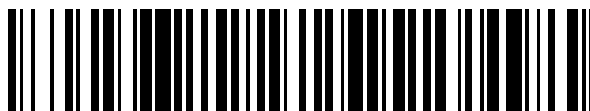


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 010**

51 Int. Cl.:

**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: **14.03.2018** E 18161719 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019** EP 3385134

54 Título: **Dispositivo de control de freno para vehículos con manillar**

30 Prioridad:

**14.03.2017 JP 2017048870**

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

**30.03.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HASEGAWA, TETSUYA**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 751 010 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de control de freno para vehículos con manillar

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo de control de freno para vehículos con manillar que controla el frenado de un vehículo con manillar.

**10 Antecedentes**

En vehículos con manillar, por ejemplo, una motocicleta (a continuación, también se denomina simplemente vehículo), se realiza control de presión de fluido para reducir, elevar o mantener la presión de fluido de freno por un dispositivo de control de freno para vehículos con manillar. Los ejemplos del control de presión de fluido incluyen control ABS (sistema de freno antibloqueo) para evitar el deslizamiento de una rueda al tiempo de frenar el vehículo. En el sistema descrito en la Patente japonesa número 2620995, cuando el ángulo de posición inclinada (ángulo de calado) de una motocicleta es mayor o igual a un valor umbral predeterminado, el control de mantenimiento para mantener la presión de frenado de la rueda antes de que se llegue a la presión de bloqueo de la rueda, se realiza como el control ABS.

Al tiempo del control de presión de fluido, la relación de deslizamiento de la rueda se calcula usando la velocidad de cuerpo de vehículo estimada a partir de la velocidad de rueda, y se realiza procesamiento apropiado en base a esta relación de deslizamiento. Esta velocidad de cuerpo de vehículo estimada se calcula, por ejemplo, como se describe en la Patente japonesa número 2620995, usando la deceleración del cuerpo de vehículo obtenida del ciclo de tiempo de la velocidad de rueda cuando se produce cambio de aceleración a deceleración.

En los vehículos con manillar, hay casos en los que, cuando se realiza una operación de freno al tiempo de viraje, la velocidad de cuerpo de vehículo estimada del cuerpo de vehículo en el estado inclinado se calcula aplicando una deceleración constante preestablecida de forma similar al estado de avance en línea recta. Por esta razón, en el estado de viraje, hay posibilidad de que haya diferencia entre la velocidad de cuerpo de vehículo real y la velocidad de cuerpo de vehículo estimada y esto afecta a la ejecución del control ABS. Es decir, en los vehículos con manillar, se desea calcular más exactamente la velocidad de cuerpo de vehículo estimada según el estado de viraje.

Otra técnica relacionada puede verse en EP 2 944 526 A1 que se refiere a un sistema de control de estabilidad, un vehículo de montar a horcajadas que tiene un sistema de control de estabilidad y un método de control de estabilidad, EP 0 370 469 A2 que describe un dispositivo de freno antibloqueo para vehículos de motor de oruga única y US 2017/089939 A1 que se refiere a un dispositivo de detección de velocidad en tierra para vehículo.

**Resumen**

La presente invención se ha realizado en vista de dichas circunstancias, y su objeto es proporcionar un dispositivo de control de freno para vehículos con manillar capaz de realizar de forma más excelente el control de presión de fluido calculando exactamente la velocidad de cuerpo de vehículo estimada según el ángulo de calado al tiempo de viraje.

Según un aspecto de la invención, se facilita un dispositivo de control de freno para vehículos con manillar, incluyendo el dispositivo de control de freno: una unidad de obtención de velocidad de rueda que está configurada para obtener una velocidad de una rueda del vehículo; una unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada que está configurada para poner una velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la velocidad de la rueda; una unidad de control que está configurada para realizar control de presión de fluido para elevar, reducir o mantener una presión de fluido de freno que actúa en un freno de rueda del vehículo en base a la velocidad de la rueda y la velocidad de cuerpo de vehículo estimada; y una unidad de obtención de ángulo de calado que está configurada para obtener un ángulo de calado del vehículo, donde la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada está configurada para poner un valor límite de una cantidad de cambio cuando la velocidad de cuerpo de vehículo estimada disminuye al tiempo de frenar el vehículo, y para poner la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base al valor límite cuando una cantidad de deceleración de la velocidad de la rueda en un lado frenado es mayor que el valor límite, y la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada está configurada para corregir el valor límite de modo que la cantidad de cambio disminuya cuando el ángulo de calado obtenido aumente.

**Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista estructural esquemática de un vehículo con manillar provisto de un dispositivo de control de freno para vehículos con manillar según una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de circuito de un circuito de presión de fluido del dispositivo de control de freno para vehículos con manillar.

La figura 3 es una vista explicativa que representa el ángulo de calado del vehículo con manillar.

La figura 4 es un diagrama de bloques de una UEC del dispositivo de control de freno para vehículos con manillar.

La figura 5 es un diagrama de bloques que representa concretamente una unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada de la UEC.

La figura 6 es un gráfico que representa un ejemplo de un mapa de ángulo de calado/cantidad de corrección según la realización.

La figura 7A es un gráfico que explica la corrección de un valor límite de referencia de rueda delantera por una unidad de establecimiento de valor límite, y la figura 7B es un gráfico que explica la diferencia en la inclinación entre el valor límite de referencia de rueda delantera y un valor límite de corrección de rueda delantera.

La figura 8A es un gráfico que explica el cálculo de una velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la velocidad de rueda delantera cuando la cantidad de deceleración es menor que la cantidad de cambio, y la figura 8B es un gráfico que explica el cálculo de la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la velocidad de rueda delantera cuando la cantidad de deceleración es mayor o igual a la cantidad de cambio.

La figura 9 es un gráfico que representa un ejemplo de cambios temporales de la velocidad de rueda delantera y la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la velocidad de rueda delantera.

### Descripción detallada

A continuación, citando una realización preferida, se describirá en detalle un dispositivo de control de freno para vehículos con manillar según la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

Como se representa en la figura 1, un dispositivo de control de freno 10 según la realización de la presente invención está montado en un vehículo con manillar 12, y controla la operación de un sistema de freno 14 (freno de rueda). A continuación, por razones de conveniencia de la explicación, al dispositivo de control de freno 10 se hará referencia simplemente como dispositivo de control 10. Además, como el vehículo con manillar 12 (vehículo 12) se indican una motocicleta, un triciclo con motor y análogos, y, a continuación, se describirá tomando como ejemplo una motocicleta.

El dispositivo de control 10 realiza el control de presión de fluido (reducción, elevación o mantenimiento de la presión de fluido de freno) según sea preciso. Por ejemplo, el control de presión de fluido incluye el control ABS para evitar el deslizamiento de una rueda 18 al tiempo de frenar.

En particular, el dispositivo de control 10 según la presente realización mejora la estabilidad del vehículo 12 en el estado de viraje haciendo posible calcular de forma altamente exacta la velocidad de cuerpo de vehículo estimada usada para la ejecución del control de presión de fluido cuando el conductor realiza una operación de freno durante el viraje del vehículo 12. A continuación, para facilitar la comprensión de este dispositivo de control 10, en primer lugar se describirán el vehículo 12 y el sistema de freno 14.

El vehículo 12 está provisto de un cuerpo de vehículo 16 y la rueda 18 (una rueda delantera 18F, una rueda trasera 18R). El cuerpo de vehículo 16 está provisto de un dispositivo de movimiento hacia delante (no representado), tal como un motor, que mueve la rueda trasera 18R, y está provisto de un manillar 20 con el que el conductor dirige el vehículo 12 hacia delante. El vehículo 12 gira en una dirección deseada al ser operado el manillar 20 o cuando el conductor inclina el cuerpo de vehículo 16 propiamente dicho.

El sistema de freno 14 frena apropiadamente la rueda delantera 18F y la rueda trasera 18R bajo el control del dispositivo de control 10. Este sistema de freno 14 incluye el dispositivo de control 10, un freno de rueda delantera 22F, un freno de rueda trasera 22R, una palanca de freno 24, un pedal de freno 26, un primer cilindro maestro 28 y un segundo cilindro maestro 30. Y un sistema de presión de fluido 34 de la presión de fluido de freno formado por un tubo de fluido de freno 32 y el dispositivo de control 10 está dispuesto entre el freno de rueda delantera 22F y el primer cilindro maestro 28 y entre el freno de rueda trasera 22R y el segundo cilindro maestro 30.

El freno de rueda delantera 22F está provisto de un disco de rueda delantera 36F montado en la rueda delantera 18F para girar conjuntamente con la rueda delantera 18F y una pinza de rueda delantera 38F que hace que una zapata (no representada) que intercala el disco de rueda delantera 36F por la presión de fluido de freno avance y retroceda. Igualmente, el freno de rueda trasera 22R está provisto de un disco de rueda trasera 36R montado en la rueda trasera 18R para girar conjuntamente con la rueda trasera 18R y una pinza de rueda trasera 38R que hace

## ES 2 751 010 T3

que una zapata (no representada) que intercala el disco de rueda trasera 36R por la presión de fluido de freno avance y retroceda.

5 La palanca de freno 24 está dispuesta en un lado (lado derecho en la figura 1) del manillar 20, y está conectada al primer cilindro maestro 28 montado en el manillar 20 de forma similar. El primer cilindro maestro 28 aplica al sistema de presión de fluido 34 una presión de fluido de freno en respuesta a la fuerza de operación ejercida por el conductor en la palanca de freno 24.

10 El pedal de freno 26 está dispuesto en una posición predeterminada del cuerpo de vehículo 16, y está conectado al segundo cilindro maestro 30 montado en el cuerpo de vehículo 16. El segundo cilindro maestro 30 aplica al sistema de presión de fluido 34 una presión de fluido de freno en respuesta a la fuerza de operación de presión ejercida por el conductor en el pedal de freno 26.

15 El tubo 32 del sistema de presión de fluido 34 incluye un primer tubo 32F1 que conecta entre el primer cilindro maestro 28 y el dispositivo de control 10, un tubo de freno de rueda delantera 32F2 entre el dispositivo de control 10 y el freno de rueda delantera 22F, un segundo tubo 32R1 que conecta entre el segundo cilindro maestro 30 y el dispositivo de control 10, y un tubo de freno de rueda trasera 32R2 que conecta entre el dispositivo de control 10 y el freno de rueda trasera 22R.

20 El dispositivo de control 10 está provisto de una unidad de presión de fluido 42 y una UEC (unidad eléctrica de control) 44 que controla la unidad de presión de fluido 42. Dentro de la unidad de presión de fluido 42 se ha dispuesto un paso de fluido 40 que constituye el sistema de presión de fluido 34 por canales de fluido de freno y varias partes. El primer tubo 32F1, el tubo de freno de rueda delantera 32F2, el segundo tubo 32R1 y el tubo de freno de rueda trasera 32R2 están conectados al orificio de entrada y el orificio de salida de la unidad de presión de fluido 42.

30 Como se representa en la figura 2, el paso de fluido 40 está provisto de un canal de freno de rueda delantera 41F que hace que el primer tubo 32F1 y el tubo de freno de rueda delantera 32F2 comuniquen uno con otro y un canal de freno de rueda trasera 41R que hace que el segundo tubo 32R1 y el tubo de freno de rueda trasera 32R2 comuniquen uno con otro. El canal de freno de rueda delantera 41F y el canal de freno de rueda trasera 41R están formados básicamente de la misma manera, y en la descripción siguiente, la estructura del canal de freno de rueda delantera 41F se describirá de forma representativa.

35 En posiciones apropiadas del canal de freno de rueda delantera 41F se han dispuesto una válvula de entrada 46F (una válvula de entrada 46R en el canal de freno de rueda trasera 41R), una válvula de salida 48F (una válvula de salida 48R en el canal de freno de rueda trasera 41R), una válvula de retención 50, una válvula de aspiración 54, una bomba 56, una válvula de descarga 58, un orificio 60 y análogos. Además, el canal de freno de rueda delantera 41F tiene cinco canales de fluido 61, 62, 63, 64 y 65.

40 Para dirigir la presión de fluido de freno a la válvula de entrada 46F, el canal 61 establece comunicación desde el orificio de entrada al que está conectado el primer tubo 32F1 en el lado del primer cilindro maestro 28, a un extremo de la válvula de entrada 46F.

45 El canal 62 establece comunicación desde el otro extremo de la válvula de entrada 46F al orificio de salida al que está conectado el tubo de freno de rueda delantera 32F2 en el lado de la pinza de rueda delantera 38F.

El canal 63 establece comunicación desde el canal 61 al depósito 52. El canal 63 está provisto de la válvula de salida 48F.

50 El canal 64 establece comunicación desde el depósito 52 al lado de aspiración de la bomba 56. El canal 65 establece comunicación desde el lado de descarga de la bomba 56 al canal 61. El canal 65 está provisto del orificio 60.

55 La válvula de entrada 46F es una válvula electromagnética normalmente abierta, y está dispuesta entre el primer cilindro maestro 28 y la pinza de rueda delantera 38F (entre el canal 61 y el canal 62). La válvula de entrada 46F permite la transmisión de la presión de fluido de freno desde el primer cilindro maestro 28 a la pinza de rueda delantera 38F abriéndose cuando el control ABS (control de presión de fluido) está inactivo. Por otra parte, la válvula de entrada 46F cierra la presión de fluido de freno aplicada desde la palanca de freno 24 al freno de rueda delantera 22F a través del primer cilindro maestro 28 cerrándose cuando la rueda delantera 18F está a punto de patinar en el control ABS.

60 La válvula de salida 48F es una válvula electromagnética normalmente cerrada, y está dispuesta entre la pinza de rueda delantera 38F y el depósito 52 (el canal 63). La válvula de salida 48F, que está cerrada cuando el control ABS está inactivo, hace que la presión de fluido de freno aplicada al freno de rueda delantera 22F escape al depósito 52 abriéndose cuando la rueda delantera 18F está a punto de patinar en el control ABS.

65

La válvula de retención 50 es una válvula que permite solamente la entrada del fluido de freno desde la pinza de rueda delantera 38F al primer cilindro maestro 28, y está conectada en paralelo a la válvula de entrada 46F. Por ello, cuando se libera la entrada de la presión de fluido del primer cilindro maestro 28, aunque la válvula de entrada 46F esté cerrada, el flujo del fluido de freno desde el lado de la pinza de rueda delantera 38F al primer cilindro maestro 28 está permitido.

El depósito 52 guarda el fluido de freno que fluye por la válvula de salida 48F abierta. La bomba 56 está provista de la válvula de aspiración 54 y la válvula de descarga 58, es operada por un motor M dispuesto dentro de la unidad de presión de fluido 42, y tiene la función de aspirar el fluido de freno almacenado en el depósito 52 y hacer volver (descargar) el fluido de freno al lado del primer cilindro maestro 28. Además, el orificio 60 absorbe la pulsación del fluido de freno descargado al lado del primer cilindro maestro 28 a través de la válvula de descarga 58.

Como se representa en las figuras 1 y 2, el vehículo 12 está provisto de un sensor de velocidad de rueda delantera 66F que detecta la velocidad (velocidad de rueda delantera FV) de la rueda delantera 18F y un sensor de velocidad de rueda trasera 66R que detecta la velocidad (velocidad de rueda trasera RV) de la rueda trasera 18R. A continuación, el sensor de velocidad de rueda delantera 66F y el sensor de velocidad de rueda trasera 66R se denominan también colectivamente sensores de velocidad de rueda 66. Los sensores de velocidad de rueda 66 están conectados con comunicación al dispositivo de control 10 a través de líneas de comunicación 69. En las figuras 1 y 2, los canales del fluido de freno se representan con las líneas continuas gruesas, y las líneas de comunicación 69 que transmiten señales de sensores y análogos se representan con las líneas continuas finas.

Además, el vehículo 12 está provisto de un sensor de ángulo de calado 68 que detecta un ángulo de calado  $\theta$  que es el estado inclinado del vehículo 12. En la presente realización, el sensor de ángulo de calado 68 está estructurado como un grupo de sensores formado por una combinación de un sensor de aceleración 68a y un sensor de velocidad angular 68b montados en el vehículo 12. El sensor de ángulo de calado 68 no se limita a esta estructura, sino que se puede aplicar un sensor conocido; por ejemplo, se puede aplicar un sensor de ángulo de inclinación conocido.

Como el sensor de aceleración 68a, se aplica un sensor capaz de detectar una aceleración de no menos de tres ejes, y en la presente realización, el sensor de aceleración 68a tiene la función de detectar una aceleración aplicada en la dirección horizontal (dirección de la anchura) al menos en una vista frontal del cuerpo de vehículo 16. Además, como el sensor de velocidad angular 68b, se aplica un sensor giroscópico que detecta una velocidad angular de balanceo y una velocidad angular de guiñada cuando se aplica la velocidad angular del cuerpo de vehículo 16. El sensor de aceleración 68a y el sensor de velocidad angular 68b están conectados con comunicación al dispositivo de control 10 a través de las líneas de comunicación 69.

La UEC 44 del sistema de freno 14 (el dispositivo de control 10) está estructurada como un ordenador (incluyendo un microcontrolador) provisto de un procesador, memoria e interfaz de entrada-salida no ilustrados. La UEC 44 está estructurada como la unidad de control de la presente realización para controlar la operación de la unidad de presión de fluido 42 por el procesador que procesa aritméticamente un programa almacenado en la memoria. En particular, la UEC 44 realiza el control de presión de fluido para evitar un deslizamiento ajustando apropiadamente la presión de fluido de freno cuando se determina que la rueda 18 está a punto de patinar por la fuerza de frenado en un estado donde el vehículo 12 está virando en una curva o análogos en una carretera.

Como se representa en la figura 3, el conductor inclina el cuerpo de vehículo 16 hacia la derecha o hacia la izquierda cuando el vehículo 12 gira a la derecha o la izquierda. Por ello, se aplica una fuerza en la dirección horizontal al vehículo 12 según el ángulo de calado  $\theta$ . Cuando el conductor realiza la operación de frenado mientras el vehículo 12 está virando, el vehículo 12 decelera produciendo una deceleración, de modo que se aplica una fuerza en la dirección delantera-trasera de manera que se combina con la fuerza en la dirección horizontal.

La UEC 44 está estructurada con el fin de evitar el deslizamiento de la rueda 18 ajustando la presión de fluido de freno cuando el conductor realiza una operación de freno durante el viraje y la rueda 18 está a punto de patinar.

Por esta razón, como se representa en la figura 4, una unidad de obtención de velocidad de rueda 70, una unidad de discriminación de estado de aceleración/deceleración 72, una unidad de obtención de ángulo de calado 74, una unidad de discriminación de estado de viraje 76, una unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78, una unidad de determinación de velocidad de cuerpo de vehículo 80, una unidad de cálculo de relación de deslizamiento 82 y una unidad de control de válvula 84 están dispuestas dentro de la UEC 44. La descripción siguiente de bloques funcionales de la UEC 44 también se realizará usando principalmente como ejemplo una estructura que controla la rueda delantera 18F.

La unidad de obtención de velocidad de rueda 70 recibe el valor de detección del sensor de velocidad de rueda 66 (el sensor de velocidad de rueda delantera 66F, el sensor de velocidad de rueda trasera 66R). Entonces, la unidad de obtención de velocidad de rueda 70 guarda temporalmente el valor de detección recibido en la memoria como información acerca de la velocidad de rueda delantera FV y la velocidad de rueda trasera RV, y envía la velocidad de rueda delantera FV y la velocidad de rueda trasera RV a la unidad de discriminación de estado de

aceleración/deceleración 72, la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78 y la unidad de cálculo de relación de deslizamiento 82.

5 La unidad de discriminación de estado de aceleración/deceleración 72 calcula la aceleración/deceleración en base a la velocidad de rueda delantera FV y velocidad de rueda trasera RV recibidas, y, además, discrimina el estado de aceleración o el estado de deceleración de cada rueda 18. Por ejemplo, cuando la aceleración/deceleración se calcula a partir de la velocidad de rueda delantera FV de la rueda delantera 18F, se usan dos velocidades de rueda delantera FV separadas una de otra un intervalo de tiempo predeterminado T (véase también las figuras 8A y 8B).  
10 Entonces, restando la velocidad de rueda delantera previa FVn-1 de la velocidad de rueda delantera actual FVn, se calcula la cantidad de deceleración  $\delta$  de la velocidad de rueda delantera FV. La aceleración/deceleración es calculada por la relación de cambio de esta cantidad de deceleración  $\delta$  durante el intervalo de tiempo T. Cuando la rueda 18 está decelerando, la cantidad de deceleración  $\delta$  (cantidad de aceleración/deceleración) es un valor negativo.

15 Es decir, la unidad de discriminación de estado de aceleración/deceleración 72 discrimina el estado de aceleración cuando la aceleración/deceleración es positiva, discrimina el estado de deceleración cuando la cantidad es negativa, y notifica el resultado de la determinación a la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78. Además, al discriminar el estado de deceleración, la unidad de discriminación de estado de aceleración/deceleración 72 envía la cantidad de deceleración calculada  $\delta$  (o una aceleración/deceleración de rueda delantera FA obtenida a partir del intervalo de tiempo T y la cantidad de deceleración  $\delta$ ) a la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78. No es necesario afirmar que, considerando la rueda trasera 18R, la unidad de discriminación de estado de aceleración/deceleración 72 también discrimina el estado de aceleración o el estado de deceleración y envía la cantidad de deceleración  $\delta$  de la velocidad de rueda trasera RV o una aceleración de rueda trasera RA.

25 Al recibir un valor de detección Sa del sensor de aceleración 68a y un valor de detección Sb del sensor de velocidad angular 68b, la unidad de obtención de ángulo de calado 74 calcula el ángulo de calado  $\theta$ , que es la posición inclinada del cuerpo de vehículo 16, a partir de estos valores de detección Sa y Sb. En este caso, la unidad de obtención de ángulo de calado 74 calcula el ángulo de calado  $\theta$  combinando la aceleración aplicada en la dirección horizontal del vehículo 12 contenida en el valor de detección Sa y los componentes de la velocidad angular de balanceo y la velocidad angular de guiñada contenidas en el valor de detección Sb. Entonces, la unidad de obtención de ángulo de calado 74 guarda temporalmente el ángulo de calado calculado  $\theta$  en la memoria y envía dicho ángulo de calado  $\theta$  a la unidad de discriminación de estado de viraje 76 y la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78.

35 La unidad de discriminación de estado de viraje 76 discrimina el estado de viraje o el estado de avance en línea recta del vehículo 12, o análogos en base al ángulo de calado recibido  $\theta$ . La unidad de determinación de estado de viraje 76 tiene un valor umbral de ángulo (no representado) correspondiente al ángulo de calado  $\theta$ , y discrimina el estado de viraje del vehículo 12 cuando el ángulo de calado  $\theta$  es mayor o igual a un valor umbral de ángulo predeterminado y el estado continúa durante un tiempo predeterminado. Por otra parte, la unidad de discriminación de estado de viraje 76 discrimina el estado de avance en línea recta del vehículo 12 cuando el ángulo de calado  $\theta$  es menor que el valor umbral de ángulo predeterminado o el estado donde el ángulo de calado  $\theta$  mayor o igual al valor umbral de ángulo predeterminado es cancelado inmediatamente.

45 La unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78 pone una velocidad de cuerpo de vehículo estimada PVV usada cuando la UEC 44 controla el sistema de freno 14 (la válvula de entrada 46F, la válvula de salida 48F). En este caso, la velocidad de cuerpo de vehículo estimada PVV incluye una velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV estimada a partir de la velocidad de rueda delantera FV y una velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda trasera RVV estimada a partir de la velocidad de rueda trasera RV. Por ejemplo, la velocidad de cuerpo de vehículo estimada PVV se usa cuando una relación de deslizamiento SL es calculada en la unidad de cálculo de relación de deslizamiento 82. A continuación, de forma similar a la descripción anterior, el cálculo de la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV se describirá de forma representativa en detalle.

55 La unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78 calcula la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV usando la cantidad de deceleración  $\delta$  de la rueda delantera 18F de la unidad de discriminación de estado de aceleración/deceleración 72 y el ángulo de calado  $\theta$  mientras el vehículo 12 está virando. Dado que el intervalo predeterminado de tiempo T es fijo, la deceleración  $\delta$  de la velocidad de rueda delantera FV incluye información acerca de la velocidad previa de la rueda delantera FVn-1, la velocidad actual de la rueda delantera FVn y la aceleración/deceleración de rueda delantera FA.

65 Aquí, con respecto al vehículo 12, hay un valor límite físico DL de la deceleración (aceleración negativa) a causa de la fuerza de rozamiento de la superficie de la carretera, la fuerza de agarre del neumático o análogos cuando la rueda 18 decelera por una operación de freno. Por ejemplo, cuando se determina que la aceleración/deceleración de rueda delantera FA excede de un valor límite DL de 1G (un valor límite de deceleración de rueda delantera FDL), es preferible estimar que la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV ha disminuido

una cantidad de cambio y en base al valor límite de deceleración de rueda delantera FDL. Por ello, cuando la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV es estimada a partir de la velocidad de rueda delantera FV, el valor estimado es un valor más próximo a una velocidad real del cuerpo del vehículo AVV (velocidad real del cuerpo del vehículo).

5 Cuando el vehículo 12 está en el estado de viraje, el valor límite físico de deceleración de rueda delantera FDL de la deceleración es más débil que cuando el vehículo 12 está en el estado de avance en línea recta. Si la cantidad de cambio y del valor límite de deceleración de rueda delantera FDL (1G) en el estado de avance en línea recta se aplica tal cual, la exactitud de la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV al tiempo de viraje disminuye. Por esta razón, la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78 según la presente realización está estructurada de manera que corrija el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL al lado de deceleración baja (deceleración débil) según el ángulo de calado  $\theta$  en el estado de viraje del vehículo 12.

15 Específicamente, como se representa en la figura 5, una unidad de establecimiento de cantidad de corrección 86, una unidad de establecimiento de valor límite 88, una unidad de procesamiento de comparación 90 y una unidad de cálculo estimado de cuerpo de vehículo 92 están dispuestas dentro de la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78. Además, la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78 está provista de una unidad de almacenamiento 78a (zona de almacenamiento de la memoria) donde un mapa de ángulo de calado/cantidad de corrección 94 y un valor límite de referencia de rueda delantera FDLO están prealmacenados y la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV está almacenada.

25 La unidad de establecimiento de cantidad de corrección 86 establece una cantidad de corrección  $\Delta G$  para corregir un valor límite de referencia de deceleración de vehículo DLO descrito más adelante al lado de deceleración baja, en base al ángulo de calado  $\theta$  recibido de la unidad de obtención de ángulo de calado 74. Esta cantidad de corrección  $\Delta G$  es establecida por el valor (valor positivo) de la aceleración correspondiente a la deceleración (valor negativo) de la rueda delantera 18F. La unidad de establecimiento de cantidad de corrección 86 extrae la cantidad de corrección  $\Delta G$  con el ángulo de calado  $\theta$  como el argumento con referencia al mapa de ángulo de calado/cantidad de corrección 94 leído de la unidad de almacenamiento 78a. Entonces, la unidad de establecimiento de cantidad de corrección 86 envía la cantidad de corrección extraída  $\Delta G$  a la unidad de establecimiento de valor límite 88.

35 Como se representa en la figura 6, el mapa de ángulo de calado/cantidad de corrección 94 puede ser representado en forma gráfica con el eje horizontal como el ángulo de calado  $\theta$  y el eje vertical como la cantidad de corrección. La línea de corrección 96 en la figura 6 se pone de modo que cuando el ángulo de calado  $\theta$  sea de un rango de 0 grados a un valor umbral de ángulo de calado  $\alpha$ , la cantidad de corrección es 0 y cuando el ángulo de calado  $\theta$  es mayor que o igual al valor umbral de ángulo de calado  $\alpha$ , la cantidad de corrección aumenta linealmente cuando aumenta el ángulo de calado  $\theta$ . La función de asociación del ángulo de calado  $\theta$  y la cantidad de corrección pueden diseñarse arbitrariamente; por ejemplo, el ángulo de calado  $\theta$  y la cantidad de corrección pueden asociarse de forma no lineal (en una función polinomial) por experimento o análogos.

45 Como se representa en las figuras 5, 7A y 7B, la unidad de establecimiento de valor límite 88 pone el valor límite físico DL de la deceleración (el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL) cuando la rueda delantera 18F decelera al tiempo de viraje. Al recibir la cantidad de corrección  $\Delta G$  de la unidad de establecimiento de cantidad de corrección 86, la unidad de establecimiento de valor límite 88 calcula un valor de corrección límite DL1 (valor límite de corrección de rueda delantera FDL1) añadiendo la cantidad de corrección  $\Delta G$  al valor límite de referencia de deceleración de vehículo DLO (valor límite de referencia de rueda delantera FDLO) que es un valor de referencia de precorrección almacenado en la unidad de almacenamiento 78a. Dado que el valor límite de referencia de rueda delantera FDLO es un valor negativo y la cantidad de corrección  $\Delta G$  es un valor positivo, el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL es corregido al lado de deceleración baja según el ángulo de calado  $\theta$ .

55 Por ejemplo, añadiendo la cantidad de corrección  $\Delta G$  al valor límite de referencia de precorrección de rueda delantera FDLO, el valor límite de corrección de rueda delantera corregido FDL1 es suave a la velocidad de disminución de la deceleración. Es decir, cuando se supone que el ángulo de calado  $\theta$  es constante, en el gráfico representado en la figura 7B donde el eje horizontal representa el tiempo y el eje vertical representa la velocidad, el valor límite de corrección de rueda delantera FDL1 es corregido de modo que la inclinación sea suave desde el valor límite de referencia de rueda delantera FDLO representado por la línea de un trazo largo y dos cortos alternativos.

60 Volviendo a la figura 5, la unidad de procesamiento de comparación 90 de la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78 compara el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL (el valor límite de corrección de rueda delantera FDL1, o el valor límite de referencia de rueda delantera FDLO cuando no se realiza corrección) establecido por la unidad de establecimiento de valor límite 88 y la cantidad de deceleración  $\delta$  de la velocidad de rueda delantera FV. Entonces, cuando la cantidad de deceleración  $\delta$  es menor que la cantidad de cambio y del valor límite de deceleración de rueda delantera FDL, la cantidad de deceleración  $\delta$  se aplica tal cual. Por otra parte, cuando la cantidad de deceleración  $\delta$  de la velocidad de rueda delantera FV es mayor que la cantidad de cambio y del valor límite de deceleración de rueda delantera FDL, se aplica la cantidad de cambio  $\gamma$ . Es decir, la

unidad de procesamiento de comparación 90 selecciona la que es de velocidad más alta de entre la cantidad de deceleración  $\delta$  y la cantidad de cambio  $\gamma$  (selección alta).

Además, la unidad de cálculo estimado de cuerpo de vehículo 92 calcula la velocidad de cuerpo de vehículo estimada PVV (la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV) en respuesta al resultado de la selección por la unidad de procesamiento de comparación 90. Específicamente, la velocidad actual de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVVn se obtiene leyendo la velocidad de vehículo previa estimada en base a la rueda delantera FVVn-1 en la unidad de almacenamiento 78a y añadiendo la cantidad de deceleración seleccionada  $\delta$  o la cantidad de cambio  $\gamma$  a la velocidad de vehículo previa estimada en base a la rueda delantera FVVn-1.

A continuación, con referencia a las figuras 8A y 8B, se describirá en detalle el cálculo de la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV (la velocidad de vehículo actual estimada en base a la rueda delantera FVVn). Los gráficos de las figuras 8A y 8B en los que el eje horizontal representa el tiempo y el eje vertical representa la velocidad muestran cambios de la velocidad de rueda delantera FV. Además, en las figuras 8A y 8B, en un punto de tiempo  $t_{n-1}$  cuando se calcula la velocidad de vehículo previa estimada en base a la rueda delantera FVVn-1, las velocidades de cuerpo de vehículo estimadas en base a la rueda delantera FVVn-1 de ambas son el mismo valor.

La figura 8A representa un caso donde la cantidad de deceleración  $\delta$  de la velocidad de rueda delantera FV es pequeña. Es decir, el valor absoluto de la cantidad de deceleración  $\delta$  en un punto de tiempo  $t_n$  en que ha transcurrido el intervalo de tiempo T desde el punto de tiempo  $t_{n-1}$  es menor que el valor absoluto de la cantidad de cambio  $\gamma$  del valor límite de deceleración de rueda delantera FDL (el valor límite de corrección de rueda delantera FDL1) establecido en base al ángulo de calado  $\theta$ . En otros términos, la aceleración/deceleración de rueda delantera FA es de deceleración menor que el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL.

Al ser la aceleración/deceleración de rueda delantera FA menor en deceleración que el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL como se ha descrito anteriormente, la unidad de procesamiento de comparación 90 selecciona calcular la velocidad de vehículo actual estimada en base a la rueda delantera FVVn usando la deceleración detectada  $\gamma$ . En respuesta a esta selección, la unidad de cálculo estimado de cuerpo de vehículo 92 calcula la velocidad de rueda delantera FVn en el punto de tiempo  $t_n$  (un valor obtenido añadiendo la cantidad de deceleración  $\delta$  a la velocidad de vehículo previa estimada en base a la velocidad de rueda delantera FVVn-1) como la velocidad de vehículo actual estimada en base a la rueda delantera FVVn.

Por el contrario, la figura 8B representa un caso donde la cantidad de deceleración  $\delta$  de la velocidad de rueda delantera FV es grande. Es decir, el valor absoluto de la cantidad de deceleración  $\delta$  en el punto de tiempo  $t_n$  cuando el punto de tiempo T ha transcurrido desde el punto de tiempo  $t_{n-1}$  es más alto que el valor absoluto de la cantidad de cambio  $\gamma$  del valor límite de deceleración de rueda delantera FDL (el valor de corrección límite DL1) establecido en base al ángulo de calado  $\theta$ . En otros términos, la aceleración/deceleración de rueda delantera FA es más alta en deceleración que el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL.

Cuando la aceleración/deceleración de rueda delantera FA es de deceleración más alta que el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL como se ha descrito anteriormente, la unidad de procesamiento de comparación 90 selecciona calcular la velocidad de cuerpo de vehículo actual estimada en base a la rueda delantera FVVn usando el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL. En este caso, la unidad de cálculo estimado de cuerpo de vehículo 92 calcula, como la velocidad de vehículo actual estimada en base a la rueda delantera FVVn, un valor obtenido añadiendo la cantidad de cambio  $\gamma$  a la velocidad de cuerpo de vehículo previa estimada en base a la rueda delantera FVVn-1 como la velocidad en el punto de tiempo  $t_n$ .

La UEC 44 está provista adicionalmente de la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo vehículo estimada 78 realizando también un procesamiento similar para la velocidad de rueda trasera RV de la rueda trasera 18R. Es decir, la UEC 44 calcula la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda trasera RVV en base a la cantidad de deceleración  $\delta$  de la velocidad de rueda trasera RV y el ángulo de calado  $\theta$ . Por esta razón, la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV y la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda trasera RVV son enviadas desde cada unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78.

Volviendo a la figura 4, la unidad de determinación de velocidad de cuerpo de vehículo 80 de la UEC 44 determina (obtiene) una velocidad de cuerpo de vehículo VV a partir de la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV y la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda trasera RVV. La velocidad de cuerpo de vehículo VV puede ser obtenida seleccionando la más alta de la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV y la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda trasera RVV. Alternativamente, la unidad de determinación de velocidad de cuerpo de vehículo 80 puede obtener la media de la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV y la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda trasera RVV y ponerla como la velocidad de cuerpo de vehículo VV. Al obtener



la velocidad de cuerpo de vehículo VV, la unidad de determinación de velocidad de cuerpo de vehículo 80 envía dicha velocidad de cuerpo de vehículo VV a la unidad de cálculo de relación de deslizamiento 82.

5 Al recibir la velocidad de cuerpo de vehículo VV enviada por la unidad de determinación de velocidad de cuerpo de vehículo 80, la unidad de cálculo de relación de deslizamiento 82 calcula la relación de deslizamiento SL (FSL, RSL) de la rueda delantera 18F o la rueda trasera 18R en base a la velocidad de rueda delantera FV o la velocidad de rueda trasera RV. Por ejemplo, la unidad de cálculo de relación de deslizamiento 82 calcula la diferencia entre la velocidad de cuerpo de vehículo VV y la velocidad de rueda delantera FV como la relación de deslizamiento FSL de la rueda delantera 18F, y calcula la diferencia entre la velocidad de cuerpo de vehículo VV y la velocidad de rueda trasera RV como la relación de deslizamiento RSL de la rueda trasera 18R. Entonces, la unidad de cálculo de relación de deslizamiento 82 envía la relación calculada de deslizamiento SL a la unidad de control de válvula 84.

15 La unidad de control de válvula 84 controla la apertura y el cierre de las válvulas de entrada 46F y 46R y las válvulas de salida 48F y 48R de la unidad de presión de fluido 42 en base a la relación de deslizamiento SL. Por ejemplo, la unidad de control de válvula 84 determina el inicio de la reducción de presión del control ABS en base al hecho de que la relación de deslizamiento FSL de la rueda delantera 18F es mayor o igual a un valor umbral predeterminado (no representado), abre la válvula de salida 48F y también cierra la válvula de entrada 46F, y reduce la presión de fluido de freno (presión de pinza) que la pinza de rueda delantera 38F aplica al disco de rueda delantera 36F. Entonces, cuando la presión de pinza se reduce, la unidad de control de válvula 84 cierra la válvula de entrada 46F y la válvula de salida 48F y mantiene constante la presión de pinza en dicha condición. Además, cuando se evita la deceleración del vehículo 12, la unidad de control de válvula 84 realiza control para abrir la válvula de entrada 46F con el fin de elevar de nuevo la presión de pinza.

25 El dispositivo de control 10 según la presente realización está estructurado básicamente como se ha descrito anteriormente, y su operación y ventaja se describirá a continuación. En la siguiente descripción de la operación, el control en la rueda delantera 18F se describirá como representativo de forma similar a lo anterior.

30 El conductor inclina el cuerpo de vehículo 16 para viraje en una curva o análogos en la carretera por la que circula mientras el vehículo 12 avanza. Por lo tanto, el ángulo de calado  $\theta$  del cuerpo de vehículo 16 varía durante el viraje. Durante la marcha del vehículo 12, la unidad de obtención de ángulo de calado 74 de la UEC 44 (el dispositivo de control 10) representada en la figura 4 recibe los valores de detección Sa y Sb del sensor de aceleración 68a y el sensor de velocidad angular 68b, y calcula constantemente el ángulo de calado  $\theta$ . Además, la unidad de discriminación de estado de viraje 76 discrimina el estado de viraje o el estado de avance en línea recta del vehículo 12 en base al resultado de la detección del ángulo de calado  $\theta$ .

35 Por otra parte, la unidad de obtención de velocidad de rueda 70 de la UEC 44 recibe la velocidad de rueda delantera FV y la velocidad de rueda trasera RV del sensor de velocidad de rueda delantera 66F y el sensor de velocidad de rueda trasera 66R. Con esta recepción, la unidad de discriminación de estado de aceleración/deceleración 72 calcula las cantidades de deceleración  $\delta$  de la velocidad de rueda delantera FV y la velocidad de rueda trasera RV, y discrimina el estado de aceleración o el estado de deceleración de cada rueda 18.

45 Además, la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78 calcula la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV y la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda trasera RVV independientemente del estado de aceleración o el estado de deceleración del vehículo 12. Entonces, cuando la unidad de discriminación de estado de viraje 76 discrimina el estado de viraje del vehículo 12, la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78 calcula la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV y la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda trasera RVV que tienen en cuenta el ángulo de calado  $\theta$ .

50 Como se representa en la figura 5, en el cálculo de la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV, en primer lugar, la unidad de establecimiento de cantidad de corrección 86 pone la cantidad de corrección  $\Delta G$  del valor límite de deceleración de rueda delantera FDL en base al ángulo de calado  $\theta$ . Entonces, en la unidad de establecimiento de valor límite 88, el valor límite de corrección de rueda delantera FDL1 es calculado añadiendo la cantidad de corrección  $\Delta G$  al valor límite de referencia de rueda delantera FDLO, y enviado a la unidad de procesamiento de comparación 90 como el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL.

55 En la unidad de procesamiento de comparación 90, la cantidad de deceleración  $\delta$  de la velocidad de rueda delantera FV (es decir, la aceleración/deceleración de rueda delantera FA) y la cantidad de cambio  $\gamma$  del valor límite de deceleración de rueda delantera FDL son comparados uno con otro. Entonces, cuando los valores absolutos de la cantidad de deceleración  $\delta$  y la cantidad de cambio  $\gamma$  son  $|\delta| < |\gamma|$ , se selecciona la cantidad de deceleración  $\gamma$ , y en la unidad de cálculo estimado de cuerpo de vehículo 92, la cantidad de deceleración  $\delta$  es añadida a la velocidad previa de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVVn-1 para calcular la velocidad de vehículo actual estimada en base a la rueda delantera FVVn. A la inversa, cuando los valores absolutos de la cantidad de deceleración  $\delta$  y la cantidad de cambio  $\gamma$  son  $|\delta| \geq |\gamma|$ , se selecciona la cantidad de cambio  $\gamma$  y, en la unidad de cálculo estimado de cuerpo de vehículo 92, la cantidad de cambio  $\gamma$  es añadida a la velocidad previa de cuerpo de

vehículo estimada en base a la rueda delantera FVVn-1 para calcular la velocidad de vehículo actual estimada en base a la rueda delantera FVVn.

Ahora, con referencia a la figura 9, se describirán los cambios de la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV cuando la velocidad de rueda delantera FV disminuye de forma significativa al tiempo de viraje del vehículo 12. En la figura 9, se supone que el vehículo 12 está inclinado un ángulo de calado  $\theta$  constante. En este caso, la velocidad de rueda delantera FV obtenida por la unidad de obtención de velocidad de rueda 70 disminuye de forma significativa con el tiempo por el frenado del vehículo 12 durante el viraje. Cuando la velocidad de rueda delantera FV disminuye de forma significativa de esta forma, según el método convencional de calcular la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV', la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV' se obtiene a lo largo de la velocidad de rueda delantera FV sin considerar el ángulo de calado  $\theta$ . Por esta razón, como muestra la línea de puntos en la vista superior de la figura 9, la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV' convencional es un valor que cambia a una velocidad significativamente más baja que la velocidad de cuerpo de vehículo real AVV.

Por el contrario, la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78 según la presente realización corrige el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL al lado de deceleración baja en base al ángulo de calado  $\theta$  (véase la figura 7B). Por esta razón, incluso cuando la disminución de la velocidad de rueda delantera FV es comparativamente suave (la cantidad de disminución es pequeña), las oportunidades de seleccionar el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL (el valor límite de corrección de rueda delantera FDL1) en la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78 aumentan (véanse las figuras 8A y 8B).

Como consecuencia, la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV es corregida a un valor más próximo a la velocidad de cuerpo de vehículo real AVV que la velocidad convencional de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV'. La cantidad de cambio y del valor límite de deceleración de rueda delantera FDL (el valor límite de corrección de rueda delantera FDL1) se define previamente por experimento o análogos de modo que no sea menor que la cantidad decreciente de la velocidad de cuerpo de vehículo real AVV ( $|y| > |c|$  cantidad de reducción AVV). Por lo tanto, la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV es calculada de modo que esté en el lado de baja velocidad de la velocidad de cuerpo de vehículo real AVV y, además, su inclinación es ligeramente más pronunciada que la inclinación de la velocidad de cuerpo de vehículo AVV en la vista superior de la figura 9.

La velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV calculada de esta manera es alta en la relación de deslizamiento SL obtenida restando la velocidad de rueda delantera FV de la velocidad de cuerpo de vehículo V (la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV) en la unidad de cálculo de relación de deslizamiento 82. Es decir, usando la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV representada en la vista superior de la figura 9, la relación de deslizamiento SL llega a cambiar a modo de montículo con el tiempo, como representa la vista inferior de la figura 9. Por esta razón, la unidad de control de válvula 84 es capaz de realizar exactamente el control ABS según esta relación de deslizamiento SL.

El control del freno de rueda trasera 22R también es realizado por separado del control del freno de rueda delantera 22F, y se lleva a cabo procesamiento similar al anterior.

Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de control 10 según la presente realización corrige el valor límite (el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL) de la deceleración de la velocidad de cuerpo de vehículo estimada PVV (la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV) durante el viraje en base al ángulo de calado  $\theta$ . Por lo tanto, la velocidad de cuerpo de vehículo estimada PVV puede ser calculada exactamente. Es decir, dado que la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada 78 corrige el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL de modo que la cantidad de cambio de la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV disminuya cuando aumente el ángulo de calado  $\theta$ , cuando la velocidad de la rueda 18 disminuye de forma significativa, este valor límite de deceleración de rueda delantera FDL se pone para el cálculo de la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV. Por ello, la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV es un valor próximo a la velocidad de cuerpo de vehículo real AVV. En consecuencia, la exactitud del cálculo de la relación de deslizamiento SL calculada usando la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la rueda delantera FVV se mejora, de modo que la UEC 44 puede realizar el control de presión de fluido en un tiempo apropiado y de forma excelente.

Además, el dispositivo de control 10 empieza la corrección del valor límite en una etapa donde el ángulo de calado  $\theta$  es mayor o igual al valor umbral de ángulo de calado  $\alpha$ . Por lo tanto, puede evitarse que la corrección del valor límite se realice a un ángulo de calado  $\theta$  en una operación diminuta tal como un cambio de carril. Además, en el dispositivo de control 10, incrementando la cantidad de corrección  $\Delta G$  del valor límite cuando el ángulo de calado  $\theta$  aumenta, cuando el ángulo de calado  $\theta$  es grande, el valor límite (el valor límite de deceleración de rueda delantera FDL) es aplicado con una menor cantidad de deceleración. Por ello, la velocidad de cuerpo de vehículo estimada PVV se puede hacer más próxima a la velocidad de cuerpo de vehículo real AVV.

Además, la unidad de obtención de ángulo de calado 74 puede obtener un ángulo de calado  $\theta$  altamente exacto calculando el ángulo de calado  $\theta$  en base a la aceleración en la dirección horizontal del vehículo 12, la velocidad angular de balanceo y la velocidad angular de guiñada. En consecuencia, la corrección del valor límite puede ser realizada de forma más exacta.

5 La presente invención no se limita a la realización antes descrita y puede modificarse de varias formas según lo esencial de la invención. Por ejemplo, en la presente realización, se adopta una estructura en la que la cantidad de corrección  $\Delta G$  del valor límite de deceleración de rueda delantera FDL se incrementa cuando el ángulo de calado  $\theta$  aumenta. Sin embargo, puede adoptarse una estructura en la que la cantidad de corrección  $\Delta G$  del valor límite de deceleración de rueda delantera FDL cambia al lado de deceleración baja en una cantidad predeterminada de corrección cuando el ángulo de calado  $\theta$  excede del valor umbral de ángulo de calado  $\alpha$ . Alternativamente, puede adoptarse una estructura en la que la cantidad de corrección  $\Delta G$  del valor límite de deceleración de rueda delantera FDL cambia de forma escalonada al lado de deceleración baja para cada rango predeterminado del ángulo de calado  $\theta$ .

15 Según un aspecto de la invención, se facilita un dispositivo de control de freno para vehículos con manillar, incluyendo el dispositivo de control de freno: una unidad de obtención de velocidad de rueda que está configurada para obtener una velocidad de una rueda del vehículo; una unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada que está configurada para poner una velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la velocidad de la rueda; una unidad de control que está configurada para realizar control de presión de fluido para elevar, reducir o mantener una presión de fluido de freno que actúa en un freno de rueda del vehículo en base a la velocidad de la rueda y la velocidad de cuerpo de vehículo estimada; y una unidad de obtención de ángulo de calado que está configurada para obtener un ángulo de calado del vehículo, donde la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada está configurada para poner un valor límite de una cantidad de cambio cuando la velocidad de cuerpo de vehículo estimada disminuye al tiempo de frenar el vehículo, y para poner la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base al valor límite cuando una cantidad de deceleración de la velocidad de la rueda en un lado frenado es mayor que el valor límite, y la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada está configurada para corregir el valor límite de modo que la cantidad de cambio disminuya cuando el ángulo de calado obtenido aumente.

20 Según lo anterior, en el dispositivo de control de freno, la velocidad de cuerpo de vehículo estimada puede ser calculada exactamente corrigiendo el valor límite del lado de deceleración de la velocidad de cuerpo de vehículo estimada durante el viraje en base al ángulo de calado. Es decir, dado que la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada realiza corrección de modo que el valor límite de la cantidad de cambio disminuya cuando el ángulo de calado aumente, cuando la velocidad de la rueda disminuye de forma significativa, se hace que este valor límite se ponga fácilmente como la velocidad de cuerpo de vehículo estimada. Por ello, la velocidad de cuerpo de vehículo estimada es un valor próximo a la velocidad de cuerpo de vehículo real. Por lo tanto, por ejemplo, la exactitud del cálculo de la relación de deslizamiento calculada usando la velocidad de cuerpo de vehículo estimada se mejora, de modo que la unidad de control puede realizar el control de presión de fluido en base a esta relación de deslizamiento en un tiempo apropiado y de forma excelente.

La unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada puede no corregir el valor límite hasta que el ángulo de calado llegue a un valor umbral predeterminado.

45 Por ello, el dispositivo de control de freno empieza la corrección del valor límite en una etapa donde el ángulo de calado es mayor o igual al valor umbral predeterminado. Por lo tanto, puede evitarse que la corrección del valor límite sea realizada a un ángulo de calado en una operación diminuta tal como un cambio de carril.

50 La unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada puede estar configurada para aumentar una cantidad de corrección del valor límite cuando el ángulo de calado aumente.

En este caso, incrementando la cantidad de corrección del valor límite cuando el ángulo de calado aumenta, cuando el ángulo de calado es grande, el valor límite se aplica incluso con una menor cantidad de deceleración. Por ello, la velocidad de cuerpo de vehículo estimada se puede aproximar más a la velocidad de cuerpo de vehículo real.

55 Según la presente invención, el dispositivo de control de freno para vehículos con manillar es capaz de realizar de forma más excelente el control de presión de fluido calculando exactamente la velocidad de cuerpo de vehículo estimada según el ángulo de calado al tiempo de viraje.

60

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de control de freno (10) para vehículos (12) con manillar (20), incluyendo el dispositivo de control de freno:
- 5 una unidad de obtención de velocidad de rueda (70) que está configurada para obtener la velocidad de una rueda del vehículo;
- 10 una unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada (78) que está configurada para poner una velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base a la velocidad de la rueda (18);
- 15 una unidad de control (44) que está configurada para realizar control de presión de fluido para elevar, reducir o mantener una presión de fluido de freno que actúa en un freno de rueda (22) del vehículo en base a la velocidad de la rueda y la velocidad de cuerpo de vehículo estimada; y
- 20 una unidad de obtención de ángulo de calado (74) que está configurada para obtener un ángulo de calado del vehículo, **caracterizado porque**
- la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada está configurada para poner un valor límite de una cantidad de cambio cuando la velocidad de cuerpo de vehículo estimada disminuye al tiempo de frenar el vehículo, y poner la velocidad de cuerpo de vehículo estimada en base al valor límite cuando una cantidad de deceleración de la velocidad de la rueda en un lado frenado es mayor que el valor límite, y
- 25 la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada está configurada para corregir el valor límite de modo que la cantidad de cambio disminuya cuando aumente el ángulo de calado obtenido.
2. El dispositivo de control de freno (10) según la reivindicación 1, donde
- 30 la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada (78) no corrige el valor límite hasta que el ángulo de calado llega a un valor umbral predeterminado.
3. El dispositivo de control de freno (10) según la reivindicación 1, donde
- 35 la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada (78) está configurada para aumentar una cantidad de corrección del valor límite cuando el ángulo de calado aumenta.
4. El dispositivo de control de freno (10) según la reivindicación 2, donde
- 40 la unidad de establecimiento de velocidad de cuerpo de vehículo estimada (78) está configurada para aumentar una cantidad de corrección del valor límite cuando el ángulo de calado aumenta.

FIG. 1

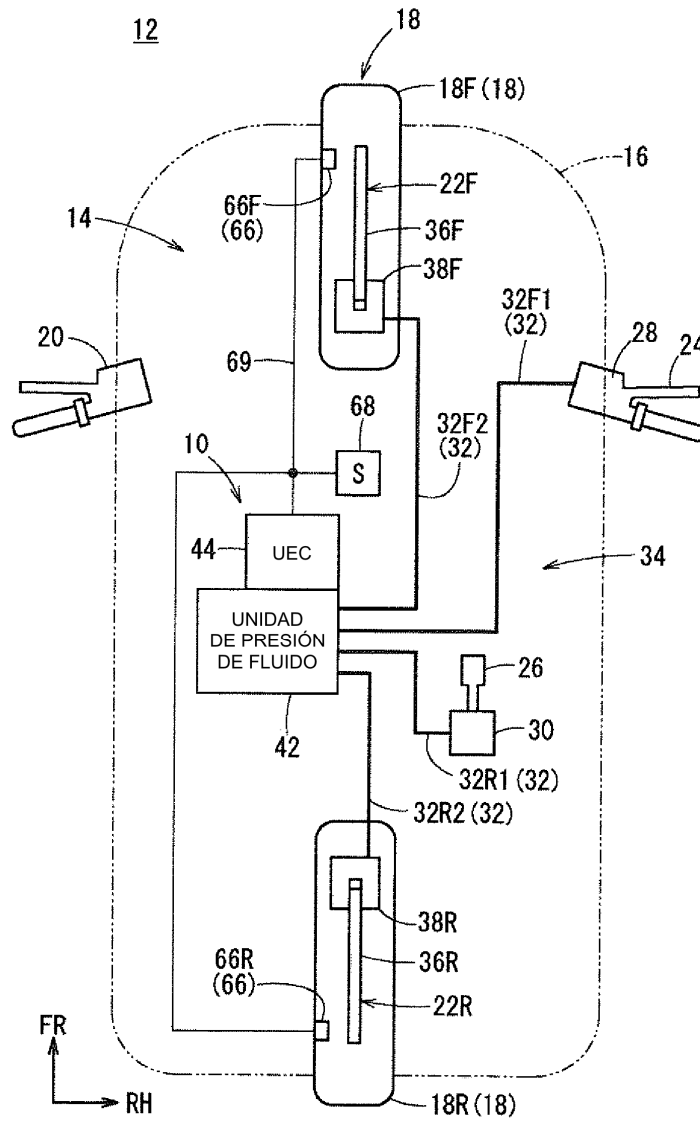


FIG. 2

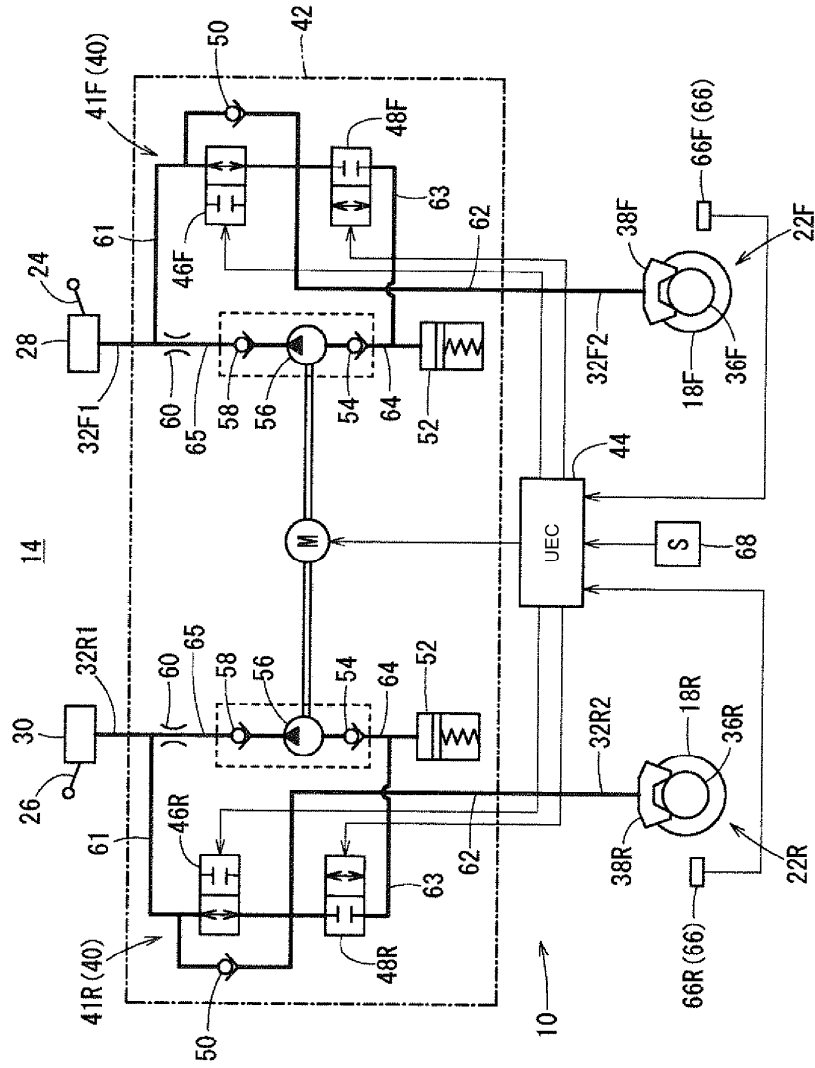


FIG. 3

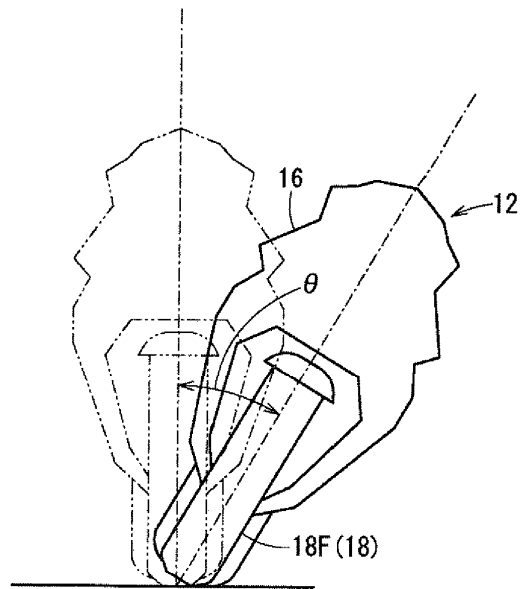
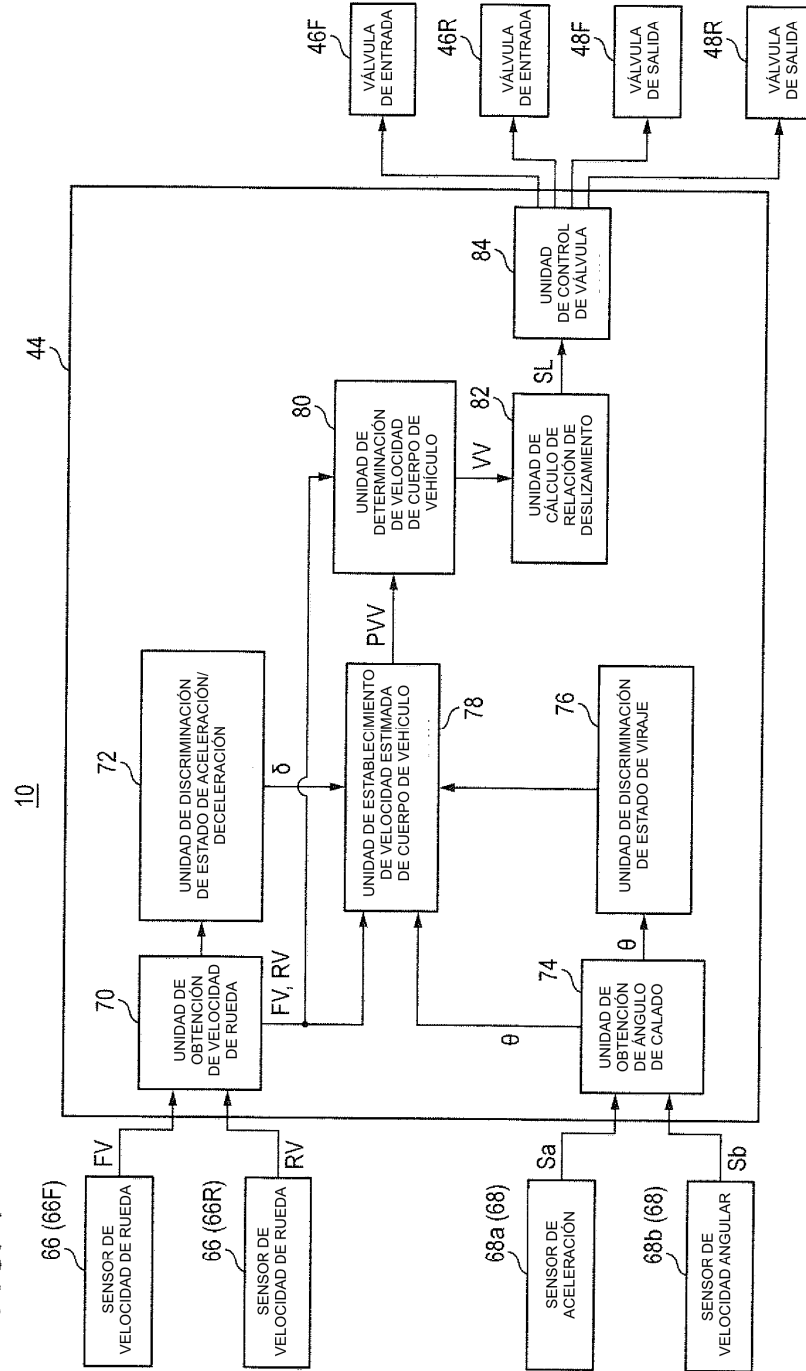


FIG. 4





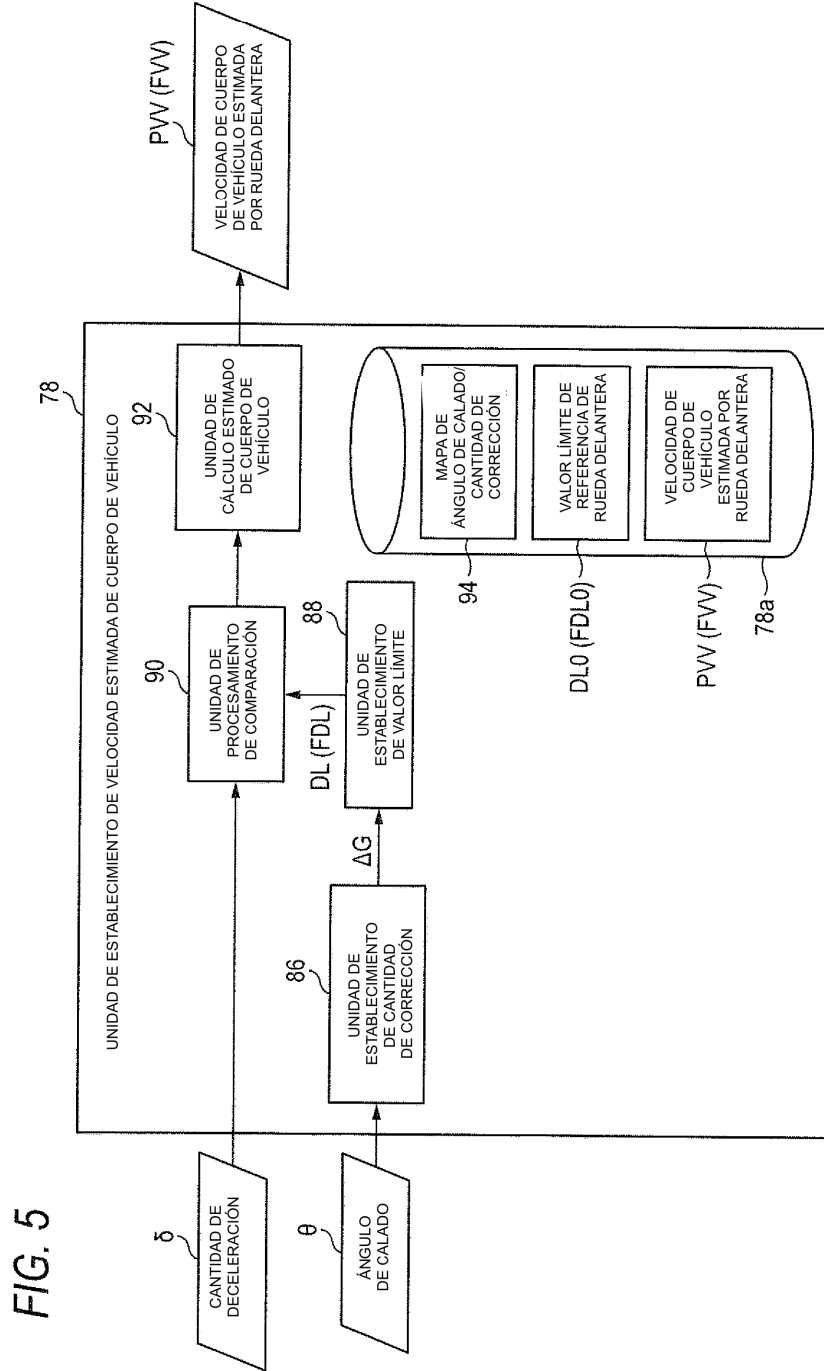


FIG. 6

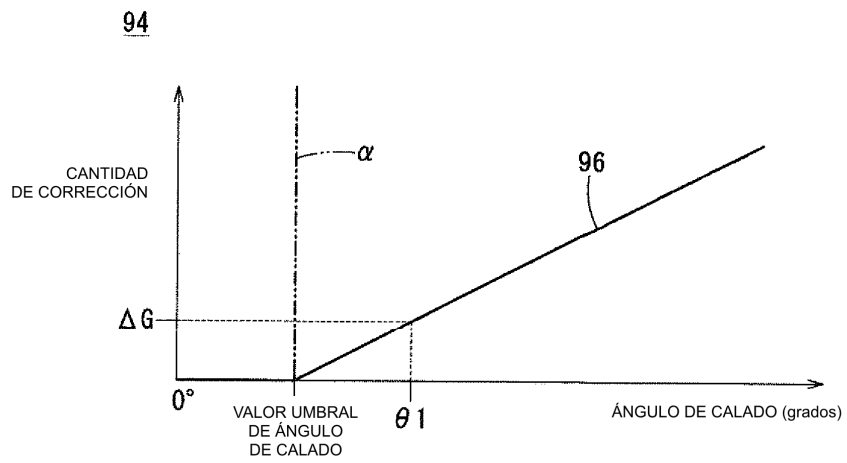


FIG. 7A

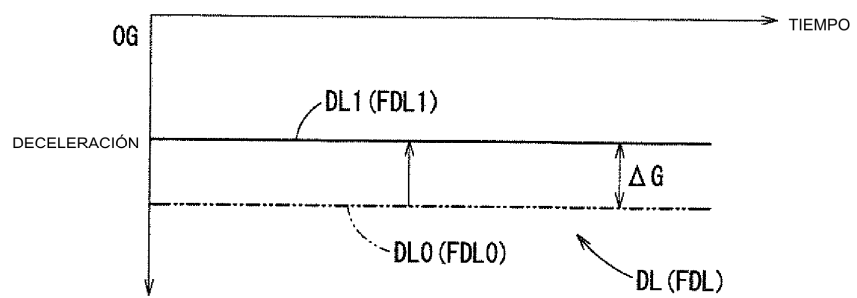


FIG. 7B

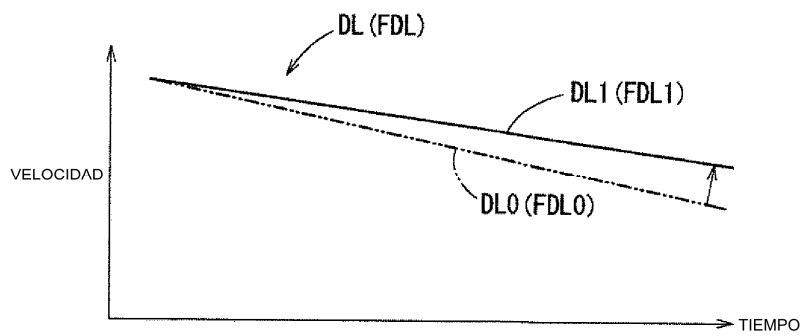


FIG. 8A

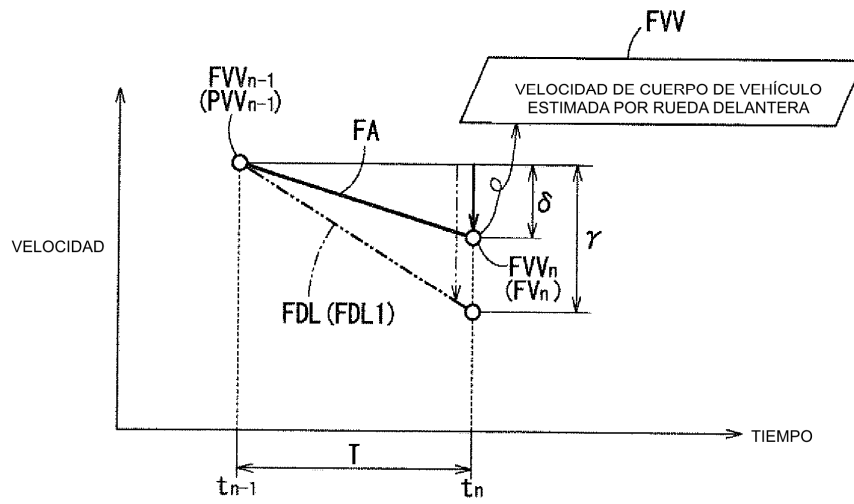


FIG. 8B

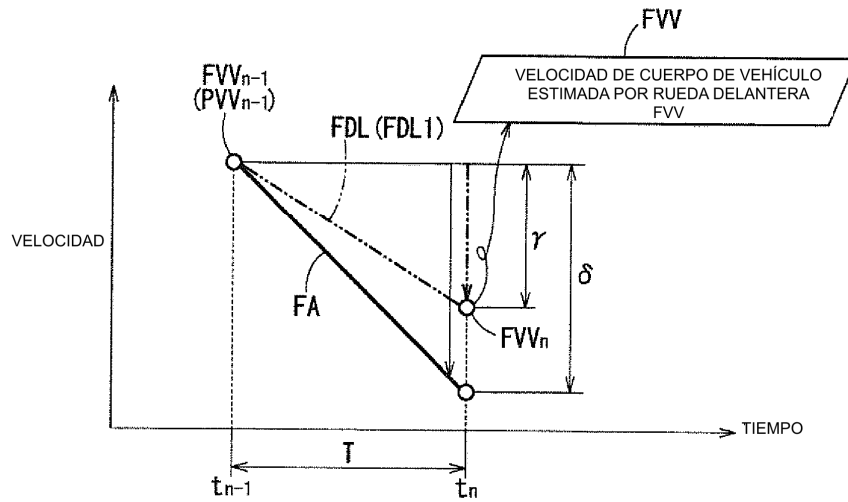


FIG. 9

