



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 355 929**

51 Int. Cl.:  
**B60T 8/1766** (2006.01)  
**B60T 8/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06712253 .1**

96 Fecha de presentación : **24.01.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1980461**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.10.2008**

54 Título: **Método y dispositivo de control de freno.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2011**

73 Titular/es: **BOSCH CORPORATION**  
**6-7, Shibuya 3-chome**  
**Shibuya-ku, Tokyo 150-8360, JP**  
**BAYERISCHE MOTOREN WERKE**  
**AKTIENGESELLSCHAFT**

72 Inventor/es: **Ogawa, Takahiro;**  
**Westerfeld, Helge y**  
**Hamm, Markus**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 355 929 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

**MÉTODO Y DISPOSITIVO DE CONTROL DE FRENO**

Campo técnico

5 La presente invención hace referencia a un método y sistema de control de freno en vehículos de motor de dos ruedas, y en particular a la mejora de la capacidad de control con respecto a la elevación de la rueda trasera.

Arte previo

10 Convencionalmente, se conoce bien que, en los vehículos de motor de dos ruedas, mientras mayor sea la relación entre la altura del centro de gravedad del vehículo y la distancia interna axial entre la rueda delantera y la rueda trasera, más fácil será que se produzca el fenómeno llamado elevación de la rueda trasera. Además, se han propuesto varias tecnologías para abordar esta elevación de la rueda trasera.

Por ejemplo, en el Documento de Patente 1, se revela una tecnología que detecta la elevación de rueda trasera en base a varias condiciones, tales como la desaceleración del vehículo y una caída en la velocidad de la rueda trasera, y ajusta la fuerza de frenado del freno.

15 Además, en el Documento de Patente 2, se revela una tecnología que permite una detección más rápida de la elevación de la rueda trasera sobre la base de una pseudo-desaceleración de la carrocería del vehículo.

Sin embargo, en las tecnologías antes mencionadas, aunque las técnicas para determinar la elevación de rueda trasera son diferentes, los tiempos en los que se determina la elevación de rueda trasera y se obtiene una señal de detección son, en ambos casos, básicamente después de que se ha producido la elevación de rueda trasera.

20 Además, el control de la fuerza de frenado para controlar la elevación de rueda trasera se ejecuta después de la determinación de elevación de rueda trasera y después de obtener una señal de detección, por lo cual existe el problema de una situación donde no pueda evitarse un retraso de tiempo hasta cierto punto hasta que aparezca el efecto de control. La patente EP 0 537 724 A2 revela un método para el control de la acción de frenado de una motocicleta.

Documento Patente 1: Patente japonesa Nº 3,416,819

25 Documento Patente 2: JP-A-2002-29403

Revelación de la invención

**Problemas a resolver por la invención**

30 La presente invención se ha realizado teniendo en cuenta la situación antes descrita, y proporciona un método y sistema de control de freno que determina, de forma predictiva, el evento de la elevación de rueda trasera antes de que se produzca dicha elevación de rueda trasera, y permite controlar la fuerza de frenado.

Medios para resolver los problemas

35 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método de control de freno para vehículos de motor de dos ruedas que comprende: determinar si el valor de un parámetro predeterminado, que ha sido seleccionado como un índice para predecir el potencial de elevación de una rueda trasera, excede o no un primer valor predeterminado; determinar que el potencial de elevación de la rueda trasera es alto cuando el valor del parámetro predeterminado excede el primer valor predeterminado, y controlar la generación de fuerza de frenado; y después determinar si el valor del parámetro predeterminado ha descendido por debajo de un segundo valor predeterminado y, si se determina que el parámetro predeterminado ha descendido por debajo del segundo valor predeterminado, activar el control de la fuerza de frenado. Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de control de freno para vehículos de motor de dos ruedas configurado para ser capaz de transmitir la presión de aceite que surge en el cilindro maestro del freno delantero, en respuesta a la operación de un primer operador de freno, a un cilindro de la rueda delantera a través de un sistema de presión de aceite capaz de transmitir la elevación de la presión de aceite en un cilindro maestro del freno trasero, en respuesta a la operación de un segundo operador de freno, a un cilindro de la rueda trasera a través de un sistema de presión de aceite, y capaz de descargar el fluido de freno del cilindro de la rueda delantera a un depósito delantero, según se desee, en donde el sistema de control de freno está configurado para determinar si el valor de un parámetro predeterminado que ha sido seleccionado como un índice para predecir el potencial de elevación de una rueda trasera excede o no un primer valor predeterminado, determinar que el potencial de elevación de la rueda trasera es alto cuando el valor del parámetro predeterminado excede el primer valor predeterminado y controlar la generación de fuerza de frenado mediante el cilindro de la rueda delantera, y después determinar si el valor del parámetro predeterminado ha descendido o no por debajo de un segundo valor predeterminado y, si se determina que el parámetro predeterminado ha descendido por debajo del segundo valor predeterminado, activar el control de la fuerza de frenado.

40

45

50

Ventaja de la invención

Según la presente invención, la invención está configurada para predecir el potencial de elevación de la rueda trasera antes de que se produzca la elevación de la rueda trasera y para controlar la fuerza de frenado en respuesta a ello, para lo cual la invención proporciona un control de frenado que, a diferencia de lo que convencionalmente se ha aplicado para el control de la fuerza de frenado en respuesta a la elevación de la rueda trasera, puede controlar la elevación de la rueda trasera con rapidez y precisión y acortar la distancia de freno, y por lo tanto lograr un vehículo cuya seguridad y fiabilidad es mayor en comparación con lo que se ha proporcionado de manera convencional.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama que muestra un ejemplo de la configuración de un sistema de control de frenado de vehículos de motor de dos ruedas en una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de flujo de una sub-rutina que muestra un primer ejemplo del procesamiento de control de frenos que es ejecutado por una unidad de control electrónico que configura el sistema de control de frenado que se muestra en la figura 1.

La figura 3 es un diagrama de línea de características generales para describir la relación entre la desaceleración de la carrocería del vehículo y la presión de frenado en el control de frenos que se muestra en la figura 2, y la figura 3(A) es un diagrama de línea característico que muestra un ejemplo de un cambio en la presión de frenado, y la figura 3(B) es un diagrama de línea característico que muestra un ejemplo de un cambio en la desaceleración de la carrocería del vehículo cuando ocurre el cambio en la presión de frenado que se muestra en la figura 3(A).

La figura 4 es un diagrama de flujo de una sub-rutina que muestra un segundo ejemplo del procesamiento de control de frenos que es ejecutado por la unidad de control electrónico que configura el sistema de control de frenado que se muestra en la figura 1.

La figura 5 es un diagrama de línea de características generales para describir la relación entre la desaceleración de la carrocería del vehículo y la presión de frenado en el control de frenos que se muestra en la figura 4, y la figura 5(A) es un diagrama de línea característico que muestra un ejemplo de un cambio en la presión de frenado, y la figura 5(B) es un diagrama de línea característico que muestra un ejemplo de un cambio en la desaceleración de la carrocería del vehículo cuando ocurre el cambio en la presión de frenado que se muestra en la figura 5(A).

La figura 6 es un diagrama de flujo una de sub-rutina que muestra un procedimiento de control de frenado cuando la magnitud de incremento de presión de un cilindro de la rueda delantera se utiliza como un índice para decidir si existe potencial para la elevación de rueda trasera.

Explicación de los códigos

1 Cilindro maestro del freno delantero

2 Cilindro maestro del freno trasero

35 3 Cilindro de la rueda delantera

4 Cilindro de la rueda trasera

16 Depósito delantero

24 Depósito trasero

35 Palanca de freno

40 36 Pedal de freno

41 Circuito de accionamiento del motor

42 Circuito de accionamiento de válvula electromagnética

Descripción de una realización específica

A continuación, se describirá una realización de la presente invención con referencia a las figuras 1 a 6.

Cabe destacar que los elementos y disposiciones descritos a continuación no pretenden limitar la invención y pueden modificarse de diferentes maneras dentro del alcance de lo esencial de la invención.

En primer lugar, se describirá un ejemplo de la configuración de un sistema de control de frenado de un vehículo de motor de dos ruedas, en la realización de la invención con referencia a la figura 1.

5 Este sistema de control de frenado S se divide, en términos generales, en un cilindro maestro delantero 1 que está dispuesto de tal modo que es capaz de convertir la fuerza operacional de una palanca de freno 35, que funciona como primer operador de freno, en presión de aceite, un cilindro maestro del freno trasero 2 que está dispuesto de modo tal que es capaz de convertir la fuerza operacional de un pedal de freno 36, que sirve como un segundo operador de freno, en presión de aceite, un cilindro de la rueda delantera 3 que imparte fuerza de frenado a una rueda delantera 37 en respuesta a la presión de aceite del cilindro maestro del freno delantero 1, un cilindro de la rueda trasera 4 que imparte fuerza de frenado a una rueda trasera 38 en respuesta a la presión de aceite del cilindro maestro del freno trasero 2, y un sistema de control de freno antibloqueo 101 que está dispuesto entre los cilindros maestros de freno delantero y trasero 1 y 2 y los cilindros de rueda trasero y delantero 3 y 4.

15 El cilindro maestro del freno delantero 1 y el cilindro de la rueda delantera 3 están interconectados por un primer tubo principal de presión de aceite 5, y un regulador del tubo principal de presión de aceite delantero 6 y una primera válvula electromagnética 7, que normalmente es operada en un estado abierto, se disponen en orden desde el lateral del cilindro maestro del freno delantero 1, en disposición central a lo largo del primer tubo principal de presión de aceite 5. Además, una válvula de retención 8 del tubo principal de presión de aceite delantero está dispuesta de tal modo que evita el regulador 6 del tubo principal de presión de aceite delantero y la primera válvula electromagnética 7, y en una dirección donde impide el flujo inverso del aceite de freno (fluido de freno) del cilindro de la rueda delantera 3 al cilindro maestro del freno delantero 1.

20 De manera similar, el cilindro maestro del freno trasero 2 y el cilindro de la rueda trasera 4 están interconectados por un segundo tubo principal de presión de aceite 9, y un regulador de tubo principal de presión de aceite trasero 10 y una segunda válvula electromagnética 11, que normalmente es operada en un estado abierto, se disponen en orden desde el lateral del cilindro maestro del freno trasero 2, en disposición central a lo largo del segundo tubo principal de presión de aceite 9. Además, una válvula de retención del tubo principal de presión de aceite trasero 12 está dispuesta de tal modo que evita el regulador del tubo principal de presión de aceite trasero 10 y la segunda válvula electromagnética 11, y en una dirección donde impide el flujo inverso del aceite de freno del cilindro de la rueda trasera 4 al cilindro maestro del freno trasero 2.

30 Además, un tubo de presión de aceite de conexión del depósito delantero 13 está conectado a una posición adecuada del primer tubo de presión de aceite principal 5, entre la primera válvula electromagnética 7 y el cilindro de la rueda delantera 3, un regulador de depósito frontal 14 y una válvula electromagnética de control de flujo de entrada al depósito delantero 15 se disponen en orden desde el lateral del cilindro de la rueda delantera 3, en disposición central a lo largo del tubo de presión de aceite de conexión del depósito delantero 13, y un depósito delantero 16 está conectado a través de estos. Aquí, la válvula electromagnética de control de flujo de entrada al depósito delantero 15, habitualmente está en un estado cerrado.

35 Además, un tubo de presión de aceite de retorno delantero 17 que se comunica con el cilindro maestro del freno delantero 1 está conectado al tubo de presión de aceite de conexión del depósito delantero 13, en una posición apropiada entre la válvula electromagnética de control de flujo de entrada al depósito delantero 15 y el depósito delantero 16, y un regulador de vía de retorno delantero 18, una primera válvula de retención de vía de retorno delantera 19 y una segunda válvula de retención de vía de retorno delantera 20 se disponen en orden desde el lateral del cilindro maestro del freno delantero 1, en disposición central a lo largo del tubo de presión de aceite de retorno delantero 17.

45 Además, básicamente de manera similar a la configuración del antes mencionado primer tubo principal de presión de aceite 5, un tubo de presión de aceite de conexión del depósito trasero 21 está conectado a una posición adecuada del segundo tubo principal de presión de aceite 9 entre la segunda válvula electromagnética 11 y el cilindro de la rueda trasera 4, un regulador de depósito trasero 22 y una válvula electromagnética de control de flujo de entrada al depósito trasero 23 se disponen en orden desde el lateral del cilindro de la rueda trasera 4, en disposición central a lo largo del tubo de presión de aceite de conexión del depósito trasero 21, y un depósito trasero 24 está conectado a través de estos. Aquí, la válvula electromagnética de control de flujo de entrada al depósito trasero 23 habitualmente está en un estado cerrado.

50 Además, un tubo de presión de aceite de retorno trasero 25 que se comunica con el cilindro maestro del freno trasero 2 está conectado al segundo tubo de presión de aceite de conexión del depósito 21, en una posición apropiada entre la válvula electromagnética de control de flujo de entrada al depósito trasero 23 y el depósito trasero 24, y un regulador de vía de retorno trasero 26, una primera válvula de retención de vía de retorno trasera 27 y una segunda válvula de retención de vía de retorno trasera 28 se disponen en orden desde el lateral del cilindro maestro del freno trasero 2 en disposición central a lo largo del tubo de presión de aceite de retorno delantero 25.

55 Además, un dispositivo de bomba de presión de aceite 31, que se comparte entre el freno delantero y el freno trasero, se dispone en el sistema de control de frenado antibloqueo 101. Es decir, el dispositivo de bomba de presión de aceite 31, generalmente, está configurado por un motor 32 y dos émbolos 33a y 33b que se mueven de manera recíproca mediante una leva fija, que no se ilustra y que está acoplada de manera fija a un eje de salida (no se muestra) del motor 32.

Además, el émbolo 33a está conectado entre la primera válvula de retención de la vía de retorno delantera 19 y la segunda válvula de retención de la vía de retorno delantera 20, el otro émbolo 33b está conectado entre la primera válvula de retención de la vía de retorno trasera 27 y la segunda válvula de retención de la vía de retorno trasera 28, el aceite de freno del depósito delantero 16 se aspira y redirige al cilindro maestro del freno delantero 1 y el aceite de freno del depósito trasero 24 se aspira y redirige al cilindro maestro del freno trasero 2 mediante el movimiento recíproco de los émbolos 33a y 33b.

El control de la operación de cada una de las primera y segunda válvulas electromagnéticas 7 y 11, la válvula electromagnética de control de flujo de entrada del depósito delantero 15, la válvula electromagnética de control de flujo de entrada del depósito trasero 23 y el motor 32 se realiza mediante una unidad de control electrónico (indicada como "ECU" en la figura 1) 51.

La unidad de control electrónico 51 está configurada para estar dispuesta con un microordenador (no se muestra) que tiene una configuración conocida públicamente o comúnmente, y elementos de memoria (no se muestran) como memoria RAM y memoria ROM.

La unidad de control electrónico 51 ejecuta varios programas de control para controlar el movimiento del vehículo que están almacenados en los elementos de memoria, que no se ilustran, y realiza diferentes operaciones de control necesarias para la conducción y el movimiento del vehículo. Como ejemplos de tales controles operativos del vehículo se incluyen control del motor, control ABS (Sistema de Frenos Antibloqueo, por sus siglas en inglés), y procesamiento para el control de las velocidades de las ruedas para determinar si existe anomalía en los sensores de velocidad de ruedas. Además, en la realización de la presente invención, se ejecuta un procesamiento de control de frenos descrito más adelante.

Para realizar el procesamiento de control antes mencionado, se introducen en la unidad de control electrónico 51 señales de detección de los sensores de velocidad de las ruedas 45 y 46 que se disponen de manera correspondiente para detectar las velocidades de ruedas de la rueda delantera 37 y de la rueda trasera 38, una señal de detección de un primer sensor de presión 47 que detecta la presión generada del cilindro maestro del freno delantero 1, y una señal de detección de un segundo sensor de presión 48 que detecta la presión generada del cilindro de la rueda delantera 3.

Además, las señales de detección de un interruptor actuador de la palanca de freno (no se muestra), que detecta el accionamiento de la palanca de freno 35, y un interruptor actuador del pedal de freno (no se muestra) que detecta el accionamiento del pedal de freno 36, también se introducen en la unidad de control electrónico 51.

Además, se dispone de un circuito de accionamiento del motor 41 que genera y produce una señal de accionamiento con respecto al motor 32 en respuesta a una señal de control de la unidad de control electrónico 51.

Además, se dispone un circuito de accionamiento de la válvula electromagnética 42 que controla el accionamiento de la primera y segunda válvulas electromagnéticas 7 y 11, una válvula electromagnética de control de flujo de entrada del depósito delantero 15 y una válvula electromagnética de control de flujo de entrada del depósito trasero 23 en respuesta a las señales de control de la unidad de control electrónico 51. Cabe destacar que, en la figura 1, las conexiones entre el circuito de accionamiento de la válvula electromagnética 42 y las válvulas electromagnéticas se omiten para simplificar la figura y facilitar su comprensión.

Cabe destacar que la operación básica del sistema de control de freno S de la configuración antes mencionada es la misma que la de este tipo de sistema de control comúnmente conocido/de conocimiento público, por lo cual se omitirá en la presente patente una descripción detallada, pero la operación en conjunto se describirá en líneas generales.

Por ejemplo, cuando la palanca de freno 35 se opera para hacer que actúe el freno, se introduce en la unidad de control electrónico 51 una señal de detección predeterminada que corresponde al hecho de que esa operación ha sido detectada por el interruptor actuador (no se muestra) que detecta la operación de la palanca de freno 35. Al mismo tiempo, el fluido de freno de una presión de aceite que corresponde a la operación de la palanca de freno 35 se suministra del cilindro maestro del freno 1 al cilindro de la rueda 3, se genera fuerza de frenado, y la fuerza de frenado actúa en la rueda delantera 37.

Después, en la unidad de control electrónico 51, cuando se decide que el control de freno antibloqueo es necesario, la primera válvula electromagnética 7 es excitada, el primer tubo principal de presión de aceite 5 se coloca en un estado de no comunicación, y el cilindro de la rueda delantera 3 se mantiene en una constante. Después, en la unidad de control electrónico 51, cuando se decide que el freno debe activarse, la válvula electromagnética de control del flujo de entrada del depósito delantero 15 es excitada. Por lo tanto, el fluido de freno del cilindro de la rueda delantera 3 se descarga al depósito delantero 16 a través de la válvula electromagnética de control del flujo de entrada de depósito delantero 15 y el freno se libera.

Al mismo tiempo, el motor 32 es accionado por la unidad de control electrónico 51 a través del circuito de accionamiento del motor 41, y el fluido de freno almacenado en el depósito delantero 16 se aspira por el movimiento del émbolo 33a y se redirige al cilindro maestro del freno delantero 1.

Cabe destacar que cuando el pedal de freno 36 también se opera, la fuerza de frenado con respecto a la rueda 38 se obtiene básicamente de la misma manera que en el caso de la palanca de freno 35 antes mencionada, y se ejecuta un alivio de la fuerza de frenado, por lo cual se omitirá una descripción de esto.

5 A continuación, el procesamiento de control de frenado que se ejecuta mediante la unidad de control electrónico 51 antes mencionada se describirá con referencia al diagrama de flujo que se muestra en la figura 2.

10 Cuando comienza el procesamiento, primero, al menos las señales de detección (señales de sensor) de los sensores de velocidad de las ruedas 45 y 46 se introducen en la unidad de control electrónico 51 y se almacenan temporalmente en una región de memoria predeterminada, que no se ilustra (ver el paso S100 de la figura 2). Cabe destacar que, en el paso S100, otras señales de sensor, es decir, las señales de detección de los sensores de presión 47 y 48 y similares, también se introducen, y esas señales de entrada pueden suministrarse cuando se necesiten mediante otro procesamiento de control fuera del procesamiento de control de frenado.

15 A continuación, se realiza el cálculo de la desaceleración de la carrocería del vehículo (desaceleración de la velocidad de la carrocería del vehículo) en base a las señales de detección de los sensores de velocidad de las ruedas 45 y 46 que se han introducido (véanse los pasos S102 de la figura 2). Esta desaceleración de la carrocería del vehículo se calcula como un índice para pronosticar el potencial de elevación de la rueda trasera que resulte de un frenado repentino de la rueda delantera 37, y esta desaceleración de la carrocería del vehículo se determina como se indica a continuación. Es decir, primero, se calculan las pseudo velocidades de la carrocería del vehículo mediante una expresión aritmética predeterminada en base a las velocidades de la rueda que se han detectado mediante los sensores de velocidad de las ruedas 45 y 46. Además, la desaceleración de la carrocería del vehículo se determina como igual a  $(V1-V2)/\Delta t$  asumiendo que V1 representa una pseudo velocidad de la carrocería del vehículo en un tiempo dado t1, y que V2 representa una pseudo velocidad de la carrocería del vehículo en un tiempo t2 después de transcurrido un minuto de tiempo  $\Delta t$  del tiempo t1. Cabe destacar que, en la siguiente descripción, "desaceleración" significa desaceleración de la carrocería del vehículo.

25 A continuación, se determina si la desaceleración de la carrocería del vehículo que se calculó como se menciona más arriba excede un valor predeterminado K1 (véase el paso S104 de la figura 2), y si se determina que la desaceleración de la carrocería del vehículo no excede el valor predeterminado K1 (en el caso de NO), se termina la serie de procesamiento y la sub-rutina vuelve a la rutina principal que no se ilustra. Por otro lado, en el paso S104, si se determina que la desaceleración de la carrocería del vehículo excede el valor predeterminado K1 (en el caso de SÍ), se determina que hay un gran potencial de elevación de la rueda trasera, la sub-rutina pasa al procesamiento del siguiente paso S106, y se realizan la reducción de presión forzada y el mantenimiento de la presión del cilindro de la rueda delantera 3.

35 Es decir, las señales predeterminadas para colocar la primera válvula electromagnética 7 en un estado cerrado y para colocar la válvula electromagnética de control del flujo de entrada al depósito delantero 15 en un estado abierto se producen desde la unidad de procesamiento electrónico 51 al circuito de accionamiento de la válvula electromagnética 42, y la primera válvula electromagnética 7 se coloca en un estado cerrado, y la válvula electromagnética de control del flujo de entrada al depósito delantero 15 se coloca en el estado abierto. De este modo, se corta la comunicación entre el cilindro maestro del freno delantero 1 y el cilindro de la rueda delantera 3, el fluido de freno del cilindro de la rueda delantera 3 se descarga en el depósito delantero 16 y se realiza la reducción de presión del cilindro de la rueda delantera. Es apropiado que esta reducción de presión del cilindro de la rueda delantera 3 sea una reducción de presión de una cantidad determinada en base al resultado de detección del segundo sensor de presión 48, por ejemplo. Además, en este caso, se realiza la determinación de si se ha realizado la reducción de presión de un valor predeterminado en base al resultado de detección del segundo sensor de presión 48, y si se determina que se ha realizado la reducción de presión de una presión determinada, la válvula electromagnética de control de flujo de entrada al depósito delantero 15 se coloca en estado cerrado, el cilindro de la rueda delantera 3 y el depósito delantero 16 se colocan en estado de no comunicación y el cilindro de la rueda delantera 3 se mantiene en esa presión que se ha reducido.

En las figuras 3(A) y FIG. 3(B), se muestran diagramas de línea de características que muestran, en general, un cambio en la presión de frenado y un cambio en la desaceleración de la carrocería del vehículo en el control de freno antes mencionado, y los mismos dibujos se describirán a continuación.

50 En la figura 3(A), como un cambio en la presión de freno, la presión del cilindro maestro del freno delantero 1 y del cilindro de la rueda delantera 3 son sustancialmente la misma hasta el tiempo t1, cuando se realiza la reducción de presión del cilindro de la rueda delantera 3, y ese cambio en la presión se representa apropiadamente mediante una línea continua, y el cambio en la presión del cilindro de la rueda delantera 3 desde el tiempo t1 en adelante se representa mediante una línea discontinua con dos puntos.

55 En la figura 3(A), se muestra mediante una línea continua un ejemplo de un estado donde se realiza una operación de frenado repentino de la palanca de freno 35 y la presión de frenado, es decir, las presiones del cilindro maestro del freno delantero 1 y el cilindro de la rueda delantera 3, aumentan sustancialmente de forma lineal a medida que pasa el tiempo hasta el tiempo t1, y el cilindro maestro del freno delantero 1 sigue incrementando la presión desde el tiempo t1 en adelante, hasta que finalmente alcanza una presión máxima.

Por otro lado, en la figura 3(A) se muestra mediante una línea discontinua de dos puntos un estado donde la reducción de una cantidad predeterminada de presión en el cilindro de la rueda delantera 3 se realiza en un tiempo  $t_1$  y la presión de frenado se reduce a una presión predeterminada en respuesta a esto, y a continuación se mantiene en esa presión de freno reducida.

5 La figura 3(B) es un ejemplo de un cambio en la desaceleración de la carrocería del vehículo, y, en este ejemplo, se muestra un estado donde la desaceleración del vehículo también se incrementa junto con el aumento en la presión de frenado que se muestra en la figura 3(A), excede el valor predeterminado  $K_1$  en el tiempo  $t_1$ , de ahí en adelante aumenta de alguna manera por la reducción de presión del cilindro de la rueda delantera 3 que se ha mencionado anteriormente, cambia a una reducción y después baja por debajo del valor predeterminado  $K_1$ .

10 Debido a esta reducción de presión de una cantidad predeterminada en el cilindro de la rueda delantera 3 y a que se mantiene dicha presión de ahí en adelante, la desaceleración de la carrocería del vehículo cambia a una reducción cuando excede el valor predeterminado  $K_1$  (véase la figura 3(B)). Aquí, volviendo una vez más a la descripción de la figura 2, el procesamiento del paso S106 se ejecuta como se ha mencionado anteriormente, y después de esto se determina si la desaceleración de la carrocería del vehículo ha caído a un nivel predeterminado (véase el paso S108 de la figura 2).

15 Aquí, en la realización de la presente invención, como el nivel predeterminado para decidir una caída en la desaceleración de la carrocería del vehículo, no sólo el valor predeterminado anterior  $K_1$  en el momento del aumento en la cantidad de cambio, sino un nivel  $(K_1 - \alpha)$  igual a una cantidad predeterminada  $\alpha$  sustraída del valor predeterminado  $K_1$ , se utilizan como un criterio de decisión, y una, así llamada, histéresis se dispone entre el nivel de decisión en el momento de un aumento en la desaceleración de la carrocería del vehículo y el nivel de decisión en el momento de una caída.

20 Por lo tanto, en el paso S108, cuando se determina que la desaceleración de la carrocería del vehículo ha caído por debajo del nivel predeterminado  $(K_1 - \alpha)$  (véase el instante del tiempo  $t_2$  en la figura 3(B)), la sub-rutina procede al procesamiento del paso S110, y se detiene la reducción de la presión forzada del cilindro de la rueda delantera 3. Es decir, la primera válvula electromagnética 7 se coloca en un estado abierto mediante la unidad de control electrónico 51 a través del circuito de accionamiento de la válvula electromagnética 42, y el cilindro maestro del freno delantero 1 y el cilindro de la rueda delantera 3 vuelven a un estado de comunicación. Por esta razón, la presión del cilindro maestro del freno delantero 1 se transmite al cilindro de la rueda delantera 3, de modo tal que la presión de frenado que resulta del cilindro de la rueda delantera 3 se eleva (véase el tiempo  $t_2$  en la figura 3(A)).

30 Cabe destacar que la sub-rutina vuelve a la rutina principal que no se ilustra después del procesamiento del paso S110. Después, se realiza el control de freno habitual.

A continuación, se describirá un segundo ejemplo del procesamiento de control de frenado con referencia a las figuras 4 y 5.

35 Cabe destacar que, en el diagrama de flujo de subrutina que se muestra en la figura 4, se utilizarán los mismos números de pasos para los pasos que tienen el mismo contenido de procesamiento que aquellos en el diagrama de flujo de sub-rutina que se muestra en la figura 2, se omitirá la descripción detallada de dichos pasos que tienen el mismo contenido de procesamiento, y se describirán a continuación principalmente los puntos que son diferentes.

40 Además, las figuras 5(A) y 5(B) corresponden a las figuras 3(A) y 3(B), respectivamente, y como se describirá a continuación, sólo la forma de un cambio en la presión de frenado que resulta de una diferencia en el control de presión del cilindro de la rueda delantera 3 es diferente, y las demás partes son básicamente las mismas que las que se muestran en las figuras 3(A) y 3(B).

45 Para describir esto específicamente a continuación, en este segundo procesamiento de control de freno, en el paso S104, cuando se determina que la desaceleración de la carrocería del vehículo excede el valor predeterminado  $K_1$  (en el caso de SÍ), la sub-rutina procede al procesamiento del siguiente paso S106A, y se realiza el mantenimiento de la presión del cilindro de la rueda delantera 3. Es decir, una señal predeterminada para colocar la primera válvula electromagnética 7 en un estado cerrado se produce desde la unidad de procesamiento electrónico 51 al circuito de accionamiento de la válvula electromagnética 42, la primera válvula electromagnética 7 se coloca en un estado cerrado, y se corta la comunicación entre el cilindro maestro del freno delantero 1 y el cilindro de la rueda delantera 3. Por esta razón, la presión del cilindro de la rueda delantera 3 se mantiene en la presión en ese instante en el tiempo (véase el instante en el tiempo  $t_1$  de las figuras 5(A) y 5(B)).

55 A continuación, después del procesamiento del paso S106, se determina si la desaceleración de la carrocería del vehículo ha caído por debajo del nivel predeterminado  $(K_1 - \alpha)$  (véase el paso S108 en la figura 4), y si se determina que la desaceleración de la carrocería del vehículo ha caído por debajo del nivel predeterminado  $(K_1 - \alpha)$  (véase el instante del tiempo  $t_2$  en la figura 3(B)), la sub-rutina procede al procesamiento del paso S110A, y se libera el mantenimiento de la presión del cilindro de la rueda delantera 3. Es decir, la primera válvula electromagnética 7 se coloca en un estado abierto mediante la unidad de control electrónico 51 a través del circuito de accionamiento de la válvula electromagnética 42, y el cilindro maestro del freno delantero 1 y el cilindro de la rueda delantera 3 vuelven a un estado de comunicación. Por esta razón, la presión del cilindro maestro del freno delantero 1 se transmite al cilindro de

la rueda delantera 3, y la presión de frenado que resulta del cilindro de la rueda delantera 3 se eleva (véase el tiempo  $t_2$  en la figura 5(A)).

A continuación, después del procesamiento del paso S110A, la sub-rutina vuelve a la rutina principal, lo que no se encuentra ilustrado, y se realiza el control del freno normal.

5 En la realización precedente, el sistema de control de frenado se configuró para determinar si existe o no potencial para la elevación de la rueda trasera a juzgar por la magnitud de la desaceleración del vehículo, pero el sistema de control de frenado también puede utilizar la magnitud del grado de incremento de presión del cilindro de la rueda delantera 3, o en otras palabras, la cantidad de cambio en la fuerza de frenado, como un índice de decisión en lugar de la desaceleración de la carrocería del vehículo.

10 En la figura 6, se muestra un diagrama de flujo de sub-rutina que muestra un procedimiento de control de frenado cuando la magnitud del grado de incremento de presión de un cilindro de la rueda delantera 3 se utiliza como un índice para decidir si existe o no potencial para la elevación de rueda trasera, y este procesamiento de control se describirá a continuación con referencia al dibujo.

15 Cabe destacar que se utilizan los mismos números de pasos para los pasos que tienen el mismo contenido de procesamiento que aquellos en el diagrama de flujo de subrutina que se muestra en la figura 2, se omitirá la descripción detallada de dichos pasos que tienen el mismo contenido de procesamiento, y se describirán a continuación principalmente los puntos que son diferentes.

En primer lugar, en el paso S100, es necesario introducir al menos la señal de detección del segundo sensor de presión 48.

20 Después, en el paso S102A, el grado de incremento de presión del cilindro de la rueda delantera 3 se computa y se calcula en base a la señal de detección del segundo sensor de presión 48.

Aquí, el grado de incremento de presión se determina como  $\{p(t_0+\Delta t)-p(t_0)\}/\Delta t$  asumiendo que  $p(t_0)$  representa la presión del cilindro de la rueda delantera 3 en un tiempo dado  $t_0$  y que  $(t_0+\Delta t)$  representa la presión del cilindro de la rueda delantera 3 en un instante en el tiempo después de transcurrido un minuto de tiempo  $\Delta t$  a partir de ahí.

25 A continuación, se determina si el grado de incremento de presión que se ha calculado, como se menciona con anterioridad, excede o no un valor predeterminado  $P_1$  (véase el paso S104A de la figura 6), y si se determina que el grado de incremento de presión no excede el valor predeterminado  $P_1$  (en el caso de NO), se finaliza la serie de procesamiento y la sub-rutina vuelve a la rutina principal que no se ilustra. Por otro lado, en el paso S104, si se determina que el grado de incremento de presión excede el valor predeterminado  $P_1$  (en el caso de SI), se determina que hay un gran potencial de elevación de la rueda trasera, la sub-rutina pasa al siguiente paso S106, y se realizan la reducción de presión forzada y el mantenimiento de la presión del cilindro de la rueda delantera 3.

30 A continuación, se determina si el grado de incremento de presión ha caído o no a un valor predeterminado (véase el paso S108A de la figura 6). Cabe destacar que, de manera similar a lo que se ha descrito con anterioridad en el procesamiento del paso S108 de la figura 2, es adecuado para el nivel de determinación de la caída del grado de incremento de presión incluir una, así llamada, histéresis como un grado de incremento de presión  $(P_1-\beta)$  que es menor en un valor predeterminado  $\beta$  con respecto al valor predeterminado antes mencionado  $P_1$ .

Después, cuando se determina que el grado de incremento de presión ha caído por debajo del nivel predeterminado, se realiza el procesamiento de detención de reducción de presión (véase el paso S110 de la figura 6).

40 Cabe destacar que, en lugar de la reducción de presión de una presión predeterminada del cilindro de la rueda delantera 3 en el paso S106, cuando se determina que el grado de incremento de presión excede el valor predeterminado  $P_1$ , el sistema de control de frenado también puede estar configurado para mantener la presión en la presión del cilindro de la rueda delantera 3, que en ese momento es la misma que el ejemplo que se describe en la figura 4, por lo que se omitirá aquí una descripción detallada utilizando un dibujo que corresponde a la figura 4.

#### Aplicación industrial

45 La presente invención puede aplicarse a un vehículo de motor de dos ruedas con una gran demanda de seguridad debido al control rápido y preciso de elevación de una rueda trasera que resulta de predecir la elevación de la rueda trasera por medio del valor de un parámetro predeterminado y la realización del control de la fuerza de frenado en respuesta a tal resultado de la predicción.



## REIVINDICACIONES

1. Método de control de freno de un vehículo de motor de dos ruedas que comprende:

determinar si el valor de un parámetro predeterminado que ha sido seleccionado como un índice para predecir el potencial de elevación de una rueda trasera (38) excede o no un primer valor predeterminado;

5 determinar que el potencial de elevación de la rueda trasera (38) es alto cuando el valor del parámetro predeterminado excede el primer valor predeterminado y controlar la generación de fuerza de frenado; **caracterizado porque** el método también comprende:

10 determinar si el valor del parámetro predeterminado ha caído o no por debajo de un segundo valor predeterminado y, si se determina que el parámetro predeterminado ha caído por debajo del segundo valor predeterminado, activar el control de la fuerza de frenado

en donde el segundo valor predeterminado es un valor inferior al primer valor predeterminado en un valor predeterminado,

15 en donde el control de la fuerza de frenado se realiza mediante la reducción, por una presión predeterminada, de la presión de un cilindro de la rueda (3) que aplica fuerza de frenado a una rueda delantera (37) y el mantenimiento de la presión del cilindro de la rueda (3) en esa presión reducida.

y en donde el parámetro predeterminado es la desaceleración de la velocidad de la carrocería del vehículo.

20 2. Método de control de freno de un vehículo de motor de dos ruedas según la reivindicación 1, en donde el control de la fuerza de frenado se realiza mediante el mantenimiento de la presión de un cilindro de la rueda (3) que aplica fuerza de frenado a la rueda delantera (37) a la presión en la que se determina que el parámetro predeterminado excede el primer valor predeterminado.

3. Método de control de freno de un vehículo de motor de dos ruedas según la reivindicación 1 ó 2, en donde el parámetro predeterminado es una cantidad de cambio en la presión del cilindro de la rueda (3) que aplica fuerza de frenado a la rueda delantera (37).

25 4. Sistema de control de freno de un vehículo de motor de dos ruedas configurado para ser capaz de transmitir presión de aceite que surge en un cilindro maestro del freno delantero (1) en respuesta a la operación de un primer operador de freno a un cilindro de la rueda delantera (3), a través de un sistema de presión de aceite, capaz de transmitir la elevación de la presión de aceite en un cilindro maestro del freno trasero en respuesta a la operación de un segundo operador de freno a un cilindro de la rueda trasera (4) a través de un sistema de presión de aceite, y capaz de descargar el fluido de freno del cilindro de la rueda delantera (3) a un depósito delantero (16) según se desee,

30 en donde el sistema de control de freno está configurado para determinar si el valor de un parámetro predeterminado, que ha sido seleccionado como un índice para predecir el potencial de elevación de una rueda trasera (38), excede o no un primer valor predeterminado, determinar que el potencial de elevación de la rueda trasera (38) es alto cuando el valor del parámetro predeterminado excede el primer valor predeterminado y controlar la generación de la fuerza de frenado por el cilindro de la rueda delantera (3), **caracterizado porque** el control de freno también está configurado para:

35 determinar si el valor del parámetro predeterminado ha caído o no por debajo de un segundo valor predeterminado y, si se determina que el parámetro predeterminado ha caído por debajo del segundo valor predeterminado, activar el control de la fuerza de frenado;

en donde el segundo valor predeterminado es un valor inferior al primer valor predeterminado en un valor predeterminado,

40 en donde el control de la fuerza de frenado se realiza mediante la reducción, por una presión predeterminada, de la presión del cilindro de la rueda (3) y el mantenimiento de la presión del cilindro de la rueda (3) en esa presión reducida; y

en donde el parámetro predeterminado es la desaceleración de la velocidad de la carrocería del vehículo.

45 5. Sistema de control de freno de un vehículo de motor de dos ruedas según la reivindicación 4, en donde el control de la fuerza de frenado se realiza mediante el mantenimiento de la presión de un cilindro de la rueda delantera (3) a la presión en la que se determina que el parámetro predeterminado excede el primer valor predeterminado.

6. Sistema de control de freno de un vehículo de motor de dos ruedas según la reivindicación 4 ó 5, en donde el parámetro predeterminado es una cantidad de cambio en la presión del cilindro de la rueda delantera (3).

50 7. Programa de control de freno de un vehículo de motor de dos ruedas que se ejecuta en un sistema de control de freno de un vehículo de motor de dos ruedas capaz de transmitir la presión de aceite que surge en el cilindro maestro del freno delantero (1) en respuesta a la operación de un primer operador de freno a un cilindro de la rueda

delantera (3) a través de un sistema de presión de aceite, capaz de transmitir la elevación de la presión de aceite en un cilindro maestro del freno trasero (2) en respuesta a la operación de un segundo operador de freno a un cilindro de la rueda trasera (4) a través de un sistema de presión de aceite, y capaz de descargar el fluido de freno del cilindro de la rueda delantera (3) a un depósito delantero (16) según se desee, en donde el programa de control de freno incluye

- 5 un primer paso para determinar si el valor de un parámetro predeterminado que se ha preseleccionado como un índice para pronosticar el potencial de elevación de una rueda trasera (38) excede o no un primer valor predeterminado,
- un segundo paso para determinar que el potencial de elevación de la rueda trasera (38) es alto cuando el valor del parámetro predeterminado excede el primer valor predeterminado en el primer paso, haciendo que se descargue fluido de freno en el depósito delantero (16) de modo tal que la presión del cilindro de la rueda delantera (3) se reduzca en una presión predeterminada y, cuando la presión del cilindro de la rueda delantera (3) se ha reducido en una presión predeterminada, hacer que la presión del cilindro de la rueda delantera (3) se mantenga en esa presión, **caracterizado porque** el programa de control de freno también incluye:
- 10 un tercer paso para determinar si el parámetro predeterminado ha caído o no por debajo de un valor que es inferior en un valor predeterminado al primer valor predeterminado, y
- 15 un cuarto paso para activar el mantenimiento de la presión del cilindro de la rueda delantera (3) cuando se determina en el tercer paso que el parámetro predeterminado ha caído por debajo del valor que es inferior en un valor predeterminado al primer valor predeterminado,
- 20 en donde, en lugar de la reducción de presión de una presión predeterminada del cilindro de la rueda delantera (39) en el segundo paso, cuando se determina en el primer paso que el valor del parámetro predeterminado excede el primer valor predeterminado, y se determina que el potencial de elevación
- de la rueda trasera (38) es alto, y la presión del cilindro de la rueda delantera (3) se mantiene en la presión en ese momento; y
- en donde el parámetro predeterminado es la desaceleración de la velocidad de la carrocería del vehículo.
- 25 **8.** Programa de control de freno según la reivindicación 7, en donde el parámetro predeterminado es una cantidad de cambio en la presión del cilindro de la rueda (3) que aplica fuerza de frenado a la rueda delantera (37).

FIG. 1

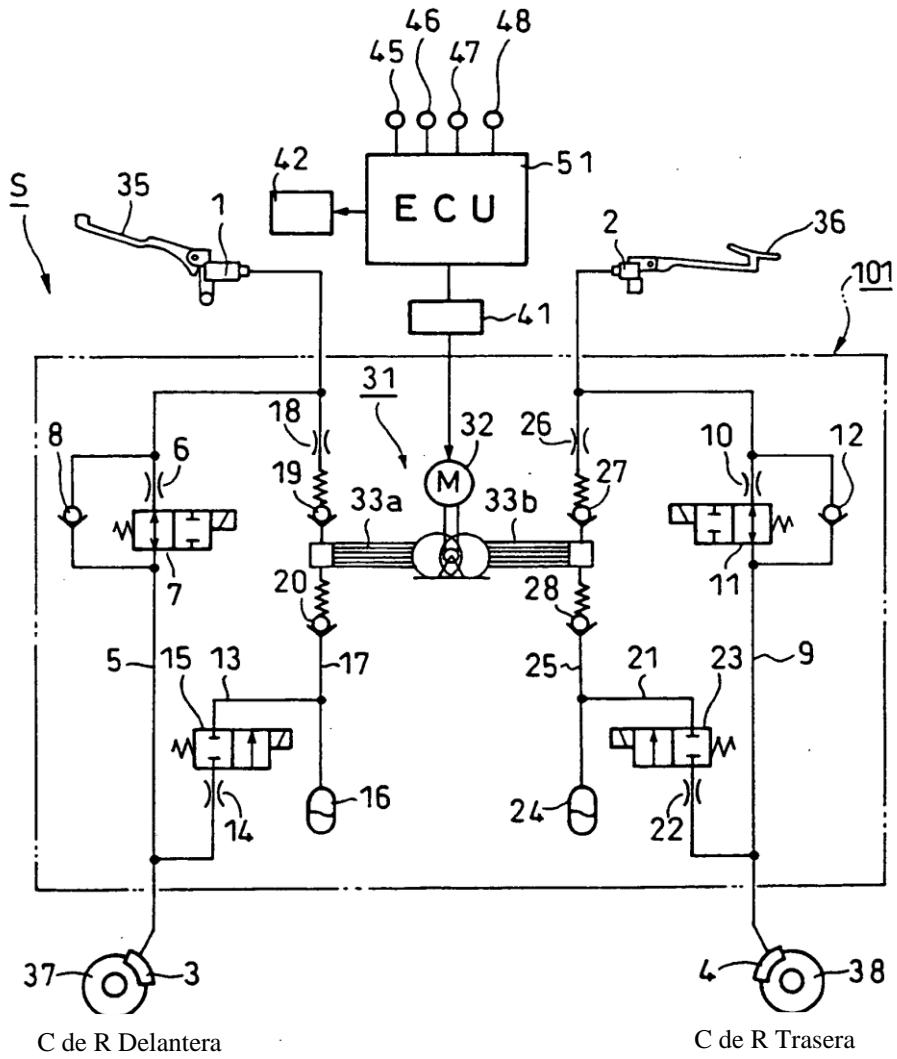


FIG. 2

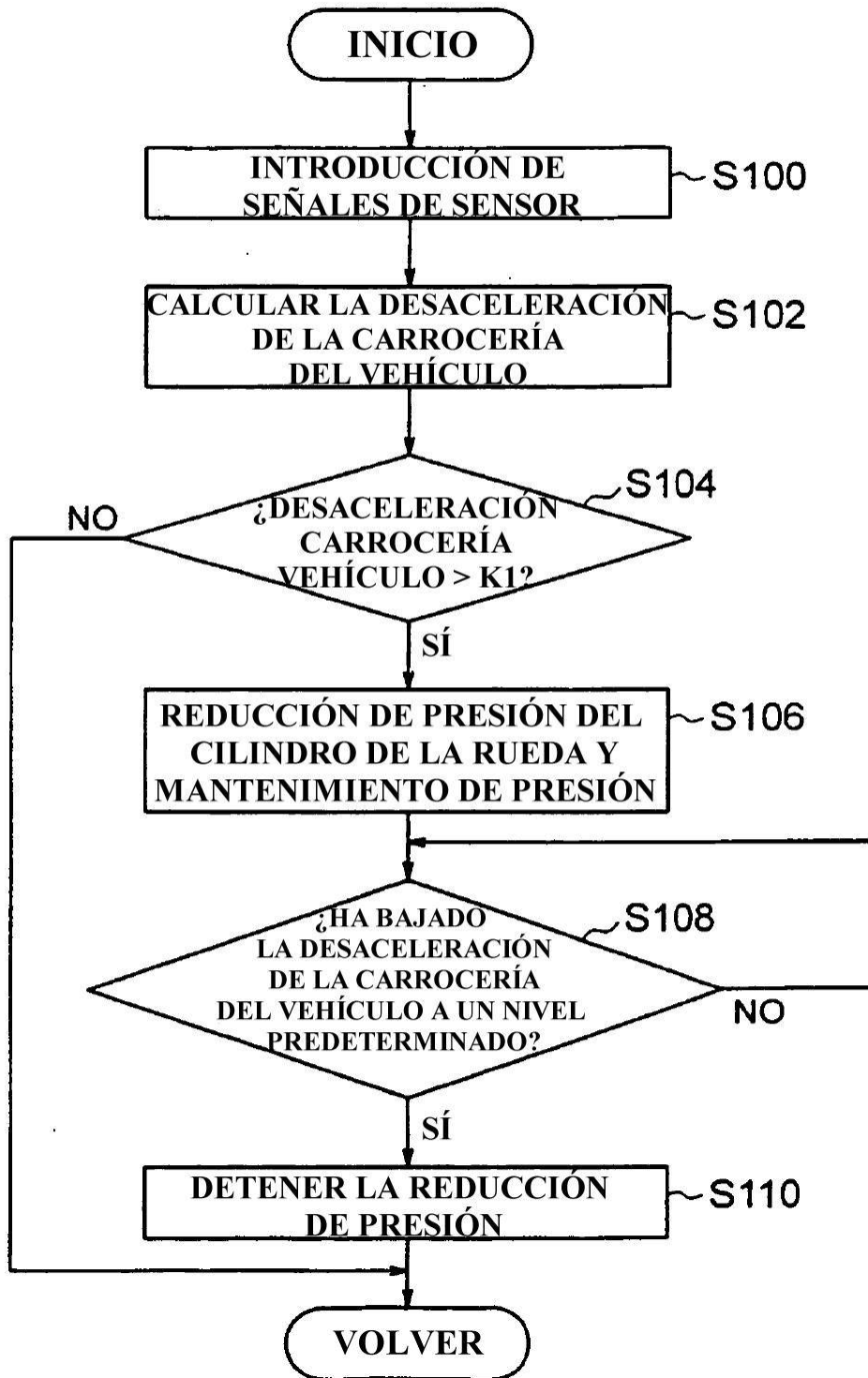


FIG. 3(A)

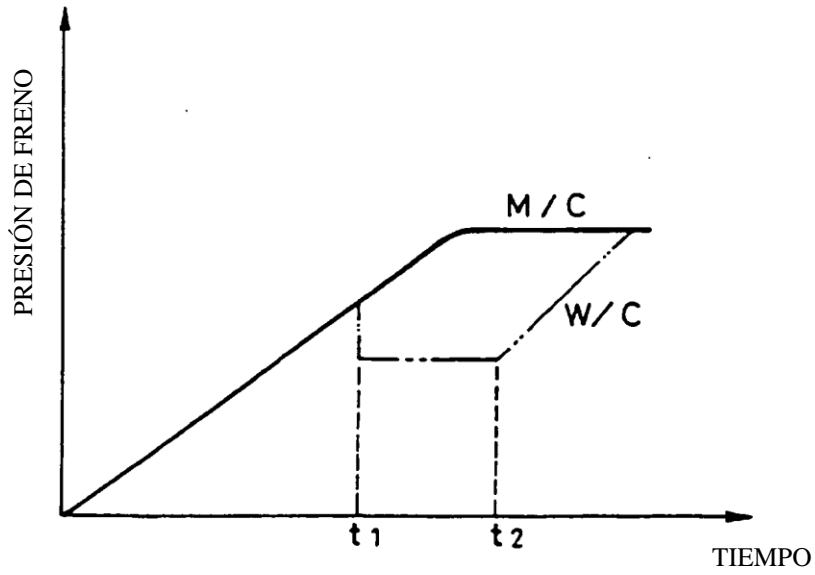


FIG. 3(B)

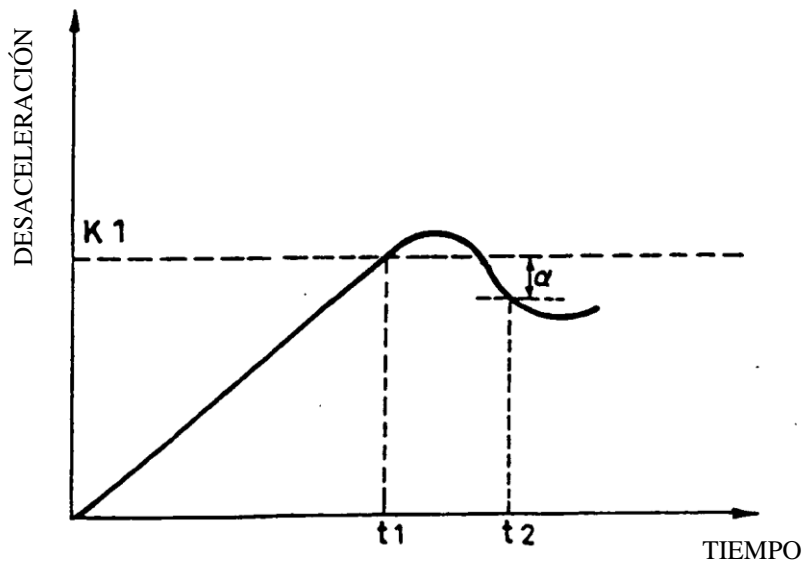


FIG. 4

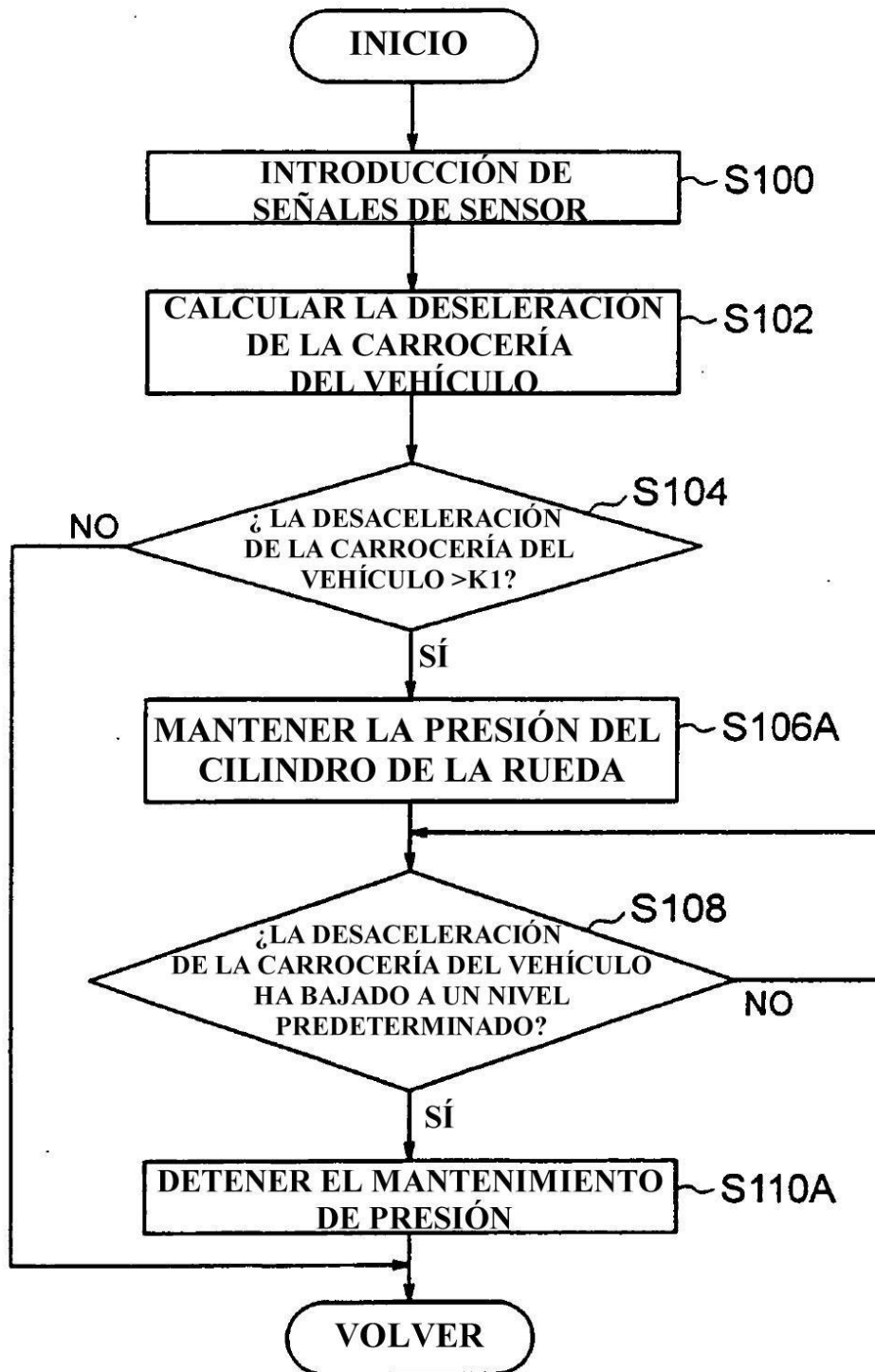


FIG. 5(A)

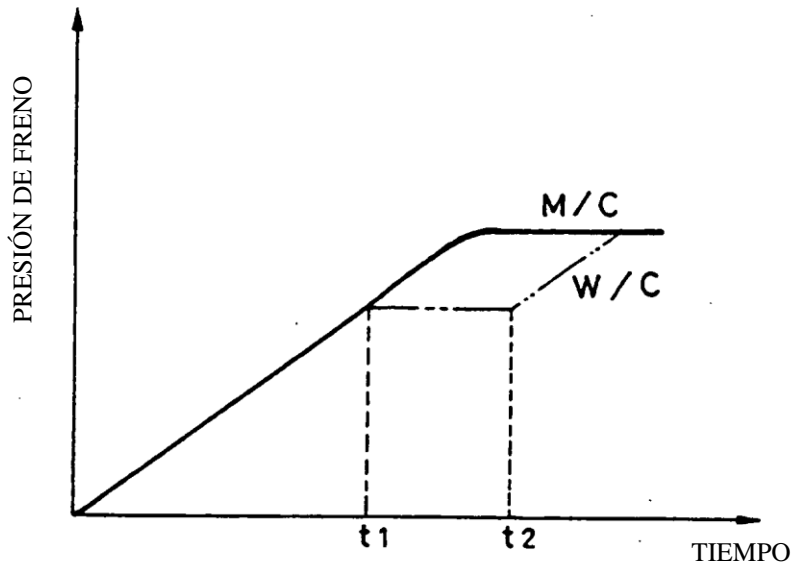


FIG. 5(B)

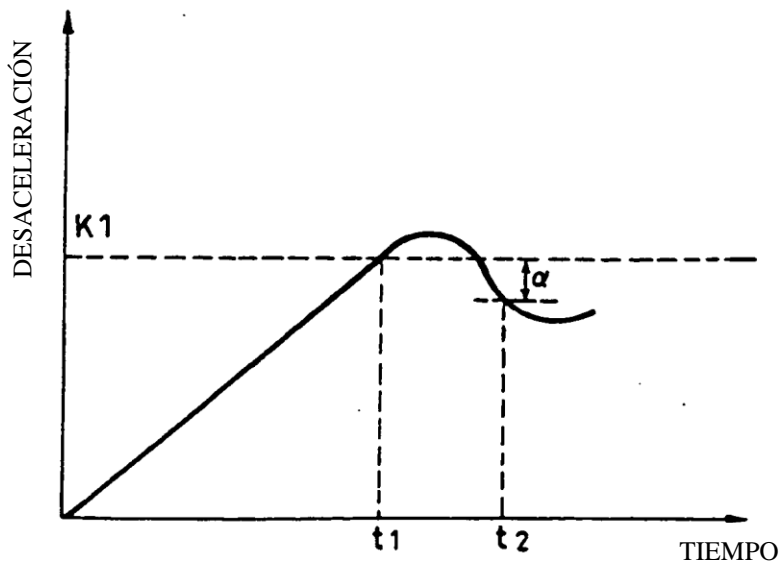


FIG. 6

