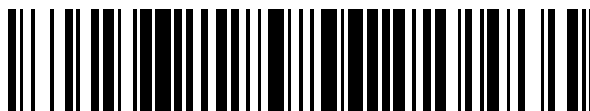


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 825**

51 Int. Cl.:

B62K 5/01 (2013.01)
B62K 5/027 (2013.01)
B62K 5/08 (2006.01)
B62K 5/10 (2013.01)
B62D 9/02 (2006.01)
B62K 5/00 (2013.01)
B62K 25/08 (2006.01)
B60G 21/05 (2006.01)
B62K 5/05 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.12.2016 PCT/IB2016/058047**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **06.07.2017 WO17115296**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2016 E 16836113 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 3397546**

54 Título: **Tren delantero de un vehículo de motor basculante**

30 Prioridad:

28.12.2015 IT UB20159670

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.10.2020

73 Titular/es:

**PIAGGIO & C. S.P.A. (100.0%)
Viale Rinaldo Piaggio 25
56025 Pontedera (Pisa), IT**

72 Inventor/es:

RAFFAELLI, ANDREA

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 784 825 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

Tren delantero de un vehículo de motor basculante

5 **Campo de aplicación**

La presente invención se refiere a un tren delantero de un vehículo de motor basculante con bloqueo de basculación.

- 10 En particular, el vehículo de motor según la invención puede ser un vehículo de motor equipado con dos ruedas de dirección y basculación en la parte delantera y una rueda motriz de eje fijo en la parte trasera.

Estado de la técnica

- 15 En el campo de los vehículos de motor, hay una oferta creciente de vehículos "híbridos", que combinan las características de las motocicletas en lo que se refiere al manejo, con la estabilidad de los vehículos de cuatro ruedas.

- 20 Tales modelos están representados, por ejemplo, por vehículos de motor de tres ruedas equipados con dos ruedas de dirección delanteras y vehículos de motor de cuatro ruedas conocidos como QUAD.

- Más específicamente, los vehículos de motor de tres ruedas mencionados anteriormente están dotados de dos ruedas de dirección y basculantes (es decir, que oscilan o se inclinan) en la parte delantera y una rueda motriz de eje fijo en la parte trasera. La rueda trasera está destinada a proporcionar par motor y, por tanto, a permitir la tracción, mientras que las ruedas delanteras, emparejadas, están destinadas a proporcionar la direccionalidad del vehículo. Las ruedas emparejadas en el tren delantero pueden oscilar y bascular, así como dirigir. Gracias a esta solución, en comparación con los vehículos de motor de tres ruedas con dos ruedas en la parte trasera, los vehículos de motor con dos ruedas en el tren delantero son como una motocicleta real puesto que, al igual que una motocicleta, el vehículo puede inclinarse en una curva. En comparación con un vehículo de motor con solo dos ruedas, tales vehículos con dos ruedas emparejadas en el tren delantero tienen, sin embargo, una mayor estabilidad garantizada por el doble soporte en el suelo de las ruedas delanteras, similar al proporcionado por un coche.
- 25
- 30

- Las ruedas delanteras se conectan cinemáticamente entre sí por medio de mecanismos cinemáticos que permiten que las ruedas delanteras basculen sincronamente y de manera especular, por ejemplo, a través de la interposición de cuadriláteros articulados. Tales vehículos están dotados además de dos suspensiones independientes, una por cada una de las dos ruedas delanteras, equipadas con amortiguadores que también son independientes.
- 35

- Los vehículos de motor de tres ruedas basculantes están diseñados, por tanto, para proporcionar al usuario el manejo de una motocicleta de dos ruedas y, al mismo tiempo, la estabilidad y seguridad de un vehículo de motor de cuatro ruedas.
- 40

Un vehículo de motor de tres ruedas basculante de este tipo se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente italiana n.º ITMI20031108 A1 en nombre del mismo solicitante.

- 45 Debido a las peculiaridades estructurales de este tipo de vehículo de motor es posible que, en condiciones de desplazamiento particulares, por ejemplo, a velocidades muy bajas o durante descansos o detenciones, el vehículo pueda caerse como resultado de un movimiento basculante accidental y/o incontrolado.

- Este problema se ha abordado equipando los citados vehículos con sistemas de bloqueo de basculación, operados por el usuario manualmente o mediante un sistema de control automático.
- 50

- Un sistema de bloqueo de basculación para tales vehículos de motor se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente italiana n.º ITMI20040171 A1, en nombre del mismo solicitante. El sistema de bloqueo de basculación se describe en relación con un vehículo de motor basculante equipado con un sistema de dirección con una estructura de cuadrilátero articulado y dos suspensiones delanteras independientes. El sistema de bloqueo de basculación comprende: una pinza mecánica adecuada para bloquear los movimientos del cuadrilátero articulado para impedir la basculación permitida por él; dos pinzas hidráulicas operadas simultáneamente por un motor eléctrico que actúan sobre varillas colocadas en paralelo con los amortiguadores para impedir la basculación producida por los movimientos de suspensión de resorte asimétrica de las dos ruedas.
- 55
- 60

Una primera desventaja del sistema de bloqueo descrito anteriormente radica en su complejidad. De hecho, requiere tres dispositivos de bloqueo independientes: uno que actúa sobre el cuadrilátero articulado; dos sobre los amortiguadores.

- 65 Este sistema también tiene la desventaja de hacer que el vehículo de motor sea rígido, no solo con respecto a los movimientos basculantes producidos por el cuadrilátero y/o por los movimientos de suspensión de resorte

asimétrica, sino también con respecto a los movimientos de cabeceo (movimientos de suspensión de resorte simétrica).

5 El bloqueo del cabeceo requiere el dimensionamiento adecuado de los dispositivos de bloqueo de los amortiguadores con costes de producción aumentados. De hecho, en el caso de que el vehículo sufra un impacto por la carretera (por ejemplo, por un hoyo) con la basculación bloqueada, el sistema de bloqueo debe poder superar el pico impulsivo de la fuerza de impacto para evitar cambiar la configuración geométrica de la suspensión.

10 En algunas situaciones, bloquear el cabeceo puede tener también consecuencias sobre el comportamiento del vehículo y, por tanto, sobre la seguridad. Por ejemplo, si una rueda delantera se sometiera a un impacto tal como para superar la fuerza del dispositivo de bloqueo del amortiguador relativo, la rueda se elevaría y el vehículo de motor bajaría, por tanto, en ese lado. Una vez que el impacto hubiera terminado, el dispositivo de bloqueo mantendría el vehículo en la nueva posición alcanzada, colocando así el vehículo de motor en una configuración insegura.

15 El bloqueo paralelo de los amortiguadores también tiene consecuencias al frenar. De hecho, el vehículo se “bloquea” en una situación de equilibrio diferente de la que se requeriría estáticamente, puesto que el tren delantero se bloquea más abajo, bajo una carga resultante de la suma de la carga estática y la transferencia dinámica debido al frenado.

20 En la solicitud de patente europea EP2810861A1, la patente francesa FR2953184 y la patente europea EP2345576B1 se describen otros sistemas anti-basculación destinados a vehículos de motor basculantes dotados de un sistema de dirección con una estructura de cuadrilátero articulado. Tales sistemas anti-basculación funcionan directamente sobre la estructura de cuadrilátero articulado y bloquean la basculación mediante el bloqueo del movimiento del cuadrilátero articulado. Sin embargo, estos sistemas anti-bloqueo no pueden inhibir los movimientos basculantes debidos a la sacudida asimétrica permitida por los amortiguadores de las dos ruedas delanteras.

25 Además, los sistemas anti-basculación mencionados anteriormente, puesto que están diseñados específicamente para operar en un sistema de dirección con una estructura de cuadrilátero articulado, están vinculados directamente a la presencia de esta estructura y su configuración mecánica.

30 Por tanto, existe la necesidad de desarrollar un vehículo de motor basculante equipado con un sistema de bloqueo de basculación que supere totalmente o en parte las limitaciones expuestas anteriormente.

35 En los documentos EP2899107A1, WO2013/005007A1 y EP2889210A1, se dan a conocer vehículos de motor basculantes con bloqueo de basculación, considerándose que el documento EP2899107A1 constituye la técnica anterior más próxima al contenido de las reivindicaciones independientes.

40 **Presentación de la invención**

Por tanto, el fin de la presente invención es eliminar, o al menos reducir, los problemas mencionados anteriormente en relación con la técnica anterior, proporcionando un tren delantero de un vehículo de motor basculante equipado con un sistema de bloqueo de basculación que, cuando se activa, no inhibe el cabeceo del vehículo de motor debido a una compresión simétrica de los amortiguadores y no afecta a la dirección.

45 Un fin adicional de la presente invención es proporcionar un tren delantero de un vehículo de motor basculante equipado con un sistema de bloqueo de basculación que sea de construcción sencilla y económico de producir y ajustar a dicho vehículo de motor.

50 **Descripción de los dibujos**

Las características técnicas de la invención pueden observarse claramente a partir del contenido de las siguientes reivindicaciones y las ventajas de la misma se comprenderán más claramente a partir de la descripción detallada a continuación, realizada con referencia a los dibujos adjuntos, que muestran una o más realizaciones a modo de ejemplos no limitativos, en los que:

55 - la figura 1 muestra una vista frontal en perspectiva de un vehículo de motor equipado con un tren delantero con un sistema de bloqueo de basculación según una primera realización de la invención y dotado de un mecanismo cinemático basculante de cuadrilátero articulado del tipo que guía y soporta los muñones de eje a través de un sistema de conexión del tipo rototraslación;

60 - la figura 2 muestra un detalle ampliado de la figura 1 en relación con el tren delantero del vehículo de motor;

65 - la figura 3 muestra una vista en perspectiva en despiece ordenado de un detalle de la figura 2, en relación con los medios de interconexión entre una barra de dirección y una columna de dirección;

- la figura 4 muestra una vista en perspectiva posterior del tren delantero de un vehículo de motor con un sistema de bloqueo de basculación según la primera realización de la invención; y dotado de un mecanismo cinemático basculante de cuadrilátero articulado del tipo que guía y soporta los muñones de eje de las ruedas coaxialmente con respecto a los ejes de extensión principales de los montantes;

5 - la figura 5 muestra una vista en perspectiva en despiece ordenado de un detalle de la figura 4, en relación con los medios de interconexión entre una barra de dirección y una columna de dirección;

10 - la figura 6 es una vista en perspectiva frontal del tren delantero de un vehículo de motor con un sistema de bloqueo de basculación según una segunda realización de la invención y dotado de un mecanismo cinemático de basculación con cuadrilátero articulado del tipo que guía y soporta los muñones de eje a través de un sistema de conexión del tipo roto traslación;

15 - la figura 7 es una vista en perspectiva posterior del tren delantero de un vehículo de motor con un sistema de bloqueo de basculación según la segunda realización de la invención y dotado de un mecanismo cinemático basculante de cuadrilátero articulado del tipo que guía y soporta los muñones de eje de las ruedas coaxialmente con respecto a los ejes de extensión principales de los montantes; y

20 - las figuras 8, 9 y 10 muestran algunas vistas detalladas parciales del tren delantero mostrado en las figuras 2 y 6 en relación con la interconexión entre el muñón de eje y el cuadrilátero articulado.

Descripción detallada

25 Con referencia a las figuras mencionadas anteriormente, el número de referencia 4 indica globalmente un vehículo de motor según la presente invención.

30 Para los fines de la presente invención, debe señalarse que el término vehículo de motor debe considerarse en un sentido amplio, que engloba cualquier ciclo de motor que tenga al menos tres ruedas, es decir, dos ruedas alineadas, tal como se describe mejor a continuación y al menos una rueda trasera. Por tanto, tal definición también comprende los denominados cuatriciclos que tienen dos ruedas en el tren delantero y dos ruedas en la parte trasera.

35 El vehículo 4 de motor comprende un chasis 6 que se extiende desde un tren 8 delantero, que soporta al menos dos ruedas delanteras, hasta una parte 12 trasera que soporta una o más ruedas 14 traseras. Es posible distinguir una rueda delantera izquierda y una rueda 10" delantera derecha, siendo la definición de izquierda y derecha 10" puramente formal y significa en relación con un conductor del vehículo. Dichas ruedas están dispuestas a la izquierda y la derecha del plano M-M medio del vehículo de motor, en comparación con un punto de observación de un conductor que lo conduce.

40 En la siguiente descripción, y también en los dibujos, se hará referencia a elementos simétricos o especulares del tren delantero con respecto a dicho plano M-M medio usando las comillas ' y " para indicar respectivamente los componentes a la izquierda y la derecha del tren delantero, en comparación con un punto de observación de un conductor que lo conduce.

45 Para los fines de la presente invención, el chasis 6 del vehículo de motor puede tener cualquier forma, tamaño y puede ser, por ejemplo, de tipo celosía, tipo caja, bastidor, individual o doble, y así sucesivamente. El chasis 6 del vehículo de motor puede ser de una pieza o de múltiples partes; por ejemplo, el chasis 6 del vehículo de motor interconecta con un chasis 13 trasero que puede comprender una horquilla trasera oscilante (no mostrada) que soporta una o más ruedas 14 motrices traseras. La horquilla oscilante trasera mencionada anteriormente puede conectarse al chasis 6 mediante articulación directa o mediante la interposición de un mecanismo de palanca y/o chasis intermedios.

50 Según una realización general de la presente invención, el tren 8 delantero del vehículo de motor comprende un chasis 16 de tren delantero y un par de ruedas 10" delanteras conectadas cinemáticamente entre sí y al chasis 16 de tren delantero por medio de un mecanismo 20 cinemático de basculación que permite que las ruedas delanteras basculen de manera síncrona y especular.

55 Cada rueda 10" está conectada al mecanismo 20 cinemático de basculación mencionado anteriormente por medio de un muñón 60 de eje respectivo que está conectado mecánicamente a un pasador 68 de rotación de la rueda con el fin de soportarla de manera rotatoria alrededor de un eje R'-R', R''-R'' de rotación.

60 Se entiende que el "muñón de eje" de una rueda es la parte mecánica del vehículo de motor diseñada para soportar el pasador de rotación de dicha rueda y para interconectarla cinemáticamente a las suspensiones, al dispositivo de dirección y al mecanismo 20 cinemático de basculación mencionado anteriormente. El muñón de eje no tiene grados de libertad con respecto al pasador de rueda y, por tanto, es cinemáticamente solidario con él. El muñón de eje 65 puede estar compuesto por una sola pieza con el pasador de rueda o puede estar restringido mecánicamente a él para formar una sola pieza.

El tren 8 delantero del vehículo de motor comprende además:

5 - un sistema 100 de bloqueo de basculación, y

- medios 90 de suspensión que proporcionan a cada muñón 60 de eje al menos un movimiento de suspensión de resorte con respecto al mecanismo 20 cinemático de basculación.

10 El mecanismo 20 cinemático de basculación puede tener cualquier configuración siempre que sea funcional para permitir que las ruedas delanteras basculen de manera síncrona y especular.

En particular, un mecanismo cinemático de basculación de este tipo puede ser un sistema configurado como un sistema de paralelogramo articulado, o puede ser un sistema de brazos longitudinales suspendidos.

15 El tren 8 delantero comprende un dispositivo 36, 86 de dirección que conecta cinemáticamente los muñones 60 de eje entre sí para ordenar la rotación de los muñones 60 de eje alrededor de los ejes S'-S' y S''-S'' de dirección respectivos de cada rueda 10'' delantera.

20 Preferiblemente, tal como se muestra en los dibujos adjuntos, el mecanismo 20 cinemático de basculación mencionado anteriormente es un sistema de cuadrilátero articulado.

25 En más detalle, tal como se muestra en los ejemplos de los dibujos adjuntos, un sistema de cuadrilátero articulado de este tipo comprende un par de elementos 24', 24'' transversales, articulados al chasis 16 de tren delantero en correspondencia con articulaciones 28 intermedias. Los elementos 24', 24'' transversales están conectados entre sí en extremos 40, 44 transversales opuestos por montantes 48', 48'' pivotados en dichos extremos 40, 44 transversales en articulaciones 52 laterales. Los elementos 24 transversales y los montantes 48', 48'' definen el cuadrilátero 20 articulado mencionado anteriormente.

30 En funcionamiento, cada uno de los montantes 48', 48'' guía y soporta un muñón 60 de eje de una de dichas ruedas 10'' delanteras.

35 Ventajosamente, tal como se proporciona, por ejemplo, en las realizaciones mostradas en las figuras 4 y 7, el mecanismo 20 cinemático basculante de cuadrilátero articulado puede realizarse de tal manera que cada uno de los montantes 48', 48'' guía y soporta el muñón 60 de eje de la rueda 10'' delantera respectiva coaxialmente con respecto a su eje T-T de extensión principal. En tal caso, los medios 90 de suspensión de cada rueda delantera están integrados en el montante relativo y proporcionan al muñón 60 de eje un movimiento de suspensión de resorte rectilíneo a lo largo del eje T-T de extensión principal del montante 48', 48''.

40 Más específicamente, el muñón 60 de eje comprende un manguito 88 colocado coaxialmente con respecto al montante 48', 48''. Entre el muñón 60 de eje y el montante 48', 48'' están dispuestos medios 90 de suspensión de la rueda. Por ejemplo, los medios 90 de suspensión comprenden un resorte y/o un amortiguador.

45 En particular, los montantes 48', 48'' son huecos para alojar internamente, al menos parcialmente, los medios de suspensión. Preferiblemente, los medios 90 de suspensión están dispuestos coaxialmente con respecto al montante 48', 48'' respectivo.

50 Preferiblemente, según tales realizaciones, el acoplamiento entre cada muñón 60 de eje y el montante 48', 48'' respectivo es del tipo cilíndrico, para permitir tanto la traslación como la rotación del muñón 60 de eje con respecto al eje T-T de extensión principal del montante 48', 48''. Cada rueda 10'' delantera tiene un eje S'-S', S''-S'' de dirección que coincide con la extensión principal y el eje T-T de simetría del montante 48', 48'' relativo.

55 En particular, cada montante 48', 48'' se extiende desde un extremo 48s superior hasta un extremo 48i inferior. El pasador 68 de rotación de cada rueda 10'' delantera (solidaria con el muñón 60 de eje) está colocado entre el extremo 48s superior y el extremo 48i inferior del montante 48', 48'' correspondiente del mecanismo 20 cinemático basculante de cuadrilátero articulado.

60 Alternativamente, tal como se proporciona en las realizaciones mostradas en las figuras 1, 2 y 6 y en las figuras 8, 9 y 10, el mecanismo 20 cinemático basculante de cuadrilátero articulado puede realizarse de tal manera que cada uno de los montantes 48', 48'' guía y soporta el muñón 60 de eje de la rueda 10'' delantera respectiva externamente a sí mismo por medio de un sistema de conexión cinemático de tipo rototraslacional.

65 Más específicamente, cada muñón 60 de eje está soportado por una abrazadera 65 de soporte que a su vez está articulada al cuadrilátero 20 articulado mencionado anteriormente por medio de articulaciones 76 de dirección dispuestas en correspondencia con el extremo 48s superior y el extremo 48i inferior de cada montante 48', 48''. Dichas articulaciones 76 de dirección definen los ejes S'-S', S''-S'' de dirección respectivos de las ruedas 10'', paralelas entre sí.

- Más específicamente, tal como se muestra en particular en las figuras 2 y 9, el muñón 60 de eje está articulado a la abrazadera 65 de soporte en extremos axiales superior e inferior opuestos por medio de al menos tres articulaciones 65a, 65b, 65c de inclinación que definen ejes B-B de inclinación respectivos y que realizan una conexión rototraslacional entre el muñón 60 de eje y la abrazadera 65 de soporte. En particular, el muñón 60 de eje está articulado a la abrazadera 65 de soporte por medio de una varilla 66 de conexión a través de dos de dichas articulaciones 65b y 65c.
- Los medios 90 de suspensión de cada rueda delantera pueden estar integrados, en particular, en el muñón 60 de eje respectivo. Más específicamente, el muñón 60 de eje comprende una cubierta dentro de la cual está insertado un resorte (no visible en las figuras) conectado mecánicamente por medio de una varilla a la abrazadera de soporte. La cubierta puede moverse con respecto a la varilla bajo el efecto del resorte.
- En funcionamiento, un sistema de este tipo define un movimiento de suspensión de resorte a lo largo de una trayectoria curvilínea.
- Según una realización no ilustrada en las figuras adjuntas, el mecanismo 20 cinemático de basculación mencionado anteriormente puede ser un sistema con dos brazos suspendidos.
- Más específicamente, un sistema de este tipo puede comprender, en particular, dos brazos suspendidos, articulados en sus primeros extremos al chasis de tren delantero para rotar alrededor de un eje de rotación común, transversal al plano M-M medio del vehículo de motor. En sus segundos extremos, opuestos a los primeros, dichos dos brazos están suspendidos mediante medios de suspensión, soportados a su vez por un balancín, articulado al chasis de tren delantero. El movimiento basculante de las dos ruedas 10" delanteras se permite por la oscilación de los dos brazos suspendidos y el balancín. Cada brazo suspendido soporta en su segundo extremo un muñón 60 de eje de una de las dos ruedas 10" delanteras. En particular, cada muñón 60 de eje está conectado rotacionalmente al brazo suspendido respectivo para rotar alrededor de su propio eje S'-S', S''-S'' de dirección. El dispositivo de dirección actúa sobre dos partes de agarre solidarias con los muñones de eje.
- Según la invención, dicho dispositivo de dirección comprende una columna 86 de dirección y una barra 36 de dirección horizontal que conecta directamente los dos muñones 60 de eje entre sí en sus dos extremos mediante medios de articulación.
- Preferiblemente, la barra 36 de dirección se extiende como una sola pieza desde un extremo hasta el otro. Alternativamente, la barra 36 puede estar compuesta por dos o más partes independientes, interconectadas para formar un solo cuerpo.
- A su vez, la barra de dirección está articulada a la columna 86 de dirección en un punto intermedio entre sus dos extremos para oscilar con respecto a la columna 86 de dirección alrededor de un primer eje Z-Z de rotación sustancialmente ortogonal a un plano basculante de las dos ruedas 10" delanteras definido por el mecanismo 20 cinemático de basculación.
- Ventajosamente, la interconexión entre la barra 36 de dirección y la columna 86 de dirección se realiza de tal manera que la barra 36 puede seguir los movimientos de suspensión de resorte de los muñones de eje y de las ruedas delanteras. Dicho de otro modo, la barra 36 de dirección está soportada por la columna 86 con un desacoplamiento de los movimientos de suspensión de resorte, por ejemplo, por medio de un mecanismo cinemático con una varilla de conexión doble.
- El sistema 100 de bloqueo de basculación comprende medios 120 liberables para bloquear de manera reversible la posición tendida de la barra 36 de dirección con respecto a un plano de proyección vertical, que es transversal a un plano M-M medio del vehículo de motor.
- La "posición tendida" de la barra de dirección con respecto a un plano de proyección vertical, que es transversal a un plano M-M medio del vehículo de motor, significa el ángulo formado por la proyección de la barra de dirección sobre dicho plano vertical.
- Dicho plano de proyección vertical corresponde sustancialmente al plano basculante. Por tanto, el plano de proyección vertical resulta ser perfectamente ortogonal al plano M-M medio, cuando las ruedas son paralelas al plano medio, o resulta estar inclinado con respecto al plano M-M medio, cuando las ruedas están dirigiendo.
- Dicho de otro modo, dichos medios 120 liberables para bloquear de manera reversible la posición tendida de la barra 36 de dirección pueden bloquear selectivamente los movimientos de la barra 36 de dirección que corresponden cinemáticamente a movimientos basculantes de las ruedas 10".
- En funcionamiento, cuando los medios 120 de bloqueo liberables mencionados anteriormente se desactivan, la barra 36 de dirección es libre de cambiar su posición tendida con respecto al plano de proyección y sigue pasivamente los

movimientos de las dos ruedas 10'' una con respecto a la otra y con respecto al chasis 16 sin interferir con ellas excepto para controlar la dirección.

5 Cuando se activan los medios 120 liberables mencionados anteriormente para el bloqueo, se impide que la barra 36 de dirección cambie su posición tendida con respecto al plano de proyección mencionado anteriormente restringiendo de ese modo la posición relativa entre los dos muñones 60 de eje.

10 Ventajosamente, el tren 8 delantero y el vehículo 4 de motor comprenden un sistema de accionamiento electrónico automático.

15 Los medios 120 mencionados anteriormente para bloquear la posición tendida de la barra 36 de dirección están configurados para controlarse mediante dicho sistema de accionamiento electrónico automático según una lógica de control predefinida o, alternativamente o en paralelo, están configurados para controlarse según órdenes manuales impuestas por el usuario del vehículo de motor por medio de un sistema de accionamiento manual.

20 Preferiblemente, el tren 8 delantero y el vehículo 4 de motor comprenden un sistema de control electrónico, que está configurado para filtrar las órdenes manuales establecidas por el usuario según una lógica de funcionamiento principal del vehículo de motor destinada a garantizar la seguridad del mismo.

25 Como ya se indicó en la introducción, en las soluciones técnicas de la técnica anterior, el bloqueo de la basculación se realiza bloqueando todos los elementos responsables de la basculación, es decir, brazos, horquillas, balancines y suspensiones.

30 De manera diferente, según la presente invención, el bloqueo de la basculación se realiza interconectando las dos ruedas delanteras que funcionan en solo dos elementos, es decir, los muñones de eje de las ruedas. Para tal interconexión se aprovecha un componente existente, es decir, la barra de dirección, funcionando el bloqueo de basculación sobre ella.

35 La interconexión de las dos ruedas en los muñones de eje respectivos hace que el sistema de bloqueo de basculación según la presente invención sea selectivo hacia movimientos basculantes.

40 Tal como se indicó anteriormente, los medios 90 de suspensión proporcionan a cada muñón de eje al menos un movimiento de suspensión de resorte con respecto al mecanismo 20 cinemático de basculación. Los muñones de eje están asociados, por tanto, a las ruedas en los movimientos de suspensión de resorte. Por este motivo, su interconexión mutua por medio del sistema de bloqueo de basculación según la invención (incluso con los medios de bloqueo activados) no interfiere con los movimientos de cabeceo (movimientos de suspensión de resorte simétrica). Por tanto, se deduce que el sistema de bloqueo de basculación es transparente a los movimientos de cabeceo.

45 Además, gracias al hecho de que la interconexión entre los muñones 60 de eje se logra mediante la barra 36 de dirección, el sistema 100 de bloqueo de basculación según la invención (incluso con los medios de bloqueo activados) no interfiere con los movimientos de dirección. El bloqueo de la posición tendida de la barra de dirección no impide la transmisión de movimientos alrededor de los ejes de dirección. Por tanto, se deduce que el sistema de bloqueo de basculación también es transparente a la dirección.

50 Por tanto, de lo anterior se desprende que con los medios de bloqueo activados, el sistema 100 de bloqueo de basculación según la invención solo impide movimientos basculantes (que también se derivan de los movimientos de suspensión de resorte asimétrica), dejando en cambio libres los movimientos de cabeceo (suspensión de resorte simétrica) y dirección, mientras que con los medios de bloqueo desactivados, el sistema 100 de bloqueo de basculación según la invención no introduce ninguna incorrección cinemática en los movimientos de las ruedas debido a dirección, basculación (también a partir de la suspensión de resorte asimétrica) y cabeceo (suspensión de resorte simétrica).

55 Por último, gracias al hecho de que el sistema 100 de bloqueo de basculación actúa directamente sobre los muñones de eje y no sobre el mecanismo cinemático de basculación que permite que las ruedas basculen sincronamente y de manera especular, el sistema 100 de bloqueo de basculación según la invención no está condicionado directamente a la presencia de dicho mecanismo cinemático de basculación y a su configuración mecánica.

60 En funcionamiento, el bloqueo de la posición tendida de la barra 36 de dirección con respecto a un plano de proyección vertical transversal a un plano M-M medio del vehículo de motor determina automáticamente el ángulo de bloqueo α formado por un plano tendido de al menos una rueda en relación con el suelo. La barra de dirección, en la medida en que está colocada para conectar los muñones de eje de las dos ruedas en sus dos extremos, está obligada a seguir los movimientos basculantes de las dos ruedas que varían su posición tendida con respecto a un plano de proyección vertical, que es transversal a un plano M-M medio del vehículo de motor. En el momento en que la posición tendida de la barra 36 de dirección se bloquea a la fuerza en virtud de la conexión mencionada anteriormente, la posición tendida de las ruedas respectivas también resulta bloqueada, y por consiguiente, se

bloquean los movimientos basculantes de las dos ruedas, correspondientes a variaciones del ángulo α formado por un plano tendido de cada rueda en relación con el suelo.

5 El bloqueo del ángulo de una rueda también conduce al bloqueo del ángulo de la otra rueda, dado que las dos ruedas 10" delanteras están conectadas cinemáticamente entre sí por medio de dicho mecanismo 20 basculante cinemático para bascular de manera sincrónica y especular.

10 Como ya se ha dicho, todo esto se aplica independientemente de la configuración de dicho mecanismo 20 cinemático de basculación, que puede ser en particular un cuadrilátero articulado o brazos suspendidos.

15 Cuando los medios 120 de bloqueo liberables se desactivan, la barra 36 de dirección es libre de cambiar su posición tendida con respecto al plano de proyección mencionado anteriormente; de manera diferente, cuando los medios 120 de bloqueo liberables se activan, se impide que la barra 36 de dirección cambie su posición tendida con respecto a dicho plano de proyección, conduciendo de ese modo al bloqueo de los movimientos basculantes de las dos ruedas conectadas a ella por medio de los muñones de eje.

20 Preferiblemente, los medios de articulación mencionados anteriormente, con los que la barra 36 de dirección se conecta a los muñones 60 de eje en ambos extremos, consisten en una junta de rótula o de un dispositivo cinemáticamente equivalente a una junta de rótula. De este modo, la barra 36 de dirección puede secundar los movimientos recíprocos de las dos ruedas 10" delanteras con respecto al chasis 16 de tren delantero sin producir atoramiento o bloqueos.

25 En particular, el dispositivo mencionado anteriormente cinemáticamente similar a una junta esférica puede consistir en un par de articulaciones cilíndricas 72, 73 con ejes ortogonales entre sí. Preferiblemente, una de las dos articulaciones 72 de dicho par tiene su propio eje de articulación ortogonal al plano basculante de las dos ruedas delanteras de 10".

30 Preferiblemente, esta solución de articulación se adopta en el caso en que la barra 36 de dirección esté situada y se mueva en un plano sustancialmente paralelo a un plano basculante de las dos ruedas delanteras definido por dicho primer mecanismo 20 cinemático de basculación. Esto ocurre, en particular, en el caso en que el mecanismo cinemático de basculación está compuesto por un cuadrilátero articulado en el que los montantes guían el movimiento de los muñones de eje según un movimiento rectilíneo.

35 Se entiende que el "plano basculante" significa un plano transversal a la dirección longitudinal X-X o dirección de desplazamiento del vehículo de motor, y por tanto incidente con el plano M-M medio del vehículo de motor. Ventajosamente, en tal caso, una de las dos articulaciones de tal par tiene sus propios ejes de articulación ortogonales al plano basculante de las dos ruedas 10" delanteras, de tal manera que la barra 36 de dirección puede moverse paralela al plano basculante mencionado anteriormente cuando los medios 120 de bloqueo liberables se activan.

40 En general, y en particular en los casos en los que el mecanismo cinemático de basculación no permite un movimiento de suspensión de resorte rectilíneo a los muñones de eje, es preferible que los medios de articulación de la barra 36 de dirección consistan en juntas de rótula para impedir el atoramiento en los movimientos de dicha barra 36 de dirección.

45 Ventajosamente, las juntas de rótula o los pares 72, 73 de articulaciones están conectados a los muñones 60 de eje por medio de elementos 63 de soporte solidarios con dichos muñones de eje.

50 Tal como se proporciona en las realizaciones ilustradas en los dibujos adjuntos, la barra 36 de dirección conecta los dos muñones 60 de eje en la misma altura en relación con el suelo, para que sea paralela al suelo. En el caso en que el mecanismo 20 cinemático de basculación consiste en un cuadrilátero articulado, dicha barra 36 de dirección es, en particular, sustancialmente paralela a los elementos 28 transversales del cuadrilátero articulado.

55 Según las realizaciones ilustradas en particular en las figuras 1 a 7, los medios 120 liberables para bloquear la posición tendida de la barra 36 de dirección son adecuados para bloquear la oscilación de la dirección 36 con respecto a la columna 86 de dirección alrededor del primer eje Z-Z de rotación mencionado anteriormente, sustancialmente ortogonal a un plano basculante de las dos ruedas 10" delanteras definido por el mecanismo 20 cinemático de basculación.

60 De este modo, se realiza el bloqueo de la posición tendida de la barra 36 de dirección en la zona de interconexión con la columna 86 de dirección.

65 Según la primera realización ilustrada en las figuras 2 y 4 y en las figuras 3 y 5, los medios 120 de bloqueo liberables pueden consistir en un freno 121 de banda asociado con una articulación 38 oscilante de la barra 36 de dirección con respecto a la columna 86 de dirección alrededor del primer eje Z-Z de rotación mencionado anteriormente. En funcionamiento, el freno 121 de banda, cuando se activa, es adecuado para impedir la rotación libre de la barra 36

de dirección con respecto a la columna 86 de dirección alrededor del primer eje Z-Z de rotación.

La figura 2 muestra el tren delantero de un vehículo de motor con un sistema de bloqueo de basculación, según la primera realización de la invención mencionada anteriormente, dotado de un mecanismo cinemático basculante de cuadrilátero articulado del tipo que guía y soporta los muñones de eje de las ruedas por medio de un sistema de conexión cinemático rototraslacional.

Más específicamente, tal como se muestra en particular en figura 3, la zona de interconexión entre la barra 36 de dirección y la columna 86 de dirección está definida por una articulación doble. Una primera articulación 37 tiene un eje vertical (o sustancialmente vertical) para la transmisión del movimiento de rotación alrededor de un eje Y-Y de dirección principal desde la columna 86 hasta la barra 36 de dirección. Una segunda articulación 38 es la articulación de oscilación mencionada anteriormente, para la rotación de la barra 36 de dirección alrededor del primer eje Z-Z de rotación mencionado anteriormente sustancialmente ortogonal al plano basculante de las dos ruedas 10" delanteras. En particular, tal primer eje Z-Z es horizontal o sustancialmente horizontal. La barra 36 de dirección está dotada, en una posición intermedia, con un cojinete 39 para la rotación alrededor del primer eje Z-Z de rotación.

El freno 121 de banda está dispuesto en correspondencia con dicha articulación 38 de oscilación alrededor del primer eje Z-Z de rotación. El freno 121 comprende: un cuerpo 123 de soporte solidario con la primera articulación 37 y un tambor 126 que está asociado rotacionalmente al cuerpo 123 de soporte para rotar alrededor del primer eje Z-Z de rotación y está asociado solidariamente a la barra 36 de dirección por medio de un brazo 35 de soporte que se extiende en voladizo desde dicha barra. El tambor 126 está insertado parcialmente dentro del cuerpo 123 de soporte y forma con él un espacio intermedio anular dentro del cual se aloja una banda 122. Los dos extremos 122a y 122b de la banda 122 están fijados a una palanca 125 de accionamiento del freno de banda en diferentes posiciones. Mediante el accionamiento de la palanca 125, la banda 122 se tensa alrededor del tambor 126 e impide su rotación alrededor del eje Z-Z. Esto impide la rotación de la barra 36 de dirección alrededor del primer eje Z-Z de rotación que es sustancialmente ortogonal al plano basculante de las dos ruedas 10" delanteras. Cuando no se acciona la palanca 125, la banda 122 no se tensa alrededor del tambor y la barra 36 de dirección es libre de rotar alrededor del primer eje Z-Z, siguiendo los movimientos basculantes de las dos ruedas 10" delanteras y de los muñones 60 de eje relativos.

La figura 4 muestra el tren delantero de un vehículo de motor con un sistema de bloqueo de basculación, según la primera realización de la invención mencionada anteriormente, dotado de un mecanismo cinemático basculante de cuadrilátero articulado del tipo que guía y soporta los muñones de eje de las ruedas coaxialmente con respecto a los ejes de extensión principales de los montantes.

Tal como se muestra en particular en la figura 5, la zona de interconexión entre la barra 36 de dirección y la columna 86 de dirección está definida por una articulación doble. La estructura es similar a la descrita en relación con la realización en la figura 3. Una primera articulación 37 tiene un eje vertical (o sustancialmente vertical) para la transmisión del movimiento de rotación alrededor del eje Y-Y de dirección principal desde la columna 86 hasta la barra 36 de dirección. Una segunda articulación 38 es la articulación de oscilación mencionada anteriormente, para la rotación de la barra 36 de dirección alrededor del primer eje Z-Z de rotación mencionado anteriormente, sustancialmente ortogonal al plano basculante de las dos ruedas 10" delanteras. En particular, tal primer eje Z-Z es horizontal o sustancialmente horizontal. La barra 36 de dirección está dotada, en una posición intermedia, con un cojinete 39 para la rotación alrededor del primer eje Z-Z de rotación.

El freno 121 de banda tiene una estructura y funcionamiento similares a los del freno de banda descrito en relación con la figura 3. Además, los componentes son similares y mantienen los mismos números en las figuras. Por tanto, en aras de la brevedad, no se proporciona una descripción del freno 121 de banda, haciéndose referencia a la realizada anteriormente.

Alternativamente al freno 121 de banda, es posible usar un freno de tambor (no mostrado en los dibujos adjuntos). Alternativamente, pueden proporcionarse otros dispositivos de bloqueo o freno adecuados para el propósito.

Según una segunda realización ilustrada en las figuras 6 y 7, los medios 120 de bloqueo liberables pueden consistir en una pinza 130 que actúa sobre un sector 131 de un disco de freno. La pinza 130 es solidaria con la articulación 38 de oscilación de la barra 36 de dirección con respecto a la columna 86 de dirección, mientras que el sector de disco 131 es solidario con la barra 36 de dirección y se extiende alrededor del primer eje Z-Z de rotación mencionado anteriormente.

La figura 6 muestra el tren delantero de un vehículo de motor con un sistema de bloqueo de basculación según la segunda realización de la invención mencionada anteriormente dotado de un mecanismo cinemático basculante de cuadrilátero articulado del tipo que guía y soporta los muñones de eje de las ruedas por medio de un sistema de conexión cinemático rototraslacional.

La figura 7 muestra el tren delantero de un vehículo de motor con un sistema de bloqueo de basculación según la segunda realización de la invención mencionada anteriormente dotado de un mecanismo cinemático basculante de

cuadrilátero articulado del tipo que guía y soporta los muñones de eje de las ruedas coaxialmente con respecto a los ejes de extensión principales de los montantes.

5 Según una realización alternativa no ilustrada en las figuras adjuntas, los medios 120 de bloqueo liberables pueden consistir en un trinquete que actúa sobre una rueda dentada. El trinquete 130 es solidario con la articulación de oscilación de la barra 36 de dirección con respecto a la columna 86 de dirección, mientras que la rueda dentada es solidaria con la barra 36 de dirección y es concéntrica con el primer eje Z-Z de rotación mencionado anteriormente.

10 Según realizaciones alternativas no ilustradas en los dibujos adjuntos, los medios 120 liberables mencionados anteriormente para bloquear la posición tendida de la barra 36 de dirección pueden ser adecuados para bloquear el movimiento de al menos un extremo de la barra 36 de dirección en el muñón 60 de eje respectivo para bloquear el ángulo formado por la barra de dirección con dicho muñón 60 de eje en un plano de proyección vertical, que es transversal a un plano M-M medio del vehículo de motor. El bloqueo de la posición tendida de la barra 36 de dirección se realiza, por tanto, en la zona de articulación de la barra 36 con un muñón 60 de eje.

15 Los medios de bloqueo liberables mencionados anteriormente pueden ser adecuados para bloquear el movimiento de la barra en solo un extremo o en ambos extremos.

20 En funcionamiento, el bloqueo del movimiento de al menos un extremo de la barra 36 de dirección con respecto al plano tendido de la rueda respectiva significa el bloqueo de la posición tendida de dicha barra 36 de dirección con respecto a un plano de proyección vertical, que es transversal a un plano M-M medio del vehículo de motor. Tal como se explicó anteriormente, esto da como resultado automáticamente un bloqueo de los movimientos basculantes, no solo de la rueda directamente afectada por el bloqueo, sino también de la otra rueda. Por tanto, el bloqueo de la rotación en ambos extremos de la barra de dirección no es estrictamente necesario, pero es funcional para garantizar un bloqueo más seguro de la barra.

25 Los medios liberables mencionados anteriormente para bloquear la posición tendida pueden realizarse de cualquier modo adecuado para el propósito.

30 Preferiblemente, en correspondencia con al menos uno de los dos extremos, la barra 36 de dirección está conectada al muñón de eje respectivo mediante medios de articulación que consisten en un par de articulaciones cilíndricas ortogonales entre sí. El eje de rotación de una primera articulación de dicho par es ortogonal al plano basculante de las dos ruedas 10" delanteras, de modo que la barra de dirección puede moverse paralela a dicho plano basculante cuando los medios de bloqueo no se activan. Los medios 120 liberables mencionados anteriormente para bloquear la posición tendida son adecuados para bloquear la rotación de la barra 36 de dirección alrededor de dicha primera articulación para bloquear el ángulo formado por la barra de dirección con el muñón de eje en el plano basculante.

35 En particular, los medios liberables pueden comprender un freno de banda o un freno de tambor situados en el extremo de la barra de dirección que está conectada al muñón de eje respectivo por medio del par de articulaciones cilíndricas ortogonales entre sí mencionadas anteriormente. En funcionamiento, el freno de banda o freno de tambor está asociado a la primera articulación cilíndrica para bloquear la rotación de la misma de manera liberable.

40 La barra 36 de dirección puede estar conectada a los muñones 60 de eje en ambos extremos por medio de un par de articulaciones cilíndricas ortogonales entre sí. El eje de rotación de una primera articulación de cada par es ortogonal al plano basculante de las dos ruedas 10" delanteras. En este caso, los medios 120 liberables comprenden un freno de banda o un freno de tambor colocado en cada extremo de dicha barra 36 de dirección. Cada freno de banda o freno de tambor está asociado a la primera articulación cilíndrica respectiva de un par de articulaciones para bloquear la rotación de la misma de manera liberable.

45 Alternativamente, para el bloqueo de la posición tendida de la barra 36 de dirección en un muñón de eje, los medios liberables mencionados anteriormente pueden comprender un puntal extensible en longitud. Dicho puntal está dotado de medios de bloqueo de su longitud y conecta la barra 36 de dirección en diagonal con uno de los dos muñones 60 de eje. El puntal se conecta a la barra 36 de dirección y al muñón 60 de eje en sus dos extremos a través de medios de articulación de manera que, cuando el puntal se deja libre para extenderse en longitud, dicho puntal está configurado para no obstaculizar el movimiento de la barra 36 de dirección con respecto al muñón de eje, mientras que cuando el puntal se bloquea en longitud, el puntal está configurado para impedir la rotación de la barra 36 de dirección con respecto al muñón de eje en el plano tendido común de la barra de dirección y el puntal.

50 Los medios liberables para bloquear la posición tendida mencionados anteriormente pueden comprender dos puntales extensibles en longitud, cada uno de los cuales está dotado de medios de bloqueo de su longitud y conecta en diagonal la barra 36 de dirección con uno de los dos muñones 60 de eje. Como en el caso del puntal individual, en este caso también cada uno de los dos puntales se conecta a la barra 36 de dirección y al muñón de eje respectivo en sus dos extremos por medio de medios de articulación de manera que, cuando el puntal se deja libre para extenderse en longitud, el puntal está configurado para no obstaculizar el movimiento de la barra 36 de dirección con respecto al muñón de eje, mientras que cuando el puntal se bloquea en longitud, el puntal está configurado para impedir la rotación de la barra 36 de dirección con respecto al muñón de eje en el plano tendido

común de la barra de dirección y el puntal.

5 Ventajosamente, los medios de articulación de cada puntal consisten en pares de articulaciones cilíndricas que tienen ejes ortogonales entre sí, teniendo una de las dos articulaciones el eje de rotación ortogonal al plano basculante de las dos ruedas delanteras.

La presente invención se refiere a un vehículo 4 de motor que tiene al menos una rueda motriz en la parte trasera y un tren 8 delantero según la presente invención, y en particular tal como se describió anteriormente.

10 En el caso en que el vehículo de motor sea un cuadríciclo, las ruedas 14 motrices traseras en la parte 12 trasera están conectadas entre sí y a un chasis 13 trasero por medio de un mecanismo 20 cinemático de basculación tal como se describió anteriormente en relación con las ruedas delanteras y están conectadas entre sí mediante un sistema de bloqueo de basculación idéntico al comprendido en el tren delantero de un vehículo de motor basculante con tres o cuatro ruedas según la invención, y en particular tal como se describió anteriormente.

15 La presente invención se refiere a un método para bloquear los movimientos basculantes de un vehículo de motor basculante con tres o cuatro ruedas, que tiene un tren delantero según la presente invención, y en particular tal como se describió anteriormente. Dicho método comprende:

20 - una etapa de activación de los medios 120 liberables mencionados anteriormente para bloquear de manera reversible la posición tendida de la barra 36 de dirección para bloquear los movimientos basculantes de las dos ruedas delanteras; y

25 - una etapa de desactivación de los medios 120 liberables mencionados anteriormente para bloquear de manera reversible la posición tendida de la barra 36 de dirección para liberar los movimientos basculantes de las dos ruedas delanteras.

La presente invención se refiere a un método de bloqueo de los movimientos basculantes de un vehículo de motor basculante con tres o cuatro ruedas, que tiene:

30 - un chasis 16 de tren delantero,

35 - al menos un par de ruedas 10" delanteras conectadas cinemáticamente entre sí y al chasis 16 de tren delantero por medio de un mecanismo 20 cinemático de basculación que permite que las ruedas delanteras basculen de manera síncrona y especular, estando conectada cada rueda 10" a dicho mecanismo 20 cinemático de basculación por medio de un muñón 60 de eje respectivo, estando este último conectado mecánicamente a un pasador 68 de rotación de la rueda con el fin de soportarla de manera rotatoria alrededor de un eje de rotación (R' -R' R''-R''),

40 - medios 90 de suspensión que proporcionan a cada muñón 60 de eje al menos un movimiento de suspensión de resorte con respecto a dicho mecanismo 20 cinemático de basculación.

45 Un método de este tipo comprende la etapa de funcionamiento a) de proporcionar un dispositivo 36, 86 de dirección que conecta mecánicamente los muñones 60 de eje entre sí para ordenar la rotación de los muñones 60 de eje alrededor de los ejes de dirección respectivos S'-S', S''-S''' de cada rueda 10" delantera. El dispositivo de dirección comprende una barra 36 de dirección horizontal que conecta directamente los dos muñones 60 de eje entre sí en sus dos extremos por medio de medios de articulación. La barra 36 de dirección está articulada, a su vez, a una columna 86 de dirección en un punto intermedio entre sus dos extremos para oscilar con respecto a la columna 86 de dirección alrededor de un primer eje Z-Z de rotación sustancialmente ortogonal a un plano basculante de las dos ruedas 10" delanteras definido por el mecanismo 20 cinemático de basculación mencionado anteriormente.

50 El método comprende la etapa de funcionamiento b) de proporcionar medios 120 liberables para bloquear de manera reversible la posición tendida de dicha barra 36 de dirección con respecto a un plano de proyección vertical, que es transversal a un plano M-M medio del vehículo de motor.

55 El método comprende además las dos etapas de funcionamiento siguientes:

60 c) activar los medios 120 liberables mencionados anteriormente para bloquear de manera reversible la posición tendida de la barra 36 de dirección de tal manera que se impide que la barra 36 de dirección cambie su posición tendida con respecto a dicho plano de proyección para restringir la posición relativa entre los dos muñones 60 de eje y bloquear así los movimientos basculantes de las dos ruedas delanteras; y

65 d) desactivar los medios 120 liberables mencionados anteriormente para bloquear de manera reversible la posición tendida de la barra 36 de dirección de modo que la barra 36 de dirección sea libre de cambiar su posición tendida con respecto al plano de proyección para seguir pasivamente los movimientos de las dos ruedas 10" una con respecto a la otra y con respecto al chasis 16 sin interferir con ellas excepto para controlar la dirección y liberar así los movimientos basculantes de las dos ruedas delanteras.

La invención permite que se logren numerosas ventajas, en parte ya descritas.

5 El tren delantero del vehículo de motor basculante según la invención está equipado con un sistema de bloqueo de
basculación que, cuando se activa, no inhibe ni el cabeceo (movimientos de suspensión de resorte simétricos), ni la
dirección del vehículo de motor. De hecho, el sistema de bloqueo de basculación según la invención, cuando no se
activa, no introduce ninguna incorrección cinemática en los movimientos de las ruedas debido a los movimientos de
10 dirección, basculación y suspensión de resorte. Cuando se activa, el sistema de bloqueo permite bloquear los
movimientos basculantes, sin interferir con los movimientos de cabeceo (suspensión de resorte simétrica) y
dirección.

Además, el tren delantero de un vehículo de motor basculante según la invención está equipado con un sistema de
bloqueo de basculación que es de construcción sencilla y económico de producir produce y ajustar a dicho vehículo
15 de motor. De hecho, se aprovecha de la barra de dirección, que el vehículo de motor ya tiene y requiere solo la
instalación de medios de bloqueo liberables de la posición tendida de la barra de dirección.

El sistema de bloqueo de basculación según la invención también es independiente del mecanismo cinemático de
basculación que permite que las ruedas basculen sincronamente y de manera especcular.

20 El sistema propuesto, además de ser más barato, también es conceptualmente mejor que las soluciones
tradicionales porque con la basculación bloqueada el cabeceo (entendido como un movimiento de suspensión
simétrico) no se inhibe, con el beneficio de la seguridad y la reducción de las cargas en la estructura.

La invención así concebida logra de ese modo los objetivos deseados.
25

Obviamente, sus realizaciones prácticas pueden adoptar formas y configuraciones diferentes de las descritas a la
vez que permanecen dentro de la esfera de protección de la invención tal como se define en las reivindicaciones
adjuntas.

30 Además, todos los detalles pueden reemplazarse por elementos técnicamente equivalentes y las dimensiones,
formas y materiales usados pueden ser según sea necesario.

Dichos medios 120 de bloqueo de la posición tendida de dicha barra 36 de dirección están configurados para
controlarse mediante un sistema de accionamiento electrónico automático según una lógica de control predefinida o,
35 alternativamente o en paralelo, están configurados para controlarse según órdenes manuales impuestas por el
usuario del vehículo de motor por medio de un sistema de accionamiento manual.

En particular, puede proporcionarse un sistema de control electrónico, en el que dicho sistema de control electrónico
está configurado para filtrar las órdenes manuales establecidas por el usuario según una lógica de funcionamiento
40 principal del vehículo de motor dirigida a garantizar la seguridad del mismo.

REIVINDICACIONES

1. Tren delantero de un vehículo de motor basculante con tres o cuatro ruedas, que comprende:

- 5 - un chasis (16) de tren delantero,
- al menos un par de ruedas (10'') delanteras conectadas cinemáticamente entre sí y al chasis (16) de tren delantero por medio de un mecanismo (20) basculante cinemático que permite que las ruedas (10'') delanteras basculen de manera síncrona y especular, estando conectada cada rueda (10'') a dicho mecanismo (20) basculante cinemático por medio de un muñón (60) de eje respectivo, estando dicho muñón (60) de eje conectado mecánicamente a un pasador (68) de rotación de la rueda con el fin de soportarla de manera rotatoria alrededor de un eje de rotación (R'-R', R''-R''),
- 10
- medios (90) de suspensión que proporcionan a cada muñón (60) de eje al menos un movimiento de suspensión de resorte con respecto a dicho mecanismo (20) basculante cinemático,
- 15
- un dispositivo (36, 86) de dirección que conecta cinemáticamente los muñones (60) de eje entre sí para ordenar la rotación de los muñones (60) de eje alrededor de ejes (S'-S', S''-S'') de dirección respectivos de cada rueda (10'') delantera,
- 20
- un sistema (100) de bloqueo de basculación, en el que dicho dispositivo de dirección comprende una barra (36) de dirección horizontal,
- estando dicha barra (36) de dirección a su vez articulada a una columna (86) de dirección en un punto intermedio entre sus dos extremos para oscilar con respecto a dicha columna (86) de dirección alrededor de un primer eje (Z-Z) de rotación sustancialmente ortogonal a un plano basculante de las dos ruedas (10'') delanteras definido por dicho mecanismo (20) basculante cinemático, y en el que el sistema (100) de bloqueo de basculación comprende medios (120) de bloqueo liberables adaptados para bloquear de manera reversible la posición tendida de dicha barra (36) de dirección con respecto a un plano de proyección vertical, que es transversal a un plano (M-M) medio del vehículo de motor, en el que la posición tendida de la barra de dirección con respecto a un plano de proyección vertical, que es transversal a un plano M-M medio del vehículo de motor, significa el ángulo formado por la proyección de la barra de dirección sobre dicho plano vertical, cuando dichos medios (120) de bloqueo liberables se desactivan, siendo dicha barra (36) de dirección libre de cambiar su posición tendida con respecto a dicho plano de proyección siguiendo pasivamente los movimientos de dichas dos ruedas (10'') una con respecto a la otra y con respecto al chasis (16) sin interferir con ellas excepto para controlar la dirección, impidiéndose, cuando dichos medios (120) de bloqueo liberables se activan, que dicha barra (36) de dirección cambie su posición tendida con respecto a dicho plano de proyección restringiendo de ese modo la posición relativa entre los dos muñones (60) de eje, caracterizado porque la barra (36) de dirección conecta directamente los dos muñones (60) de eje entre sí en sus dos extremos por medio de medios (72, 73) de articulación.
- 25
- 30
- 35
- 40
2. Tren delantero según la reivindicación 1, en el que dichos medios de articulación están constituidos por una junta de rótula o por un dispositivo cinemáticamente equivalente a una junta (72, 73) de rótula, en el que en particular dicho dispositivo cinemáticamente equivalente a una junta de rótula está constituido por un par de articulaciones (72, 73) cilíndricas con ejes ortogonales entre sí, teniendo preferiblemente una (72) de las dos articulaciones de dicho par su eje de articulación ortogonal al plano basculante de las dos ruedas (10'') delanteras.
- 45
3. Tren delantero según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha barra (36) de dirección conecta los dos muñones (60) de eje entre sí a una misma altura con respecto al suelo.
- 50
4. Tren delantero según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios (120) de bloqueo liberables para bloquear la posición tendida de la barra (36) de dirección son adecuados para bloquear la oscilación de la barra (36) de dirección con respecto a la columna (86) de dirección alrededor de dicho primer eje (Z-Z) de rotación.
- 55
5. Tren delantero según la reivindicación 4, en el que dichos medios (120) de bloqueo liberables están constituidos por un dispositivo elegido entre:
- 60
- un freno (121) de banda o mediante un freno de tambor asociado con una articulación (38) de oscilación de la barra (36) de dirección con respecto a la columna (86) de dirección, siendo dicho freno (121) de banda o dicho freno de tambor, cuando se activa, adecuado para impedir la rotación libre de la barra (36) de dirección con respecto a la columna (86) de dirección alrededor del primer eje (Z-Z) de rotación,
- 65
- una pinza (130) que actúa sobre un sector (131) de disco de freno, siendo dicha pinza (130) solidaria con una articulación (38) de oscilación de la barra (36) de dirección con respecto a la columna (86) de dirección y siendo dicho sector (131) de disco solidario con la barra de dirección y desarrollándose alrededor de dicho primer eje (Z-Z) de rotación, o

- un trinquete que actúa sobre una rueda dentada, siendo dicho trinquete solidario con una articulación de oscilación de la barra (36) de dirección con respecto a la columna (86) de dirección y siendo dicha rueda dentada solidaria con la barra de dirección y siendo concéntrica a dicho primer eje (Z-Z) de rotación.

5 6. Tren delantero según una o más de reivindicaciones 1 a 3, en el que dichos medios (120) de bloqueo liberables son adecuados para bloquear el movimiento de al menos un extremo de la barra (36) de dirección en el muñón (60) de eje respectivo para bloquear el ángulo formado por la barra de dirección con dicho muñón (60) de eje en el plano de proyección vertical, que es transversal al plano (M-M) medio del vehículo de motor.

10 7. Tren delantero según la reivindicación 6, en el que, en correspondencia con al menos uno de los dos extremos, dicha barra (36) de dirección está conectada al muñón (60) de eje respectivo por medio de medios de articulación constituidos por un par de articulaciones (72, 73) cilíndricas que tienen ejes ortogonales entre sí, siendo el eje de rotación de una primera articulación (72) de dicho par ortogonal al plano basculante de las dos ruedas (10")
15 delanteras de tal manera que la barra (36) de dirección puede moverse paralela a dicho plano basculante cuando los medios de bloqueo no están activados, siendo dichos medios (120) de bloqueo liberables adecuados para bloquear la rotación de la barra (36) de dirección alrededor de dicha primera articulación (72) para bloquear el ángulo formado por la barra (36) de dirección con el muñón (60) de eje en el plano basculante, en el que, en particular, dichos
20 medios (120) de bloqueo liberables comprenden un freno de banda o un freno de tambor situados en el extremo de la barra (36) de dirección que está conectada al muñón de eje respectivo por medio de dicho par de articulaciones cilíndricas ortogonales entre sí, estando dicho freno (121) de banda o freno de tambor asociado con la primera articulación (72) cilíndrica para bloquear la rotación de la misma de manera liberable.

25 8. Tren delantero según la reivindicación 6, en el que dicha barra (36) de dirección está conectada a los muñones (60) de eje en ambos extremos por medio de un par de articulaciones (72, 73) cilíndricas ortogonales entre sí, siendo el eje de rotación de una primera articulación (72) de cada par ortogonal al plano basculante de las dos ruedas (10") delanteras, comprendiendo dichos medios (120) de bloqueo liberables un freno de banda o un freno de tambor dispuesto en cada extremo de dicha barra (36) de dirección, estando cada freno de banda o freno de tambor asociado a la primera articulación (72) cilíndrica respectiva para bloquear la rotación de manera liberable.

30 9. Tren delantero según la reivindicación 6, en el que dichos medios (120) de bloqueo liberables comprenden un puntal extensible en longitud, que está dotado de medios de bloqueo de su longitud y conectan en diagonal dicha barra (36) de dirección con uno de los dos muñones (60) de eje, conectando dicho puntal con la barra (36) de dirección y el muñón (60) de eje en sus dos extremos a través de medios de articulación de manera que, cuando el
35 puntal se deja libre para extenderse en longitud, dicho puntal está configurado para no obstaculizar el movimiento de la barra (36) de dirección con respecto al muñón de eje, mientras que cuando el puntal se bloquea en longitud, el puntal está configurado para impedir la rotación de la barra (36) de dirección con respecto al muñón de eje en el plano tendido común de la barra de dirección y el puntal.

40 10. Tren delantero según la reivindicación 6, en el que dichos medios (120) de bloqueo liberables comprenden dos puntales extensibles en longitud, cada uno de los cuales está dotado de medios de bloqueo de su longitud y conectan en diagonal dicha barra (36) de dirección con uno de los dos muñones (60) de eje, conectando cada puntal con la barra (36) de dirección y el muñón (60) de eje respectivo en sus dos extremos por medio de medios de articulación de manera que, cuando el puntal se deja libre para extenderse en longitud, dicho puntal está configurado
45 para no obstaculizar el movimiento de la barra (36) de dirección con respecto al muñón de eje, mientras que cuando dicho puntal se bloquea en longitud, dicho puntal está configurado para impedir la rotación de la barra (36) de dirección con respecto al muñón de eje en el plano tendido común de la barra de dirección y el puntal.

50 11. Tren delantero según la reivindicación 9 o 10, en el que dichos medios de articulación están constituidos por un par de articulaciones (72, 73) cilíndricas con ejes ortogonales entre sí, teniendo una (72) de las dos articulaciones su eje de rotación ortogonal al plano basculante de las dos ruedas delanteras.

55 12. Vehículo (4) de motor que tiene una rueda motriz en la parte trasera y un tren (8) delantero según una o más de las reivindicaciones anteriores.

13. Vehículo (4) de motor según la reivindicación 12, en el que el vehículo (4) de motor comprende dos ruedas (14) motrices traseras en la parte (12) trasera.

60 14. Método de bloqueo de los movimientos basculantes de un vehículo de motor con tres o cuatro ruedas, que tiene un tren (8) delantero según una o más de las reivindicaciones 1 a 11, comprendiendo dicho método:

- una etapa de activación de dichos medios (120) de bloqueo liberables para bloquear los movimientos basculantes de las dos ruedas (10") delanteras; y

65 - una etapa de desactivación de dichos medios (120) de bloqueo liberables para liberar los movimientos basculantes de las dos ruedas (10") delanteras.

15. Método de bloqueo de los movimientos basculantes de un vehículo de motor basculante con tres o cuatro ruedas, que tiene:

5 - un chasis (16) de tren delantero,

10 - al menos un par de ruedas (10'') delanteras conectadas cinemáticamente entre sí y al chasis (16) de tren delantero por medio de un mecanismo (20) basculante cinemático que permite que las ruedas (10'') delanteras basculen de manera síncrona y especular, estando conectada cada rueda (10'') a dicho mecanismo (20) basculante cinemático por medio de un muñón (60) de eje respectivo, estando dicho muñón (60) de eje conectado mecánicamente a un pasador (68) de rotación de la rueda con el fin de soportarla de manera rotatoria alrededor de un eje de rotación (R'-R', R''-R''),

15 - medios (90) de suspensión que proporcionan a cada muñón (60) de eje al menos un movimiento de suspensión de resorte con respecto a dicho mecanismo (20) basculante cinemático;

comprendiendo dicho método las siguientes etapas de funcionamiento:

20 a) proporcionar un dispositivo (36, 86) de dirección que conecta cinemáticamente los muñones (60) de eje entre sí de tal manera que se ordena la rotación de los muñones (60) de eje alrededor de ejes (S'-S', S''-S'') de dirección respectivos de cada rueda (10'') delantera, comprendiendo dicho dispositivo de dirección una barra (36) de dirección horizontal que conecta directamente los dos muñones (60) de eje entre sí en sus dos extremos por medio de medios de articulación, estando dicha barra (36) de dirección a su vez articulada a una columna (86) de dirección en un punto intermedio entre sus dos extremos para oscilar con respecto a dicha columna (86) de dirección alrededor de un primer eje (Z-Z) de rotación sustancialmente ortogonal al plano basculante de las dos ruedas (10'') delanteras definido por dicho mecanismo (20) basculante cinemático,

30 b) proporcionar medios (120) de bloqueo liberables para bloquear de manera reversible la posición tendida de dicha barra (36) de dirección con respecto a un plano de proyección vertical, que es transversal a un plano (M-M) medio del vehículo de motor, en el que la posición tendida de la barra de dirección con respecto a un plano de proyección vertical, que es transversal a un plano M-M medio del vehículo de motor, significa el ángulo formado por la proyección de la barra de dirección sobre dicho plano vertical,

35 c) activar dichos medios (120) de bloqueo liberables de tal manera que se impida que dicha barra (36) de dirección cambie su posición tendida con respecto a dicho plano de proyección para restringir la posición relativa entre los dos muñones (60) de eje, y bloquear así los movimientos basculantes de las dos ruedas delanteras, y

40 d) desactivar dichos medios (120) de bloqueo liberables de tal manera que dicha barra (36) de dirección es libre de cambiar su posición tendida con respecto a dicho plano de proyección para seguir pasivamente los movimientos de dichas dos ruedas (10'') una con respecto a la otra y con respecto al chasis (16) sin interferir con ellas excepto para controlar la dirección y liberar así los movimientos basculantes de las dos ruedas delanteras.

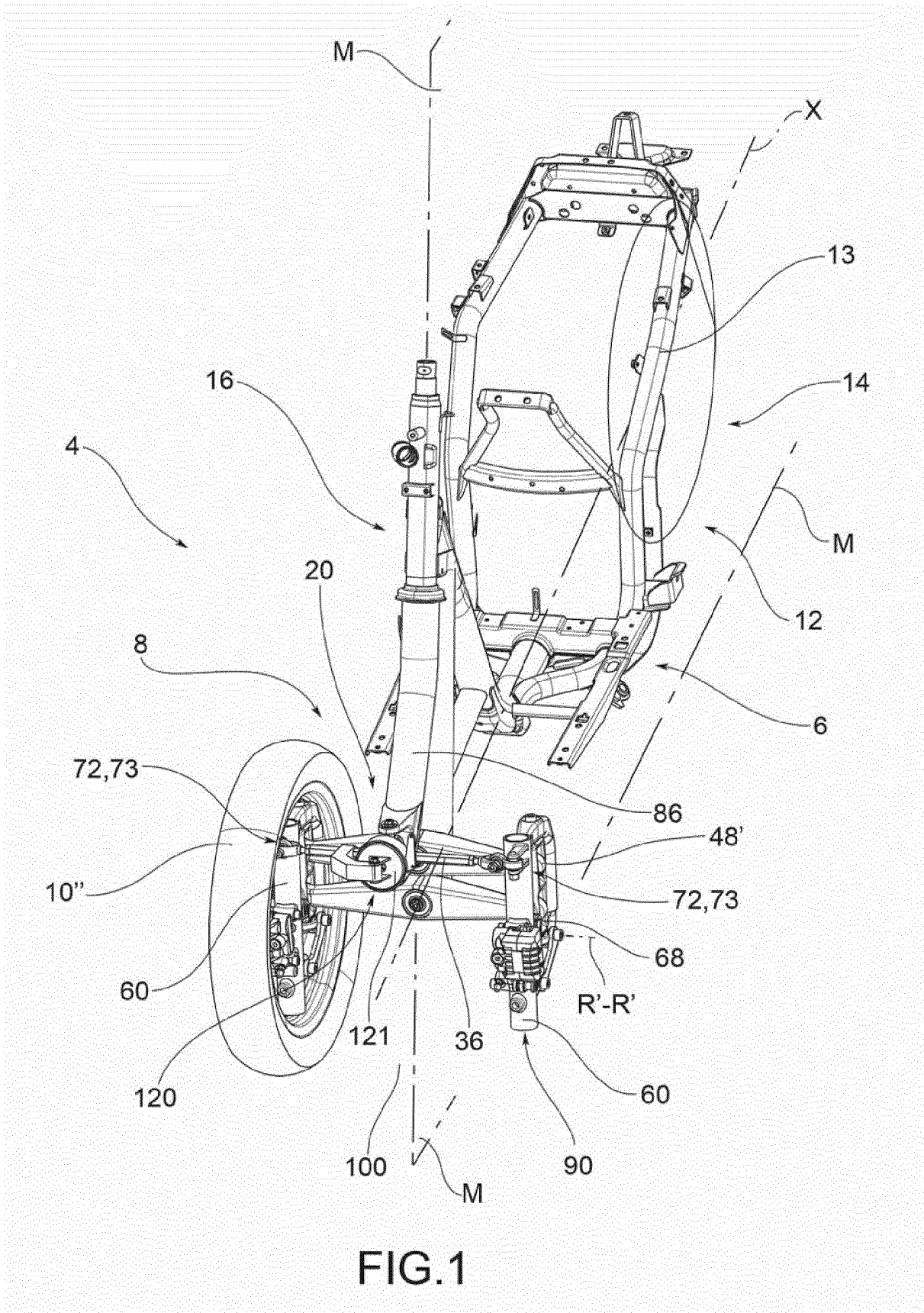
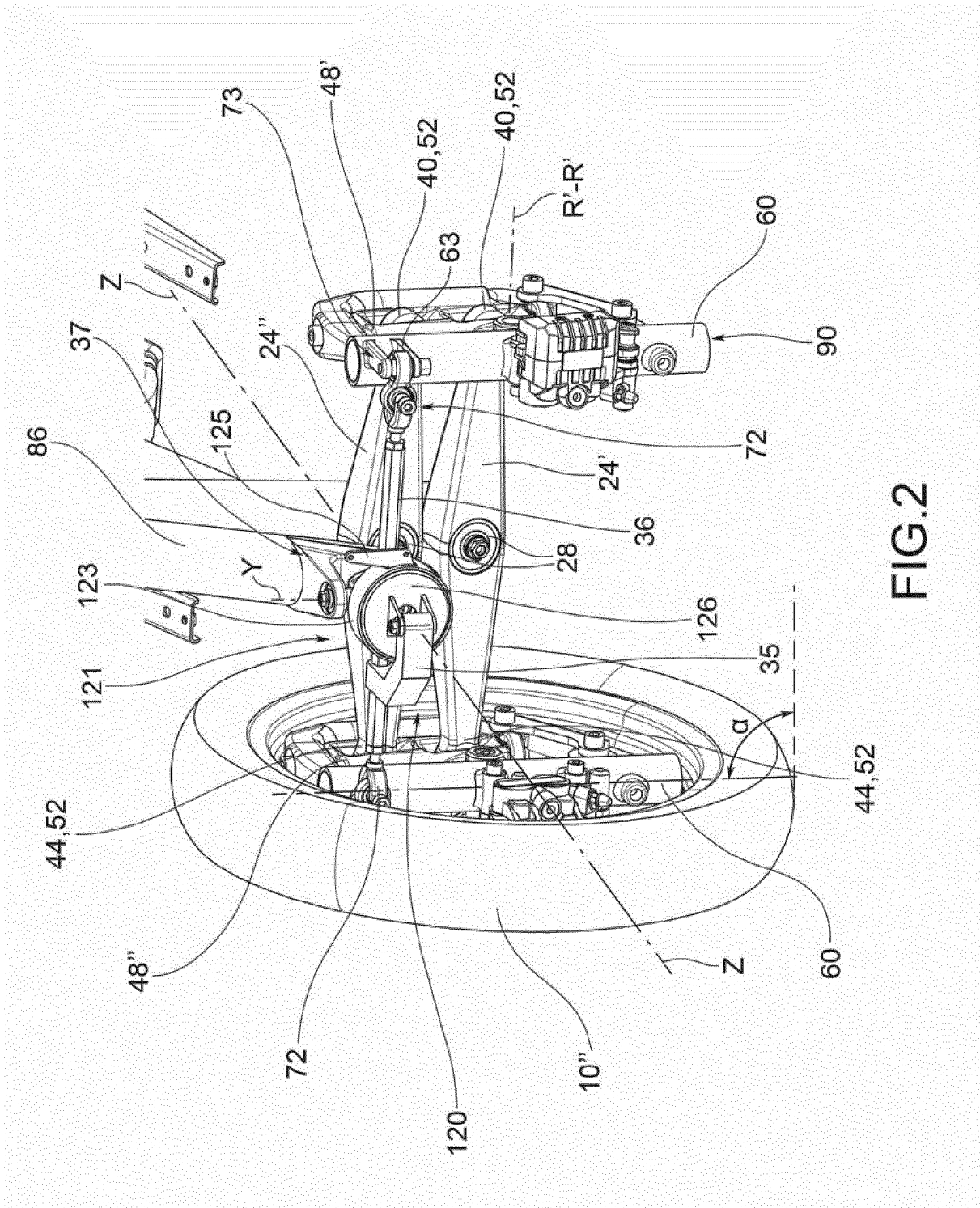


FIG.1



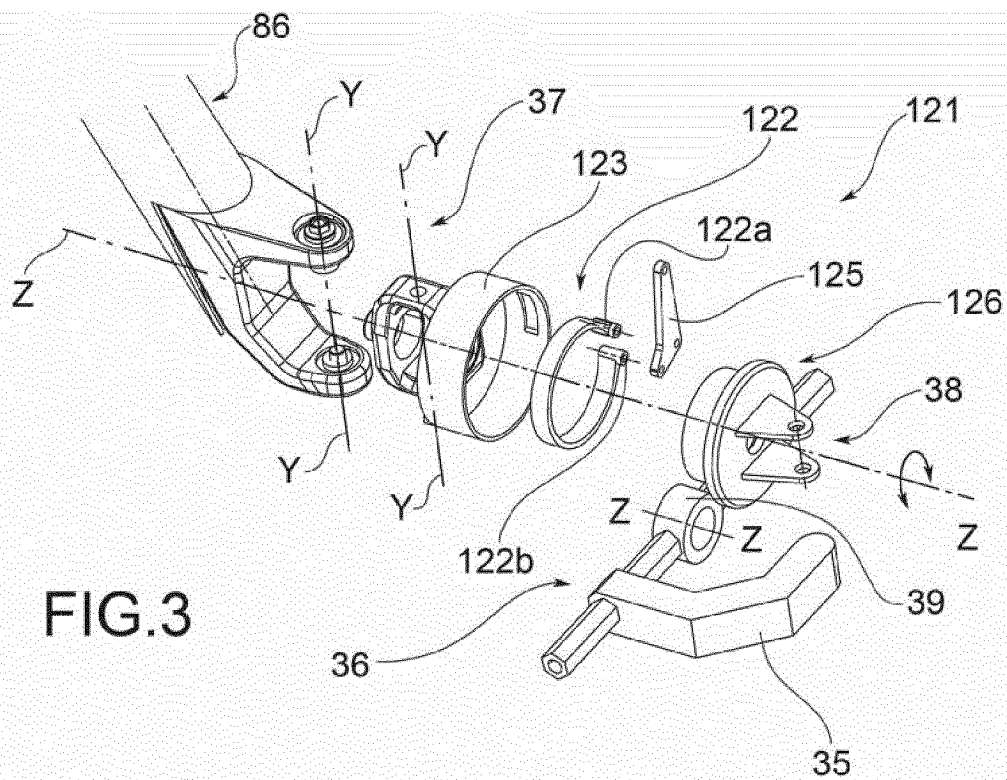


FIG.3

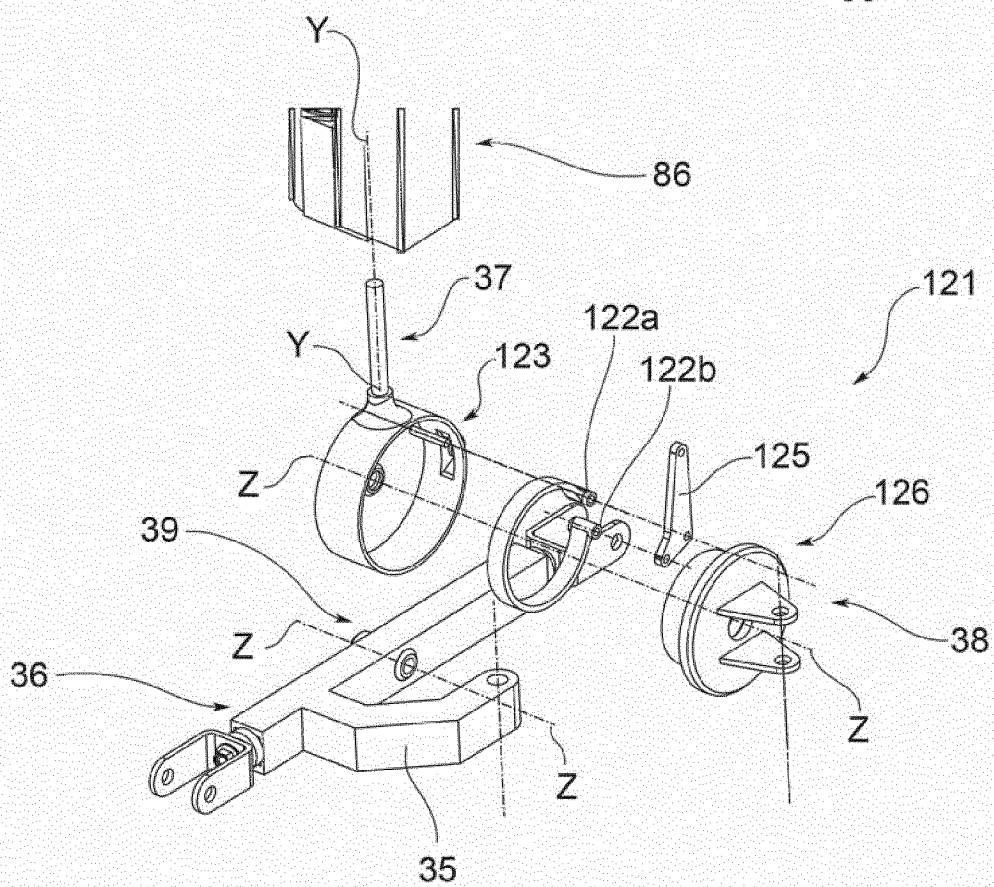
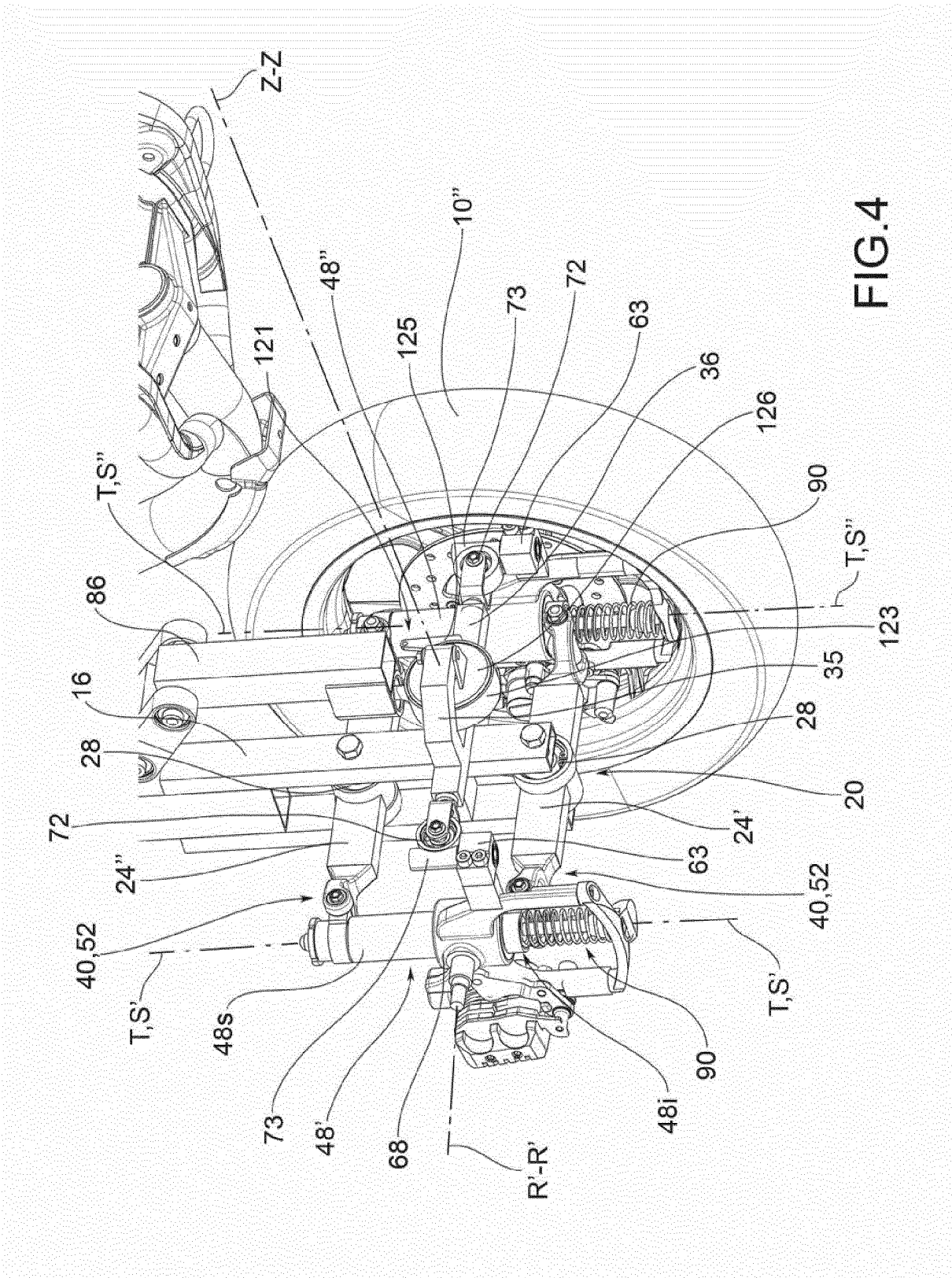


FIG.5



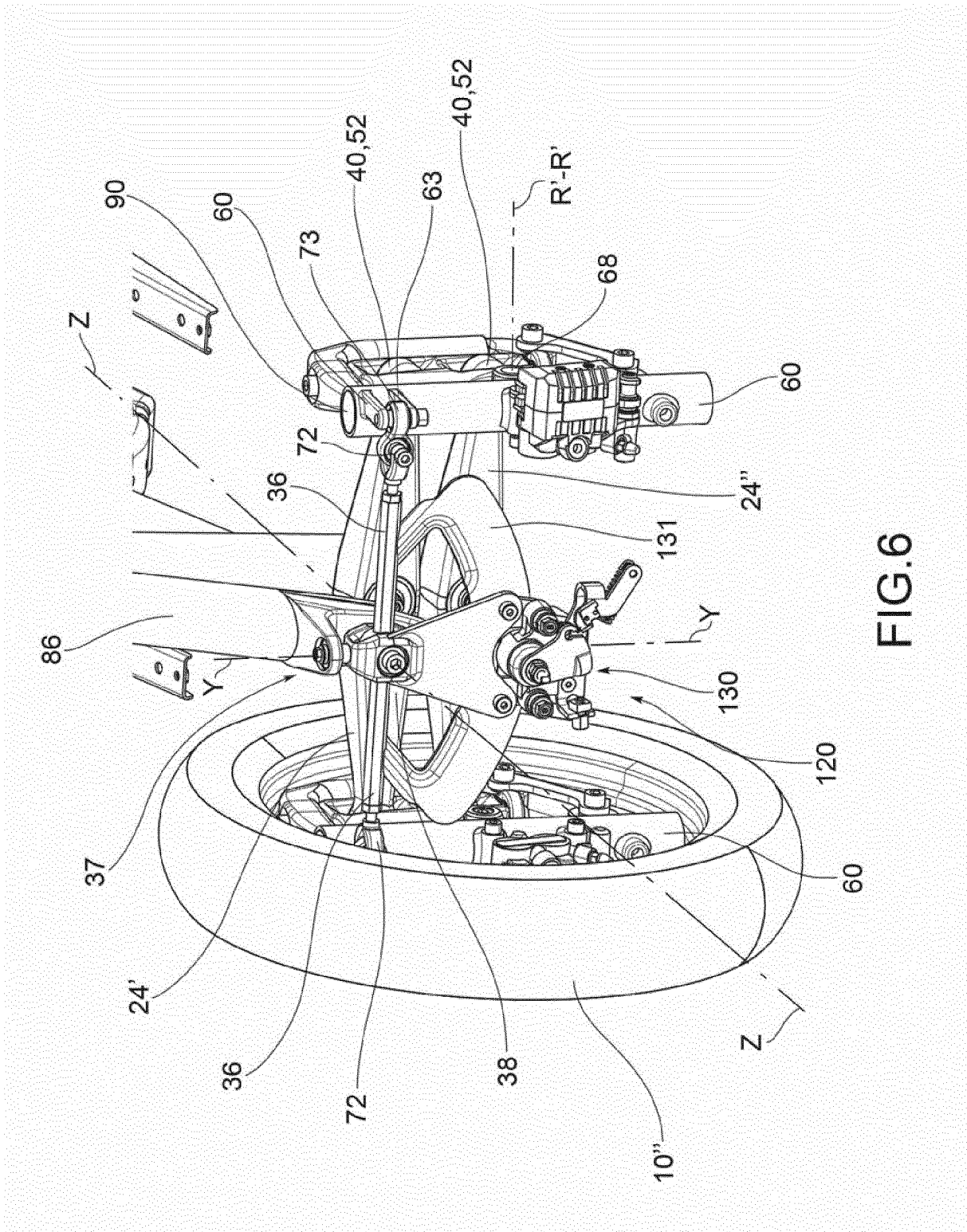


FIG. 6

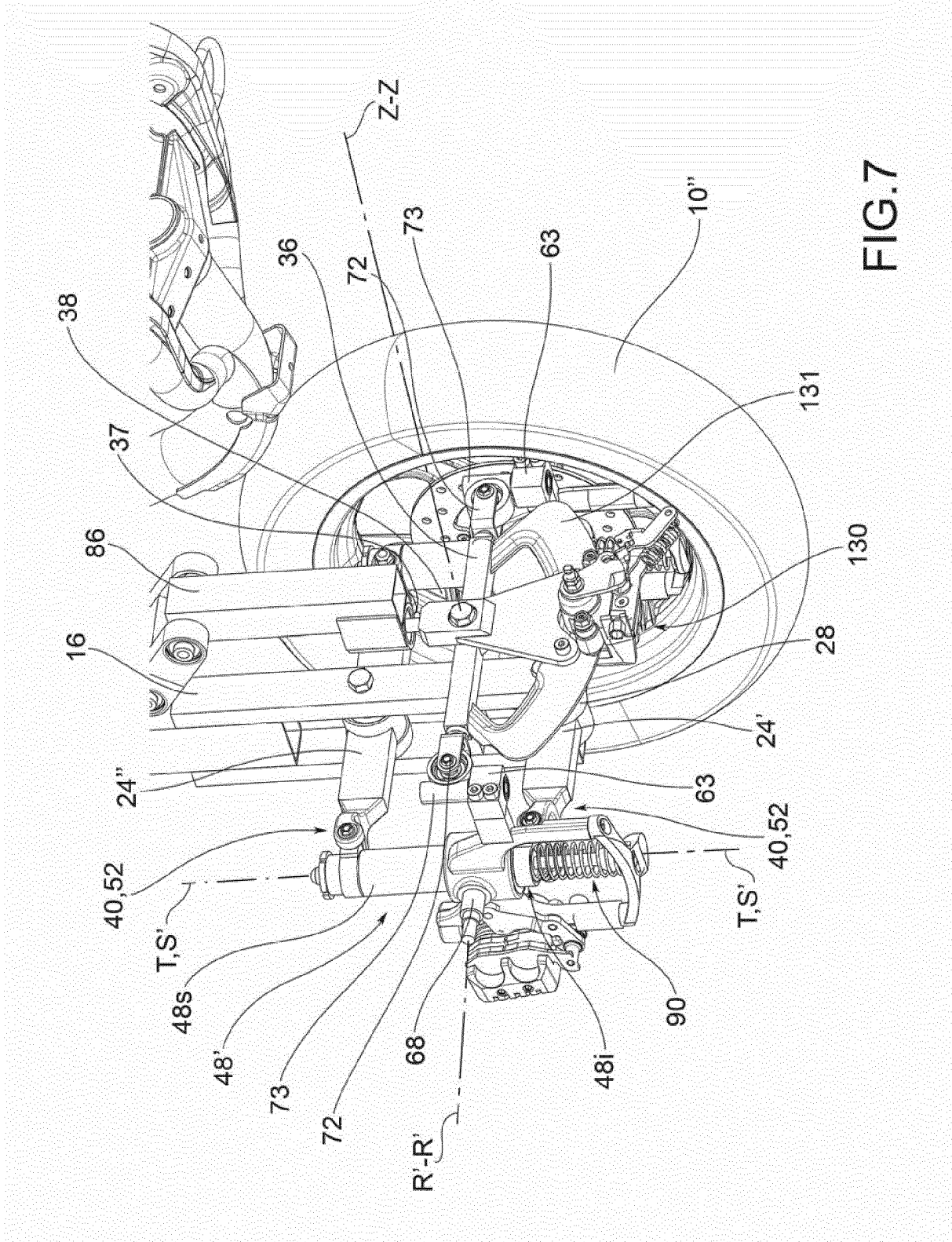


FIG. 7

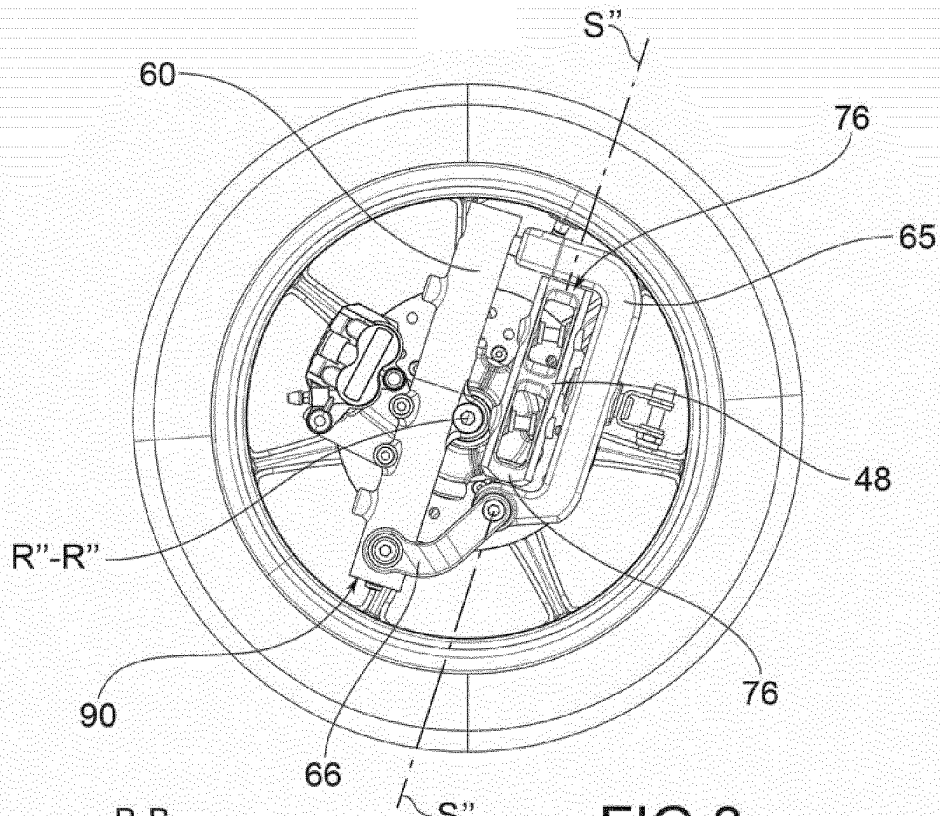


FIG. 8

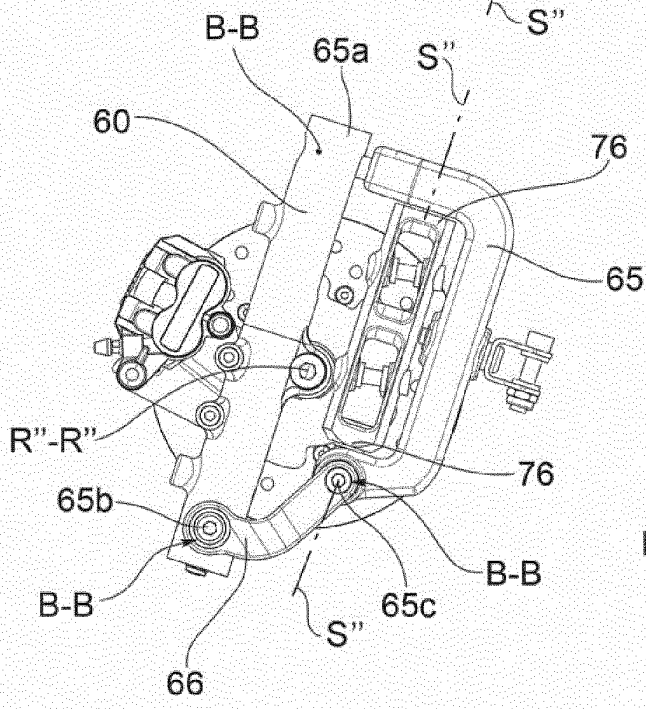


FIG. 9

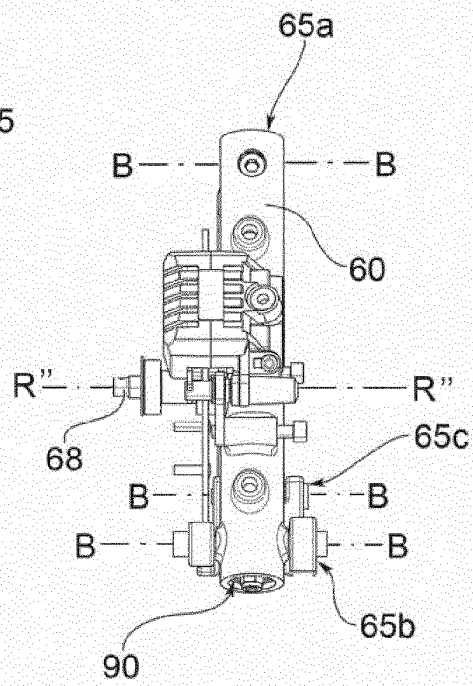


FIG. 10