

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 898 928**

51 Int. Cl.:

**B62K 5/027** (2013.01)

**B62K 5/10** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2018 PCT/IB2018/060179**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2019 WO19123205**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2018 E 18830958 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.10.2021 EP 3728007**

54 Título: **Motocicleta basculante de tres ruedas y eje trasero rígido**

30 Prioridad:

**22.12.2017 IT 201700149321**

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

**09.03.2022**

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 2 898 928 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

Motocicleta basculante de tres ruedas y eje trasero rígido

### 5 **Campo de aplicación**

La presente invención se refiere a una motocicleta basculante con al menos tres ruedas y un eje trasero rígido.

### 10 **Antecedentes**

Se conocen motocicletas basculantes con al menos tres ruedas y un eje trasero rígido, diseñadas para llevar cargas colocadas en el extremo trasero del bastidor.

15 En particular, dichos vehículos comprenden un extremo trasero que tiene un grupo de motor y un eje rígido provisto de un par de ruedas traseras; el extremo trasero está abisagrado al bastidor con el fin de permitir un balanceo del bastidor alrededor de un eje de balanceo y un cabeceo del extremo trasero alrededor de un eje de cabeceo; el extremo trasero se conecta además al bastidor por medio de un sistema de suspensión.

20 La conexión principal entre el extremo trasero y el bastidor se lleva a cabo por medio de la interposición de una junta, que permite tanto el balanceo como el cabeceo entre el bastidor y el extremo trasero.

Desde un punto de vista estructural, en el presente tipo de vehículos, se pretende limitar al máximo el paso de cargas a través de la junta, de ahí el posicionamiento de la suspensión sobre el vertical del eje de las ruedas traseras.

25 Sin embargo, de esta manera, al conectar el motor al bastidor mediante un amortiguador durante el balanceo, en lugar de seguir una trayectoria circular alrededor del eje de balanceo, la fijación superior de aquel tiende a seguir un arco más pequeño de un círculo con el centro en la fijación más inferior de aquel.

30 La presente condición se muestra, por ejemplo, en la Figura 1, en donde la trayectoria circular alrededor del eje de balanceo se indica con la referencia 2, mientras que la trayectoria efectiva con el centro en la fijación inferior se indica con la referencia 3.

35 Dado que el amortiguador no puede extenderse, si la carga que lo comprime no se reduce (y de hecho aumenta en la curvatura), la parte trasera del vehículo tenderá a descender y, por consiguiente, aumenta la incidencia y el rastro de la rueda frontal del extremo frontal de la motocicleta.

40 Dichos aumentos pueden medirse geoméricamente y tienen el efecto de hacer que la conducción sea más pesada y que el vehículo sea menos reactivo a la rotación de los manillares. El documento WO2005095195A1 muestra el preámbulo de la reivindicación 1.

### **Presentación de la invención**

45 Por consiguiente, existe la necesidad de superar las desventajas y limitaciones establecidas con referencia a la técnica anterior.

Dicha necesidad se satisface por una motocicleta basculante según la reivindicación 1.

### 50 **Descripción de los dibujos**

Características y ventajas adicionales de la presente invención serán más claras a partir de la descripción de más abajo de realizaciones preferidas y no restrictivas de aquella, en donde:

55 - La Figura 1 representa una vista esquemática de una motocicleta basculante de la técnica anterior;

- la Figura 2 representa una vista en perspectiva de una motocicleta basculante según una realización de la presente invención;

60 - la Figura 3 representa una vista en perspectiva detallada del detalle ampliado III en la Figura 2;

- la Figura 4 representa una vista lateral esquemática de una motocicleta basculante según una realización de la presente invención;

65 - las Figuras 5a, 5b, 5c representan diagramas de construcción de posibles realizaciones de la presente invención;

- las Figuras 6-7 representan vistas de una posible realización de una motocicleta según la presente invención;
- las Figuras 8-9 representan vistas de una posible realización adicional de una motocicleta según la presente invención;
- la Figura 10 representa una vista en perspectiva de una realización adicional de la presente invención.

Elementos o partes de elementos en común entre las realizaciones descritas más abajo se indicarán con las mismas referencias numéricas.

### Descripción detallada

Con referencia a las figuras descritas más arriba, una vista esquemática general de una motocicleta basculante según la presente invención se indica globalmente con la referencia 4.

La motocicleta basculante 4 comprende al menos tres ruedas, incluidas al menos una rueda frontal 8 y dos ruedas traseras 12, 14.

La motocicleta 4 además comprende un bastidor 16, que comprende un extremo frontal 18 y un extremo trasero 20. El extremo trasero 20 comprende un grupo de motor 24 y dicho par de ruedas traseras 12, 14.

El extremo trasero 20 es, normalmente, un extremo trasero con un eje trasero rígido.

El extremo trasero 20 está abisagrado al bastidor 16 con el fin de permitir un balanceo del bastidor 16 alrededor de un eje de balanceo R-R y un cabeceo del extremo trasero 20 alrededor de un eje de cabeceo B-B. Por ejemplo, como se muestra mejor en la Figura 3, la motocicleta basculante 4 comprende una junta articulada 22 dispuesta entre el bastidor 16 y el extremo trasero 20 para provocar dicho balanceo y cabeceo del bastidor 16.

Según una realización posible, la junta articulada 22 comprende una junta *Neidhart* (Figura 3).

Dicha junta *Neidhart* conecta, de manera giratoria, los dos ejes entre sí, en el presente caso, integrales con el bastidor 16 y el grupo de motor 24, respectivamente, para permitir no solo una rotación relativa sino también ligeras desalineaciones entre los propios ejes. Dichas desalineaciones pueden obtenerse por la deformación elástica de rodillos (cilíndricos o cónicos) hechos de material elástico, normalmente de caucho, que actúan como cojinetes elásticamente flexibles.

El extremo trasero 20 se conecta además al bastidor 16 por medio de un sistema de suspensión, que se muestra en diferentes configuraciones en las Figuras 5a, 5b y 5c, que comprenden un par de soportes 26, 28 conectados en la parte inferior por medio de dos primeras bisagras 32, al grupo de motor 24, al menos una primera pieza transversal 36 abisagrada, en los extremos distales 40, 42 de aquel, a los soportes 26, 28.

En particular, los soportes 26, 28 se disponen entre lados opuestos y la primera pieza transversal 36 se extiende entre dicho par de soportes opuestos 26, 28. La pieza transversal 36 se conecta, de manera giratoria, en los extremos distales 40, 42 a los soportes 26, 28.

El centro C de la primera pieza transversal 36 se conecta al bastidor 16 directa o indirectamente por medio de un elemento de transmisión 44.

Los soportes 26, 28 o el elemento de transmisión 44 comprenden una suspensión 48 para amortiguar el extremo trasero 20 con respecto al bastidor 16.

La suspensión 48 comprende al menos un resorte y/o límite elástico de amortiguador según un eje longitudinal L-L de la suspensión 48.

El tipo de resorte y/o amortiguador es irrelevante a los fines de la presente invención.

Según una realización, la primera pieza transversal 36 se forma como un triángulo de modo que el centro C y los extremos distales 40, 42 de la primera pieza transversal 36 se disponen en un triángulo, y el ápice del triángulo coincide con el centro C de la primera pieza transversal 36 y se sitúa a una distancia predeterminada D de la línea de base T, que une los extremos distales 40, 42.

La distancia K entre dicho eje de balanceo R-R y una línea S, que une dichas dos primeras bisagras 32, coincide sustancialmente con dicha distancia predeterminada D.

Debido a dicha correspondencia entre las distancias D y K, se obtiene una suspensión de balanceo neutral general, en donde la variación cinemática en el ángulo de balanceo no requiere una variación en la longitud de la

suspensión, lo cual puede verse esquemáticamente en la Figura 5a.

De hecho, desde un punto de vista geométrico, la correspondencia entre las distancias D y K significa que la rotación cinemática de la suspensión se centra perfectamente en el eje de balanceo; de esta manera, el simple movimiento de balanceo del bastidor 16 no implica ni requiere una extensión o un acortamiento de las suspensiones 48. En consecuencia, el simple movimiento de balanceo no provoca una elevación o un descenso del vehículo en el extremo trasero y no requiere variación geométrica alguna en el ángulo de incidencia y extremo frontal.

En otras palabras, debido al mecanismo cinemático descrito, se permite que la suspensión 48 funcione como si se estuviera fijada en un punto pasante para el eje de balanceo (Figura 4) con todas las ventajas descritas más arriba.

Además, el uso de un cuadrilátero articulado permite que las transferencias de carga se equilibren y, en consecuencia, las compresiones y extensiones de las suspensiones de los soportes, que mantienen la misma longitud tanto en condiciones estáticas como en condiciones dinámicas.

La Figura 5a ilustra, de forma esquemática, el comportamiento cinemático del cuadrilátero articulado. En particular, las primeras bisagras inferiores 32 permanecen inmóviles dado que se asocian a un grupo de motor 24 con un eje rígido. Una pieza transversal virtual se dibuja en la parte inferior de la figura cuya línea central pasa, de manera ventajosa, a través del eje de balanceo R-R. En el caso de balanceo, la pieza transversal inferior virtual permanece inmóvil, mientras que la primera pieza transversal 36 rota (a saber, se balancea) paralela a la pieza transversal virtual, que permanece inmóvil debido a la conexión mecánica dada por los soportes 26, 28. De hecho, el cuadrilátero articulado permite que la pieza transversal superior, a saber, la primera pieza transversal 36, rote, siempre manteniendo el paralelismo con la pieza transversal "virtual" inferior.

Preferiblemente, las primeras bisagras 32, los soportes 26, 28, el centro C de la primera pieza transversal 36 y los extremos distales 40, 42 de dicha primera pieza transversal 36 se disponen en un plano de suspensión común.

Según una realización, dicho plano de suspensión común es perpendicular al eje de balanceo R-R. La presente condición facilita el movimiento de balanceo del bastidor y permite desalineaciones más pequeñas entre los elementos móviles y, en consecuencia, fricción reducida durante la compresión de las suspensiones y las rotaciones de los soportes 26, 28.

También hay ventajas en términos de tamaño general. De hecho, las dos suspensiones incorporadas en los soportes 26, 28 se inclinan en el mismo ángulo que la suspensión única, pero permanecen desplazadas hacia la línea central; en el caso de un carril estrecho para motocicletas, esta diferencia puede ser decisiva.

En este aspecto, la diferencia en tamaño entre la solución en las Figuras 6-7 y la solución en las Figuras 8 y 10 se muestra en la Figura 9.

Según una primera realización (Figuras 5a, 8), los extremos distales 40, 42 de la primera pieza transversal 36 se abisagran a extremos superiores 50, 52 de los soportes 26, 28, y el centro C de la primera pieza transversal 36 se abisagra directamente al bastidor 16. Cada uno de los soportes 26, 28 comprende una suspensión 48 para amortiguar el extremo trasero 20 con respecto al bastidor 16. La presente realización comprende, de manera clásica, el uso de dos suspensiones iguales, una en cada soporte 26, 28. También es posible disponer un resorte en uno de dichos soportes 26, 28 y un amortiguador en el otro soporte 28, 26. La presente solución ofrece la ventaja de contener considerablemente el tamaño general en una dirección transversal, a saber, perpendicular al eje de balanceo R-R. La contención del tamaño se esquematiza en la Figura 9, en la cual, con el mismo ángulo de balanceo, el tamaño transversal de un cuadrilátero provisto de solo una primera pieza transversal 32 y dos soportes (cada uno provisto de suspensiones 48) se compara con un cuadrilátero que tiene un par de piezas transversales 32, 56, el cual se describe mejor más abajo.

La ventaja en términos de tamaño reside en el hecho de que las dos suspensiones se inclinan en el mismo ángulo, pero permanecen desplazadas hacia el centro o línea central: en el caso de un carril estrecho, esto puede ser decisivo en términos de tamaño.

En particular, en una segunda realización (Figuras 5b, 6, 7), la motocicleta 4 comprende una segunda pieza transversal 56, además de la primera pieza transversal 36. Cada uno de los soportes 26, 28 se abisagra al grupo de motor 24 en un primer extremo inferior 60, 62.

Los soportes 26, 28 se abisagran a la primera pieza transversal 36 en un extremo superior opuesto 50, 52 y a la segunda pieza transversal 56 en una posición intermedia 64 entre los extremos inferiores 60, 62 y superiores 50, 52.

En otras palabras, comenzando desde la parte superior, los soportes 26, 28 se abisagran a la primera pieza transversal 36, a la segunda pieza transversal 56 y al grupo de motor 24, respectivamente. A su vez, la segunda pieza transversal 56 se abisagra centralmente a un extremo inferior 68 del elemento de transmisión 44. El elemento de transmisión 44 se abisagra, a su vez, en una posición intermedia, a la primera pieza transversal 36 y en un extremo superior al bastidor 16. De manera ventajosa, el elemento de transmisión 44 además comprende una suspensión 48 provista, por ejemplo, de un resorte y un amortiguador (Figura 10).

La presente solución permite el uso de una sola suspensión 48, pero también requiere el uso de una segunda pieza transversal 56. En términos de tamaño transversal, como se ve, este aumenta con respecto a la solución con dos suspensiones en los soportes 26, 28. Sin embargo, la presente solución permite la exclusión de potenciales fallos de fabricación de las dos suspensiones en la primera realización, lo cual resultará en el funcionamiento asimétrico del sistema de balanceo.

Según una tercera realización (Figuras 5c, 10), el elemento de transmisión 44 se abisagra al bastidor 16 para permitir una oscilación del elemento de transmisión alrededor de un eje transversal F-F paralelo al eje de cabeceo B-B de la motocicleta 4. Además, los extremos distales 40, 42 de la primera pieza transversal 36 se abisagran a extremos superiores 50, 52 de dichos soportes 26, 28, y el centro C de la primera pieza transversal 36 se abisagra al elemento de transmisión 44. A su vez, el elemento de transmisión comprende una suspensión 48 conectada al bastidor.

La presente solución permite que el tamaño general de la suspensión se limite más: en particular, en la parte comprendida entre las ruedas, es posible reemplazar las dos suspensiones con dos puntales y, por consiguiente, colocar una sola suspensión 48 en la parte superior, que puede, en consecuencia, funcionar bajo compresión. En el presente caso, también, la solución permite la exclusión de potenciales fallos de fabricación de las dos suspensiones en la primera realización, lo cual resultará en el funcionamiento asimétrico del sistema de balanceo. Según una realización, los ejes de rotación de las bisagras inferiores 32 de la primera pieza transversal 36 y de las bisagras de los soportes 26, 28 son paralelos al eje de balanceo R-R.

La presente condición facilita el movimiento de balanceo del bastidor y permite desalineaciones más ligeras entre los elementos móviles y, en consecuencia, fricción reducida durante las compresiones de las suspensiones y las rotaciones de los soportes 26, 28. Como puede apreciarse a partir de la descripción, la presente invención permite superar las desventajas de la técnica anterior.

En particular, la presente invención define una suspensión de balanceo neutral, en donde la simple variación geométrica en el ángulo de balanceo no requiere una variación en la longitud de la suspensión.

De esta manera, la estabilidad del vehículo mejora de manera significativa con respecto a las soluciones de la técnica anterior dado que la parte trasera del vehículo tiende a no bajar y, por consiguiente, aumenta la incidencia y, en consecuencia, el rastro de la rueda frontal del extremo frontal de la motocicleta.

Al mismo tiempo, el tamaño de la suspensión de la presente invención está contenido y, por lo tanto, permite que el extremo trasero soporte arcones, también con dimensiones considerables.

Una persona con experiencia en la técnica puede llevar a cabo varias modificaciones y cambios en las motocicletas descritas más arriba para satisfacer necesidades específicas y contingentes, todas las cuales se encuentran contenidas en el alcance de la invención según se define por las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Motocicleta basculante (4) con al menos tres ruedas que comprende:

5 un bastidor (16),

- al menos una rueda frontal (8),

10 - un extremo trasero (20) que comprende un grupo de motor (24) y un par de ruedas traseras (12, 14), en donde dicho extremo trasero (20) se abisagra al bastidor (16) para permitir un balanceo del bastidor (16) alrededor de un eje de balanceo (R-R) y un cabeceo del extremo trasero (20) alrededor de un eje de cabeceo (B-B),

en donde dicho extremo trasero (20) se conecta además al bastidor (16) por medio de un sistema de suspensión que comprende:

15 - un par de soportes (26, 28) conectados en la parte inferior por dos primeras bisagras (32) al grupo de motor (24),

20 - al menos una primera pieza transversal (36),

- el centro (C) de dicha primera pieza transversal (36) conectándose al bastidor (16) directa o indirectamente por un elemento de transmisión (44),

25 - dichos soportes (26, 28) o elemento de transmisión (44) comprenden una suspensión (48) para amortiguar el extremo trasero (20) con respecto al bastidor (16), caracterizados por que dicha al menos primera pieza transversal (36) se abisagra en sus extremos distales (40, 42) a los soportes (26, 28).

30 2. Motocicleta basculante (4) con al menos tres ruedas según la reivindicación 1, en donde los soportes (26, 28) se disponen entre lados opuestos y la primera pieza transversal (36) se extiende entre dicho par de soportes opuestos (26, 28).

35 3. Motocicleta basculante (4) con al menos tres ruedas según la reivindicación 1, en donde dicho centro (C) y dichos extremos distales (40, 42) de la primera pieza transversal (36) se disponen en un triángulo de modo que el ápice del triángulo coincide con el centro (C) de la primera pieza transversal (36) y se sitúa a una distancia predeterminada (D) de la línea de base (T) uniendo dichos extremos distales (40, 42).

40 4. Motocicleta basculante (4) con al menos tres ruedas según la reivindicación 3, en donde una distancia (K) entre dicho eje de balanceo (R-R) y una línea (S) que une dichas dos primeras bisagras (32) coincide sustancialmente con dicha distancia predeterminada (D).

5. Motocicleta basculante (4) con al menos tres ruedas según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 4, en donde dichas primeras bisagras (32), dichos soportes (26, 28), el centro (C) y los extremos distales (40, 42) de dicha primera pieza transversal (36) residen en un plano de suspensión común.

45 6. Motocicleta basculante (4) con al menos tres ruedas según la reivindicación 5, en donde dicho plano de suspensión es perpendicular a dicho eje de balanceo (R-R).

50 7. Motocicleta basculante (4) con al menos tres ruedas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los extremos distales (40,42) de la primera pieza transversal (36) se abisagran a extremos superiores (50,52) de dichos soportes (26,28) y el centro (C) de la primera pieza transversal (36) resulta directamente abisagrado al bastidor (16), cada uno de dichos soportes (26,28) comprendiendo una suspensión (48) para amortiguar el extremo trasero (20) con respecto al bastidor (16).

55 8. Motocicleta basculante (4) con al menos tres ruedas según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 6, en donde la motocicleta comprende una segunda pieza transversal (56) además de dicha primera pieza transversal (36), cada uno de dichos soportes (26,28) abisagrándose al grupo de motor (24) en un primer extremo inferior (60,62), a dicha primera pieza transversal (36) en un extremo superior opuesto (50,52) y a dicha segunda pieza transversal (56) en una posición intermedia (64) entre dicho extremo inferior (60,62) y superior (50,52).

60 9. Motocicleta basculante (4) con al menos tres ruedas según la reivindicación 8, en donde la segunda pieza transversal (56) se abisagra centralmente a un extremo inferior (68) de dicho elemento de transmisión (44), a su vez abisagrado en una posición intermedia a la primera pieza transversal (36) y en un extremo superior al bastidor (16), dicho elemento de transmisión (44) comprendiendo una suspensión (48).

65 10. Motocicleta basculante (4) con al menos tres ruedas según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 6, en donde dicho elemento de transmisión (44) se abisagra al bastidor (16) para permitir una oscilación del elemento

de transmisión (44) alrededor de un eje paralelo al eje de cabeceo (B-B) de la motocicleta (4),

5 dichos extremos distales (40, 42) de dicha primera pieza transversal (36) se abisagran a extremos superiores (50, 52) de dichos soportes (26, 28) y el centro (C) de la primera pieza transversal (36) se abisagra al elemento de transmisión (44),

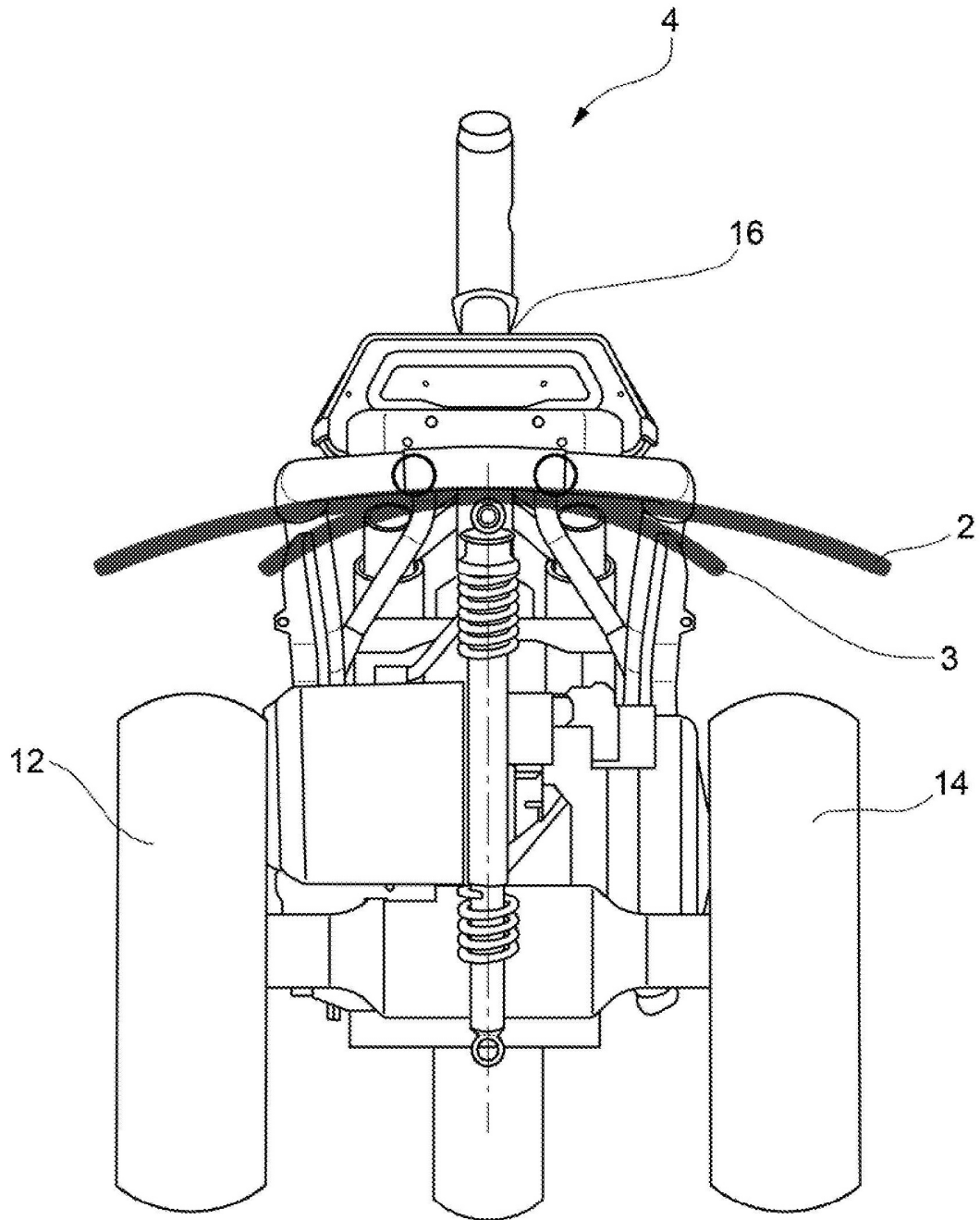
el elemento de transmisión (44) comprendiendo dicha suspensión (48) conectada a dicho elemento de transmisión.

10 11. Motocicleta basculante (4) con al menos tres ruedas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los ejes de rotación de las bisagras de dicha primera pieza transversal (36) y de las bisagras de los soportes (26, 28) son paralelos al eje de balanceo (R-R).

15 12. Motocicleta basculante (4) con al menos tres ruedas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha suspensión (48) comprende al menos un resorte y un límite elástico de amortiguador a lo largo de un eje longitudinal (L-L) de la suspensión (48).

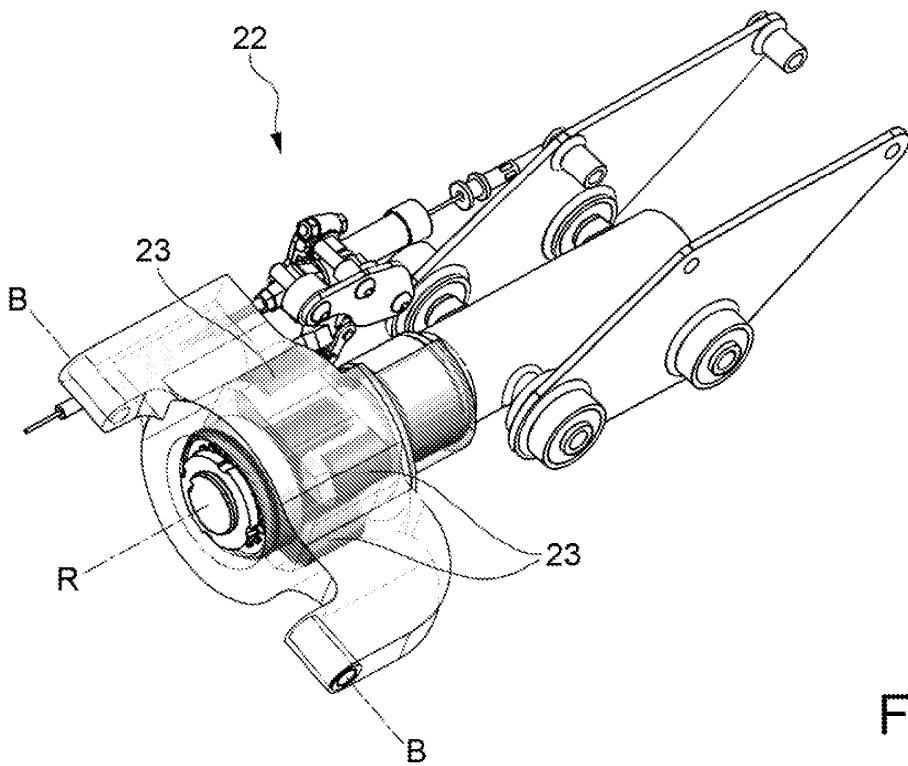
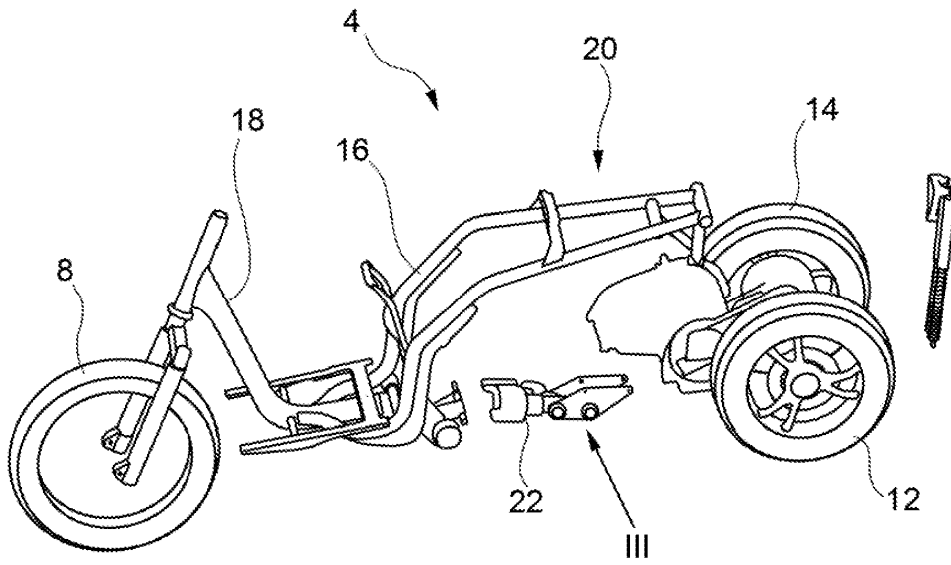
20 13. Motocicleta basculante (4) con al menos tres ruedas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende una junta articulada (22) colocada entre el bastidor (16) y el extremo trasero (20) para lograr dicho balanceo y cabeceo del bastidor (16).

14. Motocicleta basculante (4) con al menos tres ruedas según la reivindicación 13, donde dicha junta articulada (22) comprende una junta *Neidhart*.



**FIG.1**

(TÉCNICA CONOCIDA)



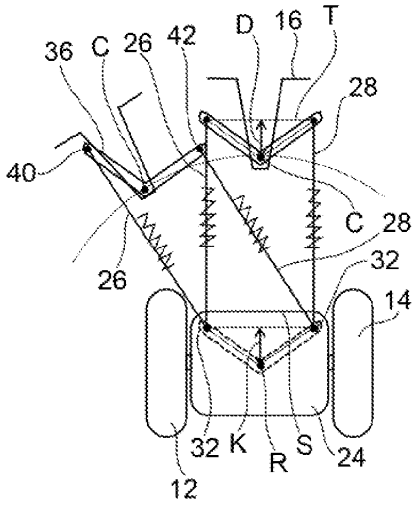


FIG. 5a

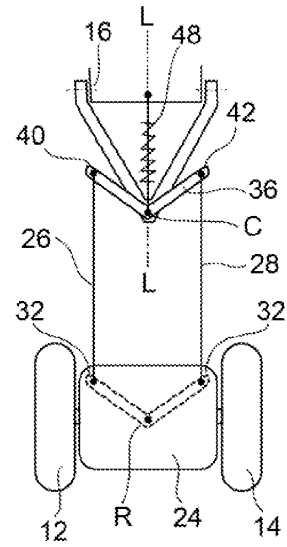


FIG. 5c

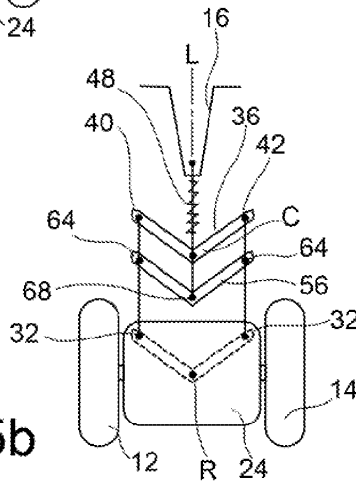


FIG. 5b

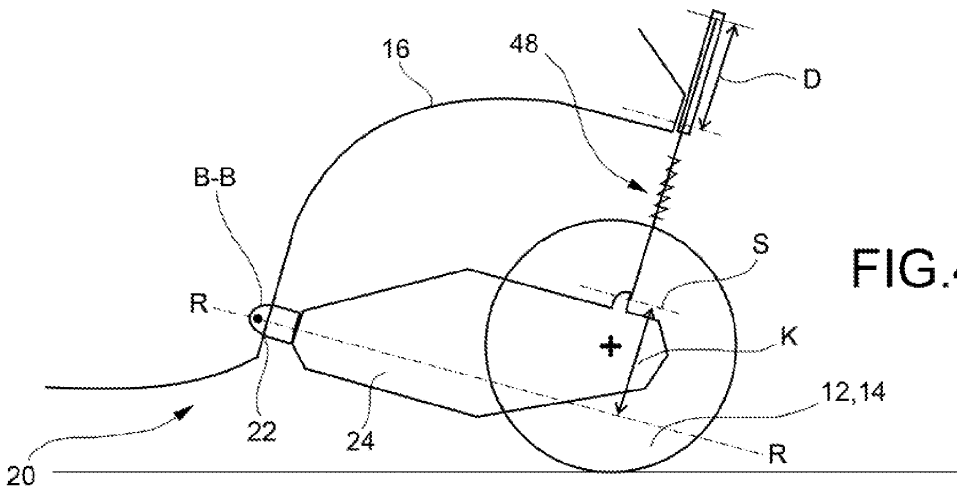


FIG. 4

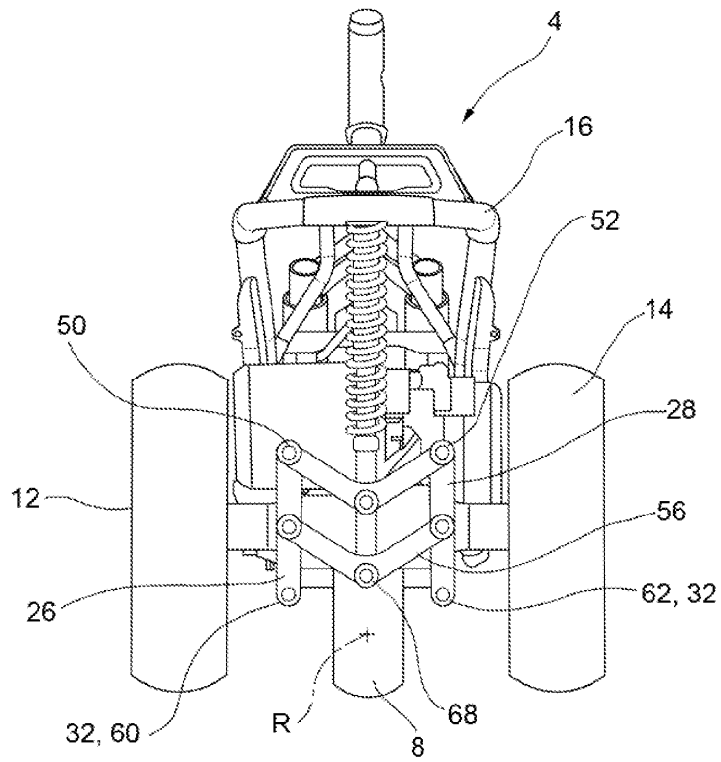


FIG. 6

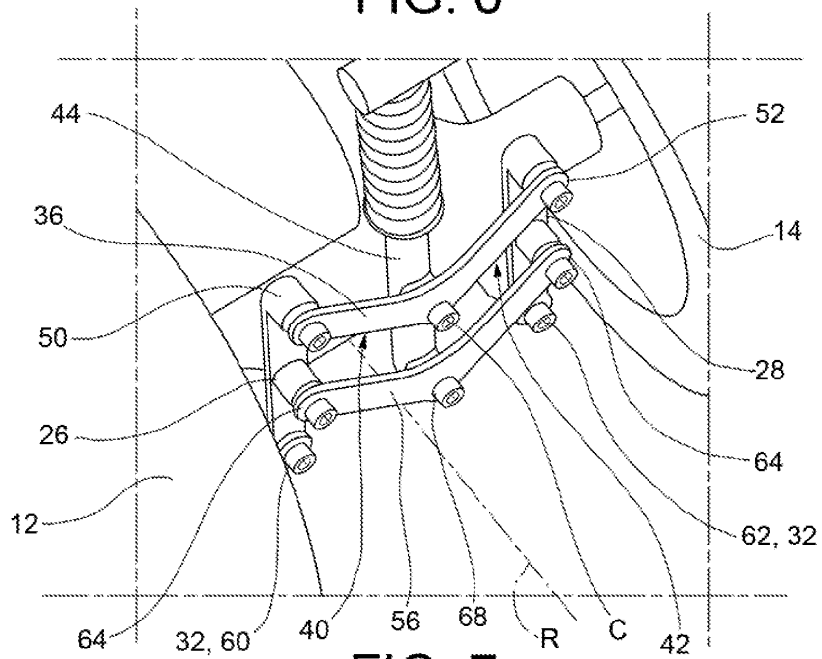


FIG. 7

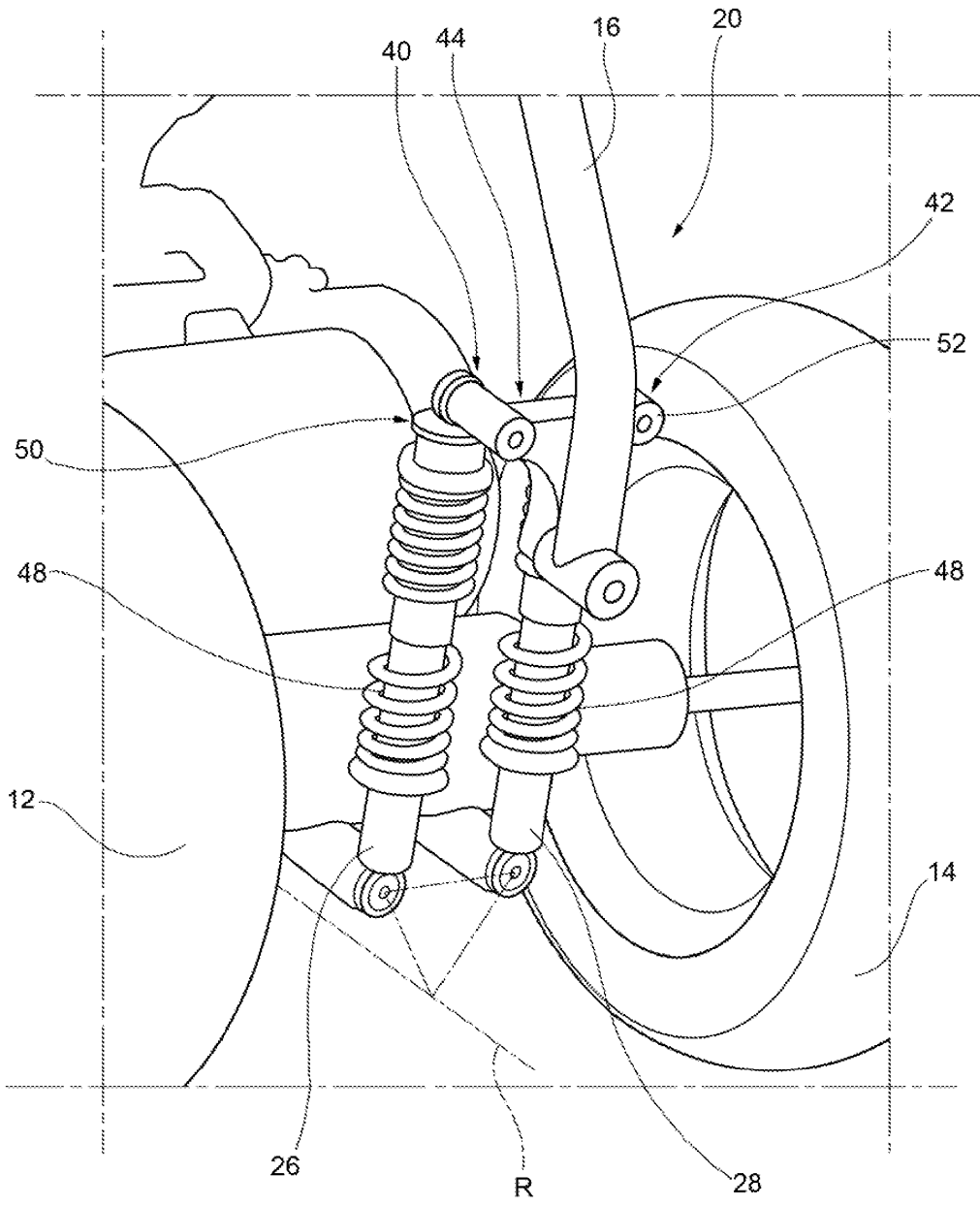


FIG. 8

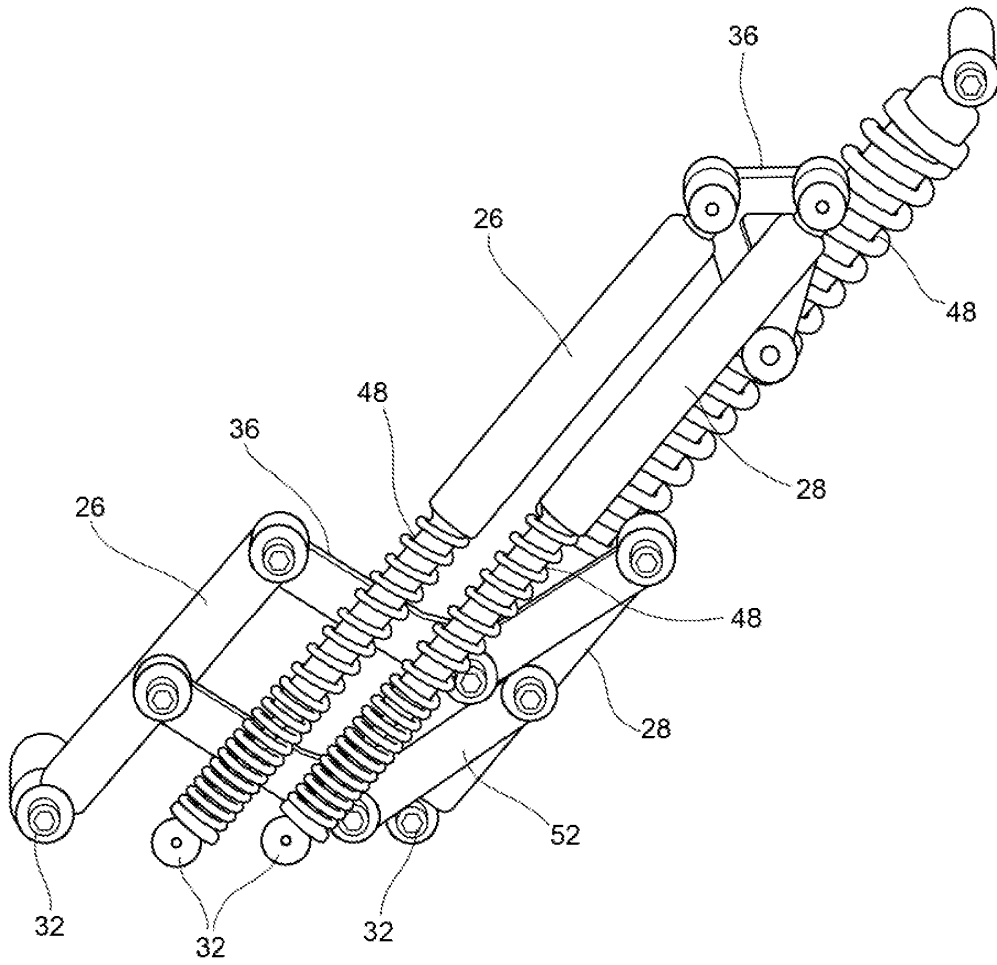


FIG. 9

