(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 765 626**

(51) Int. CI.:

B60T 8/17 (2006.01)
B60T 8/172 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2009 E 09004245 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 2106980**

(54) Título: **Método de derivación y aparato de derivación de aceleración lateral, y controlador de freno de vehículo de manillar**

(30) Prioridad:

31.03.2008 JP 2008090513
31.03.2008 JP 2008089359

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.06.2020

(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

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

Método de derivación y aparato de derivación de aceleración lateral, y controlador de freno de vehículo de manillar

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

Esta invención se refiere a un método de derivación y un aparato de derivación que derivan la aceleración lateral aplicada a un vehículo de manillar durante el viraje. Además, esta invención también se refiere a un controlador de freno de vehículo de manillar.

Descripción de la técnica relacionada

Hasta ahora, hay métodos de determinar el estado de viraje de un vehículo de manillar tal como una motocicleta (por ejemplo, véanse las Publicaciones de Patente japonesa no examinada JP-A-2004-051091 y JP-A-07-002077).

En JP-A-2004-051091, una aceleración lateral aplicada en una dirección de lado a lado (dirección axial en la rueda) de una motocicleta es detectada por un sensor de aceleración, si el estado es o no un estado de desequilibrio del vehículo se determina en respuesta al valor de salida del sensor de aceleración, y el par de frenado es controlado 20 en base al resultado de la determinación.

En JP-A-07-002077, la aceleración vertical aplicada en una dirección hacia arriba y hacia abajo de una motocicleta y una aceleración lateral aplicada en una dirección de lado a lado de la motocicleta son detectadas por dos sensores de aceleración, el estado de viraje del 25 vehículo (ángulo de posición inclinada) se determina en base a los valores de salida de los sensores de aceleración, y par de frenado es controlado en base al resultado de la determinación. Específicamente, el ángulo de posición inclinada se calcula en base a la expresión siguiente:

Φ = arco tangente (A1/A2)

(Φ: ángulo de posición inclinada, A1: Aceleración vertical, A2: Aceleración lateral)

Los sensores de aceleración lateral descritos en JP-A-2004-051091 y JP-A-07-002077 detectan directamente una aceleración que dirige la dirección lateral con relación al vehículo (es decir, paralela a un eje rotacional de una rueda).

Sin embargo, cuando el vehículo vira establemente mientras el vehículo se inclina, la componente de la gravedad que dirige la dirección lateral con relación al vehículo se equilibra con la componente de fuerza centrífuga que dirige la dirección lateral con relación al vehículo. Dado que los sensores de aceleración lateral descritos en JP-A-2004-051091 y JP-A-07-002077 detectan su fuerza resultante, si la componente de la gravedad y la componente de la fuerza centrífuga se cancelan entre sí, el sensor detecta "0" como la aceleración lateral que dirige la dirección lateral con relación al vehículo.

Es decir, los sensores no pueden detectar la aceleración lateral cuando el vehículo vira establemente. Dado que la aceleración lateral no se obtiene, el ángulo de inclinación del vehículo tampoco se obtiene. Así, no cabe esperar la mejora del control del par de frenado.

Además, en la estructura así configurada, se precisan dos sensores de aceleración. Por lo tanto, el costo es alto.

DE 10 2004 02 1590 se refiere a identificar un ángulo de inclinación de un vehículo de dos ruedas según la técnica anterior.

WO 2006/077 211 describe un método y sistema según el preámbulo de las reivindicaciones independientes anexas, sin embargo, esta publicación PCT se refiere a regular la fuerza de frenado de una motocicleta usando cuatro sensores según la técnica anterior.

Resumen de la invención

Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar un método de control de freno antibloqueo y un controlador de freno antibloqueo, capaces de derivar la aceleración lateral en un estado en el que un vehículo de manillar vira establemente y un controlador de freno de vehículo de manillar.

El objeto se logra con la materia de las reivindicaciones independientes. Realizaciones ventajosas se definen en las reivindicaciones dependientes. Se proporcionan ejemplos adicionales para facilitar la comprensión de la invención.

Según un ejemplo, se facilita un método de control de freno antibloqueo para un vehículo de manillar, incluyendo el método:

detectar una aceleración del vehículo por un sensor de aceleración cuyo eje de detección no se dirige a la dirección hacia atrás y hacia delante y la dirección izquierda y derecha del vehículo; y

derivar una aceleración lateral, que es horizontal a tierra, en base a la aceleración detectada.

Obsérvese que los sensores de aceleración lateral descritos en JP-A-2004-051091 20 y JP-A-07-002077 detectan la aceleración que dirige la dirección lateral con relación al vehículo. Sin embargo, el sensor de aceleración de la presente invención detecta la aceleración distinta de la aceleración lateral con relación al vehículo, y en base a la aceleración así detectada, se deriva una aceleración lateral que es horizontal a tierra.

Cuando el vehículo vira establemente, una componente horizontal de la fuerza centrífuga que se dirige radialmente hacia fuera del movimiento de viraje es aplicada al vehículo. Dado que esta componente horizontal de la fuerza centrífuga es perpendicular a la aceleración de gravedad, esta componente horizontal de la fuerza centrífuga no se cancela con la aceleración de gravedad. Por lo tanto, aunque el vehículo vira establemente, la componente horizontal así derivada no es "0", al contrario de los sensores laterales antes descritos de JP-A-2004-051091 y JP-A-07-002077.

Según la invención, la componente, en la dirección del eje de detección, de la aceleración aplicada al vehículo de manillar es detectada por el sensor de aceleración colocado en el cuerpo de vehículo con el eje de detección dirigido en una dirección que no coincide con la dirección hacia atrás y hacia delante o la dirección de lado a lado del vehículo de manillar.

Cuando el vehículo de manillar vira establemente, solamente la fuerza resultante de la gravedad y la fuerza centrífuga es aplicada al vehículo de manillar a lo largo de la dirección hacia arriba y hacia abajo del vehículo y la fuerza aplicada en la dirección de lado a lado del vehículo es cancelada a cero.

Así, en la invención, usando el sensor de aceleración con el eje de detección que se dirige en una dirección que no coincide con la dirección de lado a lado del vehículo, la componente, en la dirección del eje de detección, de la aceleración aplicada en la dirección hacia arriba y hacia abajo del vehículo de manillar que vira establemente puede ser detectada fiablemente. La aceleración es detectada así fiablemente, por lo que la aceleración lateral puede ser derivada usando el teorema de Pitágoras de la aceleración y la aceleración de gravedad ya conocida, por ejemplo.

Según la invención, se facilita un controlador de freno antibloqueo incluyendo:

un sensor de aceleración que detecta la aceleración del vehículo y cuyo eje de detección no dirige a direcciones hacia atrás y hacia delante e izquierda y derecha del vehículo; por ejemplo, cuando dicho eje de detección es desplazado un primer ángulo con relación a un eje hacia arriba y hacia abajo;

una unidad de derivación de aceleración lateral que deriva una aceleración lateral, que es horizontal a tierra, en base a la aceleración detectada;

una unidad de estimación de estado de viraje que estima un estado de viraje del vehículo de manillar en base a la aceleración lateral derivada; y

una unidad de control de fuerza de frenado que controla la fuerza de frenado aplicada al vehículo de manillar en base al estado de viraje estimado.

Según la invención, se usa el sensor de aceleración cuyo eje de detección se dirige en la dirección que no coincide con la dirección hacia atrás y hacia delante o la dirección de lado a lado del vehículo, la aceleración aplicada al vehículo puede ser detectada fiablemente en un estado en el que el vehículo de manillar vira establemente, y la aceleración lateral puede ser derivada fiablemente en base a la aceleración.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista frontal que representa una motocicleta que lleva un controlador de freno de motocicleta según una realización que no soporta la invención.

La figura 2 es un diagrama de circuito de presión de fluido de freno que representa el controlador de freno de motocicleta.

La figura 3 es un diagrama de bloques que representa la configuración de una sección de control.

La figura 4 es un diagrama de flujo que representa la operación de la sección de control.

La figura 5 es una representación esquemática que muestra la aceleración aplicada a la motocicleta al tiempo de viraje estable.

La figura 6 es una representación esquemática que muestra un modo en el que el eje de detección de un sensor de aceleración está inclinado desde el eje hacia arriba y hacia abajo de la motocicleta.

La figura 7 es un diagrama de bloques que representa la configuración de una unidad de control según una segunda realización de la invención.

La figura 8 es un diagrama de flujo que representa la operación de un controlador de freno de motocicleta según la segunda realización de la invención.

La figura 9 es un diagrama de bloques que representa la configuración de una unidad de control según una tercera realización de la invención.

Y la figura 10 es un diagrama de flujo que representa la operación de un controlador de freno según la tercera realización de la invención.

Descripción detallada de realizaciones ejemplares de la presente invención

Una realización de la invención se explicará en detalle con referencia a los dibujos acompañantes. En la descripción siguiente se ilustra una motocicleta como un ejemplo de un vehículo de manillar. El vehículo de manillar en la invención incluye todos los vehículos que tienen un manillar de dirección y que viran inclinando el cuerpo de vehículo. Por ejemplo, incluye un triciclo con motor con una rueda delantera y dos ruedas traseras, etc, además de una motocicleta ordinaria.

La figura 1 es una vista frontal que representa una motocicleta que lleva un controlador de freno de motocicleta según una realización que no soporta la invención, y la figura 2 es un diagrama de circuito de presión de fluido de freno que representa el controlador de freno de motocicleta.

Como se representa en la figura 1, un controlador de freno de motocicleta 1 (a continuación, simplemente, controlador de freno 1) incluye un sensor de aceleración 32 dispuesto en un cuerpo de vehículo en un estado en el que un eje de detección se dirige a lo largo de un eje hacia arriba y hacia abajo LI de una motocicleta V; y una unidad hidráulica 2 para realizar control de freno en base a la aceleración detectada por 20 el sensor de aceleración 32. La dirección hacia arriba y hacia abajo mencionada aquí se usa para indicar la dirección hacia arriba y hacia abajo cuando el vehículo está vertical. Cuando la motocicleta V está virando e inclinada hacia el suelo como en la figura 5, la dirección de un vector α_x en la figura es la dirección hacia abajo.

La motocicleta V que tiene el controlador de freno 1 está provista de un freno delantero BF en la rueda delantera y un freno trasero BR en la rueda trasera. El freno delantero BF está provisto de una pinza delantera CF para generar fuerza de frenado con un disco de freno intercalado entre zapatas de freno; e igualmente, el freno trasero BR también está provisto de una pinza trasera CR. La motocicleta V también está provista de un primer cilindro maestro MF que envía presión hidráulica en respuesta a la operación de una palanca de freno L operada con la mano derecha de un conductor y un segundo cilindro maestro MR que envía presión hidráulica en respuesta a la operación de un pedal de freno P operado con el pie derecho del conductor.

La unidad hidráulica 2 incluye un circuito hidráulico 10 formado con un paso hidráulico en un sustrato (no representado) y que tiene válvulas electromagnéticas apropiadamente dispuestas en el paso hidráulico y una sección de control 20 para controlar las válvulas electromagnéticas. El primer cilindro maestro MF, el segundo cilindro maestro MR, la pinza delantera CF y la pinza trasera CR están conectados al circuito hidráulico 10.

El primer cilindro maestro MF está conectado a un orificio de entrada 11F del circuito hidráulico 10 a través de un tubo 81F, y la pinza delantera CF está conectada a un orificio de salida 12F del circuito hidráulico 10 a través de un tubo 82F. Igualmente, el segundo cilindro maestro MR está conectado a un orificio de entrada 11R del circuito hidráulico 10 a través de 20 un tubo 81R, y la pinza trasera CR está conectada a un orificio de salida 12R del circuito hidráulico 10 a través de un tubo 82R.

El orificio de entrada 11F y el orificio de salida 12F están conectados por un paso hidráulico 91 y una válvula de entrada 13 de una válvula electromagnética normalmente abierta está dispuesta 25 en el paso hidráulico 91. La válvula de entrada 13 está provista de una válvula de retención 13a en paralelo.

Un depósito 15 para permitir el reflujo de un fluido de freno y que almacena el fluido de freno cuando se reduce la presión de fluido de freno del freno delantero BF, está conectado al orificio de salida 12F a través de un paso hidráulico 92, y una válvula de salida 14 de una válvula electromagnética normalmente cerrada está dispuesta en el paso hidráulico 92.

Por lo tanto, al tiempo normal, la presión de fluido de freno salida del primer cilindro maestro MF pasa a través del paso hidráulico 91 y es suministrada a la pinza delantera CF. Por otra parte, para reducir la presión de la pinza delantera CF para realizar control de freno antibloqueo, etc, una señal para cerrar la válvula de entrada 13 es enviada a la 10 válvula de entrada 13 y una señal para abrir la válvula de salida 14 es enviada a la válvula de salida 14, por lo que el fluido de freno en la pinza delantera CF vuelve a través de la válvula de salida 14 al depósito 15 y la presión de fluido en la pinza delantera CF disminuye.

El depósito 15 también está conectado al orificio de entrada 11F por un paso hidráulico 93. En el paso hidráulico 93 están colocados una válvula de entrada 16a, una bomba 16 para aspirar fluido de freno del depósito 15, una válvula de descarga 16b, un amortiguador 17 para absorber la fluctuación de la presión de fluido de freno, y un orificio 18 en orden desde el depósito 15 al primer cilindro maestro MF. La bomba 16 está conectada a un motor 19 de manera que sea movida por el motor 19. Según la configuración, fluido de freno excesivo 20 en el depósito 15 es aspirado por la bomba 16 y puede volver al primer cilindro maestro MF.

Se ha descrito la configuración de circuito del circuito hidráulico 10 en su lado de rueda delantera. La configuración en el lado de rueda trasera también es similar 25 y por lo tanto no se explicará de nuevo en detalle.

La sección de control 20 controla la válvula de entrada 13, la válvula de salida 14 y el motor 19 para controlar las presiones hidráulicas de la pinza delantera CF y la pinza trasera CR. Cada una de la rueda delantera y la rueda trasera está provista de un sensor de velocidad de rueda 31, y la velocidad de rotación de la rueda detectada por el sensor de velocidad de rueda 31 es introducida a la sección de control 20. La aceleración detectada por el sensor de aceleración 32 también es introducida a la sección de control 20.

La figura 3 es un diagrama de bloques que representa la configuración de la sección de control 20. La sección de control 20 incluye una CPU, ROM, RAM, etc, (no representadas) y controla el circuito hidráulico 10 según un programa almacenado en la memoria.

Específicamente, la sección de control 20 incluye una unidad de derivación 21, una unidad de estimación de estado de viraje 22, una unidad de control de fuerza de frenado 23, y un medio de almacenamiento 24, como se representa en la figura 3.

La unidad de derivación 21 tiene la función de derivar la aceleración lateral α_{lat} en la dirección horizontal aplicada a la motocicleta en viraje V en base a la aceleración α_x detectada por el sensor de aceleración 32. Específicamente, al adquirir la aceleración a_x del sensor de aceleración 32, la unidad de derivación 21 lee la aceleración de gravedad "g" almacenada en el medio de almacenamiento 24 con antelación y usa los valores a_x y "g" para calcular la aceleración lateral α_{lat} según el teorema de Pitágoras. Es decir, la unidad de derivación 21 calcula la aceleración lateral α_{lat} según la expresión siguiente (1):

$$\alpha_{lat} = \sqrt{(\alpha_X^2 - g^2)} \quad (1)$$

La unidad de derivación 21 envía la aceleración lateral calculada α_{lat} a la unidad de estimación de estado de viraje 22.

La unidad de estimación de estado de viraje 22 tiene la función de estimar el estado de viraje de la motocicleta V en base a la aceleración lateral α_{lat} a la recepción de la aceleración lateral α_{lat} de la unidad de derivación 21. Específicamente, la unidad de estimación de estado de viraje 22 determina si la aceleración lateral α_{lat} es o no igual o mayor que un valor predeterminado. Si la unidad de estimación de estado de viraje 22 determina que la aceleración lateral α_{lat} es menor que el valor predeterminado, la unidad de estimación de estado de viraje 22 envía una señal de marcha recta hacia adelante SD indicando un estado de marcha recta hacia adelante a la unidad de control ABS 23F descrita más adelante. Si la unidad de estimación de estado de viraje 22 determina que la aceleración lateral α_{lat} es igual o mayor que el valor predeterminado, la unidad de estimación de estado de viraje 22 envía una señal de viraje SC indicando a la unidad de control ABS 23F un estado de viraje (estado de viraje de deslizamiento) en el que tiene lugar deslizamiento de rueda más fácilmente que al tiempo de marcha recta hacia adelante.

La unidad de control de fuerza de frenado 23 está formada por una sección de cálculo de velocidad de rueda delantera 23A, una sección de cálculo de velocidad de rueda trasera 23B, una sección de estimación de velocidad de cuerpo 23C, una sección de cálculo de relación de deslizamiento 23D, una sección de cálculo de aceleración hacia atrás y hacia adelante 23E, y dicha unidad de control ABS 23F.

La sección de cálculo de velocidad de rueda delantera 23A calcula la velocidad de la periferia exterior rodante de la rueda delantera (velocidad de rueda delantera V_F) considerando el diámetro exterior de la rueda delantera en base a la velocidad de rotación de entrada de la rueda delantera, y envía la velocidad de rueda delantera V_F a la sección de

estimación de velocidad de cuerpo 23C y la sección de cálculo de relación de deslizamiento 23D. La sección de cálculo de velocidad de rueda trasera 23B también calcula la velocidad de rueda trasera VR de forma análoga a la rueda delantera y envía la velocidad de rueda trasera hallada V_R a la sección de cálculo de relación de deslizamiento 23D.

La sección de estimación de velocidad de cuerpo 23C estima la velocidad de cuerpo del vehículo VO en base a la velocidad de rueda delantera VF. En un estado normal, la sección de estimación de velocidad de cuerpo 23C pone la velocidad del vehículo VO como la velocidad de rueda delantera V_F. Sin embargo, cuando la deceleración de la velocidad de rueda delantera V_F excede de un límite superior de deceleración predeterminado Amax, la sección de estimación de velocidad de cuerpo 23C pone la velocidad del vehículo VO de modo que una deceleración A de la velocidad del cuerpo del vehículo VO sea el valor Amax del límite de deceleración superior 10. La velocidad del cuerpo del vehículo VO es enviada a la sección de cálculo de relación de deslizamiento 23D y la sección de cálculo de aceleración hacia atrás y hacia adelante 23E.

El valor de límite de deceleración superior Amax puede ser un valor constante o puede cambiarse según sea preciso en respuesta a la situación de la superficie de la carretera estimada a partir de la velocidad de rueda delantera V_F y la velocidad de rueda trasera V_R, por ejemplo, la temperatura, la inclinación de la superficie de la carretera, etc.

La sección de cálculo de relación de deslizamiento 23D calcula las relaciones de deslizamiento de la rueda delantera y la rueda trasera a partir de la velocidad del cuerpo del vehículo V0, la velocidad de rueda delantera V_F, y la velocidad de rueda trasera V_R. Un ejemplo de un método de cálculo de relación de deslizamiento es el siguiente: la relación de deslizamiento de la rueda trasera puede hallarse como

$$SL_R = (V0 - V_R) \times 100/V0$$

y la relación de deslizamiento de la rueda delantera puede hallarse como

$$SL_F = (VO - V_F) \times 100/V0$$

La sección de cálculo de relación de deslizamiento 23D envía las relaciones de deslizamiento calculadas SLR y SL_F a la unidad de control ABS 23F.

La sección de cálculo de aceleración hacia atrás y hacia adelante 23E calcula la aceleración hacia atrás y hacia adelante α_{long} en base a la velocidad del cuerpo del vehículo V0. Específicamente, la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} puede hallarse diferenciando la velocidad del cuerpo del vehículo VO introducida desde la sección de estimación de velocidad de cuerpo 23C. La sección de cálculo de aceleración hacia atrás y hacia delante 23E envía la aceleración hacia atrás y hacia delante calculada α_{long} a la unidad de control ABS 23F.

La unidad de control ABS 23F ejecuta control ABS en base a la relación de deslizamiento SLR, SLF calculada por la sección de cálculo de relación de deslizamiento 23D y la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} calculada por la sección de cálculo de aceleración hacia atrás y hacia delante 23E. Específicamente, cuando la relación de deslizamiento SLR, SLp es un valor umbral predeterminado o más y la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} es igual o menor que 0, la unidad de control ABS 23F ejecuta el control de reducción de presión de la pinza delantera CF o la pinza trasera CR para evitar el bloqueo de la rueda. Es decir, para iniciar el control de reducción de presión, la unidad de control ABS 23F cierra la válvula de entrada 13 y abre la válvula de salida 14, descargando por ello el fluido de freno en la pinza CF, CR y reduciendo la presión de la pinza CF, CR.

A continuación, cuando la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} es mayor que 0, la unidad de control ABS 23F cierra tanto la válvula de entrada 13 como la válvula de salida 14 para mantener la presión de fluido de freno en la pinza CF, CR.

A continuación, cuando la relación de deslizamiento SLR, SL_F es menos que el valor umbral predeterminado y la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} es igual o menor que 0, la unidad de control ABS 23F abre la válvula de entrada 13 y cierra la válvula de salida 14, incrementando por ello la presión de la pinza CF, CR.

La unidad de control ABS 23F también controla la fuerza de frenado de la motocicleta V en base al estado de viraje estimado por la unidad de estimación de estado de viraje 22. Más en concreto, la unidad de control ABS 23F cambia el valor umbral para iniciar el control antibloqueo (control de reducción de presión) en base al estado de viraje en una dirección en la que el control antibloqueo es iniciado fácilmente. Específicamente, a la recepción de la 10 señal de marcha recta hacia adelante SD enviada desde la unidad de estimación de estado de viraje 22, la unidad de control ABS 23F lee un valor inicial a1 previamente almacenado en el medio de almacenamiento 24 y pone el valor inicial α1 como el valor umbral. A la recepción de la señal de viraje SC enviada desde la unidad de estimación de

estado de viraje 22, la unidad de control ABS 23F lee un valor de actualización α2 puesto a un valor más bajo que el valor inicial α1 del medio de almacenamiento 24 y 15 pone el valor de actualización α2 como el valor umbral.

A continuación se explicará la operación de la sección de control 20 según la realización. La figura 4 es un diagrama de flujo que representa la operación de la sección de control y la figura 5 es una representación esquemática que muestra la aceleración aplicada a la motocicleta al 20 tiempo de viraje estable.

La sección de control 20 empieza la ejecución de control de deslizamiento representada en la figura 4 (INICIO). En el control de deslizamiento, en primer lugar, la sección de control 20 adquiere la aceleración α_x del sensor de aceleración 32 (S1: Paso de detección). Entonces, si la motocicleta V vira establemente en un estado inclinado, el sensor de aceleración 32 detecta la aceleración α_x mayor que la aceleración de gravedad g, como se representa en la figura 5.

Después del paso S1, la sección de control 20 calcula la aceleración lateral α_{lat} según la aceleración adquirida α_x, la aceleración de gravedad g adquirida del medio de almacenamiento 24, y la expresión (1) descrita anteriormente (S2: Paso de derivación). Es decir, la aceleración de gravedad g, la aceleración α_x, y la aceleración lateral α_{lat} forman los lados de un triángulo rectángulo representado en la figura 5 y por lo tanto la aceleración lateral α_{lat} se calcula según el teorema de Pitágoras.

Después del paso S2, la sección de control 20 determina si la motocicleta V se está moviendo o no recta delante en base a la aceleración lateral α_{lat} (S3). Si la sección de control 20 determina que la motocicleta V se está moviendo recta hacia delante (SÍ en S3), la sección de control 20 selecciona el valor inicial α1 como el valor umbral del control de deslizamiento (S4). Si la sección de control 20 no determina que la motocicleta V se está moviendo recta hacia delante (NO en S3), la sección de control 20 selecciona el valor de actualización α2 más bajo que el valor inicial α1 como el valor umbral (S5).

Después del paso S4 o S5, la sección de control 20 hace una comparación entre el valor umbral puesto en el paso S4 o S5 y la relación de deslizamiento SLR, SLF y determina si la relación de deslizamiento SLR, SLF es o no igual o mayor que el valor umbral (S6). Si la sección de control 20 determina que la relación de deslizamiento SLR, SLF es menor que el valor umbral (NO en S6), la sección de control 20 ejecuta el control de aumento de presión (S7). Si la sección de control 20 determina que la relación de deslizamiento SLR, SLF es igual o mayor que el valor umbral (SÍ en S6), la sección de control 20 ejecuta control de reducción de presión (S8). Después del paso S7 o S8, la sección de control 20 completa el procesado según el flujo.

En la sección de control 20 que ejecuta el procesado como se ha descrito anteriormente, si la motocicleta V vira establemente en un estado inclinado como se representa en la figura 5, el proceso pasa del paso S1 a S2 a NO en S3 a S5, por lo que el valor de actualización α2 inferior al valor inicial α1 es referenciado en el paso S6. Consiguientemente, el control de reducción de presión es introducido fácilmente al tiempo de viraje de la motocicleta V.

La realización puede proporcionar las ventajas siguientes.

Se usa el sensor de aceleración 32 con el eje de detección que se dirige en la dirección que no coincide con la dirección hacia atrás y hacia delante o la dirección de lado a lado de la motocicleta V, la aceleración α_x aplicada a la motocicleta V puede ser detectada fiablemente en un estado donde la motocicleta V vira establemente, y la aceleración lateral α_{lat} puede ser derivada fiablemente en base a la aceleración α_x.

Dado que el eje de detección del sensor de aceleración 32 dirige en la dirección hacia arriba y hacia abajo de la motocicleta V, el valor máximo de la aceleración aplicada a la motocicleta en viraje estable V (la aceleración correspondiente a la fuerza resultante de la aceleración de gravedad y la aceleración lateral) puede ser detectada 20 y es difícil recibir el efecto de la aceleración en la dirección hacia atrás y hacia delante del vehículo, de modo que la aceleración lateral puede ser derivada más exactamente.

En el estado de viraje donde tiene lugar deslizamiento de rueda más fácilmente que el estado de marcha recta hacia adelante, el valor umbral se pone al valor de actualización α2 más bajo que el 25 valor inicial α1, por lo que se promueve el inicio del control antibloqueo (control de reducción de presión), de modo que la aparición de deslizamiento en el estado de viraje puede suprimirse.

La invención no se limita a la realización específica descrita anteriormente y puede ser usada en varias formas ilustradas más adelante.

En la realización descrita anteriormente, la aceleración lateral α_{lat} es calculada según el teorema de Pitágoras, pero la invención no se limita a ese modo. Por ejemplo, un mapa que indique la relación entre la aceleración α_x y la aceleración lateral α_{lat} puede almacenarse previamente en el medio de almacenamiento 24 y la aceleración lateral α_{lat} puede ser derivada en base al mapa y la aceleración α_x.

En la realización descrita anteriormente, la unidad de estimación de estado de viraje 22 estima (determina) si el vehículo está en el estado de marcha recta hacia adelante o el estado de viraje, pero la invención no se limita a esta realización. Por ejemplo, la unidad de estimación de estado de viraje 22 puede estimar (determinar) en base a la aceleración lateral si el cuerpo de vehículo está en un estado de viraje usual en el que el cuerpo de vehículo está inclinado en un ángulo ligero con respecto a la dirección vertical y vira o un estado de viraje de deslizamiento en el que tiene lugar fácilmente deslizamiento cuando el cuerpo de vehículo se inclina más que el estado de viraje usual. En este caso, otros parámetros, tales como un coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera, etc, pueden ser referenciados para estimar el estado de viraje. Específicamente, por ejemplo, si la aceleración lateral es un valor predeterminado o más y el coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera es un valor predeterminado o menos, se puede estimar que el vehículo está en el estado de viraje de deslizamiento.

En la realización descrita anteriormente, la invención se aplica al controlador de freno 1. Sin embargo, por ejemplo, el sensor de aceleración 32, la unidad de derivación 21 y el medio de almacenamiento 24 representados en la figura 3 pueden ser un dispositivo de derivación separado del controlador de freno.

En la realización descrita anteriormente, la relación de deslizamiento SLR, SLF es calculada como un valor más y así el valor umbral para iniciar el control ABS se cambia desde el valor inicial al al valor de actualización α2 más bajo que el valor inicial α1, pero la invención no se limita al modo. El valor umbral puede cambiarse a un valor más alto que el valor inicial en una dirección en la que el control ABS es iniciado fácilmente. Por ejemplo, si se halla la relación de deslizamiento SLR a partir de la expresión

$$SLR = (V_R - V0)\ X\ 100/V0$$

y la relación de deslizamiento SLp se halla a partir de la expresión

$$SL_F = (V_F - V0)\ X\ 100/V0,$$

la relación de deslizamiento SLR, SLF se calcula como un valor menos, en cuyo caso el valor umbral puede cambiarse desde el valor inicial a un valor más alto que el valor inicial.

En la realización que no soporta la invención descrita anteriormente, el eje de detección del sensor de aceleración 32 se pone de manera que sea paralelo a la dirección hacia arriba y hacia abajo de la motocicleta V. El eje de detección del sensor de aceleración 32 puede ser cualquier dirección si la dirección no coincide con la dirección hacia atrás y hacia delante o la dirección de lado a lado del vehículo de manillar.

Según la invención reivindicada, el sensor de aceleración 32 se coloca de modo que el eje de detección esté inclinado un ángulo θ con relación al eje hacia arriba y hacia abajo LI de la motocicleta V, como se representa en la figura 6. En este caso, el ángulo θ que desplaza el eje de detección con relación al eje hacia arriba y hacia abajo LI puede ser almacenado en el medio de almacenamiento 24 representado en la figura 3 y la unidad de derivación 21 puede calcular la aceleración α_x aplicada en la dirección hacia arriba y hacia abajo de la motocicleta V en base a la aceleración α_y detectada por el sensor de aceleración 32 y el ángulo θ. La aceleración α_x puede ser calculada según la expresión siguiente (2):

$$\alpha_x = \alpha_y / \cos\theta \qquad (2)$$

Después de calcular la aceleración α_x, la aceleración lateral α_{lat} puede ser calculada usando la expresión (1) como en la realización descrita anteriormente.

[Segunda realización]

La segunda realización que no soporta la invención se refiere a una mejora de la primera realización. Como se representa en las figuras 7 y 8, la segunda realización que no soporta la invención, es una configuración en la que se añade una unidad de establecimiento de valor umbral 26 a la configuración de la primera realización.

Además del control ABS de la primera realización, según la segunda realización, el límite superior de la aceleración hacia atrás y hacia delante al tiempo de la operación de frenado es adquirido en base a la aceleración lateral y la fuerza del freno es controlada de modo que no exceda del límite superior, por lo que puede realizarse el control ABS más seguro.

A continuación, se explicarán aspectos de la segunda realización que no soporta la invención que difiere de la primera realización 20.

La unidad de establecimiento de umbral 26 pone un valor umbral AFth que es un límite superior de la aceleración hacia atrás y hacia delante al tiempo de la operación de frenado en base a la aceleración lateral α_{lat} derivada por la unidad de derivación (unidad de derivación) 21. La aceleración hacia atrás y hacia delante y la aceleración lateral tienen la relación siguiente.

Si la fuerza de frenado es aplicada al vehículo de manillar durante el movimiento de viraje, cada rueda recibe una fuerza de rozamiento en la dirección hacia atrás y hacia delante de la superficie de la carretera, y también una fuerza de rozamiento en la dirección de lado a lado para producir el movimiento de viraje. Como con respecto a la fuerza de rozamiento que actúa entre la rueda y la superficie de la carretera que es la fuerza resultante de la fuerza de rozamiento en la dirección hacia atrás y hacia delante y la fuerza de rozamiento en la dirección de lado a lado, un círculo de rozamiento de neumático se conoce generalmente como un índice para establecer el límite de la fuerza de frenado durante el viraje. El círculo de rozamiento de neumático es un índice que indica que la fuerza de rozamiento F_{long} en la dirección hacia atrás y hacia delante se toma en el eje vertical y la fuerza de rozamiento F_{lat} en la dirección de lado a lado se toma en el eje horizontal y su fuerza resultante deberá caer dentro de un círculo, siendo la fuerza máxima de rozamiento de la rueda F = μmg (μ: coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera, m: masa del vehículo conteniendo un pasajero, etc, (peso total), y g: aceleración de gravedad) como un radio, y viene dado según la expresión siguiente (1):

$$F^2 \geq Flong^2 + Flat^2 \qquad (1)$$

En la expresión (1), la fuerza de rozamiento F_{long} en la dirección hacia atrás y hacia delante se determina por la fuerza de frenado de una operación de freno y así puede hallarse según la expresión siguiente (2):

$$Flong = PS\mu'(r/R) \qquad (2)$$

(P: Presión hidráulica de la pinza, S: Área de pistón de pinza, m': Coeficiente de rozamiento de pinza, r: Radio efectivo del disco de freno, y R: Radio de rueda)

Siendo la aceleración lateral durante el viraje $\alpha_{lat,}$ la fuerza de rozamiento F_{lat} en la dirección de lado a lado que soporta la fuerza centrífuga de la aceleración lateral puede hallarse según la expresión siguiente (3): $F_{lat} = m\alpha_{lat.}$

Cuando las expresiones (2) y (3) son asignadas a la expresión (1) y F = μmg es asignado a la expresión (1), la relación de la expresión siguiente (4) puede obtenerse:

$$(\mu mg)^2 \geq (PS\mu'(r/R))^2 + (m\alpha_{lat})^2 \quad (4)$$

Siendo el ángulo de posición inclinada de la motocicleta Φ, $\alpha_{lat} = g * \tan\Phi$ y por lo tanto la expresión (4) es la expresión (5) siguiente:

$$(\mu mg)^2 \geq (PS\mu'(r/R))^2 + (mg*\tan\phi)^2 \quad (5)$$

La expresión (5) indica que la fuerza de frenado hacia atrás y hacia delante y de lado a lado del vehículo está dentro del círculo de rozamiento de neumático y por ello, si el vehículo es frenado a la presión hidráulica de pinza (presión de pinza) P que cumple la expresión (5), el vehículo puede ser frenado dentro del rango de la fuerza de rozamiento del neumático.

Además, para prestar atención a la presión de pinza y controlar la fuerza de frenado, el valor límite de la presión de pinza P depende de la masa del vehículo m porque la expresión (5) contiene un término de la masa del vehículo m. Es decir, si la masa del vehículo m es grande, el valor límite de la presión de pinza P es grande; si la masa del vehículo m es pequeña, el valor límite de la presión de pinza P es pequeño.

Sin embargo, en JP-A-07-002077, el cambio en la masa del vehículo m no se considera y la masa del vehículo m se pone como un valor constante asumido. Así, si la carga útil real es pequeña, hay posibilidad de que la fuerza de frenado pueda ser demasiado grande; si la carga útil real es grande, hay posibilidad de que la fuerza de frenado pueda suprimirse.

Aquí, si F_{long} se representa por la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} más bien que por la presión de pinza P como en la expresión (2), $F_{long} = m\,\alpha_{long}$. Si esto es asignado a la expresión (1), se obtiene la expresión (6) siguiente:

$$(\mu mg)^2 \geq (m\ \alpha_{long})^2 + (m\ \alpha_{lat})^2 \qquad (6)$$

Por lo tanto, se obtiene la expresión (7) siguiente:

$$(\mu g)^2 - \alpha_{lat}{}^2 \geq \alpha_{long}{}^2 \qquad (7)$$

Considerando la invención a la luz de la expresión (7), la unidad de establecimiento de valor umbral 10 halla el valor del lado izquierdo de la expresión (7) en base a la aceleración lateral α_{lat} para establecer el valor umbral para definir el límite superior de la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} y la unidad de control de fuerza de frenado controla la fuerza de frenado del vehículo en base al valor umbral y la aceleración hacia atrás y hacia delante.

Como es evidente por la expresión (7), la expresión (7) no contiene un término de la masa del vehículo m. Así, según la invención, la fuerza de frenado del vehículo puede ser controlada independientemente de la masa del vehículo m.

Teniendo en cuenta la expresión (7), la unidad de establecimiento de umbral 26 establece un valor umbral AF_{th} de aceleración hacia atrás y hacia delante generado por la operación de frenado en base a la aceleración lateral α_{lat} en la dirección horizontal derivada por la unidad de derivación (unidad de derivación) 21. La aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} y la aceleración lateral α_{lat} tienen la relación de la expresión (6) de que la fuerza resultante de la fuerza aplicada en la dirección hacia atrás y hacia delante y la fuerza aplicada en la dirección lateral generada por la aceleración hacia atrás y hacia delante y la aceleración lateral debe estar dentro del círculo de rozamiento de neumático, y la expresión (7)

$$(\mu g)^2 - \alpha_{lat}{}^2 \geq \alpha_{long}{}^2 \ (7)$$

se deriva de la expresión (6) y el valor umbral AF_{th} de α_{long} se halla a partir de la expresión (7). Por ejemplo, el valor umbral AF_{th} puede determinarse por el lado izquierdo de la expresión (7), $(\mu g)^2 - \alpha_{lat}{}^2$. Específicamente, el valor umbral AF_{th} se usa como un valor umbral de deceleración y por ello es un valor negativo. Es decir, por ejemplo,

$$AF_{th} = -k\sqrt{((\mu g)^2 - \alpha lat^2)} \qquad (9)$$

donde k es un factor de seguridad que tiene un valor menor de 1. Como el coeficiente de rozamiento m puede usarse el valor almacenado en el medio de almacenamiento 29 como un valor constante.

Como se representa en la figura 7, la unidad de control ABS 23F ejecuta control ABS en base a la relación de deslizamiento SLF, SLR calculada por la sección de cálculo de relación de deslizamiento 23D, la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} calculada por la sección de cálculo de aceleración hacia atrás y hacia delante 23E, y el valor umbral AF_{th}. Si la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} es igual o menor que 0 y la relación de deslizamiento SLF, SLR es un valor umbral predeterminado o más o la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} es menor que el valor umbral AF_{th}, la unidad de control ABS 23F ejecuta el control de reducción de presión de la pinza delantera CF o la pinza trasera CR para evitar el bloqueo de la rueda. Es decir, para iniciar el control de reducción de presión, la unidad de control ABS 23F cierra la válvula de entrada 13 y abre la válvula de salida 14, descargando por ello el fluido de freno 20 en la pinza CF, CR y reduciendo la presión de la pinza CF, CR.

La operación del controlador de freno 1 descrito se explicará con referencia a la figura 8. La figura 8 es un diagrama de flujo para mostrar la operación del controlador de freno de motocicleta según la segunda realización que no soporta la invención.

Como se representa en la figura 8, en primer lugar, la sección de cálculo de velocidad de rueda delantera 23A adquiere la velocidad de rotación de la rueda delantera a partir del sensor de velocidad de rueda 31 de la rueda delantera y calcula la velocidad de rueda delantera V_F (S10). La sección de estimación de velocidad de cuerpo 23C estima la velocidad del cuerpo del vehículo VO en base a la velocidad de rueda delantera V_F (S11). A continuación, la sección de cálculo de aceleración hacia atrás y hacia delante 23E diferencia la velocidad del cuerpo del vehículo VO y calcula la aceleración hacia atrás y hacia adelante α_{long} (S12).

La sección de cálculo de velocidad de rueda trasera 23B adquiere la velocidad de rotación de la rueda trasera a partir del sensor de velocidad de rueda 31 de la rueda trasera y calcula la velocidad de rueda trasero 10 V_R(S13). A continuación, la sección de cálculo de relación de deslizamiento 23D calcula las relaciones de deslizamiento SLF y SLR de la rueda delantera y la rueda trasera a partir de la velocidad del cuerpo del vehículo V0, la velocidad de rueda delantera VF, y la velocidad de rueda trasera V_R (S14).

Por otra parte, la unidad de derivación 21 adquiere la aceleración ascendente y descendente del sensor de aceleración ascendente y descendente 32 (S15) y calcula la aceleración lateral α_{lat} en la dirección horizontal derivada según la expresión (8) (SI6). La unidad de establecimiento de umbral 26 pone el valor umbral AF_{th} de la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} según la expresión (7) (por ejemplo, según la expresión (9)) en base a la aceleración lateral α_{lat} (S17).

La unidad de control ABS 23F ejecuta el control ABS en base a la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long}, la relación de deslizamiento SLF, SLR, y el valor umbral AF_{th} (S50). Es decir, si la relación de deslizamiento SLp, SLR es el valor umbral predeterminado o más o la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} es menor que el valor umbral AF_{th}, la unidad de control ABS 25 23F ejecuta el control de reducción de presión de la pinza delantera CF o la pinza trasera CR.

El procesamiento descrito es ejecutado repetidas veces mientras la motocicleta V está circulando. Es decir, el valor umbral AF_{th} es actualizado apropiadamente en respuesta al cambio en la aceleración lateral $\alpha_{lat.}$

Realizando el procesamiento, el controlador de freno 1 puede poner el valor umbral apropiado AF_{th} de la aceleración hacia atrás y hacia delante también durante el viraje de la motocicleta V y puede controlar el frenado de la motocicleta V de modo que no exceda de la fuerza de frenado 10 correspondiente al valor umbral AF_{th} mientras se observa el valor umbral AF_{th}. Es decir, el valor umbral AF_{th} se pone en base a la expresión (7) y así puede determinarse sin recibir el efecto del peso del pasajero o el peso del equipaje y es posible controlar el frenado del vehículo por una fuerza de frenado apropiada independientemente de los factores.

En la realización, el valor umbral AF_{th} es actualizado apropiadamente en respuesta al cambio en la aceleración lateral $\alpha_{lat,}$ de modo que el valor umbral apropiado AF_{th} se puede poner en respuesta al estado de viraje de la motocicleta V y puede ejecutarse un buen control de fuerza de frenado.

[Tercera realización]

A continuación se explicará una tercera realización que no soporta la invención. La descripción se centra principalmente en la diferencia entre la tercera realización y la segunda realización y las partes idénticas a las de la segunda realización se indican con 25 los mismos números de referencia en la tercera realización y no se explicarán de nuevo.

La figura 9 es un diagrama de bloques de una unidad de control según la tercera realización de la invención y la figura 10 es un diagrama de flujo para mostrar la operación de un controlador de freno según la tercera realización de la invención.

Como se representa en la figura 9, el controlador de freno de la tercera realización difiere del controlador de freno 1 de la segunda realización en que incluye además una unidad de estimación de coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera 27 que estima un coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera y una unidad de establecimiento de umbral 26 pone un valor umbral AF_{th} en base a un coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera μ estimado por la unidad de estimación de coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera 27 y la aceleración lateral α_{lat} adquirida por la unidad de derivación 21.

La unidad de estimación de coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera 27 estima el coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera μ según un método conocido en base a la velocidad del cuerpo del vehículo VO estimada por una sección de estimación de velocidad de cuerpo 23C. La deceleración durante la 15 deceleración en un punto de tiempo en que una motocicleta V no está girando, a saber, la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} se puede estimar como el coeficiente actual de rozamiento de la superficie de la carretera μ en cualquier momento a modo de ejemplo. El coeficiente de rozamiento estimado de la superficie de la carretera μ es enviado a la unidad de establecimiento de umbral 26.

La unidad de establecimiento de umbral 26 determina el valor umbral AF_{th} según la expresión (7) como en la segunda realización en base al coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera μ estimado por la unidad de estimación de coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera 27 y la aceleración lateral α_{lat} en la dirección horizontal calculada por la unidad de derivación 21.

En el diagrama de flujo de la figura 10, la operación del controlador de freno de la tercera realización difiere del de la segunda realización solamente en que el paso S20 de estimar el coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera μ se añade después del paso S11. Se realiza el procesamiento conteniendo el paso S20, por lo que AF_{th} para definir el límite superior 5 de la aceleración hacia atrás y hacia delante se pone en base al coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera μ estimado y actualizado en cualquier tiempo, de modo que es posible controlar el frenado en respuesta a la situación de la superficie de la carretera por el controlador de freno de la realización.

En las realizaciones descritas anteriormente, la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long} es estimada en base a la velocidad del cuerpo del vehículo VO hallada a partir de la velocidad de rueda delantera VF, pero se puede disponer un sensor separado de aceleración hacia atrás y hacia delante para adquirir la aceleración hacia atrás y hacia delante α_{long}.

Aunque la invención se ha descrito en conexión con las realizaciones ejemplares, serán obvio a los expertos en la técnica que se pueden hacer varios cambios y modificaciones en ella sin apartarse de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método de control de freno antibloqueo para un vehículo de manillar (V), incluyendo el método:

detectar una aceleración (S15) del vehículo de manillar (V) por un sensor de aceleración (32) cuyo eje de detección no se dirige en una dirección hacia atrás y hacia delante y una dirección izquierda y derecha del vehículo de manillar (V), donde dicho eje de detección se desplaza un primer ángulo con relación a un eje hacia arriba y hacia abajo (L1) y donde una aceleración aplicada en una dirección hacia arriba y hacia abajo es calculada en base a una aceleración (S15) detectada por dicho sensor de aceleración (32) y dicho primer ángulo; y

derivar una aceleración lateral ($\alpha_{lat)}$, que es horizontal a tierra, en base a la aceleración detectada (S15);

estimar un estado de viraje del vehículo de manillar (V) en base a la aceleración lateral derivada ($\alpha_{lat)}$; y

cambiar un valor umbral (AFth) para iniciar el control antibloqueo en base al estado de viraje y para controlar la fuerza de frenado aplicada al vehículo de manillar (V) en base al estado de viraje estimado,

adquirir una aceleración hacia atrás y hacia delante ($\alpha_{long)}$ que tiene lugar en la dirección hacia atrás y hacia delante del vehículo de manillar (V);

caracterizado porque el método incluye además:

establecer el valor umbral (AFth) que representa un límite superior de la aceleración hacia atrás y hacia delante ($\alpha_{long)}$ generada por una operación de frenado en base a la aceleración lateral derivada ($\alpha_{lat)}$; y

controlar la fuerza de frenado del vehículo de manillar (V) usando la aceleración hacia atrás y hacia delante ($\alpha_{long)}$ y el valor umbral (AFth) de modo que no exceda el límite superior de la aceleración hacia atrás y hacia delante ($\alpha_{long)}$, y donde el valor umbral (AFth) se pone en base a la expresión: $(\mu g)^2 - \alpha_{lat}^2 \geq \alpha_{long}^2$ donde (μ) es un coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera, (g) es la aceleración de gravedad, ($\alpha_{lat)}$ es la aceleración lateral derivada durante el viraje, y ($\alpha_{long)}$ es la aceleración hacia atrás y hacia delante.

2. Un controlador de freno antibloqueo (20) para un vehículo de manillar (V) incluyendo:

un sensor de aceleración (32) para detectar la aceleración del vehículo de manillar (V) cuyo eje de detección no se dirige a direcciones hacia atrás y hacia delante e izquierda y derecha del vehículo de manillar (V),

donde dicho eje de detección está desplazado un primer ángulo con relación a un eje hacia arriba y hacia abajo (L1) y donde una aceleración aplicada en una dirección hacia arriba y hacia abajo es calculada en base a una aceleración (S15) detectada por dicho sensor de aceleración (32) y dicho primer ángulo;

una unidad de derivación de aceleración lateral (21) para derivar una aceleración lateral ($\alpha_{lat)}$, que es horizontal a tierra, en base a la aceleración detectada (S15);

una unidad de estimación de estado de viraje (22) para estimar un estado de viraje del vehículo de manillar (V) en base a la aceleración lateral derivada ($\alpha_{lat)}$; y

una unidad de control de fuerza de frenado (23F) adaptada para cambiar un valor umbral (AFth) para iniciar el control antibloqueo en base al estado de viraje y para controlar la fuerza de frenado aplicada al vehículo de manillar (V) en base al estado de viraje estimado,

una unidad de adquisición de aceleración hacia atrás y hacia delante (23E) para adquirir una aceleración hacia atrás y hacia delante ($\alpha_{long)}$ que tiene lugar en la dirección hacia atrás y hacia delante del vehículo de manillar (V);

caracterizado porque el controlador (20) incluye además:

una unidad de establecimiento de valor umbral (26) para establecer el valor umbral (AFth) que representa un límite superior de la aceleración hacia atrás y hacia delante ($\alpha_{long)}$ generada por una operación de frenado en base a la aceleración lateral derivada ($\alpha_{lat)}$; y

una unidad de control de fuerza de frenado (23F) para controlar la fuerza de frenado del vehículo de manillar (V) usando la aceleración hacia atrás y hacia delante ($\alpha_{long)}$ y el valor umbral (AFth) de modo que no exceda el límite superior de la aceleración hacia atrás y hacia delante ($\alpha_{long)}$ y donde la unidad de establecimiento de valor umbral (26) está adaptada para establecer el valor umbral (AFth) en base a la expresión: $(\mu g)^2 - \alpha_{lat}^2 \geq \alpha_{long}^2$

donde (μ) es un coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera, (g) es la aceleración de gravedad, ($\alpha_{lat)}$ es la aceleración lateral derivada durante el viraje, y ($\alpha_{long)}$ es la aceleración hacia atrás y hacia delante.

3. El controlador (20) según la reivindicación 2, donde

la unidad de estimación de estado de viraje (22) está adaptada para estimar que el vehículo de manillar (V) está en un estado de viraje de deslizamiento en el que tiene lugar fácilmente deslizamiento de rueda si la aceleración lateral ($\alpha_{lat)}$ es un valor predeterminado o más, y la unidad de control de fuerza de frenado (23F) está adaptada para cambiar el valor umbral (AFth) para iniciar el control antibloqueo de un freno de rueda en una dirección en la que el control antibloqueo es iniciado fácilmente cuando la unidad de estimación de estado de viraje (22) estima el estado de viraje de deslizamiento.

4. El controlador (20) expuesto en la reivindicación 2, incluyendo además:

una unidad de estimación de coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera para estimar un coeficiente de rozamiento de la superficie de la carretera (μ),

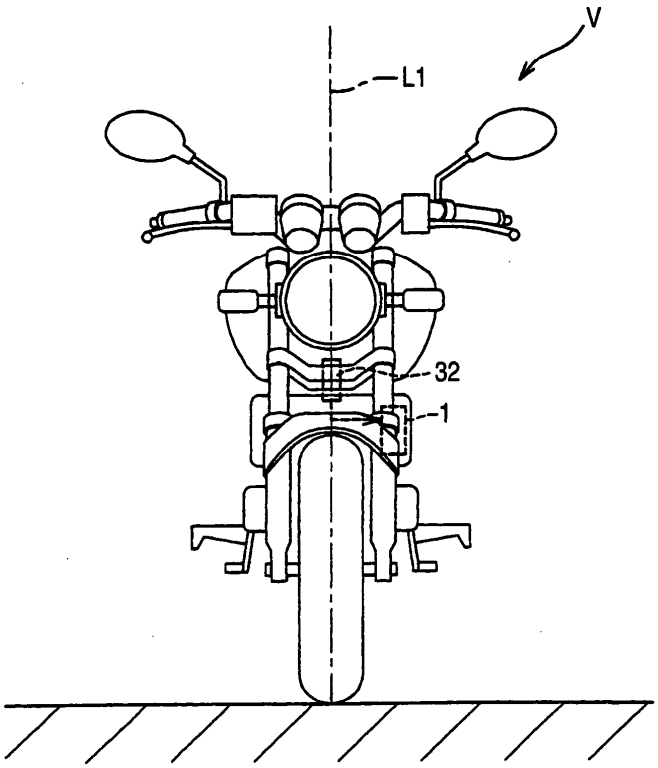
donde la unidad de establecimiento de umbral (26) está adaptada para establecer el valor umbral (AFth) en base al coeficiente de rozamiento estimado de la superficie de la carretera (μ) y la aceleración adquirida lateral ($\alpha_{lat)}$.

5. El controlador (20) expuesto en la reivindicación 4, donde la unidad de establecimiento de umbral (26) está adaptada para actualizar y establecer el valor umbral (AFth) repetidas veces.

6. El controlador (20) expuesto en las reivindicaciones 2 a 5, donde la unidad de adquisición de aceleración hacia atrás y hacia delante (23E) está adaptada para calcular la aceleración hacia atrás y hacia delante ($\alpha_{long)}$ en base a la velocidad de rueda obtenida de un sensor de velocidad de rueda dispuesto en cada rueda del vehículo de manillar (V).

7. Un vehículo de manillar (V) incluyendo un controlador de freno antibloqueo (20) según alguna de las reivindicaciones 2 a 6.

FIG. 1



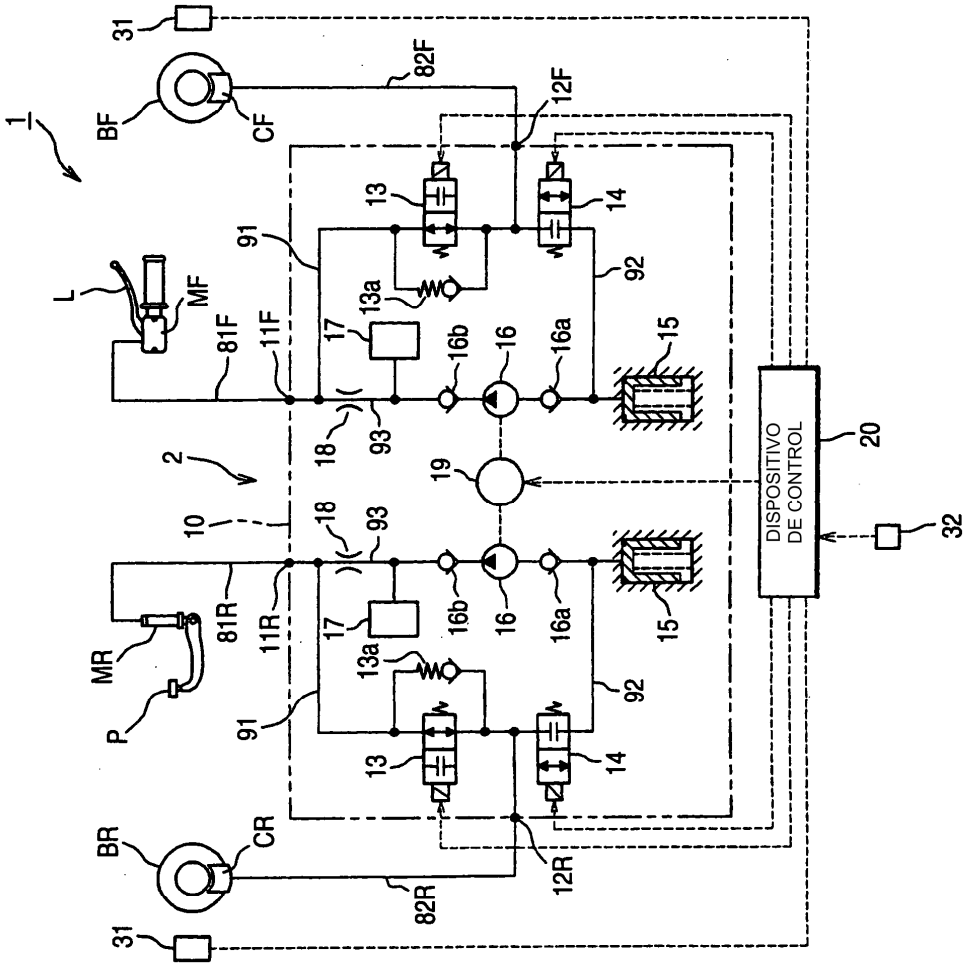

1
2
10
31
BF
CF
82F
12F
13
14
91
92
L
MF
81F
11F
17
13a
16b
16
16a
15
18
93
19
DISPOSITIVO DE CONTROL
20
32
MR
P
81R
11R
BR
CR
82R
12R

FIG. 2

FIG. 3

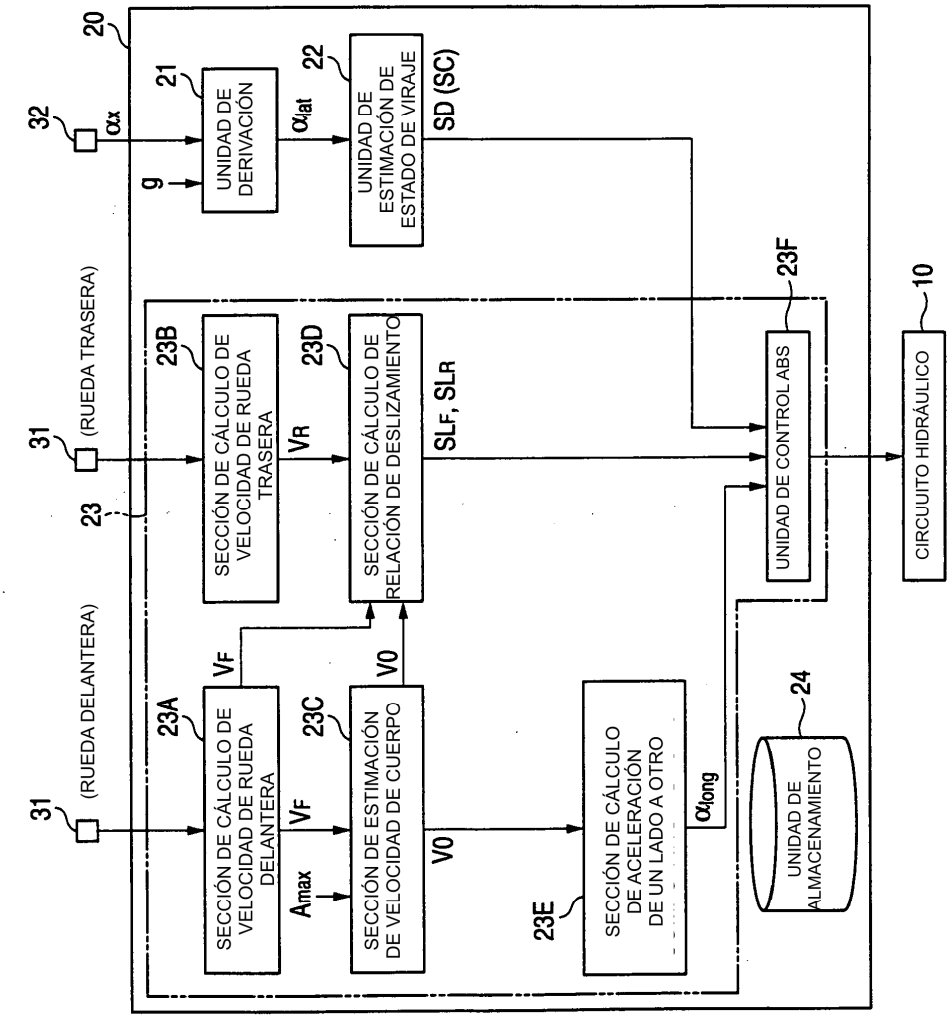

20
32
αx
21
UNIDAD DE DERIVACIÓN
g
22
αlat
UNIDAD DE ESTIMACIÓN DE ESTADO DE VIRAJE
SD (SC)
(RUEDA TRASERA)
31
23
23B
SECCIÓN DE CÁLCULO DE VELOCIDAD DE RUEDA TRASERA
VR
23D
SECCIÓN DE CÁLCULO DE RELACIÓN DE DESLIZAMIENTO
SLF, SLR
23F
UNIDAD DE CONTROL ABS
10
CIRCUUITO HIDRÁULICO
(RUEDA DELANTERA)
31
23A
SECCIÓN DE CÁLCULO DE VELOCIDAD DE RUEDA DELANTERA
VF
VF
23C
SECCIÓN DE ESTIMACIÓN DE VELOCIDAD DE CUERPO
V0
V0
Amax
23E
SECCIÓN DE CÁLCULO DE ACELERACIÓN DE UN LADO A OTRO
αlong
24
UNIDAD DE ALMACENAMIENTO

FIG. 4

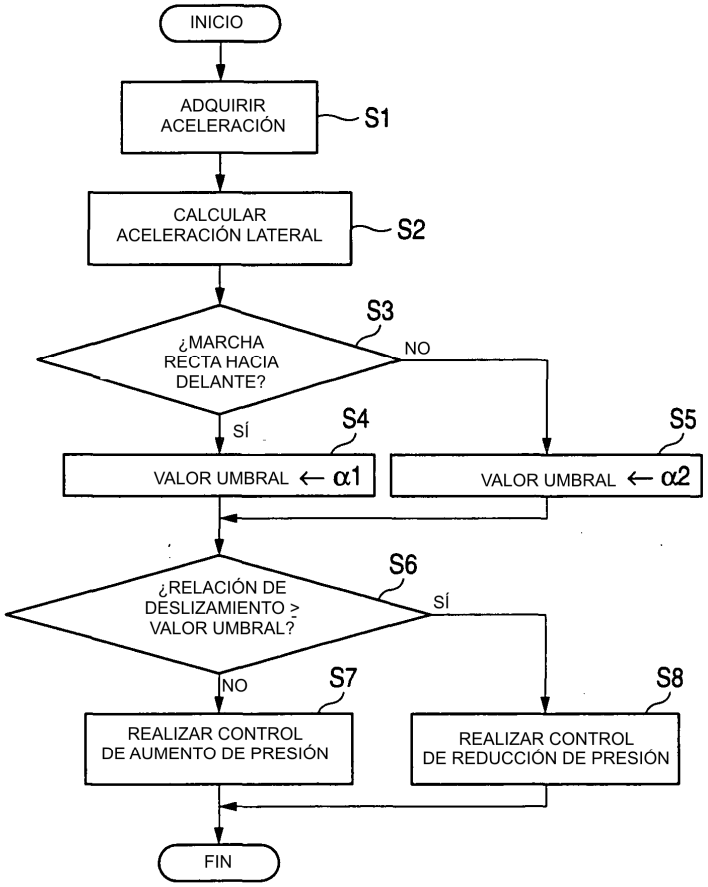

INICIO
ADQUIRIR ACELERACIÓN
S1
CALCULAR ACELERACIÓN LATERAL
S2
S3
¿MARCHA RECTA HACIA DELANTE?
NO
SÍ
S4
VALOR UMBRAL ← α1
S5
VALOR UMBRAL ← α2
S6
¿RELACIÓN DE DESLIZAMIENTO ≥ VALOR UMBRAL?
SÍ
NO
S7
REALIZAR CONTROL DE AUMENTO DE PRESIÓN
S8
REALIZAR CONTROL DE REDUCCIÓN DE PRESIÓN
FIN

FIG. 5

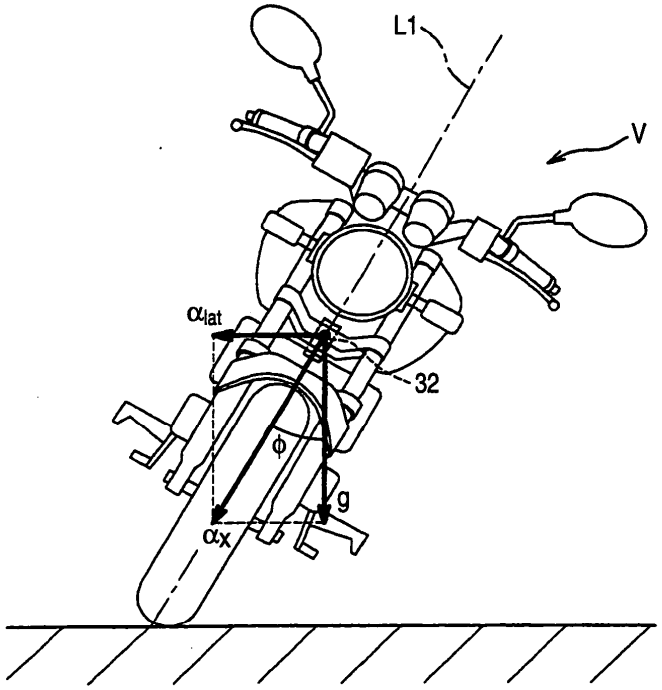


FIG. 6

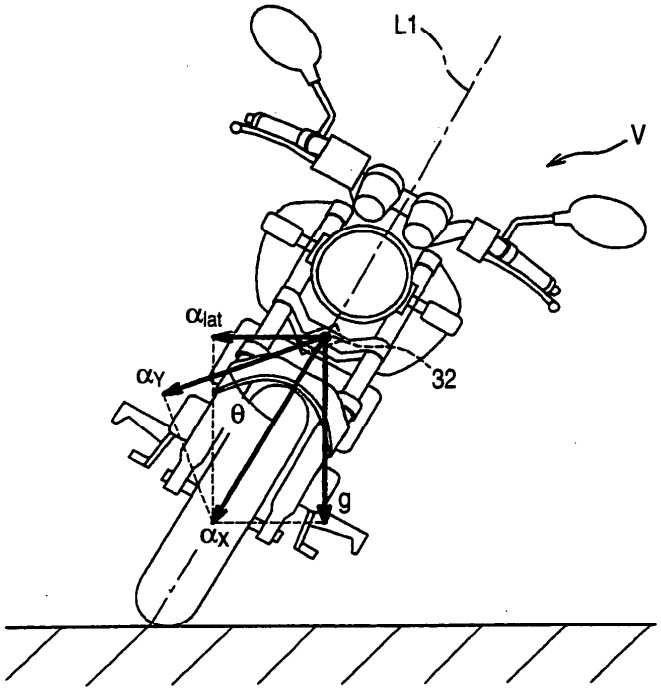


FIG. 7

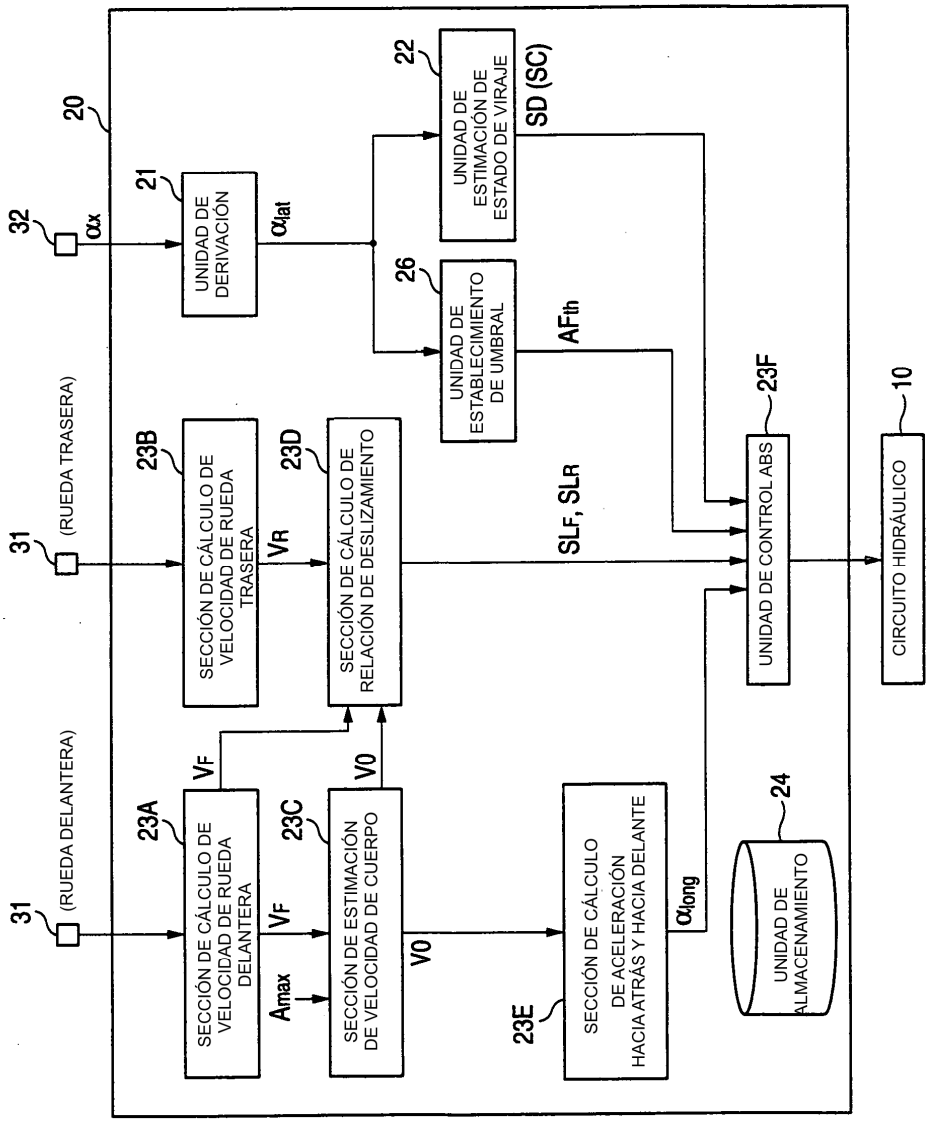

20
32
αx
21
UNIDAD DE DERIVACIÓN
αlat
22
UNIDAD DE ESTIMACIÓN DE ESTADO DE VIRAJE
SD (SC)
26
UNIDAD DE ESTABLECIMIENTO DE UMBRAL
AFth
31
(RUEDA TRASERA)
23B
SECCIÓN DE CÁLCULO DE VELOCIDAD DE RUEDA TRASERA
VR
23D
SECCIÓN DE CÁLCULO DE RELACIÓN DE DESLIZAMIENTO
SLF, SLR
23F
UNIDAD DE CONTROL ABS
10
CIRCUITO HIDRÁULICO
31
(RUEDA DELANTERA)
23A
SECCIÓN DE CÁLCULO DE VELOCIDAD DE RUEDA DELANTERA
VF
23C
SECCIÓN DE ESTIMACIÓN DE VELOCIDAD DE CUERPO
V0
Amax
23E
SECCIÓN DE CÁLCULO DE ACELERACIÓN HACIA ATRÁS Y HACIA DELANTE
αlong
24
UNIDAD DE ALMACENAMIENTO

FIG. 8

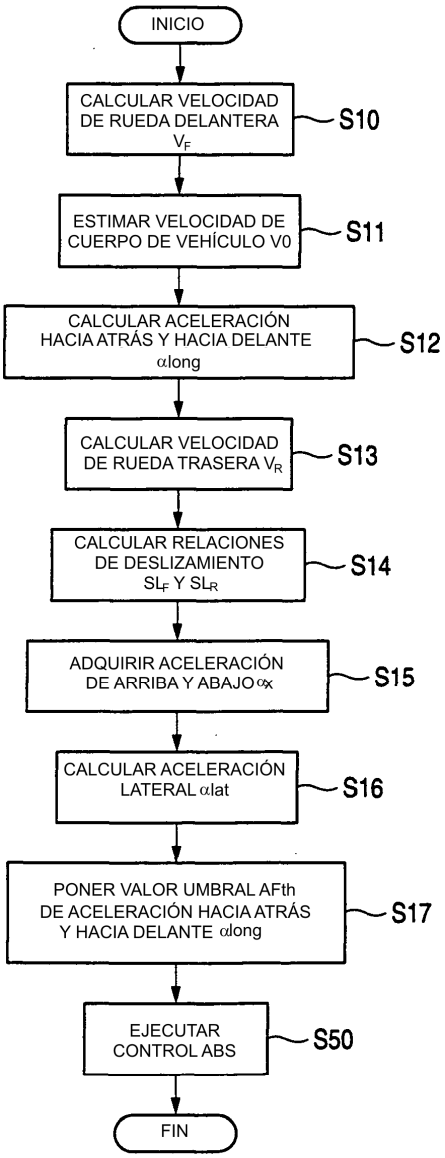

INICIO
CALCULAR VELOCIDAD DE RUEDA DELANTERA V_F
S10
ESTIMAR VELOCIDAD DE CUERPO DE VEHÍCULO V0
S11
CALCULAR ACELERACIÓN HACIA ATRÁS Y HACIA DELANTE αlong
S12
CALCULAR VELOCIDAD DE RUEDA TRASERA V_R
S13
CALCULAR RELACIONES DE DESLIZAMIENTO SL_F Y SL_R
S14
ADQUIRIR ACELERACIÓN DE ARRIBA Y ABAJO αx
S15
CALCULAR ACELERACIÓN LATERAL αlat
S16
PONER VALOR UMBRAL AFth DE ACELERACIÓN HACIA ATRÁS Y HACIA DELANTE αlong
S17
EJECUTAR CONTROL ABS
S50
FIN

FIG. 9

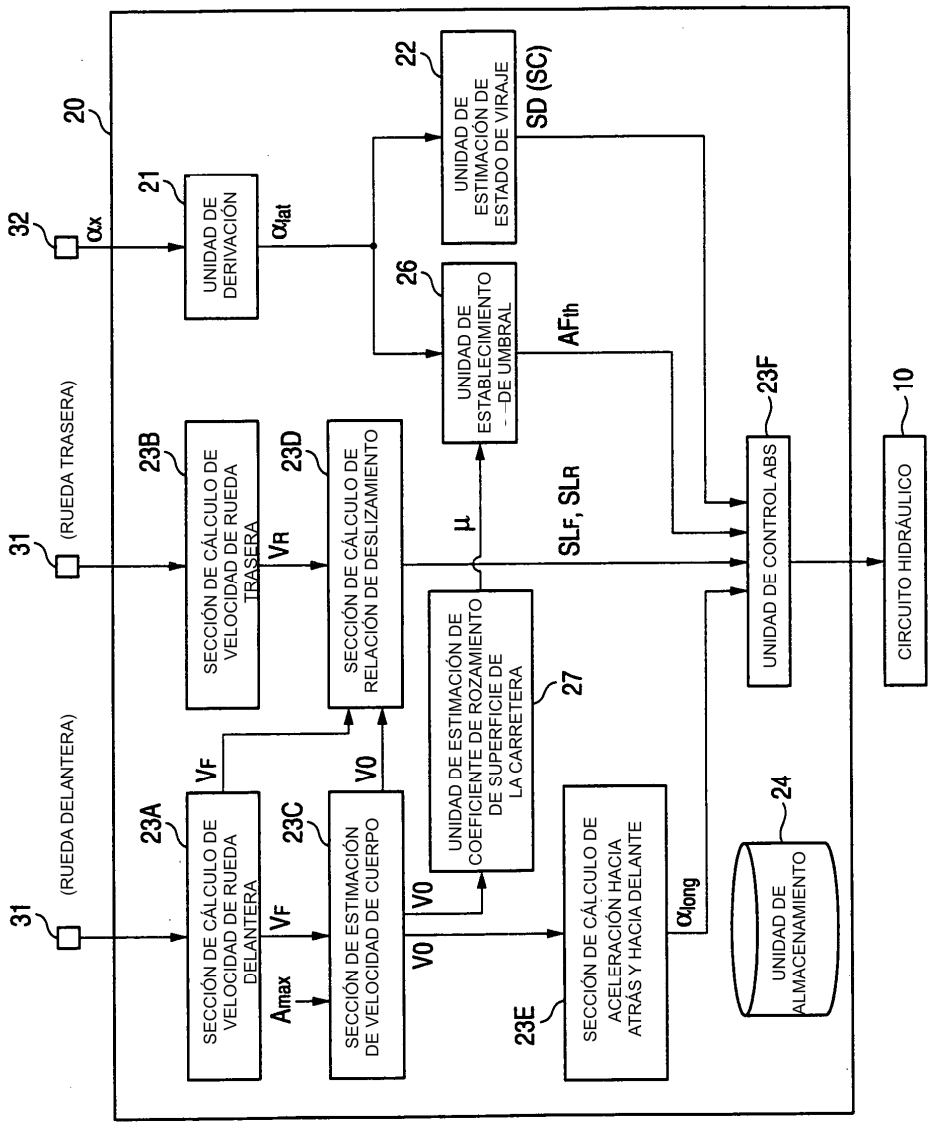
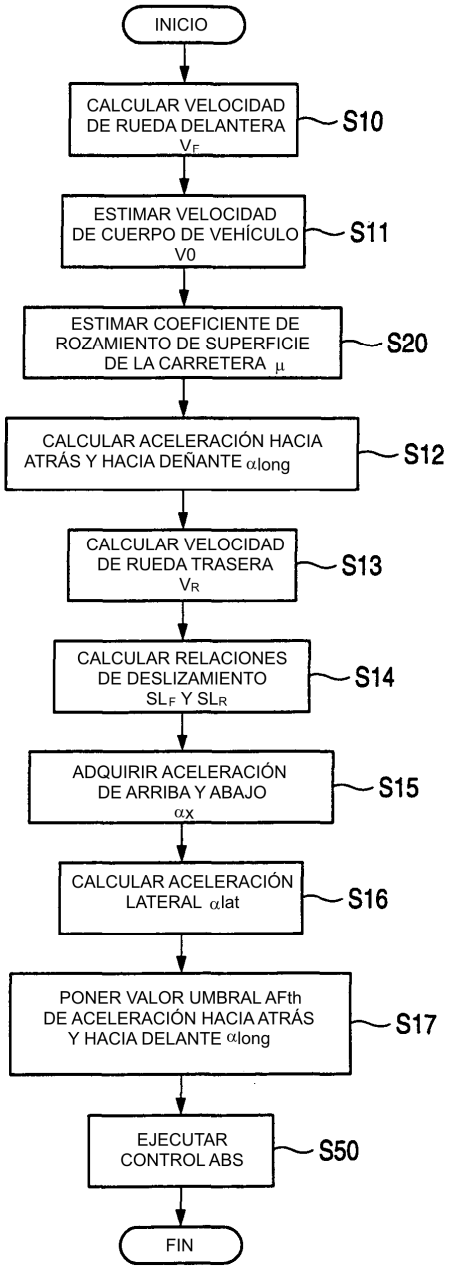

20
32
αx
21
UNIDAD DE DERIVACIÓN
αlat
22
UNIDAD DE ESTIMACIÓN DE ESTADO DE VIRAJE
SD (SC)
26
UNIDAD DE ESTABLECIMIENTO DE UMBRAL
AFth
31
(RUEDA TRASERA)
23B
SECCIÓN DE CÁLCULO DE VELOCIDAD DE RUEDA TRASERA
VR
23D
SECCIÓN DE CÁLCULO DE RELACIÓN DE DESLIZAMIENTO
μ
SLF, SLR
23F
UNIDAD DE CONTROL ABS
10
CIRCUITO HIDRÁULICO
31
(RUEDA DELANTERA)
23A
SECCIÓN DE CÁLCULO DE VELOCIDAD DE RUEDA DELANTERA
VF
Amax
23C
SECCIÓN DE ESTIMACIÓN DE VELOCIDAD DE CUERPO
V0
V0
V0
UNIDAD DE ESTIMACIÓN DE COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DE SUPERFICIE DE LA CARRETERA
27
23E
SECCIÓN DE CÁLCULO DE ACELERACIÓN HACIA ATRÁS Y HACIA DELANTE
αlong
24
UNIDAD DE ALMACENAMIENTO

FIG. 10


INICIO
CALCULAR VELOCIDAD DE RUEDA DELANTERA V_F
S10
ESTIMAR VELOCIDAD DE CUERPO DE VEHÍCULO V0
S11
ESTIMAR COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DE SUPERFICIE DE LA CARRETERA μ
S20
CALCULAR ACELERACIÓN HACIA ATRÁS Y HACIA DEÑANTE αlong
S12
CALCULAR VELOCIDAD DE RUEDA TRASERA V_R
S13
CALCULAR RELACIONES DE DESLIZAMIENTO SL_F Y SL_R
S14
ADQUIRIR ACELERACIÓN DE ARRIBA Y ABAJO αx
S15
CALCULAR ACELERACIÓN LATERAL αlat
S16
PONER VALOR UMBRAL AFth DE ACELERACIÓN HACIA ATRÁS Y HACIA DELANTE αlong
S17
EJECUTAR CONTROL ABS
S50
FIN