

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 202**

51 Int. Cl.:

B62L 3/08 (2006.01)

B62L 3/02 (2006.01)

B60T 8/26 (2006.01)

B60T 7/10 (2006.01)

B60T 11/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2019 PCT/IB2019/052381**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2019 WO19186349**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2019 E 19775008 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2023 EP 3774511**

54 Título: **Un sistema de frenado para un vehículo de motor**

30 Prioridad:

26.03.2018 IN 201841011027

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

26.06.2024

73 Titular/es:

**TVS MOTOR COMPANY LIMITED (100.0%)
Jayalakshmi Estates 29 (old No. 8), Haddows
Road
Chennai 600006, IN**

72 Inventor/es:

**MOHAN, SHANMUGAM;
DHEVARAJ, SELVAM;
MATHEWS, WINNEY KAKKANATTU;
KARANAM, VENKATA MANGARAJU y
BABU, RENGARAJAN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 974 202 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

Un sistema de frenado para un vehículo de motor

5 **Campo técnico**

La presente materia objeto, por lo general, se refiere a un sistema de frenado para vehículo de motor y, en particular, se refiere al sistema de frenado capaz de accionar al menos dos frenos de rueda tras el accionamiento de un único freno.

10

Antecedentes

Los vehículos de motor son uno de los modos de transporte importantes. En las últimas décadas, la industria del automóvil de dos ruedas ha mostrado un crecimiento y desarrollo notables, ganando popularidad como transporte personal, en términos de tecnología y ventas. Debido al avance constante en la tecnología, los vehículos de motor, como motocicletas, scooters, scooters ligeros, triciclos, etc. que tienen un perfil de tipo montar ahorcadas, han logrado mantener su popularidad entre diferentes sectores de la sociedad. Los diferentes sectores de la sociedad, basándose en sus requisitos, utilizan los vehículos de motor mencionados anteriormente para diversos fines, tal como una actividad recreativa, un medio de transporte y para actividades deportivas. Como resultado, se vuelve pertinente para la industria del automóvil de dos ruedas desarrollar y mejorar constantemente el diseño de los componentes de los vehículos de dos ruedas para adaptarse a los requisitos de los diferentes conductores.

15

20

25

30

En general, teniendo en consideración que los vehículos de dos ruedas, están provistos de un par de frenos dispuestos en las ruedas. Normalmente, se usan frenos de tambor accionados mecánicamente en el vehículo. Con la llegada de la tecnología de frenado, los frenos de tambor y los frenos de disco operados hidráulica o mecánicamente han ganado popularidad. En algunas aplicaciones, el freno de disco se instala en la(s) rueda(s) delantera(s) y en alguna otra aplicación, el freno de disco se instala tanto en las ruedas delanteras como en las traseras. Normalmente, la determinación de si usar dos frenos de disco o un freno de disco se basa principalmente en la capacidad del vehículo y la carga máxima del vehículo. En general, para vehículos de menor capacidad que no se espera que alcancen niveles de velocidad muy altos, se proporciona un solo freno de disco, preferiblemente, en la rueda delantera del vehículo. La consideración adicional de proporcionar un freno de disco en el lado delantero es maximizar el efecto de frenado aprovechando el efecto de transferencia de carga dinámica de un vehículo durante la condición de frenado.

35

40

De acuerdo con la ideología mencionada anteriormente, se han desarrollado diversos tipos de sistemas de frenado para facilitar las funcionalidades de frenado en el vehículo de tipo sillín, p. ej. vehículos de dos ruedas. Convencionalmente, los sistemas de frenado que permiten el accionamiento simultáneo de un freno delantero y un freno trasero tras la aplicación de una única palanca de freno han ganado una gran popularidad en todo el mundo. Tal accionamiento simultáneo del freno de rueda delantera y del freno de rueda trasera se realiza mediante un sistema de frenado.

40

Breve descripción de los dibujos

La descripción detallada se describe con referencia a las figuras adjuntas. Los mismos números se utilizan a lo largo de los dibujos para hacer referencia a las características y componentes similares.

45

La Figura 1 (a) representa un ejemplo de vehículo de dos ruedas con partes selectivas, de acuerdo con una realización de la presente materia objeto.

La Figura 1 (b) ilustra una disposición esquemática del sistema de frenado del vehículo de motor de dos ruedas 100, de acuerdo con una realización como se representa en la Figura 1 (a).

50

La Figura 2 (a) ilustra una vista superior del sistema de frenado, de acuerdo con la realización de la Figura 1 (b).

La Figura 2 (b) representa una vista en despiece del sistema de frenado representado en la Figura 2 (a), de acuerdo con la realización de la Figura 2 (a).

La Figura 3 (a) representa una vista en perspectiva trasera de la primera palanca de freno, de acuerdo con la realización de la Figura 2 (a).

55

La Figura 3 (b) representa una vista en perspectiva frontal de la primera palanca de freno, de acuerdo con la realización de la Figura 2 (a).

La Figura 4 (a) representa una vista isométrica de la palanca secundaria, de acuerdo con la realización de la Figura 2 (a).

60

La Figura 4 (b) representa otra vista isométrica de la palanca secundaria, de acuerdo con una realización como se representa en la Figura 4 (a).

La Figura 5 (a) representa una vista en perspectiva inferior del sistema de frenado, de acuerdo con una realización como se representa en la Figura 2 (a).

La Figura 5 (b) representa una vista superior en sección transversal del sistema de frenado, de acuerdo con la realización de la Figura 2 (a).

65

La Figura 5 (c) representa la vista superior en sección transversal del sistema de frenado en una condición accionada por el freno, de acuerdo con la realización de la Figura 5 (b).

Descripción detallada

5 Convencionalmente, los vehículos de motor están provistos de un sistema de frenado para ralentizar o detener principalmente el movimiento del vehículo. El sistema de frenado, habitualmente, incluye al menos un conjunto de freno, tal como un conjunto de freno de rueda delantera y un conjunto de freno de rueda trasera para una rueda delantera y una rueda trasera, respectivamente. Además, cada uno del conjunto de freno de rueda delantera y el conjunto de freno de rueda trasera está conectado a una palanca de freno para su accionamiento. La palanca de freno se puede conectar al conjunto de freno de diversas formas. Por ejemplo, la palanca de freno se puede conectar al conjunto de freno por medio de un cable de control. En tal caso, un extremo del cable de control puede fijarse al conjunto de freno y el otro extremo del cable puede fijarse a la palanca de freno. Esto se usa normalmente en sistemas de freno de tambor. En otro caso, la palanca de freno se puede conectar al conjunto de freno a través de un medio hidráulico. Esto es generalmente aplicable para sistemas de freno de disco. Sin embargo, también se puede usar una combinación del cable y manguera. Además, se puede usar un eslabón o varilla para conectar la palanca de freno o al conjunto de freno. En consecuencia, el accionamiento de la palanca de freno puede dar como resultado el accionamiento del conjunto de freno y, posteriormente, se puede aplicar el freno.

20 En general, la rueda delantera y la rueda trasera están provistas de sistemas de frenado separados. Los sistemas de frenado convencionales de vehículos de dos y tres ruedas incluyen normalmente frenos completamente accionados a mano para ambas ruedas o incluyen una combinación de frenos accionados a mano y accionados con el pie. En el último caso, en general, los frenos de rueda delantera se accionan manualmente e incluyen una palanca de freno delantera montada en un manillar del vehículo de dos ruedas para su accionamiento, mientras que los frenos de rueda trasera se pueden accionar con el pie o, a veces, con la mano, según el tipo de vehículo.

25 Habitualmente, durante el funcionamiento de los frenos, los conductores aplican solo el freno de rueda trasera. Una práctica de este tipo se deriva del hecho de que accionar ambas palancas de freno al mismo tiempo puede ser inconveniente para el conductor o surgir de una reacción involuntaria repentina en caso de necesidad de parada de emergencia por seguridad. De forma adicional, cuando se aplica el freno de rueda delantera, la transferencia repentina de peso hacia la rueda delantera hace que la rueda delantera frene rápidamente y puede dar como resultado una sacudida repentina del vehículo. El tirón repentino puede afectar la calidad de conducción y puede alterar el equilibrio y la estabilidad del vehículo, lo que conduce a un accidente. Sin embargo, por otro lado, la fuerza de frenado aplicada al freno de rueda trasera debe limitarse para evitar el derrape del vehículo. Como resultado, la desaceleración experimentada por el vehículo también puede limitarse y, posteriormente, la distancia de frenado del vehículo puede ser significativamente larga.

35 Convencionalmente, con el fin de abordar las preocupaciones mencionadas anteriormente, se han desarrollado sistemas de frenado que permiten el accionamiento simultáneo de un freno de rueda delantera y un freno de rueda trasera mediante la aplicación de una única palanca de freno. Por consiguiente, tras el accionamiento de la palanca de freno única, dicho sistema de frenado puede permitir la distribución de la fuerza de frenado a la rueda delantera, así como a la rueda trasera del vehículo. Además de ser conveniente para el conductor, tales sistemas de frenado pueden garantizar que se pueda aumentar la desaceleración del vehículo y, posteriormente, la distancia de parada puede reducirse. Además, como se entendería, en vehículos de dos ruedas con tales sistemas de frenado, se puede proporcionar también una palanca de freno delantera para operar independientemente el freno de rueda delantera.

45 Además, en tales sistemas de frenado con un conjunto de freno de rueda delantera de tipo freno de disco, un miembro de distribución de fluido hidráulico se monta cerca de la palanca de freno delantera para accionar un freno de disco operado hidráulicamente por la palanca de freno delantera. Esto permite que la palanca de freno delantera accione el miembro de distribución de fluido hidráulico para distribuir la cantidad requerida de fluido hidráulico siempre que se aplique el freno de rueda delantera. También, otro miembro de distribución de fluido se monta cerca de la palanca de freno trasera para accionar el freno de rueda delantera cuando se acciona el freno de rueda trasera. El alojamiento de dos miembros de distribución de fluido rellena el conjunto de manillar, particularmente en vehículos de dos ruedas, que normalmente tiene múltiples sistemas como el conjunto de faros delanteros, conjunto de interruptor, freno y cable eléctrico, etc. que están montados o encaminados en el mismo. No se prefiere un sistema de frenado de este tipo.

55 Así mismo, existe otro tipo de conjunto de freno, en el que se usa un solo miembro de distribución de fluido con múltiples pistones o con un solo pistón accionado para su accionamiento por diferentes palancas. Este único miembro de distribución de fluido está dispuesto en un lado del conjunto de manillar. El miembro de distribución de fluido puede incluir un conjunto para su montaje en el manillar y el conjunto soporta también palancas que accionan el miembro de distribución de fluido. Tal tipo de conjunto de freno incluye una palanca, similar a una palanca de tercer orden, estando el punto de aplicación de esfuerzo en el medio de la palanca. En general, existe la necesidad de proporcionar una mayor fuerza de frenado a través de la palanca que podría proporcionar una relación de palanca cercana a 1 para superar un rendimiento de frenado deficiente, respuesta de frenado inadecuada y sensación de palanca dura. Los documentos EP 1 795 418 B1, IT BZ20 110 017 A1, CN 206 938 984 U y JP 2018 024266 A divulgan sistemas de frenado de la técnica anterior.

65 Por tanto, en el caso de ciertos sistemas de frenado, se usa más de una palanca de freno en el sistema de frenado.

Por ejemplo, algunos sistemas de frenado incluyen una palanca intermedia, que ayuda en la transferencia de fuerzas de frenado desde una palanca que es accionada directamente por el usuario. En dichas circunstancias, la palanca de freno y/o la palanca intermedia deberían volver a su condición inicial una vez que se suelta el freno. Este es un requisito esencial de seguridad y comodidad, ya que la palanca, cuando no se vuelve a la condición o estado de liberación, haría que el usuario se sintiera incómodo debido a la acción inconsistente. Además, la acción de la palanca puede parecer inconsistente debido al cambio en el desplazamiento, en algunos casos el poco desplazamiento, haciendo que el usuario aplique el freno sin una estimación predeterminada. Así mismo, el usuario tiene que empujar el freno a su posición de reposo, lo que es un proceso agitado. En general, la presencia de múltiples palancas requiere el uso de múltiples resortes que ayudan a devolver la palanca de freno a la posición de reposo. También, las múltiples palancas pueden incluir dos o más palancas que interactúan y funcionan en conjunto entre sí, lo que requiere un resorte más grande. La presencia de múltiples resortes agrava el escenario mencionado anteriormente debido al movimiento de múltiples palancas. Así mismo, el montaje de múltiples resortes conlleva tiempo y cada resorte debe estar provisto de una precarga específica. También, la provisión de múltiples resortes en el manillar del vehículo que ya es un área estrecha reduce aún más el espacio ya que los resortes convencionales requieren una longitud axial sustancial u ocupan cierto espacio en el caso de los resortes de torsión. Esto no es deseable especialmente en casos de vehículos que tienen un conjunto compacto de manillar y faro y otras partes montadas en el manillar.

Así mismo, el uso de tales múltiples palancas que pueden operar independientemente proporciona la opción de accionamiento simultáneo de las palancas de freno que ejercen una fuerza de frenado excesiva en un freno de una sola rueda. Esto daría como resultado un derrape prematuro de esa rueda particular debido a la condición impredecible de la carretera, como carreteras resbaladizas o mojadas que ofrecen baja fricción y rueda precargada al frenar. Así mismo, el usuario es propenso a aplicar ambos frenos durante condiciones de pánico que eventualmente darían como resultado la aplicación de fuerzas de frenado excesivas como en los vehículos convencionales. Convencionalmente, se usa un mecanismo de retardo en algún sistema de frenado para abordar las deficiencias mencionadas anteriormente. Sin embargo, el mecanismo de retardo convencional requiere el uso de partes adicionales que ocupan más espacio en el manillar o en las proximidades del manillar del vehículo. Estas piezas adicionales requieren un coste, tiempo de montaje adicional y cuidado adicional para el mantenimiento.

Por tanto, existe la necesidad de un sistema de frenado que aborde las deficiencias mencionadas anteriormente y otras en la técnica anterior. El sistema de frenado, como se ha explicado, proporcionará un conjunto de freno compacto con un número reducido de partes. también, la presente materia objeto será capaz de proporcionar un rendimiento de frenado mejorado y una sensación de frenado con seguridad mejorada.

La presente materia objeto proporciona un sistema de frenado para un vehículo de motor. El sistema de frenado incluye al menos un freno de rueda delantera capaz de aplicar fuerzas de frenado a al menos una rueda delantera y al menos un freno de rueda trasera capaz de aplicar fuerzas de frenado a al menos una rueda trasera del vehículo de motor. El vehículo de motor incluye dos palancas de freno dispuestas en proximidad entre sí. Una primera palanca de freno de las dos palancas de freno puede girar alrededor de un primer punto de pivote y una segunda palanca de freno de las dos palancas de freno puede girar alrededor de un segundo punto de pivote en una segunda dirección de giro. En una realización, la segunda dirección de giro es sustancialmente opuesta a una dirección de giro de la primera palanca de freno. Las palancas pueden ser una palanca accionada directamente por el usuario o una palanca intermedia que no se acciona tras el accionamiento de una palanca accionada directamente por el usuario.

Un único miembro elástico está acoplado operativamente a la primera palanca de freno y a dicha segunda palanca de freno. El único miembro elástico es capaz de proporcionar una fuerza de retorno tras el accionamiento de la primera palanca de freno y la segunda palanca de freno. Es una ventaja que el único miembro elástico proporcione la fuerza de retorno deseada a ambas palancas.

En una realización, la primera palanca de freno es una palanca de freno independiente y la segunda palanca de freno es una palanca secundaria que puede accionar un miembro de distribución de fluido para la aplicación de al menos un freno de rueda a través del mismo. Las expresiones 'palanca secundaria' y 'segunda palanca de freno' se usan indistintamente. La palanca secundaria está conectada a una palanca de freno síncrona o pedal de freno síncrono que está conectado a la palanca secundaria por lo que el accionamiento de la palanca de freno síncrona acciona más de un freno de rueda.

Una característica es que en una realización, la primera palanca de freno y la palanca secundaria son capaces de accionar un miembro de accionamiento, del miembro de distribución de fluido, independientes entre sí. Por tanto, es una ventaja que se evite la interdependencia de las palancas para el accionamiento por tope. Sin embargo, la presente materia objeto es aplicable a un sistema de frenado que tiene el accionamiento de una palanca de freno a través de otra palanca de freno a través de un tope, fuerza de reacción o distribución de fuerza.

Otra característica es que el único miembro elástico está acoplado operativamente y está conectado de forma segura a o soportado por la primera palanca de freno y la palanca secundaria a través de un primer punto de tope dinámico y un segundo punto de tope dinámico, respectivamente. Es una característica que los puntos de tope dinámicos se puedan mover variando la fuerza ejercida por el miembro elástico más allá de una precarga estática.

Es una característica que los puntos de tope dinámicos estén hechos de material rígido y estén preferiblemente formados integralmente con las palancas. Proporciona la ventaja de facilidad de montaje y manipulación de materiales a medida que se reduce el número de partes.

5 En una realización, el primer punto de tope dinámico está dispuesto cerca de un primer punto de pivote, un punto de giro, de la primera palanca de freno. Por tanto, el primer punto de tope dinámico está dispuesto lejos de una porción extendida de la primera palanca de freno sostenida por el usuario, por lo que no interfiere con la estética ni el uso de la primera palanca de freno.

10 En una realización, la palanca secundaria incluye el segundo punto de tope dinámico que es un pasador cilíndrico provisto en una porción media sustancial (a lo largo de la longitud/altura vertical) de la palanca secundaria, que permite una aplicación uniforme de la fuerza de retorno, especialmente en el caso de palancas secundarias más largas. Se proporciona una pared de soporte ortogonal al segundo punto de tope dinámico que soporta el segundo punto de tope dinámico, proporcionando así rigidez estructural para soportar la fuerza del miembro elástico.

15 Es una característica que el miembro elástico que actúa como un miembro elástico integrado ofrezca precarga a ambas palancas de freno. Durante el accionamiento de una cualquiera o ambas palancas de freno, la palanca respectiva se gira cambiando de ese modo la posición del punto de tope dinámico respectivo. Esto comprime el miembro elástico que almacena la energía en forma de energía potencial. El miembro elástico ejerce una fuerza adicional debido a esta energía obtenida. La fuerza adicional se ejerce sobre la otra palanca y el usuario tiene que superar esta fuerza/energía adicional lo que proporciona un aumento en el tiempo de retardo o resistencia contra la aplicación de una fuerza de frenado excesiva en el freno de rueda. Por tanto, es una ventaja que la presente materia objeto proporcione un retardo sin la necesidad de ningún mecanismo de retardo adicional.

20 Es otra característica que el sistema de frenado aloje el miembro elástico de forma más compacta. Esto proporciona la ventaja de un embalaje más compacto sin incrustaciones o interferencias con partes/componentes vecinos. Por ejemplo, el sistema de frenado se puede montar de forma compacta en el manillar sin interferir con el conjunto de faro delantero o el carenado de faro delantero. Es otra ventaja que el sistema de frenado pueda adaptarse a todos los modelos independientemente del diseño.

25 La presente materia objeto no se limita a un vehículo de dos ruedas. Como la presente materia objeto, en esencia, es aplicable a un vehículo de motor con una o más ruedas delanteras y una o más ruedas traseras. Por lo tanto, los vehículos de motor incluyen un vehículo tipo scooter, un vehículo tipo motocicleta, un triciclo o un auto-rickshaw.

30 Estas y otras ventajas de la presente materia objeto se describirían con mayor detalle en conjunto con las figuras en la siguiente descripción.

35 La Figura 1 (a) representa un vehículo de motor de dos ruedas 100 de ejemplo con partes selectivas, de acuerdo con una realización de la presente materia objeto. El vehículo de motor 100 incluye un conjunto de bastidor 105 que soporta una rueda delantera 110 y una rueda trasera 115. La rueda delantera 110 y la rueda trasera 115 están soportadas de forma giratoria por el sistema de suspensión delantera 145 y el sistema de suspensión trasera (no mostrado), respectivamente. En una realización, la rueda trasera 115 está soportada adicionalmente por un brazo basculante (no mostrado). La rueda delantera 110 está provista de un freno de rueda delantera 120 y la rueda trasera 115 está provista de un freno de rueda trasera 125 (mostrado en la Figura 1 (b)). Las expresiones rueda delantera y freno de rueda delantera no son limitantes e incluyen más de una rueda delantera o más de un freno de rueda delantera según sea aplicable. De forma similar, las expresiones rueda trasera y freno de rueda trasera no son limitantes e incluyen más de una rueda trasera o más de un freno de rueda trasera según sea aplicable. En la presente realización, el freno de rueda delantera 120 es un freno de disco 120 operado hidráulicamente que incluye un disco que está conectado concéntricamente a la rueda y un conjunto de pinza que está funcionalmente conectado al disco. El sistema de frenado 40 incluye una palanca de freno síncrona 230 de un conjunto de freno trasero 140 para accionar tanto el freno de rueda delantera 120 como el freno de rueda trasera 125. La primera palanca de freno 205 del sistema de frenado 200 es capaz de accionar únicamente el freno de rueda delantera 120. En una implementación, la primera palanca de freno 205 y la palanca de freno síncrona 230 pueden disponerse en un extremo y en el otro extremo de un manillar H del vehículo de motor 100. En una implementación preferida, la primera palanca de freno 205 y la palanca de freno síncrona 230 se disponen en el lado derecho y en un lado izquierdo del manillar H, respectivamente. El manillar H se considera un miembro estructural del vehículo de motor 100. El manillar H está conectado funcionalmente a la rueda delantera 110 a través de las suspensiones delanteras 145 y se soporta de forma giratoria por el conjunto de bastidor 105 para dirigir el vehículo de motor 100. En otra implementación (no mostrada), la primera palanca de freno 205 puede usarse para aplicar el freno de rueda delantera 120 conjuntamente con el freno de rueda trasera 125, mientras que otra palanca de freno se usa para aplicar independientemente el freno de rueda trasera 125.

El vehículo de motor 100 incluye una unidad de potencia (no mostrada) que es un motor de combustión interna, motor de tracción o ambos que están funcionalmente conectados a al menos una rueda del vehículo de motor 100.

65 La Figura 1 (b) ilustra una disposición esquemática de un sistema de frenado de ejemplo para un vehículo de motor 100, de acuerdo con una realización como se representa en la Figura 1 (a). El freno de rueda delantera 120 es un

freno de disco accionado hidráulicamente. Además, la primera palanca de freno 205 puede ser una palanca manual accionada para aplicar el freno de rueda delantera 120. En la presente implementación, la palanca de freno síncrona 230 es también una palanca manual montada en el manillar H. En otra implementación, en lugar de proporcionar la palanca de freno síncrona 230 en el manillar H, un pedal (no mostrado) pivotado al conjunto de bastidor puede servir como la palanca de freno para aplicar conjuntamente fuerzas de frenado en el freno de rueda delantera 120 y en el freno de rueda trasera 125.

Además, en la presente realización, el conjunto de freno trasero incluye un conjunto distribuidor 140 acoplado con la palanca de freno trasera 230. El conjunto distribuidor 140 está conectado a un miembro de distribución de fluido hidráulico 215 del sistema de frenado 200, dispuesto cerca de la primera palanca de freno 205, a través de un cable secundario 225. Además, la palanca de freno 230 está conectada al freno de rueda trasera 125 a través de un cable de freno trasero 155. Como puede verse en la presente realización, el sistema de frenado 200 incluye solo un único miembro de distribución de fluido 215 acoplado funcionalmente a una de la palanca o palancas de freno. La primera palanca de freno 205 está conectada funcionalmente al freno delantero 120 a través de un cable de freno delantero 150 para accionar independientemente el freno de rueda delantera 120. La expresión "cable de freno" usada en el presente documento incluye una manguera de freno capaz de transferir fuerza hidráulica, o un cable móvil dentro de una cubierta enfundada para transferir fuerza mecánica, según sea aplicable.

Además, el cable secundario 225 está acoplado funcionalmente a un miembro de accionamiento (mostrado en la Figura 2 (a)) del miembro de distribución de fluido 215. Por ejemplo, el miembro de distribución de fluido 215 contiene fluido de freno hidráulico para el accionamiento de una o más pinzas del freno de rueda delantera 120 y el miembro de accionamiento es un pistón. En una realización, el accionamiento de la primera palanca de freno 205 y/o del cable secundario 225 provoca un accionamiento correspondiente del miembro de distribución de fluido hidráulico 215 que transmite fuerzas de frenado al freno de rueda delantera 120 a través del cable de freno delantero 150 que está conectado al freno de rueda delantera 120. Un solo cable de freno, que es el cable de freno delantero 150, está conectado a la rueda delantera 115 proporcionando un enrutamiento simple y despejado para el sistema de frenado. En la implementación representada, el cable de freno delantero 150 es un cable/manguera hidráulica, y el cable secundario 225 y el cable de freno trasero 155 son cables mecánicos.

La Figura 2 (a) ilustra una vista superior ampliada de una parte del sistema de frenado 200, de acuerdo con la realización de la Figura 1 (b). En la presente implementación, el sistema de frenado 200 está montado en un manillar H. El manillar H incluye un miembro tubular de tipo único, de tipo dividido o cualquier otro tipo conocido de manillar. El miembro de distribución de fluido hidráulico 215, que es un cilindro maestro 215, incluye un depósito 216 y un miembro de accionamiento 217. Los términos cilindro maestro y miembro de distribución de fluido se usan indistintamente, en lo sucesivo. El cilindro maestro 215 está configurado para almacenar fluido de freno hidráulico y el miembro de accionamiento 217 es capaz de moverse a lo largo de un eje de pistón P-P' para desplazar el fluido de freno para acoplar o desacoplar el freno de rueda.

La primera palanca de freno 205 está articulada/se hace pivotar con respecto al cilindro maestro 215 en un primer punto de pivote P1 y la primera palanca de freno 205 es capaz de accionar el miembro de accionamiento 217 durante la aplicación de la primera palanca de freno 205. Además, la palanca secundaria 210 se monta en el cilindro maestro 215 en un segundo punto de pivote P2. El cilindro maestro 215 se asegura al manillar H a través de un miembro de soporte 220 que se sujeta al cilindro maestro 215 para asegurar el sistema de frenado 200 al manillar H. En otras palabras, el miembro de soporte 220 monta de forma segura el cilindro maestro 215 en el manillar H mediante fijación. El miembro de soporte 220 junto con el cilindro maestro 215 forma el conjunto de cilindro maestro.

El miembro de distribución de fluido 215 tiene una primera cara F1 hacia un lado lateral RH o LH. La primera palanca de freno 205 y la palanca secundaria 210 asegurada al miembro de distribución de fluido 215 se disponen hacia la primera cara F1 del mismo. Además, la primera palanca de freno 205 y la palanca secundaria 210 están dispuestas a ambos lados del eje de pistón P-P' a lo largo del que puede moverse el miembro de accionamiento 217. En la presente realización, el primer punto de pivote P1 de la primera palanca de freno 205 está dispuesto por delante del eje de pistón P-P' y el segundo punto de pivote P2 de la palanca secundaria 210 está dispuesto por detrás del eje de pistón P-P', cuando se ve desde arriba.

El cable secundario 225 incluye un cable interior 226 que tiene un extremo conectado a la palanca secundaria 210 y otro extremo conectado al conjunto de distribución 140. Además, el cable secundario 225 incluye una funda exterior 227 que soporta el cable interior 226 de forma deslizante y la funda exterior 227 está asegurada entre el conjunto de distribución 140 y el cilindro maestro 215. Por lo tanto, durante el accionamiento de la primera palanca de freno 205 en una primera dirección de giro D1 hacia la empuñadura G1 del mango dispuesta en una porción de extremo cerca del cilindro maestro 215, la misma gira alrededor del punto de pivote P1 en sentido horario cuando se ve desde la parte superior. De forma similar, el accionamiento de la palanca de freno síncrona 230, tira del cable secundario 225, lo que da como resultado el giro de la palanca secundaria 210 en una segunda dirección de giro D2 en sentido antihorario, cuando se ve desde arriba. La palanca de freno independiente 205 incluye un brazo de palanca 206 que es capaz de accionar el miembro de accionamiento 217 durante la aplicación de la palanca de freno independiente 205. Correspondientemente, la palanca secundaria 210 incluye un brazo secundario 211 que es capaz de accionar el miembro de accionamiento 217 durante el accionamiento de la palanca de freno síncrona 230, lo que crea una tracción

del cable secundario 225 que provoca el movimiento pivotante de la palanca secundaria 210 dando como resultado el accionamiento del cilindro maestro 215. Se proporciona un único miembro elástico 240 que une la primera palanca de freno 205 y la palanca secundaria 210 para proporcionar una fuerza de retorno en ambas palancas 205 y 210, cuando se acciona una cualquiera o ambas palancas.

5 La Figura 2 (b) representa una vista en despiece del sistema de frenado, como se representa en la Figura 2 (a) de acuerdo con la realización de la presente materia objeto. El cilindro maestro 215 incluye un soporte 218 de la primera palanca que es capaz de soportar de forma pivotante la primera palanca de freno 205. El primer soporte de palancas de freno 218 incluye un primer miembro y un segundo miembro (referenciados colectivamente con 218) que están
10 separados para alojar una porción de pivote de la primera palanca de freno 205. El soporte 218 de la primera palanca incluye aberturas que definen el primer punto de pivote P1. En una implementación preferida, el soporte 218 de la primera palanca está dispuesto en un lado orientado hacia el frente, por delante del eje de pistón P-P', del cilindro maestro 215. Además, el cilindro maestro 215 incluye un segundo soporte de pivote 219 formado por un tercer miembro y un cuarto miembro (referenciados colectivamente con 219) separados para alojar la palanca secundaria 210. El soporte 219 de la segunda palanca incluye aberturas que permiten que la palanca secundaria 210 pivote
15 alrededor del punto de pivote P2. Un pasador 223 soporta de forma giratoria la palanca secundaria 210 que está remachada o bien asegurada usando un circlip. El soporte 219 de la segunda palanca está dispuesto en el otro lado del eje de pistón P-P' y se extiende en una dirección lateral RH/LH sin interferir con el manillar H en el que está montado el cilindro maestro 215. El espacio entre el tercer miembro 219-1 y el cuarto miembro 219-2 es sustancialmente mayor que el espacio entre el primer miembro 218-1 y el segundo miembro 218-2, por lo que el soporte 219 de la segunda palanca es capaz de soportar una palanca secundaria 210 por lo que la palanca secundaria 210 que es sustancialmente más ancha se acomoda en su interior.

En la presente realización, el miembro de accionamiento 217 tiene un punto de accionamiento dispuesto hacia una primera cara F1 del cilindro maestro 215 que está orientada sustancialmente hacia un lado lateral RH/LH. La orientación a la que se hace referencia en el presente documento es con respecto al manillar H en una orientación que proporciona un movimiento en línea recta del vehículo. Además, el cilindro maestro 215 incluye un miembro de tope 221 que soporta el cable secundario 225 que se extiende desde el conjunto de distribución 140 hacia la palanca secundaria 210. El miembro de tope 221 está dispuesto sustancialmente lejos del soporte 219 de la segunda palanca,
25 por lo que una longitud sustancial del cable interior 226 se soporta entre el miembro de tope 221 y la porción de conexión 212 proporcionada en la palanca secundaria 210. El cable interior 226 del cable secundario 225 incluye un pasador cilíndrico 228 que está conectado funcionalmente a la palanca secundaria 210 y el pasador cilíndrico 228 acomoda el cambio en la orientación de la palanca secundaria 210 durante el accionamiento de la palanca de freno síncrona 230. Además, el cilindro maestro 215 está provisto de una porción de montaje 222 que se adapta y complementa el manillar H y permite el montaje del cilindro maestro 215 en el manillar H a través del miembro de soporte 220.

La soporte de la primera palanca de freno 205 y la palanca secundaria 210 son capaces de accionar el miembro de accionamiento 217 por medio del brazo de palanca 206 y el brazo secundario 211, respectivamente. El brazo de palanca 206 se extiende desde la primera palanca de freno 205 hacia el miembro de accionamiento 217. En la presente realización, el brazo de palanca 206 incluye un primer brazo secundario 207 y un segundo brazo secundario 208 que están separados en una dirección sustancialmente ortogonal/perpendicular a la región plana a lo largo de la cual tiene lugar el giro de la primera palanca de freno 205. De forma similar, el brazo secundario 211 de la palanca secundaria 210 se extiende hacia el miembro de accionamiento 217 y el brazo secundario 211 es capaz de moverse en el espacio
45 formado entre el primer brazo secundario 207 y el segundo brazo secundario 208 por lo que las palancas 205 y 210 pueden moverse independientemente entre sí sin la necesidad de hacer tope entre sí, proporcionando así un funcionamiento suave de ambos mecanismos de frenado. Además, se proporciona el miembro elástico único 240 que actúa como un miembro elástico integrado para las palancas 205 y 210 que permite la retracción de las palancas 205 y 210 a una condición original, en la condición liberada de la palanca de freno. En la presente implementación, el miembro elástico 240 es un resorte de tipo compresión y, en una implementación preferida, el miembro elástico 240 es un miembro de tipo tira o tipo hoja o tipo placa. El miembro elástico 240 es una parte compacta que está unida a las palancas 205 y 210 por ajuste a presión en el primer punto de tope dinámico 209 y en el segundo punto de tope dinámico 213. Esto proporciona un montaje fácil y una facilidad de desmontaje para su mantenimiento o sustitución.

55 La Figura 3 (a) representa una vista en perspectiva trasera de la primera palanca de freno, de acuerdo con la realización de la Figura 2 (a). La Figura 3 (b) representa una vista en perspectiva frontal de la primera palanca de freno. La primera palanca de freno 205 incluye una porción extendida 251 para permitir que el usuario sostenga/presione y accione la palanca 205. Además, la primera palanca de freno 205 incluye una porción de accionamiento de interruptor 250 que acciona un interruptor de freno 255 (mostrado en la Figura 5 (a)) cuando el usuario acciona la palanca de freno 205 de modo que el interruptor de freno 255 accionará una luz de freno (no mostrada) del vehículo de motor 100. La primera palanca de freno 205 incluye un primer punto de tope dinámico 209 que es un miembro sobresaliente fijado a la primera palanca de freno 205. En otra realización, el primer punto de tope dinámico 209 es una porción ahuecada o una protuberancia que está unida de forma desmontable o está dispuesta integralmente. El punto de tope dinámico 209 es una porción cilíndrica que sobresale hacia fuera desde una superficie de la primera palanca de freno 205 y en una punta se proporciona un obturador que tiene un diámetro sustancialmente mayor que el diámetro del resto del punto de tope dinámico 209. El punto de tope dinámico 209 está hecho de un

material rígido como el metal que está soldado, encastrado, fijado o similar a la primera palanca de freno 205. El punto de tope dinámico 209 está dispuesto cerca del primer punto de pivote P1 de la primera palanca de freno 205 alrededor del que gira. La primera palanca de freno 205 acciona el miembro de accionamiento 217 del cilindro maestro 215 a través del brazo de palanca 206.

5 La Figura 4 (a) representa una vista isométrica de la palanca secundaria, de acuerdo con la realización de la Figura 2 (a). La Figura 4 (b) representa otra vista isométrica de la palanca secundaria. La palanca secundaria 210 incluye una anchura W1 que es sustancialmente mayor que la anchura de la primera palanca de freno 205, definida por una porción de cuerpo B de la palanca secundaria 210. La porción de cuerpo B incluye un inserto de metal que se puede encastrar, encajar o similar que permite el giro libre de la palanca secundaria 210 alrededor del pasador 223. La
10 palanca secundaria 210 incluye un brazo secundario 211 que permite el accionamiento del miembro de accionamiento 217 del cilindro maestro 215 durante el giro de la palanca secundaria 210 alrededor del punto/eje de pivote P2 en una segunda dirección de giro D2. En la presente implementación, el brazo secundario 211 está dispuesto en una porción superior de la misma y se extiende de forma curva en forma de lágrima. Sin embargo, el brazo secundario 211 es
15 capaz de adoptar cualquier forma regular o irregular dependiendo de la aplicación.

Además, la palanca secundaria 210 incluye una porción de conexión 212 para conectar el cable secundario 225 que está conectado a la palanca de freno síncrona 230. El cable secundario 225 incluye el pasador cilíndrico 228 que puede pivotar alrededor de la porción de conexión 212 para permitir que el pasador cilíndrico 228 se ajuste al cambio
20 de orientación de la palanca secundaria 210. La palanca secundaria 210 incluye el segundo punto dinámico 213 que es un pasador cilíndrico provisto en una porción media sustancial de la palanca secundaria 210. Además, el segundo punto dinámico 213 está reforzado por una pared de soporte 214 que soporta el segundo pasador dinámico para acoplar el miembro elástico 240.

25 La Figura 5 (a) representa una vista en perspectiva inferior del sistema de frenado 200, de acuerdo con la realización de la Figura 2 (a). También, la Figura 5 (a) representa una vista ampliada del miembro elástico 240. El miembro elástico 240 está dispuesto en una porción hacia abajo de la primera palanca de freno 205 ya que el primer punto de tope dinámico 209 se proporciona en una cara hacia abajo de la misma. La palanca secundaria 210 que tiene la anchura W1 sustancialmente mayor que la anchura de la primera palanca de freno 205 tiene el segundo punto dinámico 213
30 en línea con el primer punto dinámico 209. El miembro elástico 240 vinculado entre el primer punto de tope 209 y el segundo punto de tope 213 está dispuesto en una región plana de desplazamiento alrededor de la que se mueven las palancas 205 y 210. El miembro elástico 240 está dispuesto de forma compacta en una porción triangular T definida por la primera palanca de freno 205 y el manillar H. El miembro elástico 240, como se representa, incluye un primer extremo 242 y un segundo extremo 243, cada uno de los extremos 242, 243 está provisto de una porción de
35 muesca/rebaje profundo para permitir que el miembro elástico 240 haga tope con el punto de tope dinámico 209, 213 respectivo. El miembro elástico 240 está acoplado operativamente o soportado por los puntos de tope móviles o flotantes que se denominan puntos de tope dinámicos.

La Figura 5 (b) representa una vista en sección transversal del sistema de frenado tomada a lo largo de un plano que
40 pasa a través del manillar H y el eje del orificio del cilindro maestro, de acuerdo con una realización como se representa en la Figura 2 (a). La Figura 5 (c) representa otra vista en sección transversal del sistema de frenado en una condición accionada por el freno. El miembro elástico 240 acoplado operativamente a la primera palanca de freno 205 y la palanca secundaria 210 ofrecen una precarga. En una posición A no accionada de la primera palanca de freno 205, el miembro elástico 240 tiene un primer espacio C entre los extremos 242 y 243 que ofrece una precarga. Durante la
45 aplicación de la primera palanca de freno 205 en una dirección de giro D 1, en una posición B, el primer punto de tope dinámico 209 se movió más cerca del segundo punto de tope dinámico 213, lo que resultó en la compresión del miembro elástico 240, formando así un segundo espacio D que es menor que el primer espacio C. Esto agrega fuerza adicional en ambas palancas 205 y 210. Por tanto, se logra la posición dinámica de los puntos de tope.

50 De forma similar, cuando el conductor acciona la palanca de freno síncrona 230, la palanca secundaria 210 se acciona por lo que la palanca secundaria gira en la segunda dirección de giro D2 por lo que la posición del segundo punto de tope dinámico se varía ejerciendo una fuerza adicional sobre la primera palanca de freno 205. En una condición de este tipo, si el usuario intenta accionar la primera palanca de freno 205, se provoca un retraso debido al aumento de la fuerza ejercida por el miembro elástico 240. Esto proporciona una mayor seguridad, evitando el patinaje prematuro
55 de las ruedas, mientras se accionan ambas palancas simultáneamente. Por tanto, el aumento de carga ofrecido por el miembro elástico más allá de su precarga mediante el accionamiento de una de las palancas 205 y 210 seguido del accionamiento de la palanca restante. Por tanto, el sistema de frenado 200 detecta el estado de accionamiento de una de las palancas, ofreciendo así el retardo en el frenado delantero mientras se acciona la palanca restante.

60 Además, como se ha ilustrado en la Figura 5, el sistema de frenado 200 acomoda el miembro elástico 240 de forma compacta en el sistema de frenado 200, por lo que el miembro elástico 240 actúa como un miembro elástico integrado que ofrece fuerza de retorno a al menos dos palancas. Esto proporciona la ventaja de un embalaje más compacto sin incrustaciones o interferencias con partes/componentes vecinos. Además, el sistema de frenado es adaptable a todos los modelos independientemente del diseño.

65 El sistema de frenado 200 descrito puede adaptarse a un vehículo con una palanca de freno accionada por pedal, en

donde la esencia de la presente materia objeto es adaptable al sistema de frenado montado en la porción de palanca de freno accionada por pedal.

5 Debe entenderse que los aspectos de las realizaciones no están necesariamente limitados a las características descritas en el presente documento. Son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente materia objeto a la luz de la divulgación anterior. La invención solo está limitada dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Lista de signos de referencia:

100	vehículo
105	conjunto de bastidor
110	rueda delantera
115	rueda trasera
120	freno de rueda delantera
125	freno de rueda trasera
140	conjunto de freno trasero/conjunto de distribuidor
145	suspensión delantera
150	cable de freno independiente
155	cable de freno trasero
200	sistema de frenado
205	palanca de freno independiente
206	brazo de palanca
207	primer brazo secundario
208	segundo brazo secundario
209	primer punto de tope dinámico
210	palanca secundaria/ segunda palanca de freno
211	brazo secundario
212	porción de conexión
213	segundo punto de tope dinámico
214	pared de soporte
215	miembro de distribución de fluido/cilindro maestro
216	depósito
217	miembro de accionamiento
218	soporte de la primera palanca
218-1	primer miembro
218-2	segundo miembro
219	segundo soporte de pivote/soporte de la segunda palanca
219-1	tercer miembro
219-2	cuarto miembro
220	miembro de soporte
221	miembro de tope
222	porción de montaje
223	pasador
225	cable secundario
226	cable interior
228	pasador cilíndrico
230	palanca de freno síncrona
233	pasador
240	miembro elástico
242	primer extremo
243	segundo extremo
250	porción de accionamiento de interruptor
251	porción extendida
255	interruptor de freno
B	porción de cuerpo
D1	primera dirección de giro
D2	segunda dirección de giro
F1	primera cara
G1	empuñadura
H	manillar
P-P'	eje de pistón
P1	primer punto de pivote
P2	segundo punto de pivote
W1	anchura

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de frenado (200) para un vehículo de motor (100), comprendiendo dicho sistema de frenado (200):
 - 5 al menos un freno de rueda delantera (120), siendo dicho freno de rueda delantera (120) capaz de aplicar fuerzas de frenado a al menos una rueda delantera (110) de dicho vehículo de motor (100);
 - al menos un freno de rueda trasera (125), siendo dicho freno de rueda trasera (125) capaz de aplicar fuerzas de frenado a al menos una rueda trasera (115) de dicho vehículo de motor (100);
 - 10 una primera palanca de freno (205), pudiendo dicha primera palanca de freno (205) girar alrededor de un primer punto de pivote (PI);
 - una segunda palanca de freno (210), pudiendo dicha segunda palanca de freno (210) girar alrededor de un segundo punto de pivote (P2); y
 - 15 un único miembro elástico (240), estando dicho miembro elástico único (240) acoplado operativamente a dicha primera palanca de freno (205) y a dicha segunda palanca de freno (210),
 - caracterizado por**
 - dicho miembro elástico único (240) que es capaz de proporcionar una fuerza de retorno tras el accionamiento de dicha primera palanca de freno (205) y dicha segunda palanca de freno (210), y
 - 20 en donde dicha primera palanca de freno (205) puede girar alrededor de dicho primer punto de pivote (PI) en una primera dirección de giro (D1) y dicha segunda palanca de freno (210) puede girar alrededor de dicho segundo punto de pivote (P2) en una segunda dirección de giro (D2), y dicha segunda dirección de giro (D2) es opuesta a dicha primera dirección de giro (D1).
2. El sistema de frenado (200) para el vehículo de motor (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha primera palanca de freno (205) y dicha segunda palanca de freno (210) están soportadas por un conjunto de cilindro maestro, dicho conjunto de cilindro maestro incluye un miembro de distribución de fluido (215) y un miembro de soporte (220), y dicho conjunto de cilindro maestro permite asegurar dicho miembro de distribución de fluido (215) a un manillar (H) de dicho vehículo de motor (100).
3. El sistema de frenado (200) para el vehículo de motor (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde dicha primera palanca de freno (205) es una palanca de freno independiente capaz de accionar dicho al menos un freno de rueda delantera (120), y dicha segunda palanca de freno (210) está conectada funcionalmente a una palanca de freno síncrona (230), capaz dicha palanca de freno síncrona (230) de accionar al menos un freno de rueda (120, 125).
4. El sistema de frenado (200) para el vehículo de motor (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde dicha primera palanca de freno (205) incluye un primer punto de tope dinámico (209) fijado a la misma, dicha segunda palanca de freno (210) incluye un segundo punto de tope dinámico (213) fijado a la misma, y dicho miembro elástico (240) asegurado a dicho primer punto de tope dinámico (209) y dicho segundo punto de tope dinámico (213).
5. El sistema de frenado (200) para el vehículo de motor (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho miembro elástico (240) está dispuesto en una región plana de desplazamiento alrededor de la que se mueven dicha primera palanca de freno (205) y dicha segunda palanca de freno (210).
6. El sistema de frenado (200) para el vehículo de motor (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde dicho miembro elástico (240) está dispuesto en una porción triangular (T), estando dicha porción triangular (T) definida por una periferia exterior de dicha primera palanca de freno (205) y un manillar (H).
7. El sistema de frenado (200) para el vehículo de motor (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha primera palanca de freno (205) está provista de un primer punto de tope dinámico (209) en una cara hacia abajo de la misma y dicha segunda palanca de freno (210) está provista de un segundo punto de tope dinámico (213), proporcionándose dicho segundo punto de tope dinámico (213) en una porción media sustancial a lo largo de una altura de la segunda palanca de freno (210).
8. El sistema de frenado (200) para el vehículo de motor (100) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dicho primer punto de pivote (PI) está dispuesto hacia un lado de un eje de pistón (P-P') de un miembro de accionamiento (217) de dicho conjunto de cilindro maestro, y dicho segundo punto de pivote (P2) está dispuesto hacia otro lado de dicho eje de pistón (P-P').
9. El sistema de frenado (200) para el vehículo de motor (100) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde al menos uno de dicho primer punto de tope dinámico (209) y dicho segundo punto de tope dinámico (213) puede moverse tras el accionamiento de al menos una de dicha primera palanca de freno (205) y dicha segunda palanca de freno (210).
10. El sistema de frenado (200) para el vehículo de motor (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha primera palanca de freno (205) y dicha segunda palanca de freno (210) son capaces de accionar un miembro de accionamiento (217) mediante al menos una de dicha primera palanca de freno (205) y dicha segunda palanca de freno (210) o mediante el accionamiento de dicha segunda palanca de freno (210) a través de dicha primera palanca de freno (205).

11. El sistema de frenado (200) para el vehículo de motor (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha primera palanca de freno (205) comprende una porción extendida (251), extendiéndose dicha porción extendida (251) desde el punto de pivote (PI) de la misma.

5

12. El sistema de frenado (200) para el vehículo de motor (100) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde dicha primera palanca de freno (205) incluye un brazo de palanca (206) capaz de accionar dicho miembro de accionamiento (217) de un miembro de distribución de fluido (215) de dicho sistema de frenado (200).

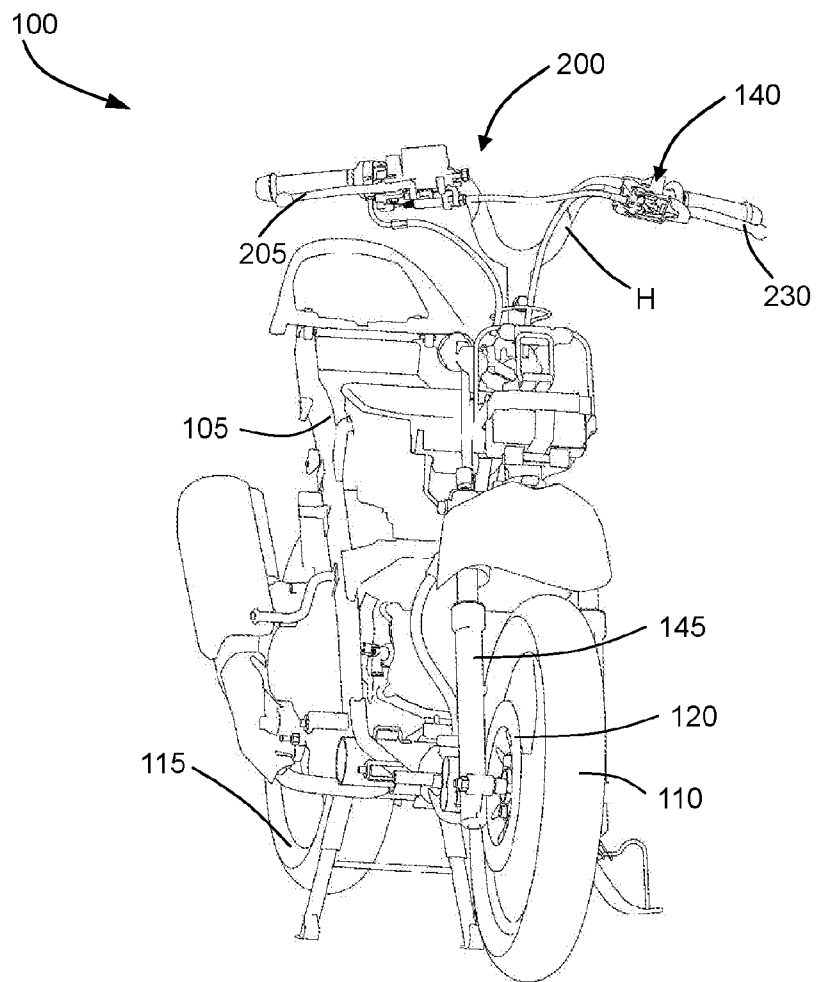


Fig. 1 (a)

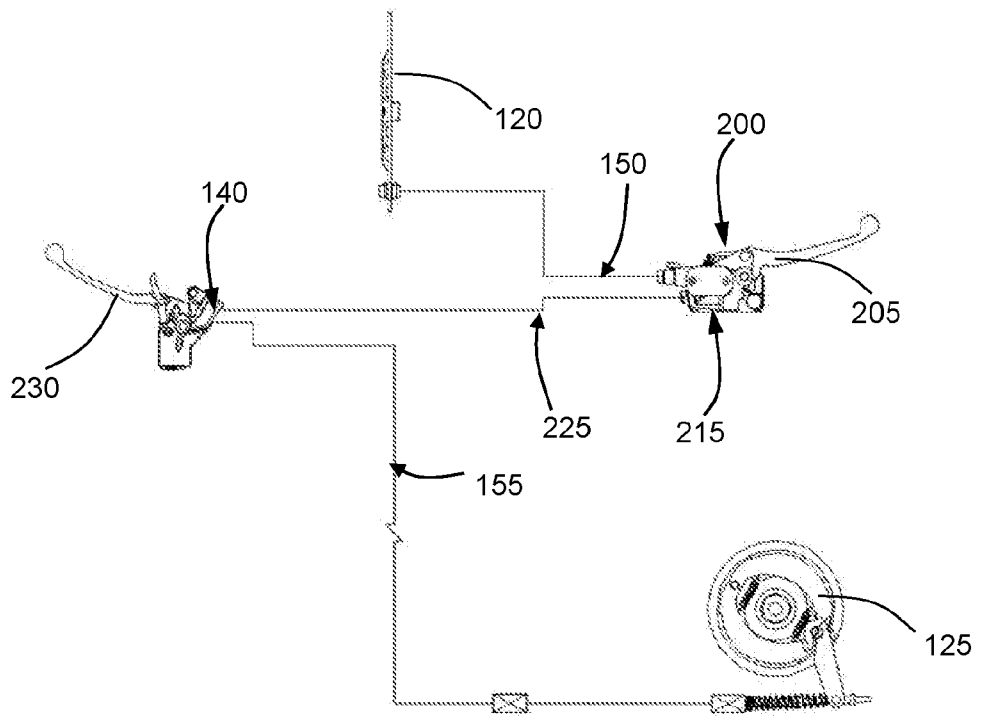


Fig. 1 (b)

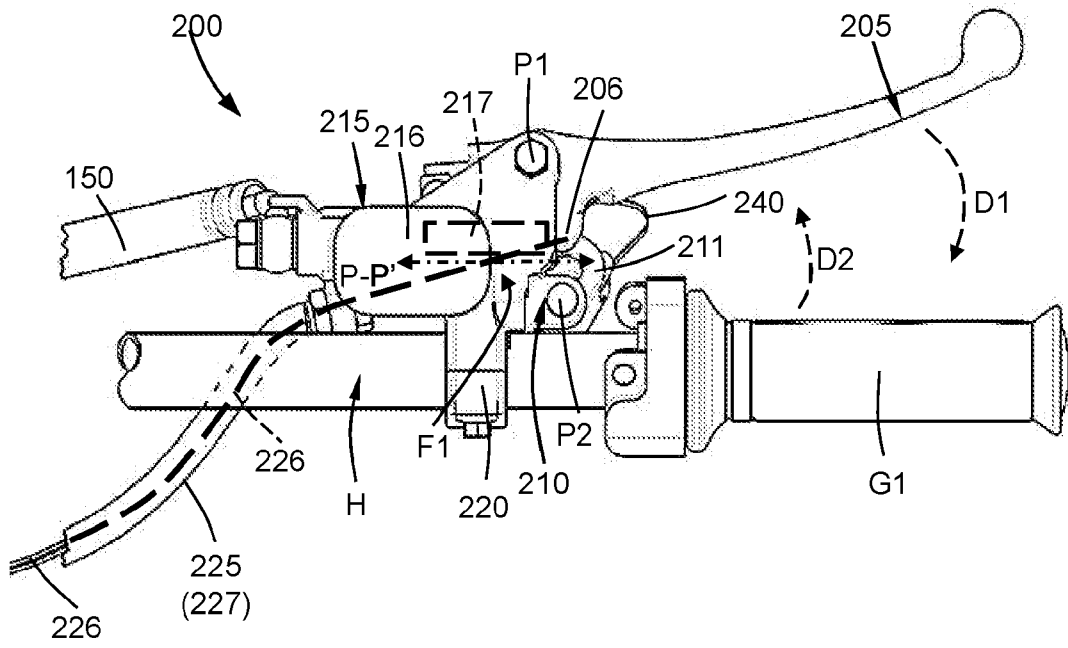


Fig. 2 (a)

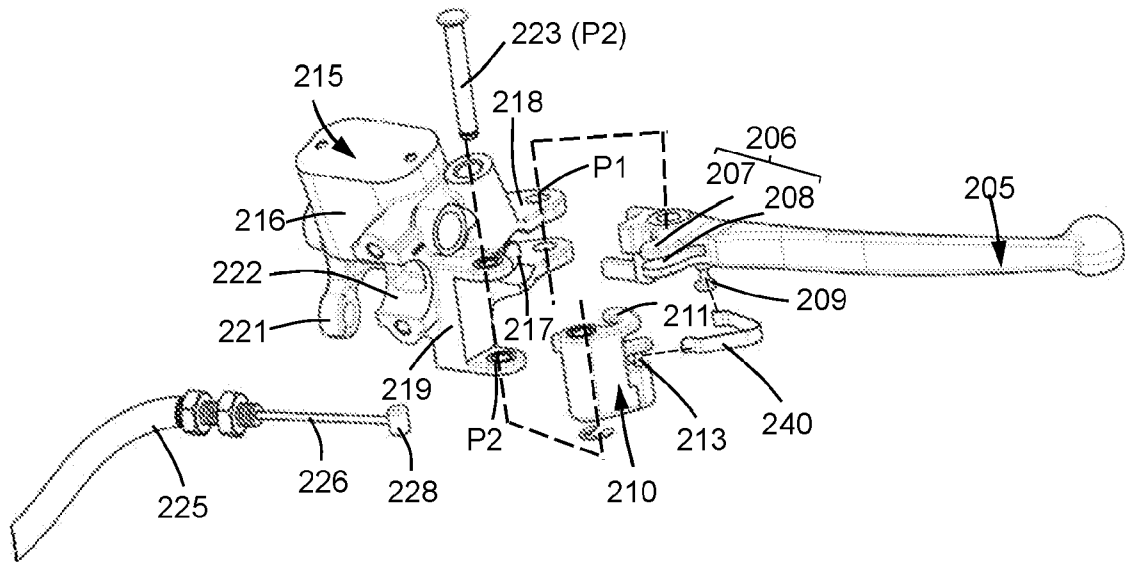


Fig. 2 (b)

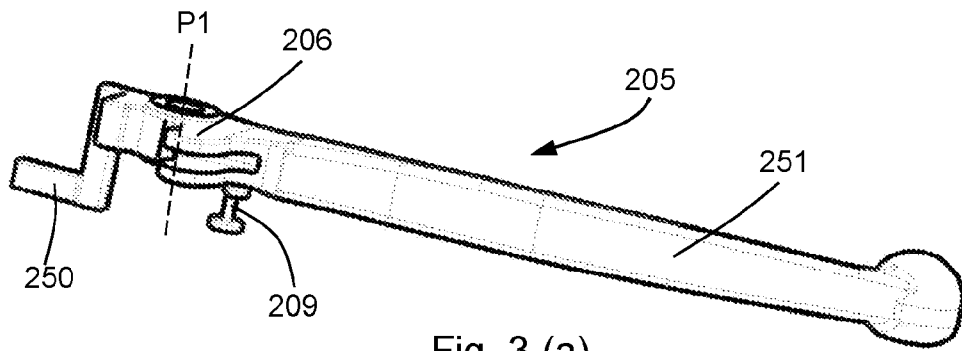


Fig. 3 (a)

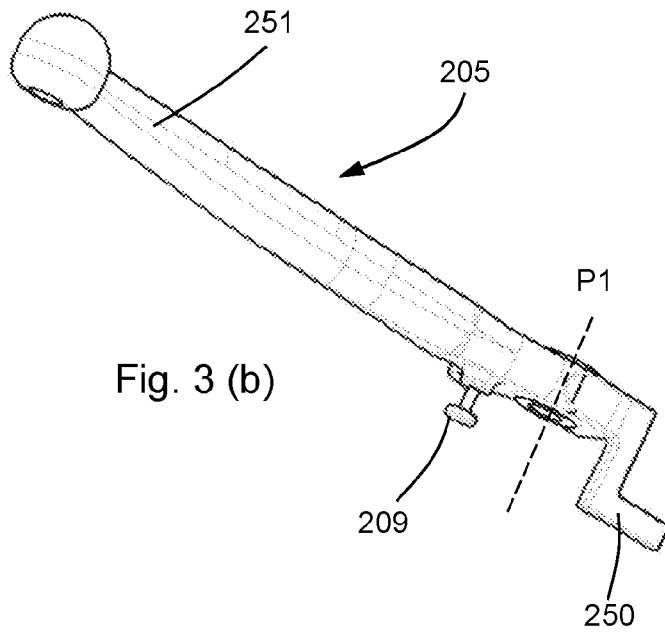
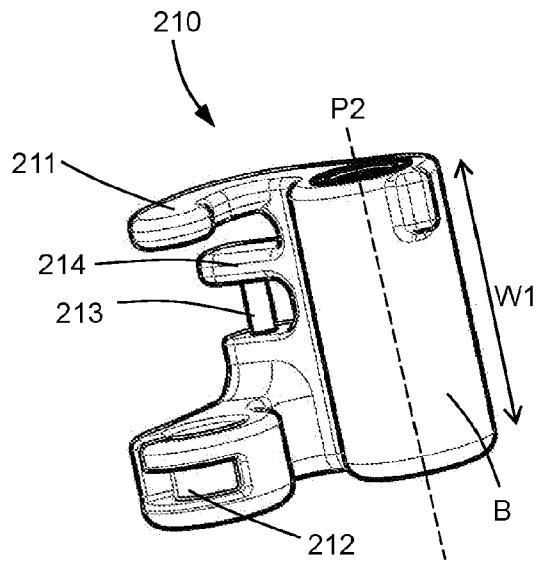
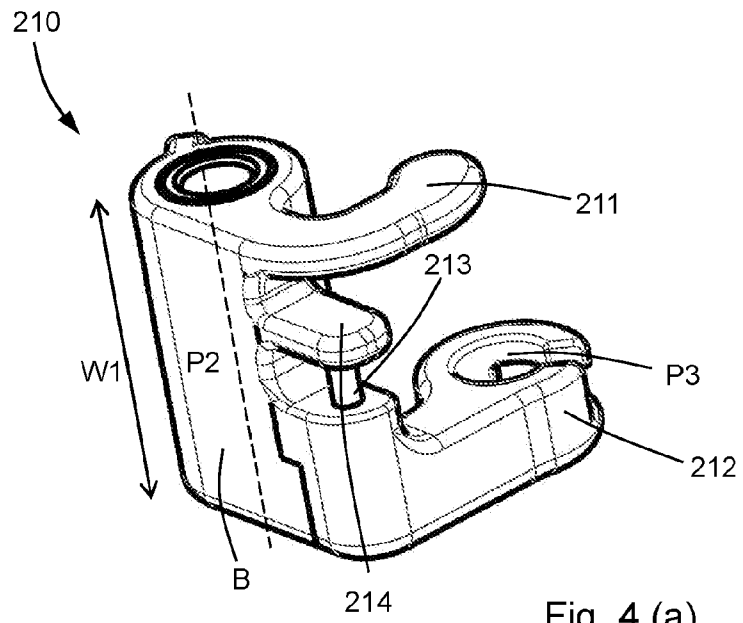


Fig. 3 (b)



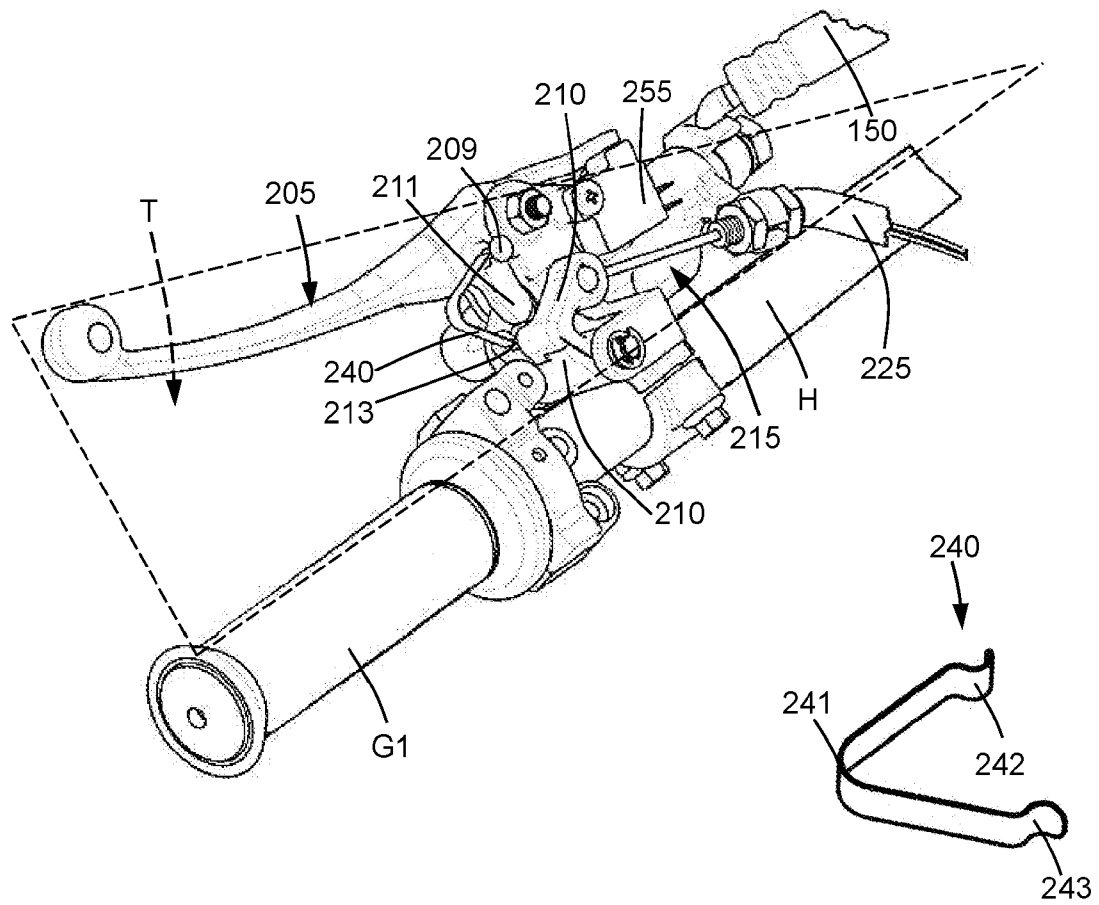


Fig. 5 (a)

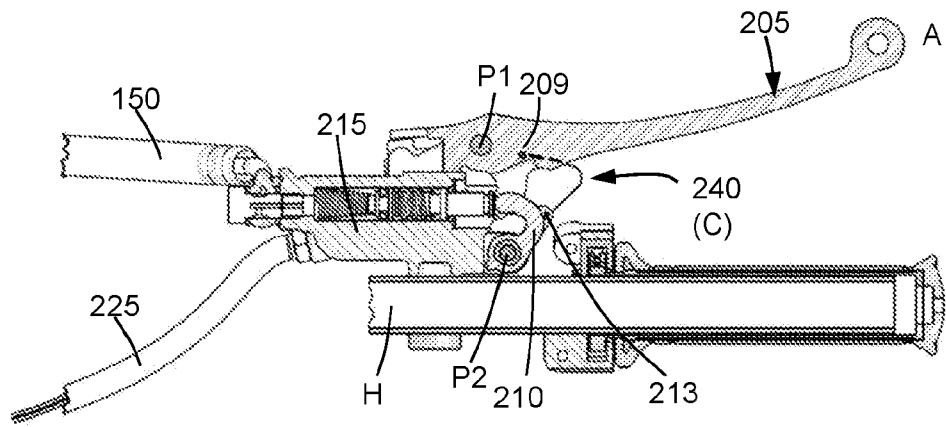


Fig. 5 (b)

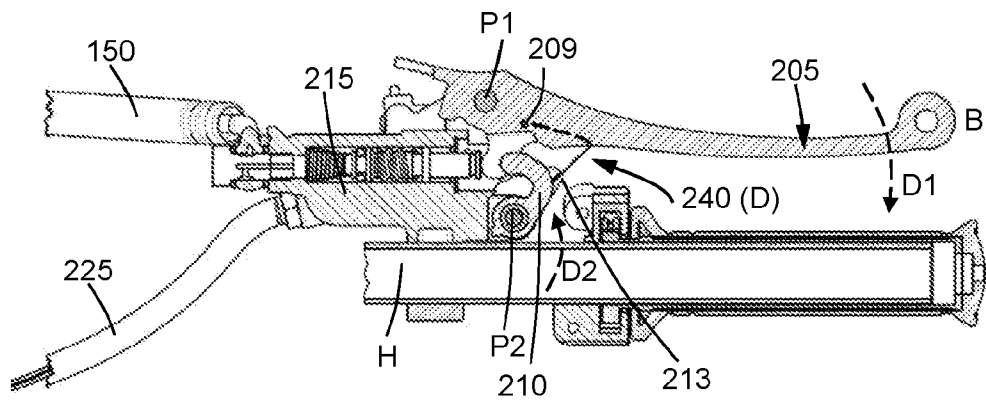


Fig. 5 (c)