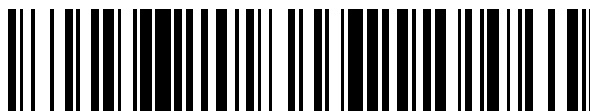


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 376**

51 Int. Cl.:

B60T 8/17

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2014** **E 14152396 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018** **EP 2759453**

54 Título: **Aparato de control de freno de vehículo de manillar**

30 Prioridad:

25.01.2013 JP 2013012615

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

04.05.2018

73 Titular/es:

**NISSIN KOGYO CO., LTD. (100.0%)
801, Kazawa, Tomi-city
Nagano 389-0514, JP**

72 Inventor/es:

HASEGAWA, TETSUYA

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 666 376 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

Aparato de control de freno de vehículo de manillar

5 Campo

Las realizaciones aquí descritas se refieren en general a un aparato de control de freno de vehículo de manillar que suprime la aparición de un fenómeno de elevación de rueda trasera en un vehículo de manillar cuando se aplican los frenos.

10 Antecedentes

En los vehículos de manillar puede producirse el denominado fenómeno de elevación de rueda trasera (elevación trasera) en el que una rueda trasera se eleva cuando la carga se desplaza al lado de una rueda delantera como resultado de frenado brusco mientras el vehículo está circulando.

Por ejemplo, JP-2002-029403-A, que corresponde a US 2003/0066720 A1, propone un control antibloqueo de freno (ABS) para un vehículo de manillar en el que se obtiene una deceleración de cuerpo de vehículo en base a las velocidades de rueda y la aparición de una elevación trasera se determina cuando el grado de reducción de la deceleración de cuerpo de vehículo llega al valor predeterminado.

Aunque está destinada a vehículos de cuatro ruedas, JP-H06-255468-A propone una técnica en la que, cuando se realiza un frenado brusco de tal manera que una variación temporal de la deceleración del cuerpo de vehículo exceda de un valor predeterminado, las presiones hidráulicas de freno en las ruedas delanteras se incrementan moderadamente con el fin de suprimir la elevación trasera.

Aunque JP-2002-029403-A y JP-H06-255468-A describen las tecnologías de suprimir la elevación trasera, en el campo de los vehículos de manillar, todavía se demanda una mejora adicional de la supresión de la elevación trasera para reducir más la influencia en la estabilidad de marcha.

30 Resumen

Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de control de freno de vehículo de manillar que puede realizar preferiblemente la función de supresión de elevación trasera. En vista de lo anterior, se definen los aspectos novedosos siguientes.

El aspecto 1 define un aparato de control de freno de vehículo de manillar incluyendo:

una parte de adquisición de aceleración que adquiere una aceleración tangencial en un punto donde una línea recta que conecta un centro de gravedad de un vehículo de manillar y un eje de rueda delantera interseca un círculo que está centrado en el eje de rueda delantera; y

una unidad de control que controla un freno de rueda delantera en base a la aceleración tangencial.

Según el aspecto 1, es posible determinar el riesgo de aparición de elevación trasera en el vehículo de manillar en base a la aceleración adquirida. Entonces, cuando hay riesgo de aparición de elevación trasera, es posible controlar el freno de rueda delantera por la unidad de control, y es posible evitar preferiblemente la aparición de elevación trasera.

El aspecto 2 define el aparato de control del aspecto 1,

donde la unidad de control controla el freno de rueda delantera de modo que la aceleración tangencial sea cero.

Según el aspecto 2, es posible evitar la aparición de elevación trasera de forma efectiva.

El aspecto 3 define el aparato de control del aspecto 1 o 2,

donde la unidad de control controla de modo que la presión hidráulica en el freno de rueda delantera se reduzca cuando la presión hidráulica en el freno de rueda delantera tenga que reducirse para una supresión de elevación trasera y cuando se genere una aceleración predeterminada en el vehículo de manillar.

Según el aspecto 3, es posible evitar la aparición de elevación trasera de forma efectiva cuando hay riesgo de aparición de elevación trasera.

El aspecto 4 define el aparato de control de alguno de los aspectos 1 a 3,

donde la unidad de control selecciona un control de reducción de presión en un control ABS o un control de reducción de presión para supresión de elevación trasera, que tiene un pulso mayor de reducción de presión, con preferencia a un control de mantenimiento en el control ABS y un control de aumento de presión en el control ABS.

- 5 Según el aspecto 4, es posible evitar la aparición de elevación trasera de forma efectiva cuando hay riesgo de aparición de elevación trasera.

El aspecto 5 define el aparato de control de alguno de los aspectos 1 a 4,

- 10 donde la unidad de control incluye una parte de determinación que determina si hay o no riesgo de aparición de elevación trasera en base a la aceleración tangencial y una aceleración dirigida a eje que es dirigida al eje de rueda delantera, y

- 15 donde la parte de determinación determina que una rueda trasera se está elevando independientemente de un componente de la aceleración tangencial cuando la aceleración dirigida a eje es igual o menor que un valor predeterminado.

- 20 Según el aspecto 5, cuando la aceleración dirigida a eje es mayor que el valor predeterminado, es decir, cuando una carga, tal como contraer una horquilla delantera de la rueda delantera, se ejerce en gran parte en la rueda delantera mientras el vehículo está decelerando, la unidad de control determina que hay riesgo de aparición de elevación trasera, por lo que se realiza preferiblemente una supresión de elevación trasera.

El aspecto 6 define el aparato de control del aspecto 1,

- 25 donde la unidad de control controla el freno de rueda delantera de modo que una aceleración de cuerpo de vehículo "a" del vehículo de manillar esté en una relación expresada por la expresión siguiente (1):

$$a \leq g \times \cos(\theta + \beta) / \sin \theta \dots (1),$$

- 30 donde g es una aceleración gravitacional, donde θ es un ángulo formado por la línea recta que pasa a través del centro de gravedad del vehículo de manillar y el eje de rueda delantera y una superficie de carretera, y donde β es un ángulo de inclinación de la superficie de carretera.

- 35 Según el aspecto 6, es posible evitar la aparición de elevación trasera de forma efectiva. En comparación con un caso donde el control de supresión de elevación trasera se ejecuta solamente en base a la velocidad de rueda, no hay necesidad de tomar en consideración las condiciones de la superficie de carretera y el desgaste de un neumático, y es posible realizar la función de supresión de elevación trasera de forma simple y segura.

El aspecto 7 define un aparato de control de freno de vehículo de manillar, incluyendo

- 40 una parte de adquisición de aceleración que adquiere una aceleración tangencial en un punto donde una línea recta que conecta un centro de gravedad de un vehículo de manillar y un punto de contacto con tierra de una rueda delantera interseca un círculo que está centrado en el punto de contacto con tierra de la rueda delantera; y

- 45 una unidad de control que controla un freno de rueda delantera en base a la aceleración tangencial.

- 50 Según el aspecto 7, es posible determinar el riesgo de aparición de elevación trasera en el vehículo de manillar en base a la aceleración adquirida. Entonces, cuando hay riesgo de aparición de elevación trasera, es posible controlar el freno de rueda delantera por la unidad de control, y es posible evitar preferiblemente la aparición de elevación trasera.

El aspecto 8 define el aparato de control del aspecto 7,

- 55 donde la unidad de control controla el freno de rueda delantera de modo que la aceleración tangencial sea cero.

Según el aspecto 8, es posible evitar la aparición de elevación trasera de forma efectiva.

El aspecto 9 define el aparato de control del aspecto 7 o 8,

- 60 donde la unidad de control controla de modo que una presión hidráulica en el freno de rueda delantera se reduzca cuando la presión hidráulica en el freno de rueda delantera tenga que reducirse para la supresión de elevación trasera y cuando se genere una aceleración predeterminada en el vehículo de manillar.

- 65 Según el aspecto 9, es posible evitar la aparición de elevación trasera de forma efectiva cuando hay riesgo de aparición de elevación trasera.

El aspecto 10 define el aparato de control de alguno de los aspectos 7 a 9,

donde la unidad de control selecciona un control de reducción de presión en un control ABS o un control de reducción de presión para supresión de elevación trasera, que tiene un pulso mayor de reducción de presión, con preferencia a un control de mantenimiento en el control ABS y un control de aumento de presión en el control ABS.

Según el aspecto 10, es posible evitar la aparición de elevación trasera de forma efectiva cuando hay el riesgo de aparición de elevación trasera.

El aspecto 11 define el aparato de control de alguno de los aspectos 7 a 10,

donde la unidad de control incluye una parte de determinación que determina si hay o no un riesgo de aparición de elevación trasera en base a la aceleración tangencial y una aceleración dirigida a punto de contacto con tierra que es dirigida al punto de contacto con tierra de la rueda delantera, y

donde la parte de determinación determina que una rueda trasera se está elevando independientemente de un componente de la aceleración tangencial cuando la aceleración dirigida a punto de contacto con tierra es igual o menor que un valor predeterminado.

Según el aspecto 11, cuando la aceleración dirigida a punto de contacto con tierra es mayor que el valor predeterminado, es decir, cuando una carga, tal como contraer una horquilla delantera de la rueda delantera, se ejerce en gran parte en la rueda delantera mientras el vehículo está decelerando, la unidad de control determina que hay riesgo de aparición de elevación trasera, por lo que se realiza preferiblemente una supresión de elevación trasera.

El aspecto 12 define el aparato de control del aspecto 7,

donde, cuando el vehículo de manillar decelera, la unidad de control controla el freno de rueda delantera de modo que una aceleración de cuerpo de vehículo "a" del vehículo de manillar esté en una relación expresada por la expresión siguiente (2):

$$a \leq g \times \cos(\theta_1 + \beta) / \sin \theta_1 \dots (2),$$

donde g es una aceleración gravitacional, donde θ_1 es un ángulo formado por la línea recta que pasa a través del centro de gravedad del vehículo de manillar y el punto de contacto con tierra de la rueda delantera y una superficie de carretera, y donde β es un ángulo de inclinación de la superficie de carretera.

Según el aspecto 12, es posible evitar la aparición de elevación trasera de forma efectiva. En comparación con un caso donde el control de supresión de elevación trasera se ejecuta solamente en base a la velocidad de rueda, no hay necesidad de tomar en consideración las condiciones de la superficie de carretera y el desgaste de un neumático, y es posible realizar la función de supresión de elevación trasera de forma simple y segura.

Según la invención, se logra el aparato de control de freno de vehículo de manillar que puede realizar preferiblemente la función de supresión de elevación trasera.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques de una motocicleta que está equipada con un aparato de control de freno de vehículo de manillar según una primera realización.

La figura 2 es un diagrama de circuito de freno hidráulico del aparato de control de freno de vehículo de manillar.

La figura 3 es un diagrama de bloques del aparato de control de freno de vehículo de manillar según la primera realización.

La figura 4 es un diagrama de bloques que representa en detalle una parte de supresión de elevación trasera.

La figura 5 es un diagrama esquemático de un vehículo de manillar que representa una relación entre un sensor de aceleración y un centro de gravedad del vehículo.

La figura 6 es un diagrama esquemático que representa la aceleración que se aplica a la periferia del centro de gravedad.

La figura 7 es un diagrama esquemático que representa una relación entre un componente de aceleración de cuerpo de vehículo y un componente de gravedad.

La figura 8 es un gráfico que representa una zona de reducción de presión.

La figura 9 es un diagrama esquemático que representa una relación entre un componente de aceleración de cuerpo de vehículo y un componente de gravedad cuando la superficie de carretera está inclinada.

La figura 10 es un diagrama esquemático que representa una relación entre un sensor de aceleración y un centro de gravedad de un vehículo de manillar en un aparato de control de freno de vehículo de manillar según una segunda realización.

La figura 11 es un diagrama esquemático que representa la aceleración que se aplica a la periferia del centro de gravedad.

La figura 12 es un diagrama esquemático que representa una relación entre un componente de aceleración de cuerpo de vehículo y un componente de gravedad.

La figura 13 es un diagrama esquemático que representa una relación entre un componente de aceleración de cuerpo de vehículo y un componente de gravedad cuando la superficie de carretera está inclinada.

Descripción detallada

Se describirán realizaciones. Se asignarán números de referencia a porciones análogas, y se evitarán las descripciones repetidas.

(Primera realización)

Como se representa en la figura 1, se facilita un aparato de control de freno de vehículo de manillar (aparato de control de freno) 100A, por ejemplo, para controlar, según sea preciso, las fuerzas de frenado (presiones hidráulicas de freno) que se aplican a una rueda delantera FT y una rueda trasera RT (ruedas FT, RT) de una motocicleta o un vehículo BK 1 que incluye frenos de rueda dispuestos individualmente en la rueda delantera FT y la rueda trasera RT, así como dispositivos de control para controlar los frenos de rueda tal como una palanca de control y un pedal de freno que se facilitan independientemente para los frenos de rueda delantera y trasera.

El aparato de control de freno 100A incluye principalmente una unidad hidráulica 10 y una unidad de control 20A. Líneas de fluido (recorridos de flujo de fluido de freno) y varios componentes están dispuestos en la unidad hidráulica 10, y la unidad de control 20A funciona como una unidad de control para controlar los varios componentes en la unidad hidráulica 10 según sea preciso.

Un primer sensor de presión 51 y un segundo sensor de presión 52 (sensores de presión 51, 52), un sensor de velocidad de rueda delantera 53 y un sensor de velocidad de rueda trasera 54 (sensores de velocidad de rueda 53, 54) y un sensor de aceleración 55 están conectados a la unidad de control 20A. Los sensores de presión primero y segundo 51, 52 detectan las presiones hidráulicas de freno generadas por un primer cilindro maestro M1 y un segundo cilindro maestro M2 (una primera presión del cilindro maestro, una segunda presión del cilindro maestro). Los sensores de velocidad de rueda 53, 54 de las ruedas delantera y trasera detectan las velocidades de rueda de la rueda delantera FT y la rueda trasera RT (la velocidad de rueda delantera V_F , la velocidad de rueda trasera V_R , consúltese la figura 3). El sensor de aceleración 55 detecta la aceleración del vehículo BK1. Como se representa en la figura 5, el sensor de aceleración 55 está dispuesto en una porción trasera del cuerpo del vehículo de manillar y detecta una aceleración G_1' que sigue a lo largo de una dirección delantera a trasera o longitudinal del cuerpo de vehículo y una aceleración G_2' que sigue a lo largo de la dirección de la gravedad del cuerpo de vehículo. Aquí, el eje de coordenadas de la aceleración G_1' está inclinado con respecto a una dirección horizontal cuando el vehículo de manillar BK1 descansa sobre una superficie horizontal de la carretera R, y el eje de coordenadas de la aceleración G_2' está inclinado con respecto a una dirección vertical.

La posición donde se pone el sensor de aceleración 55 y el eje de coordenadas de la aceleración G_1' (el eje de coordenadas de la aceleración G_2') pueden ponerse arbitrariamente.

La unidad de control 20A incluye, por ejemplo, una CPU, una RAM, una ROM y un circuito de entrada/salida y ejecuta varias operaciones aritméticas para control en base a entradas de los sensores de presión individuales 51, 52 y los sensores individuales de velocidad de rueda 53, 54 y los programas y los datos que están almacenados en la ROM.

Un cilindro de rueda delantera FH es una unidad hidráulica que convierte una presión hidráulica de freno generada por el primer cilindro maestro M1 y el aparato de control de freno 100A a una fuerza de trabajo de un freno delantero FB que está dispuesto en la rueda delantera FT. Un cilindro de rueda trasera RH es una unidad hidráulica que convierte la presión hidráulica de freno generada por el segundo cilindro maestro M2 y la unidad de control de freno 100A a una fuerza de trabajo de un freno trasero RB que está dispuesto en la rueda trasera RT. El cilindro de rueda

delantera FH y el cilindro de rueda trasera RH están conectados individualmente a la unidad hidráulica 10 mediante tubos.

(Unidad hidráulica 10)

Como se representa en la figura 2, la unidad hidráulica 10 del aparato de control de freno 100A está dispuesta entre el primer cilindro maestro M1 y el segundo cilindro maestro M2 y el freno de rueda delantera FB y el freno de rueda trasera RB e incluye un cuerpo de bomba 10a que es un elemento base que tiene líneas de fluido a través de las que fluye un fluido de freno y múltiples válvulas de entrada 11, válvulas de salida 12 y análogos que están dispuestas en las líneas de fluido.

El primer cilindro maestro M1 genera una presión hidráulica de freno que corresponde a un esfuerzo que el motorista ejerce en una palanca de freno B1 y está conectado al cilindro de rueda delantera FH por medio de una línea hidráulica de salida A1 que está formada en el cuerpo de bomba 10a y una línea hidráulica de rueda B1. El segundo cilindro maestro M2 genera una presión hidráulica de freno que corresponde a un esfuerzo que el motorista ejerce en un pedal de freno BP y está conectado al cilindro de rueda trasera RH por medio de una línea hidráulica de salida A2 formada en el cuerpo de bomba 10a y una línea hidráulica de rueda B2.

Una línea de fluido conectada al primer cilindro maestro M1 puede comunicar normalmente desde el primer cilindro maestro M1 al cilindro de rueda delantera FH, de modo que un esfuerzo de operación ejercido en la palanca de freno B1 es transmitido al freno de rueda delantera FB. Una línea de fluido conectada al segundo cilindro maestro M2 puede comunicar normalmente desde el segundo cilindro maestro M2 al cilindro de rueda trasera RH, de modo que un esfuerzo de operación ejercido en el pedal de freno BP es transmitido al freno de rueda trasera RB.

La válvula de entrada 11, la válvula de salida 12 y una válvula de retención 11a están dispuestas en cada una de la línea de fluido que conecta el primer cilindro maestro M1 con el cilindro de rueda delantera FH y la línea de fluido que conecta el segundo cilindro maestro M2 con el cilindro de rueda trasera RH.

En el cuerpo de bomba 10a están colocados un depósito 13, una bomba 14, una válvula de aspiración 15, una válvula de descarga 16, un amortiguador 17 y un orificio 17a para cada uno del primer cilindro maestro M1 y el segundo cilindro maestro M2. La unidad hidráulica 10 incluye un motor eléctrico 18 que mueve las dos bombas 14.

Las válvulas de entrada 11 son normalmente válvulas de solenoide abiertas y están dispuestas individualmente entre el primer cilindro maestro M1 y el cilindro de rueda delantera FH (entre la línea hidráulica de salida A1 y la línea hidráulica de rueda B1) y entre el segundo cilindro maestro M2 y el cilindro de rueda trasera RH (entre la línea hidráulica de salida A2 y la línea hidráulica de rueda B2). Las válvulas de entrada individuales 11 están normalmente abiertas para permitir por ello la transmisión de presión hidráulica de freno desde el primer cilindro maestro M1 al cilindro de rueda delantera FH y desde el segundo cilindro maestro M2 al cilindro de rueda trasera RH. La unidad de control 20A cierra las válvulas de entrada individuales 11 cuando la rueda delantera FT y la rueda trasera RT están a punto de ser bloqueadas para cortar por ello la presión hidráulica de freno que es suministrada desde la palanca de freno B1 al freno de rueda delantera FB y la presión hidráulica de freno que es suministrada desde el pedal de freno BP al freno de rueda trasera RB.

Las válvulas de salida 12 son normalmente válvulas de solenoide cerradas y están dispuestas individualmente entre el cilindro de rueda delantera FH y el depósito 13 (en una línea abierta C1) y entre el cilindro de rueda trasera RH y el depósito 13 (en una línea abierta C2). Las válvulas de salida individuales 12 están normalmente cerradas. Sin embargo, cuando la rueda delantera FT y la rueda trasera RT están a punto de ser bloqueadas, la unidad de control 20A abre las válvulas de salida 12 para liberar por ello las presiones hidráulicas de freno ejercidas en el freno de rueda delantera FB y la rueda trasera RB a los depósitos correspondientes 13.

Las válvulas de retención 11a están conectadas a las válvulas de entrada correspondientes 11 en paralelo. Estas válvulas de retención 11a son válvulas que permiten solamente flujos de fluido de freno desde el cilindro de rueda delantera FH hacia el primer cilindro maestro M1 y desde el cilindro de rueda trasera RH hacia el segundo cilindro maestro M2. Cuando se liberan las entradas de la palanca de freno B1 y el pedal de freno BP, incluso manteniendo cerradas las válvulas de entrada 11, las válvulas de retención 11a permiten el flujo de fluido de freno desde los cilindros de rueda individuales FH, RH a los cilindros maestros individuales M1, M2.

Los depósitos 13 sirven como reserva se la presión de fluido de freno liberada como resultado de la apertura de las válvulas de salida individuales 12.

Cada una de las bombas 14 incluye la válvula de aspiración 15 y la válvula de descarga 16 y tiene la función de aspirar el fluido de freno reservado en los depósitos 13 para hacer volver el fluido de freno hacia los cilindros maestros M1, M2. En la figura 2, aunque las bombas 14, las válvulas de aspiración 15 y las válvulas de descarga 16 se ilustran separadas una de otra, en esta realización, la válvula de aspiración 15 y la válvula de descarga 16 están incorporadas integralmente en cada una de las bombas 14.

Las válvulas de aspiración 15 están dispuestas individualmente entre los depósitos 13 y los lados situados hacia arriba de las bombas 14. Las válvulas de sección 15 constituyen válvulas que solamente permiten un flujo de fluido de freno desde los depósitos 13 hacia los lados situados hacia arriba de las bombas 14.

Las válvulas de descarga 16 están dispuestas individualmente entre los lados situados hacia abajo de las bombas 14 y los cilindros maestros M1, M2 y constituyen válvulas que solamente permiten un flujo de fluido de freno desde los lados situados hacia abajo de las bombas 14 hacia los cilindros maestros M1, M2. La pulsación del fluido de freno descargado hacia los cilindros maestros M1, M2 mediante las válvulas de descarga 16 es absorbida por los orificios 17a de los amortiguadores 17.

A continuación se describirá la unidad de control 20A según esta realización.

Como se representa en la figura 3, la unidad de control 20A incluye, como partes operativas, una parte de adquisición de velocidad de rueda delantera 21, una parte de adquisición de velocidad de rueda trasera 22, una parte de cálculo de velocidad de cuerpo de vehículo 23, una parte de cálculo de aceleración de cuerpo de vehículo 24, una parte de control ABS 25, una parte de conversión de señal de aceleración 26, una parte de control de supresión de elevación trasera 27 y una parte de selección de control 29.

(Parte de adquisición de velocidad de rueda delantera 21)

La parte de adquisición de velocidad de rueda delantera 21 adquiere la velocidad de rueda delantera V_F detectada por el sensor de velocidad de rueda delantera 53.

La velocidad de rueda delantera adquirida V_F es enviada a la parte de cálculo de velocidad de cuerpo de vehículo 23, la parte de cálculo de aceleración de cuerpo de vehículo 24 y la parte de control ABS 25.

(Parte de adquisición de velocidad de rueda trasera 22)

La parte de adquisición de velocidad de rueda trasera 22 adquiere la velocidad de rueda trasera V_R detectada por el sensor de velocidad de rueda trasera 54.

La velocidad de rueda trasera adquirida V_R es enviada a la parte de cálculo de velocidad de cuerpo de vehículo 23, la parte de cálculo de aceleración de cuerpo de vehículo 24 y la parte de control ABS 25.

(Parte de cálculo de velocidad de cuerpo de vehículo 23)

La parte de cálculo de velocidad de cuerpo de vehículo 23 calcula la velocidad de cuerpo de vehículo V_{BK} usando la velocidad de rueda delantera V_F y la velocidad de rueda trasera V_R . Se puede usar un método conocido como un método de calcular la velocidad de cuerpo de vehículo V_{BK} . Por ejemplo, la velocidad de cuerpo de vehículo V_{BK} se obtiene en base a la velocidad de rueda delantera V_F detectada por el sensor de velocidad de rueda delantera 53 y la velocidad de rueda trasera V_R detectada por el sensor de velocidad de rueda trasera 54 usando la expresión siguiente (3).

$$V_{BK} = (V_F + V_R)/2 \dots (3)$$

La velocidad calculada del cuerpo de vehículo V_{BK} es enviada a la parte de control ABS 25.

(Parte de cálculo de aceleración de velocidad de vehículo 24)

La parte de cálculo de aceleración de cuerpo de vehículo 24 calcula la aceleración de cuerpo de vehículo "a" en base a la velocidad de rueda delantera V_F . Se puede usar un método conocido como un método de cálculo de la aceleración de cuerpo de vehículo "a". Por ejemplo, se almacena una velocidad de rueda delantera V_F en un ciclo predeterminado para actualización, y la aceleración de cuerpo de vehículo actual "a" se calcula usando la velocidad de rueda delantera V_F adquirida actualmente y la velocidad de rueda delantera V_F que se almacenó en el ciclo anterior al ciclo de actualización actual.

La aceleración de cuerpo de vehículo calculada "a" es enviada a la parte de control de supresión de elevación trasera 27.

(Parte de control ABS 25)

La parte de control ABS 25 determina la necesidad de realizar un control ABS en cada uno de los frenos de rueda FB, RB en base a la velocidad de rueda delantera V_F , la velocidad de rueda trasera V_R y la velocidad de cuerpo de vehículo V_{BK} . Entonces, cuando se ha determinado que el control ABS es necesario en base a la velocidad de cuerpo de vehículo V_{BK} y la tasa de deslizamiento, la parte de control ABS 25 controla las respectivas fuerzas de frenado de los frenos de rueda FB, RB mediante el control ABS (un control de reducción de presión, un control de

mantenimiento, un control de aumento de presión) controlando las cantidades de accionamiento de las válvulas de entrada individuales 11, las válvulas de salida individuales 12 y el motor eléctrico 18 para evitar por ello el resbalamiento de la rueda delantera FT y la rueda trasera RT cuando se aplican los frenos.

- 5 La parte de control ABS 25 envía una señal de control ABS Pa a la parte de selección de control 29.

(Parte de conversión de señal de aceleración 26)

- 10 La parte de conversión de señal de aceleración 26 funciona como una parte de adquisición de señal de aceleración que adquiere una aceleración G_1' y una aceleración G_2' que son detectadas por el sensor de aceleración 55, siguiendo la aceleración G_1' la dirección longitudinal del vehículo, siguiendo la aceleración G_2' la dirección de la gravedad del vehículo, como se representa en la figura 5. La parte de conversión de señal de aceleración 26 también funciona para convertir estas aceleraciones G_1' , G_2' a aceleraciones G_{1H} , G_{2H} cuyos ejes de coordenadas L_1' , L_2' son paralelos a los ejes de coordenadas de las aceleraciones G_1 , G_2 (consúltese la figura 6) que pasan a través del centro de gravedad W del vehículo. Las aceleraciones convertidas G_{1H} , G_{2H} se aproximan a las aceleraciones G_1 , G_2 (consúltese la figura 6) que pasan a través del centro de gravedad W del vehículo, y en esta realización, las aceleraciones convertidas G_{1H} , G_{2H} se usan como las aceleraciones G_1 , G_2 que son adquiridas en el centro de gravedad W del vehículo.

- 20 El eje de coordenadas de la aceleración G_{1H} es paralelo a una línea recta L1 que conecta el centro de gravedad W del vehículo con un eje de rueda delantera FA, y el eje de coordenadas de la aceleración G_{2H} es paralelo a una tangente L2 en un punto donde la línea recta L1 interseca un círculo C que está centrado en el eje. Las aceleraciones G_{1H} , G_{2H} se obtienen por las expresiones siguientes (4), (5).

25 $G_{1H} = G_1' \times \cos \phi \quad G_2' \times \sin \phi \dots (4)$

$G_{2H} = G_2' \times \sin \phi + G_2' \times \cos \phi \dots (5)$

donde ϕ denota un ángulo de rotación de coordenada.

- 30 Las aceleraciones G_{1H} , G_{2H} obtenidas son sustituidas por las aceleraciones G_1 , G_2 que pasan a través del centro de gravedad W del vehículo y son enviadas a la parte de control de supresión de elevación trasera 27.

- 35 Como se representa en la figura 6, en la aceleración G_1 en la línea recta L1 que pasa a través del centro de gravedad W del vehículo, una aceleración dirigida desde el centro de gravedad W del vehículo hacia el eje de rueda delantera FA es una aceleración menos, y una aceleración dirigida en una dirección opuesta a la aceleración menos es una aceleración más. En la aceleración G_2 en la tangente L2 que pasa a través del centro de gravedad W del vehículo, una aceleración dirigida desde el centro de gravedad W del vehículo en una dirección opuesta a la dirección de gravedad es una aceleración menos, y una aceleración dirigida en la dirección de gravedad es una aceleración más.

- 40 Cuando el vehículo de manillar es decelerado, como indica una flecha gruesa en la línea recta L1 en la figura 6, se aplica una aceleración menos G_1 , y como indica una flecha gruesa en la tangente L2, se aplica una aceleración menos G_2 .

- 45 Aquí, la aceleración G_2 es, como se representa en la figura 7, una diferencia entre un componente G_{2A} de la aceleración gravitacional en la dirección de la tangente L2 y un componente G_{2B} de la aceleración de cuerpo de vehículo en la dirección de la tangente L2 y se obtiene por la expresión siguiente (6).

50 $G_2 = G_{2A} - G_{2B} \dots (6)$

- A saber, la elevación trasera se suprime cuando la aceleración G_2 es una aceleración más según la expresión (6) anterior, y, por el contrario, cuando la aceleración G_2 es una aceleración menos (cuando el componente G_{2B} de la aceleración de cuerpo de vehículo es mayor que el componente G_{2A} de la aceleración gravitacional), se produce riesgo de aparición de elevación trasera.

(Parte de control de supresión de elevación trasera 27)

- 60 Como se representa en la figura 4, la parte de control de supresión de elevación trasera 27 incluye una parte de determinación de zona de reducción de presión 27a como una parte de determinación, una parte de determinación de aceleración 27b y una parte de control de reducción de presión 27c.

- 65 La parte de determinación de zona de reducción de presión 27a determina si se tiene que realizar o no un control de reducción de presión en el freno de rueda delantera FB para evitar la aparición de elevación trasera en base a las aceleraciones G_1 , G_2 . Como un método de determinación, como se representa en la figura 8, se determina que el

control de reducción de presión tiene que evitar la aparición de elevación trasera cuando las aceleraciones G_1 , G_2 están en una zona de reducción de presión indicada por líneas inclinadas en la figura.

La zona de reducción de presión se pone a una zona donde la aceleración G_1 es menos ($G_1 < 0$) y la aceleración G_2 es menos ($G_2 < 0$), así como una zona donde la aceleración G_1 es igual o menor que un valor predeterminado X ($X < 0$). La razón de una zona donde G_1 es igual y mayor que 0 ($G_1 \geq 0$) es que la zona indica un estado en el que no se está aplicando carga a la horquilla delantera de la rueda delantera FT y un estado en el que no puede generarse elevación trasera.

Cuando la aceleración G_2 es menos, el componente G_{2B} de la aceleración de cuerpo de vehículo es mayor que el componente G_{2A} de la aceleración gravitacional, y hay riesgo de aparición de elevación trasera. El valor predeterminado X estima un caso donde se aplica una carga a la rueda delantera FT que es suficientemente grande para contraer en gran parte la horquilla delantera de la rueda delantera FT. Cuando $G_1 < X$, hay riesgo de aparición de elevación trasera independientemente del valor de la aceleración G_2 .

El resultado de la determinación por la parte de determinación de zona de reducción de presión 27a es enviada a la parte de control de reducción de presión 27c.

La parte de determinación de aceleración 27b determina si se está generando o no una aceleración predeterminada en base a la aceleración de cuerpo de vehículo "a." por ejemplo, cuando el valor absoluto de la aceleración de cuerpo de vehículo "a" detectada en la parte de cálculo de aceleración de cuerpo de vehículo 24 es mayor que un umbral (por ejemplo, 0,7G), la parte de determinación de aceleración 27b determina que la aceleración predeterminada está siendo generada.

El resultado de la determinación por la parte de determinación de aceleración 27b es enviado a la parte de control de reducción de presión 27c.

La parte de control de reducción de presión 27c determina si deberá ejecutarse o no un control de reducción de presión para evitar la aparición de elevación trasera en base al resultado de la determinación realizada por la parte de determinación de zona de reducción de presión 27a y el resultado de la determinación por la parte de determinación de aceleración 27b. La parte de control de reducción de presión 27c prepara una señal de control de reducción de presión P_b para supresión de la aparición de una elevación trasera cuando la parte de determinación de zona de reducción de presión 27a determina que un control de reducción de presión se tiene que realizar en el freno de rueda delantera FB para supresión de la aparición de una elevación trasera y la parte de determinación de aceleración 27b determina que la aceleración predeterminada está siendo generada.

La señal de control de reducción de presión preparada P_b es enviada a la parte de selección de control 29, y se lleva a cabo un control de reducción de presión en el freno de rueda delantera FB de modo que la aceleración G_2 sea cero.

Por ejemplo, como se representa en la figura 9, cuando el vehículo BK1 está circulando cuesta abajo un ángulo de inclinación de superficie de carretera β (un gradiente β), el componente G_{2B} de la aceleración de cuerpo de vehículo y el componente G_{2A} de la aceleración gravitacional se obtienen por las expresiones siguientes (7), (8).

$$G_{2B} = a \times \sin \theta \dots (7)$$

$$G_{2A} = g \times \cos (\theta + \beta) \dots (8)$$

donde g denota la aceleración gravitacional y θ denota el ángulo formado por la línea recta $L1$ que pasa a través del centro de gravedad W del vehículo de manillar y el eje de rueda delantera FA y la superficie de carretera R.

La razón de que el gradiente β de la cuesta abajo no se toma en consideración en la expresión (8) se basa en el hecho de que el valor adquirido por el sensor de aceleración 55 cuando el vehículo BK1 está circulando cuesta abajo y el valor adquirido por el sensor de aceleración 55 cuando el vehículo BK1 está circulando por una carretera llana son casi iguales y que las aceleraciones límite a las que tiene lugar una elevación trasera cuesta abajo y la carretera llana son casi iguales.

En esta realización, el control de reducción de presión se lleva a cabo en el freno de rueda delantera FB en base a las expresiones (7), (8) de modo que la aceleración "a" está en una relación expresada por la expresión siguiente (1).

$$a \leq g \times \cos (\theta + \beta) / \sin \beta \dots (1)$$

La parte de control de reducción de presión 27c envía la señal de control de reducción de presión P_b para supresión de la aparición de una elevación trasera a la parte de selección de control 29 de modo que se obtiene la relación expresada por la expresión (1) anterior.

(Parte de selección de control 29)

La parte de selección de control 29 tiene la función de seleccionar el control de prioridad alta cuando la señal ABS Pa y la señal de control de reducción de presión Pb son introducidas en ella desde la parte de control ABS 25 y la parte de control de supresión de elevación trasera 27, respectivamente.

La parte de selección de control 29 selecciona, en orden de prioridad decreciente, en primer lugar “el control de reducción de presión en el control ABS” o “el control de reducción de presión para supresión de la aparición de una elevación trasera” que tiene un pulso mayor de reducción de presión, en segundo lugar, el control de mantenimiento en el control ABS, y en tercer lugar el control de aumento de presión en el control ABS. A saber, el control de reducción de presión es un control al que se da la prioridad más alta.

La señal de control seleccionada por la parte de selección de control 29 es enviada a la unidad hidráulica 10.

A continuación se describirá un método de controlar la fuerza de frenado del freno de rueda delantera FB por la unidad de control 20A según esta realización.

Cuando el motorista controla la palanca de freno B1 para introducir un esfuerzo de operación al freno de rueda delantera FB con el fin de generar una fuerza de frenado en el freno de rueda delantera FB, el vehículo BK1 se ralentiza o decelera, y la velocidad de cuerpo de vehículo V_{BK} se reduce.

Entonces, durante la deceleración del vehículo BK1, cuando la aceleración G_2 detectada por el sensor de aceleración 55 es la aceleración menos G_2 y el componente G_{2B} de la aceleración de cuerpo de vehículo toma un valor mayor que el del componente G_{2A} de la aceleración gravitacional, la parte de determinación de zona de reducción de presión 27a de la parte de control de supresión de elevación trasera 27 determina que el control de reducción de presión para supresión de la aparición de una elevación trasera es necesario. En paralelo con esto, la parte de determinación de aceleración 27b determina si se está generando o no la aceleración predeterminada en base a la aceleración de cuerpo de vehículo “a”, y cuando la parte de determinación de aceleración 27b determina que la aceleración predeterminada se está generando, la parte de control de reducción de presión 27c realiza una petición de control de reducción de presión para supresión de la aparición de una elevación trasera, y la señal de control de reducción de presión Pb que indica que el control de reducción de presión deberá ser realizado en el freno de rueda delantera FB es enviada a la parte de selección de control 29 por la parte de control de supresión de elevación trasera 27.

Entonces, la parte de selección de control 29 selecciona el control de reducción de presión para supresión de la aparición de una elevación trasera como el control de prioridad más alta cuando la señal de control de reducción de presión Pa del control ABS todavía no ha sido introducida en ella, y controla la unidad hidráulica 10 para reducción de presión en el freno de rueda delantera FB.

La reducción de presión en el freno de rueda delantera FB se realiza de modo que la aceleración de cuerpo de vehículo “a” se ponga en la relación expresada por la expresión (1) anterior, por lo que se evita la aparición de una elevación trasera.

Así, según el aparato de control de freno 100A de esta realización descrita hasta ahora, es posible determinar el riesgo de aparición de elevación trasera en el vehículo de manillar en base a la aceleración G_2 obtenida. Entonces, cuando hay riesgo de aparición de elevación trasera, el control de reducción de presión se puede llevar a cabo en el freno de rueda delantera FB por la unidad de control 20A. En consecuencia, la aparición de una elevación trasera puede evitarse preferiblemente.

Dado que el control de reducción de presión se lleva a cabo de modo que la aceleración G_2 sea cero en base a la aceleración G_2 obtenida, es posible evitar la aparición de elevación trasera de forma efectiva.

Dado que la aceleración G_2 se obtiene como la diferencia entre el componente G_{2B} de la aceleración de cuerpo de vehículo en la dirección de la tangente L2 y el componente G_{2A} de la aceleración gravitacional en la dirección de la tangente L2, es posible determinar fácilmente si hay o no riesgo de aparición de elevación trasera en base a si la diferencia toma un valor menos o un valor más. Así, es posible evitar la aparición de elevación trasera de forma efectiva.

Cuando la aceleración G_1 en la dirección del eje de rueda delantera FA es igual o menor que el valor predeterminado X, es decir, cuando una carga que contrae la horquilla delantera, no representada, de la rueda delantera FT se aplica en gran parte a la rueda delantera FT cuando el vehículo BK1 está siendo decelerado, se determina que hay riesgo de aparición de elevación trasera, y la función de supresión de elevación trasera aparece preferiblemente independientemente de la magnitud de la aceleración G_2 . Esto puede evitar la aparición de elevación trasera de forma efectiva.

(Segunda realización)

Un aparato de control de freno de vehículo de manillar según una segunda realización se describirá con referencia a las figuras 10 a 13. La figura 10 es un diagrama esquemático de un vehículo de manillar que representa una relación entre un sensor de aceleración y un centro de gravedad de un vehículo.

Esta realización difiere de la realización anterior en que un eje de coordenadas de una aceleración G_{1H} es paralelo a una línea recta L3 que conecta un centro de gravedad W del vehículo con un punto de contacto con tierra P de una rueda delantera y un eje de coordenadas de una aceleración G_{2H} es paralelo a una tangente L4 en un punto donde la línea recta L3 interseca un círculo C1 que está centrado en el punto de contacto con tierra P de la rueda delantera, y las aceleraciones convertidas G_{1H} , G_{2H} se usan como aceleraciones G_1 , G_2 que son adquiridas en el centro de gravedad W del vehículo.

También en esta realización, las aceleraciones G_{1H} , G_{2H} se obtienen con las expresiones (4), (5) descritas anteriormente.

$$G_{1H} = G_1' \times \cos \phi + G_2' \times \sin \phi \dots (4)$$

$$G_{2H} = G_2' \times \sin \phi + G_2' \times \cos \phi \dots (5)$$

Las aceleraciones obtenidas G_{1H} , G_{2H} son sustituidas por las aceleraciones G_1 , G_2 en el centro de gravedad W del vehículo y luego son enviadas a una parte de control de supresión de elevación trasera 27.

Como se representa en la figura 11, en la aceleración G_1 en la línea recta L3 que pasa a través del centro de gravedad W del vehículo, una aceleración dirigida desde el centro de gravedad W del vehículo hacia el punto de contacto con tierra P de la rueda delantera es una aceleración menos, y una aceleración dirigida en una dirección opuesta a la aceleración menos es una aceleración más. En la aceleración G_2 en la tangente L4 que pasa a través del centro de gravedad W del vehículo, una aceleración dirigida desde el centro de gravedad W del vehículo en una dirección opuesta a la dirección de gravedad es una aceleración menos, y una aceleración dirigida en la dirección de gravedad es una aceleración más.

Cuando el vehículo de manillar es decelerado, como indica una flecha gruesa en la línea recta L3 en la figura 11, se aplica una aceleración menos G_1 , y como indica una flecha gruesa en la tangente L4, se aplica una aceleración menos G_2 .

Aquí, la aceleración G_2 es, como se representa en la figura 12, una diferencia entre un componente G_{2A} de la aceleración gravitacional en la dirección de la tangente L4 y un componente G_{2B} de la aceleración de cuerpo de vehículo en la dirección de la tangente L4 y se obtiene por la expresión siguiente (6) de manera similar a en la realización anterior.

$$G_2 = G_{2A} - G_{2B} \dots (6)$$

A saber, se evita la elevación trasera cuando la aceleración G_2 es una aceleración más según la expresión (6) anterior, y, por el contrario, cuando la aceleración G_2 es una aceleración menos (cuando el componente G_{2B} de la aceleración de cuerpo de vehículo es mayor que el componente G_{2A} de la aceleración gravitacional), se produce riesgo de aparición de elevación trasera.

Por ejemplo, como se representa en la figura 13, cuando el vehículo BK1 está circulando cuesta abajo un ángulo de inclinación superficie de carretera β (un gradiente β), el componente G_{2B} de la aceleración de cuerpo de vehículo y el componente G_{2A} de la aceleración gravitacional se obtienen por las expresiones (10), (11) siguientes.

$$G_{2B} = a \times \sin \theta_1 \dots (10)$$

$$G_{2A} = g \times \cos (\theta_1 + \beta) \dots (11)$$

donde g denota la aceleración gravitacional y θ_1 denota el ángulo formado por la línea recta L3 que pasa a través del centro de gravedad W del vehículo de manillar y el punto de contacto con tierra P de la rueda delantera y la superficie de carretera R.

La razón de que el gradiente β de la cuesta abajo no se toma en consideración en la expresión (11) se basa en el hecho de que el valor adquirido por el sensor de aceleración 55 cuando el vehículo BK1 está circulando cuesta abajo y el valor adquirido por el sensor de aceleración 55 cuando el vehículo BK1 está circulando por una carretera llana son casi iguales y que las aceleraciones límite en las que tiene lugar una elevación trasera cuesta abajo y la carretera llana son casi iguales.

En esta realización, el control de reducción de presión se lleva a cabo en el freno de rueda delantera FB en base a las expresiones (10), (11) de modo que la aceleración "a" es una relación expresada por la expresión (2) siguiente.

$$a \leq g \times \cos(\theta_1 + \beta) / \sin \theta_1 \dots (2)$$

5 Entonces, una parte de control de reducción de presión 27c envía una señal de control de reducción de presión Pb para supresión de la aparición de una elevación trasera a una parte de selección de control 29 de modo que se obtiene la relación expresada por la expresión (2) anterior.

10 Así, también en esta realización, se obtiene el efecto de trabajo similar al obtenido en la realización anterior. A saber, según el aparato de control de freno 100A de esta realización que se ha descrito hasta ahora, es posible determinar el riesgo de aparición de elevación trasera en el vehículo de manillar en base a la aceleración G_2 obtenida. Entonces, cuando hay el riesgo de aparición de elevación trasera, la unidad de control 20A puede llevar a cabo el control de reducción de presión en el freno de rueda delantera FB. En consecuencia, la aparición de una elevación trasera se puede evitar preferiblemente.

15 Aunque se han descrito las realizaciones, la invención no se limita a ellas, y, por lo tanto, el diseño puede alterarse o modificarse según sea preciso sin apartarse del alcance de la invención definido por las reivindicaciones anexas. Por ejemplo, se puede disponer un sensor de ángulo de inclinación de superficie de carretera en el vehículo BK1 para detectar el ángulo de inclinación de superficie de carretera β . También en este caso, es posible obtener un aparato de control de freno 100A que puede evitar preferiblemente la aparición de elevación trasera.

20

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de control de freno de vehículo de manillar (100A) incluyendo:

5 una parte de adquisición de aceleración que adquiere una aceleración tangencial en un punto donde una línea recta que conecta un centro de gravedad (W) de un vehículo de manillar (BK1) y un eje de rueda delantera (FA) interseca un círculo que está centrado en el eje de rueda delantera; y

una unidad de control (20A) que controla un freno de rueda delantera (FB) en base a la aceleración tangencial.

10 2. El aparato de control de la reivindicación 1,

donde la unidad de control (20A) controla el freno de rueda delantera (FB) de modo que la aceleración tangencial sea cero.

15 3. El aparato de control de la reivindicación 1 o 2,

donde la unidad de control (20A) controla de modo que una presión hidráulica en el freno de rueda delantera (FB) se reduzca cuando la presión hidráulica en el freno de rueda delantera tenga que reducirse para una supresión de elevación trasera y cuando se genere una aceleración predeterminada en el vehículo de manillar.

20 4. El aparato de control de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la unidad de control (20A) selecciona un control de reducción de presión en un control ABS o un control de reducción de presión para una supresión de elevación trasera, que tiene un pulso mayor de reducción de presión, con preferencia a un control de mantenimiento en el control ABS y un control de aumento de presión en el control ABS.

25 5. El aparato de control de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la unidad de control (20A) incluye una parte de determinación que determina si hay o no riesgo de aparición de elevación trasera en base a la aceleración tangencial y una aceleración dirigida a eje que es dirigida al eje de rueda delantera, y

30 donde la parte de determinación determina que una rueda trasera se está elevando independientemente de un componente de la aceleración tangencial cuando la aceleración dirigida a eje es igual o menor que un valor predeterminado.

35 6. El aparato de control de la reivindicación 1,

donde la unidad de control (20A) controla el freno de rueda delantera de modo que una aceleración de cuerpo de vehículo "a" del vehículo de manillar esté en una relación expresada por la expresión siguiente (1):

$$40 \quad a \leq g \times \cos(\theta + \beta) / \sin \theta \dots (1),$$

donde g es una aceleración gravitacional, donde θ es un ángulo formado por la línea recta que pasa a través del centro de gravedad del vehículo de manillar y el eje de rueda delantera y una superficie de carretera, y donde β es un ángulo de inclinación de la superficie de carretera.

45 7. Un aparato de control de freno de vehículo de manillar (100A), incluyendo

50 una parte de adquisición de aceleración que adquiere una aceleración tangencial en un punto donde una línea recta que conecta un centro de gravedad (W) de un vehículo de manillar (BK1) y un punto de contacto con tierra (P) de una rueda delantera interseca un círculo que está centrado en el punto de contacto con tierra de la rueda delantera; y

una unidad de control (20A) que controla un freno de rueda delantera en base a la aceleración tangencial.

55 8. El aparato de control de la reivindicación 7,

donde la unidad de control (20A) controla el freno de rueda delantera de modo que la aceleración tangencial sea cero.

60 9. El aparato de control de la reivindicación 7 o 8,

donde la unidad de control (20A) controla de modo que una presión hidráulica en el freno de rueda delantera se reduzca cuando la presión hidráulica en el freno de rueda delantera tenga que reducirse para una supresión de elevación trasera y cuando se genere una aceleración predeterminada en el vehículo de manillar.

10. El aparato de control de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, donde la unidad de control (20A) selecciona un control de reducción de presión en un control ABS o un control de reducción de presión para una supresión de elevación trasera, que tiene un pulso mayor de reducción de presión, con preferencia a un control de mantenimiento en el control ABS y un control de aumento de presión en el control ABS.

5 11. El aparato de control de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, donde la unidad de control (20A) incluye una parte de determinación que determina si hay o no riesgo de aparición de elevación trasera en base a la aceleración tangencial y una aceleración dirigida a punto de contacto con tierra que se dirige al punto de contacto con tierra de la rueda delantera, y

10 donde la parte de determinación determina que una rueda trasera se está elevando independientemente de un componente de la aceleración tangencial cuando la aceleración dirigida a punto de contacto con tierra es igual o menor que un valor predeterminado.

15 12. El aparato de control de la reivindicación 7, donde, cuando el vehículo de manillar decelera, la unidad de control (20A) controla el freno de rueda delantera de modo que una aceleración de cuerpo de vehículo "a" del vehículo de manillar esté en una relación expresada por la expresión siguiente (2):

20
$$a \leq g \times \cos(\theta_1 + \beta) / \sin \theta_1 \dots (2),$$

25 donde g es una aceleración gravitacional, donde θ_1 es un ángulo formado por la línea recta que pasa a través del centro de gravedad (W) del vehículo de manillar y el punto de contacto con tierra (P) de la rueda delantera y una superficie de carretera, y donde β es un ángulo de inclinación de la superficie de carretera.

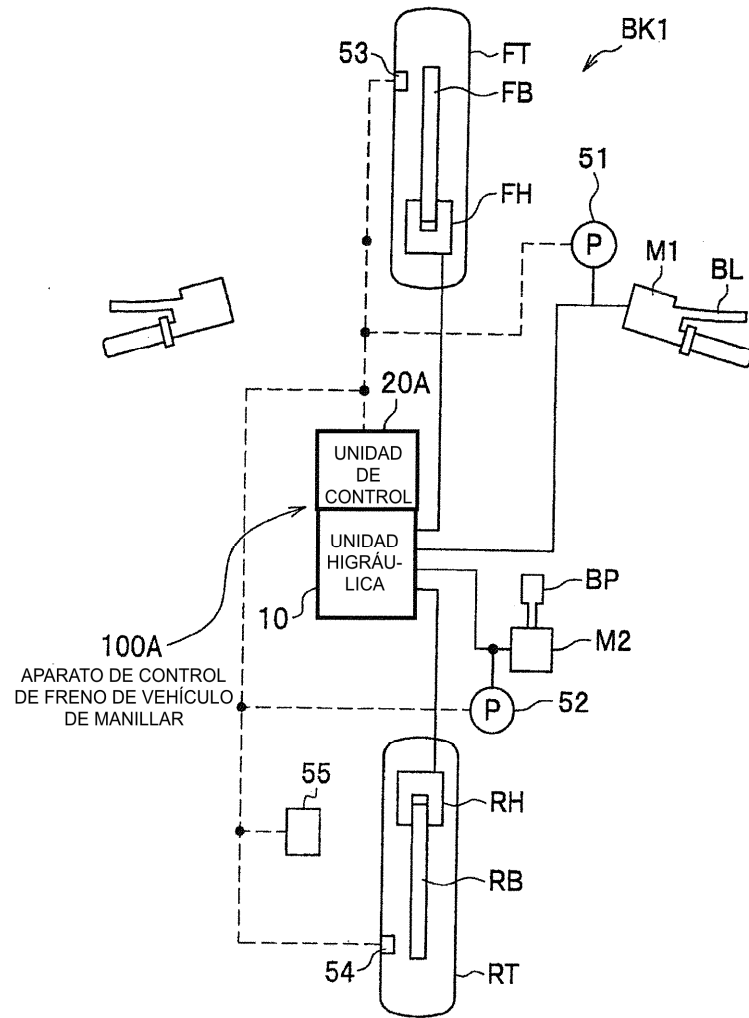


FIG. 1

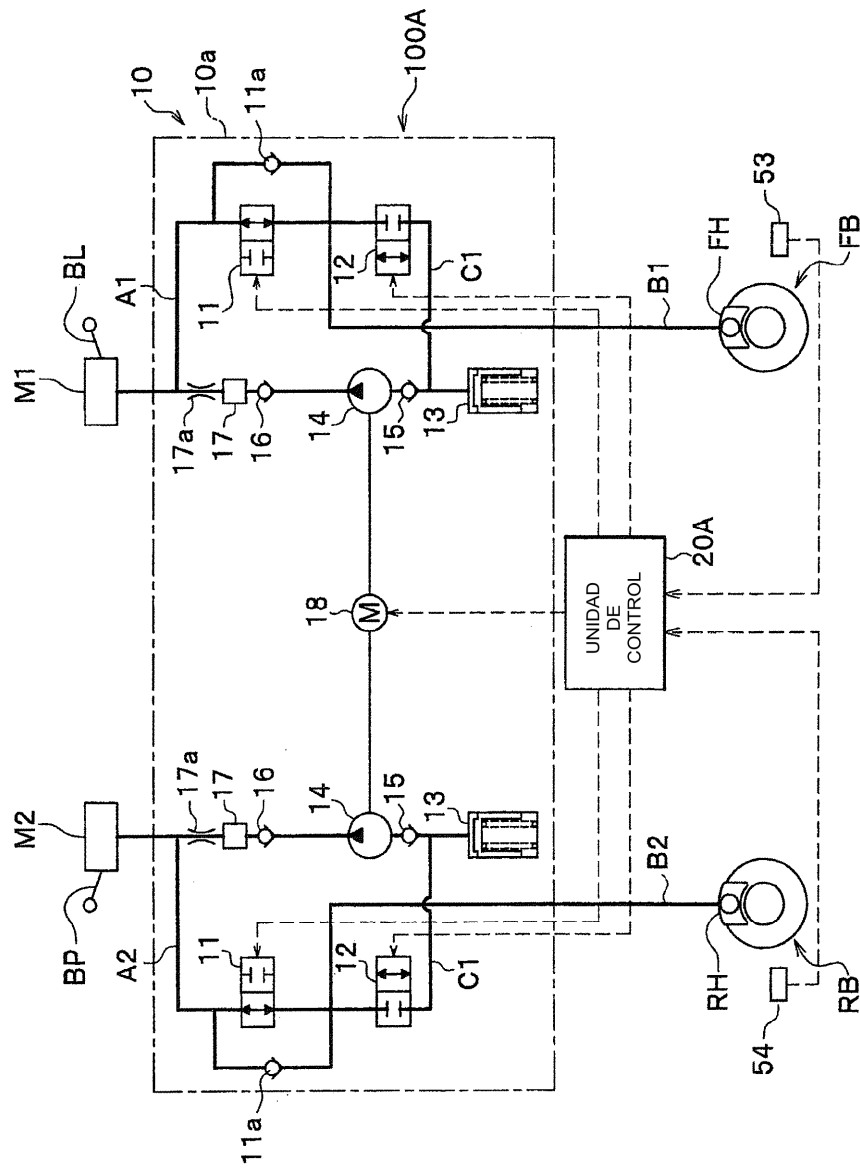


FIG. 2

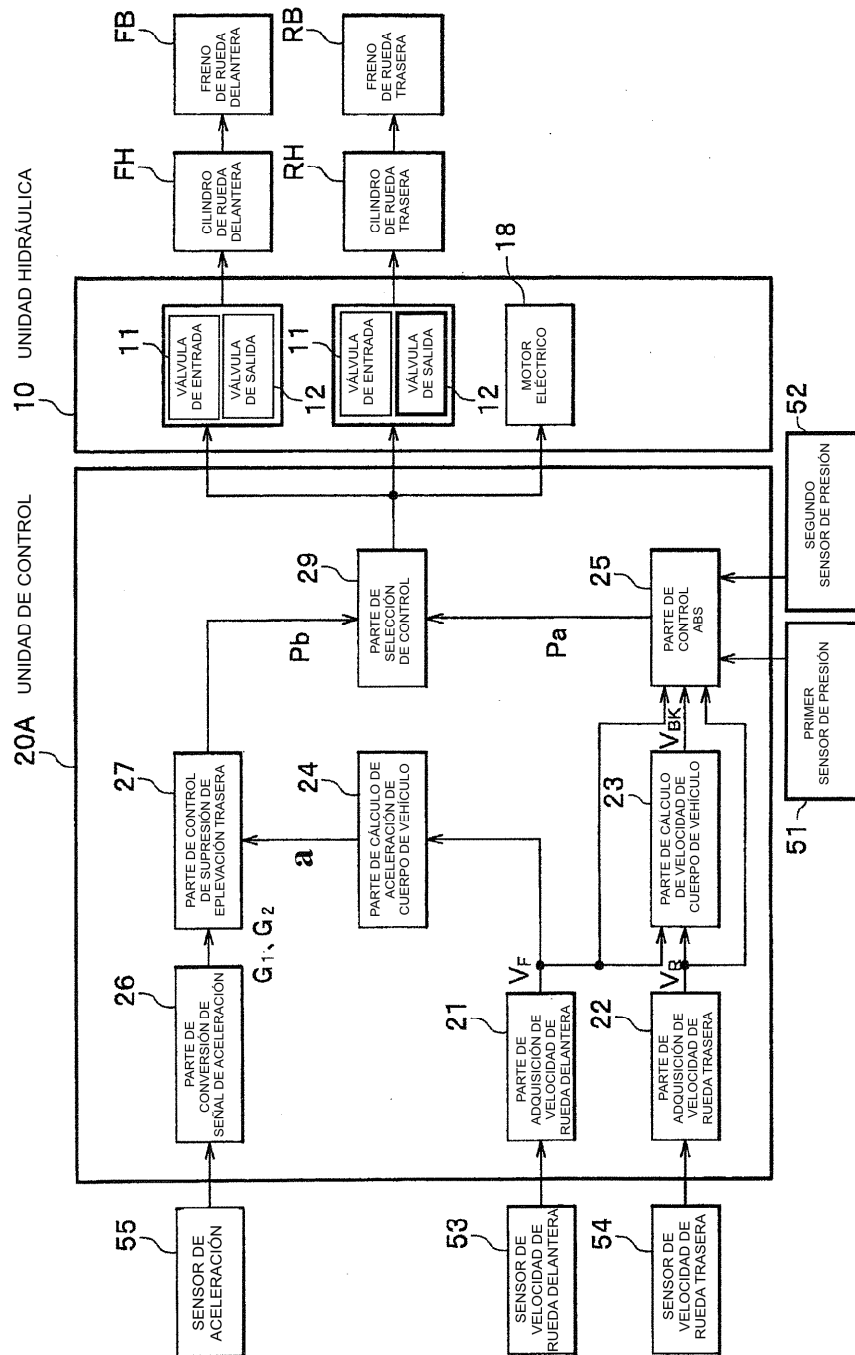


FIG. 3

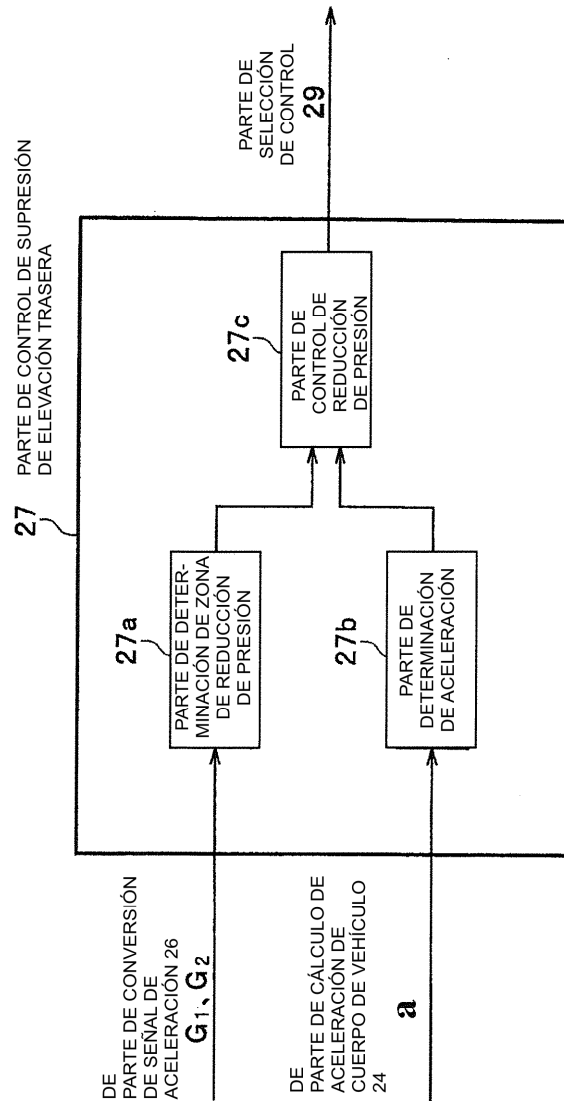


FIG. 4

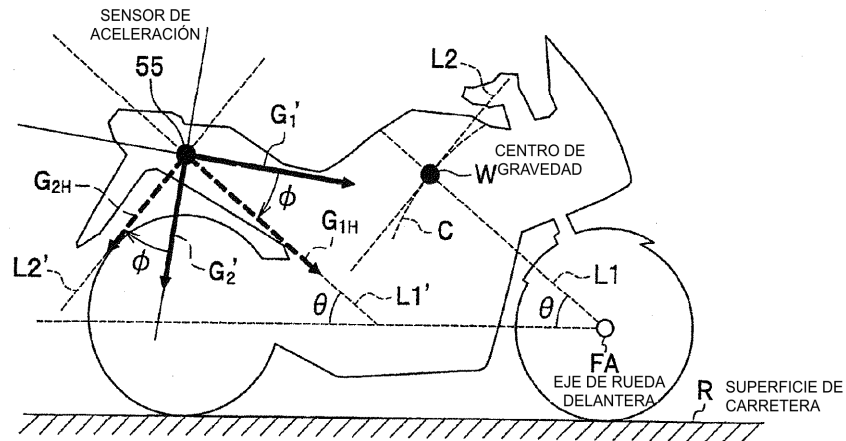


FIG. 5

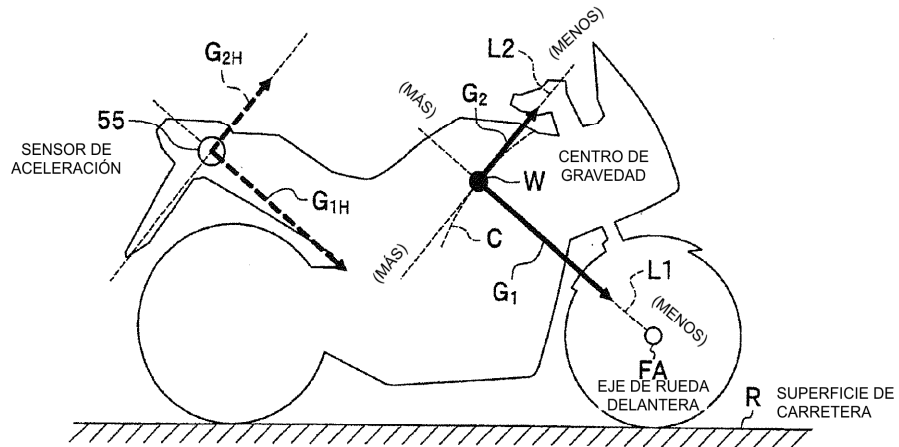


FIG. 6

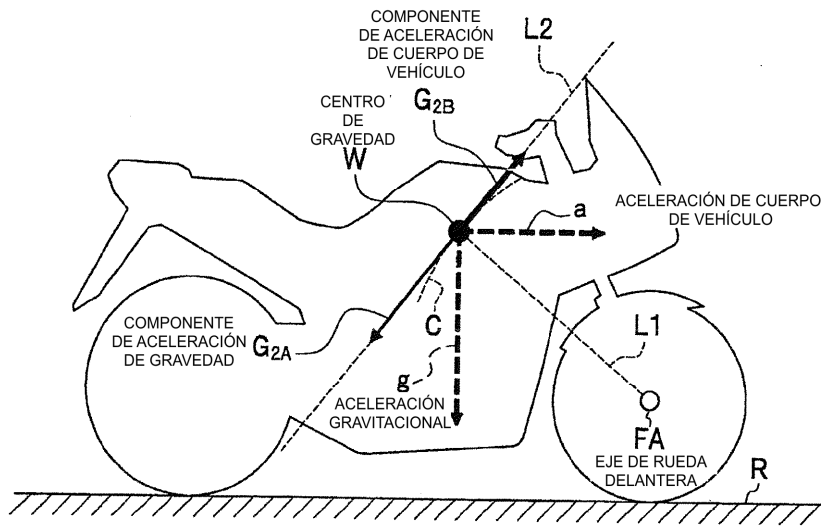


FIG. 7

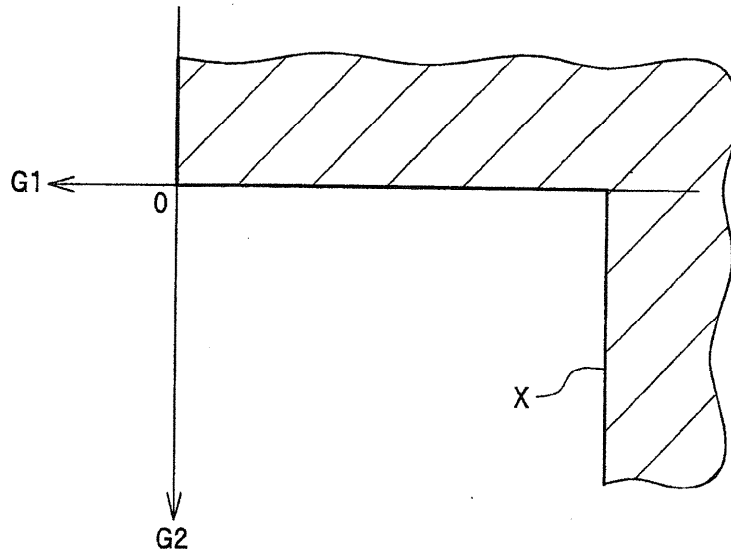


FIG. 8

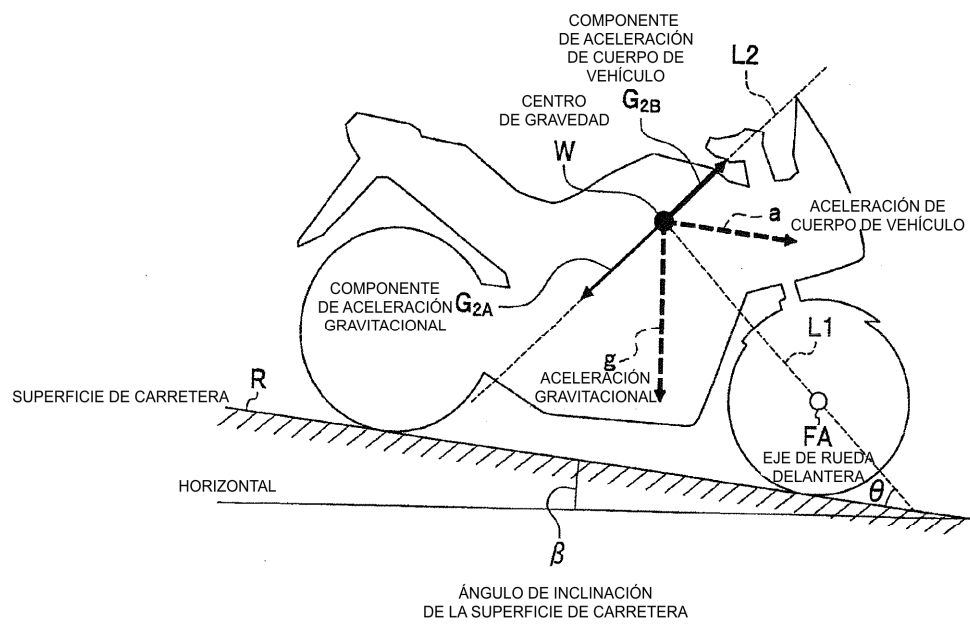


FIG. 9

