

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 269**

51 Int. Cl.:

**B62K 5/10** (2013.01)

**B60G 21/067** (2006.01)

**B60G 21/10** (2006.01)

**B62K 5/00** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.06.2014 PCT/IB2014/062471**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2015 WO15193705**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2014 E 14753155 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 3157805**

54 Título: **Sistema de control mejorado de la estabilidad de vehículos con más de dos ruedas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.02.2019**

73 Titular/es:  
**QUADRO VEHICLES S.A. (100.0%)**  
**Via dei Lauri, 4**  
**6833 Vacallo, CH**

72 Inventor/es:  
**MARABESE, RICCARDO y**  
**MORONI, MARCO**

74 Agente/Representante:  
**RUO , Alessandro**

ES 2 699 269 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**

Sistema de control mejorado de la estabilidad de vehículos con más de dos ruedas

**5 Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a un sistema de control mejorado de la estabilidad de motocicletas con más de dos ruedas.

10 [0002] Más particularmente, se refiere a motocicletas que tienen al menos tres ruedas y pueden inclinarse gracias a la presencia de un sistema llamado de inclinación de las ruedas.

**Descripción de la técnica anterior**

15 [0003] Como se conoce en la técnica anterior, los vehículos del tipo mencionado anteriormente tienen, en general, tres ruedas, dos de las cuales, las ruedas delanteras, según las construcciones más conocidas, están alineadas en un eje e inclinadas por medio ya sea de un sistema de oscilación mecánico o hidráulico, según el caso.

20 [0004] Por consiguiente, la presente invención se relaciona, en particular, con motocicletas de tres ruedas, sin embargo, la misma invención también se puede aplicar efectivamente a motocicletas de tres ruedas en las cuales al menos dos ruedas están alineadas entre sí en un mismo eje. De hecho, las ruedas del vehículo podrían desplazarse o acoplarse recíprocamente, pero no estar perfectamente alineadas a lo largo de un mismo eje.

25 [0005] El principio de funcionamiento del sistema de control de estabilidad según la presente invención puede, de hecho, aplicarse efectivamente también en el caso de las ruedas desplazadas, y también puede aplicarse a vehículos de inclinación con cuatro ruedas.

30 [0006] La prerrogativa de las motocicletas con más de dos ruedas a las que se hace referencia aquí consiste en poder inclinarse lateralmente en un cierto ángulo hacia el interior de una curva durante el giro, exactamente como ocurre con un vehículo de dos ruedas, motocicleta o bicicleta convencionales.

35 [0007] En el caso de los vehículos de tres ruedas que son más comunes en la actualidad (las soluciones conocidas de la técnica anterior se considerarán aquí a modo de ejemplo), las ruedas de inclinación son las dos ruedas delanteras, que están acopladas en el mismo eje.

40 [0008] La función de inclinación se puede obtener en vehículos de tipo conocido utilizando un mecanismo de inclinación, que consiste, generalmente, en un sistema de palancas que conectan los cubos de las ruedas emparejadas a lo largo del mismo eje, lo que permite que las ruedas de un lado del vehículo se muevan hacia arriba con respecto al vehículo y a las ruedas del otro lado para moverse hacia abajo, siempre con respecto al vehículo, en la misma medida.

45 [0009] En la configuración típica, este mecanismo incluye un absorbedor de impactos, por ejemplo, instalado en una posición central, que incluye un resorte y un amortiguador, para absorber las irregularidades del suelo y controlar las transferencias de carga longitudinales de todo el vehículo.

[0010] En la forma actual, dicho mecanismo de conexión es mecánico, con brazos longitudinales o transversales y diversos esquemas ya conocidos en el campo del diseño de automóviles o motocicletas.

50 [0011] Un mecanismo guía el movimiento vertical de las dos ruedas, un segundo mecanismo acopla la rueda derecha a la rueda izquierda para hacer que el movimiento descendente de una rueda corresponda a un movimiento ascendente igual de la rueda opuesta, un tercer mecanismo conecta ambas ruedas al absorbedor de impactos, un cuarto mecanismo (en el caso de las ruedas delanteras) permite que la dirección guíe el vehículo. Parece evidente que todos estos mecanismos pueden ser complicados, voluminosos, pesados, costosos y difíciles de optimizar.

55 [0012] Cuando se conduce en terrenos escabrosos, una oscilación provocada en una rueda de un lado del vehículo puede inducir oscilaciones persistentes similares en el otro lado, lo que puede provocar una disminución de las propiedades de conducción, tanto en términos de pérdida direccional, como de extensiones de las distancias de frenado.

60 [0013] La solicitud de patente WO-0244008-A2 divulga una motocicleta de cuatro ruedas con un sistema de acoplamiento entre la rueda izquierda y la rueda derecha que consiste en conexiones de articulación entre cada rueda y un par de amortiguadores centrales de dos cilindros. Este sistema es, particularmente, complejo porque incluye muchos componentes mecánicos y muchas juntas giratorias, juntas esféricas y juntas deslizantes que son caras, complicadas de ensamblar y pueden desgastarse fácilmente con el uso y el tiempo y, finalmente, hacen que el vehículo quede inutilizable o muy caro con respecto al mantenimiento.

65

[0014] La simple unión mecánica entre la rueda izquierda y la derecha no puede amortiguar las vibraciones u oscilaciones que pueden surgir al viajar en terrenos escabrosos o cuando las ruedas comienzan a perder adherencia.

5 [0015] Se conocen otros sistemas en la técnica anterior para controlar la estabilidad de la motocicleta.

[0016] En uno o ambos pares de ruedas de la motocicleta, el documento EP-1362779-A2 muestra uno o más amortiguadores directamente entre dichas ruedas, o entre dicho sistema de articulación y un punto fijo del chasis de la motocicleta.

10 [0017] El documento DE-9414724-U1 muestra dos cilindros hidráulicos conectados independientemente en los dos extremos por medio de tubos. El aceite está presente en los cilindros y puede fluir entre ellos por medio de tubos. Los pistones de los cilindros dividen las cámaras de los cilindros en dos partes, que no se comunican, de modo que el movimiento del aceite en los dos cilindros superiores corresponde a un movimiento opuesto en las cámaras inferiores. Los documentos WO-97127071 y WO-0244008-A2 muestran dos cilindros hidráulicos conectados de manera interdependiente en el extremo superior por medio de un tubo, con o sin un acumulador conectado al tubo. Las cámaras inferiores debajo de los pistones en los cilindros están vacías y los pistones se mueven libremente según la estabilidad de la motocicleta.

15 [0018] Finalmente, el Solicitante es el titular de la patente europea EP 2 046 589 que se refiere a un sistema hidroneumático que comprende un par de cilindros, uno para cada rueda de inclinación, en la que la parte superior de los cilindros contiene aceite, mientras que la parte inferior contiene gas.

20 [0019] Los sistemas conocidos no están completamente libres de inconvenientes. Por ejemplo, cuando la inclinación de la motocicleta está a punto de alcanzar el límite de adherencia de los neumáticos, estos sistemas conocidos no ayudan a limitar los efectos negativos del aumento del ángulo de inclinación, o de una caída accidental.

25 [0020] El sistema hidroneumático de la patente EP 2 046 589 supera estos inconvenientes por el hecho de que el gas contenido en la cámara inferior de las ruedas de cilindros imparte un empuje a las ruedas capaces de soportar el vehículo en las curvas, permite un mejor agarre a la carretera durante una curva, lo que da como resultado una mayor sensación de seguridad en la conducción y, por lo tanto, un mayor confort de conducción.

30 [0021] Entonces, a pesar de constituir una mejora considerable de la técnica anterior, la solución hidroneumática desarrollada por el mismo Solicitante y el objetivo de la patente EP 2 046 589, que se indicará en lo sucesivo como HTS, el acrónimo en inglés de "sistema de inclinación hidráulica", puede presentar límites en la conducción *off-road*, es decir, en condiciones de conducción en terrenos escabrosos, o en condiciones deportivas en pista, en las que el empuje de "enderezamiento" causado por el gas comprimido presente en la parte inferior de los cilindros puede crear reacciones de suspensión que son contraproducentes para el usuario.

40

### Sumario de la invención

45 [0022] El documento EP2 046 589 A1 muestra el preámbulo de la reivindicación 1. En consecuencia, la tarea principal de la presente invención consiste en mejorar el sistema hidroneumático HTS desarrollado por el Solicitante, que es el objetivo de la patente EP 2 046 589 para mejorar la estabilidad del vehículo, sobre todo en las curvas con el vehículo inclinado.

50 [0023] Dentro de esta tarea, el objetivo de la presente invención consiste en neutralizar un efecto de enderezamiento no deseado que puede ocurrir en las curvas con un ángulo de inclinación alto del vehículo.

[0024] Un objetivo adicional de la presente invención consiste en suministrar un sistema de inclinación hidroneumático mejorado de un vehículo con más de dos ruedas que pueda activarse y desactivarse ya sea manualmente o mediante la intervención de una unidad de control electrónica que permita, de este modo, modificar la estabilidad del vehículo.

55

[0025] Este y otros objetivos se consiguen mediante un sistema hidroneumático según la reivindicación 1 adjunta.

[0026] Otras características se describen en las reivindicaciones dependientes.

60

### Breve descripción de los dibujos

[0027] Otros objetivos y ventajas de la presente invención serán evidentes en la descripción detallada de una realización mostrada a modo de ejemplo no limitativo en la figura 1 adjunta, que muestra una visión de conjunto del sistema de inclinación hidroneumático mejorado de un vehículo con más de dos ruedas según la presente invención.

65

**Descripción de la realización preferente**

- 5 [0028] El sistema de inclinación hidroneumática mejorado de un vehículo con más de dos ruedas según la presente invención comprende al menos un primer cilindro **10** hidráulico y un segundo cilindro **20** hidráulico dispuestos en comunicación fluida por medio de primeros medios de conexión **23** hidráulica.
- 10 [0029] Dichos primeros medios de conexión **23** hidráulica pueden consistir, ventajosamente, en un conducto, más preferentemente un tubo, que se pone en comunicación hidráulica, en particular, la primera **10a** y la segunda **20a** cámara superior de dicho primer **10** y segundo **20** cilindro hidráulico, respectivamente, en el que se encuentra el aceite, como se conoce del sistema de inclinación HTS desarrollado por el Solicitante.
- 15 [0030] La primera **10b** y la segunda **20b** cámara inferior de dicho primer **10** y segundo **20** cilindro hidráulico, respectivamente, contienen gas presurizado.
- 20 [0031] Cuando el vehículo se inclina, el pistón correspondiente a la rueda dentro de la curva, por ejemplo el primer pistón **100** asociado con dicho primer cilindro **10**, empuja el aceite contenido en la primera cámara **10a** superior del propio cilindro hacia la segunda cámara **20a** superior del cilindro opuesto, en este caso el segundo cilindro **20** por medio del primer tubo de conexión **23**, moviendo de este modo las dos ruedas conectadas al primer **10** y el segundo pistón **200** en direcciones opuestas.
- 25 [0032] Puede haber un acumulador **24**, con una parte de extremo conectada hidráulicamente al tubo de conexión **23**. En el acumulador **24** hay un pistón rotatorio (o septos o deflectores) que forma una cámara que contiene un gas presurizado, que tiene una función de resorte. En el caso de un terreno escabroso, que puede causar un movimiento repentino de una única rueda, el movimiento del fluido es, parcialmente, amortiguado por el acumulador, sin que fluya inmediatamente hacia la otra rueda provocando su movimiento inmediato.
- [0033] En el sistema hay un gas presurizado que llena la parte inferior de los cilindros.
- 30 [0034] Esta solución mantiene la funcionalidad del circuito introduciendo dos características importantes: cuando aumenta el ángulo de inclinación, el espacio disponible para el gas contenido en el cilindro exterior a la curva disminuye y su presión aumenta, lo que aumenta la "resistencia" del sistema para aumentar, de este modo, el ángulo de inclinación. Esto es muy efectivo para ayudar al conductor a "sentir" el ángulo en el que la inclinación comienza a ser peligrosa porque el límite de agarre de los neumáticos está a punto de alcanzarse.
- 35 [0035] Otra ventaja consiste en el efecto de enderezamiento impartido por el gas presurizado: gracias a la presencia del gas presurizado en la cámara inferior situada en el lado del vehículo exterior a la curva, cuando el conductor necesita enderezar el vehículo fuera de la curva o debe realizar un cambio rápido de dirección inclinando, rápidamente, el vehículo en el lado opuesto, por ejemplo, para tomar una serie de curvas y contra-curvas, el vehículo se endereza muy rápido y sin esfuerzo por parte del conductor.
- 40 [0036] Sin embargo, es precisamente la presencia de gas presurizado en la cámara inferior del cilindro que se comprime en el cilindro en el exterior de la curva durante el recorrido de una curva, lo que determina un efecto no deseado en el caso de un terreno escabroso. De hecho, en el caso de un terreno escabroso enfrentado en sentido transversal, lo que provoca una compresión del cilindro corriente arriba del plano inclinado, por ejemplo el primer cilindro **10**, el aceite presente en el primer cilindro **10a** superior de dicho primer cilindro **10** pasa a través de dicho primer tubo de conexión **23** hidráulico hacia la segunda cámara **20a** superior de dicho segundo cilindro **20**, causando de este modo una compresión adicional del gas presente en la segunda cámara **20b** inferior de dicho segundo cilindro **20**. Dicha compresión adicional del gas provoca un empuje lateral que puede desestabilizar la estabilidad vertical del vehículo.
- 45 [0037] De manera similar, un orificio profundo o un bache grande puede tener un efecto negativo en la estabilidad del vehículo, nuevamente debido al gas comprimido en la parte inferior de los cilindros, tanto en línea recta como en las curvas.
- 50 [0038] Sin embargo, incluso en la ausencia de aspereza, puede ser deseable que el conductor reduzca o elimine por completo el efecto de enderezamiento causado por el gas presurizado en el cilindro situado en el exterior de la curva. Por ejemplo, si el conductor desea inclinar el vehículo en ángulos acentuados con una mayor velocidad (una prerrogativa de conducción deportiva en pista) sin "sentir" la resistencia del extremo delantero causada, también en este caso, por la presencia de gas presurizado en la parte inferior del cilindro exterior.
- 55 [0039] El sistema de inclinación hidroneumático según la presente invención permite resolver estos inconvenientes gracias al hecho de que comprende segundos medios de conexión **40** adicionales que ponen el primer **10b** y la segunda **20b** cámara inferior de dicho primer **10** y segundo **20** cilindro en comunicación fluida, proporcionándose otros medios de cierre de gas **50** en dichos segundos medios de conexión **40**.
- 60
- 65

**[0040]** Dichos segundos medios de conexión hidráulica consisten, preferentemente, en un tubo rígido o una manguera flexible.

5 **[0041]** Dichos medios de cierre **50** ajustan el flujo de gas a través de dichos segundos medios de conexión **40** ya sea separando o poniendo en comunicación fluida las dos cámaras **10b** y **20b** inferiores de dichos cilindros.

10 **[0042]** Dichos medios de cierre **50** consisten, preferentemente, en una válvula, que puede ser accionada por el conductor, por ejemplo por medio de un botón o un control de tipo palanca o que puede ser accionada por una unidad de control que procesa diferentes señales indicativas de la estabilidad y de las condiciones dinámicas del vehículo en todos los instantes.

**[0043]** Tal válvula puede ser accionada eléctricamente por un solenoide o un motor paso a paso.

15 **[0044]** Cuando los medios de cierre **50** son controlados por el conductor, el conductor puede elegir la mejor configuración de estabilidad como una función del tipo de camino.

**[0045]** El funcionamiento del sistema es el siguiente.

20 **[0046]** Cuando los medios de cierre **50** están cerrados, el sistema hidroneumático mejorado según la presente invención se comporta como el sistema tradicional, en el que las cámaras **10b**, **20b** inferiores de los cilindros que contienen gas están separadas entre sí y el gas presente en un cilindro se comprime a medida que disminuye el volumen de la cámara en la que está contenido, determinando de este modo el empuje de enderezamiento del sistema de inclinación hidroneumático libre de los segundos medios de conexión **40**.

25 **[0047]** Cuando los medios de cierre **50** están abiertos, el gas puede pasar, libremente, de un cilindro a otro, en particular de una cámara **10b**, **20b** inferior a otra por medio de dichos segundos medios de conexión **40**.

30 **[0048]** Por lo tanto, en esta configuración del sistema, cuando el vehículo se inclina en las curvas, el gas contenido en la cámara inferior del cilindro exterior a la curva, en lugar de comprimirse dentro de la propia cámara, puede fluir hacia la cámara del cilindro opuesto. Si los medios de cierre están completamente abiertos, el gas fluirá completamente de una cámara a la otra empujado por el movimiento de los pistones, ya sea anulando completamente o, en cualquier caso, limitando drásticamente el efecto de enderezamiento, ya que no habrá diferencia de presión en las cámaras inferiores de los cilindros.

35 **[0049]** Al operar en la válvula, ya sea el conductor o el sistema de control electrónico del vehículo pueden optar, ventajosamente, por las configuraciones intermedias para disminuir, pero no anular completamente, la compresión del gas y, por lo tanto, la respectiva diferencia de presión en las cámaras inferiores de los cilindros, para no anular completamente el consiguiente efecto de enderezamiento.

40 **[0050]** Dada la descripción del sistema, es importante señalar que el conductor puede en cualquier momento, a su discreción, llevarla válvula de cierre **50** desde la posición cerrada a la posición abierta, incluso cuando recorre una curva, o la válvula puede ser ventajosamente abierta por una unidad de control electrónico según los parámetros dinámicos del vehículo, tales como velocidad, la aceleración centrífuga, la inclinación repentina de las ruedas causadas por baches en el suelo y así sucesivamente, mientras que se debe tener cuidado al pasar de la posición  
45 abierta a la posición cerrada de la válvula de cierre **50**, ya que la válvula debe cerrarse con el volumen de los cilindros inferiores en igualdad de condiciones, siendo las condiciones de presión en las cámaras iguales.

50 **[0051]** La condición de igualdad de los volúmenes de las cámaras se obtiene cuando el sistema de inclinación está alineado, es decir, cuando el vehículo no está inclinado.

**[0052]** Por lo tanto, a modo de ejemplo, la válvula de cierre **50** puede cerrarse con el vehículo parado en una superficie plana, preferentemente con el vehículo colocado sobre el soporte central.

55 **[0053]** En todos los casos, el sistema de inclinación según la presente invención puede equipar, ventajosamente, un sistema de control de la estabilidad del vehículo que permite el cierre de la válvula de cierre **50**. Dicho sistema de control de la estabilidad del vehículo puede comprender un sensor de inclinación o un sensor capaz de medir la extensión de las varillas de dicho primer **100** y segundo **200** pistones, o medios capaces de detectar la inclinación de los brazos de suspensión, u otros medios similares capaces de detectar la condición del sistema de inclinación alineado correspondiente a la igualdad de los volúmenes de dichas cámaras **10b**, **20b** inferiores.

60 **[0054]** Por ejemplo, en el estado del vehículo apoyado por el soporte central sobre una superficie plana, los volúmenes de las cámaras **10b**, **20b** inferiores de dicho primer **10** y segundo **20** cilindros del sistema hidroneumático según la presente invención son iguales y el volumen de gas se distribuye equitativamente en las dos cámaras, siendo esta condición esencial para el correcto funcionamiento del sistema de inclinación.

65

**[0055]** Muchos cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones de la presente invención serán evidentes para un experto en la técnica después de considerar la descripción y los dibujos adjuntos que ilustran las realizaciones preferentes de los mismos. Tales cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones que no difieren del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas y que forman parte integral del texto están cubiertos por la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un sistema de inclinación hidroneumático de un vehículo con más de dos ruedas, teniendo dicho vehículo al menos dos ruedas que se inclinan por medio de dicho sistema hidroneumático, comprendiendo el sistema al menos un primer cilindro (10) hidráulico y un segundo cilindro (20) hidráulico asociado cada uno a una rueda de inclinación respectiva del vehículo, comprendiendo dicho primer (10) y segundo (20) cilindro hidráulico respectivamente una primera (10a) y una segunda (20a) cámara superior que contienen aceite, y una primera (10b) y una segunda (20b) cámara inferior que contienen gas presurizado, comprendiendo el sistema segundos medios de conexión (40) que ponen a dicha primera (10b) y a dicha segunda (20b) cámara inferior en comunicación fluida con dicho primero (10) y segundo (20) cilindro hidráulico, para que dicho gas pueda fluir de un cilindro a otro; **caracterizado por que** dichos segundos medios de conexión (40) comprenden otros medios de cierre (50) adaptados para ajustar el flujo de gas que pasa de un cilindro a otro por medio de dichos segundos medios de conexión (40).
- 15 2. Un sistema de inclinación según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dichos segundos medios de conexión (40) comprenden un tubo.
- 20 3. Un sistema de inclinación según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dichos medios de cierre (50) comprenden una válvula accionada mecánica o eléctricamente.
- 25 4. Un sistema de inclinación según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dichos medios de cierre comprenden una válvula dosificadora (50).
- 30 5. Un sistema de inclinación según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dichos medios de cierre comprenden una válvula de apertura y cierre (50).
- 35 6. Un sistema de inclinación según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado por que** dicha válvula (50) es controlada por el conductor mediante un sistema de accionamiento manual.
- 40 7. Un sistema de inclinación según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado por que** dicha válvula (50) es controlada automáticamente mediante una unidad de control electrónico.
8. Un sistema de inclinación según la reivindicación 7, **caracterizado por que** dicha unidad de control electrónico comprende además un sistema de control de estabilidad del vehículo, que controla la conmutación de dicha válvula (50) desde la posición abierta a la posición cerrada.
9. Un sistema de inclinación según la reivindicación 8, **caracterizado por que** comprende un sensor de inclinación adaptado para enviar una señal de habilitación para cerrar la válvula de cierre (50) a dicha unidad de control.
10. Un sistema de inclinación según la reivindicación 8, **caracterizado por que** comprende un sensor adaptado para detectar la extensión de las varillas de dicho primer (10) y segundo (20) cilindro y para enviar una señal de habilitación para cerrar la válvula de cierre (50) a dicha unidad de control.

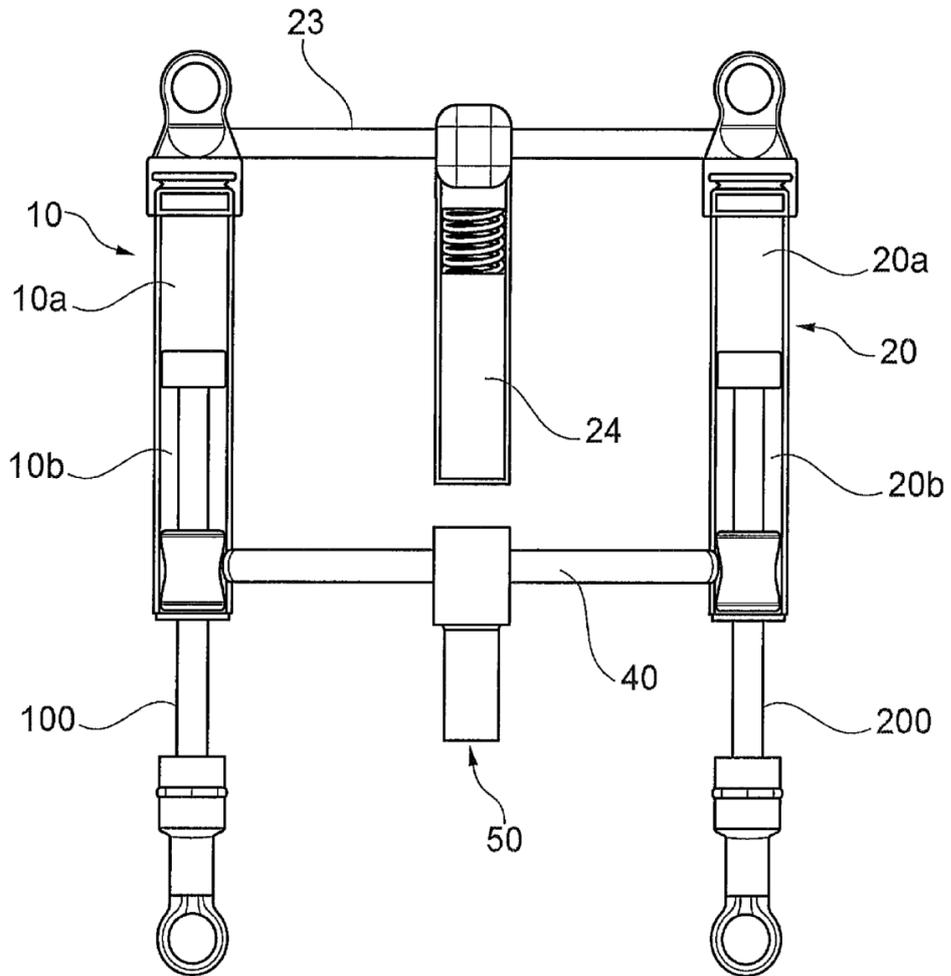


Fig. 1