de referencia se corrige según la magnitud de la velocidad de dirección que tiene una relación estrecha con la generación de un rebote y con la que las condiciones de dirección del sistema de dirección de las ruedas delanteras se pueden captar apropiadamente, es posible generar una fuerza de amortiguamiento apropiada según la variación de la velocidad de dirección en marcha real, y hacer más satisfactoria la dirigibilidad de acuerdo con la marcha real. Además, aunque se considera que el ángulo de dirección en el sistema de dirección de rueda delantera sería más grande cuando sea mayor el rebote a generar debido a un bache, es posible generar una fuerza de amortiguamiento requerida antes de que el ángulo de dirección real sea demasiado grande.

A propósito, en el caso del ejemplo representado en el que el líquido operativo fluye desde la cámara de líquido izquierda 28 hacia el lado de la cámara de líquido derecha 27, de los dos sistemas del paso de derivación 33 representados en la figura 4, solamente el segundo paso 33b en un lado es restringido por la segunda válvula de control 31b, mientras que el primer paso 33a en el otro lado no es restringido porque la primera válvula de control 31a está en un estado de válvula abierta. Por lo tanto, el flujo del líquido operativo desde la cámara de líquido derecha 27 al lado de la cámara de líquido izquierda 28 a través del primer paso 33a tiene lugar suavemente. Entonces, la válvula de retención en la primera válvula de control 31a también permite este flujo. Consiguientemente, es posible no solamente inhibir el giro del sistema de dirección de rueda delantera debido a rebote, sino también permitir un giro rápido para volver el manillar a una posición recta de avance.

Además, en la figura 7, en la región de restricción de límite superior  $\omega 3$  que excede del valor umbral  $\underline{b}$ , se impone un límite superior a la generación de la fuerza de amortiguamiento de modo que no se genere una fuerza de amortiguamiento mayor que el límite superior necesario para la prevención de rebote. Por lo tanto, es posible evitar la generación de una fuerza de amortiguamiento a un nivel innecesariamente alto para la prevención de rebote, y hacer apropiada la resistencia requerida del amortiguador de dirección 10. Consiguientemente, no hay que poner una resistencia innecesariamente alta para el amortiguador de dirección 10, y es posible evitar que el amortiguador de dirección 10 se rompa debido a una fuerza de amortiguamiento excesivamente alta.

Se deberá indicar aquí que la restricción de límite superior en la región de restricción de límite superior  $\omega 3$  puede no ser en base al coeficiente de corrección K, sino que puede ser efectuada por la válvula de control 31. En este caso, la salida máxima de la fuerza electromagnética en la válvula de control 31 se pone a aproximadamente el valor de referencia correspondiente al valor umbral  $\underline{b}$ , por lo que se asegura que la fuerza de amortiguamiento no exceda del valor de referencia en el valor umbral  $\underline{b}$ , aunque la velocidad de dirección exceda del valor umbral  $\underline{b}$ . Por lo tanto, los medios de restricción de límite superior se pueden formar fácilmente y de forma barata regulando simplemente la fuerza electromagnética.

Además, la curva de corrección D2 representada en la figura 7 se puede realizar fácilmente estableciendo el coeficiente de corrección de modo que K sea negativo en la región de operación de motorista  $\omega 1$ , K es positivo en la región de convergencia de perturbación  $\omega 2$ , y K es negativo en la región de restricción de límite superior  $\omega 3$ . Además, dado que K se puede poner arbitrariamente, el contenido de la corrección puede ser regulado libremente.

A propósito, la presente invención no se limita a las realizaciones anteriores, y varias modificaciones y aplicaciones son posibles dentro del principio de la invención. Por ejemplo, el amortiguador de dirección al que se aplica la presente invención, no se limita al tipo de aleta incluyendo la pared divisoria oscilante como en la realización, sino que puede ser un sistema de cilindro incluyendo un pistón que avanza y se retrae.

Además, la válvula de control 31 no se limita a la válvula de solenoide, y se pueden utilizar otras conocidas.

El objetivo es hacer más satisfactoria la dirigibilidad de acuerdo con la marcha real, corrigiendo la regulación de una fuerza de amortiguamiento en base a una cantidad variable que tiene una relación estrecha con la magnitud de rebote y con la que las condiciones de dirección al tiempo de marcha real pueden ser captadas apropiadamente, en contraste al sistema donde la regulación de la fuerza de amortiguamiento es controlada linealmente en proporción a una cantidad variable relacionada con la magnitud de rebote.

## ES 2 319 966 T3

En la invención, en un sistema amortiguador de dirección del tipo de presión de líquido donde se ejerce una fuerza de amortiguamiento en un sistema de dirección de rueda delantera dispuesto en una porción delantera de una carrocería de vehículo y que incluye una válvula de control para hacer variable la fuerza de amortiguamiento, la fuerza de amortiguamiento es controlada en base a la velocidad de dirección. Entonces, se hace que una línea recta de la fuerza de amortiguamiento que varía linealmente en proporción a la velocidad de dirección sea una línea de referencia D1, y la fuerza de amortiguamiento se corrige a lo largo de una curva de corrección D2 en base a la velocidad de dirección, contra la línea de referencia D1. Esta corrección se regula de modo que la curva esté en el lado inferior de la línea de referencia D1, a saber, la fuerza de amortiguamiento es menor en una región de operación de motorista  $\omega 1$  menor que una posición de inversión positiva/negativa a, que la curva esté en el lado superior de la línea de referencia D1, a saber, la fuerza de amortiguamiento es más grande que el valor de referencia en una región de convergencia de perturbación  $\omega 2$  más grande que la posición de inversión positiva/negativa a, y que la fuerza de amortiguamiento sea constante en una región de restricción de límite superior  $\omega 3$  que excede de un valor umbral b.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 319 966 T3

## REIVINDICACIONES

5 1. Un sistema amortiguador de dirección incluyendo un amortiguador de dirección de presión de líquido (10) en el que se ejerce una fuerza de amortiguamiento (D) en un sistema de dirección de rueda delantera (2, 4) dispuesto en una porción delantera de una carrocería de vehículo (3), y una válvula de control (31) en un paso de derivación (33) del amortiguador de dirección (10) para hacer variable dicha fuerza de amortiguamiento (D), estando adaptado dicho sistema amortiguador de dirección de tal manera que dicha fuerza de amortiguamiento (D) se varíe según una cantidad variable relacionada con la magnitud de un rebote previsto en dicho sistema de dirección de rueda delantera (2, 4), y un valor de referencia (D1) de dicha fuerza de amortiguamiento (D) que varía linealmente en proporción a dicha cantidad variable es corregida según la velocidad de dirección ( $\omega$ ) de dicho sistema de dirección de rueda delantera (2, 4),

### caracterizado por

15 un primer sensor de tasa de flujo (37a) dispuesto en una primera parte (33a) del paso de derivación (33) que conecta un lado del amortiguador de dirección (10) con la válvula de control (31), y un segundo sensor de tasa de flujo (37b) dispuesto en una segunda parte (33b) del paso de derivación (33) que conecta el otro lado del amortiguador de dirección (10) con la válvula de control (31), cada uno para detectar una tasa de flujo y velocidad de flujo dentro de las partes primera y segunda (33a, 33b) del paso de derivación (33), y

20 un sensor de carrera (38) para detectar la cantidad de rotación del eje de dirección (14),

25 estando adaptado dicho sistema amortiguador de dirección de tal manera que las señales salidas de los sensores de tasa de flujo primero y segundo (37a, 37b) y del sensor de carrera (38) se usen como las cantidades variables relacionadas con la magnitud de rebote a enviar a una unidad de control (32) que controla de forma variable la válvula de control (31).

30 2. Un sistema amortiguador de dirección como se expone en la reivindicación 1, donde dicha unidad de control (32) calcula, a partir de la señal de salida de dicho sensor de carrera (38), dicha velocidad de dirección ( $\omega$ ), se lleva a cabo una corrección de modo que la cantidad de corrección (K) sea negativa en relación a dicho valor de referencia (D1) cuando dicha velocidad de dirección ( $\omega$ ) sea baja, y se lleva a cabo una corrección de modo que la cantidad de corrección (K) sea positiva en relación a dicho valor de referencia (D1) cuando dicha velocidad de dirección ( $\omega$ ) sea alta.

35 3. Un sistema amortiguador de dirección como se expone en la reivindicación 1, donde dicha fuerza de amortiguamiento (D) es constante cuando dicha velocidad de dirección ( $\omega$ ) ha excedido de un valor umbral predeterminado (b).

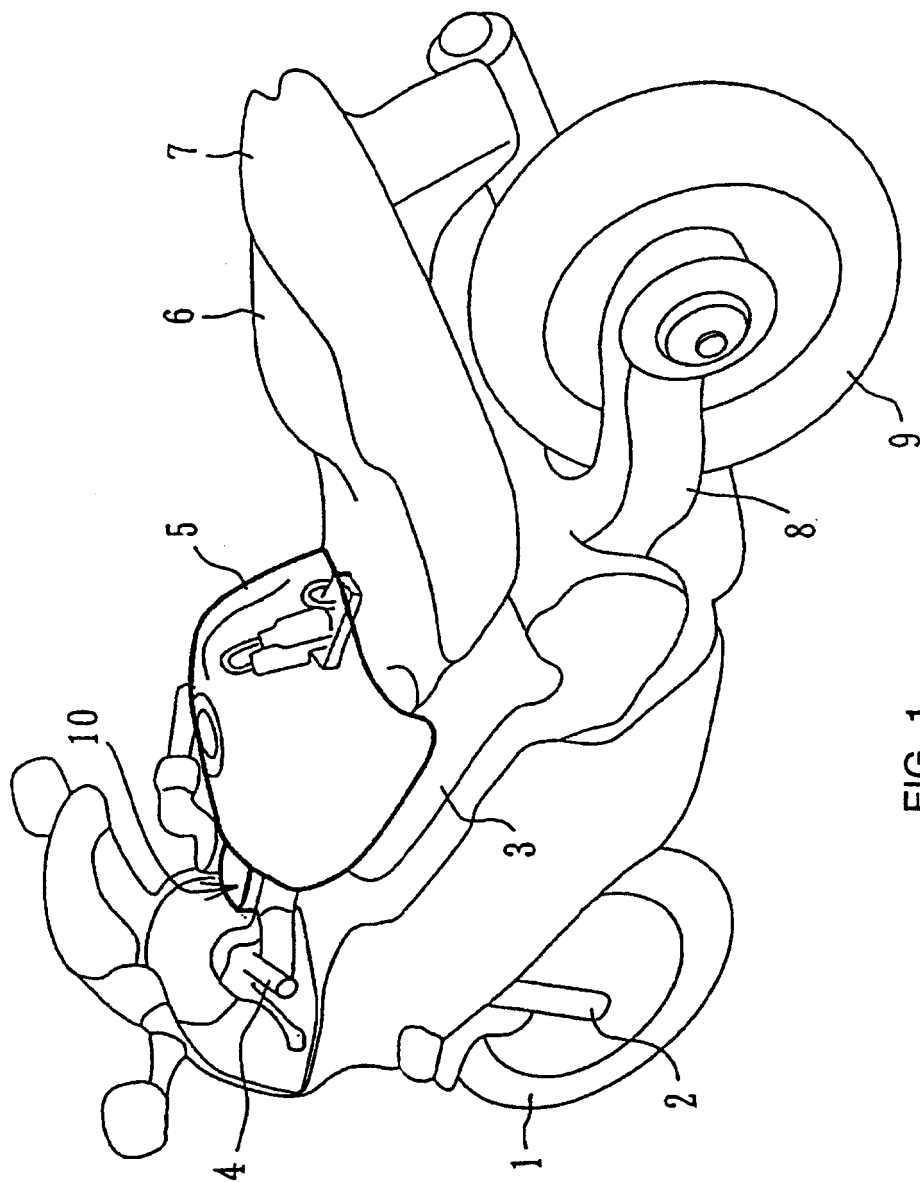


FIG. 1



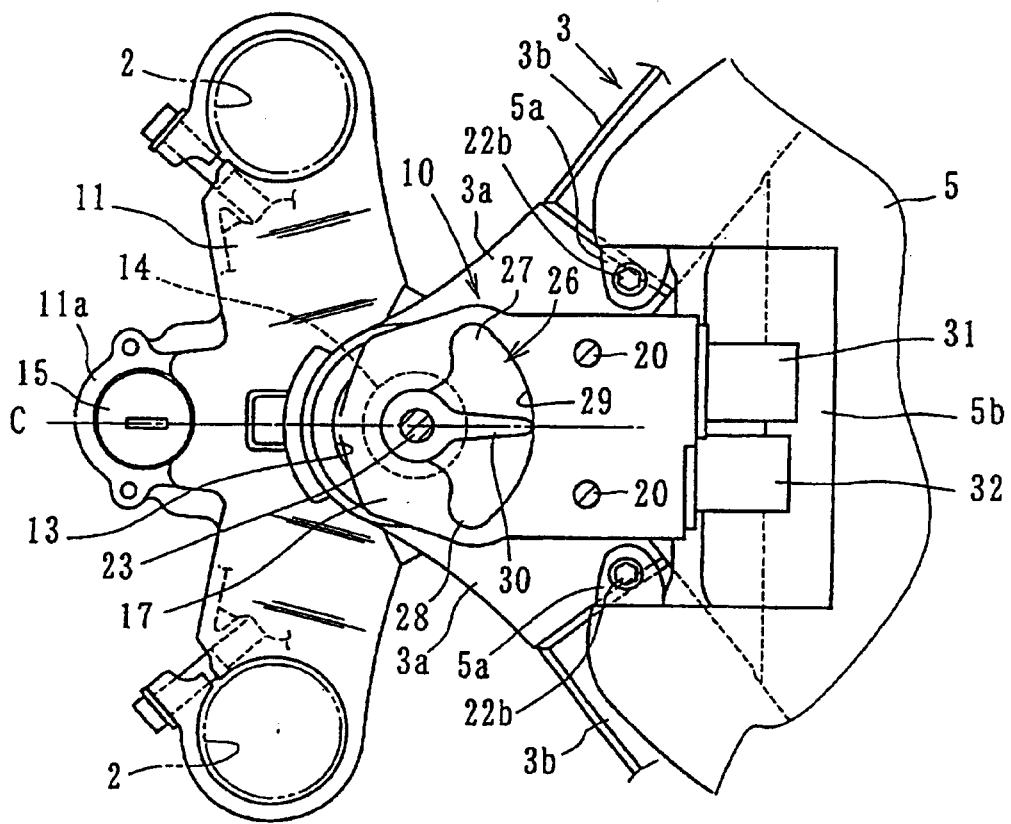


FIG. 3

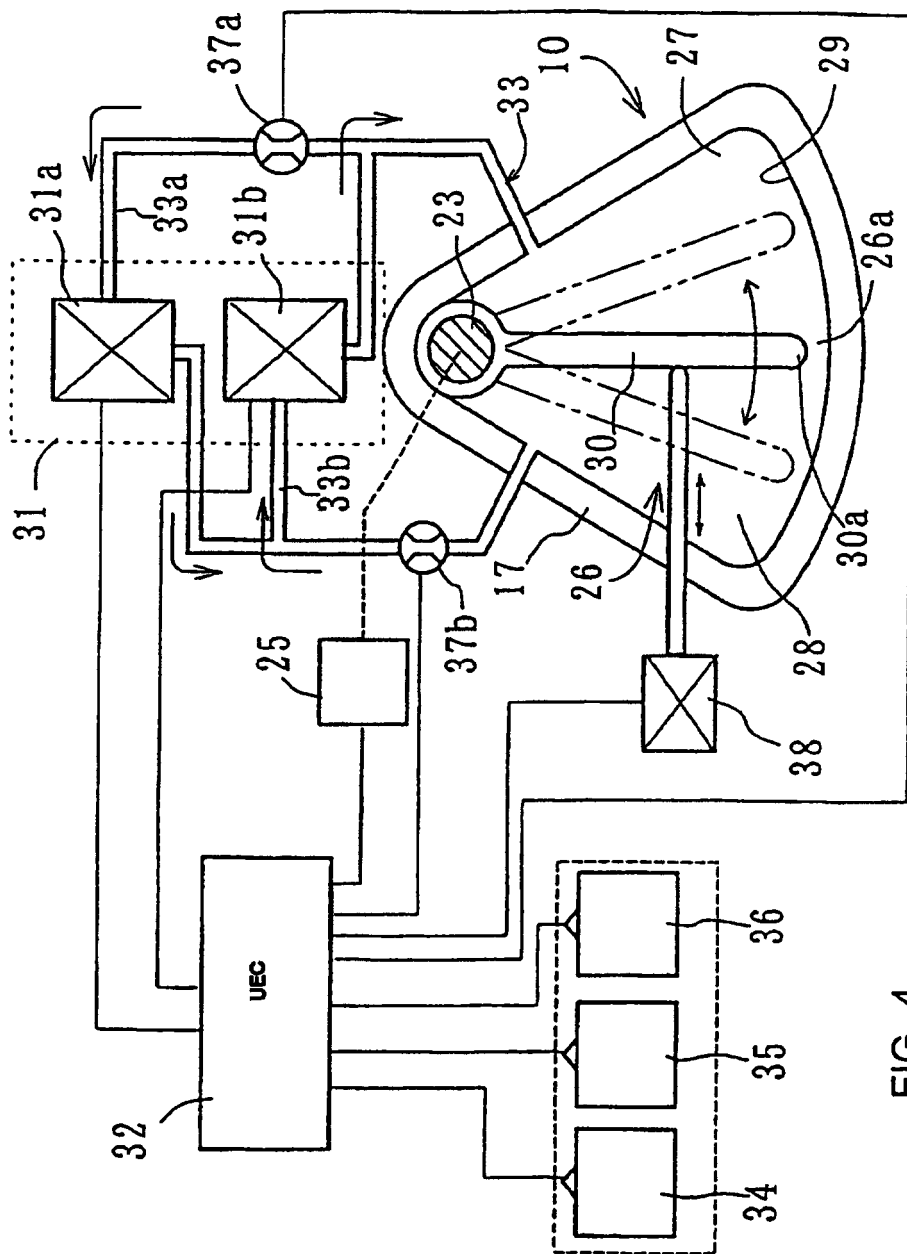


FIG. 4

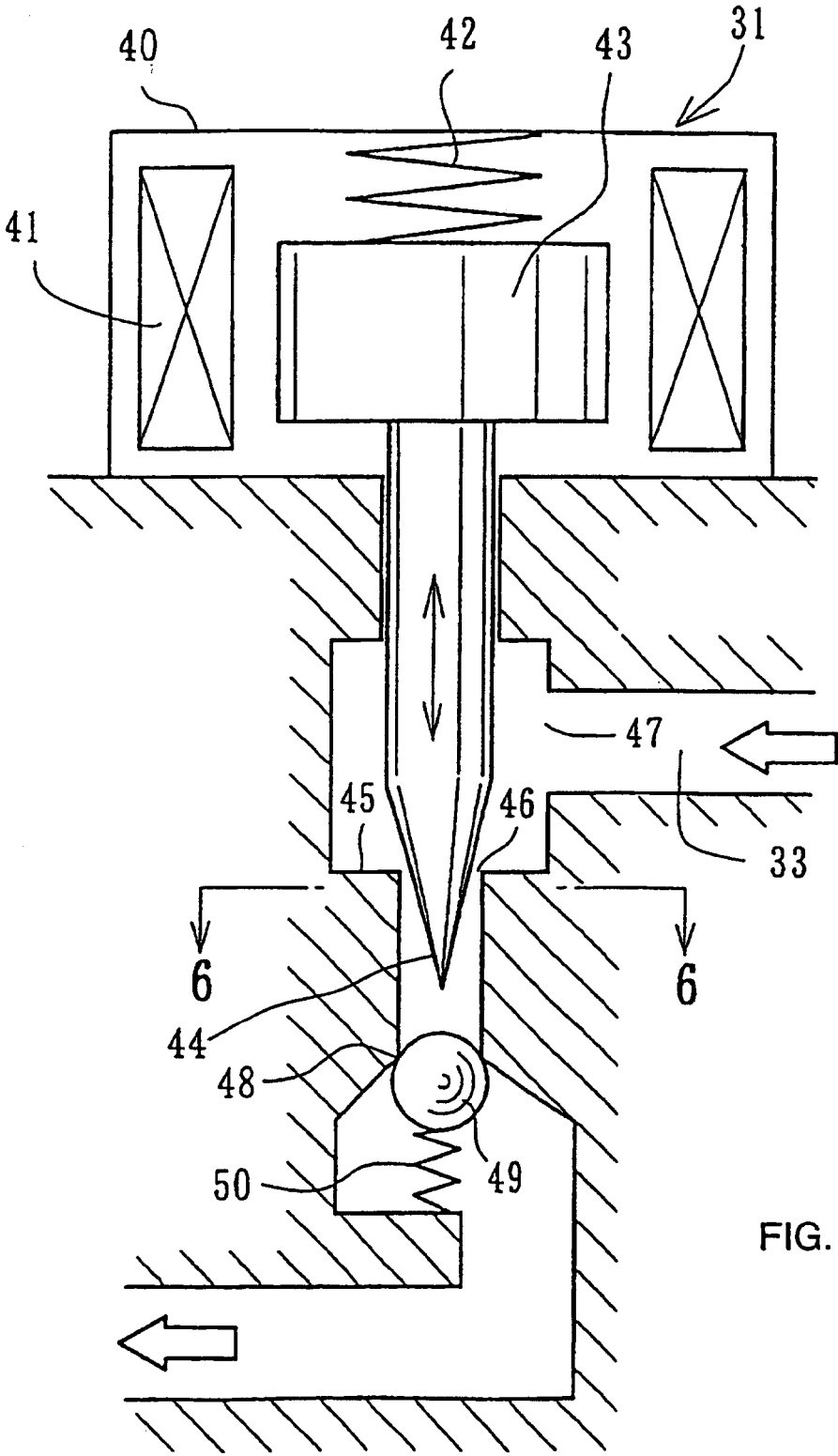


FIG. 5

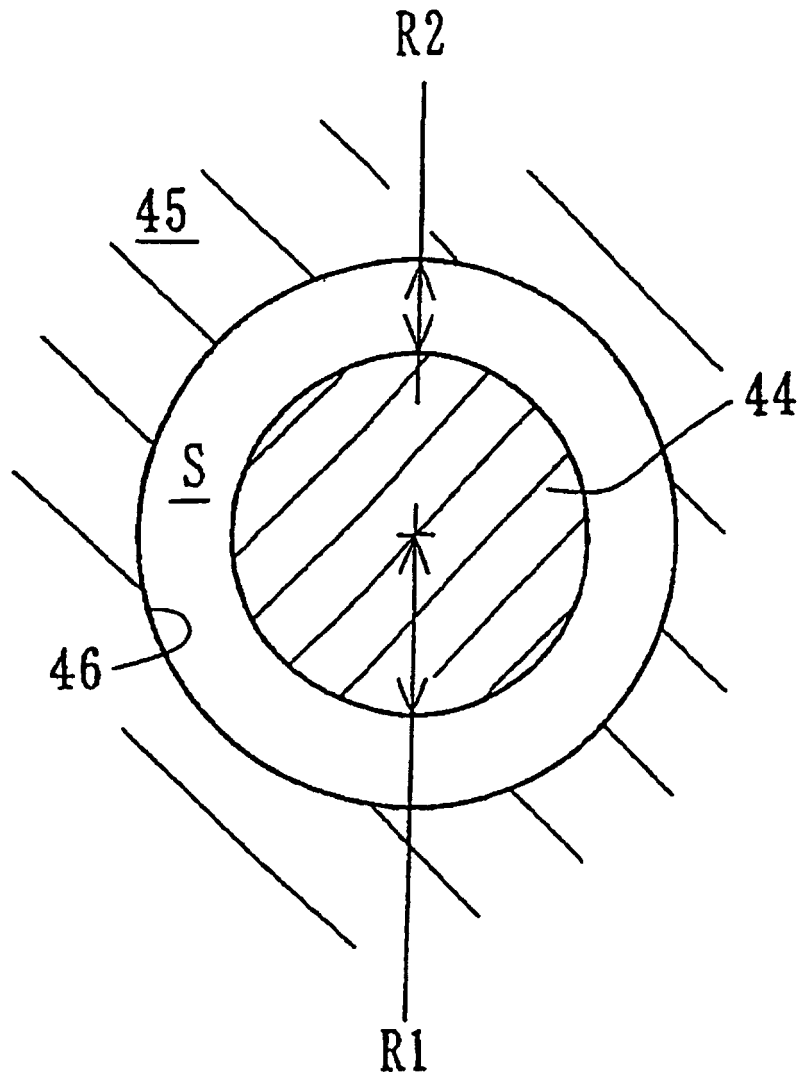


FIG. 6

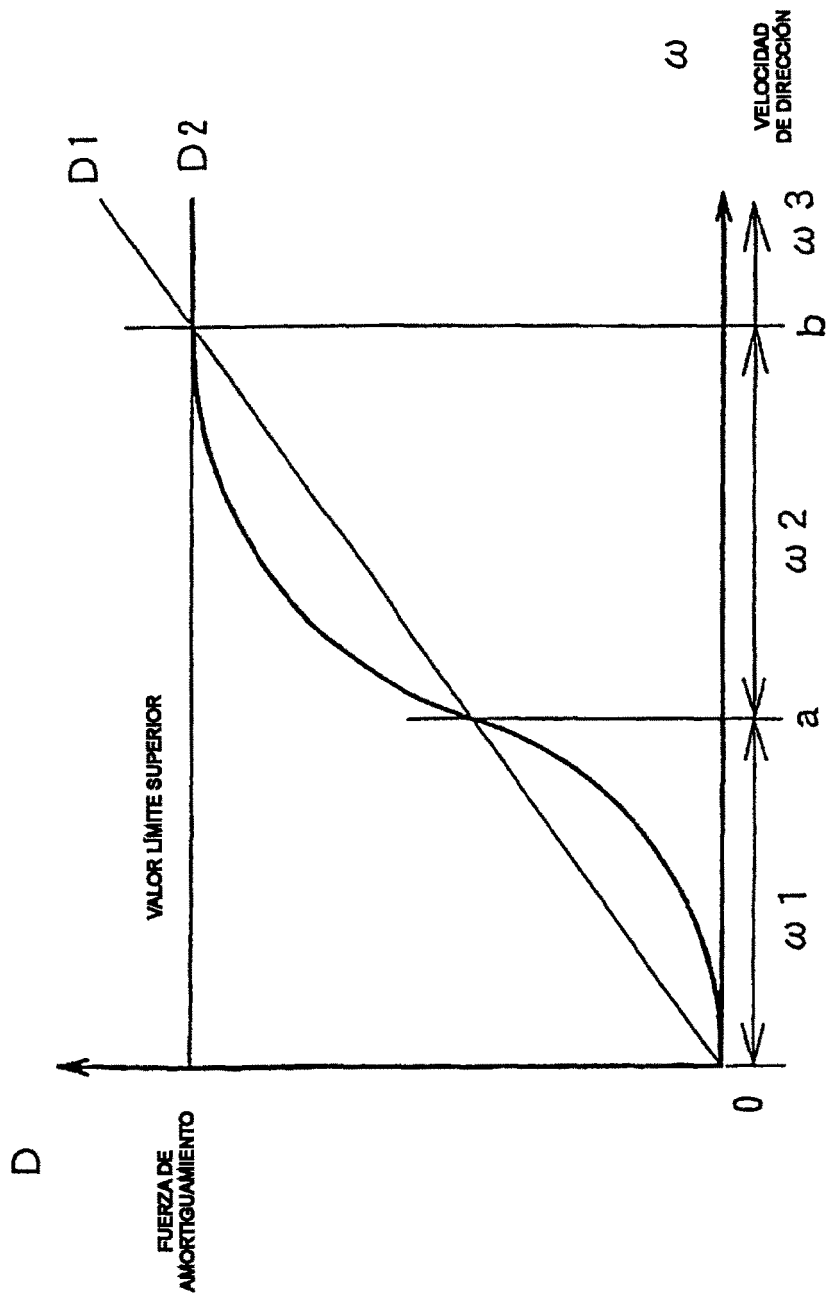


FIG. 7

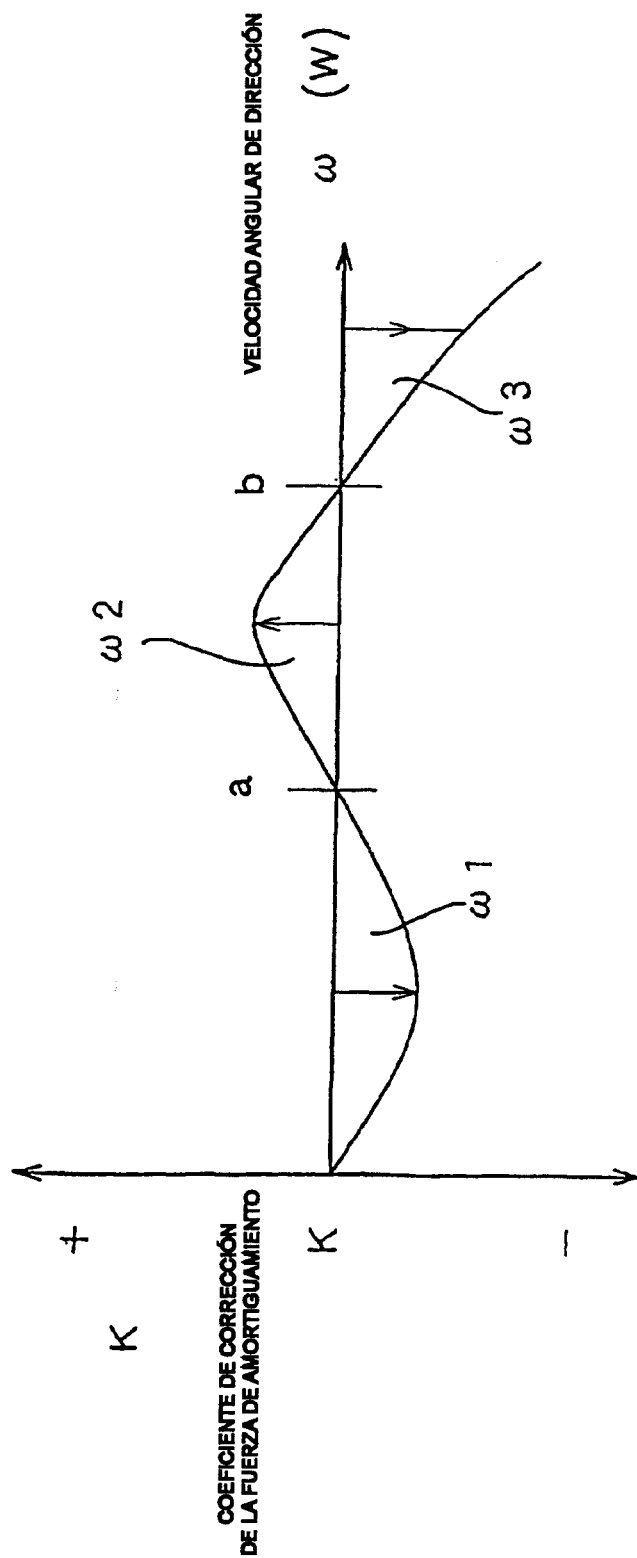


FIG. 8