



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 363 947**

⑤① Int. Cl.:  
**B60T 8/17** (2006.01)  
**B60T 8/26** (2006.01)  
**B60T 8/32** (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨⑥ Número de solicitud europea: **09179036 .0**  
⑨⑥ Fecha de presentación : **29.03.2007**  
⑨⑦ Número de publicación de la solicitud: **2161172**  
⑨⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **10.03.2010**

⑤④ Título: **Dispositivo de control de freno para motocicleta.**

③⑩ Prioridad: **31.03.2006 JP 2006-100882**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.08.2011**

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.08.2011**

⑦③ Titular/es: **NISSIN KOGYO Co., Ltd.**  
**No. 840 Ohaza Kobuku**  
**Ueda-shi, Nagano, JP**

⑦② Inventor/es: **Hasegawa, Tetsuya**

⑦④ Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 363 947 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 motocicleta

5 **1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo de control de freno para una motocicleta que evita que una rueda de la motocicleta se bloquee al tiempo de la operación de frenado.

10 **2. Descripción de la técnica relacionada**

15 Se conoce un sistema de control de freno que usa un sistema ABS para evitar la denominada "elevación de rueda trasera (también denominada liberación de carga de la rueda trasera, efecto navaja, o elevación trasera)" en la que la carga aplicada a las ruedas es desplazada de una rueda trasera a una rueda delantera de modo que una rueda trasera se eleve al tiempo de frenar un vehículo, en particular, al tiempo de decelerar bruscamente el vehículo.

20 En una unidad de accionamiento de freno convencional para motocicleta, la generación del fenómeno, consistente en que la rueda trasera se eleva, se determina cuando una velocidad provisional de la carrocería no es menor que un valor predeterminado después de calcular la velocidad provisional de la carrocería seleccionando una velocidad de rueda más alta a partir de la velocidad de rueda delantera y la velocidad de rueda trasera. Con relación a esta materia, consúltese la publicación de patente japonesa examinada número JP-A-2002-29403.

25 US 2003/066720 A1 se refiere a un método para detectar la elevación de rueda trasera y un método para controlar el frenado, de vehículos de dos ruedas. EP 0 524 821 A2 se refiere a un método y sistema para controlar frenos.

30 En general, en la motocicleta, la rueda trasera es accionada. Por lo tanto, el estado de movimiento de la rueda trasera lo cambia de varias formas la operación de un motorista, por ejemplo, accionando un freno trasero, un embrague, una posición de marcha, etc. Consiguientemente, cuando una velocidad provisional de la carrocería es calculada con referencia a la velocidad de rueda delantera y la velocidad de rueda trasera de la misma manera que la del dispositivo de control de freno convencional de una motocicleta, el resultado de la determinación tiende a desviarse. Consiguientemente, hay posibilidad de que no se pueda obtener una exactitud de determinación suficientemente alta.

35 **Resumen de la invención**

La presente invención se ha realizado en vista de las circunstancias anteriores. Una tarea de la presente invención es proporcionar un dispositivo de control de freno para una motocicleta capaz de mejorar la exactitud de determinación de la elevación de rueda trasera mientras se mantiene la exactitud del control ABS.

40 En una pendiente hacia abajo, el límite de deceleración, en el que la rueda trasera se eleva, se reduce en comparación con el límite de deceleración en un paso plano. Es decir, con el fin de evitar que la rueda trasera se eleve en la pendiente hacia abajo, hay que reducir la deceleración de referencia de manera que sea más baja que en el caso del paso plano.

45 Sin embargo, actualmente es imposible determinar a partir de la velocidad de rueda delantera y la velocidad de rueda trasera si la motocicleta está circulando en el paso plano o la motocicleta está circulando en la pendiente hacia abajo. Por lo tanto, con el fin de suprimir una elevación de rueda trasera en la cuesta hacia abajo, hay que considerar la influencia de la cuesta hacia abajo y poner previamente la deceleración de referencia a un valor inferior. Sin embargo, cuando la deceleración de referencia se pone de esta forma, en el paso plano, solamente se puede hacer una reducción de la velocidad por una deceleración considerablemente más baja que el límite de deceleración de la generación de una elevación de rueda trasera.

55 Debido a la constitución anterior, la unidad de obtención de aceleración en dirección longitudinal obtiene una suma de una deceleración real en la dirección de cara de gradiente de la motocicleta y un componente en la dirección de cara de gradiente de gravedad (incluyendo la gravedad que actúa en el motorista) que actúa en la motocicleta. Un valor obtenido por la unidad de obtención de aceleración en dirección longitudinal al tiempo de marcha de la motocicleta en la pendiente hacia abajo en el límite de deceleración de una elevación de rueda trasera es sustancialmente igual a un valor obtenido por la unidad de obtención de aceleración en dirección longitudinal al tiempo de marcha de la motocicleta en el paso plano en el límite de deceleración de una elevación de rueda trasera. Consiguientemente, incluso cuando una pluralidad de deceleraciones de referencia no se ponen según el gradiente de una superficie de la carretera, aunque la exactitud de control ABS se mantenga alta, la exactitud de determinar una elevación de rueda trasera se puede mejorar. Además, una deceleración alta en una superficie plana de la carretera y una supresión de una elevación de rueda trasera en una pendiente hacia abajo pueden ser compatibles una con otra.

65 Según el dispositivo de control de freno para una motocicleta de la presente invención, aunque la exactitud de

control ABS se mantenga alta, es posible mejorar la exactitud de determinación de una elevación de rueda trasera.

Según un ejemplo, se facilita un dispositivo de control de freno para una motocicleta incluyendo:

- 5 una unidad de obtención de velocidad de rueda delantera que obtiene una velocidad de rueda delantera;
- una unidad de obtención de velocidad de rueda trasera que obtiene una velocidad de rueda trasera;
- 10 una unidad de cálculo de velocidad estimada de motocicleta que calcula una velocidad estimada de motocicleta usando la velocidad de rueda delantera y la velocidad de rueda trasera obtenidas;
- una unidad de cálculo de deceleración estimada de carrocería de vehículo que calcula una deceleración estimada de carrocería de vehículo usando solamente la velocidad de rueda delantera obtenida como un elemento de velocidad;
- 15 una unidad de control abs que suprime el resbalamiento de la rueda delantera y la rueda trasera al tiempo de la operación de frenado según la velocidad estimada calculada de motocicleta;
- una unidad de determinación de elevación de rueda trasera que determina que hay posibilidades de que la rueda trasera se eleve cuando un estado, donde la deceleración estimada calculada de carrocería de vehículo es más alta que una deceleración de referencia, dura un período de tiempo más largo que un período de tiempo de referencia; y
- 20 una unidad de control de fuerza de frenado de rueda delantera que reduce una fuerza de frenado de la rueda delantera cuando se determina que la posibilidad de la rueda trasera se eleve.
- 25 Según la constitución anterior, se determina si al menos la rueda trasera se eleva o no solamente por la velocidad de rueda delantera. Por lo tanto, es posible excluir la influencia de la velocidad de rueda trasera que tiende a cambiarse por la operación realizada por un motorista y es posible mejorar la exactitud de determinación de una elevación de rueda trasera. Por otra parte, el control ABS se lleva a cabo usando la velocidad estimada de motocicleta que se basa en la velocidad de rueda delantera y la velocidad de rueda trasera. Consiguientemente, aunque se mantenga la exactitud de control ABS, la exactitud de determinación de una elevación de rueda trasera se puede mejorar.
- 30 Según un segundo ejemplo, como se expone en el primer ejemplo, es preferible que la unidad de cálculo de deceleración estimada de carrocería de vehículo incluya:
- 35 una unidad de almacenamiento de velocidad de rueda delantera que guarda la velocidad de rueda delantera obtenida durante cada ciclo más largo que un ciclo de control predeterminado; y
- una porción de cálculo de deceleración estimada de carrocería de vehículo que calcula una deceleración estimada de carrocería de vehículo de este tiempo usando una velocidad de rueda delantera obtenida en este tiempo y una
- 40 velocidad de rueda delantera obtenida en un tiempo anterior almacenada en la unidad de almacenamiento de velocidad de rueda delantera,
- donde la unidad de determinación de elevación de rueda trasera realiza repetidas veces la determinación según el ciclo de control predeterminado.
- 45 Debido a la constitución anterior, dado que la deceleración estimada de carrocería de vehículo se calcula según la velocidad de rueda delantera del pasado almacenada durante cada ciclo más largo que el ciclo de control, es posible suprimir la influencia de un cambio instantáneo de la velocidad de rueda delantera y el control se puede llevar a cabo usando una deceleración estimada apropiadamente estable de la carrocería de vehículo.
- 50 Según un tercer ejemplo, es preferible que el dispositivo de control de freno expuesto en el aspecto primero o segundo de la invención incluya además:
- 55 una unidad de cambio de referencia de determinación que cambia el tiempo de referencia a corto o cambia la deceleración de referencia de modo que sea una deceleración baja cuando la deceleración estimada calculada de carrocería de vehículo sea más alta que la deceleración de referencia.
- 60 Cuando más alta es la deceleración estimada de carrocería de vehículo, más fuerte es la fuerza que actúa en la motocicleta para elevar la rueda trasera. En este caso, hay que realizar rápidamente el control para evitar que la rueda trasera se eleve.
- Debido a la constitución anterior, cuanto más alta es la deceleración estimada de carrocería de vehículo que la deceleración de referencia, más brevemente se cambia el tiempo de referencia. Alternativamente, dado que la deceleración de referencia se cambia a una deceleración baja, se determina primeramente si hay posibilidad de elevación de rueda trasera y es posible realizar rápidamente el control de supresión de la elevación de rueda trasera.
- 65

**Breve descripción de los dibujos**

- 5 La figura 1 es una vista de disposición que representa una motocicleta provista de un dispositivo de control de freno para una motocicleta de la primera realización de la presente invención.
- La figura 2 es un diagrama del circuito hidráulico de fluido de freno del dispositivo de control de freno para una motocicleta.
- 10 La figura 3 es un diagrama de bloques que representa una unidad operativa de freno para motocicleta de la primera realización de la presente invención.
- La figura 4 es un diagrama de bloques que representa en detalle una unidad de cálculo de deceleración estimada de carrocería de vehículo.
- 15 La figura 5 es un gráfico de tiempo para explicar un método de controlar una fuerza de frenado de una rueda delantera por una unidad de control de la primera realización de la presente invención.
- La figura 6 es un gráfico de tiempo para explicar un método de calcular una deceleración estimada de carrocería de vehículo por una unidad de control de la primera realización de la presente invención.
- 20 La figura 7 es una vista de disposición que representa una motocicleta provista de un dispositivo de control de freno para una motocicleta de la segunda realización de la presente invención.
- 25 La figura 8 es un diagrama de bloques que representa un dispositivo de control de freno para una motocicleta de la segunda realización de la presente invención.
- La figura 9 es una ilustración esquemática que representa un estado en el que una motocicleta de la segunda realización marcha cuesta abajo.
- 30 La figura 10 es un gráfico que representa una relación entre una aceleración límite de generación de una elevación de rueda trasera en una carretera llana y un valor de detección del sensor de aceleración en dirección longitudinal al tiempo del límite de generación de una elevación de rueda trasera cuesta abajo.
- 35 Y la figura 11 es un gráfico de tiempo que representa un ejemplo de control realizado por la unidad de control de la segunda realización.

**Descripción detallada de realizaciones ejemplares de las realizaciones de la invención****40 Primera realización**

Con referencia apropiada a los dibujos acompañantes, a continuación se explicará en detalle una realización de la presente invención. Se usan caracteres de referencia análogos para indicar partes análogas y aquí se omiten las explicaciones duplicadas. En los dibujos a consultar, la figura 1 es una vista de disposición que representa una motocicleta provista de un dispositivo de control de freno para una motocicleta de la primera realización de la presente invención. La figura 2 es un diagrama del circuito hidráulico de fluido de freno del dispositivo de control de freno para una motocicleta.

50 Como se representa en la figura 1, un dispositivo de control de freno para la motocicleta 100A ha de controlar adecuadamente una fuerza del freno (presión hidráulica del freno) aplicada a una rueda delantera FT y una rueda trasera RT (a continuación, también se pueden denominar una rueda FT y una rueda RT) de un vehículo BK1. El dispositivo de control incluye principalmente una unidad de presión hidráulica 10 provista de pasos de aceite (pasos de flujo para un fluido de freno) y varios componentes, y un dispositivo de control 20A que controla adecuadamente los varios componentes en la unidad de presión hidráulica 10.

55 El dispositivo de control 20A en el dispositivo de control de freno para la motocicleta 100A está conectado a: (1) un primer sensor de presión 51 y un segundo sensor de presión 52 (a continuación, también se pueden denominar un sensor de presión 51 y un sensor de presión 52) que detectan presiones hidráulicas de freno (presión del primer cilindro maestro y presión del segundo cilindro maestro) generadas en un primer cilindro maestro M1 y un segundo cilindro maestro M2; y (2) un sensor de velocidad de rueda delantera 53 y un sensor de velocidad de rueda trasera 54 (a continuación, también se pueden denominar sensores de velocidad de rueda 53 y 54) que detectan velocidades de rueda (velocidad de rueda delantera  $V_F$  y velocidad de rueda trasera  $V_R$ ) de la rueda delantera FT y la rueda trasera RT.

65 El dispositivo de control 20A incluye, por ejemplo, una CPU, una RAM, una ROM y un circuito de entrada/salida para realizar procesos de cálculo en base a entradas de los sensores de presión 51 y 52 y los sensores de velocidad de

rueda 53 y 54 y datos y programas almacenados en la ROM de modo que se lleven a cabo operaciones de control.

Un primer cilindro de rueda delantera FH1 es un dispositivo hidráulico que convierte la presión hidráulica del freno generada en el primer cilindro maestro M1 y el dispositivo de control de freno para la motocicleta 100A en una fuerza de operación de un freno de rueda delantera (un mecanismo de freno de rueda delantera) FB dispuesto en la rueda delantera FT. Un segundo cilindro de rueda delantera FH2 es un dispositivo hidráulico que convierte la presión hidráulica del freno generada por el segundo cilindro maestro M2 y el dispositivo de control de freno para la motocicleta 100A en la fuerza de operación para el freno de rueda delantera FB dispuesto en la rueda delantera FT. Un cilindro de rueda trasera RH es un dispositivo hidráulico que convierte la presión hidráulica del freno generada por el segundo cilindro maestro M2 y el dispositivo de control de freno para la motocicleta 100A en la fuerza de operación para un freno de rueda trasera (un mecanismo de freno de rueda trasera) RB dispuesto en la rueda trasera RT. El cilindro de rueda delantera FH1, el segundo cilindro de rueda delantera FH2 y el cilindro de rueda trasera RH están conectados a la unidad de presión hidráulica 10 del dispositivo de control de freno para la motocicleta 100A mediante respectivas líneas de tubos.

Unidad de presión hidráulica 10

Como se representa en la figura 2, la unidad de presión hidráulica 10 del dispositivo de control de freno para la motocicleta 100A está dispuesta entre el primer cilindro maestro M1 y el segundo cilindro maestro M2 generando la presión hidráulica del freno en respuesta a una fuerza aplicada a un primer elemento de operación de freno L1 y un segundo elemento de operación de freno L2 por un motorista. La unidad de presión hidráulica 10 incluye el freno de rueda delantera FB y el freno de rueda trasera RB, y está configurada de modo que incluya un cuerpo de bomba 10a que es un cuerpo base que tiene pasos de aceite en los que fluye el fluido de freno y una pluralidad de válvulas de entrada 11 y válvulas de salida 12 dispuestas en los pasos de fluido.

El primer cilindro maestro M1 está conectado a un paso hidráulico de salida A1 formado en el cuerpo de bomba 10a, y un paso hidráulico de rueda B1 formado en el cuerpo de bomba 10a está conectado al primer cilindro de rueda delantera FH1. El segundo cilindro maestro M2 está conectado a un paso hidráulico de salida A2 formado en el cuerpo de bomba 10a, y un paso hidráulico de rueda B2 formado en el cuerpo de bomba 10a está conectado al segundo cilindro de rueda delantera FH2 y el cilindro de rueda trasera RH.

El paso de aceite conectado al primer cilindro maestro M1 se extiende generalmente desde el primer cilindro maestro M1 al primer cilindro de rueda delantera FH1 de modo que la fuerza de operación aplicada al primer elemento de operación de freno L1 se transmita al freno de rueda delantera FB. Entonces, el paso de aceite conectado al segundo cilindro maestro M2 se extiende generalmente desde el segundo cilindro maestro M2 al segundo cilindro de rueda delantera FH2 y el cilindro de rueda trasera RH, y la fuerza de operación aplicada al segundo elemento de operación de freno L2 es transmitida al freno de primera rueda FB y el freno de rueda trasera RB.

Una válvula de entrada 11, una válvula de salida 12, y una válvula de retención 11a correspondientes al freno de rueda delantera FB están dispuestas en el paso de aceite que conecta el primer cilindro M1 al primer cilindro de rueda delantera FH1. Dos válvulas de entrada 11, dos válvulas de salida 12, y dos válvulas de retención 11a correspondientes al freno de rueda delantera FB y el freno de rueda trasera RB están dispuestas en el paso de aceite que conecta el segundo cilindro maestro M2, el segundo cilindro de rueda delantera FH2 y el cilindro de rueda trasera RH.

Dos depósitos 13, dos bombas 14, dos válvulas de aspiración 15, dos válvulas de descarga 16, dos amortiguadores 17 y dos orificios 17a correspondientes al primer cilindro maestro M1 y el segundo cilindro maestro M2 están dispuestos en el cuerpo de bomba 10a. La unidad de presión hidráulica 10 incluye un motor eléctrico 18 para mover dos bombas 14.

Las válvulas de entrada 11 son válvulas electromagnéticas normalmente abiertas. Cada una de las válvulas de entrada está dispuesta entre el primer cilindro maestro M1 y el primer cilindro de rueda delantera FH1 (entre el paso hidráulico de salida A1 y el paso hidráulico de rueda B1), entre el segundo cilindro maestro M2 y el segundo cilindro de rueda delantera FH2 (entre el paso hidráulico de salida A2 y el paso hidráulico de rueda B2), y entre el segundo cilindro maestro M2 y el cilindro de rueda trasera RH (entre el paso hidráulico de salida A2 y el paso hidráulico de rueda B2), respectivamente. Dado que las válvulas de entrada 11 están normalmente abiertas, la presión hidráulica del freno puede ser transmitida desde el primer cilindro maestro M1 al primer cilindro de rueda delantera FH1, y desde el segundo cilindro maestro M2 al segundo cilindro de rueda delantera FH2 y el cilindro de rueda trasera RH. Cuando la rueda delantera FT y la rueda trasera RT están casi bloqueadas, las válvulas de entrada 11 son cerradas por el dispositivo de control 20 de modo que se aisle la presión hidráulica del freno aplicada desde el primer elemento de operación de freno L1 al freno de rueda delantera FB y desde el segundo elemento de operación de freno L2 al freno de rueda delantera FB y el freno de rueda trasera RB.

Las válvulas de salida 12 son válvulas electromagnéticas normalmente abiertas. Cada una de las válvulas de salida 12 está dispuesta entre el primer cilindro de rueda delantera FH1 y el depósito 13 (en un paso de liberación C1),

entre el segundo cilindro de rueda delantera FH2 y el depósito 13 (en un paso de liberación C2), y entre el cilindro de rueda trasera RH y el depósito 13 (en el paso de liberación C2). Normalmente, las válvulas de salida 12 están cerradas. Sin embargo, cuando la rueda delantera FT y la rueda trasera RT están casi bloqueadas, las válvulas de salida 12 son abiertas por el dispositivo de control 20 de modo que el fluido de freno aplicado al freno de rueda delantera FB y el freno de rueda trasera RB fluya a los depósitos 13 y se libere la presión hidráulica aplicada.

Las válvulas de retención 11a conectadas en paralelo a la válvula de entrada 11 dejan que fluya un fluido de freno en una dirección desde el primer cilindro de rueda delantera FH1 al primer cilindro maestro M1, desde el segundo cilindro de rueda delantera FH2 al segundo cilindro maestro M2, y desde el cilindro de rueda trasera RH al segundo cilindro maestro M2 solamente. Incluso cuando no hay entrada del primer elemento de operación de freno L1 y el segundo elemento de operación de freno L2 y las válvulas de entrada 11 están cerradas, las válvulas de retención 11a permiten el flujo del fluido de freno en una dirección desde los respectivos cilindros de rueda FH1, FH2 y RH al cilindro maestro M1 y M2.

Los depósitos 13 tienen la función de absorber el fluido de freno que fluye liberando las válvulas de salida 12.

La bomba 14 incluye la válvula de aspiración 15 y la válvula de descarga 16, y tiene la función de expulsar el fluido de freno absorbido por el depósito 13 y hacer volver el fluido de freno a los cilindros maestro M1 y M2. La bomba 14, la válvula de aspiración 15 y la válvula de descarga 16 se representan como partes separadas en la figura 2. Sin embargo, en esta realización, la válvula de aspiración 15 y la válvula de descarga 16 están montadas integralmente en la bomba 14.

La válvula de aspiración 15 está dispuesta entre el depósito 13 y un lado situado hacia arriba de la bomba 14, y está configurada para permitir el flujo del fluido de freno en una dirección desde el depósito 13 al lado situado hacia arriba de la bomba 14.

La válvula de descarga 16 está dispuesta entre un lado situado hacia abajo de la bomba 14 y los cilindros maestro M1 y M2, y está configurada para permitir que fluya fluido de freno en una dirección desde el lado situado hacia abajo de la bomba 14 a los cilindros maestro M1 y M2. La pulsación del fluido de freno descargado a los cilindros maestro M1 y M2 mediante la válvula de descarga 16 es absorbida por el amortiguador 17 y el orificio 17a.

Una válvula de retardo 19 está dispuesta entre el segundo cilindro de rueda delantera FH2 y la válvula de entrada 11 correspondiente al segundo cilindro de rueda delantera FH2. Según su configuración mecánica, la válvula de retardo 19 tiene la función de transmitir la presión aplicada al fluido de freno operando el segundo elemento de operación de freno L2 al cilindro de rueda trasera RH y el segundo cilindro de rueda delantera FH2, y la presión transmitida al segundo cilindro de rueda delantera FH2 es menor que la presión transmitida al cilindro de rueda trasera RH. Operando la válvula de retardo 19, un tiempo para iniciar una aplicación de la presión hidráulica del freno al segundo cilindro de rueda delantera FH2 puede ser un poco posterior al tiempo de inicio de la aplicación de la presión hidráulica del freno al cilindro de rueda trasera RH.

A continuación se explicará el dispositivo de control 20A de la primera realización de la presente invención. La figura 3 es un diagrama de bloques que representa una unidad operativa de freno para motocicleta de la primera realización de la presente invención.

Como se representa en la figura 3, el dispositivo de control 20A incluye: una unidad de obtención de velocidad de rueda delantera 21; una unidad de obtención de velocidad de rueda trasera 22; una unidad de cálculo de velocidad estimada de motocicleta 23; una unidad de cálculo de deceleración estimada de carrocería de vehículo 24; una unidad de control ABS 25; una unidad de determinación de elevación de rueda trasera 26; una unidad de control de fuerza de frenado de rueda delantera 27; y una unidad de cambio de referencia de determinación 28.

Unidad de obtención de velocidad de rueda delantera 21

La unidad de obtención de velocidad de rueda delantera 21 controla un sensor de velocidad de rueda delantera 53 y obtiene la velocidad de rueda delantera  $V_F$  detectada por el sensor de velocidad de rueda delantera 53.

La velocidad de rueda delantera  $V_F$  así obtenida es enviada a la unidad de cálculo de velocidad estimada de motocicleta 23, la unidad de cálculo de deceleración estimada de carrocería de vehículo 24 y la unidad de control ABS 25.

Unidad de obtención de velocidad de rueda trasera 22

La unidad de obtención de velocidad de rueda trasera 22 controla el sensor de velocidad de rueda trasera 54 y obtiene la velocidad de rueda trasera  $V_R$  detectada por el sensor de velocidad de rueda trasera 54.

La velocidad de rueda trasera  $V_R$  así obtenida es enviada a la unidad de cálculo de velocidad estimada de motocicleta 23 y la unidad de control ABS 25.

## Unidad de cálculo de velocidad estimada de motocicleta 23

La unidad de cálculo de velocidad estimada de motocicleta 23 calcula la velocidad estimada de motocicleta  $V_{BK}$  usando la velocidad de rueda delantera  $V_F$  y la velocidad de rueda trasera  $V_R$ . Con relación al método de calcular la velocidad estimada de motocicleta  $V_{BK}$ , es posible utilizar un método de cálculo conocido. Por ejemplo, la velocidad estimada de motocicleta  $V_{BK}$  puede ser calculada con la fórmula siguiente (1) según la velocidad de rueda delantera  $V_F$ , que es detectada por el sensor de velocidad de rueda delantera 53, y la velocidad de rueda trasera  $V_R$ , que es detectada por el sensor de velocidad de rueda trasera 54.

$$V_{BK} = (V_F + V_R)/2 \quad \dots \text{Fórmula (1)}$$

La velocidad estimada de motocicleta  $V_{BK}$ , que ha sido calculada, es enviada a la unidad de control ABS 25.

## Unidad de cálculo de deceleración estimada de carrocería de vehículo 24

La unidad de cálculo de deceleración estimada de carrocería de vehículo 24 calcula la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  usando solamente la velocidad de rueda delantera  $V_F$  como un elemento de deceleración. En otros términos, la unidad de cálculo de deceleración estimada de carrocería de vehículo 24 calcula la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  sin usar la velocidad de rueda trasera  $V_R$ .

Como se representa en la figura 4, la unidad de cálculo de deceleración estimada de carrocería de vehículo 24 incluye: unos medios de almacenamiento de velocidad de rueda delantera 24a; y una porción de cálculo de deceleración estimada de carrocería de vehículo 24b.

Los medios de almacenamiento de velocidad de rueda delantera 24a guardan la velocidad de rueda delantera  $V_F$  durante cada ciclo más largo que un ciclo de control predeterminado. En la presente realización, se guarda la velocidad de rueda delantera  $V_F$ . Entonces, la velocidad de rueda delantera  $V_F$  así almacenada es renovada por un ciclo de renovación (por ejemplo, un ciclo de renovación 5 veces más largo que el ciclo de control) que es más largo que el ciclo de control predeterminado. Este ciclo de renovación es medido por un contador dispuesto en la porción de almacenamiento de velocidad de rueda delantera 24a.

La porción de cálculo de deceleración estimada de carrocería de vehículo 24b calcula la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  de este tiempo usando la velocidad de rueda delantera  $V_F$ , que se obtiene este tiempo, y la velocidad de rueda delantera anterior  $V_F$  que se almacenó antes de la velocidad de rueda delantera  $V_F$  obtenida entonces. En la presente realización, la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  de este tiempo se calcula usando la velocidad de rueda delantera  $V_F$ , que se obtiene entonces, y usando la velocidad de rueda delantera anterior  $V_F$  que se almacenó en un ciclo justo antes del ciclo de renovación de este tiempo.

## Unidad de control ABS 25

La unidad de control ABS 25 determina la necesidad de controlar por ABS los frenos de rueda FB y RB según la velocidad de rueda delantera  $V_F$ , la velocidad de rueda trasera  $V_R$  y la velocidad estimada de motocicleta  $V_{BK}$ . Cuando se determina que el control ABS es necesario, controlando las válvulas de entrada 11, las válvulas de salida 12 y una cantidad de movimiento del motor eléctrico 18, la unidad de control ABS realiza controles ABS (control de descompresión) de las fuerzas de frenado de los frenos de rueda FB y RB con el fin de suprimir una cantidad de resbalamiento de cada una de la rueda delantera FT y la rueda trasera RT. La unidad de control ABS 25 calcula las fuerzas de frenado de la rueda delantera FT y la rueda trasera RT según valores de detección del primer sensor de presión 51 y el segundo sensor de presión 52 y también según las cantidades de movimiento de las válvulas de entrada 11 y las válvulas de salida 12. Es decir, la unidad de control ABS 25 calcula la presión del cilindro de rueda delantera y la presión del cilindro de rueda trasera y controla así que la presión del cilindro de rueda delantera y la presión del cilindro de rueda trasera pueda seguir valores de control deseados.

## Unidad de determinación de elevación de rueda trasera 26

La unidad de determinación de elevación de rueda trasera 26 determina que hay posibilidad de elevación de rueda trasera cuando un estado, en el que la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  es más alta que la deceleración de referencia  $d_{TH}$ , dura un período de tiempo más largo que el tiempo de referencia  $T_{TH}$ . El tiempo que dura el estado en el que la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  es una deceleración más alta que la deceleración de referencia  $d_{TH}$ , es medido por un contador dispuesto en la unidad de determinación de elevación de rueda trasera 26. La unidad de determinación de elevación de rueda trasera 26 lleva a cabo repetidas veces la determinación según un ciclo de control predeterminado. El resultado de determinación es enviado a la unidad de control de fuerza de frenado de rueda delantera 27.

## Unidad de control de fuerza de frenado de rueda delantera 27

5 Cuando se determina que hay posibilidad de elevación de rueda trasera, la unidad de control de fuerza de frenado de rueda delantera 27 controla las cantidades de movimiento de las válvulas de entrada 11 y las válvulas de salida 12 en el lado del freno delantero FB y también controla la cantidad de movimiento del motor eléctrico 18, así que se puede reducir la fuerza de frenado del freno delantero FB.

Unidad de cambio de referencia de determinación 28

10 Cuando más alta es la deceleración, diferencia  $\Delta$  ( $\Delta d = |d_{BK}| - |d_{TH}|$ , representada en la figura 5) entre la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  y la deceleración de referencia  $d_{TH}$ , más corto es el período en que la unidad de cambio de referencia de determinación 28 cambia el tiempo de referencia  $T_{TH}$ . Alternativamente, cuanto más alta es la deceleración, diferencia  $\Delta d$  ( $\Delta d = |d_{BK}| - |d_{TH}|$ , representada en la figura 5) entre la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  y la deceleración de referencia  $d_{TH}$ , menos se cambia la deceleración, la deceleración de referencia  $d_{TH}$ . El cambio anterior puede ser realizado de forma continua o intermitente.

15 Como se ha descrito anteriormente, cuanto más alta es la deceleración estimada de carrocería de vehículo que la velocidad de referencia, más corto es el período de tiempo en que se cambia el tiempo de referencia  $T_{TH}$ . Alternativamente, la deceleración de referencia  $d_{TH}$  se cambia a una deceleración baja. Por lo tanto, es posible determinar precozmente la posibilidad de la elevación de rueda trasera. Por lo tanto, se puede evitar precozmente que la rueda trasera se eleve.

20 Método de controlar la fuerza de frenado del freno delantero FB

A continuación se explicará un método de controlar una fuerza de frenado de freno de rueda delantera FB realizado por el dispositivo de control 20A de la primera realización. La figura 5 es un gráfico de tiempo para explicar el método de controlar la fuerza de frenado de freno de rueda delantera FB realizado por el dispositivo de control 20A de la primera realización de la presente invención.

30 Como se representa en la figura 5, cuando un motorista lleva a cabo una operación de introducción en el freno delantero FB y se genera una fuerza de frenado en el freno delantero FB, la motocicleta BK1 se decelera. Por lo tanto, se reduce la velocidad estimada de motocicleta  $V_{BK}$ .

35 En el tiempo  $t_1$ , la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  es más alta que la deceleración de referencia  $d_{TH}$ . Por lo tanto, se pone en funcionamiento un contador dispuesto en la unidad de determinación de elevación de rueda trasera 26 y se mide un período de tiempo de duración de un estado en el que la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  es más alta que la deceleración de referencia  $d_{TH}$ .

En el tiempo  $t_2$ , el tiempo de duración es igual al tiempo de referencia  $T_{TH}$ , la unidad de determinación de elevación de rueda trasera 26 determina que hay posibilidad de elevación de rueda trasera.

40 Según el resultado de la determinación anterior, la unidad de control de fuerza de frenado de rueda delantera 27 reduce la fuerza de frenado (presión del cilindro de rueda delantera  $P_F$ ) del freno delantero FB.

45 A este respecto, cuando el tiempo de duración es igual al tiempo de referencia  $T_{TH}$ , el contador se resetea. Con relación a esta cuestión, consúltese el tiempo  $t_2$ ,  $t_5$  y  $t_8$ . Cuando la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  es igual a la deceleración de referencia  $d_{TH}$  mientras opera el contador, el contador también se resetea. Con relación a esta cuestión, consúltese el tiempo  $t_3$  y  $t_6$ .

50 A este respecto, la razón por la que la presión del cilindro de rueda  $P_F$  se incrementa en el dibujo es que el motorista ha accionado el freno.

A este respecto, la unidad de control de fuerza de frenado de rueda delantera 27 puede estar compuesta de tal manera que cuanto mayor sea  $\Delta d$ , más se incremente la cantidad de deceleración de presión del cilindro de rueda delantera  $P_F$ .

55 Se puede adoptar la constitución siguiente. La motocicleta BK1 está provista de un sensor de gradiente de la superficie de la carretera para detectar el gradiente de la superficie de la carretera, el dispositivo de control 20A está provisto de una unidad de obtención de gradiente de la superficie de la carretera que obtiene el gradiente de la superficie de la carretera, y la unidad de determinación de elevación de rueda trasera 26 reduce la deceleración de referencia  $d_{TH}$  cuando el gradiente descendente es grande, y la unidad de determinación de elevación de rueda trasera 26 incrementa la deceleración de referencia  $d_{TH}$  cuando el gradiente ascendente es grande.

Además, se puede adoptar la constitución siguiente de la unidad de determinación de elevación de rueda trasera 26. Cuando mayor es  $\Delta d$ , más se reduce el tiempo de referencia  $T_{TH}$ .

65 Método de cálculo de deceleración estimada de carrocería de vehículo

A continuación se explicará un método de calcular la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  por el dispositivo de control 20A de la primera realización. La figura 6 es un gráfico de tiempo para explicar el método de calcular la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  por el dispositivo de control 20A de la primera realización de la presente invención.

Como se representa en la figura 6, la porción de almacenamiento de velocidad de rueda delantera 24a guarda y renueva la velocidad de rueda delantera  $V_F$  durante cada ciclo de renovación T1 usando un contador dispuesto dentro de ella. En este caso, en el tiempo  $t_{11}$ ,  $t_{12}$ ,  $t_{13}$ ,  $t_{14}$ ,  $t_{15}$  y  $t_{16}$ , la velocidad de rueda delantera  $V_F$  se renueva, y la porción de almacenamiento de velocidad de rueda delantera 24a guarda dos velocidades de rueda delantera  $V_F$  anteriores. La deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  en el tiempo  $t_{121}$  en el tiempo  $t_{12}$  a  $t_{13}$  se calcula usando la velocidad de rueda delantera  $V_F$  en el tiempo de ciclo (el tiempo en que el contorno se resetea) justo antes del ciclo de renovación T1 por uno, es decir, la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  en el tiempo  $t_{121}$  en el tiempo  $t_{12}$  a  $t_{13}$  se calcula usando la velocidad de rueda delantera  $V_F$  ( $t_{11}$ ) en el tiempo  $t_{121}$ . En este caso, la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  ( $t_{121}$ ) en el tiempo  $t_{121}$  se obtiene de la fórmula siguiente (2) según la velocidad de rueda delantera  $V_F$  ( $t_{121}$ ) en el tiempo  $t_{121}$ .

$$d_{BK}(t_{121}) = (V_F(t_{121}) - V_F(t_{11})) / (t_{121} - t_{11}) \quad \dots \text{Fórmula (2)}$$

Como se ha descrito anteriormente, según la velocidad de rueda delantera  $V_F$  en el pasado que se renueva y almacena por el ciclo de renovación T1 más largo que el ciclo de control, la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  se calcula según un intervalo más largo que el ciclo de renovación T1 (en este caso,  $t_{11}$  a  $t_{121}$ ). Por lo tanto, es posible suprimir la influencia de un cambio instantáneo en la velocidad de rueda delantera  $V_F$  y realizar el control usando una deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  apropiadamente estable.

Según la unidad operativa de freno 100A para motocicleta de la primera realización, se determina si hay posibilidad de elevación de rueda trasera solamente por la velocidad de rueda delantera  $V_F$ . Por lo tanto, es posible mejorar la exactitud de la determinación de si la rueda trasera se eleva al mismo tiempo que se excluye la influencia de la velocidad de rueda trasera  $V_R$ , que tiende a ser cambiada por la operación del motorista. Por otra parte, el control ABS se lleva a cabo usando la velocidad estimada de motocicleta  $V_{BK}$  que se basa en la velocidad de rueda delantera  $V_F$  y la velocidad de rueda trasera  $V_R$ . Consiguientemente, es posible mejorar la exactitud de la determinación de si la rueda trasera se eleva al mismo tiempo que se mantiene la exactitud del control ABS.

### Segunda realización

A continuación, con relación a la motocicleta provista de un dispositivo de control de freno para una motocicleta de la segunda realización de la presente invención, se explicarán los puntos en que la segunda realización difiere de la primera realización. La figura 7 es una vista de disposición que representa la motocicleta provista del dispositivo de control de freno para una motocicleta de la segunda realización de la presente invención.

Como se representa en la figura 7, la unidad operativa de freno 100B para motocicleta de la segunda realización está montada en la motocicleta BK2. La motocicleta BK2 incluye además un sensor de aceleración en dirección longitudinal 55 para detectar una aceleración en dirección longitudinal de la motocicleta BK2.

La figura 8 es un diagrama de bloques que representa un dispositivo de control de freno para una motocicleta de la segunda realización de la presente invención.

Como se representa en la figura 8, la unidad de control 20B incluye una unidad de obtención de aceleración en dirección longitudinal 29, que es una porción funcional, en lugar de los medios de deceleración estimada de carrocería de vehículo 24.

La unidad de obtención de aceleración en dirección longitudinal 29 controla un sensor de aceleración en dirección longitudinal 55 y obtiene la aceleración en dirección longitudinal  $a_{BK}$  detectada por el sensor de aceleración en dirección longitudinal 55. La aceleración en dirección longitudinal  $a_{BK}$  así obtenida es enviada a la unidad de determinación de elevación de rueda trasera 26 y la unidad de cambio de referencia de determinación 28.

En la presente realización, la unidad de determinación de elevación de rueda trasera 26 y la unidad de cambio de referencia de determinación 28 llevan a la práctica las respectivas funciones usando la aceleración en dirección longitudinal  $a_{BK}$  en lugar de la deceleración de carrocería  $d_{BK}$  que se usa en la primera realización.

Control en cuesta abajo

La figura 9 es una ilustración esquemática que representa un estado en que una motocicleta de la segunda realización marcha cuesta abajo. La figura 10 es un gráfico que representa una relación entre la aceleración límite de generar una elevación de rueda trasera en una carretera llana y el valor de detección del sensor de aceleración en dirección longitudinal en el tiempo del límite de generar una elevación de rueda trasera en cuesta abajo. Como se representa en la figura 9, cuando la motocicleta BK2 marcha cuesta abajo, cuya inclinación descendente es  $\Phi$ ,

cuando la motocicleta BK2 marcha en deceleración  $d_{BK}$  cuesta abajo, la aceleración en dirección longitudinal  $a_{BK}$ , que es detectada por el sensor de aceleración en dirección longitudinal 55, se obtiene por la fórmula siguiente (3).

$$A_{BK} = d_{BK} + g \cdot \text{sen}\Phi \quad \dots \text{Fórmula (3)}$$

En este caso, la marca de referencia  $g$  es la aceleración gravitacional. La marca de referencia  $m$  representada en la figura 9 es la masa de motocicleta BK2 (y un motorista).

Como se ha descrito anteriormente, en cuesta abajo, la aceleración en dirección longitudinal  $a_{BK}$ , que es detectada por el sensor de aceleración en dirección longitudinal 55, es un valor en el que se compensa un gradiente de la superficie de la carretera. Es decir,  $g \cdot \text{sen}\Phi$  es el valor de compensación del gradiente de la superficie de la carretera.

Cuando se lleva a cabo una operación de frenado cuesta abajo, la deceleración límite de generar una elevación de rueda trasera se reduce en comparación con un caso en el que la motocicleta marcha por una carretera llana. Es decir, con el fin de suprimir una elevación de rueda trasera cuesta abajo, hay que poner la deceleración de referencia  $d_{TH}$  a un valor más bajo que la deceleración de referencia en la carretera llana.

Sin embargo, es imposible determinar actualmente si la motocicleta BK2 marcha por una carretera llana o cuesta abajo a partir de la velocidad de rueda delantera  $V_F$  y la velocidad de rueda trasera  $V_R$ . Consiguientemente, con el fin de suprimir la elevación de rueda trasera cuesta abajo, hay que poner previamente la deceleración de referencia  $d_{TH}$  a un valor bajo mientras se considera la influencia de la cuesta abajo. Sin embargo, cuando la deceleración de referencia  $d_{TH}$  se pone como se ha descrito anteriormente, en la carretera llana, la velocidad de marcha se puede reducir solamente por una deceleración considerablemente más baja que la deceleración límite de generar una elevación de rueda trasera.

En la presente realización, al tiempo de marcha cuesta abajo, la unidad de obtención de aceleración en dirección longitudinal 29 obtiene la suma de la deceleración real en la dirección de la cara de gradiente de la motocicleta BK2 y el componente en la dirección de cara de gradiente de la gravedad (incluyendo la gravedad que actúa en un motorista) que actúan en motocicleta BK2. Al tiempo de marcha cuesta abajo, un valor, que se obtiene por la unidad de obtención de aceleración en dirección longitudinal 29 cuando la motocicleta BK2 avanza en la deceleración límite de generar una elevación de rueda trasera, es sustancialmente igual a un valor que se obtiene por la unidad de obtención de aceleración longitudinal 29 al tiempo de marcha en la deceleración límite de generar una elevación de rueda trasera de motocicleta BK2 cuando la motocicleta BK2 avanza en la carretera llana. Es decir, un valor de detección, que es detectado por el sensor de aceleración en dirección longitudinal 55, es compensado por el gradiente de la superficie de la carretera. Consiguientemente, como se representa en la figura 10, incluso cuando se incrementa el gradiente de la superficie de la carretera  $\Phi$ , el valor de detección, que es detectado por el sensor de aceleración en dirección longitudinal 55 al tiempo del límite de generación de una elevación de rueda trasera cuesta abajo, es decir, el valor, que se obtiene por la unidad de obtención de aceleración en dirección longitudinal 29, raras veces se cambia con respecto a la aceleración límite de generación de una elevación de rueda trasera al tiempo de marcha por una carretera llana. Consiguientemente, incluso cuando una pluralidad de deceleraciones de referencia  $d_{TH}$  no se ponen en correspondencia con la inclinación de la superficie de la carretera, es posible mejorar la exactitud de determinar una elevación de rueda trasera mientras se mantiene la exactitud de control ABS. Además, una deceleración alta en la carretera llana y una supresión de una elevación de rueda trasera cuesta abajo pueden ser compatibles una con otra.

La figura 11 es un gráfico de tiempo que representa un ejemplo de control realizado por la unidad de control de la segunda realización. La figura 11 representa un ejemplo de control cuando la motocicleta BK marcha cuesta abajo, cuyo gradiente de la superficie de la carretera es  $\tan\Phi = 10\%$ .

Como se representa en la figura 11, dado que se compensa el gradiente de la superficie de la carretera para aceleración en dirección longitudinal  $a_{BK}$ , cuando se lleva a cabo determinación usando la deceleración estimada de carrocería de vehículo  $d_{BK}$  calculada según la velocidad de rueda delantera  $V_F$ , incluso cuando el control no interviene en el control de descompresión de la presión de cilindro de rueda delantera FT, es posible realizar el control de descompresión de presión del cilindro de rueda  $P_F$  de la rueda delantera FT. Consiguientemente, es posible evitar que la rueda trasera se eleve.

La realización de la presente invención se ha explicado anteriormente. Sin embargo, se deberá indicar que la presente invención no se limita a la realización específica anterior, sino que se pueden hacer variaciones sin apartarse del alcance de la presente invención.

Aunque la invención se ha descrito en conexión con realizaciones ejemplares, será obvio a los expertos en la técnica que se pueden hacer varios cambios y modificaciones sin apartarse de la presente invención, y que, por lo tanto, se pretende cubrir todos los cambios y modificaciones que caigan dentro del alcance de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de control de freno para una motocicleta incluyendo:

- 5 una unidad de obtención de velocidad de rueda delantera (27) que obtiene una velocidad de rueda delantera;  
una unidad de obtención de velocidad de rueda trasera (22) que obtiene una velocidad de rueda trasera;
- 10 una unidad de cálculo de velocidad estimada de motocicleta (23) que calcula una velocidad estimada de motocicleta usando la velocidad de rueda delantera y la velocidad de rueda trasera obtenidas;  
una unidad de obtención de aceleración en dirección longitudinal (29) que obtiene una aceleración en dirección longitudinal de la carrocería;
- 15 una unidad de control abs (25) que suprime el resbalamiento de la rueda delantera y la rueda trasera al tiempo de la operación de frenado según la velocidad estimada de motocicleta que ha sido calculada; y  
una unidad de control de fuerza de frenado de rueda delantera (27) que reduce una fuerza de frenado de la rueda delantera cuando se determina que hay la posibilidad de que la rueda trasera se eleve, **caracterizado** porque el dispositivo de control de freno incluye además una unidad de determinación de elevación de rueda trasera (26) que determina que hay posibilidades de que la rueda trasera se eleve cuando un estado, donde la aceleración en dirección longitudinal obtenida es más alta que una aceleración de referencia, dura un período de tiempo más largo que un período de tiempo de referencia; y porque la unidad de obtención de aceleración en dirección longitudinal (55) obtiene una suma de una deceleración real en una dirección de la cara de gradiente de la motocicleta y un componente en una dirección de cara de gradiente de la gravedad que actúa en el ciclo de motor.
- 20
- 25

FIG. 1

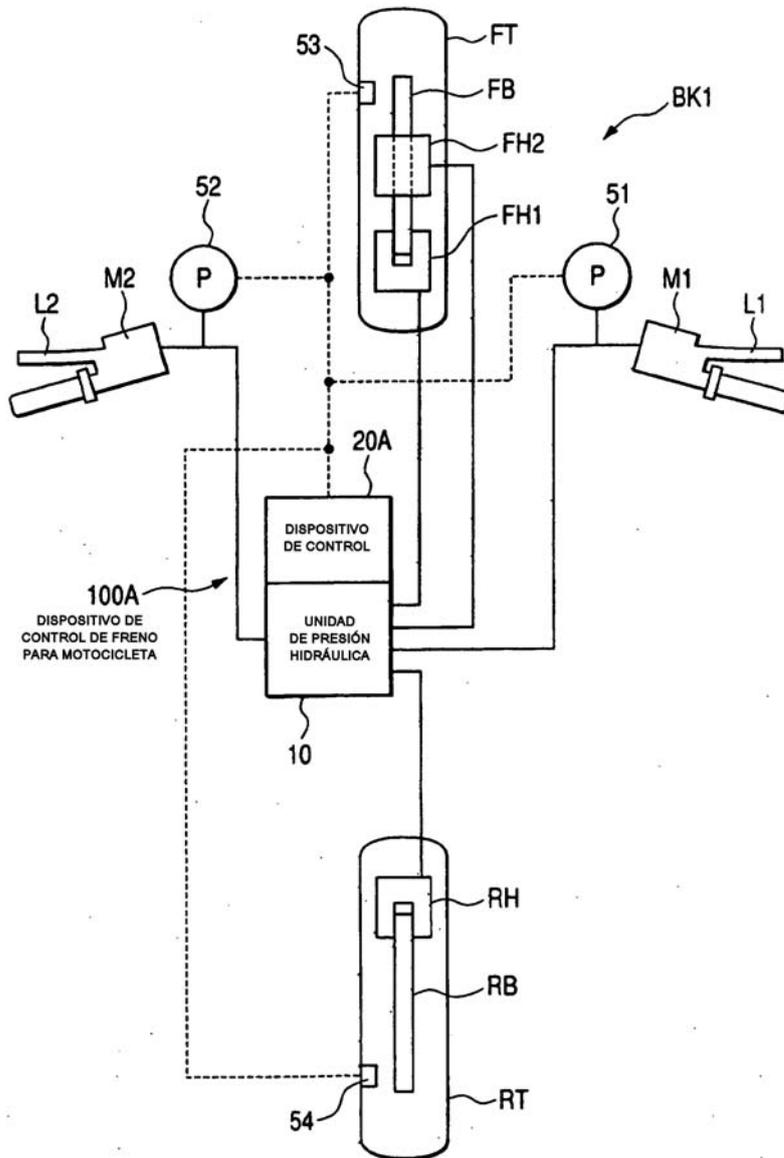


FIG. 2

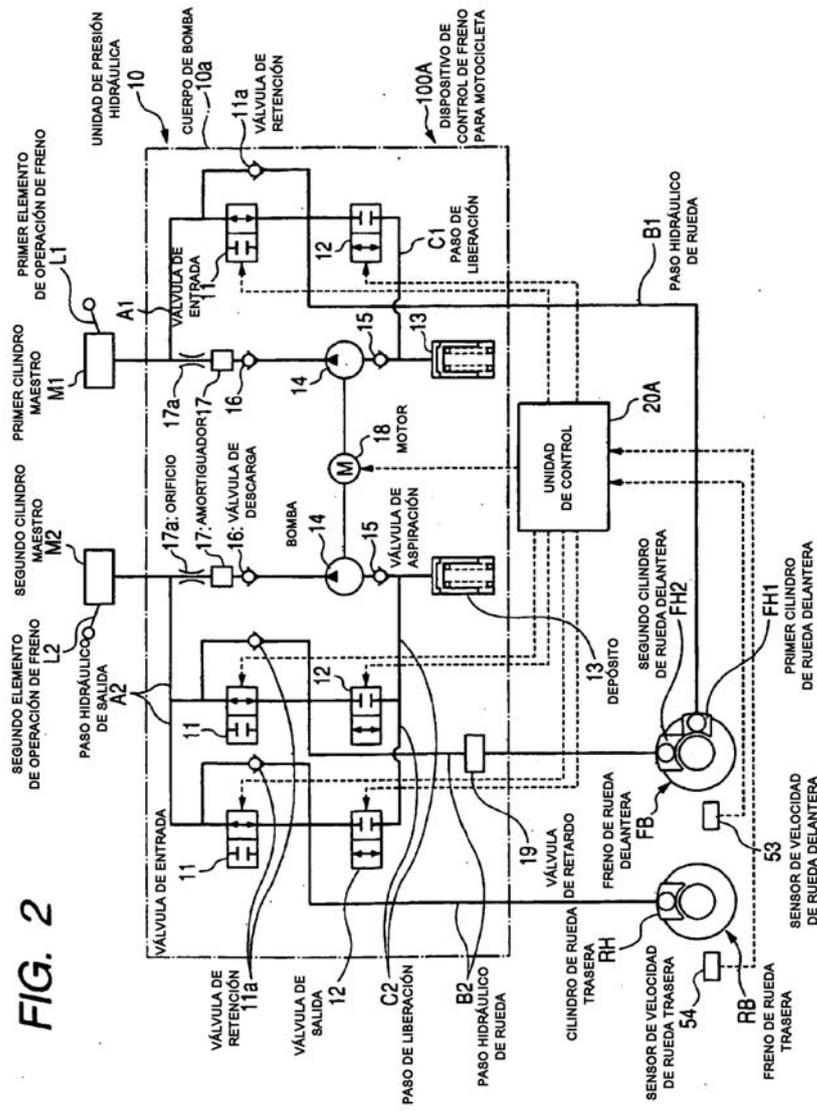


FIG. 3

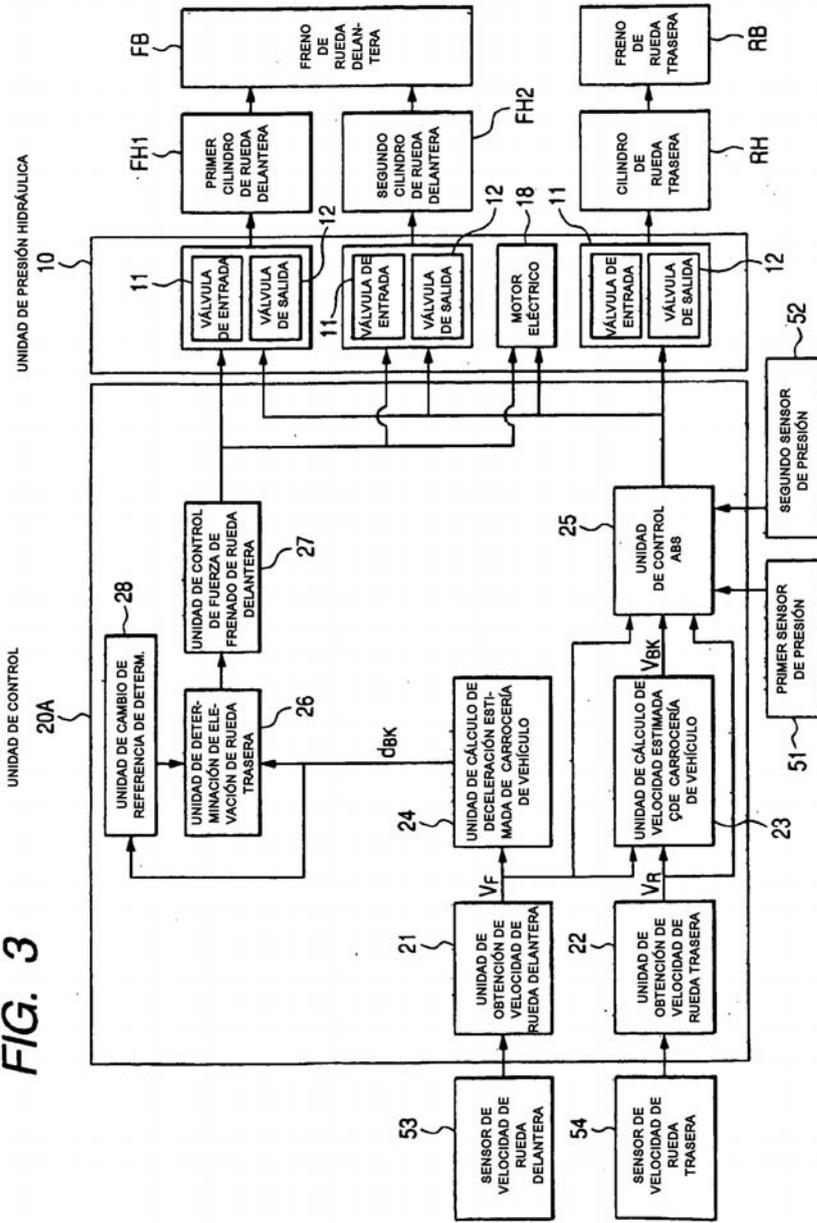


FIG. 4

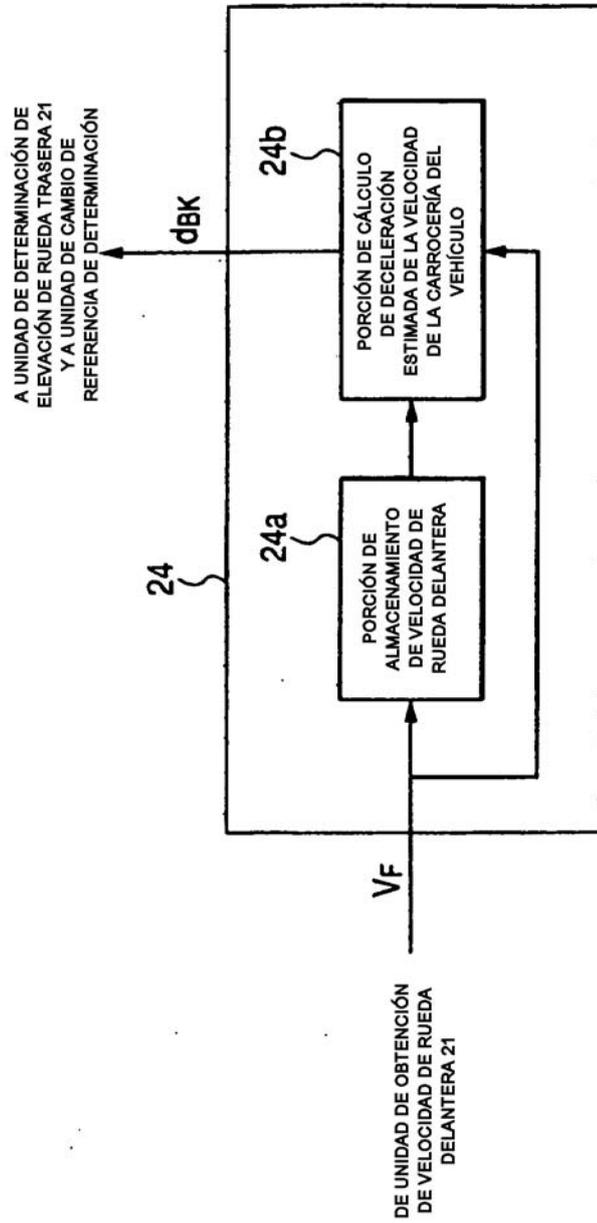


FIG. 5

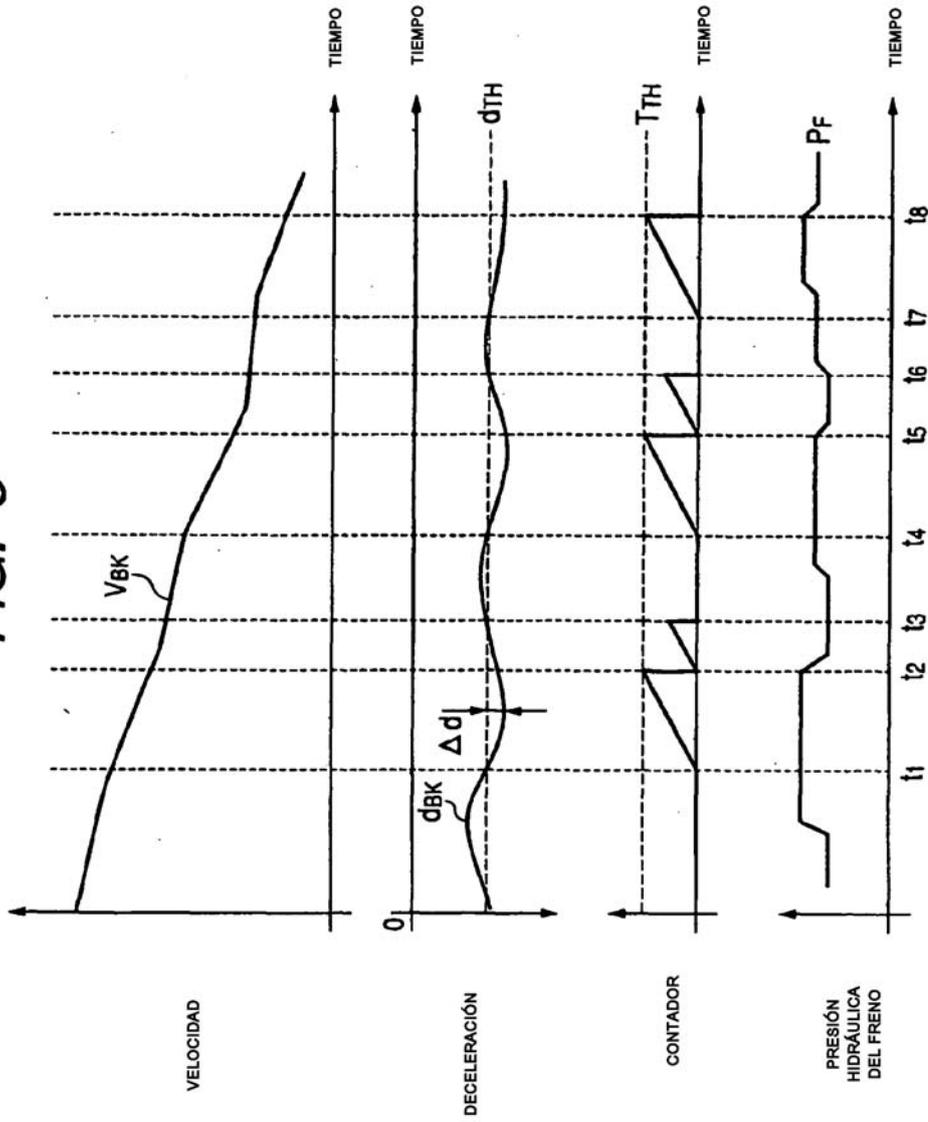


FIG. 6

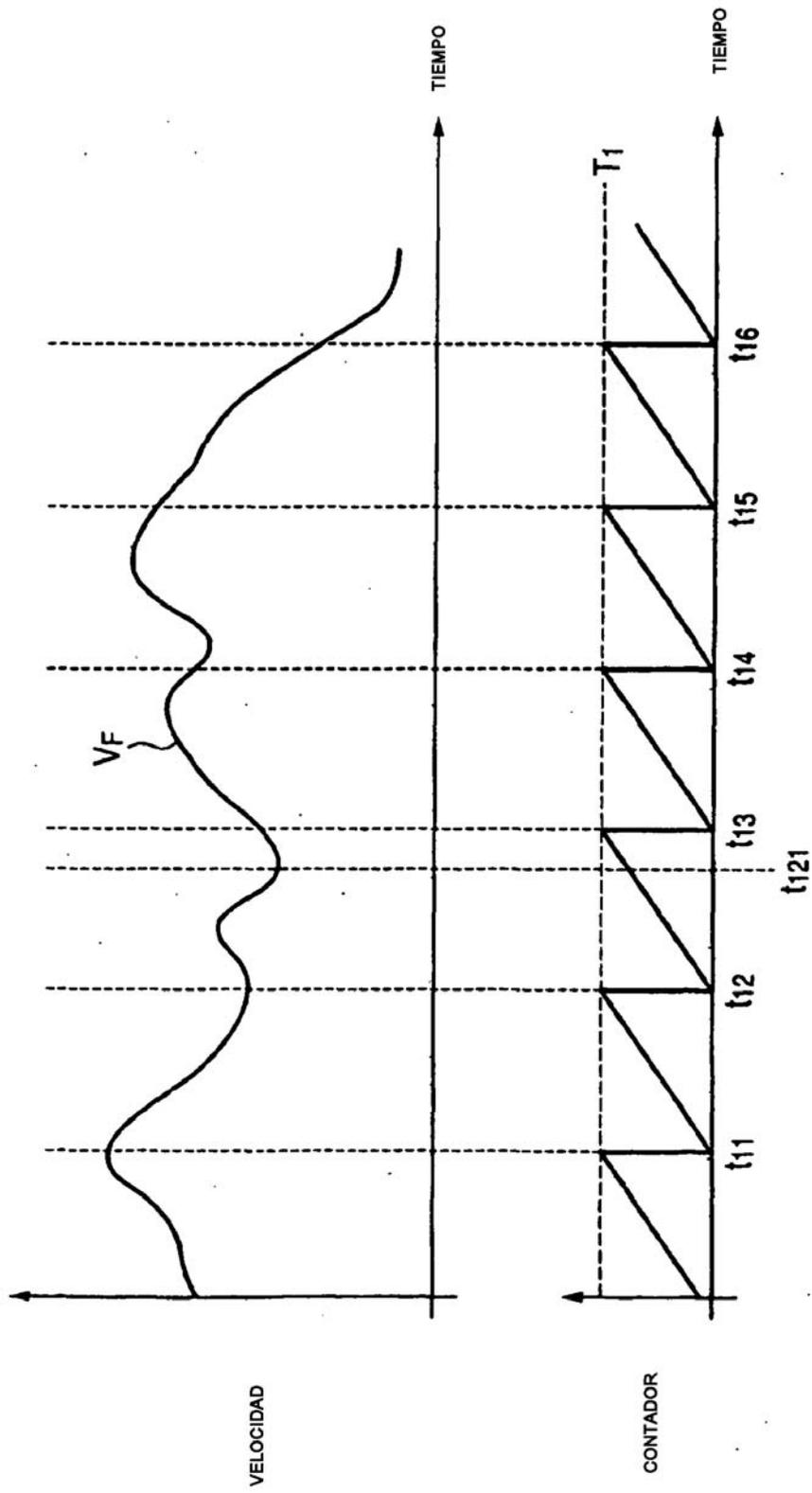


FIG. 7

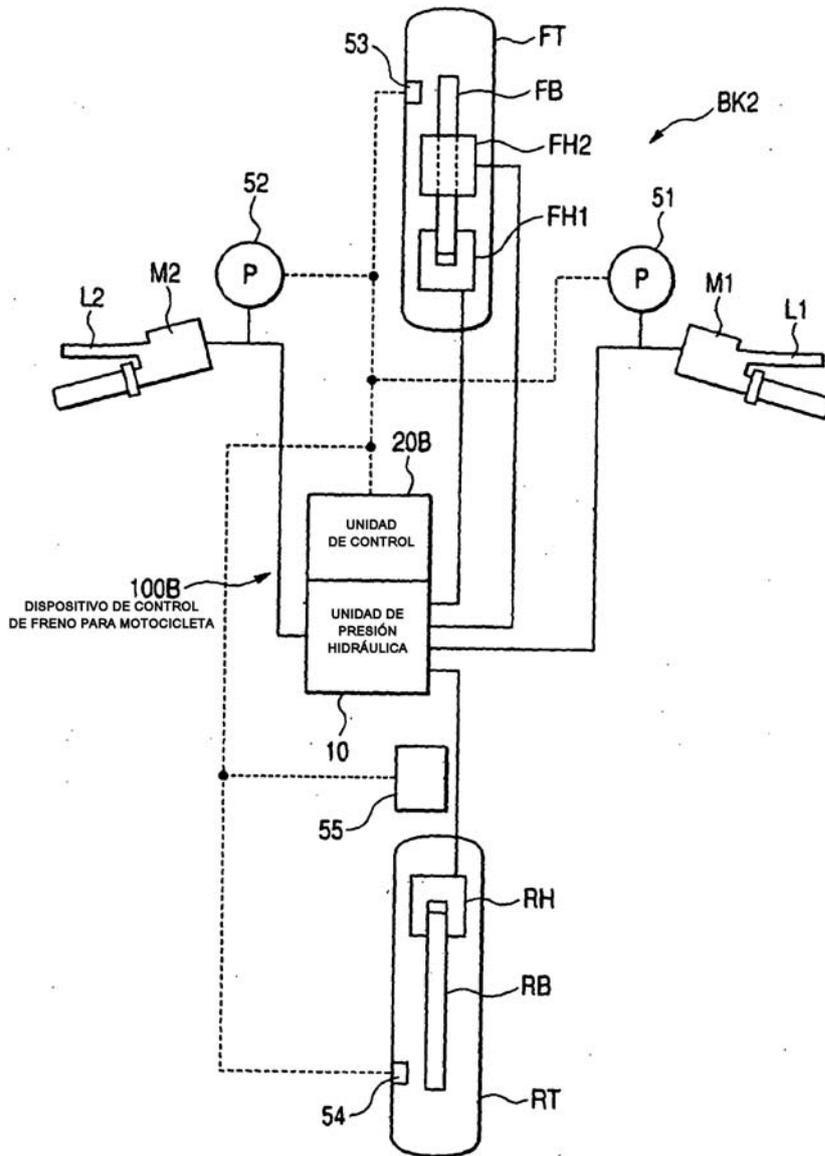


FIG. 8

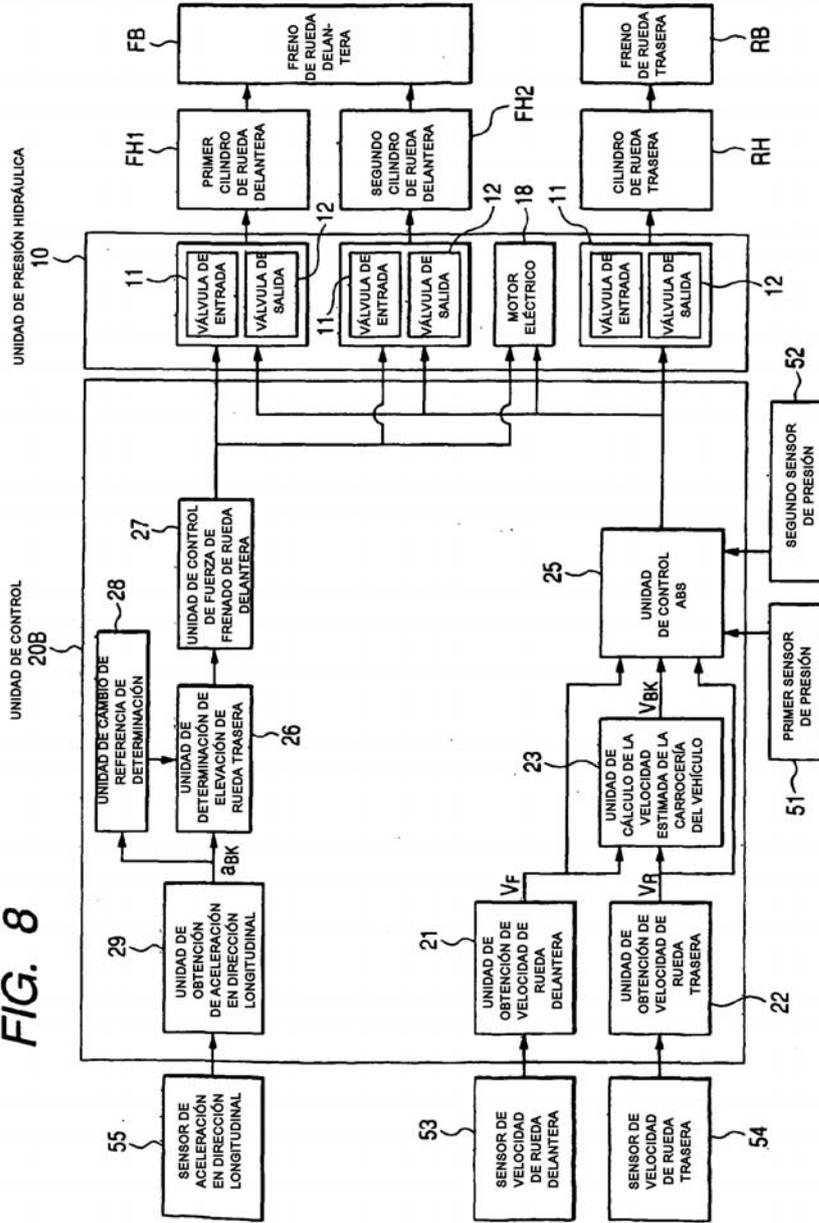
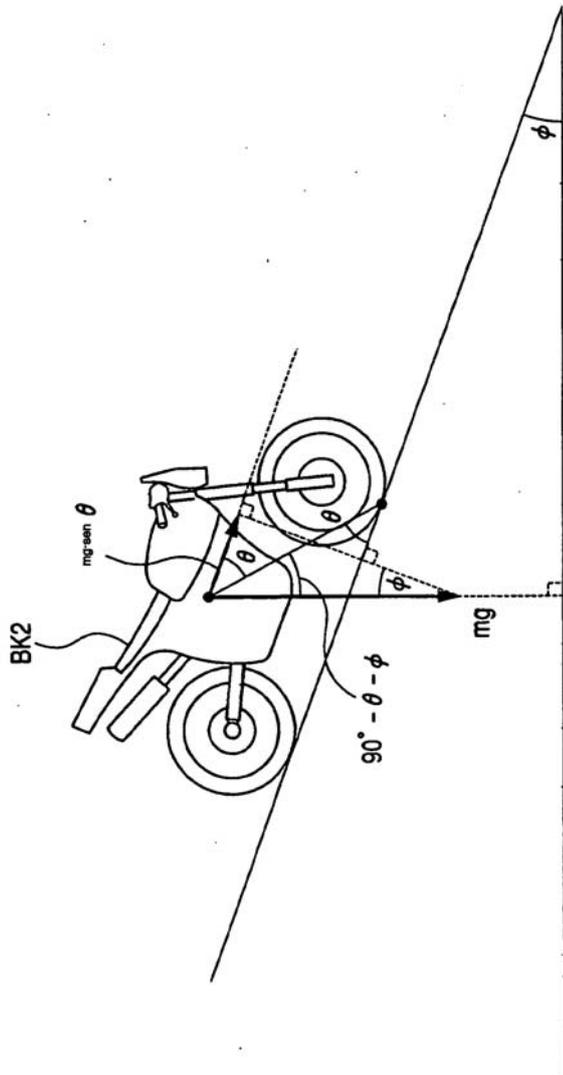


FIG. 9



**FIG. 10**

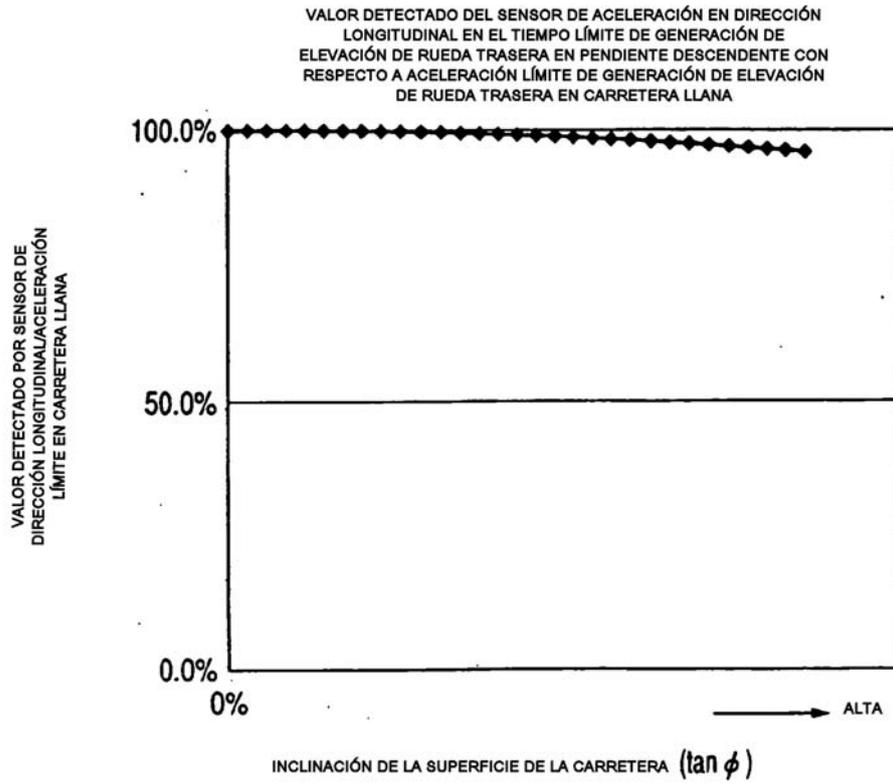


FIG. 11

