

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 982**

51 Int. Cl.:

**B60T 8/17** (2006.01)

**B60T 8/26** (2006.01)

**B60T 8/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2015 E 15155348 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016 EP 2907711**

54 Título: **Dispositivo de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera de vehículo**

30 Prioridad:

**18.02.2014 JP 2014028242**

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

**19.10.2016**

73 Titular/es:

**HONDA MOTOR CO., LTD. (50.0%)**  
**1-1, Minami-Aoyama 2-chome, Minato-ku**  
**Tokyo 107-8556, JP y**  
**NISSIN KOGYO CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**IIZUKA, CHIKASHI;**  
**TODA, MAKOTO;**  
**KITAGAWA, HIROKI;**  
**HASEGAWA, TETSUYA;**  
**KODAIRA, NOBUYUKI y**  
**TSUCHIYA, TOMOHARU**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 586 982 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera de vehículo

**5 Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a un dispositivo de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera de vehículo.

**Descripción de la técnica relacionada**

15 Mientras un vehículo está circulando, el frenado repentino produce a veces el denominado fenómeno de elevación de rueda trasera (denominado a continuación elevación de rueda trasera) en el que un desplazamiento de carga a una rueda delantera eleva una rueda trasera.

20 Hay una técnica conocida convencionalmente para determinar si es o no más probable que la rueda trasera se eleve. Por ejemplo, la Publicación de la Solicitud de Patente japonesa número 2009-241770 describe una técnica para determinar que es más probable que la rueda trasera se eleve en base a criterios de que: la deceleración del vehículo excede de una deceleración predeterminada; y la cantidad de cambio en la diferencia de velocidad entre las ruedas delantera y trasera excede de una cantidad predeterminada durante un tiempo superior a una duración predeterminada.

25 La Solicitud de Patente europea EP1842755 A1 describe que: una unidad de cálculo de velocidad estimada de motocicleta calcula la velocidad estimada de una motocicleta; una unidad de control de sistema de freno antibloqueo suprime el resbalamiento de las ruedas durante la operación de frenado según la velocidad calculada estimada; una unidad de determinación de elevación de rueda trasera determina la posibilidad de elevación de rueda trasera cuando un estado dura un período de tiempo más largo que un período de tiempo de referencia.

30 Sin embargo, un problema de tal técnica es que la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera no se puede hacer más rápidamente que un cierto límite porque hay que esperar la detección de la diferencia de velocidad entre las ruedas delantera y trasera hasta que tenga lugar la diferencia de velocidad entre las ruedas delantera y trasera.

**35 Resumen de la invención**

40 La presente invención se ha realizado teniendo en consideración la situación anterior. Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera de vehículo capaz de hacer una determinación rápida acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera.

Para lograr el objeto, la presente invención usa los medios siguientes.

45 Específicamente, según un primer aspecto de la presente invención, se facilita un dispositivo de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera de vehículo que se instala en un vehículo incluyendo una rueda delantera y una rueda trasera, y determina si es probable o no que la rueda trasera se eleve, donde cuando, en una vista lateral, una primera línea recta representa una línea recta que une un centro de gravedad del vehículo y un punto de contacto con el suelo de la rueda delantera; una segunda línea recta representa una línea recta que pasa por el centro de gravedad y es ortogonal a la primera línea recta; una primera dirección representa una dirección que se extiende a lo largo de la primera línea recta, y que apunta desde el centro de gravedad al punto de contacto con el suelo; y una segunda dirección representa una dirección que se extiende a lo largo de la segunda línea recta, y en el que el vehículo gira hacia delante alrededor del punto de contacto con el suelo, el dispositivo de determinación incluye un primer medio de obtención de deceleración para obtener una primera deceleración que es una componente en la primera dirección de una aceleración en el centro de gravedad, y un segundo medio de obtención de deceleración para obtener una segunda deceleración que es una componente en la segunda dirección de la aceleración en el centro de gravedad, el dispositivo de determinación determina que es probable que la rueda trasera se eleve, cuando la primera deceleración es más grande en la primera dirección que un primer valor umbral, o cuando la segunda deceleración es más grande en la segunda dirección que un segundo valor umbral, y el dispositivo de determinación realiza al menos uno de un ajuste para desplazar el primer valor umbral en una dirección opuesta a la primera dirección y un ajuste para desplazar el segundo valor umbral en una dirección opuesta a la segunda dirección, cuando una tasa de cambio de segunda deceleración que es una cantidad de cambio en la segunda deceleración por unidad de tiempo es más grande en la segunda dirección que un valor umbral de tasa de cambio.

65 Según el primer aspecto de la presente invención, en una etapa donde la tasa de cambio de segunda deceleración se hace mayor y la tendencia de la elevación de rueda trasera se incrementa rápidamente, es posible desplazar al

menos uno del primer valor umbral y el segundo valor umbral hacia un lado donde la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera se realiza fácilmente. Por esta razón, es posible efectuar rápidamente la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera.

5 Según un segundo aspecto de la presente invención, además del primer aspecto, se facilita el dispositivo de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera de vehículo incluyendo además un medio de obtención de velocidad en dirección de avance para obtener una velocidad en dirección de avance del vehículo, y donde, cuando la velocidad en dirección de avance es más grande que un valor de velocidad umbral, el dispositivo de determinación realiza un ajuste para desplazar el segundo valor umbral en la segunda dirección.

10 Según el segundo aspecto de la presente invención, cuando un aumento de la velocidad en la dirección de avance hace que la resistencia al avance sea mayor y la carga para inhibir la elevación de rueda trasera es gradualmente mayor en el vehículo, es posible desplazar el segundo valor umbral hacia un lado donde la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera se realiza con menor facilidad. Por esta razón, es posible hacer rápida y exactamente la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera.

15 Según un tercer aspecto de la presente invención, además del segundo aspecto, cuando la tasa de cambio de segunda deceleración es mayor en la segunda dirección que el valor umbral de tasa de cambio, el dispositivo de determinación realiza el ajuste para desplazar el segundo valor umbral en la dirección opuesta a la segunda dirección independientemente de la velocidad en dirección de avance.

20 Según el tercer aspecto de la presente invención, incluso cuando el aumento de la velocidad en la dirección de avance hace que la resistencia al avance sea mayor y la carga para inhibir la elevación de rueda trasera sea gradualmente mayor en el vehículo, el segundo valor umbral es desplazado hacia el lado donde la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera se realiza fácilmente en la etapa donde la tasa de cambio de segunda deceleración resulta mayor y la tendencia de la elevación de rueda trasera aumenta rápidamente. Por esta razón, es posible hacer rápida y exactamente la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera.

30 Según un cuarto aspecto de la presente invención, además de cualquiera de los aspectos primero a tercero, el dispositivo de determinación realiza el ajuste para desplazar el primer valor umbral en la dirección opuesta a la primera dirección de modo que la primera deceleración sea más próxima al primer valor umbral en la primera dirección cuando la segunda deceleración es más próxima al segundo valor umbral en la segunda dirección.

35 Según el cuarto aspecto de la presente invención, dado que la segunda deceleración es más grande, el primer valor umbral es más desplazado hacia el lado donde la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera se realiza fácilmente. Por esta razón, es posible hacer rápida y exactamente la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera.

40 Según un quinto aspecto de la presente invención, además de cualquiera de los aspectos primero a cuarto, el vehículo es un vehículo de motor de dos ruedas, y un sensor de aceleración para detectar una aceleración del vehículo se aloja justo debajo de un asiento en el que se sienta el conductor, o dentro de una cubierta dispuesta detrás del asiento.

45 Según el quinto aspecto de la presente invención, es adecuado disponer el sensor de aceleración en una posición desviada del centro de gravedad del vehículo en la dirección más alejada del punto de contacto con el suelo.

50 Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la presente invención serán claros por las descripciones detalladas de la realización preferida que se ofrecen a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

**Breve descripción de los dibujos**

55 La figura 1 es un diagrama de configuración de un vehículo de motor de dos ruedas que está equipado con un sistema de control de freno incluyendo un dispositivo de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera de vehículo de una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de configuración del sistema de control de freno.

60 La figura 3 es un diagrama que representa un ejemplo de una relación entre tiempo  $t$  y voltaje  $E$  a la que un sensor de presión convierte su fuerza de aplicación de freno correspondiente.

65 La figura 4 es un diagrama que representa un ejemplo de una relación entre tiempo  $t$  y una tasa de cambio de voltaje  $E'$  que es una tasa de cambio por unidad de tiempo en el voltaje  $E$  al que el sensor de presión convierte su fuerza de aplicación de freno correspondiente.

La figura 5 es un diagrama de bloques del sistema de control de freno.

La figura 6 es una vista lateral del vehículo de motor de dos ruedas, que representa una relación entre un sensor de aceleración y un centro de gravedad del vehículo.

5 La figura 7 es una vista lateral del vehículo de motor de dos ruedas, que representa aceleraciones que actúan en el centro de gravedad del vehículo.

La figura 8 es una vista lateral del vehículo de motor de dos ruedas, que representa componentes en una dirección a lo largo de una segunda línea recta, respectivamente, de una aceleración gravitacional y una aceleración en una  
10 dirección de avance.

La figura 9 es un diagrama de bloques que representa detalles de un medio de control de inhibición de elevación de rueda trasera en el sistema de control de freno.

15 La figura 10 es un diagrama esquemático que representa una zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera.

La figura 11 es un diagrama que representa cómo una primera deceleración y una segunda deceleración cambian con el tiempo en un caso de una aplicación de freno normal.  
20

La figura 12 es un diagrama que representa cómo la primera deceleración y la segunda deceleración cambian con el tiempo en un caso de frenado repentino.

La figura 13 es un diagrama esquemático que representa una zona de determinación de tendencia a elevación de  
25 rueda trasera en el caso del frenado repentino.

La figura 14 es un diagrama que representa una relación entre una velocidad en la dirección de avance y una aceleración en una dirección negativa debido a una resistencia al avance.

30 La figura 15 es una vista lateral del vehículo de motor de dos ruedas, que representa aceleraciones que actúan en el centro de gravedad del vehículo tomando en consideración la resistencia al avance.

La figura 16 es un diagrama esquemático que representa cómo los valores umbral son desplazados cuando tiene lugar una deceleración predeterminada debido a una resistencia al avance.  
35

La figura 17 es un diagrama de flujo que representa cómo un medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera conmuta la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera.

40 La figura 18 es un diagrama que representa una zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera que es una conmutación deseada, conjuntamente con cómo las deceleraciones primera y segunda cambian con el tiempo dependiendo de cómo un conductor aplica el freno.

#### 45 Descripción de la realización preferida

Con referencia a los dibujos, más adelante se describirá una realización de la presente invención. Se deberá indicar que las direcciones hacia delante, hacia atrás, hacia la izquierda, hacia la derecha, etc, en las descripciones siguientes son las direcciones según se ve desde un vehículo a no ser que se indique lo contrario. Las flechas FR, LH, UP respectivamente que indican las direcciones hacia delante, hacia la izquierda y hacia arriba del vehículo se muestran en algunos dibujos que se usarán para las descripciones siguientes.  
50

Más adelante se ofrecen descripciones que muestran un vehículo de motor de dos ruedas como un ejemplo del vehículo. Se deberá indicar que el vehículo de la presente invención abarca, por ejemplo, un vehículo de motor de tres ruedas con una configuración de una rueda delante y dos ruedas detrás, o con una configuración de dos ruedas delante y una rueda detrás, un vehículo todo terreno (ATV), y análogos.  
55

La figura 1 es un diagrama de configuración de un vehículo de motor de dos ruedas 1 (el vehículo) que está equipado con un sistema de control de freno 10 incluyendo un dispositivo de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera de vehículo 9 de una realización de la presente invención. El vehículo de motor de dos ruedas 1 se denominará a continuación el vehículo de vez en cuando.  
60

El sistema de control de freno 10 es un aparato que se instala en varios vehículos de motor de dos ruedas, y está configurado para aplicar una fuerza de frenado predeterminada al vehículo controlando los accionamientos de una pinza de freno de rueda delantera 16 y una pinza de freno de rueda trasera 18 en respuesta a la operación de una palanca de freno 12 y un pedal de freno 14, respectivamente, realizada por un conductor (un motorista).  
65

Como se representa en la figura 1, el sistema de control de freno 10 incluye: una unidad de presión de fluido 11 provista de pasos de fluido (pasos de un fluido de freno) y varias partes; y un controlador 20 para controlar las varias partes dentro de la unidad de presión de fluido 11. Se deberá indicar que, en la figura 1, los números de referencia 17a, 17b y 19 indican empuñaduras derecha e izquierda y una palanca de embrague, respectivamente.

Como un sistema de rueda delantera, sensores de presión de rueda delantera 52f, 53f, 54f y un sensor de velocidad de rueda delantera 56 están conectados al controlador 20. El sensor de presión de rueda delantera 52f detecta una presión de fluido de freno que es producida por un primer cilindro maestro 24a. El sensor de presión de rueda delantera 53f detecta una presión de fluido dentro del paso de fluido correspondiente. El sensor de presión de rueda delantera 54f detecta una presión de fluido que se aplica a la pinza de freno de rueda delantera 16. El sensor de velocidad de rueda delantera 56 detecta una velocidad de rueda de una rueda delantera 2. Mientras tanto, sensores de presión de rueda trasera 52r, 53r, 54r y un sensor de velocidad de rueda trasera 57 están conectados al controlador 20. El sensor de presión de rueda trasera 52r detecta una presión de fluido de freno que es producida por un segundo cilindro maestro 24b. El sensor de presión de rueda trasera 53r detecta una presión de fluido dentro del paso de fluido correspondiente. El sensor de presión de rueda trasera 54r detecta una presión de fluido que se aplica a la pinza de freno de rueda trasera 18. El sensor de velocidad de rueda trasera 57 detecta una velocidad de rueda de una rueda trasera 3. Además, un sensor de aceleración 55 para detectar una aceleración del vehículo de motor de dos ruedas 1 está conectado al controlador 20.

El sensor de aceleración 55 está dispuesto en una sección trasera del vehículo de motor de dos ruedas 1 (véase la figura 6). Expresado en términos concretos, el sensor de aceleración 55 se aloja dentro de una cubierta 81 dispuesta detrás de un asiento 80 en el que se sienta el conductor. El sensor de aceleración 55 detecta una aceleración G1s del vehículo en una dirección delantera-trasera, y una aceleración G2s del vehículo en una dirección gravitacional. A este respecto, un eje de coordenadas de la aceleración G1s se inclina oblicuamente hacia delante hacia abajo con respecto a una dirección horizontal cuando el vehículo de motor de dos ruedas 1 está en una superficie horizontal de la carretera, mientras que un eje de coordenadas de la aceleración G2s se inclina oblicuamente hacia arriba hacia delante con respecto a una dirección vertical.

Se deberá indicar que la posición de instalación del sensor de aceleración 55, el eje de coordenadas de la aceleración G1s, y el eje de coordenadas de la aceleración G2s se puede poner arbitrariamente. Por ejemplo, el sensor de aceleración 55 puede ir instalado justo debajo del asiento 80.

El controlador 20 incluye una CPU, una RAM, una ROM, circuitos de entrada, y circuitos de salida, por ejemplo. El controlador 20 realiza la operación de control realizando varios procesos aritméticos en base a: entradas de los sensores de presión de rueda delantera 52f a 54f, el sensor de velocidad de rueda delantera 56, los sensores de presión de rueda trasera 52r a 54r, y el sensor de velocidad de rueda trasera 57; y programas y datos almacenados en la ROM.

La pinza de freno de rueda delantera 16 convierte la presión de fluido de freno, que es producida por el primer cilindro maestro 24a o el sistema de control de freno 10, a fuerza de aplicación de un freno de rueda delantera 13 dispuesto en la rueda delantera 2. La pinza de freno de rueda trasera 18 convierte la presión de fluido de freno, que es producida por el segundo cilindro maestro 24b o el sistema de control de freno 10, a fuerza de aplicación de un freno de rueda trasera 15 dispuesto en la rueda trasera 3. La pinza de freno de rueda delantera 16 y la pinza de freno de rueda trasera 18 están conectados a la unidad de presión de fluido 11 mediante sus tubos respectivos.

La figura 2 es un diagrama de configuración del sistema de control de freno 10.

Como se representa en la figura 2, el sistema de control de freno 10 está formado por un circuito de freno de rueda delantera 10a y un circuito de freno de rueda trasera 10b que son mutuamente independientes y están conectados por el controlador 20. La unidad de presión de fluido 11 del sistema de control de freno 10 está conectada al primer cilindro maestro 24a, el segundo cilindro maestro 24b, el freno de rueda delantera 13, y el freno de rueda trasera 15. La unidad de presión de fluido 11 incluye válvulas de solenoide de rueda delantera 37f a 39f, válvulas de retención de rueda delantera 36f, 50f, válvulas de solenoide de rueda trasera 37r a 39r, válvulas de retención de rueda trasera 36r, 50r, y análogos que están instaladas en los pasos de fluido.

En el sistema de control de freno 10, la aplicación de freno utilizando la palanca de freno 12, que es una unidad de manipulación de freno de rueda delantera, se realiza mediante el circuito de freno de rueda delantera 10a, mientras que la aplicación de freno utilizando el pedal de freno 14, que es una unidad de manipulación de freno de rueda trasera, se realiza mediante el circuito de freno de rueda trasera 10b.

El sistema de control de freno 10 usa un método por cable (un método de freno por cable) para el circuito de freno de rueda delantera 10a y el circuito de freno de rueda trasera 10b. El método por cable para el sistema de control de freno 10 es aquel en el que: las cantidades de manipulación de la palanca de freno 12 y el pedal de freno 14 (las presiones de fluido en la realización) son detectadas eléctricamente; y las presiones de fluido producidas por moduladores de presión de fluido 22f, 22r en base a los valores de detección hacen que las pinzas de freno de rueda delantera y de rueda trasera 16, 18 produzcan fuerzas de frenado predeterminadas.

Las configuraciones de los respectivos circuitos de freno de rueda delantera y de rueda trasera 10a, 10b en el sistema de control de freno 10 son sustancialmente las mismas. Por esta razón, las descripciones siguientes se referirán básicamente al circuito de freno de rueda delantera 10a, y se omitirán las descripciones detalladas del circuito de freno de rueda trasera 10b.

El sistema de control de freno 10 usa un sistema de freno combinado (CBS) diseñado de tal manera que una vez que se manipula una de las unidades de manipulación de freno de rueda delantera y de rueda trasera, por ejemplo, la palanca de freno 12 que es la unidad de manipulación de freno de rueda delantera, el CBS es capaz de realizar control coordinado en los accionamientos de las respectivas pinzas de freno de rueda delantera y de rueda trasera 16, 18, que son piezas de frenado de rueda delantera y rueda trasera, bajo el control del controlador 20.

Expresado en términos concretos, por ejemplo, una vez que la palanca de freno 12 es manipulada, el circuito de freno de rueda delantera 10a aplica una presión predeterminada de fluido a la pinza de freno de rueda delantera 16 controlando el accionamiento del modulador de presión de fluido de rueda delantera 22f usando el método por cable en base a la presión de fluido del primer cilindro maestro 24a bajo el control del controlador 20. Además, el circuito de freno de rueda trasera 10b aplica una presión predeterminada de fluido a la pinza de freno de rueda trasera 18 controlando el accionamiento del modulador de presión de fluido de rueda trasera 22r en coordinación.

En el circuito de freno de rueda delantera 10a, el primer cilindro maestro 24a accionado por la palanca de freno 12, y la pinza de freno de rueda delantera 16 correspondiente al primer cilindro maestro 24a están conectados conjuntamente mediante un paso principal de rueda delantera 26f. En el circuito de freno de rueda delantera 10a, el modulador de presión de fluido de rueda delantera 22f está conectado en confluencia a una porción intermedia del paso principal de rueda delantera 26f mediante un paso de tubo de rueda delantera 28f.

La primera válvula de solenoide de rueda delantera 37f para comunicar y cerrar el primer cilindro maestro 24a y la pinza de freno de rueda delantera 16 está dispuesta en una parte del paso principal de rueda delantera 26f que está situada más próxima al primer cilindro maestro 24a desde una posición de conexión confluyente entre el paso principal de rueda delantera 26f y el paso de tubo de rueda delantera 28f.

Un paso de bifurcación de rueda delantera 30f está conectado al paso principal de rueda delantera 26f. Un simulador de pérdida de fluido de rueda delantera 32f está conectado al paso de bifurcación de rueda delantera 30f mediante la segunda válvula de solenoide de rueda delantera 38f. El simulador de pérdida de fluido de rueda delantera 32f desempeña la función de aplicar una fuerza de reacción de presión de fluido simulada dependiendo de la cantidad de manipulación de la palanca de freno 12 al primer cilindro maestro 24a cuando la primera válvula de solenoide de rueda delantera 37f cierra el paso principal de rueda delantera 26f (cuando opera el sistema por cable). Cuando el simulador de pérdida de fluido de rueda delantera 32f aplica la fuerza de reacción al primer cilindro maestro 24a, la segunda válvula de solenoide de rueda delantera 38f abre el paso de bifurcación de rueda delantera 30f, y por ello hace que el simulador de pérdida de fluido de rueda delantera 32f comunique con el primer cilindro maestro 24a.

En el simulador de pérdida de fluido de rueda delantera 32f, un pistón 32b se aloja en un cilindro 32a de manera que se pueda mover libremente hacia atrás y hacia delante, y una cámara de fluido 32c para recibir un fluido hidráulico (un fluido de freno) que fluye desde el primer cilindro maestro 24a está formada entre el cilindro 32a y una superficie de punta de extremo del pistón 32b. Se ha dispuesto un muelle de repulsión 32d en un lado trasero (un lado de presión trasero) del pistón 32b. El muelle de repulsión 32d se forma, por ejemplo, colocando en serie un muelle helicoidal y un muelle de resina que tienen características diferentes uno de otro. El muelle de repulsión 32d es capaz de proporcionar una fuerza de reacción cuyas características incluyen: una subida lenta cuando el pistón 32b empieza a moverse hacia atrás o hacia delante, o cuando la palanca de freno 12 es manipulada; y una subida pronunciada en un final de carrera.

El paso de bifurcación de rueda delantera 30f está provisto de un paso de derivación de rueda delantera 34f que pone en derivación la segunda válvula de solenoide de rueda delantera 38f. El paso de derivación de rueda delantera 34f está provisto de una válvula de retención de rueda delantera 36f para permitir solamente un flujo del fluido hidráulico desde el simulador de pérdida de fluido de rueda delantera 32f hacia el primer cilindro maestro 24a.

El modulador de presión de fluido de rueda delantera 22f incluye: un mecanismo excéntrico 40 para empujar un pistón 22b dispuesto en un cilindro 22a hacia una cámara de presión de fluido 22c formada entre el cilindro 22a y una superficie de punta de extremo del pistón 22b; un muelle de retorno 42 para empujar siempre el pistón 22b hacia el mecanismo excéntrico 40; un motor eléctrico 44 para accionar el mecanismo excéntrico 40; y un mecanismo de engranaje 46 para transmitir fuerza motriz desde el motor eléctrico 44 al mecanismo excéntrico 40. La cámara de presión de fluido 22c está conectada al paso de tubo de rueda delantera 28f con el fin de comunicar con el paso de tubo de rueda delantera 28f.

El modulador de presión de fluido de rueda delantera 22f es capaz de empujar el pistón 22b usando una posición inicial del cilindro 22a como una referencia cuando el mecanismo excéntrico 40 es movido por el motor eléctrico 44

mediante el mecanismo de engranaje 46, o de hacer volver el pistón 22b usando el muelle de retorno 42. En otros términos, el modulador de presión de fluido de rueda delantera 22f es capaz de aumentar y disminuir la presión de frenado de la pinza de freno de rueda delantera 16 incrementando y disminuyendo la presión (presión de fluido) dentro de la cámara de presión de fluido 22c.

5 El motor eléctrico 44 regula, por ejemplo, un valor de corriente eléctrica determinado por control PWM (modulación por anchura de pulso) en base a una relación de trabajo de entrada (obtenida dividiendo el tiempo de encendido por una suma del tiempo de encendido y el tiempo de apagado). Por ello, el motor eléctrico 44 es capaz de ajustar eléctricamente una posición del pistón 22b que se determina por una posición rotacional del mecanismo excéntrico 40. Así, el motor eléctrico 44 es capaz de ajustar la presión dentro de la cámara de presión de fluido 22c de forma exacta y fácil. A propósito, el accionamiento del motor eléctrico 44 es controlado por un accionador de motor 20a dispuesto en el controlador 20.

15 El paso de tubo de rueda delantera 28f está provisto de la tercera válvula de solenoide de rueda delantera 39f. El paso de tubo de rueda delantera 28f está provisto de un paso de derivación de rueda delantera 48f que pone en derivación la tercera válvula de solenoide de rueda delantera 39f. El paso de derivación de rueda delantera 48f está provisto de la válvula de retención de rueda delantera 50f para permitir solamente un flujo del fluido hidráulico desde el modulador de presión de fluido de rueda delantera 22f a la pinza de freno de rueda delantera 16.

20 El circuito de freno de rueda delantera 10a está provisto de los sensores de presión de rueda delantera 52f a 54f. El sensor de presión de rueda delantera 52f está dispuesto en un lado de entrada que es un lado de primer cilindro maestro 24a de la primera válvula de solenoide de rueda delantera 37f. El sensor de presión de rueda delantera 53f está dispuesto en un lado de la segunda válvula de solenoide de rueda delantera 38f opuesto al primer cilindro maestro 24a. Los sensores de presión de rueda delantera 54f están dispuestos en un lado de salida que es un lado de pinza de freno de rueda delantera 16 de la primera válvula de solenoide de rueda delantera 37f.

30 Un eje de excéntrica del mecanismo excéntrico 40 está provisto de un sensor de ángulo para realimentación de información de ángulo, aunque no se ilustra. El sensor de velocidad de rueda delantera 56 para detectar la velocidad de rueda delantera se ha dispuesto cerca de la pinza de freno de rueda delantera 16. El sensor de velocidad de rueda trasera 57 para detectar la velocidad de rueda trasera se ha dispuesto cerca de la pinza de freno de rueda trasera 18.

35 El sistema de control de freno 10 está provisto de un interruptor selector de modo 58 para conmutar un modo de control por operación manual del conductor. Cuando el conductor prefiere el control CBS, el conductor puede seleccionar el control CBS conmutando el interruptor selector de modo 58. A continuación se describe cómo se realiza el control cuando se selecciona el control CBS.

40 Mientras se recibe suministro de potencia de una batería 60, el controlador 20 controla la apertura y el cierre de las primeras válvulas de solenoide 37f, 37r, las segundas válvulas de solenoide 38f, 38r, y las terceras válvulas de solenoide 39f, 39r en base a cosas como las señales de detección de los sensores de presión de rueda delantera 52f a 54f, los sensores de presión de rueda trasera 52r a 54r, así como señales de detección del sensor de velocidad de rueda delantera 56, el sensor de velocidad de rueda trasera 57, el sensor de ángulo (cuya ilustración se omite), el sensor de aceleración 55, y análogos, y también controla el accionamiento del motor eléctrico 44 (las líneas de señal se indican con líneas de trazos en la figura 2).

45 Expresado en términos concretos, una vez que se manipula una de las unidades de manipulación de freno, por ejemplo la palanca de freno 12, las velocidades de rueda delantera y rueda trasera al tiempo de la manipulación son introducidas al controlador 20 desde los respectivos sensores de velocidad de rueda delantera y trasera 56, 57, y también información acerca de las cantidades de manipulación de freno y análogos es introducida al controlador 20 desde los sensores de presión 52f, 52r. Posteriormente, bajo una instrucción del controlador 20, los circuitos de freno de rueda delantera y de rueda trasera 10a, 10b cierran las primeras válvulas de solenoide 37f, 37r, y simultáneamente abren las segundas válvulas de solenoide 38f, 38r y las terceras válvulas de solenoide 39f, 39r. En otros términos, en los pasos principales 26f, 26r, las primeras válvulas de solenoide 37f, 37r se mantienen cerradas, así como las segundas válvulas de solenoide 38f, 38r y las terceras válvulas de solenoide 39f, 39r se mantienen abiertas. Por ello, los moduladores de presión de fluido 22f, 22r respectivamente suministran a las pinzas de freno de rueda delantera y de rueda trasera 16, 18 las presiones de fluido dependiendo de las condiciones de marcha del vehículo, y las manipulaciones de freno. De esta manera, las ruedas delantera y trasera producen las fuerzas de frenado coordinadas en base a la manipulación de la palanca de freno 12.

60 Se deberá indicar que el sistema de control de freno 10 conmuta el circuito de freno a los varios modos de control dependiendo de condiciones predeterminadas. Por ejemplo, si la velocidad en dirección de avance  $V_B$  (una velocidad de avance del vehículo en la dirección de avance) no es superior a un valor predeterminado  $M$  ( $M=6$  km/h, por ejemplo) (si  $V_B \leq M$ ), el circuito de freno de rueda delantera 10a abre la primera válvula de solenoide de rueda delantera 37f, y simultáneamente cierra las válvulas de solenoide de rueda delantera segunda y tercera 38f, 39f. En otros términos, la primera válvula de solenoide de rueda delantera 37f se mantiene abierta en el paso principal de rueda delantera 26f, mientras que las válvulas de solenoide de rueda delantera segunda y tercera 38f, 39f se

mantienen cerradas. Esto establece un denominado circuito de freno convencional (un primer modo) en el que el primer cilindro maestro 24a y la pinza de freno de rueda delantera 16 están conectados directamente conjuntamente mediante el paso de fluido. En el primer modo, la fuerza de frenado se produce en base a la manipulación de la palanca de freno 12.

5 Por otra parte, independientemente de la velocidad en la dirección de avance  $V_B$ , si la presión de fluido  $P_s$  detectada por el sensor de presión de rueda delantera 53f no es menor que un valor predeterminado  $N$  por encima de una presión de fluido de referencia (si  $P_s \geq N$ ), el circuito de freno de rueda delantera 10a cierra la primera válvula de solenoide de rueda delantera 37f, y simultáneamente abre las válvulas de solenoide de rueda delantera segunda y tercera 38f, 39f. En otros términos, la primera válvula de solenoide de rueda delantera 37f se mantiene cerrada en el paso principal de rueda delantera 26f, mientras que las válvulas de solenoide de rueda delantera segunda y tercera 38f, 39f se mantienen abiertas. Esto establece un denominado circuito de freno por cable (freno por cable) (un segundo modo) en el que: la cantidad de manipulación de la palanca de freno 12 (la presión de fluido en la realización) es detectada eléctricamente; y la presión de fluido producida por el modulador de presión de fluido de rueda delantera 22f en base al valor detectado hace que la pinza de freno de rueda delantera 16 produzca una fuerza de frenado predeterminada.

Además, si la velocidad en la dirección de avance  $V_B$  excede del valor predeterminado  $M$  ( $M=6$  km/h, por ejemplo) y la presión de fluido  $P_s$  detectada por el sensor de presión de rueda delantera 53f es menor que el valor predeterminado  $N$  (si  $V_B > M$  y  $P_s < N$ ), el circuito de freno de rueda delantera 10a abre las válvulas de solenoide de rueda delantera primera y segunda 37f, 38f, y simultáneamente cierra la tercera válvula de solenoide de rueda delantera 39f. En otros términos, la primera válvula de solenoide de rueda delantera 37f se mantiene abierta en los pasos principales de rueda delantera 26f, mientras que la segunda válvula de solenoide de rueda delantera 38f se mantiene abierta y la tercera válvula de solenoide de rueda delantera 39f se mantiene cerrada. Este estado es el denominado modo de espera de entrada (un tercer modo) en el que la palanca de freno 12 no es manipulada.

Aunque las descripciones anteriores se refieren básicamente al circuito de freno de rueda delantera 10a, éste es el caso del circuito de freno de rueda trasera 10b.

30 A este respecto, los sensores de presión 53f, 53r detectan las presiones de fluido dentro de los pasos de fluido, y convierten las presiones de fluido detectadas a voltajes, respectivamente. Los voltajes (denominados a continuación puntos cero) correspondientes a las respectivas presiones hidráulicas al tiempo sin manipulaciones pueden desviarse de los originales a causa de influencias de la temperatura y análogos. Por esta razón, la realización realiza corrección de punto cero mientras está en el tercer modo que es el denominado modo de espera de entrada.

35 Usando las figuras 3 y 4, a continuación se describe cómo se lleva a cabo la corrección de punto cero.

La figura 3 es un diagrama que representa un ejemplo de una relación entre tiempo  $t$  y voltaje  $E$  a la que cualquiera de los sensores de presión 53f, 53r convierte su fuerza de aplicación de freno correspondiente. En la figura 3, el eje horizontal representa el tiempo  $t$  [s], mientras que el eje vertical representa el voltaje  $E$  [V]. Además, los símbolos de referencia  $E_{th}$ ,  $P_0$ ,  $P_{01}$ ,  $T_s$  y  $T_e$  respectivamente indican un voltaje umbral, un punto cero original (un punto cero inmediatamente antes del actual), un nuevo punto cero (el actual), el tiempo en el que empieza la medición de un período de tiempo predeterminado, y el tiempo en el que termina la medición del período de tiempo predeterminado.

45 La figura 4 es un diagrama que representa un ejemplo de una relación entre tiempo  $t$  y una tasa de cambio de voltaje  $E'$  que es una tasa de cambio por unidad de tiempo en el voltaje  $E$  a la que cualquiera de los sensores de presión 53f, 53r convierte su fuerza de aplicación de freno correspondiente. En la figura 4, el eje horizontal representa el tiempo  $t$  [s], mientras que el eje vertical representa la tasa de cambio de voltaje  $E'$  [V/s]. Además, los símbolos de referencia  $+E'_{th}$  y  $-E'_{th}$  respectivamente indican una tasa de cambio de voltaje umbral en el lado positivo y una tasa de cambio de voltaje umbral en el lado negativo.

Se deberá indicar que los ejes horizontales en las figuras 3 y 4 corresponden uno a otro, y los intervalos de tiempo son los mismos entre las figuras 3 y 4.

55 Como se representa en la figura 3, el voltaje  $E$  cambia en el tiempo  $t$ . La corrección de punto cero se describirá usando un caso donde, expresado en términos concretos, el voltaje  $E$  permanece en el punto cero  $P_0$  un período de tiempo pequeño, a continuación aumenta en proporción al tiempo, llega a un valor máximo después de superar ligeramente el voltaje umbral  $E_{th}$ , permanece en el valor máximo un cierto tiempo, posteriormente disminuye en proporción al tiempo, y permanece un cierto tiempo en un voltaje entre el punto cero  $P_0$  y el voltaje umbral  $E_{th}$ .

60 Como se representa en la figura 4, en respuesta al cambio en el voltaje  $E$  representado en la figura 3, la tasa de cambio de voltaje  $E'$  cambia con el tiempo. Expresado en términos concretos, la tasa de cambio de voltaje  $E'$  permanece a cero (sin cambio de voltaje) un tiempo corto, a continuación aumenta en proporción al tiempo, llega a un valor máximo después de superar en gran medida la tasa de cambio de voltaje umbral  $+E'_{th}$  en el lado positivo, permanece al valor máximo un cierto tiempo, posteriormente disminuye en proporción al tiempo, permanece en cero un cierto tiempo, disminuye en proporción al tiempo, llega a un valor mínimo después de superar en gran medida la

tasa de cambio de voltaje umbral  $-E'th$  en el lado negativo, permanece al valor mínimo un cierto tiempo, a continuación aumenta en proporción al tiempo, y permanece a cero un cierto tiempo.

5 (1) Si el voltaje  $E$  no es superior al voltaje umbral  $E_{th}$ , y (2) si una condición en la que la tasa de cambio de voltaje  $E'$  no es menor que la tasa de cambio de voltaje umbral  $-E'th$  en el lado negativo pero no mayor que la tasa de cambio de voltaje umbral  $+E'th$  en el lado positivo dura el período de tiempo predeterminado (0,5 s, por ejemplo), la corrección de punto cero se lleva a cabo estableciendo el nuevo punto cero a un voltaje medio durante este período de tiempo predeterminado.

10 Por ejemplo, las porciones en línea gruesa de la curva en la figura 3 indican que se cumple el criterio (1), y las porciones en línea gruesa de la curva en la figura 4 indican que se cumple el criterio (2). Si se cumplen los criterios (1) y (2) al mismo tiempo y siguen cumpliéndose durante el período de tiempo predeterminado (0,5 s, por ejemplo) desde el inicio de la medición, la corrección de punto cero se lleva a cabo poniendo el nuevo punto cero  $Po1$  al voltaje medio desde el tiempo de inicio de la medición  $T_s$  hasta el tiempo de fin de medición  $T_e$ , a saber durante el  
15 período de tiempo predeterminado.

Obsérvese que no importa que, en lugar del voltaje medio, se use un valor representativo predeterminado, medio, o análogos que represente la duración del tiempo desde inicio de la medición  $T_s$  hasta el tiempo de fin de la medición  $T_e$  para poner el punto cero  $Po1$ .  
20

La corrección de punto cero como ésta hace posible que los sensores de presión 52f, 52r, 54f, 54r estimen sus respectivas presiones de fluido a partir de sus voltajes detectados en base al nuevo punto cero  $Po1$ , pero no en base al punto cero original  $Po$ .

25 La figura 5 es un diagrama de bloques del sistema de control de freno 10.

Como se representa en la figura 5, el controlador 20 que constituye una parte del sistema de control de freno 10 incluye: un medio de cálculo de velocidad en dirección de avance 70; un medio de cálculo de aceleración en  
30 dirección de avance 71; un medio de control ABS 72; un medio de conversión de señal de aceleración 73; un medio de cálculo de tasa de cambio en deceleración 74; un medio de control de inhibición de elevación de rueda trasera 75; y un medio selector de control 76.

La velocidad de rueda delantera  $V_F$  detectada por el sensor de velocidad de rueda delantera 56 es introducida al medio de cálculo de velocidad en dirección de avance 70 y el medio de control ABS 72. La velocidad de rueda  
35 trasera  $V_R$  detectada por el sensor de velocidad de rueda trasera 57 es introducida al medio de cálculo de velocidad en dirección de avance 70 y el medio de control ABS 72.

En base a la velocidad de rueda delantera  $V_F$  o la velocidad de rueda trasera  $V_R$ , el medio de cálculo de velocidad en dirección de avance 70 (medio de obtención de velocidad en dirección de avance) calcula una velocidad en  
40 dirección de avance  $V_B$  que es una velocidad del vehículo en la dirección de avance. Se puede usar un método conocido para calcular la velocidad en dirección de avance  $V_B$ . Por ejemplo, la velocidad en dirección de avance  $V_B$  se obtiene usando la ecuación (1) expuesta a continuación.

$$V_B = V_F \quad \dots(1)$$

45 La velocidad en dirección de avance obtenida  $V_B$  es introducida al medio de cálculo de aceleración en dirección de avance 71, y el medio de control ABS 72, y el medio de control de inhibición de elevación de rueda trasera 75.

En base a la velocidad en dirección de avance  $V_B$ , el medio de cálculo de aceleración en dirección de avance 71 (medio de obtención de aceleración en dirección de avance) calcula una aceleración en dirección de avance  $G_B$  que es una aceleración del vehículo en la dirección de avance. Se puede usar un método conocido para calcular la  
50 aceleración en dirección de avance  $G_B$ . Por ejemplo, la velocidad en dirección de avance  $V_B$  se guarda y actualiza en cada ciclo predeterminado, y la aceleración en dirección de avance actual  $G_B$  se calcula en base a una diferencia entre la velocidad en dirección de avance  $V_B$  obtenida en el ciclo actual y la velocidad en dirección de avance  $V_B$   
55 almacenada uno o múltiples ciclos antes.

La aceleración en dirección de avance calculada  $G_B$  es introducida al medio de control de inhibición de elevación de rueda trasera 75.

60 En base a la velocidad de rueda delantera  $V_F$ , la velocidad de rueda trasera  $V_R$  y la velocidad en dirección de avance  $V_B$ , el medio de control ABS 72 determina si se necesita o no control ABS (sistema de freno antibloqueo) para el freno de rueda delantera 13 y el freno de rueda trasera 15. En otros términos, en base a la velocidad en dirección de avance  $V_B$  y la relación de deslizamiento, el medio de control ABS 72 determina si se necesita o no el control ABS  
65 para el freno de rueda delantera 13 y el freno de rueda trasera 15. A este respecto, la relación de deslizamiento es la obtenida dividiendo la diferencia entre la velocidad en dirección de avance  $V_B$  y la velocidad de rueda (la velocidad

de rueda delantera  $V_F$  o la velocidad de rueda trasera  $V_R$ ) por la velocidad en dirección de avance  $V_B$ . Por ejemplo, la relación de deslizamiento de la rueda trasera se calcula con la expresión de  $(V_B - V_R)/V_B$ .

5 Si, en base a la velocidad en dirección de avance  $V_B$  y la relación de deslizamiento, el medio de control ABS 72 determina que es necesario el control ABS, el medio de control ABS 72 controla las operaciones de las respectivas válvulas de solenoide 37f a 39f, 37r a 39r y una cantidad de accionamiento del motor eléctrico 44. Por ello, el medio de control ABS 72 realiza el control ABS en los frenos de rueda delantera y trasera 13, 15, e inhibe el deslizamiento de las respectivas ruedas delantera y trasera 2, 3 cuando se aplica el freno. A propósito, el control ABS incluye control de reducción de presión, control de retención de presión, y control de aumento de presión.

10 Una señal de control ABS Ja procedente del medio de control ABS 72 es introducida al medio selector de control 76.

15 La figura 6 es una vista lateral del vehículo de motor de dos ruedas 1, que representa una relación entre el sensor de aceleración 55 y el centro de gravedad W del vehículo. La figura 7 es una vista lateral del vehículo de motor de dos ruedas 1, que representa aceleraciones que actúan en el centro de gravedad W del vehículo. La figura 8 es una vista lateral del vehículo de motor de dos ruedas 1, que representa componentes de aceleración en una dirección a lo largo de una segunda línea recta L2, respectivamente, de una aceleración gravitacional g y la aceleración en dirección de avance  $G_B$ .

20 Como se representa en la figura 6, el medio de conversión de señal de aceleración 73 (medio de obtención de deceleración) obtiene la aceleración  $G_{1s}$  del vehículo en la dirección delantera-trasera y la aceleración  $G_{2s}$  del vehículo en la dirección gravitacional que son detectadas por el sensor de aceleración 55. Además, como se representa en la figura 7, el medio de conversión de señal de aceleración 73 (medio de obtención de deceleración) convierte las aceleraciones  $G_{1s}$ ,  $G_{2s}$  a aceleraciones  $G_{1h}$ ,  $G_{2h}$  a lo largo de ejes de coordenadas L1h, L2h en paralelo a ejes de coordenadas L1, L2 de las deceleraciones G1, G2 que pasan por el centro de gravedad W del vehículo, respectivamente.

25 La realización usa las aceleraciones así convertidas  $G_{1h}$ ,  $G_{2h}$  como las deceleraciones G1, G2 a obtener en el centro de gravedad W del vehículo.

30 Se deberá indicar que el eje de coordenadas L1h de la aceleración  $G_{1h}$  está en paralelo a una primera línea recta L1 que une el centro de gravedad W del vehículo y un punto de contacto con el suelo P de la rueda delantera 2. El eje de coordenadas L2h de la aceleración  $G_{2h}$  está en paralelo a la segunda línea recta L2 que pasa por el centro de gravedad W del vehículo y es ortogonal a la primera línea recta L1 (tangente a un círculo C formado alrededor del punto de contacto con el suelo P de la rueda delantera 2, en un punto de intersección entre la primera línea recta L1 y el círculo C). Por ejemplo, las aceleraciones  $G_{1h}$ ,  $G_{2h}$  se calculan usando las ecuaciones (2) y (3) expuestas a continuación.

$$G_{1h} = G_{1s} \times \cos\varphi + G_{2s} \times \sin\varphi \quad \dots (2)$$

$$G_{2h} = G_{2s} \times \sin\varphi + G_{2s} \times \cos\varphi \quad \dots (3)$$

40 Las aceleraciones calculadas  $G_{1h}$ ,  $G_{2h}$  sustituyen a las deceleraciones G1, G2 en el centro de gravedad W del vehículo, y son introducidas al medio de cálculo de tasa de cambio en deceleración 74 y el medio de control de inhibición de elevación de rueda trasera 75 (véase la figura 5).

45 Como se representa en la figura 5, en base a las deceleraciones G1, G2, el medio de cálculo de tasa de cambio en deceleración 74 calcula las tasas de cambio en deceleración  $G_{1'}$ ,  $G_{2'}$ . Se puede usar un método conocido para calcular las tasas de cambio en deceleración  $G_{1'}$ ,  $G_{2'}$ . Por ejemplo, las deceleraciones G1, G2 se guardan y actualizan en cada ciclo predeterminado, y las tasas de cambio en deceleración actuales  $G_{1'}$ ,  $G_{2'}$  son calculadas en base a diferenciales entre las deceleraciones G1, G2 obtenidas en el ciclo actual y las deceleraciones G1, G2 almacenadas uno o múltiples ciclos antes.

50 Las tasas de cambio en deceleración calculadas  $G_{1'}$ ,  $G_{2'}$  son introducidas al medio de control de inhibición de elevación de rueda trasera 75.

55 Como se representa en la figura 7, una primera dirección D1 representa una dirección (una dirección negativa) que se extiende a lo largo de la primera línea recta L1, y que apunta desde el centro de gravedad W del vehículo al punto de contacto con el suelo P de la rueda delantera 2; y una segunda dirección D2 representa una dirección (una dirección negativa) que se extiende a lo largo de la segunda línea recta L2, y en la que el vehículo gira hacia delante alrededor del punto de contacto con el suelo P a partir del centro de gravedad W del vehículo. La primera deceleración G1 es una componente en la primera dirección D1 de una aceleración que actúa en el centro de gravedad W. La segunda deceleración G2 es una componente en la segunda dirección D2 de la aceleración que actúa en el centro de gravedad W.

Durante la deceleración del vehículo, la primera deceleración G1 actúa a lo largo de la primera línea recta L1, y la segunda deceleración G2 actúa a lo largo de la segunda línea recta L2.

5 A este respecto, como se representa en la figura 8, la segunda deceleración G2 es la resultante de una componente G2a en la dirección a lo largo de la segunda línea recta L2 de la aceleración gravitacional g, y una componente G2b en la dirección a lo largo de la segunda línea recta L2 de la aceleración en dirección de avance G<sub>B</sub>. Por ejemplo, la segunda deceleración G2 se calcula usando la ecuación (4) expuesta a continuación.

10 
$$G2 = G2a + G2b \quad \dots(4)$$

Cuando la ecuación (4) dada anteriormente sugiere que la segunda deceleración G2 hace una aceleración en la dirección del giro hacia delante alrededor del punto de contacto con el suelo P, hay tendencia a elevación de rueda trasera.

15 La figura 9 es un diagrama de bloques que representa detalles del medio de control de inhibición de elevación de rueda trasera 75.

20 Como se representa en la figura 9, el medio de control de inhibición de elevación de rueda trasera 75 incluye un medio de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75a, un medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b, un medio de determinación de aceleración 75c, y un medio de control de reducción de presión 75d.

25 El medio de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75a efectúa una determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera en base a las deceleraciones G1, G2 y un resultado de conmutación por el medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b. Cuando hay tendencia a elevación de rueda trasera, el medio de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75a realiza el control de reducción de presión en el freno de rueda delantera 13 con el fin de inhibir la elevación de rueda trasera.

30 La figura 10 es un diagrama esquemático que representa una zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera AR.

35 Se deberá indicar que, en la figura 10, el eje horizontal corresponde a la primera línea recta L1, mientras que el eje vertical corresponde a la segunda línea recta L2. Además, el lado negativo en el eje horizontal corresponde a la primera dirección D1, mientras que el lado negativo en el eje vertical corresponde a la segunda dirección D2.

40 Cuando, como se representa en la figura 10, las deceleraciones G1, G2 caen dentro de la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera AR sombreada en el dibujo, el medio de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75a determina que hay tendencia a elevación de rueda trasera, y realiza el control de reducción de presión con el fin de inhibir la elevación de rueda trasera.

45 La zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera AR se establece incluyendo: una zona en la que la primera deceleración G1 es menor que cero (G1<0) y la segunda deceleración G2 es menor que cero (G2<0); y una zona donde la primera deceleración G1 no es superior a un valor predeterminado X (X<0). A este respecto, la razón por la que la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera AR no incluye una zona donde la primera deceleración G1 no es menor que 0 (G1≥0) es que, dado que no actúa ninguna carga en la horquilla delantera de la rueda delantera 2, no hay tendencia a elevación de rueda trasera.

50 Cuando la segunda deceleración G2 es menor que 0, el valor absoluto de la componente G2b de la aceleración en dirección de avance G<sub>B</sub> es mayor que la componente G2a de la aceleración gravitacional g. Por esta razón, tiene lugar una aceleración angular en la dirección del giro hacia delante alrededor del punto de contacto con el suelo P, y es probable que se produzca elevación de rueda trasera. El valor predeterminado X se pone en el supuesto de que una carga de gran contracción de la horquilla delantera de la rueda delantera 2 actúe en la rueda delantera 2. Si la primera deceleración G1 es menor que el valor predeterminado X, posteriormente es más probable que la segunda deceleración G2 cambie a un valor negativo, y por lo tanto es más probable que tenga lugar la elevación de la rueda trasera.

55 A este respecto, el valor predeterminado X se define como un primer valor umbral H1, y un valor que hace que la segunda deceleración G2 sea igual a 0 se define como un segundo valor umbral H2.

60 El medio de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75a determina que es probable que la rueda trasera 3 se eleve, si la primera deceleración G1 es mayor en la primera dirección D1 que el primer valor umbral H1, o si la segunda deceleración G2 es mayor en la segunda dirección D2 que el segundo valor umbral H2.

Volviendo a la figura 9, un resultado de la determinación realizada por el medio de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75a es introducido al medio de control de reducción de presión 75d.

5 El medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b conmuta la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera AR en base a una tasa de cambio de segunda deceleración  $G2'$  y la velocidad en dirección de avance  $V_B$ . Usando las figuras 11 a 18, más adelante se describe cómo el medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b conmuta la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera AR.

10 Las figuras 11 y 12 son diagramas en los que los cambios en las deceleraciones primera y segunda  $G1$ ,  $G2$  con el tiempo se representan a intervalos predeterminados de tiempo dependiendo de cómo aplique el conductor el freno.

15 La figura 11 es un diagrama que representa cómo la primera deceleración  $G1$  y la segunda deceleración  $G2$  cambian con el tiempo en un caso de una aplicación de freno normal. La figura 12 es un diagrama que representa cómo la primera deceleración  $G1$  y la segunda deceleración  $G2$  cambian con el tiempo en un caso del frenado repentino.

20 En términos generales, en el caso de la aplicación de freno normal que no implica un cambio grande en la orientación, como se representa en la figura 11, la primera deceleración  $G1$  disminuye con el tiempo, y la segunda deceleración  $G2$  disminuye en proporción a la disminución de la primera deceleración  $G1$ . Por esta razón, la línea K que une los cambios con el tiempo de los gráficos que representan las deceleraciones  $G1$ ,  $G2$  en el caso de la aplicación de freno normal es lineal. Una flecha incluyendo la línea K apunta hacia un punto de intersección entre el primer valor umbral  $H1$  y el segundo valor umbral  $H2$ . Si la primera deceleración  $G1$  o la segunda deceleración  $G2$  entra en la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera AR, se determina que el control de reducción de presión es necesario para evitar la elevación de rueda trasera.

25 Hay, sin embargo, un caso donde la aplicación de las aceleraciones varía dependiendo de cómo el conductor aplica el freno, de cómo se ponen las suspensiones, y de cómo afecta la inclinación de la superficie de la carretera a la orientación del vehículo. Por ejemplo, como se representa en la figura 12, la primera deceleración  $G1$  disminuye rápidamente con el tiempo si el conductor aplica un freno repentino que implica un cambio grande en la orientación. Por otra parte, la segunda deceleración  $G2$  casi no representa disminución durante un cierto tiempo, y disminuye rápidamente con el tiempo después de que la primera deceleración  $G1$  excede ligeramente del valor predeterminado X. A propósito, una línea curva K1 en la figura 12 es una línea que une los cambios con el tiempo de los gráficos que representan las deceleraciones  $G1$ ,  $G2$  en el caso de frenado repentino.

30 En la realización, si la tasa de cambio de segunda deceleración  $G2'$  es más grande en la segunda dirección  $D2$  que un valor umbral de tasa de cambio  $C_{th}$  que es un valor umbral predeterminado, se realiza al menos uno de un ajuste para desplazar el primer valor umbral  $H1$  en una dirección opuesta a la primera dirección  $D1$  y un ajuste para desplazar el segundo valor umbral  $H2$  en una dirección opuesta a la segunda dirección  $D2$ .

35 Además, el ajuste para desplazar el primer valor umbral  $H1$  en la dirección opuesta a la primera dirección  $D1$  se realiza de forma que la primera deceleración  $G1$  se aproxime más al primer valor umbral  $H1$  en la primera dirección  $D1$  cuando la segunda deceleración  $G2$  se aproxime más al segundo valor umbral  $H2$  en la segunda dirección  $D2$ .

40 Por ejemplo, la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera AR representada en la figura 11 se pone en el caso de la aplicación de freno normal, mientras que una zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera AR' representada en la figura 13 se pone en el caso del frenado repentino.

45 Además, una aceleración en la dirección de avance debida a una resistencia al avance tal como la resistencia del aire o análogos (una aceleración en una dirección negativa a la dirección de avance, a continuación denominada simplemente una "aceleración en la dirección negativa") tiene lugar en el vehículo además de la aceleración en la dirección de avance debido a la aplicación del freno. La figura 14 es un diagrama que representa una relación entre la velocidad en la dirección de avance y una aceleración en la dirección negativa debida a la resistencia al avance.

50 En la figura 14, el eje horizontal representa la velocidad en la dirección de avance, y el eje vertical representa la aceleración en la dirección negativa debida a la resistencia al avance.

55 Como se representa en la figura 14, se confirma que, de forma análoga a como aumenta una función cuadrática, la aceleración en la dirección negativa debida a la resistencia al avance aumenta cuando aumenta la velocidad en la dirección de avance.

60 La figura 15 es una vista lateral del vehículo de motor de dos ruedas 1, que representa las aceleraciones que actúan en el centro de gravedad del vehículo tomando en consideración la resistencia al avance.

65 Como se representa en la figura 15, el sensor de aceleración 55 detecta la aceleración general del vehículo. Cuando se aplica al vehículo una resistencia al avance  $R_a$  (una resistencia al aire, por ejemplo), tiene lugar deceleración en

el centro de gravedad del vehículo. Por esta razón, la influencia de la resistencia al avance  $R_a$  en las deceleraciones primera y segunda  $G_1$ ,  $G_2$  aparece como una aceleración en la dirección negativa, de forma análoga al caso de la aplicación de freno.

5 La aceleración en la dirección negativa debida a la resistencia al avance  $R_a$ , sin embargo, no tiene influencia directa en la elevación de rueda trasera, y opera más bien en una dirección de evitar la elevación de rueda trasera. Por esta razón, es deseable que el valor umbral de la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera sea desplazado por la aceleración en la dirección negativa debida a la resistencia al avance dependiendo de la velocidad en la dirección de avance.

10 La realización realiza un ajuste para desplazar el segundo valor umbral  $H_2$  en la segunda dirección  $D_2$ , cuando la velocidad en dirección de avance  $V_B$  es más grande que un valor de velocidad umbral  $V_{th}$  que es un valor umbral predeterminado.

15 Por ejemplo, si la velocidad en la dirección de avance es más grande que el valor de velocidad umbral  $V_{th}$ , la realización pone el primer valor umbral  $H_1$  a un valor predeterminado  $X_1$  desplazando el primer valor umbral  $H_1$  en la primera dirección  $D_1$  una cantidad predeterminada, y pone el segundo valor umbral  $H_2$  a un valor predeterminado  $Y_1$  desplazando el segundo valor umbral  $H_2$  en la segunda dirección  $D_2$  una cantidad predeterminada, como se representa en la figura 16.

20 Se deberá indicar que cuando la tasa de cambio de segunda deceleración  $G_2'$  es más grande en la segunda dirección  $D_2$  que el valor umbral de tasa de cambio  $C_{th}$  que es el valor umbral predeterminado, la realización realiza un ajuste para desplazar el segundo valor umbral  $H_2$  en la dirección opuesta a la segunda dirección  $D_2$  independientemente de la velocidad en dirección de avance  $V_B$ .

25 La figura 17 es un diagrama de flujo que representa cómo el medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b conmuta la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera. La figura 18 es un diagrama que representa la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera que es una conmutación deseada, conjuntamente con cómo las deceleraciones primera y segunda  $G_1$ ,  $G_2$  cambian con el tiempo dependiendo de cómo el conductor aplica el freno. A propósito, en la figura 18, los cambios en las deceleraciones primera y segunda  $G_1$ ,  $G_2$  con el tiempo se representan en cada intervalo de tiempo de 10 ms, comenzando en una aceleración de referencia  $G_0$ . A este respecto, la aceleración de referencia  $G_0$  es un valor en un tiempo en que el sensor de aceleración 55 empieza a medir las deceleraciones  $G_1$ ,  $G_2$ .

35 Como se representa en la figura 17, el medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b determina si la tasa de cambio de segunda deceleración  $G_2'$  es o no menor que el valor umbral de tasa de cambio  $C_{th}$  (paso S1). En otros términos, el medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b determina si la tasa de cambio de segunda deceleración  $G_2'$  es o no más grande en la segunda dirección  $D_2$  que el valor umbral de tasa de cambio  $C_{th}$ . Si la tasa de cambio de segunda deceleración  $G_2'$  es menor que el valor umbral de tasa de cambio  $C_{th}$ , a saber si la tasa de cambio de segunda deceleración  $G_2'$  es más grande en la segunda dirección  $D_2$  que el valor umbral de tasa de cambio  $C_{th}$ , el medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b conmuta la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera a una primera zona AR1 (véase la figura 18) (paso S2). Esto hace más fácil efectuar la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera aunque el cambio en el comportamiento del vehículo sea grande en una fase inicial de la operación de frenado. A propósito, el valor umbral de tasa de cambio  $C_{th}$  se pone, por ejemplo, a  $-40$  a  $60 \text{ m/s}^3$ .

50 Si la tasa de cambio de segunda deceleración  $G_2'$  no cumple la condición de ser menor que el valor umbral de tasa de cambio  $C_{th}$ , a saber, si la tasa de cambio de segunda deceleración  $G_2'$  no cumple la condición de ser más grande en la segunda dirección  $D_2$  que el valor umbral de tasa de cambio  $C_{th}$ , el medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b determina si la aceleración en dirección de avance  $G_B$  es o no menor que una aceleración predeterminada  $A_{th}$  en la dirección de avance y un tiempo  $t_B$  es más grande que un valor de tiempo umbral  $T_{th}$  (paso S3). A este respecto, el tiempo  $t_B$  es la duración en la que la aceleración en dirección de avance  $G_B$  es menor que la aceleración predeterminada  $A_{th}$  en la dirección de avance.

55 Si la aceleración en dirección de avance  $G_B$  no cumple la condición de ser menor que la aceleración predeterminada  $A_{th}$  en la dirección de avance, o si el tiempo  $t_B$  no cumple la condición de ser más grande que el valor de tiempo umbral  $T_{th}$ , el medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b conmuta la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera a una segunda zona AR2 (véase la figura 18) (Paso 4). Esto hace posible hacer la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera cuando sea apropiado aunque el cambio en el comportamiento del vehículo sea grande en la fase inicial de la operación de frenado.

60 Si la aceleración en dirección de avance  $G_B$  es menor que la aceleración predeterminada  $A_{th}$  en la dirección de avance y el tiempo  $t_B$  es mayor que el valor de tiempo umbral  $T_{th}$ , el medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b determina si la velocidad en dirección de avance  $V_B$  es

65

o no más grande que el valor de velocidad umbral  $V_{th}$  (paso S5). Si la velocidad en dirección de avance  $V_B$  es mayor que el valor de velocidad umbral  $V_{th}$ , el medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b conmuta la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera a una tercera zona AR3 (véase la figura 18) (Paso 6). Esto hace posible efectuar más fácilmente la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera aunque tenga lugar resistencia al avance.

Si la velocidad en dirección de avance  $V_B$  no cumple la condición de ser más grande que el valor de velocidad umbral  $V_{th}$ , el medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b conmuta la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera a una cuarta zona AR4 (véase la figura 18) (Paso 7). Esto hace más fácil efectuar la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera, y mejora la exactitud, si el cambio en el comportamiento del vehículo es sustancialmente constante en una fase final de la operación de frenado.

Volviendo a la figura 9, el resultado de la conmutación efectuada por el medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b es introducido al medio de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75a.

En base a la aceleración en dirección de avance  $G_B$ , el medio de determinación de aceleración 75c determina si tiene lugar o no una aceleración predeterminada. Por ejemplo, si la aceleración en dirección de avance  $G_B$  calculada por el medio de cálculo de aceleración en dirección de avance 71 es mayor que una segunda aceleración predeterminada en la dirección de avance, el medio de determinación de aceleración 75c determina que tiene lugar la aceleración predeterminada.

El resultado de la determinación efectuada por el medio de determinación de aceleración 75c es introducido al medio de control de reducción de presión 75d.

En base al resultado de la determinación efectuada por el medio de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75a y el resultado de la determinación por el medio de determinación de aceleración 75c, el medio de control de reducción de presión 75d determina si el control de reducción de presión se tiene que realizar o no para evitar la elevación de rueda trasera. Si el medio de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75a determina que el control de reducción de presión se tiene que realizar en el freno de rueda delantera 13 con el fin de evitar la elevación de rueda trasera, y si el medio de determinación de aceleración 75c determina que la aceleración predeterminada tiene lugar, el medio de control de reducción de presión 75d crea una señal de control de reducción de presión  $J_b$  para evitar la elevación de rueda trasera.

La señal de control de reducción de presión  $J_b$  creada es introducida al medio selector de control 76, que realiza el control de reducción de presión en el freno de rueda delantera 13 de forma que la segunda deceleración  $G_2$  sea igual a cero o tome un valor positivo.

Como se representa en la figura 5, el medio selector de control 76 selecciona un control con una prioridad más alta si tanto la señal de control ABS  $J_a$  procedente del medio de control ABS 72 como la señal de control de reducción de presión  $J_b$  procedente del medio de control de inhibición de elevación de rueda trasera 75 son introducidas al medio selector de control 76.

En orden de prioridad, el medio selector de control 76 selecciona, en primer lugar, el "control de reducción de presión en el control ABS" o el "control de reducción de presión para evitar la elevación de rueda trasera" en términos de una mayor cantidad de reducción de presión, en segundo lugar, el control de retención de presión en el control ABS, y en tercer lugar, el control de aumento de presión en el control ABS. En otros términos, el control de reducción de presión es un control con la prioridad más alta.

La señal de control seleccionada por el medio selector de control 76 es introducida a la unidad de presión de fluido 11. Después de pasar por la unidad de presión de fluido 11, la señal de control es introducida al accionador de motor 20a.

Más adelante se describe cómo el controlador 20 de la realización controla la fuerza de frenado en el freno de rueda delantera 13.

Una vez que el freno de rueda delantera 13 produce la fuerza de frenado en respuesta a la manipulación de la palanca de freno 12 por parte del conductor y la entrada de la manipulación al freno de rueda delantera 13, el vehículo de motor de dos ruedas 1 empieza a decelerar, y la velocidad en dirección de avance  $V_B$  disminuye.

Si, durante la deceleración, el valor absoluto de la componente  $G_{2b}$  de la aceleración en dirección de avance  $G_B$  en la segunda deceleración  $G_2$  es mayor que la componente  $G_{2a}$  de la aceleración gravitacional  $g$ , el medio de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75a del medio de control de inhibición de elevación de rueda trasera 75 determina que hay que realizar el control de reducción de presión.

Se deberá indicar que la determinación por el medio de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75a incorpora el resultado de la conmutación de la zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera por el medio de conmutación de zona de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera 75b. En paralelo a esto, en base a la aceleración en dirección de avance  $G_B$ , el medio de determinación de aceleración 75c determina si la aceleración predeterminada tiene lugar o no. Si el medio de determinación de aceleración 75c determina que la aceleración predeterminada tiene lugar, el medio de control de reducción de presión 75d emite una petición de reducción de presión a evitar la elevación de rueda trasera. El medio de control de inhibición de elevación de rueda trasera 75 introduce la señal de control de reducción de presión  $J_b$  para realizar el control de reducción de presión en el freno de rueda delantera 13 al medio selector de control 76.

Si la señal de control ABS  $J_a$  para el control ABS es introducida al medio selector de control 76, o si la señal de control de reducción de presión  $J_b$  para inhibir la elevación de rueda trasera es introducida al medio selector de control 76, el medio selector de control 76 realiza el control de reducción de presión en la unidad de presión de fluido 11.

Como se ha descrito anteriormente, el sistema de control de freno 10 de la realización se instala en el vehículo de motor de dos ruedas 1 incluyendo la rueda delantera 2 y la rueda trasera 3. En el sistema de control de freno 10, en la vista lateral, la primera línea recta  $L_1$  representa una línea recta que une el centro de gravedad  $W$  del vehículo y el punto de contacto con el suelo  $P$  de la rueda delantera 2; la segunda línea recta  $L_2$  representa una línea recta que pasa por el centro de gravedad  $W$  y es ortogonal a la primera línea recta  $L_1$ ; la primera dirección  $D_1$  representa una dirección que se extiende a lo largo de la primera línea recta  $L_1$ , y que apunta desde el centro de gravedad  $W$  al punto de contacto con el suelo  $P$ ; y la segunda dirección  $D_2$  representa una dirección que se extiende a lo largo de la segunda línea recta  $L_2$ , y en la que el vehículo 1 gira hacia delante alrededor del punto de contacto con el suelo  $P$ . El sistema de control de freno 10 incluye: el primer medio de obtención de deceleración 73 para obtener la primera deceleración  $G_1$  que es la componente en la primera dirección  $D_1$  de la aceleración en el centro de gravedad  $W$ ; y el segundo medio de obtención de deceleración 73 para obtener la segunda deceleración  $G_2$  que es la componente en la segunda dirección  $D_2$  de la aceleración en el centro de gravedad  $W$ . Si la primera deceleración  $G_1$  es más grande en la primera dirección  $D_1$  que el primer valor umbral  $H_1$ , o si la segunda deceleración  $G_2$  es más grande en la segunda dirección  $D_2$  que el segundo valor umbral  $H_2$ , el sistema de control de freno 10 determina que es probable que la rueda trasera 3 se eleve. Además, si la tasa de cambio de segunda deceleración  $G_2'$ , que es la cantidad de cambio en la segunda deceleración  $G_2$  por unidad de tiempo, es más grande en la segunda dirección  $D_2$  que el valor umbral de tasa de cambio  $C_{th}$ , el sistema de control de freno 10 realiza al menos uno del ajuste para desplazar el primer valor umbral  $H_1$  en la dirección opuesta a la primera dirección  $D_1$  y el ajuste para desplazar el segundo valor umbral  $H_2$  en la dirección opuesta a la segunda dirección  $D_2$ .

Según la realización, en una etapa donde la tasa de cambio de segunda deceleración  $G_2'$  se hace mayor y la tendencia de la elevación de rueda trasera se incrementa rápidamente, el sistema de control de freno 10 es capaz de desplazar al menos uno del primer valor umbral  $H_1$  y el segundo valor umbral  $H_2$  hacia el lado donde la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera se realiza fácilmente. Por esta razón, el sistema de control de freno 10 es capaz de hacer rápidamente la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera.

Además, si la velocidad en dirección de avance  $V_B$  es más grande que el valor de velocidad umbral  $V_{th}$ , el sistema de control de freno 10 de la realización realiza el ajuste para desplazar el segundo valor umbral  $H_2$  en la segunda dirección  $D_2$ . Por ello, cuando el aumento de la velocidad en dirección de avance  $V_B$  hace que la resistencia al avance sea mayor y la carga para evitar la elevación de rueda trasera es gradualmente mayor en el vehículo, el sistema de control de freno 10 es capaz de desplazar el segundo valor umbral  $H_2$  hacia el lado donde la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera se realiza con menor facilidad. Por esta razón, el sistema de control de freno 10 es capaz de hacer rápida y exactamente la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera.

Además, el sistema de control de freno 10 de la realización realiza el ajuste para desplazar el segundo valor umbral  $H_2$  en la dirección opuesta a la segunda dirección  $D_2$  independientemente de la velocidad en dirección de avance  $V_B$  si la tasa de cambio de segunda deceleración  $G_2'$  es más grande en la segunda dirección  $D_2$  que el valor umbral de tasa de cambio  $C_{th}$ . Por ello, incluso cuando el aumento de la velocidad en dirección de avance  $V_B$  hace que la resistencia al avance sea mayor y la carga para evitar la elevación de rueda trasera es gradualmente mayor en el vehículo, el sistema de control de freno 10 desplaza el segundo valor umbral  $H_2$  hacia el lado donde la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera se realiza fácilmente en la etapa donde la tasa de cambio de segunda deceleración  $G_2'$  resulta mayor y la tendencia de la elevación de rueda trasera aumenta rápidamente. Por esta razón, el sistema de control de freno 10 es capaz de hacer rápida y exactamente la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera.

Además, el sistema de control de freno 10 de la realización realiza el ajuste para desplazar el primer valor umbral  $H_1$  en la dirección opuesta a la primera dirección  $D_1$  en la forma que la primera deceleración  $G_1$  se aproxima más al primer valor umbral  $H_1$  en la primera dirección  $D_1$  cuando la segunda deceleración  $G_2$  se aproxima más al segundo valor umbral  $H_2$  en la segunda dirección  $D_2$ . Por ello, cuando la segunda deceleración  $G_2$  es más grande, el

sistema de control de freno 10 desplaza más el primer valor umbral H1 hacia el lado donde la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera se realiza fácilmente. Por esta razón, el sistema de control de freno 10 es capaz de hacer rápida y exactamente la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera.

5 Además, en el sistema de control de freno 10 de la realización, el sensor de aceleración 55 se aloja dentro de la cubierta 81 colocada detrás del asiento 80 en el que se sienta el conductor. Así, es adecuado disponer el sensor de aceleración 55 en el lugar desviado del centro de gravedad W del vehículo en la dirección más lejos del punto de contacto con el suelo P.

10 Se deberá indicar que, aunque la realización anterior toma el caso donde el vehículo de motor de dos ruedas 1 circula en una carretera con pendiente con un ángulo de inclinación de la superficie de la carretera  $\beta$  (un gradiente  $\beta$ ), la configuración de la realización es aplicable a un caso donde el vehículo de motor de dos ruedas 1 circula en una superficie horizontal de la carretera. En otros términos, el sistema de control de freno 10 de la realización es capaz de hacer la determinación acerca de la tendencia de la elevación de rueda trasera rápidamente sin que importe la superficie de la carretera en la que circule el vehículo de motor de dos ruedas 1.

15 Además, la realización anterior se ha descrito citando el caso donde el medio de conversión de señal de aceleración 73 obtiene tanto la primera deceleración G1 como la segunda deceleración G2, pero no se limita a esto. Por ejemplo, la realización pueden incluir en cambio: un primer medio de obtención de deceleración para obtener solamente la primera deceleración G1; y un segundo medio de obtención de deceleración para obtener solamente la segunda deceleración G2.

20 Además, en la realización anterior, el valor de velocidad umbral  $V_{th}$  se puede poner a un cierto valor (de 50 km/h a 70 km/h). De otro modo, el valor de velocidad umbral se puede cambiar de forma continua dependiendo de la velocidad en la dirección de avance, porque la resistencia al aire aumenta en proporción al cuadrado de la velocidad en la dirección de avance.

25 Los otros valores umbral, incluyendo el valor umbral de tasa de cambio  $C_{th}$  y análogos, también se pueden cambiar dependiendo de la necesidad.

30 Aunque hasta ahora se ha descrito la realización de la presente invención, la configuración de la realización es un ejemplo de la presente invención. Se puede hacer varias modificaciones sin apartarse de lo esencial de la presente invención mediante la sustitución de constituyentes de la realización por otros conocidos, y análogos.

35 Por ejemplo, se puede usar imágenes de cámara a bordo o GPS (sistema de posicionamiento global) como los medios para obtener la velocidad en la dirección de avance.

40 Un dispositivo de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera de vehículo incluye un dispositivo de obtención de primera deceleración para obtener una primera deceleración a lo largo de una primera línea recta, que es una componente en una primera dirección de una aceleración en un centro de gravedad, y un dispositivo de obtención de segunda deceleración para obtener una segunda deceleración a lo largo de una segunda línea recta, que es una componente en una segunda dirección de la aceleración; determina que una rueda trasera tiende a elevarse, cuando la primera deceleración es más grande en la primera dirección que un primer umbral, o cuando la segunda deceleración es más grande en la segunda dirección que un segundo umbral; y realiza al menos uno de un ajuste para desplazar el primer umbral en una dirección opuesta a la primera dirección y un ajuste para desplazar el segundo umbral en una dirección opuesta a la segunda dirección, cuando una tasa de cambio de segunda deceleración que es una cantidad de cambio en la segunda deceleración por unidad de tiempo es más grande en la segunda dirección que un umbral de tasa de cambio, lo que permite una determinación rápida de una tendencia a elevación de rueda trasera.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un dispositivo de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera de vehículo (9) que se instala en un vehículo (1) incluyendo una rueda delantera (2) y una rueda trasera (3), y determina si es probable o no que la rueda trasera se eleve, donde
- 10 cuando, en una vista lateral, una primera línea recta representa una línea recta que une el centro de gravedad del vehículo y un punto de contacto con el suelo de la rueda delantera; una segunda línea recta representa una línea recta que pasa por el centro de gravedad y es ortogonal a la primera línea recta; una primera dirección representa una dirección que se extiende a lo largo de la primera línea recta, y que apunta desde el centro de gravedad al punto de contacto con el suelo; y una segunda dirección representa una dirección que se extiende a lo largo de la segunda línea recta, y en el que el vehículo gira hacia delante alrededor del punto de contacto con el suelo,
- 15 el dispositivo de determinación (9) incluye
- un primer medio de obtención de deceleración (73) para obtener una primera deceleración que es una componente en la primera dirección de una aceleración en el centro de gravedad, y
- 20 un segundo medio de obtención de deceleración (73) para obtener una segunda deceleración que es una componente en la segunda dirección de la aceleración en el centro de gravedad,
- el dispositivo de determinación determina que es probable que la rueda trasera se eleve, cuando la primera deceleración es más grande en la primera dirección que un primer valor umbral, o cuando la segunda deceleración es más grande en la segunda dirección que un segundo valor umbral, y
- 25 el dispositivo de determinación (9) realiza al menos uno de un ajuste para desplazar el primer valor umbral en una dirección opuesta a la primera dirección y un ajuste para desplazar el segundo valor umbral en una dirección opuesta a la segunda dirección, cuando una tasa de cambio de segunda deceleración que es una cantidad de cambio en la segunda deceleración por unidad de tiempo es más grande en la segunda dirección que un valor umbral de tasa de cambio.
- 30
- 35 2. El dispositivo de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera de vehículo según la reivindicación 1, incluyendo además un medio de obtención de velocidad en dirección de avance para obtener una velocidad en dirección de avance del vehículo, y
- donde, cuando la velocidad en dirección de avance es más grande que un valor de velocidad umbral, el dispositivo de determinación realiza un ajuste para desplazar el segundo valor umbral en la segunda dirección.
- 40 3. El dispositivo de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera de vehículo según la reivindicación 2, donde
- cuando la tasa de cambio de segunda deceleración es más grande en la segunda dirección que el valor umbral de tasa de cambio, el dispositivo de determinación realiza el ajuste para desplazar el segundo valor umbral en la dirección opuesta a la segunda dirección independientemente de la velocidad en dirección de avance.
- 45
- 50 4. El dispositivo de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el dispositivo de determinación realiza el ajuste para desplazar el primer valor umbral en la dirección opuesta a la primera dirección de modo que la primera deceleración sea más próxima al primer valor umbral en la primera dirección cuando la segunda deceleración sea más próxima al segundo valor umbral en la segunda dirección.
- 55 5. El dispositivo de determinación de tendencia a elevación de rueda trasera de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el vehículo es un vehículo de motor de dos ruedas, y
- un sensor de aceleración (55) para detectar una aceleración del vehículo está alojado justo debajo de un asiento en el que se sienta el conductor, o dentro de una cubierta dispuesta detrás del asiento.

FIG. 1

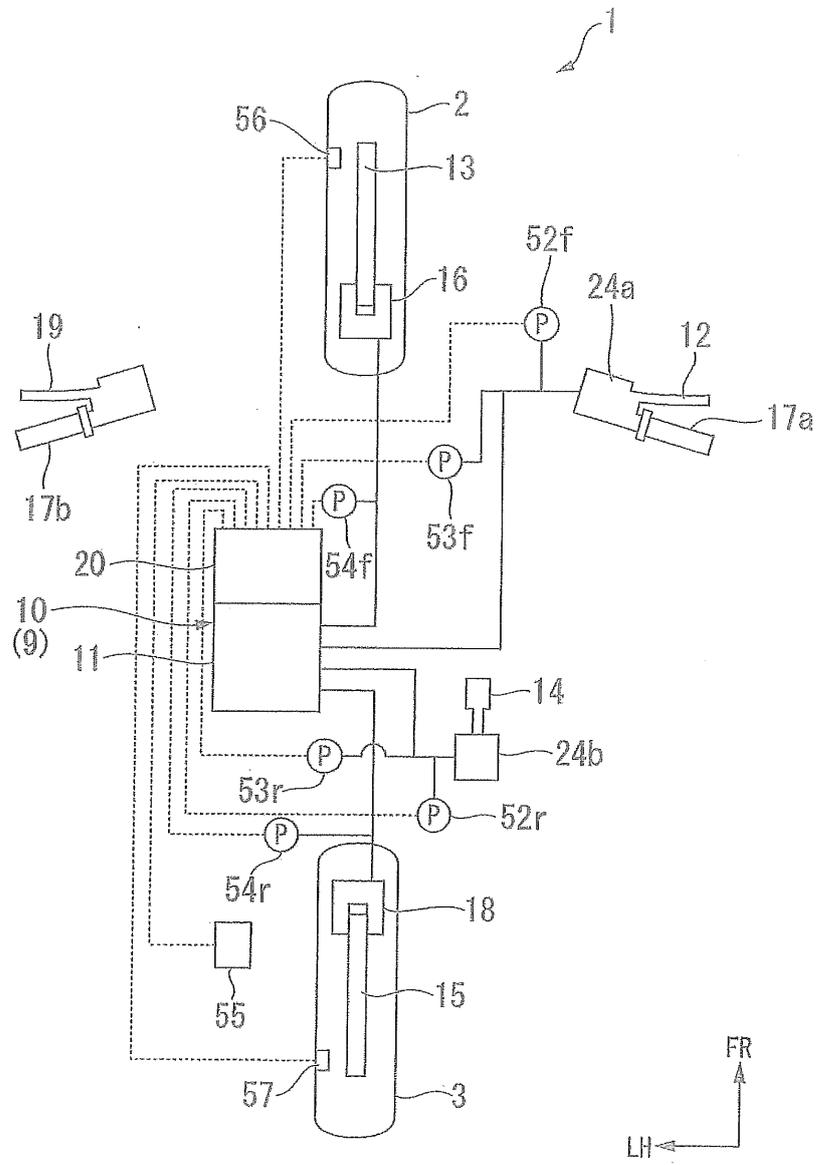


FIG.2

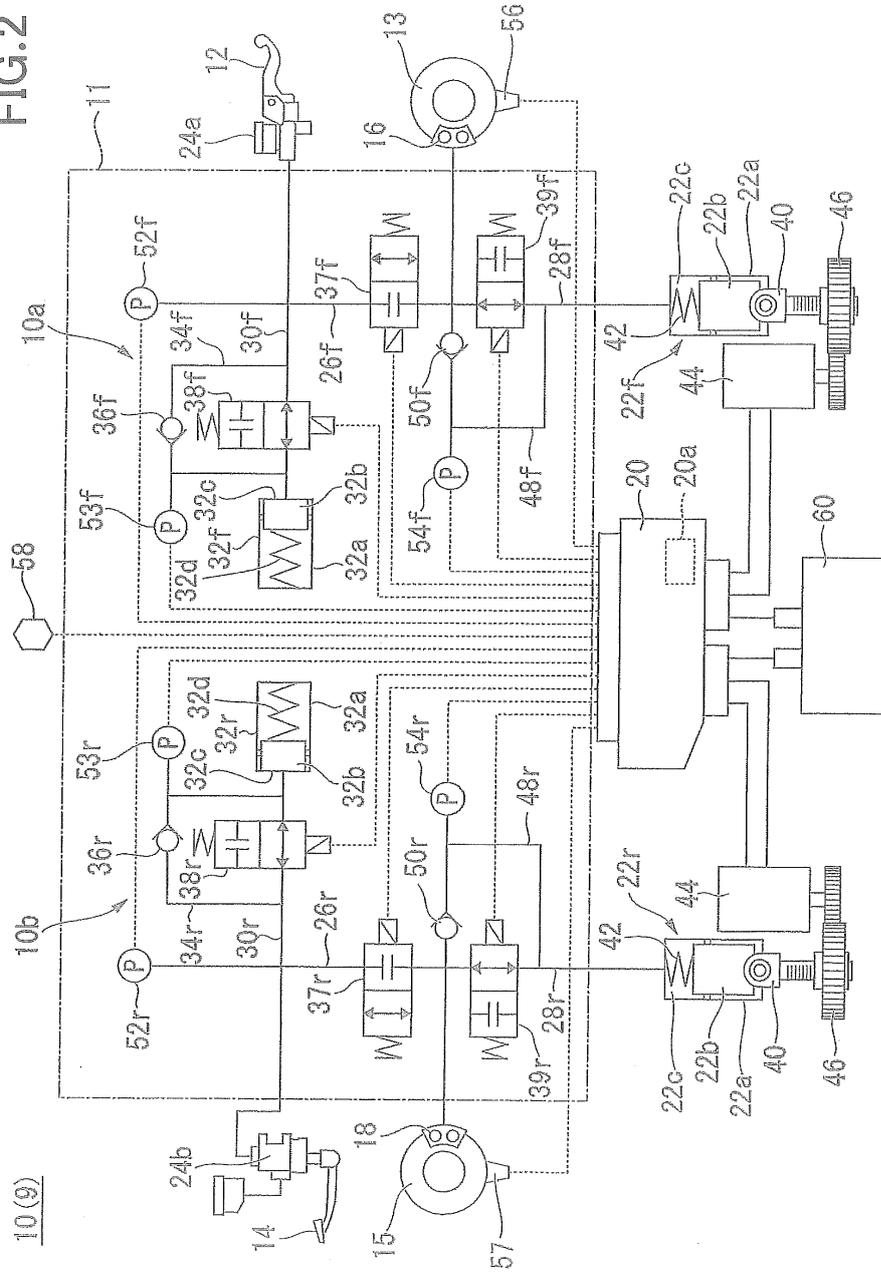


FIG.3

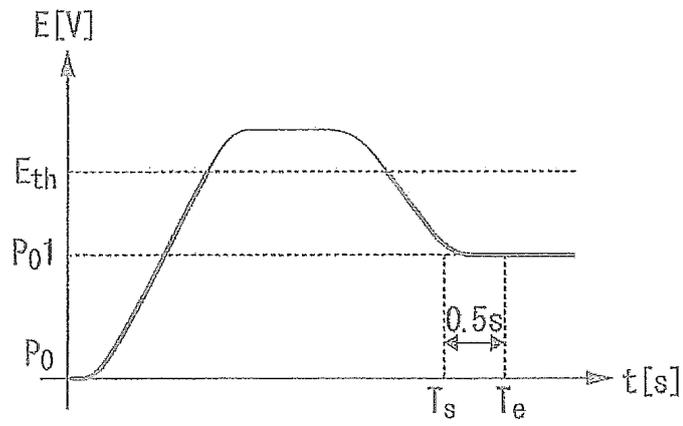


FIG.4

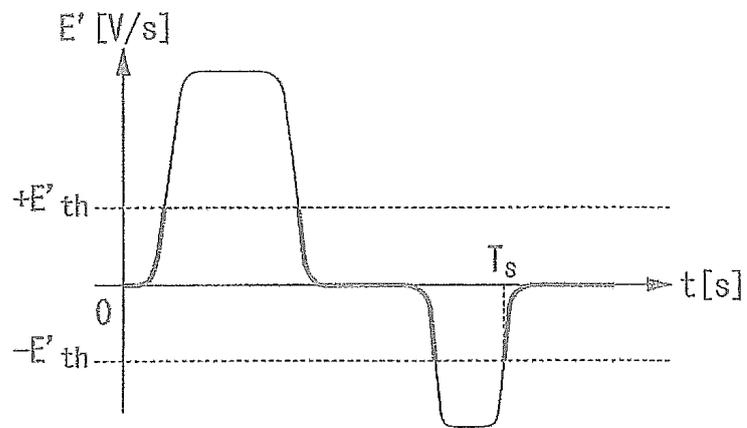


FIG.5

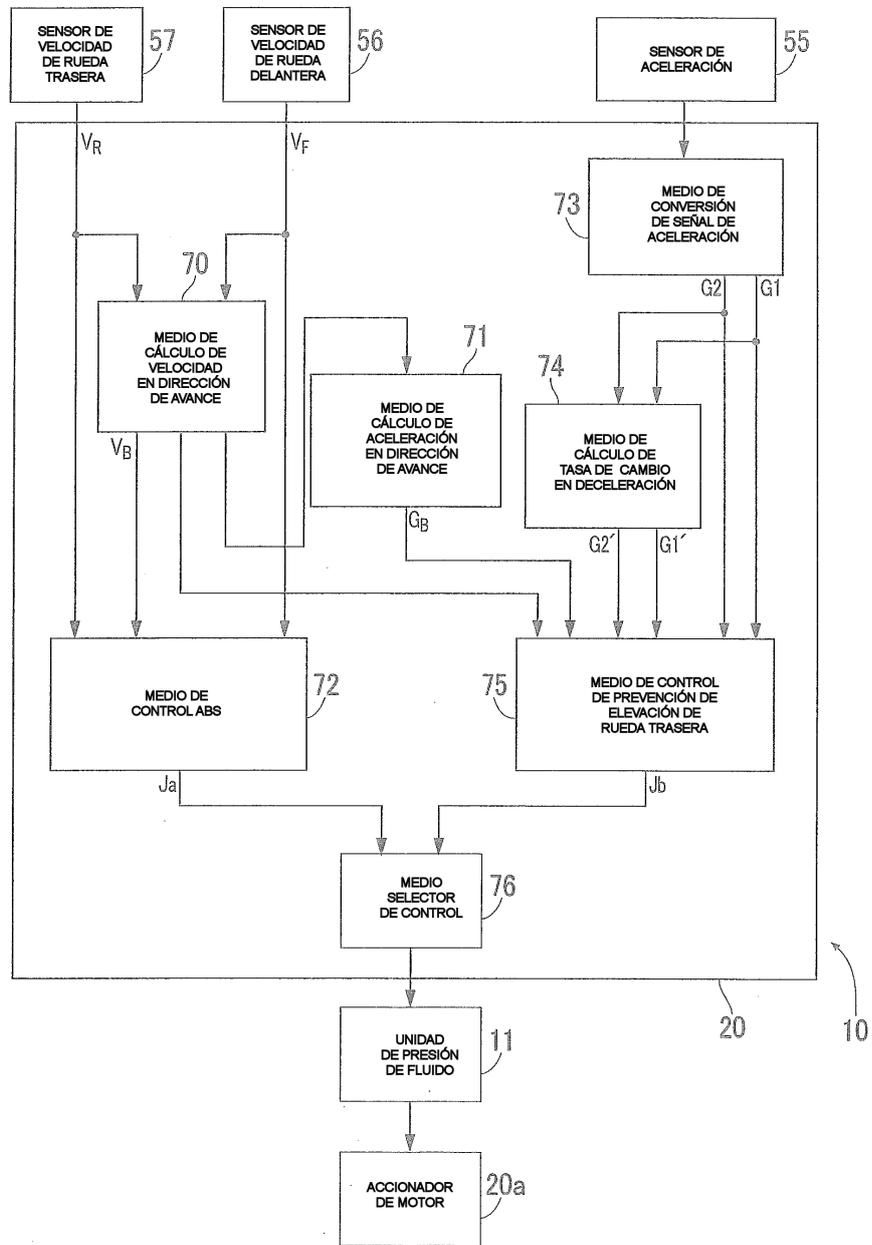


FIG.6

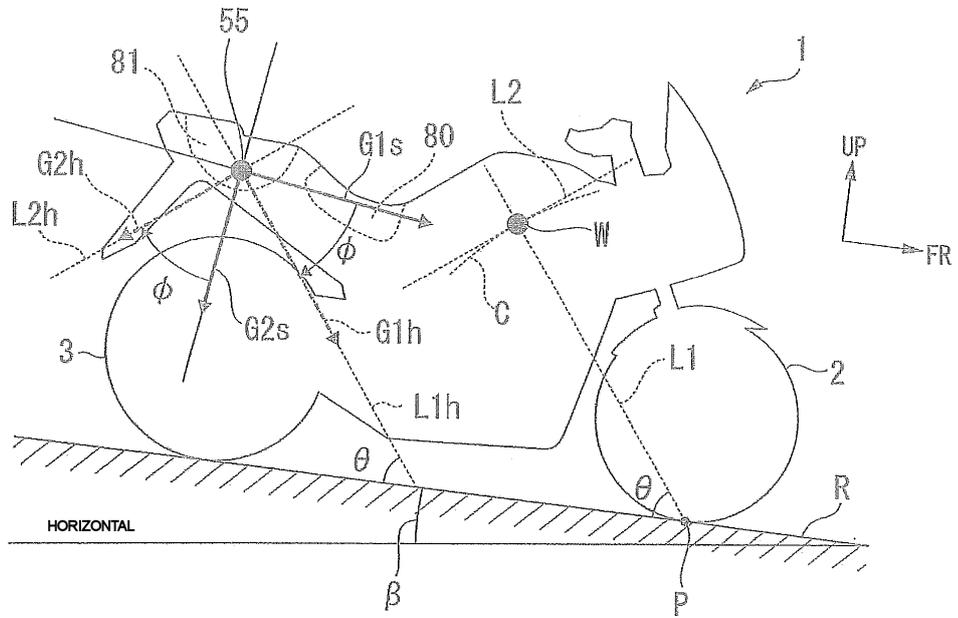


FIG. 7

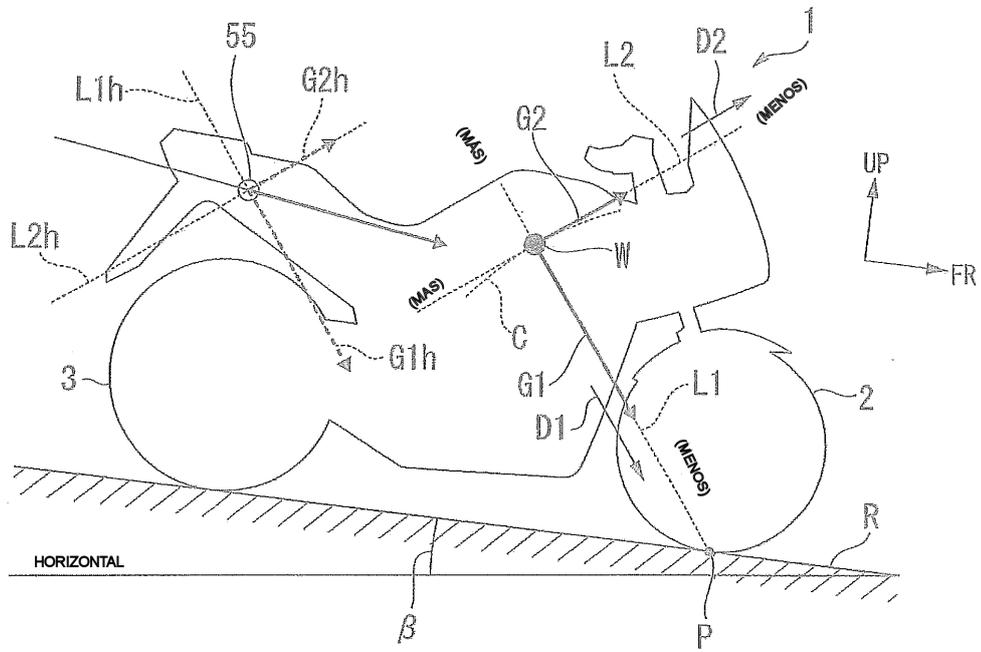


FIG.8

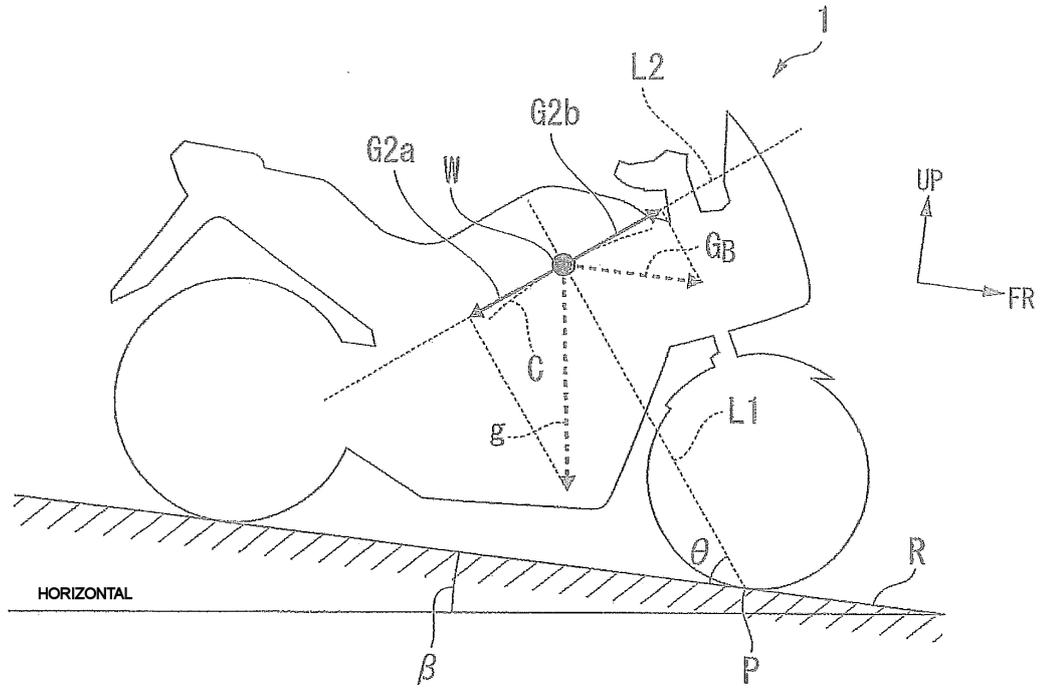


FIG.9

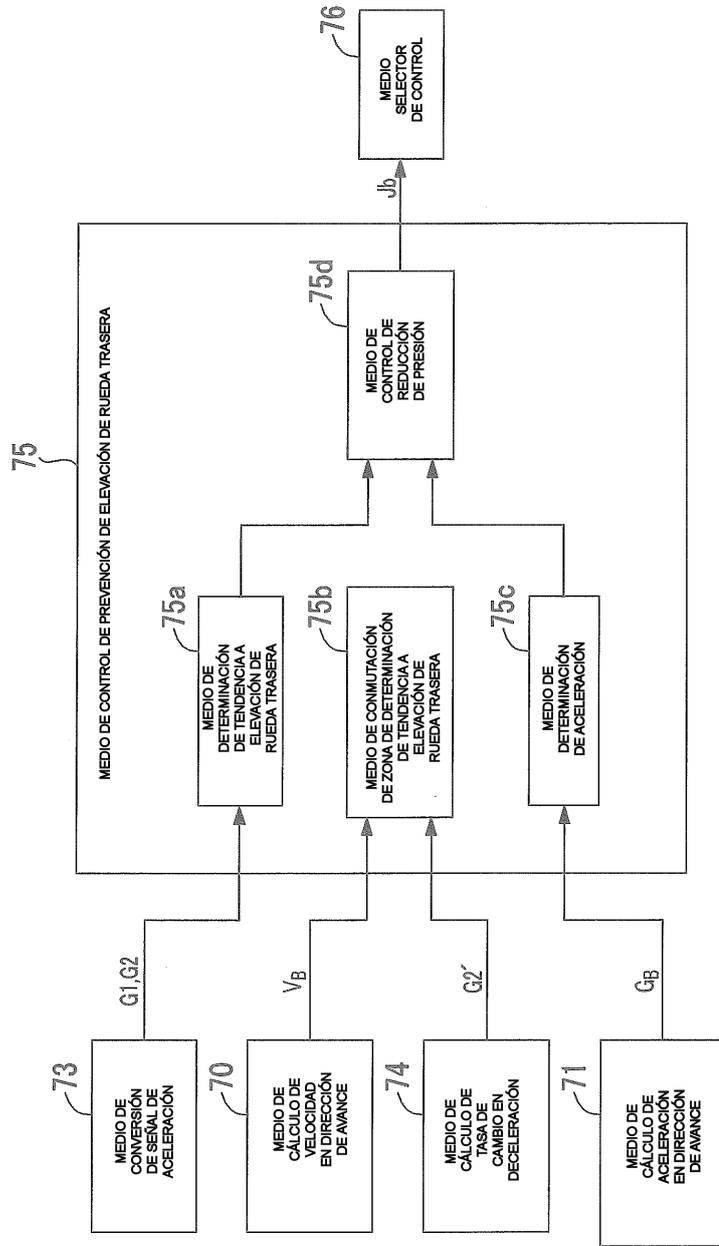


FIG.10

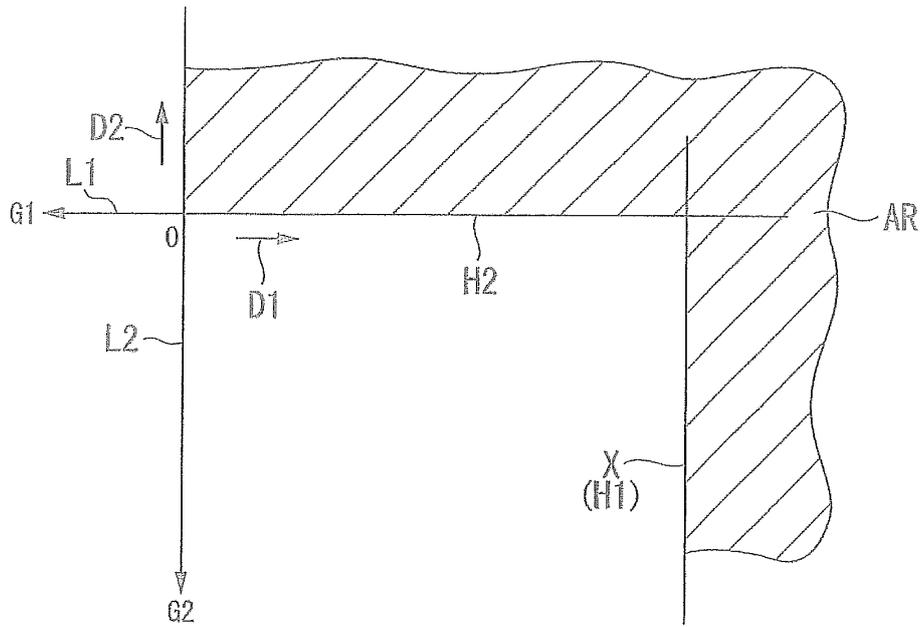


FIG.11

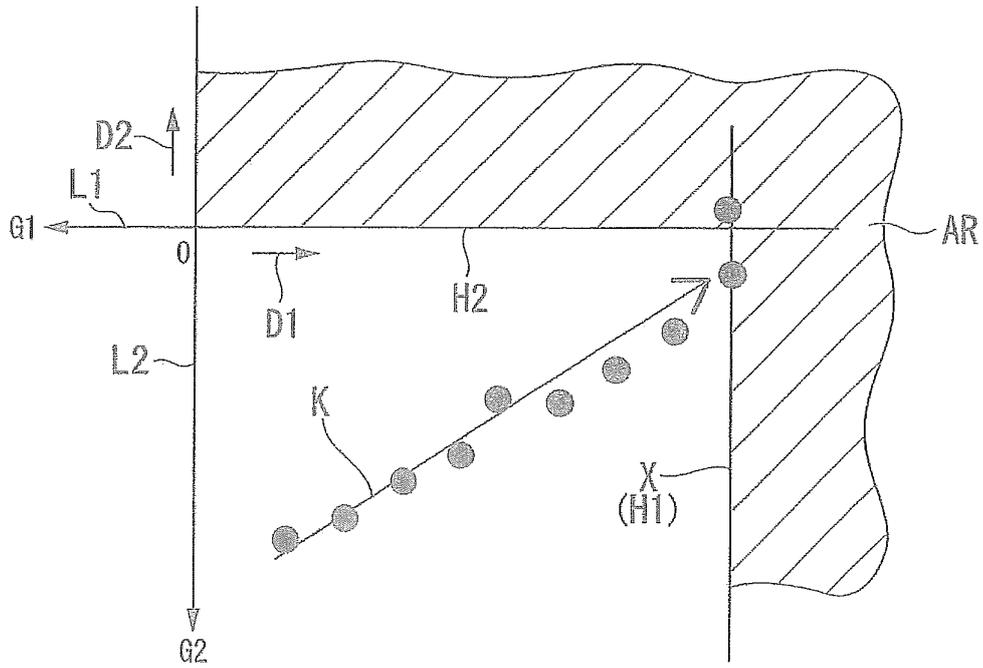


FIG.12

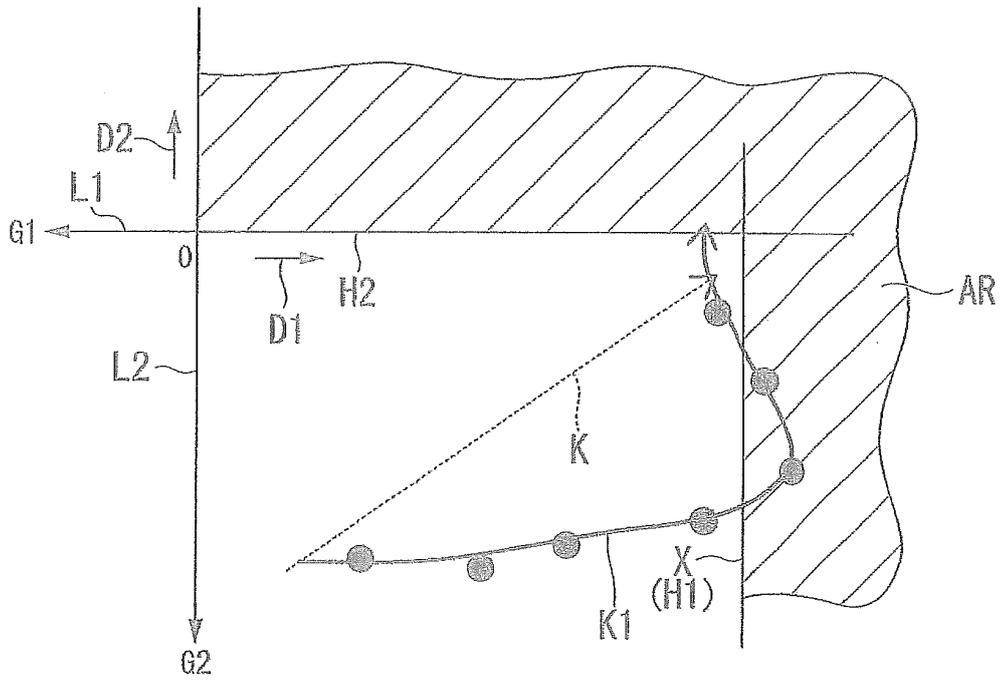


FIG.13

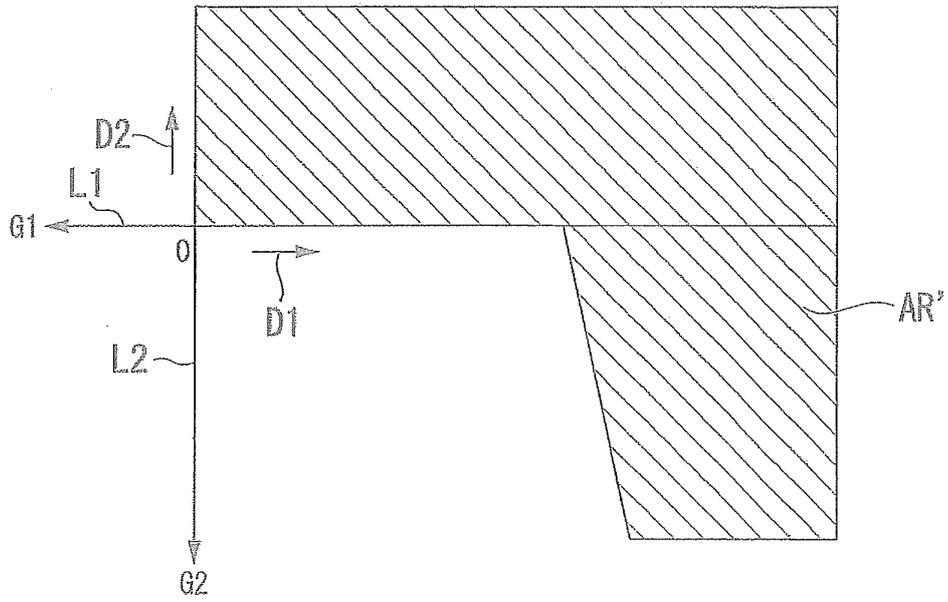


FIG.14

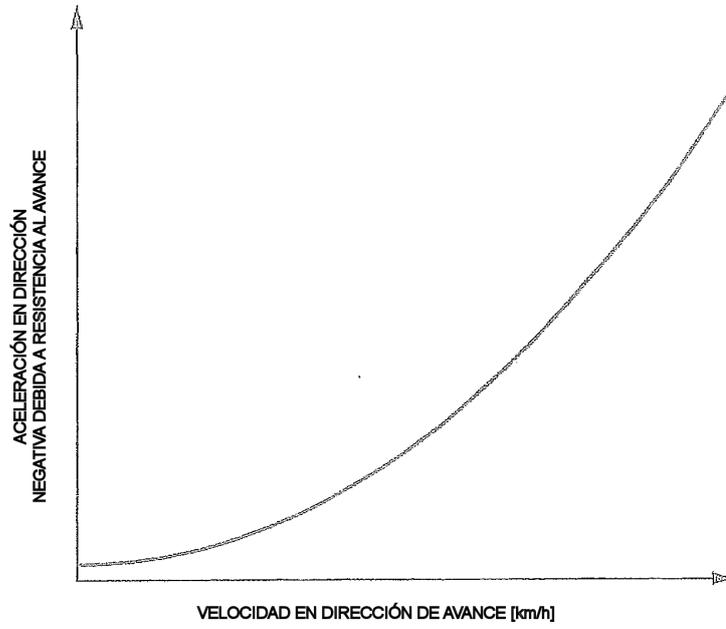


FIG.15

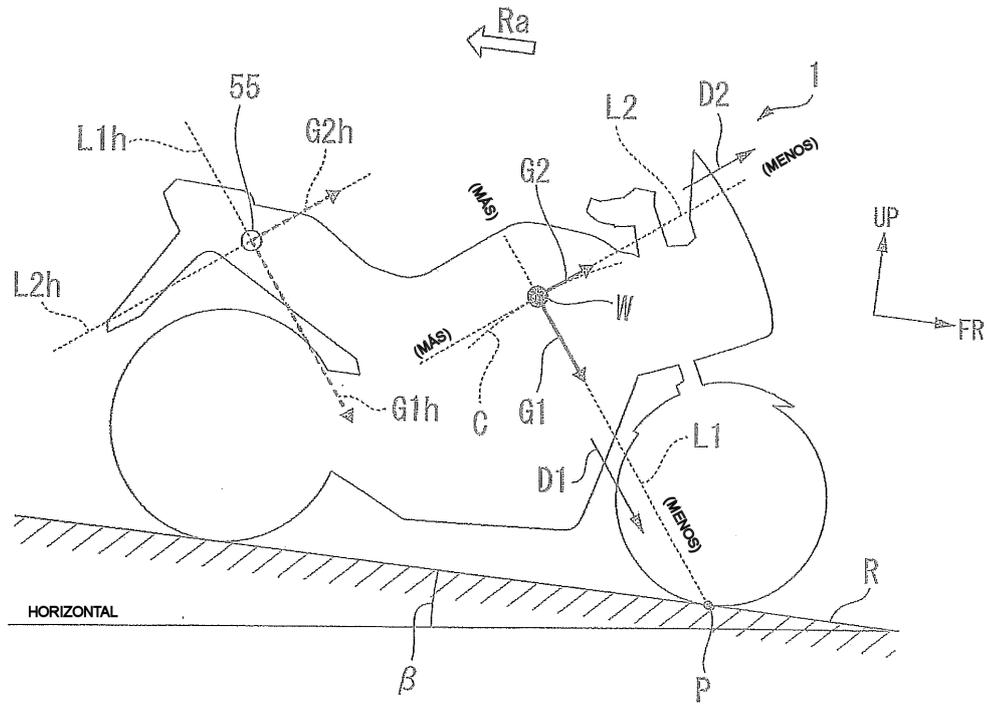


FIG.16

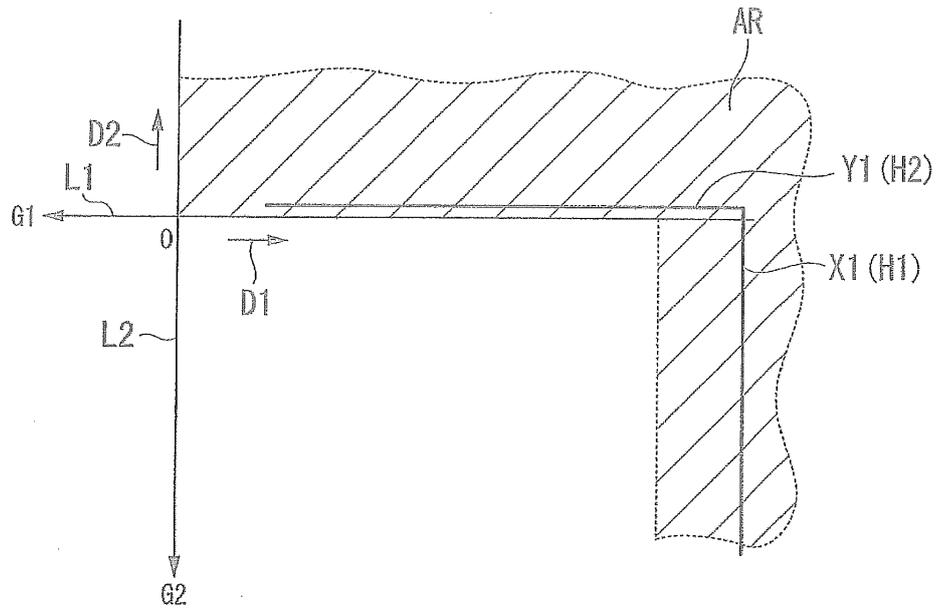


FIG.17

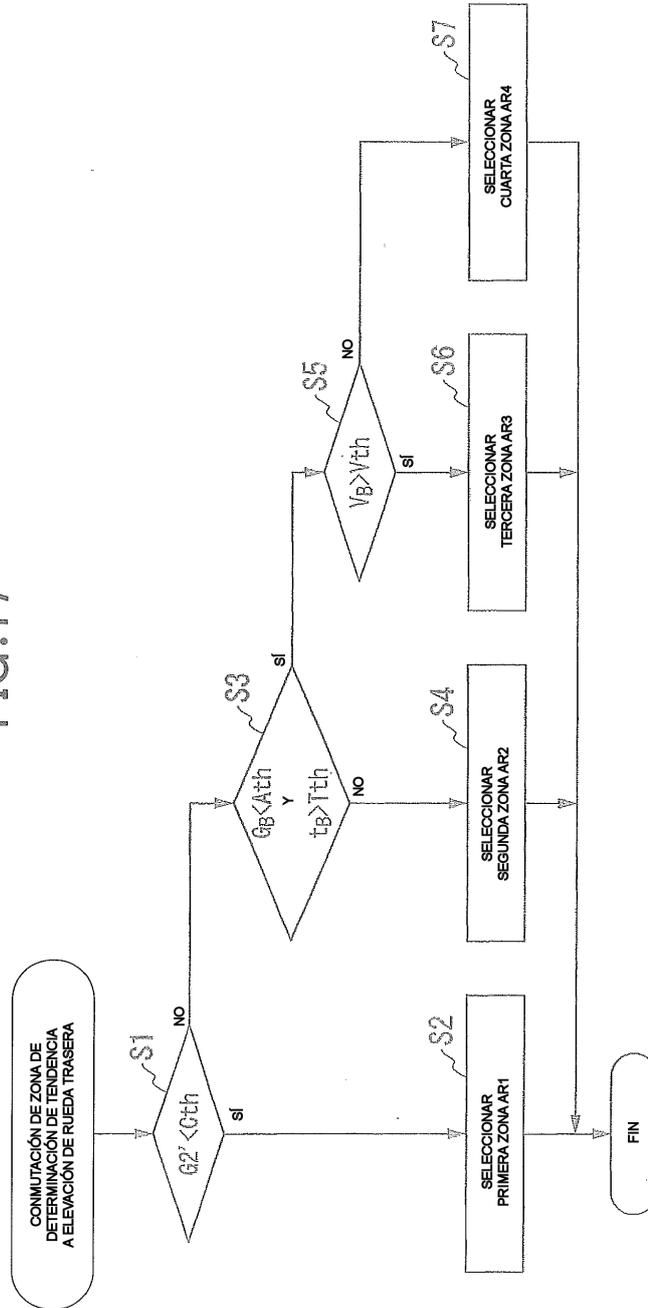


FIG. 18

