

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 923**

51 Int. Cl.:

B62K 25/04 (2006.01)

B62K 25/22 (2006.01)

B62K 25/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2014** **E 14001362 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017** **EP 2792587**

54 Título: **Suspensión de bicicleta del tipo con cuadrilátero deformable**

30 Prioridad:

15.04.2013 FR 1300900

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

23.05.2018

73 Titular/es:

M-OTION ENGINEERING (100.0%)

Bâtiment H, 847 route de Frans

69400 Villefranche sur Saone, FR

72 Inventor/es:

ALFANO, MATTHIEU

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 668 923 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

Suspensión de bicicleta del tipo con cuadrilátero deformable

- 5 La presente invención se refiere al diseño y a la realización de una suspensión de bicicleta tal como las que están destinadas a colocarse en montaje de la rueda directriz de la bicicleta, en la parte delantera de esta última.

Actualmente, la tecnología más utilizada en las suspensiones de bicicleta implica una horquilla telescópica compuesta por un conjunto deslizante fundas/penetradores de formas cilíndricas que integran un dispositivo
10 amortiguador. Este tipo de suspensión es sensible al fenómeno de penetración, es decir, que el frenado genera una compresión de la suspensión incluso en ausencia de choque. Entonces, el recorrido de la suspensión se reduce, lo que reduce otro tanto sus capacidades de amortiguación. De ello resulta una pérdida de adherencia y de comodidad. Además, la compresión de la horquilla telescópica genera la modificación de la geometría de la bicicleta, lo que lleva, generalmente, a un deterioro de la estabilidad. Por último, los esfuerzos experimentados por la horquilla telescópica -
15 ya se deban a los frenados o no - deforman el conjunto fundas/penetradores y generan unas fricciones que deterioran el funcionamiento de la suspensión. Se añadirá que el diseño fundas/penetradores cilíndricos limita las prestaciones en cuanto a guiado; es necesario un sobredimensionado de estos elementos para alcanzar una rigidez lateral aceptable.

20 Con el fin de mitigar estos inconvenientes, se han desarrollado unas suspensiones no telescópicas denominadas con cuadrilátero deformable. Esta tecnología permite disociar la función de guiado deslizante de la de amortiguación en movilidad longitudinal, que está asegurada entonces, generalmente, por un dispositivo amortiguador independiente. Las uniones articuladas entre los elementos que constituyen el cuadrilátero deformable pueden posicionarse de tal modo que el Centro Instantáneo de Rotación (CIR) del elemento horquilla que soporta la rueda
25 se sitúa en la parte trasera de la trayectoria dibujada por el eje de la rueda delantera con respecto al sentido de desplazamiento del vehículo. En ese caso, cualquier compresión de la suspensión induce un movimiento de rotación de la horquilla contrario al movimiento de rotación de la rueda delantera cuando avanza la bicicleta. Este tipo de suspensión presenta, entonces, un comportamiento antipenetración durante el frenado gracias a la transmisión del par de frenado a la horquilla - mediante un sistema de frenado fijado a la horquilla - que tiende a relajar la
30 suspensión.

Si este tipo de suspensión permite resolver un número de inconvenientes de las horquillas telescópicas, las soluciones de suspensiones con cuadrilátero deformable existentes hacen aparecer dos inconvenientes persistentes. El primero es que la posición del CIR de la horquilla no es estable; varía de forma excesiva durante la compresión de
35 la suspensión, lo que no permite optimizar el comportamiento antipenetración por el conjunto del rango de funcionamiento de la suspensión. El segundo es que la arquitectura del paralelogramo regular tradicional no permite la integración del amortiguador independiente. Entonces, este debe transferirse. Esto tiene como resultado, ya sean unas restricciones de flexión suplementarias, de donde se desprende una reducción de las prestaciones de la suspensión, ya sea la necesidad de añadir unas piezas suplementarias que aumentan la masa del conjunto y
40 pueden disminuir las prestaciones de la suspensión, reducir su fiabilidad e inducir unas dificultades de integración sobre las bicicletas.

Por otra parte, en el campo de las motocicletas, como se indica en el documento francés FR 2506 711, la suspensión con cuadrilátero deformable comprende un pivote de horquilla que tiene una función de pivote tradicional
45 en el sentido de que está en unión pivote con el marco general de la motocicleta y su extremo opuesto a esta unión pivote no está articulado en ninguna otra pieza. Son una horquilla superior y unos elementos de unión los que aseguran la articulación entre el puesto de guiado y la horquilla inferior. Esta estructura presenta diferentes inconvenientes, puesto que la horquilla superior constituye una pieza compleja que complica la extracción del pivote de horquilla del marco, aumenta el espacio necesario, vuelve pesada la suspensión, disminuye la fiabilidad y
50 aumenta el precio de esta, haciendo difícil su integración en una bicicleta sencilla.

La suspensión según la invención permite remediar estos inconvenientes de las suspensiones de bicicleta denominadas antipenetración con cuadrilátero deformable tales como se realizan actualmente. En el origen de la invención, se ha puesto de manifiesto que estos inconvenientes están sustancialmente relacionados con el hecho de
55 que en los sistemas conocidos los cuatro elementos articulados entre sí del cuadrilátero forman globalmente un paralelogramo regular.

La suspensión de bicicleta según la invención incluye de manera conocida de por sí, una horquilla soporte de la rueda directriz delantera de la bicicleta y un pivote de horquilla solidario con el puesto de conducción (tal como un manillar) entre los que está interpuesto un dispositivo amortiguador y que están unidos entre sí por dos elementos de
60 unión, de manera que formen juntos un cuadrilátero deformable, en una disposición tal que el CIR de la horquilla, definida como la intersección de las dos rectas que pasan respectivamente por los ejes de las uniones articuladas de cada uno de los dos elementos de unión con, por una parte, el pivote de horquilla y, por otra parte, la horquilla, se sitúa normalmente en la parte trasera de la trayectoria dibujada por el eje de la rueda delantera cuando la bicicleta
65 avanza. Según las reglas del oficio, se prevé de manera más precisa, en los modos de realización prácticos del conjunto, que la horquilla de la suspensión reciba la rueda delantera directriz, mientras que el pivote de horquilla,

unido de manera rígida al puesto de conducción, está unido al marco de la bicicleta por una unión de tipo pivote.

A tal efecto, la invención está relacionada con una suspensión de bicicleta con cuadrilátero deformable, en la que dicho cuadrilátero deformable incluye una horquilla de montaje de una rueda directriz de la bicicleta, un pivote de horquilla montado fijo con un puesto de conducción sobre un marco general de la bicicleta por una unión pivotante y un primer y un segundo elementos de unión articulados sobre la horquilla y sobre el pivote de horquilla en sus extremos opuestos respectivos, comprendiendo el pivote de horquilla dos uniones articuladas A y B con los dos elementos de unión, estando estas las uniones articuladas A y B del pivote de horquilla situadas a ambos lados del eje de la unión pivotante entre el pivote de horquilla y el marco general O de la bicicleta, siendo las longitudes respectivas [BC] y [AD] de dicho primer elemento de unión y de dicho segundo elemento de unión (4) cada una al menos dos veces superiores al entre eje [CD] de sus uniones articuladas respectivas con la horquilla, de tal modo que durante la deformación del cuadrilátero por el hecho de sus cuatro uniones articuladas (A, B, C, D) en un plano normal al eje de dicha rueda directriz, la posición del Centro Instantáneo de Rotación de la horquilla con respecto al pivote de horquilla, definida como la intersección de las rectas que pasan respectivamente por los ejes de las uniones articuladas del primer elemento de unión con el pivote de horquilla y la horquilla y los ejes de uniones articuladas del segundo elemento de unión con el pivote de horquilla y la horquilla, se sitúa en la parte trasera de la trayectoria dibujada por el eje de la rueda directriz con respecto al sentido de desplazamiento de la bicicleta.

Según una de las características de la invención, los dos elementos de unión de la horquilla al pivote de horquilla son relativamente largos con respecto a entre eje de sus puntos de articulación respectivos con la horquilla, de tal modo que el cuadrilátero deformable se dispone siempre globalmente orientado longitudinalmente con respecto a una línea imaginaria formada entre el eje de rotación de la rueda y el eje del pivote de horquilla sobre el puesto de conducción. De este modo, se asegura que el CIR permanece estable en su posición en la parte trasera de la trayectoria del eje de rotación de la rueda en el transcurso de los desplazamientos de la bicicleta.

Esta característica propia de la invención en una suspensión de bicicleta del tipo con cuadrilátero deformable se expresa de la mejor manera por el hecho de que, de conformidad con unos modos de implementación preferentes de la invención, los dos elementos de unión articulada entre la horquilla y el pivote de horquilla son cada uno de longitud al menos dos veces superior al entre eje de sus articulaciones respectivas sobre la horquilla. Esta característica implica que un escaso desplazamiento angular de los dos elementos de unión anteriormente citados y, por lo tanto, por definición, un escaso desplazamiento del CIR de la horquilla, generará un desplazamiento angular de la horquilla importante. En otros términos, esta característica permite optimizar el comportamiento antipenetración de la horquilla sobre todo su rango de funcionamiento limitando el desplazamiento del CIR de la horquilla durante la compresión o la relajación de la suspensión.

Además, y de conformidad con una característica secundaria de la invención, la longitud relativa de los dos elementos de unión permite integrar un amortiguador independiente gracias al espacio liberado dentro del cuadrilátero deformable.

De entre los modos particulares de realización de la suspensión de bicicleta según la invención, se señalarán, en concreto, los siguientes, por las características secundarias de implementación de la invención que implican y el interés que estas características secundarias presentan: Los dos elementos de unión de la horquilla al pivote de horquilla pueden ser unas bielas o conjunto de bielas - montaje de bielas coaxiales - cuyas uniones con la horquilla y el pivote de horquilla son de tipo rótula o pivote y cuyas dos uniones adyacentes (en términos de cadena cinemática) al menos del cuadrilátero son de tipo pivote. El amortiguador independiente puede estar integrado ventajosamente en el cuadrilátero deformable según las reglas del oficio y las características de amortiguación que se buscan. Cada uno de los dos extremos del amortiguador independiente pueden ya sea estar unidos directamente a uno de los elementos del cuadrilátero deformable, como directamente a sus articulaciones, ya sea estar unidos a un conjunto de elementos él mismo unido al cuadrilátero deformable, como un conjunto bieleta/basculador.

El conjunto de las uniones entre los elementos que constituyen el cuadrilátero deformable puede posicionarse debajo de la unión del pivote de horquilla con el marco, con el fin de limitar cualquier interacción con otros elementos de la bicicleta y de permitir el montaje del conjunto sobre un marco convencional. Las dos uniones articuladas entre el pivote de horquilla y los dos elementos de unión entre el pivote de horquilla y la horquilla pueden situarse a ambos lados del eje de la unión pivote entre el pivote de horquilla y el marco, lo que permite limitar los esfuerzos retransmitidos al pivote de horquilla limitando los voladizos y, por lo tanto, los esfuerzos de flexión y de torsión. El cuadrilátero deformable puede diseñarse de tal modo que ninguna de sus uniones esté situada en el interior del espacio cilíndrico delimitado por el perímetro de la rueda delantera según la dirección de su eje, con el fin de limitar las dificultades de implementación de las uniones y de integración del amortiguador independiente por el hecho de la presencia de la rueda y de sus elementos.

La invención se refiere, igualmente, a un vehículo equipado con una única rueda delantera directriz equipado con una suspensión con cuadrilátero deformable, en la que dicho cuadrilátero deformable incluye una horquilla de montaje de una rueda directriz de la bicicleta, un pivote de horquilla montado fijo con un puesto de conducción sobre un marco general O de la bicicleta por una unión pivotante y un primer y un segundo elementos de unión articulados sobre la horquilla y sobre el pivote de horquilla en sus extremos opuestos respectivos, comprendiendo el pivote de horquilla dos uniones articuladas A y B con los dos elementos de unión, estando estas las uniones articuladas A y B del pivote de horquilla situadas a ambos lados del eje de la unión pivotante entre el pivote de horquilla y el marco

general O de la bicicleta, siendo las longitudes respectivas [BC] y [AD] de dicho primer elemento de unión y de dicho segundo elemento de unión cada una al menos dos veces superiores al entre eje [CD] de sus uniones articuladas respectivas con la horquilla, de tal modo que durante la deformación del cuadrilátero por el hecho de sus cuatro uniones articuladas (A, B, C, D) en un plano normal al eje de dicha rueda directriz, la posición del Centro Instantáneo de Rotación de la horquilla con respecto al pivote de horquilla, definida como la intersección de las rectas que pasan respectivamente por los ejes de las uniones articuladas del primer elemento de unión con el pivote de horquilla y la horquilla y los ejes de uniones articuladas del segundo elemento de unión con el pivote de horquilla y la horquilla, se sitúa en la parte trasera de la trayectoria dibujada por el eje de la rueda directriz con respecto al sentido de desplazamiento de la bicicleta.

Los dibujos adjuntos ilustran la implementación de la invención en sus modos de realización práctica preferentes: La figura 1 es un esquema en dos dimensiones que representa un modo de realización de suspensión delantera de bicicleta con cuadrilátero deformable que respeta el conjunto de los requisitos preferentes de la presente invención. Este esquema está dibujado con el plano que contiene la trayectoria del eje de la rueda delantera de la bicicleta. La flecha F1 indica el sentido de desplazamiento de la bicicleta en marcha, mientras que la flecha F2 indica el sentido de rotación de la rueda directriz, en la parte delantera de la bicicleta. Las figuras 2 y 3 son unos esquemas en dos dimensiones de los únicos elementos que forman el cuadrilátero deformable, que representan dos soluciones de integración del amortiguador independiente en el cuadrilátero deformable gracias al respeto de los requisitos de dicha invención.

Con referencia a estos dibujos, la suspensión con cuadrilátero deformable según la invención está constituida por cuatro elementos (1), (2), (3) y (4) unidos entre sí por cuatro uniones pivotes (A), (B), (C) y (D). El pivote de horquilla (1) está fijo con respecto al puesto de conducción (7) y unido al marco (0) de la bicicleta por una unión pivote, con el fin de transmitir los esfuerzos de guiado a la suspensión. La horquilla (3) recibe el montaje de la rueda (5). Los pivotes (A), (B), (C) y (D) se colocan de tal modo que la posición del CIR de la horquilla (3) con respecto al pivote de horquilla (1), definida por la intersección de las rectas (AD) y (CD), se sitúa en la parte trasera - con respecto al sentido de desplazamiento de la bicicleta - de la trayectoria dibujada por el eje de la rueda delantera.

De este modo, cualquier compresión de la suspensión induce un movimiento de rotación de la horquilla (3) contrario al movimiento de rotación de la rueda (5) cuando avanza la bicicleta. Durante el frenado de la rueda (5), el acoplamiento de la horquilla (3) y de la rueda (5) por el sistema de frenado (6) - sistema de frenado tradicional unido de manera rígida a la horquilla - permite la transmisión del momento de frenado a la horquilla (3) que tiende a relajar la suspensión y, entonces, produce un comportamiento antipenetración.

Las longitudes de los elementos de unión (2) y (4), anotadas respectivamente como [BC] y [AD], son al menos dos veces superiores al entre eje de las uniones pivotes (C) y (D), anotado como [CD]. Según las reglas del oficio, el posicionamiento relativo de las diferentes uniones articuladas (A), (B), (C) y (D) permite definir la trayectoria del eje de la rueda (5), así como la posición del CIR que actúa sobre el comportamiento antipenetración de la suspensión.

En la forma de realización según la figura 1, los pivotes (A) y (B) están colocados debajo de la unión pivote entre el marco (0) y el pivote de horquilla (1), con el fin de permitir un montaje de la suspensión de forma idéntica al de las horquillas telescópicas tradicionales para el caso particular de las bicis y a ambos lados del eje de la unión pivote entre el pivote de horquilla (1) y el marco (0), con el fin de limitar los esfuerzos de flexión y de torsión retransmitidos al pivote de horquilla (1). Los pivotes (C) y (D) están también ellos colocados debajo de la unión pivote entre el marco (0) y el pivote de horquilla (1), con el fin de evitar cualquier interacción con otros elementos de la bicicleta. El cuadrilátero deformable ABCD está diseñado de tal modo que ninguna de sus uniones articuladas (A), (B), (C) y (D) esté situada en el interior del espacio cilíndrico delimitado por el perímetro de la rueda delantera (5) según la dirección de su eje. Gracias a esta disposición, se limitan las dificultades de implementación de estas uniones y las dificultades de integración del amortiguador independiente (8) relacionadas con la presencia de la rueda (5) y de sus elementos.

En la forma de realización según la figura 2, el amortiguador independiente (8) está colocado directamente entre los ejes (B) y (D). Esto permite limitar el número de ejes necesarios para el montaje y simplifica de la mejor manera la estructura.

En la forma de realización según la figura 3, el amortiguador independiente (8) está unido directamente al pivote de horquilla (1) por uno de sus extremos y, por su otro extremo, está unido a una pieza de retorno de esfuerzo (9) llamada basculador que está unida ella misma a la horquilla (3) por medio de una pieza de unión (10) llamada bieleta, en un montaje tal que ni el amortiguador (8), ni las piezas de unión (9) y (10) estén situadas en el espacio en el interior del cilindro delimitado por el perímetro de la rueda (5) según la dirección de su eje y esto sea el que sea el estado de compresión de la suspensión. Este montaje permite mejorar la progresividad de la curva de compresión del amortiguador.

La presente invención está particularmente adaptada para la realización de una suspensión delantera de un vehículo equipado con una única rueda directriz en la parte delantera de la bicicleta, como lo son los dos ruedas o los triciclos y más particularmente las bicicletas tales como las bicis en general, en particular, las bicis todoterreno (BTT), las

motos o los scooters.

REIVINDICACIONES

1. Suspensión de bicicleta con cuadrilátero deformable, en la que dicho cuadrilátero deformable incluye una horquilla (3) de montaje de una rueda directriz (5) de la bicicleta, un pivote de horquilla (1) montado fijo con un puesto de conducción (7) sobre un marco general (O) de la bicicleta por una unión pivotante y un primer y un segundo elementos de unión (2 y 4) articulados sobre la horquilla (3) y sobre el pivote de horquilla (1) en sus extremos opuestos respectivos, comprendiendo el pivote de horquilla (1) dos uniones articuladas (A y B) con los dos elementos de unión (2 y 4), estando estas las uniones articuladas (A y B) del pivote de horquilla situadas a ambos lados del eje de la unión pivotante entre el pivote de horquilla (1) y el marco general (O) de la bicicleta, siendo las longitudes respectivas [BC] y [AD] de dicho primer elemento de unión (2) y de dicho segundo elemento de unión (4) cada una al menos dos veces superiores al entre eje [CD] de sus uniones articuladas respectivas con la horquilla (3), de tal modo que durante la deformación del cuadrilátero por el hecho de sus cuatro uniones articuladas (A, B, C, D) en un plano normal al eje de dicha rueda directriz (5), la posición del Centro Instantáneo de Rotación de la horquilla (3) con respecto al pivote de horquilla (1), definida como la intersección de las rectas que pasan respectivamente por los ejes de las uniones articuladas del primer elemento de unión (2) con el pivote de horquilla (1) y la horquilla (3) y los ejes de las uniones articuladas del segundo elemento de unión (4) con el pivote de horquilla (1) y la horquilla (3), se sitúa en la parte trasera de la trayectoria dibujada por el eje de la rueda directriz con respecto al sentido de desplazamiento de la bicicleta.
2. Suspensión de bicicleta según la reivindicación 1, **caracterizada por que** los dos elementos de unión (2 y 4) de la horquilla (3) al pivote de horquilla (1) son unas bielas o un conjunto de bielas cuyas uniones con la horquilla (3) y el pivote de horquilla (1) son de tipo rótula o pivote y cuyas dos uniones adyacentes, en términos de cadena cinemática, al menos del cuadrilátero son de tipo pivote.
3. Suspensión de bicicleta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** un dispositivo amortiguador (8) está integrado dentro del cuadrilátero deformable.
4. Suspensión de bicicleta según la reivindicación anterior, en la que un extremo superior del amortiguador (8) está unido al pivote de horquilla (1) mediante una unión pivote, mientras que un extremo inferior de dicho amortiguador (8) está unido mediante una unión pivote a un basculador (9) que forma pieza de unión, estando dicho basculador (9) él mismo unido, por una parte, al segundo elemento de unión (4) mediante una unión pivote y, por otra parte, mediante una unión pivote, a una bieleta (10) ella misma unida a la horquilla (3) mediante una unión pivote.
5. Suspensión de bicicleta según la reivindicación anterior, en la que dos extremos opuestos del amortiguador integrado dentro del cuadrilátero deformable están unidos respectivamente al eje de la unión (B) entre el primer elemento de unión (2) y el pivote de horquilla (1) y al eje de la unión (D) entre el segundo elemento de unión (4) y la horquilla (3).
6. Suspensión de bicicleta según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el cuadrilátero deformable está diseñado de tal modo que ninguna de las uniones articuladas (A, B, C, D) está situada en el interior del espacio cilíndrico delimitado por el perímetro de la rueda delantera según la dirección de su eje.
7. Vehículo equipado con una única rueda delantera directriz equipado con una suspensión con cuadrilátero deformable, en la que dicho cuadrilátero deformable incluye una horquilla (3) de montaje de una rueda directriz (5) de la bicicleta, un pivote de horquilla (1) montado fijo con un puesto de conducción (7) sobre un marco general (O) de la bicicleta por una unión pivotante y un primer y un segundo elementos de unión (2 y 4) articulados sobre la horquilla (3) y sobre el pivote de horquilla (1) en sus extremos opuestos respectivos, comprendiendo el pivote de horquilla (1) dos uniones articuladas (A y B) con los dos elementos de unión (2 y 4), estando estas las uniones articuladas (A y B) del pivote de horquilla situadas a ambos lados del eje de la unión pivotante entre el pivote de horquilla (1) y el marco general (O) de la bicicleta, siendo las longitudes respectivas [BC] y [AD] de dicho primer elemento de unión (2) y de dicho segundo elemento de unión (4) cada una al menos dos veces superiores al entre eje [CD] de sus uniones articuladas respectivas con la horquilla (3), de tal modo que durante la deformación del cuadrilátero por el hecho de sus cuatro uniones articuladas (A, B, C, D) en un plano normal al eje de dicha rueda directriz (5), la posición del Centro Instantáneo de Rotación de la horquilla (3) con respecto al pivote de horquilla (1), definida como la intersección de las rectas que pasan respectivamente por los ejes de las uniones articuladas del primer elemento de unión (2) con el pivote de horquilla (1) y la horquilla (3) y los ejes de las uniones articuladas del segundo elemento de unión (4) con el pivote de horquilla (1) y la horquilla (3), se sitúa en la parte trasera de la trayectoria dibujada por el eje de la rueda directriz con respecto al sentido de desplazamiento de la bicicleta.
8. Vehículo según la reivindicación anterior **caracterizado por que** dicho cuadrilátero deformable está diseñado de tal modo que ninguna de las uniones articuladas (A, B, C, D) está situada en el interior del espacio cilíndrico delimitado por el perímetro de la rueda delantera según la dirección de su eje.
9. Vehículo según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado por que** un dispositivo amortiguador (8) está integrado dentro del cuadrilátero deformable.

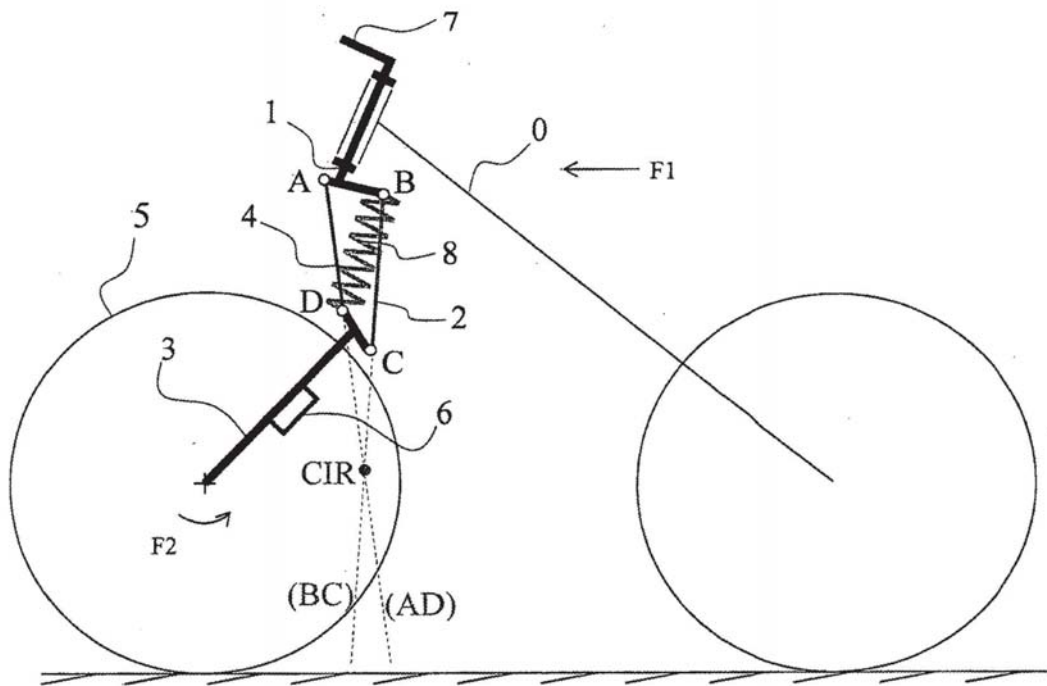


FIG.1

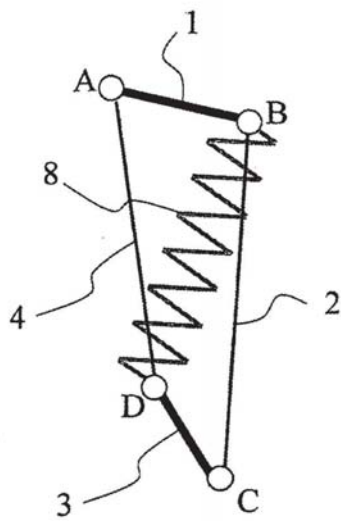


FIG.2

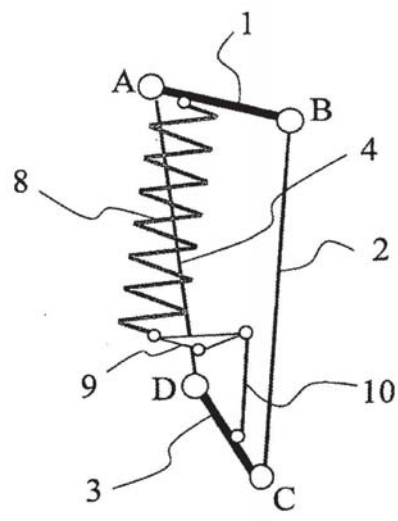


FIG.3