

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 475 982**

51 Int. Cl.:

B60T 8/26 (2006.01)

B60T 8/32 (2006.01)

B60T 8/40 (2006.01)

B62L 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2010 E 10250465 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014 EP 2236371**

54 Título: **Dispositivo de freno para una motocicleta**

30 Prioridad:

30.03.2009 JP 2009081333

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

11.07.2014

73 Titular/es:

**HONDA MOTOR CO., LTD. (100.0%)
1-1, Minami-Aoyama, 2-chome, Minato-ku
Tokyo 107-8556, JP**

72 Inventor/es:

**NISHIKAWA, YUTAKA;
TAKENOUCI, KAZUYA;
NANRI, TAKEHIKO y
TANI, KAZUHIKO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 475 982 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 freno para una motocicleta

La presente invención se refiere a un dispositivo de freno para una motocicleta que permite accionar de manera combinada una unidad de freno de rueda trasera y una unidad de freno de rueda delantera basándose en el accionamiento de la unidad de accionamiento de freno de rueda trasera para permitir su control automático y, de forma específica, a un método de accionamiento de un dispositivo de freno de este tipo.

El sistema de freno combinado (o CBS) es bien conocido, siendo un dispositivo de freno para motocicletas en el que la presión hidráulica acciona una unidad de freno en la parte accionada cuando una unidad de accionamiento de freno (palanca de freno o pedal de freno) de una unidad de accionamiento de freno de rueda delantera o de rueda trasera es accionada con una cantidad prescrita de presión hidráulica, accionando también la unidad de freno de la rueda cuya unidad de accionamiento de freno no es accionada en combinación con la misma.

Por ejemplo, en la publicación de patente japonesa de dominio público No. Hei. 11-5580, en la publicación de patente japonesa de dominio público No. 2005-239134 y en la publicación de patente japonesa de dominio público No. 2006-176086 (o su equivalente EP 1674362), se describen dispositivos que controlan la distribución de fuerza de freno a través de una unidad de freno de rueda delantera y una unidad de freno de rueda trasera como dispositivos de freno para motocicletas en los que se aplican sistemas de freno combinado. En WO 2008/050744 se describe otro sistema.

No obstante, en dispositivos de freno en los que se aplica un sistema de freno combinado, tal como, por ejemplo, cuando una palanca de freno (es decir, una unidad de accionamiento de freno de rueda delantera) se acciona adicionalmente en un estado en el que un pedal de freno (es decir, una unidad de accionamiento de freno de rueda trasera) se acciona para combinar las unidades de freno de rueda trasera y rueda delantera a efectos de generar una fuerza de freno prescrita, la presión hidráulica debida al accionamiento adicional se añade a la unidad de freno de rueda delantera, que ya está generando fuerza de freno.

Esto significa que se genera una fuerza de freno que es superior a lo previsto por el conductor a partir de las condiciones de viaje y similares, y existe la posibilidad de que el control del freno de la parte de la rueda delantera (comportamiento de freno) provoque incomodidades. De forma específica, existe la posibilidad de que un conductor acostumbrado a conducir una motocicleta que no tiene CBS incorporado experimente una incomodidad sustancial.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención, en lo que respecta a la técnica relacionada, consiste en dar a conocer un dispositivo de freno para motocicletas que permite obtener un tacto de accionamiento de freno que no provoca incomodidad y mejorar el control incluso en motocicletas que tienen incorporado un sistema de freno combinado.

Según un primer aspecto de la invención, se da a conocer un método de accionamiento de un dispositivo de freno para una motocicleta capaz de controlar eléctricamente una unidad de freno de rueda delantera y una unidad de freno de rueda trasera en respuesta al accionamiento de una unidad de accionamiento de freno de rueda delantera y una unidad de accionamiento de freno de rueda trasera y capaz de controlar la unidad de freno de rueda trasera y la unidad de freno de rueda delantera de manera combinada basándose en el accionamiento de la unidad de accionamiento de freno de rueda trasera, en el que la presión hidráulica objetivo que actúa sobre la unidad de freno de rueda delantera se corrige usando una función prescrita predeterminada de manera que la fuerza de freno aplicada en la rueda delantera es más pequeña que la fuerza de freno en correspondencia con un accionamiento adicional de la unidad de accionamiento de freno de rueda delantera cuando la unidad de accionamiento de freno de rueda delantera es accionada adicionalmente en un estado en el que la unidad de accionamiento de freno de rueda trasera es accionada y la unidad de freno de rueda delantera y la unidad de freno de rueda trasera están generando ambas fuerza de freno, siendo la función prescrita predeterminada tal que cuanto más alta es la presión que actúa sobre la unidad de freno de rueda delantera como resultado del accionamiento de la unidad de accionamiento de freno de rueda trasera más se reduce la fuerza de freno aplicada en la unidad de freno de rueda delantera en correspondencia con el accionamiento adicional de la unidad de accionamiento de freno de rueda delantera cuando la unidad de accionamiento de freno de rueda delantera es accionada adicionalmente.

En consecuencia, es posible evitar de forma eficaz que la presión hidráulica basada en el accionamiento adicional se añada simplemente a la presión hidráulica que actúa como resultado del freno combinado existente. Por lo tanto, es posible evitar que la fuerza de freno en la unidad de freno de rueda delantera aumente bruscamente, evitándose que el piloto se sienta incomodo. También es posible mejorar el tacto y el control del accionamiento del freno.

Preferiblemente, la corrección se lleva a cabo para aumentar la presión hidráulica en línea con la tendencia a aumentar de la presión hidráulica de freno de la unidad de freno de rueda delantera generada en combinación con el accionamiento de la unidad de accionamiento de freno de rueda trasera.

Por lo tanto, es posible eliminar la sensación de incomodidad entre el accionamiento del freno y la fuerza de freno, mejorando considerablemente el tacto del accionamiento del freno y el control.

5 Preferiblemente, la presión hidráulica objetivo que actúa sobre la unidad de freno de rueda delantera se determina añadiendo la presión hidráulica de la unidad de freno de rueda delantera que actúa en combinación con la unidad de freno de rueda trasera basándose en el accionamiento de la unidad de accionamiento de freno de rueda trasera y la presión hidráulica adicional objetivo después de que se ha corregido la presión hidráulica adicional objetivo prevista que actuará sobre la unidad de freno de rueda delantera basándose en el accionamiento adicional usando la función prescrita.

Por lo tanto, es posible corregir de forma adecuada la presión hidráulica objetivo suministrada a la unidad de freno de rueda delantera y es posible mejorar el tacto y el control del accionamiento del freno.

10 En otra forma preferida, la presión hidráulica adicional objetivo se corrige usando un coeficiente de corrección ajustado previamente mediante una relación con una magnitud de presión hidráulica para la unidad de freno de rueda delantera.

De este modo, es posible añadir de forma adecuada presión hidráulica a la presión hidráulica que actúa en ese momento en la unidad de freno de rueda delantera incluso cuando se produce un accionamiento adicional de la unidad de accionamiento de freno de rueda delantera.

15 En una forma preferida alternativa, la función prescrita es una función que corrige la presión hidráulica adicional objetivo usando una velocidad de disminución prescrita.

Con esta disposición, es posible evitar de forma fiable la ocurrencia de un aumento brusco de la fuerza de freno en la unidad de freno de rueda delantera como resultado de un accionamiento adicional de la unidad de accionamiento de freno de rueda delantera.

20 En otra forma preferida alternativa, el coeficiente de corrección es un mapa ajustado previamente relacionado con la magnitud de la presión hidráulica de la unidad de freno de rueda delantera.

25 Con esta disposición, es posible implementar un accionamiento relacionado con la corrección de la presión hidráulica adicional objetivo de manera mucho más sencilla. Por lo tanto, es posible obtener fácilmente una compatibilidad con diferentes modelos y cambios en especificaciones solamente cambiando el mapa. Esto reduce el número de etapas y el coste.

A continuación se describirá una realización preferida de la invención solamente a título de ejemplo y haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

la FIG. 1 es un diagrama de circuito que muestra una configuración para un dispositivo de freno para una motocicleta según la realización preferida de la presente invención;

30 la FIG. 2A muestra el cambio con el tiempo del grado de accionamiento de un pedal de freno (es decir, una unidad de accionamiento de freno de rueda trasera);

la FIG. 2B muestra el cambio con el tiempo del grado de accionamiento de una palanca de freno (es decir, una unidad de accionamiento de freno de rueda delantera);

35 la FIG. 2C muestra el cambio con el tiempo de la presión hidráulica en una pastilla 16 de freno de rueda delantera suministrada por un modulador 22 de presión hidráulica en la parte de rueda delantera; y

la FIG. 3 es un mapa que muestra la relación entre un coeficiente de corrección para corregir la presión hidráulica adicional objetivo para un control de entrada de freno adicional y la presión en la pastilla de freno de rueda delantera.

40 A continuación se muestra una descripción detallada de una realización preferida de un dispositivo de freno para una motocicleta de la presente invención, haciéndose referencia a los dibujos adjuntos.

45 La FIG. 1 es un diagrama de circuito que muestra una configuración para un dispositivo 10 de freno para una motocicleta. El dispositivo 10 de freno para una motocicleta (al que se hace referencia a continuación como "dispositivo 10 de freno") puede instalarse en diversas motocicletas. La pastilla 16 de freno de rueda delantera y una pastilla 18 de freno de rueda trasera son accionadas y controladas como resultado del accionamiento de una palanca 12 de freno y de un pedal 14 de freno por parte del conductor (piloto) para obtener una fuerza de freno prescrita del vehículo.

Tal como se muestra en la FIG. 1, el dispositivo 10 de freno tiene un circuito 10a de freno de rueda delantera y un circuito 10b de freno de rueda trasera que están dispuestos de forma independiente y están asociados por una ECU 20 (controlador, unidad de control).

50 En el dispositivo 10 de freno un accionamiento de freno se lleva a cabo usando la palanca 12 de freno (es decir, una unidad de accionamiento de freno de rueda delantera) en el circuito 10a de freno de rueda delantera y se lleva a cabo usando el pedal 14 de freno (es decir, una unidad de accionamiento de freno de rueda trasera) en el circuito

10b de freno de rueda trasera. Otros aspectos de la configuración son sustancialmente los mismos en el circuito 10a de freno de rueda delantera y en el circuito 10b de freno de rueda trasera. A continuación se muestra una descripción del circuito 10a de freno de rueda delantera; no obstante, se usan los mismos numerales de referencia para elementos del circuito 10b de freno de rueda trasera que son iguales o similares a los del circuito 10a de freno de rueda delantera, no utilizándose descripciones duplicadas.

El dispositivo 10 de freno utiliza un método por cable (freno por cable) en el circuito 10a de freno de rueda delantera y en el circuito 10b de freno de rueda trasera. Por lo tanto, el grado de accionamiento (en este caso, la presión hidráulica) de la palanca 12 de freno y del pedal 14 de freno (unidades de accionamiento de freno) es detectado eléctricamente en el dispositivo 10 de freno. De este modo, las fuerzas de freno prescritas se generan en la pastilla 16 de freno de rueda delantera y en la pastilla 18 de freno de rueda trasera (las unidades de freno) como resultado de la presión hidráulica creada en consecuencia por el modulador 22 de presión hidráulica basándose en los valores detectados.

Además, el dispositivo 10 de freno es un sistema de freno combinado (CBS) que es capaz de ejercer un control, de modo que cuando se acciona una de las unidades de accionamiento de freno del lado de la rueda delantera o de la rueda trasera (por ejemplo, el pedal 14 de freno, es decir, la unidad de accionamiento de freno de rueda trasera), la pastilla 16 de freno de rueda delantera y la pastilla 18 de freno de rueda trasera (la unidad de freno de rueda delantera y la unidad de freno de rueda trasera) se combinan bajo el control de la ECU 20. De forma específica, por ejemplo, cuando se acciona el pedal 14 de freno, en el circuito 10b de freno de rueda trasera, el modulador 22 de presión hidráulica es controlado usando un método por cable bajo el control de la ECU 20 basándose en la presión hidráulica de un cilindro principal 24 para que una presión hidráulica prescrita actúe sobre la pastilla 18 de freno de rueda trasera. Además, el modulador 22 de presión hidráulica del circuito 10a de freno de rueda delantera también es controlado para que una presión hidráulica prescrita también actúe sobre la pastilla 16 de freno de rueda delantera.

Tal como se muestra en la FIG. 1, el cilindro principal 24 conectado a la palanca 12 de freno (pedal 14 de freno), es decir, una unidad de accionamiento de freno, y la pastilla 16 de freno de rueda delantera (pastilla 18 de freno de rueda trasera) que se corresponde con el cilindro principal 24 están conectados por una trayectoria principal 26 en el circuito 10a de freno de rueda delantera (circuito 10b de freno de rueda trasera). El modulador 22 de presión hidráulica está unido a una trayectoria 28 de suministro/descarga a medio camino a lo largo de la trayectoria principal 26.

Una primera válvula V1 de conmutación electromagnética normalmente abierta que abre y cierra la trayectoria entre el cilindro principal 24 y la pastilla 16 de freno de rueda delantera está instalada en la trayectoria principal 26 más hacia el lado del cilindro principal 24 que una sección conectada a la trayectoria 28 de suministro/descarga.

Además, una trayectoria ramificada 30 está conectada a la trayectoria principal 26 y un simulador 32 de pérdida de fluido está conectado a la trayectoria ramificada 30 a través de una segunda válvula V2 de conmutación electromagnética normalmente cerrada. El simulador 32 de pérdida de fluido tiene la función de provocar una pseudo-fuerza reactiva de presión de fluido que actúa sobre el cilindro principal 24 en respuesta al grado de accionamiento de la palanca 12 de freno mientras la primera válvula V1 de conmutación electromagnética cierra la trayectoria principal 26 (durante la acción por cable mostrada en la FIG. 1). De este modo, la segunda válvula V2 de conmutación electromagnética abre la trayectoria ramificada 30 mientras la fuerza reactiva es suministrada por el simulador 32 de pérdida de fluido y hace que el lado del cilindro principal 24 y el simulador 32 de pérdida de fluido queden comunicados.

El simulador 32 de pérdida de fluido aloja un émbolo 32b en un cilindro 32a de manera retraíble libremente. Una cámara 32c de fluido que recibe fluido hidráulico (fluido de freno) que entra en la misma por el lado del cilindro principal 24 está formada entre el cilindro 32a y la superficie extrema del émbolo 32b. Un muelle reactivo 32d, en el que, por ejemplo, un muelle helicoidal y un muelle de resina con diferentes características están dispuestos en serie, está dispuesto en el lado de la parte posterior (lado de presión posterior) del émbolo 32b. El muelle reactivo 32d suministra una fuerza reactiva para que el movimiento del émbolo 32b con respecto al accionamiento lineal de la palanca 12 de freno (la unidad de accionamiento de freno) sea suave al inicio del recorrido y sea brusco al final del recorrido.

Una trayectoria 34 de bypass que forma un bypass con respecto a la segunda válvula V2 de conmutación electromagnética también está dispuesta en la trayectoria ramificada 30. Una válvula 36 de control que permite la circulación de fluido hidráulico desde el lado del simulador 32 de pérdida de fluido en la dirección del cilindro principal 24 está dispuesta en la trayectoria 34 de bypass.

El modulador 22 de presión hidráulica está equipado con un mecanismo 40 de leva que empuja un émbolo 22b dispuesto en el interior de un cilindro 22a en la dirección de una cámara hidráulica 22c formada entre el cilindro 22a y la superficie extrema del émbolo 22b, un muelle 42 de retorno que fuerza normalmente el émbolo 22b hacia el lado del mecanismo 40 de leva y un motor eléctrico 44 para accionar el mecanismo 40 de leva. La cámara hidráulica 22c está conectada para quedar comunicada con la trayectoria 28 de suministro/descarga. El modulador 22 de presión hidráulica empuja el émbolo 22b tomando la posición inicial del cilindro 22a como referencia o puede hacer volver el

émbolo 22b usando el muelle 42 de retorno accionando el mecanismo 40 de leva a través de un mecanismo 46 de engranaje usando el motor eléctrico 44. Es decir, el modulador 22 de presión hidráulica aumenta o reduce la presión (presión hidráulica) de la cámara hidráulica 22c y es posible aumentar o reducir la presión de freno de la pastilla 16 de freno de rueda delantera (la unidad de freno).

- 5 El motor eléctrico 44 permite ajustar de forma precisa y fácil la posición del émbolo 22b determinada por la posición de giro del mecanismo 40 de leva mediante el ajuste de un valor de corriente determinado por el factor de marcha de entrada (en tiempo dividido por la suma de tiempo activo y tiempo inactivo) usando, por ejemplo, control PWM, y permite ajustar la presión de la cámara hidráulica 22c.

- 10 Una tercera válvula V3 de conmutación electromagnética normalmente cerrada y una trayectoria 48 de bypass que forma un bypass con respecto a la tercera válvula V3 de conmutación electromagnética están dispuestas en la trayectoria 28 de suministro/descarga. Una válvula 50 de control que permite la circulación de fluido hidráulico desde el modulador 22 de presión hidráulica hacia la pastilla 16 de freno de rueda delantera (la unidad de freno) está dispuesta en la trayectoria 48 de bypass.

- 15 Unos detectores (P) 52 de presión del lado de entrada que están situados en el lado del cilindro principal 24 y entre los que está dispuesta la primera válvula V1 de conmutación electromagnética y unos detectores (P) 54 de presión del lado de salida que están situados en el lado de la pastilla 16 de freno de rueda delantera están dispuestos en el circuito 10a de freno de rueda delantera. Un detector angular (no mostrado) que suministra información angular de retroalimentación está dispuesto en un árbol de levas (no mostrado) del mecanismo 40 de leva y un detector 56 de velocidad del vehículo que detecta la velocidad del vehículo está dispuesto cerca de la pastilla 16 de freno de rueda
20 delantera.

Un conmutador 58 de conmutación de modo que permite conmutar el modo de control mediante su accionamiento manual por parte del piloto está dispuesto en el dispositivo 10 de freno. De este modo, el conductor puede realizar la selección activándolo cuando se desea un control CBS. A continuación se describe el accionamiento cuando se selecciona el control CBS.

- 25 La ECU 20 es alimentada por una batería 60 y controla la apertura y el cierre de la primera válvula V1 de conmutación electromagnética, la segunda válvula V2 de conmutación electromagnética y la tercera válvula V3 de conmutación electromagnética basándose en señales de detección de los detectores 52 y 54 de presión y en señales de detección del detector 56 de velocidad del vehículo y el detector angular para controlar el motor eléctrico 44 (en la FIG. 1 las líneas de señal se muestran usando líneas discontinuas).

- 30 De forma específica, cuando se acciona una unidad de accionamiento de freno (por ejemplo, el pedal 14 de freno), las velocidades de las ruedas delantera y trasera en ese momento se introducen en la ECU 20, procedentes del detector 56 de velocidad, conjuntamente con información tal como el grado de accionamiento de los frenos, introducida en la ECU 20 a través de los detectores 52 de presión. Las primeras válvulas V1 de conmutación electromagnéticas para los circuitos 10a y 10b de freno para las ruedas delantera y trasera mantienen la trayectoria principal 26 en estado cerrado, tal como se muestra en la FIG. 1, como consecuencia de una instrucción de la ECU
35 20. Al mismo tiempo, la segunda y la tercera válvulas V2 y V3 de conmutación electromagnéticas se mantienen en estado abierto, de modo que cada modulador 22 de presión hidráulica suministra presión hidráulica a la pastilla 16 de freno de rueda delantera y a la pastilla 18 de freno de rueda trasera según las condiciones de rodadura del vehículo y los accionamientos de freno.

- 40 En el caso de que la palanca 12 de freno (es decir, una unidad de accionamiento de freno adicional) se acciona adicionalmente en un estado en el que se está generando una fuerza de freno en la rueda delantera y en la rueda trasera basándose en el accionamiento del pedal 14 de freno, si el modulador 22 de presión hidráulica para la rueda delantera ejerce un control para añadir simplemente presión hidráulica para el accionamiento adicional, se genera una fuerza de freno más grande de lo previsto por el piloto en la pastilla 16 de freno de rueda delantera y, por lo tanto existe la posibilidad de que el control de freno del lado de la rueda delantera (comportamiento de freno)
45 provoque incomodidad. En otras palabras, el piloto acciona en primer lugar el pedal 14 de freno para reducir la velocidad. Cuando la palanca 12 de freno es accionada adicionalmente a continuación para hacer que la rueda delantera frene a efectos de corregir deficiencias en el frenado del lado de la rueda trasera, existe la posibilidad de que se produzca la incomodidad mencionada anteriormente, siendo esta tendencia especialmente acentuada con
50 pilotos que normalmente conducen motocicletas no equipadas con CBS.

- Cuando se acciona adicionalmente la otra unidad de accionamiento de freno en un estado en el que las ruedas delantera y trasera se combinan mediante el CBS para generar una fuerza de freno en el dispositivo 10 de freno de esta realización, el control (al que se hace referencia a continuación como "control de entrada de freno adicional") se ejecuta de manera que la presión hidráulica objetivo que actúa en las unidades de freno se considera como la presión hidráulica objetivo teniendo en cuenta la magnitud de la fuerza de freno generada por los frenos combinados, en vez de simplemente añadir la parte de accionamiento adicional, y, por lo tanto, la incomodidad experimentada por el piloto se elimina en la mayor medida de lo posible.

A continuación se describe este método de control y los resultados de este accionamiento en el dispositivo 10 de

freno para una motocicleta de la realización configurado básicamente tal como se describe a continuación.

Las FIGS. 2A a 2C son gráficos que muestran estados de accionamiento de freno cuando se ejecuta un control de entrada de freno adicional. La FIG. 2A muestra el cambio con el tiempo del grado de accionamiento (presión de entrada de freno del lado de la rueda trasera) del pedal 14 de freno (unidad de accionamiento de freno de rueda trasera), la FIG. 2B muestra el cambio con el tiempo del grado de accionamiento (presión de entrada de freno del lado de la rueda delantera) de la palanca 12 de freno (unidad de accionamiento de freno de rueda delantera), y la FIG. 2C muestra el cambio con el tiempo de la presión hidráulica (presión de pastilla de freno del lado de la rueda delantera) de la pastilla 16 de freno de rueda delantera suministrada en el modulador 22 de presión hidráulica de rueda delantera. La FIG. 3 es un mapa que muestra la relación entre el coeficiente de corrección para corregir la presión hidráulica adicional objetivo que se produce en el control de entrada de freno adicional y la presión de pastilla de freno de rueda delantera.

En primer lugar, cuando el pedal 14 de freno (la unidad de accionamiento de freno de rueda trasera) es accionado por el piloto para reducir la velocidad una cantidad prescrita mientras el vehículo está rodando, la primera válvula V1 de conmutación electromagnética se cierra en el circuito 10b de freno de rueda trasera y la segunda válvula V2 de conmutación electromagnética y la tercera válvula V3 de conmutación electromagnética se abren bajo el control electrónico de la ECU 20, tal como se muestra en la FIG. 1. Esto significa que, al mismo tiempo que la trayectoria principal 26 se desvincula del cilindro principal 24 como resultado de la operación de cierre de la primera válvula V1 de conmutación electromagnética, la trayectoria ramificada 30 y la trayectoria principal 26 hacen que el cilindro principal 24 y el simulador 32 de pérdida de fluido queden comunicados gracias a la apertura de la segunda válvula V2 de conmutación electromagnética, y la trayectoria 28 de suministro/descarga y la trayectoria principal 26 hacen que el modulador 22 de presión hidráulica y la pastilla 18 de freno de rueda trasera queden comunicados gracias a la apertura de la tercera válvula V3 de conmutación electromagnética. Esto hace posible frenar usando un método por cable. Al mismo tiempo, la primera válvula V1 de conmutación electromagnética se cierra incluso en el circuito 10a de freno de rueda delantera, la segunda válvula V2 de conmutación electromagnética y la tercera válvula V3 de conmutación electromagnética se abren, y es posible frenar usando el método por cable con el circuito 10b de freno del lado de la rueda trasera.

Por lo tanto, la presión de entrada de freno de rueda trasera es detectada por los detectores 52 de presión del circuito 10b de freno de rueda trasera (instante t_0 de la FIG. 2A). De este modo, el modulador 22 de presión hidráulica de rueda trasera es controlado para suministrar una presión hidráulica prescrita a la pastilla 18 de freno de rueda trasera usando el método por cable. Aunque no se muestra en los dibujos, la presión hidráulica (presión de pastilla de freno del lado de la rueda trasera) de la pastilla 18 de freno de rueda trasera aumenta para seguir la presión de entrada de freno del lado de la rueda trasera que está actuando por el accionamiento del pedal 14 de freno.

A continuación, tal como se muestra en la FIG. 2C, cuando la presión de entrada de freno del lado de la rueda trasera supera un valor prescrito, tal como se muestra en la FIG. 2A, la ECU 20 controla el modulador 22 de presión hidráulica del circuito 10a de freno de rueda delantera basándose en la distribución de fuerza de freno de las ruedas delanteras y traseras ajustada previamente en el dispositivo 10 de freno, siendo también suministrada una presión hidráulica prescrita (presión de pastilla de freno del lado de la rueda delantera) a la pastilla 16 de freno de rueda delantera (instante t_1 de la FIG. 2C).

En este estado, el conductor acciona la palanca 12 de freno (la unidad de accionamiento de freno de rueda delantera) en el instante t_2 de la FIG. 2B. No obstante, en vez de simplemente añadir la presión PC1 hidráulica adicional objetivo basándose en el grado de accionamiento adicional de la palanca 12 de freno a la presión PB hidráulica generada que actúa previamente debido al freno combinado con el pedal 14 de freno para llegar a la presión PA hidráulica objetivo que se pretende generar por parte del modulador 22 de presión hidráulica del circuito 10a de freno de rueda delantera, la ECU 20 corrige la presión PC1 hidráulica adicional objetivo basándose en el coeficiente K de corrección mostrado en la FIG. 3 y añade la presión PC2 hidráulica adicional objetivo corregida.

En este caso, tal como se muestra en la FIG. 3, el coeficiente K de corrección es una función especificada por la relación con la presión de pastilla del lado de la rueda delantera. Básicamente, el coeficiente se ajusta para ser más pequeño con una presión de pastilla de freno del lado de la rueda delantera más grande. Por ejemplo, el coeficiente K de corrección cuando la presión de pastilla de freno de rueda delantera es una presión baja P0 es 1,0. El coeficiente K de corrección en el caso de una presión intermedia P1 es 0,7 y el coeficiente K de corrección en el caso de una presión alta P2 es 0,5.

La presión PA hidráulica objetivo para la presión de pastilla de freno de rueda delantera en el dispositivo 10 de freno puede calcularse basándose en la expresión aritmética $A = PB + K \times PC1 = PB + PC2$. Por ejemplo, cuando la presión PB hidráulica generada (la presión de pastilla de freno del lado de la rueda delantera accionada en combinación con el accionamiento inicial del pedal 14 de freno) es la presión intermedia P1, el coeficiente K de corrección es 0,7 (ver FIG. 3), y cuando la palanca 12 de freno es accionada adicionalmente en este estado, la ECU 20 ajusta un valor que es la presión PC1 hidráulica adicional objetivo consecuencia del accionamiento adicional multiplicado por 0,7 (coeficiente K de corrección) como la presión PC2 hidráulica adicional objetivo. De este modo, se ejecuta el control para tomar el valor que es la presión PB hidráulica generada con la presión PC2 hidráulica

añadida objetivo añadida como la presión PA hidráulica objetivo, controlar el modulador 22 de presión hidráulica del lado de la rueda delantera y suministrar la presión PA hidráulica objetivo a la pastilla 16 de freno de rueda delantera. Incluso cuando el accionamiento adicional de la palanca 12 de freno sigue realizándose, es posible seguir ejecutando el control de entrada de freno adicional adquiriendo el coeficiente K de corrección para la presión PB hidráulica generada en este instante (presión hidráulica que actúa basándose en la presión PA hidráulica objetivo calculada) a partir de un mapa de la FIG. 3, por ejemplo, cada unidad de tiempo prescrita, corrigiendo la presión PC1 hidráulica adicional objetivo basándose en el accionamiento adicional y obteniendo la presión PC2 hidráulica adicional objetivo.

Al llevar a cabo este control de freno adicional, es posible evitar de forma eficaz que la presión PC1 hidráulica adicional objetivo consecuencia del accionamiento adicional de la palanca de freno se añada simplemente a la presión PB hidráulica generada que actuaba previamente, lo que provocaría que la presión de pastilla de freno del lado de la rueda delantera aumente bruscamente, tal como muestra la línea discontinua en el instante t2 de la FIG. 2C y a partir del mismo. Es posible controlar aumentos en la presión de pastilla de freno del lado de la rueda delantera para que sean sustancialmente fijos, tal como muestra la línea continua en el instante t2 de la FIG. 2C y a partir del mismo, y es posible evitar que el piloto se sienta incómodo al frenar en la mayor medida posible. La línea en puntos y la línea discontinua mostradas a partir del instante t2 de la FIG. 2C ejemplifican el estado cuando el accionamiento adicional no se lleva a cabo mediante la palanca 12 de freno.

Tal como se ha descrito anteriormente, como resultado del accionamiento del pedal 14 de freno, el dispositivo 10 de freno de esta realización corrige la presión PA hidráulica objetivo accionada por la pastilla 16 de freno de rueda delantera usando una función prescrita predeterminada, es decir, un coeficiente K de corrección, establecida por la relación con la presión PB hidráulica generada para obtener una fuerza de freno más pequeña de la fuerza de freno que se corresponde con el accionamiento adicional de la palanca 12 de freno cuando se produce un accionamiento adicional de la palanca 12 de freno (la unidad de accionamiento de freno de rueda delantera) en el estado en el que la fuerza de freno es generada por la pastilla 16 de freno de rueda delantera que constituye la unidad de freno de rueda delantera en combinación con la pastilla 18 de freno de rueda trasera basándose en la presión PB hidráulica generada prescrita. De forma más específica, la presión PA hidráulica objetivo para la presión de pastilla de freno del lado de la rueda delantera se calcula corrigiendo la presión PC1 hidráulica adicional objetivo que actúa sobre la pastilla 16 de freno de rueda delantera basándose en el accionamiento adicional usando el coeficiente K de corrección y añadiendo la presión PC2 hidráulica adicional objetivo después de la corrección a la presión PB hidráulica generada. Durante este tiempo, el coeficiente K de corrección se ajusta para ser más pequeño para una presión PB hidráulica generada más grande, es decir, la parte de presión hidráulica para el accionamiento adicional se corrige usando una velocidad prescrita de disminución. En otras palabras, la corrección puede llevarse a cabo para obtener un aumento en la presión hidráulica (ver línea discontinua mostrada en el instante t2 de la FIG. 2C y a partir del mismo) en línea con la tendencia a aumentar de la presión hidráulica de freno de la pastilla 16 de freno de rueda delantera generada en combinación con el accionamiento del pedal 14 de freno (ver la zona entre el instante t1 y el instante t2 de la FIG. 2C).

Por lo tanto, es posible mantener la velocidad de aumento de la presión hidráulica suministrada a la pastilla 16 de freno de rueda delantera sustancialmente fija (ver línea continua mostrada en el instante t2 de la FIG. 2C y a partir del mismo) para eliminar la incomodidad entre el accionamiento del freno y la fuerza de freno real en la mayor medida posible y para mejorar el tacto de los frenos y el control.

Además, en el dispositivo 10 de freno, un mapa (ver FIG. 3) de los coeficientes K de corrección está almacenado en la ECU 20 (o en un medio de almacenamiento separado, etc.) y también es posible disponer controles de entrada de freno adicionales en diversas motocicletas simplemente ajustando el programa de control. Esto resulta más sencillo y más flexible y significa que incluso si existen diferencias entre tipos de productos o cambios en las especificaciones, etc., es posible conseguir la compatibilidad mediante optimización cambiando simplemente el mapa de coeficiente de corrección. Esto permite reducir el número de procesos de ajuste y también permite reducir los costes de instalación.

La presente invención no se limita en ningún modo a la realización anterior y es posible incorporar diversas configuraciones y procesos sin desviarse del ámbito de la presente invención especificado en las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, es posible utilizar estructuras diferentes a la palanca 12 de freno y al pedal 14 de freno como unidad de accionamiento de freno de rueda delantera y como unidad de accionamiento de freno de rueda trasera.

El coeficiente K de corrección también puede ser diferente al mostrado en la FIG. 3, tal como, por ejemplo, un formato de tabla que usa la relación con la presión de pastilla de freno del lado de la rueda delantera o una expresión aritmética prescrita.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de accionamiento de un dispositivo (10) de freno para una motocicleta capaz de controlar eléctricamente una unidad (16) de freno de rueda delantera y una unidad (18) de freno de rueda trasera en respuesta al accionamiento de una unidad (12) de accionamiento de freno de rueda delantera y una unidad (14) de accionamiento de freno de rueda trasera y capaz de controlar la unidad (18) de freno de rueda trasera y la unidad (16) de freno de rueda delantera de manera combinada basándose en el accionamiento de la unidad (14) de accionamiento de freno de rueda trasera,
- 10 en el que la presión hidráulica objetivo que actúa sobre la unidad (16) de freno de rueda delantera se corrige usando una función prescrita predeterminada de manera que la fuerza de freno aplicada en la rueda delantera es más pequeña que la fuerza de freno en correspondencia con un accionamiento adicional de la unidad (12) de accionamiento de freno de rueda delantera cuando la unidad (12) de accionamiento de freno de rueda delantera es accionada adicionalmente en un estado en el que la unidad (14) de accionamiento de freno de rueda trasera es accionada y la unidad (16) de freno de rueda delantera y la unidad (18) de freno de rueda trasera están generando ambas fuerza de freno,
- 15 siendo la función prescrita predeterminada tal que cuanto más alta es la presión que actúa sobre la unidad (16) de freno de rueda delantera como resultado del accionamiento de la unidad (14) de accionamiento de freno de rueda trasera más se reduce la fuerza de freno aplicada en la unidad de freno de rueda delantera en correspondencia con el accionamiento adicional de la unidad (12) de accionamiento de freno de rueda delantera cuando la unidad (12) de accionamiento de freno de rueda delantera es accionada adicionalmente.
- 20 2. Método de accionamiento de un dispositivo de freno para una motocicleta según la reivindicación 1, en el que la corrección se lleva a cabo para aumentar la presión hidráulica en línea con la tendencia a aumentar de la presión hidráulica de freno de la unidad (16) de freno de rueda delantera generada en combinación con el accionamiento de la unidad (14) de accionamiento de freno de rueda trasera.
- 25 3. Método de accionamiento de un dispositivo de freno para una motocicleta según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la presión hidráulica objetivo que actúa sobre la unidad (16) de freno de rueda delantera se determina añadiendo la presión hidráulica de la unidad (16) de freno de rueda delantera que actúa en combinación con la unidad (18) de freno de rueda trasera basándose en el accionamiento de la unidad (14) de accionamiento de freno de rueda trasera y la presión hidráulica adicional objetivo después de que se ha corregido la presión hidráulica adicional objetivo prevista que actuará sobre la unidad (16) de freno de rueda delantera
- 30 basándose en el accionamiento adicional usando la función prescrita.
4. Método de accionamiento de un dispositivo de freno para una motocicleta según la reivindicación 3, en el que la presión hidráulica adicional objetivo se corrige usando un coeficiente de corrección ajustado previamente mediante una relación con una magnitud de presión hidráulica para la unidad (16) de freno de rueda delantera.
- 35 5. Método de accionamiento de un dispositivo de freno para una motocicleta según la reivindicación 3, en el que la función prescrita es una función que corrige la presión hidráulica adicional objetivo usando una velocidad de disminución prescrita.
6. Método de accionamiento de un dispositivo de freno para una motocicleta según la reivindicación 4, en el que el coeficiente de corrección es un mapa ajustado previamente relacionado con la magnitud de la presión hidráulica de la unidad (16) de freno de rueda delantera.

40

FIG. 1

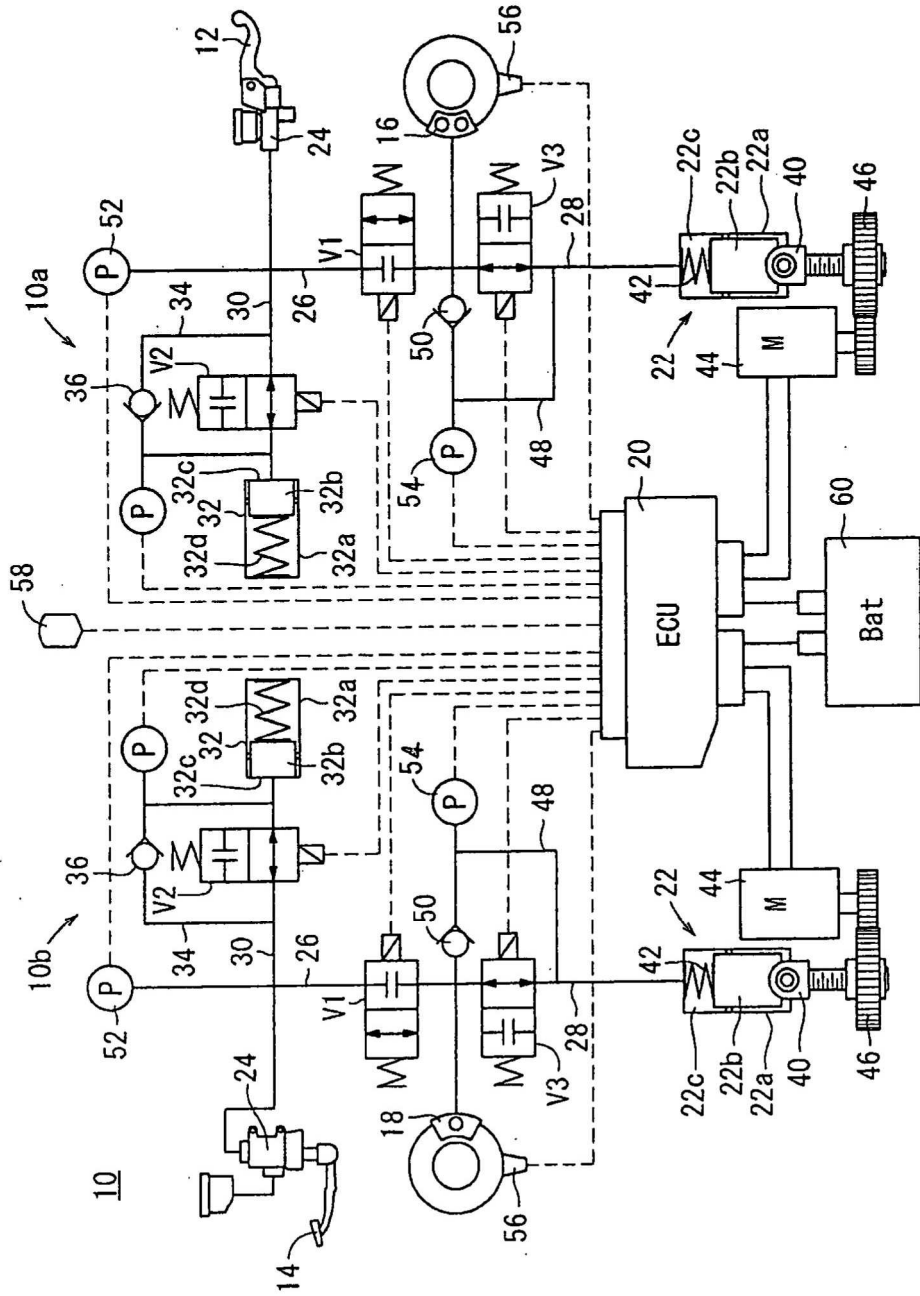


FIG. 2A

PRESIÓN ENTRADA
FRENO RUEDA TRASERA

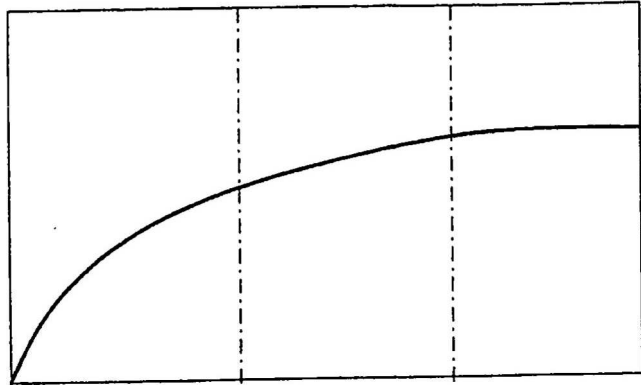


FIG. 2B

PRESIÓN ENTRADA
FRENO RUEDA DELANTERA

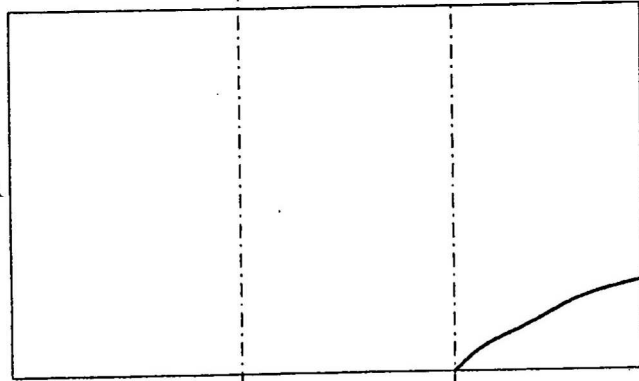


FIG. 2C

PRESIÓN PASTILLA
FRENO RUEDA DELANTERA

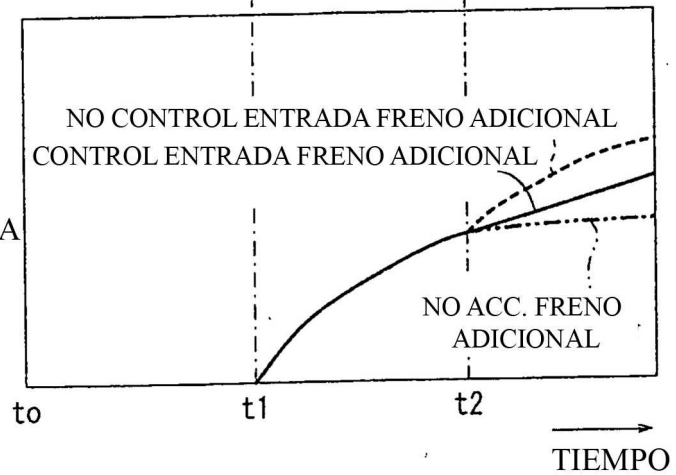


FIG.3

