

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 331**

21 Número de solicitud: 201431847

51 Int. Cl.:

B62K 25/28 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

16.12.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

16.06.2016

71 Solicitantes:

PISÀ CANYELLES, Roger (100.0%)
C/ Casesnoves, 12
07320 Santa Maria del Camí (Illes Balears) ES

72 Inventor/es:

PISÀ CANYELLES, Roger

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

54 Título: **Un sistema de suspensión para vehículos de al menos dos ruedas**

57 Resumen:

Un sistema de suspensión para vehículos de al menos dos ruedas que comprende una estructura rígida que soporta el eje de una rueda trasera del vehículo y un dispositivo amortiguador, estando vinculada la estructura rígida al chasis mediante sendos mecanismos inferior y superior que comprenden respectivas bielas, formando parte al menos una de dichas bielas de una palanca cuyo fulcro es la unión articulada de la biela con el chasis y cuya resistencia es una unión articulada con uno de los extremos del dispositivo amortiguador, siendo la disposición y orientación de las bielas tales que el centro instantáneo de rotación (cir) de la estructura rígida queda durante toda la carrera de trabajo del dispositivo amortiguador por delante de la unión articulada de la biela del mecanismo inferior con el chasis.

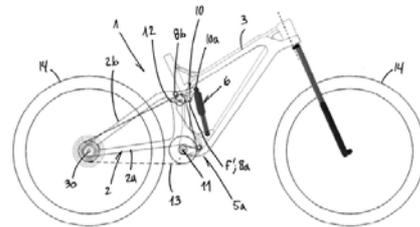


Fig. 2a

DESCRIPCION

Un sistema de suspensión para vehículos de al menos dos ruedas

5 **Sector técnico de la invención**

La invención se refiere a un sistema de suspensión para vehículos de al menos dos ruedas, tal como una bicicleta, del tipo que comprende una estructura rígida adaptada para soportar el eje de una rueda trasera del vehículo y un dispositivo amortiguador, estando dicha estructura rígida vinculada al chasis del vehículo mediante respectivos mecanismos superior e inferior que procuran el movimiento, de forma guiada y sometido a la influencia del dispositivo amortiguador, de la estructura rígida respecto del chasis.

Antecedentes de la invención

Los sistemas de suspensión aplicables a vehículos de dos ruedas, tales como bicicletas de montaña, han evolucionado notablemente. Así, mientras que inicialmente tenían como único objetivo minimizar los efectos de los baches del terreno en el ciclista, los sistemas más evolucionados persiguen alcanzar un compromiso óptimo entre la efectividad de tracción máxima y una pérdida de potencia mínima con una buena capacidad de amortiguación.

En los sistemas de suspensión en los que una estructura rígida que soporta el eje de una rueda trasera está vinculada al chasis del vehículo con posibilidad de movimiento en el plano del chasis, estando el movimiento sometido a la influencia de un dispositivo amortiguador, un efecto indeseado es aquel producido por un incremento en la longitud de la cadena. Este incremento puede darse cuando la posición del eje trasero varía de tal forma que aumenta la distancia entre éste y del eje de salida del mecanismo propulsor del vehículo, el eje de pedalier en caso de tratarse de una bicicleta. Este fenómeno, denominado Pedal Kick-Back, se traduce, tratándose de una bicicleta, en un giro de las bielas en el sentido contrario al de propulsión de la bicicleta.

El documento de patente US 6712374 describe este fenómeno y propone un sistema de suspensión adecuado para reducir su impacto en el ciclista. El sistema descrito adolece no obstante de algunos inconvenientes. Por ejemplo, el sistema presenta una gran interferencia con la frenada, lo que se denomina Brake-Squat, con valores próximos o superiores al 100%.

Por otro lado, el sistema descrito ofrece además una curva de progresividad regresiva a partir de cierto punto en la trayectoria de desplazamiento del eje trasero, es decir, que el efecto

amortiguador puede llegar a disminuir precisamente cuando más se requiera de su contribución, por ejemplo al encontrarse un obstáculo mayor.

5 En el sistema del documento de patente US 6712374 , la estructura rígida que monta el eje de la rueda trasera está vinculada al chasis de la bicicleta mediante un apoyo inferior desplazable. En concreto, la estructura está articulada a una biela inferior montada giratoria en el chasis.

10 Existen propuestas que, con el propósito de solventar el inconveniente del Pedal Kick-Back y de la curva de progresividad regresiva asociados al sistema según US 6712374 proponen emplear una biela inferior de menor longitud y guiar el desplazamiento de la estructura articulada en un punto superior de forma que dicha biela inferior cambia su sentido de giro durante la trayectoria de desplazamiento del eje trasero. Si bien se consigue así que la curva de progresividad no sea regresiva ésta resulta demasiado lineal. Además, sería deseable
15 atenuar todavía más el efecto del Pedal Kick-Back especialmente en la primera mitad del recorrido/trayectoria de desplazamiento del eje trasero'. Un ejemplo de tales propuestas es la que se describe en el documento de patente US2009261556.

20 Es un objetivo de la invención un sistema de suspensión que permita solventar a la vez los inconvenientes arriba mencionados, en concreto que permita eliminar o atenuar el Pedal Kick-Back durante una parte mayoritaria de la trayectoria del eje de giro trasero y mejorar la relación entre la frenada y la absorción de impactos.

25 Es también un objetivo secundario de la invención que el sistema permita una amplia variedad de posibilidades de implementación, para escoger aquella que dote al sistema de una curva de progresividad idónea según el perfil de usuario a quien vaya destinado el vehículo y sin renunciar a cumplir con los objetivos principales de la invención. Por ejemplo, es de desear que modificándose la geometría el sistema éste pueda ofrecer una curvas de progresividad ventajosas tanto para el uso de amortiguadores de resorte pero también para el uso de
30 amortiguadores neumáticos sin renunciar a eliminar o atenuar el Pedal Kick-Back durante una parte mayoritaria de la trayectoria del eje de giro trasero y a mejorar la relación entre la frenada y la absorción de impactos respecto de los sistemas actualmente conocidos.

Explicación de la invención

35 El sistema de suspensión de la invención es de los que comprende una estructura rígida que soporta el eje de una rueda trasera de un vehículo y un dispositivo amortiguador,

comprendiendo dicha estructura rígida un brazo inferior y una brazo superior en ángulo vinculados a sendos puntos superior e inferior del chasis del vehículo mediante respectivos mecanismos superior e inferior que procuran el movimiento, de forma guiada y sometido a la influencia del dispositivo amortiguador, de la estructura rígida respecto del chasis, de los que
 5 el mecanismo inferior comprende una biela inferior cuyas uniones articuladas con el brazo inferior de la estructura y el chasis están separadas entre sí al menos 20 mm, estando la unión articulada con el citado brazo de la estructura dispuesto, en el sentido de avance del vehículo, por delante de o coincidiendo con la vertical que pasa por el eje de salida del mecanismo propulsor del vehículo, el eje de pedalier en caso de tratarse de una bicicleta; y el mecanismo
 10 superior comprende una biela superior con uniones articuladas con el brazo superior de la estructura y el chasis, quedando la unión articulada con el chasis dispuesta, en el sentido de avance del vehículo, por delante de o coincidiendo con la vertical que pasa por la unión articulada de la biela inferior con el chasis.

15 En este sistema de suspensión, al menos una de las bielas superior o inferior forma parte de una palanca cuyo fulcro es la unión articulada de la biela con el chasis y cuya resistencia es una unión articulada con uno de los extremos del dispositivo amortiguador, siendo las disposición y orientación de las bielas inferior y superior tales que el centro instantáneo de rotación (*cir*) de la estructura rígida queda durante toda la carrera de desplazamiento del eje
 20 por delante de la unión articulada de la biela inferior con el chasis.

Por centro instantáneo de rotación (*cir*) se entiende el punto de giro virtual de un sistema, en este caso de la estructura rígida que soporta el eje de la rueda trasera. Si bien en un sistema monopivote coincide con el punto de giro principal, en el presente caso se trata de un punto
 25 imaginario que va cambiando de posición en función de la posición instantánea del eje de la rueda trasera.

En un sistema como el de la invención, el *cir* estará dispuesto en la intersección de la línea recta que pasa por las uniones articuladas de la biela inferior con el brazo inferior de la
 30 estructura y el chasis, y la línea recta que pasa por las uniones articuladas de la biela superior con el brazo superior de la estructura y el chasis.

La selección de una biela inferior cuyas uniones articuladas con el brazo asociado de la estructura y el chasis están separadas entre sí al menos 20 mm contribuye eficazmente no
 35 sólo a alcanzar los objetivos de la invención sino que además dotan al sistema de la capacidad de tener valores por encima del 100% de eficacia de pedaleo (100% de anti-squat).

Ventajosamente, esto se traduce en poder ofrecer un SAG elevado consiguiendo que la rueda trasera no se despegue del suelo y por lo tanto en una mayor tracción y agarre.

5 En el contexto de la presente invención, se entiende por SAG el recorrido muerto que tiene el dispositivo amortiguador una vez el piloto o conductor está subido en el vehículo. El SAG también se denomina en ocasiones prehundimiento de la suspensión.

10 Además, la selección antes referida junto con el resto de condiciones que impone la reivindicación 1 de la invención permite reducir el retroceso del pedal o Pedal Kick-Back durante al menos un 70% de la trayectoria del eje de la rueda trasera.

15 De acuerdo con una variante de interés, la biela inferior o la biela superior sirve de soporte para una corona dentada o polea que, a modo de garrucha loca, está destinada a recibir el apoyo y ejercer de desvío de una cadena o correa de transmisión.

20 Ventajosamente, se reduce el efecto del Pedal Kick-Back ya que el aumento de la tensión y por lo tanto el estiramiento de la cadena de transmisión se ve necesariamente absorbido por el tramo de la cadena entre esta corona dentada o polea y el eje trasero. En concreto, estas variantes permiten reducir el retroceso del pedal o Pedal Kick-Back durante todo el recorrido del eje.

25 Es de interés además seleccionar la geometría de forma que durante toda la carrera de desplazamiento del eje la unión articulada de la biela inferior con la estructura rígida se mantenga por delante de o coincidiendo con la vertical que pasa por su unión articulada con el chasis.

Preferiblemente, la unión articulada de la biela inferior con chasis se dispone a una distancia inferior o igual a 200 mm del eje de salida del mecanismo propulsor.

30 La invención concibe formas de realización en las que ambas bielas superior e inferior giran en sentidos opuestos, siendo el de la biela superior igual al de la ruedas en el sentido de avance del vehículo durante toda la carrera de desplazamiento del eje en el sentido de compresión del dispositivo amortiguador; o alternativamente en las que ambas bielas superior e inferior giran en un mismo sentido, contrario al de las ruedas en el sentido de avance del
35 vehículo, durante toda la carrera de desplazamiento del eje en el sentido de compresión del dispositivo amortiguador.

En el primer caso, el *cir* puede seguir una trayectoria de retroceso durante toda la carrera de desplazamiento del eje en el sentido de compresión del dispositivo amortiguador; y en el segundo caso el *cir* puede seguir una trayectoria ascendente durante toda la carrera de desplazamiento del eje en el sentido de compresión del dispositivo amortiguador.

5

La invención contempla además que en los dos casos, una única biela o ambas de las que conectan la estructura rígida con el chasis formen parte de una palanca, de forma que un único extremo del dispositivo amortiguador o ambos sean desplazables.

10 **Breve descripción de los dibujos**

Las Figs. 1a y 1b muestran esquemáticamente una primera forma de realización del sistema de suspensión según la invención, adecuada cuando el dispositivo amortiguador es un amortiguador de resorte, en sus posiciones extendida y comprimida, respectivamente, señalándose la disposición del centro instantáneo de rotación (*cir*);

15 Las Figs. 2a y 2b, muestran una segunda forma de realización del sistema de suspensión también adecuada cuando el dispositivo amortiguador es un amortiguador de resorte, en sus posiciones extendida y comprimida, respectivamente, que comprende una corona dentada, a modo de garrucha loca, que ejerce la función de desvío de la cadena dispuesta en la biela superior;

20 Las Figs. 3a y 3b, muestran una tercera forma de realización del sistema de suspensión también adecuada cuando el dispositivo amortiguador es un amortiguador de resorte, en sus posiciones extendida y comprimida, respectivamente;

Las Figs. 4a y 4b, muestran una cuarta forma de realización del sistema de suspensión también adecuada cuando el dispositivo amortiguador es un amortiguador de resorte, en sus
25 posiciones extendida y comprimida, respectivamente;

Las Figs. 5a y 5b, muestran una quinta forma de realización del sistema de suspensión también adecuada cuando el dispositivo amortiguador es un amortiguador de resorte, en sus posiciones extendida y comprimida, respectivamente;

Las Figs. 6a y 6b, muestran una sexta forma de realización del sistema de suspensión también
30 adecuada cuando el dispositivo amortiguador es un amortiguador de resorte, en sus posiciones extendida y comprimida, respectivamente;

Las Figs. 7a y 7b, muestran una séptima forma de realización del sistema de suspensión también adecuada cuando el dispositivo amortiguador es un amortiguador de resorte, en sus posiciones extendida y comprimida, respectivamente;

35 Las Figs. 8a y 8b, muestran una octava forma de realización del sistema de suspensión también adecuada cuando el dispositivo amortiguador es un amortiguador de resorte, en sus

- posiciones extendida y comprimida, respectivamente; Las Figs. 9a y 9b, muestran una novena forma de realización del sistema de suspensión también adecuada cuando el dispositivo amortiguador es un amortiguador neumático, en sus posiciones extendida y comprimida, respectivamente, que comprende una corona dentada, a modo de garrucha loca, que ejerce
- 5 la función de desvío de la cadena dispuesta en la biela inferior;
- Las Figs. 10a y 10b, muestran una décima forma de realización del sistema de suspensión también adecuada cuando el dispositivo amortiguador es un amortiguador neumático, en sus posiciones extendida y comprimida, respectivamente;
- Las Figs. 11a y 11b, muestran una onceava forma de realización del sistema de suspensión
- 10 también adecuada cuando el dispositivo amortiguador es un amortiguador neumático, en sus posiciones extendida y comprimida, respectivamente;
- Las Figs. 12a y 12b, muestran una decimosegunda forma de realización del sistema de suspensión también adecuada cuando el dispositivo amortiguador es un amortiguador neumático, en sus posiciones extendida y comprimida, respectivamente;
- 15 Las Figs. 13a y 13b, muestran una decimotercera forma de realización del sistema de suspensión también adecuada cuando el dispositivo amortiguador es un amortiguador neumático, en sus posiciones extendida y comprimida, respectivamente;
- Las Figs. 14a y 14b, muestran una decimocuarta forma de realización del sistema de suspensión también adecuada cuando el dispositivo amortiguador es un amortiguador
- 20 neumático, en sus posiciones extendida y comprimida, respectivamente;
- Las Figs. 15a y 15b, muestran la respuesta anti-squat de las formas de realización según las Figs. 2 y 9, así como de otras formas de realización basadas en aquellas representadas en las Figs. 2 y 9 y de sistemas representativos del estado de la técnica;
- La Fig. 16, muestra la interferencia de la frenada con la suspensión (efecto Brake-Squat) para
- 25 las formas de realización de las Figs. 2 y 9, así como de una forma de realización basada en aquella representada en la Fig. 2 y también de dos sistemas representativos del estado de la técnica;
- La Fig. 17, muestra el efecto retroceso del pedal (Pedal Kickback) para la forma de realización de la Fig. 2 así como de otras formas de realización basadas en aquellas representadas en
- 30 las Figs. 2 y 9 y también de dos sistemas representativos del estado de la técnica;
- La Fig. 18, muestra la progresividad del sistema de suspensión para las formas de realización de la Figs 2 y 9 de la invención, de una forma de realización basada en aquella representada en la Fig. 2, así como de dos sistemas representativos del estado de la técnica.

Descripción detallada de la invención

Las formas de realización del sistema de suspensión 1 descritas a continuación tienen en común que comprenden una estructura rígida 2 con dos brazos 2a y 2b en ángulo en cuyo vértice de unión se soporta el eje 30 de la rueda trasera del vehículo.

5

Las Figuras son esquemáticas y se entiende que cada brazo 2a y 2b puede tomar una forma posterior en horquilla, para disponerse cada ramal a un lado de la rueda trasera; o una forma simple, disponiéndose únicamente a una lado de la rueda trasera.

10

Asimismo, cada brazo 2a y 2b puede tomar una forma anterior también en horquilla, para disponerse cada ramal a un lado del chasis 3 del vehículo si es preciso para evitar interferencias mecánicas con éste; o una forma simple cuando no hay interferencias con el chasis 3 del vehículo o que quedaría a un lado del chasis 3.

15

En los ejemplos, el vehículo es una bicicleta, aunque en algunas de las Figuras tan sólo se muestran los componentes indispensables del sistema 1 para el entendimiento de la invención.

20

En todos los casos, los extremos anteriores de los brazos 2a y 2b inferior y superior, respectivamente, de la estructura rígida 2 están unidos al chasis 3 de la bicicleta mediante respectivos mecanismos 5a y 5b inferior y superior que condicionarán el movimiento de la estructura rígida 2, y por ende del eje 30 de la rueda trasera, cuando ésta se vea solicitada por un obstáculo.

25

El sistema de suspensión 1 está provisto además de un dispositivo amortiguador 6, ilustrado en la forma de un muelle o amortiguador neumático. Este dispositivo amortiguador 6 puede ser del tipo que comprende un resorte o muelle metálico o del tipo neumático. Según la forma de realización de que se trate, una opción u otra será la óptima. La función del dispositivo amortiguador 6 es la de amortiguar, disminuir el efecto de los movimientos bruscos, del eje 30

30

de la rueda trasera.

35

De los mecanismos inferior 5a y superior 5b antes referidos, el mecanismo inferior 5a comprende una biela inferior 7 con uniones articuladas 7a, 7b con el brazo inferior 2a de la estructura rígida 2 y con el chasis 3, respectivamente, que están separadas entre sí al menos 20 mm, estando la unión articulada 7a dispuesta, en el sentido de avance del vehículo, en

coincidencia o por delante de la vertical que pasa por el eje de salida 11 del mecanismo propulsor del vehículo, en este caso el eje de pedalier tratándose de una bicicleta.

5 Por su lado, el mecanismo superior 5b comprende una biela superior 8 con uniones articuladas 8a, 8b con el brazo superior 2b de la estructura rígida 2 y el chasis 3, respectivamente, quedando la unión articulada 8b dispuesta, en el sentido de avance de la bicicleta, por delante de o coincidiendo con la vertical que pasa por la unión articulada 7b de la biela inferior 7 con el chasis 3.

10 Las mismas referencias numéricas se han empleado en los dibujos para designar las mismas características y/o componentes equivalentes.

15 En todas las formas de realización ilustradas o bien la biela superior 8, o bien la biela inferior 7, o ambas bielas superior e inferior, forman parte de una palanca cuyo fulcro es la unión articulada de la biela 7 y/o 8 con el chasis 3 y cuya resistencia es una unión articulada con uno de los extremos 6a o 6b del dispositivo amortiguador 6. Estas formas diferentes de realización dan lugar a sistemas 1 en los que el dispositivo de amortiguación 6 puede tener un extremo desplazable o ambos extremos desplazables, como se explicará más adelante.

20 En cualquier caso, la disposición y orientación de las bielas 7, 8 se selecciona de tal modo que el centro instantáneo de rotación (*cir*) de la estructura rígida queda durante toda la carrera de trabajo del dispositivo amortiguador 6 por delante de la unión articulada 7b de la biela inferior 7 con el chasis 3.

25 Esta particular configuración permite que el sistema 1 pueda alcanzar niveles por encima del 100% de eficacia de pedaleo durante una gran parte de la carrera de desplazamiento del eje 30 y simultáneamente conseguir niveles óptimos de Brake-Squat. Eso es, con el sistema de la invención es posible seleccionar geometrías varias que permiten adaptar el sistema a las necesidades del usuario en cuanto a la respuesta Brake-Squat se refiere, pudiéndose
30 seleccionar geometrías con valores por encima del 100% o valores por debajo del 100%, manteniendo una alta eficacia de pedaleo.

Las formas de realización primera a octava, ilustradas en las Figs. 1 a 8, tienen en común que la disposición y configuración de las bielas superior e inferior 7, 8 asegura que dichas bielas
35 7, 8 giren en sentidos opuestos durante toda la carrera de desplazamiento del eje 30 en el sentido de compresión del dispositivo amortiguador 6. En concreto, la biela superior 8 girará

en el mismo sentido que las ruedas del vehículo en el sentido de avance del vehículo, eso es en una dirección horaria de acuerdo a las Figuras.

5 Ventajosamente, el *cir* seguirá una trayectoria de retroceso durante toda la carrera de desplazamiento del eje 30 en el sentido de compresión del dispositivo amortiguador 6.

Las Figs. 1a y 1b muestran una primera forma de realización del sistema 1, en su posición de vacío, eso es sin carga, y en una posición de máximo recorrido del eje 30, respectivamente.

10 En esta forma de realización, la biela superior 8 forma parte de la palanca 10, que es de primer género. Repárese que el extremo 6a del dispositivo amortiguador 6 opuesto al unido a la palanca 10 está articulado a un punto fijo del chasis 3, a un nivel por debajo del fulcro (f') de la palanca 10.

15 Como ilustran las Figs. 1a y 1b, el *cir* de la estructura rígida 2 queda durante toda la carrera de trabajo del dispositivo amortiguador 6 por delante de la unión articulada 7b de la biela inferior 7 con el chasis 3.

20 Para atenuar más si cabe el efecto del Pedal Kick-Back, en las Figs. 2a y 2b se ilustra una forma de realización de la invención de particular interés, en la que la biela superior 8 del sistema 1 según las Figs. 1a y 1b sirve de soporte para una corona dentada o polea 12 que, a modo de garrucha loca, está destinada a recibir el apoyo y ejercer de desvío de la cadena 13 que acciona la rueda 14 trasera. Esta corona dentada 12 permite que la tensión o predisposición de la cadena 13 a alargarse quede absorbida por el tramo de la cadena
25 dispuesto entre el eje 30 (o en su defecto en los piñones giratorios en torno el eje 30) y la corona dentada 12, sin transmitirse al eje de pedalier 11 de la bicicleta.

Una consecuencia de lo anterior es que se pueden seleccionar geometrías que confieran al eje 30 una trayectoria no tan vertical, la cual pueda alejarse en mayor medida del eje del
30 pedalier 11 sin incrementarse el efecto del Pedal Kick-Back, mejorando así la capacidad del vehículo de sobrepasar irregularidades.

La gráfica de la Fig. 17 muestra el comportamiento de esta forma de realización en lo que al Pedal Kick-Back se refiere, en comparación con los sistemas representativos del estado de la
35 técnica presentados y discutidos en la sección de antecedentes de la invención.

Es de interés que la respuesta sea lo más plana posible durante la mayor parte del recorrido del eje 30 de la rueda trasera. Valores por encima de 0 vienen a significar que las bielas del pedalier tienden a retroceder y valores por debajo de 0 que puede existir falta de tracción por quedar la cadena de transmisión sin tensión.

5

La gráfica de la Fig. 17 muestra también la respuesta al Pedal Kick-Back de dos formas de la invención basadas en aquella representada en las Figs. 2a y 2b. En concreto, la leyenda A ilustra la respuesta de una forma de la invención con una geometría idéntica a la de las Figs. 2a y 2b pero desprovista de corona dentada 12 para el desvío de la cadena; y la leyenda A' ilustra la respuesta de una forma de la invención similar a la de las Figs. 2a y 2b, en la que las uniones articuladas 7a y 7b de la biela inferior 7 con la estructura rígida 2 y el chasis 3, respectivamente, del vehículo se disponen a un nivel un poco por encima del ilustrado en las Figs. 2a y 2b, dotando al sistema de suspensión y en concreto al eje 30 de una mayor capacidad de retroceso.

15

La gráfica de la Fig. 15a, muestra la eficacia de pedaleo o respuesta anti-squat de las formas de realización según las Figs. 2a, 2b así como de las mismas representadas en la Fig. 17 con la leyendas A y A' antes comentadas junto con la de uno de los sistemas representativos del estado de la técnica; mientras que la Fig. 15b muestra la respuesta anti-squat de los sistemas representativos del estado de la técnica.

20

Repárese que en los sistemas según la invención, es posible calibrar la bicicleta con niveles más altos de SAG con una eficacia de pedaleo por encima del 100%.

25

Las Figs. 3 a 8, ilustran otras variantes de la invención en las que el eje también seguirá una trayectoria de retroceso durante toda la carrera de desplazamiento del eje 30 en el sentido de compresión del dispositivo amortiguador 6.

30

De estas variantes, aquellas ilustradas en las Figs. 3a, 3b y 4a, 4b, comprenden un dispositivo de amortiguación 6 con un único extremo 6b desplazable, unido mediante la unión articulada 10a a la palanca 10, de segunda clase en el ejemplo de las Figs. 3a, 3b y de tercera clase en el ejemplo de las Figs. 4a, 4b.

35

En las variantes de las Figs. 5 a 6, ambas bielas superior 8 e inferior 7 forman parte de respectivas palancas 10 y 9 giratorias entorno a sendos fulcros f' y f coincidentes con la unión

articulada 8b y 7b de dichas bielas 8 y 7 con el chasis 3 de la bicicleta. En estos casos, ambos extremos 6b y 6a del dispositivo amortiguador 6 son desplazables.

5 Mediante esta disposición del dispositivo amortiguador 6, se permite que dichos extremos 6b y 6a puedan modificar su posición relativa respecto al centro geométrico del dispositivo amortiguador 6 desplazándose éste simultáneamente por los dos extremos 6b y 6a a lo largo de todo el recorrido de la suspensión, entendiéndose como el recorrido de la suspensión el conjunto de diferentes posiciones que pueden adoptar todos los elementos del sistema de suspensión 1 de la invención desde la posición de reposo y sin carga de la bicicleta, pasando
10 por la situación de reposo con el ciclista en la bicicleta (posición SAG) y la superación de baches, hasta la situación de máxima compresión del dispositivo amortiguador ó carrera máxima.

En las variantes de las Figs. 7a, 7b y 8a, 8b, la biela inferior 7 forma parte de la palanca 9, giratoria alrededor del fulcro f, coincidente con la unión articulada 7b del brazo 2a de la estructura rígida 2 con el chasis 3. La resistencia de la palanca 9 viene implementada por la unión articulada 9a con el extremo 6a del dispositivo amortiguador 6.
15

En estas variantes, a diferencia de las anteriores, el extremo opuesto 6b del dispositivo amortiguador 6 está unido articuladamente a la estructura rígida 2, en un punto por detrás de la unión articulada 8b de su brazo superior 2b con el chasis 3 en el ejemplo de las Figs. 7a, 7b; y en un punto por delante de la unión articulada 8b de su brazo superior 2b con el chasis 3 en el ejemplo de las Figs. 8a , 8b.
20

Las formas de realización novena a décimo cuarta, ilustradas en las Figs. 9 a 14, tienen en común que la disposición y configuración de las bielas superior e inferior 7, 8 asegura que dichas bielas giren en un mismo sentido, contrario al de las ruedas en el sentido de avance del vehículo, durante toda la carrera de desplazamiento del eje 30 en el sentido de compresión del dispositivo amortiguador 6. En concreto, las bielas superior 8 e inferior 7 girarán en una
25 dirección anti-horaria de acuerdo a las Figuras.
30

En este caso, el *cir* seguirá una trayectoria ascendente durante toda la carrera de desplazamiento del eje 30 en el sentido de compresión del dispositivo amortiguador 6. Esta trayectoria viene representada en la Fig. 10a, que muestra una forma de realización comentada más adelante.
35

Estas formas de realización devienen óptimas cuando el dispositivo amortiguador 6 es un dispositivo de gas, por ejemplo un amortiguador de aire.

5 En la variante de las Figs. 9a y 9b, la bielas inferior 7 y superior 8 forman parte de sendas palancas 9 y 10, respectivamente. En este caso el sistema combina una palanca 9 inferior de segundo género, giratoria alrededor del fulcro f, con una palanca superior 10 de primer género, giratorio en torno al fulcro f'.

10 Los fulcros f y f' son coincidentes con las uniones articuladas 7b y 8b, respectivamente, de los brazos 2a y 2b de la estructura rígida con el chasis 3. Ventajosamente, los extremos anteriores de dichos brazos inferior y superior 2a y 2b están unidos entre sí para una mayor rigidez de la estructura rígida 2, aunque también se contempla que puedan no estar unidos. Al igual que con las variantes de la Figs. 5 a 8, ambos extremos 6a y 6b del dispositivo amortiguador 6 son desplazables.

15 Evidentemente, la invención contempla que para todas las variantes los extremos anteriores de dichos brazos inferior y superior 2a y 2b estén unidos entre sí para una mayor rigidez de la estructura rígida 2, sin que ello afecte a la dinámica del sistema de suspensión 1.

20 De forma análoga a la variante de las Figs. 2a y 2b, para atenuar más si cabe el efecto del Pedal Kick-Back la biela inferior 7 del sistema 1 sirve de soporte para una corona dentada o polea 12 que, a modo de garrucha loca, está destinada a recibir el apoyo y ejercer de desvío de la cadena 13 que acciona la rueda 14 trasera. Esta corona dentada 12 permite que la tensión o predisposición de la cadena 13 a alargarse quede absorbida por el tramo de la
25 cadena dispuesto entre el eje 30 (o en su defecto en los piñones giratorios en torno el eje 30) y la corona dentada 12, sin transmitirse al eje de pedalier 11 de la bicicleta.

30 Una consecuencia de lo anterior es que se pueden seleccionar geometrías que confieran al eje 30 una trayectoria no tan vertical, o hacia atrás, que pueda alejarse en mayor medida del eje del pedalier 11 sin incrementarse el efecto del Pedal Kick-Back, mejorando así la capacidad del vehículo de sobrepasar irregularidades.

35 En la Fig. 15b se muestra la respuesta anti-squat y el efecto de retroceso del pedal (Pedal Kick-Back) para la formas de realización de las Figs. 9a y 9b antes descrita, así como de una variante del sistema de suspensión idéntica a la de las Figs. 9^a y 9b pero desprovista de rueda dentada, que se identifica con la leyenda B.

En las variantes de las Figs. 10 a 13, tan sólo el extremo 6a del dispositivo amortiguador 6 es desplazable, estando unido mediante la unión articulada 9a a la palanca 9, de la que forma parte la biela inferior 7. En estos casos, el fulcro f de la palanca es coincidente con la unión articulada 7b de la biela inferior 7 con el brazo inferior 2a de la estructura rígida 2.

5

En la variante de las Figs. 10a,10b y 11a, 11b la palanca 9 es una palanca de tercer género. En el primer caso el extremo 6b del dispositivo amortiguador es coincidente con la unión articulada 8b de la biela superior 8 con el brazo superior 2b de la estructura rígida 2; mientras que en el segundo caso el extremo 6b del dispositivo amortiguador 6 está colocado en un punto dispuesto por encima de la citada unión articulada 8b. La invención contempla sin embargo otras ubicaciones para el extremo 6b.

10

En la variante de las Figs. 12 a y 12b la palanca 9 es una palanca de segundo género y el extremo 6b del dispositivo amortiguador sigue unido articuladamente al chasis 3 en un punto dispuesto por encima de la citada unión articulada 8b. La invención contempla sin embargo otras ubicaciones para el extremo 6b.

15

En la variante de las Figs. 13a y 13b, es la biela superior 8 la que forma parte de una palanca 10, en este caso siendo una palanca de tercer género, giratoria alrededor del fulcro f' coincidente con la unión articulada 8b entre el chasis 3 y el brazo superior 2b de la estructura rígida 2. El extremo 6a opuesto del dispositivo amortiguador está unido articuladamente al chasis 3 en un punto dispuesto por encima de dicha unión articulada 8b.

20

La variante de las Figs. 14a y 14b combina dos palancas 9 y 10, siendo la palanca 9 de tercer género y la palanca 10 de segundo género. De acuerdo a esta variante, los dos extremos 6a y 6b del dispositivo amortiguador son desplazables, unidos mediante sendas uniones articuladas 9a y 10a a las palancas 9 y 10, respectivamente.

25

A título de ejemplo, la Fig. 16 muestra el comportamiento Brake-Squat para algunas de las formas de realización cuya respuesta al Pedal Kick-Back se ilustra en la Fig. 17.

30

La Fig. 18 muestra el Leverage Ratio para las mismas formas de realización ilustradas en la Fig. 16. Por Leverage Ratio, se entiende en el contexto de la presente invención como la relación entre el recorrido de la estructura rígida 2 y el recorrido del dispositivo amortiguador. Así por ejemplo una bicicleta con 150mm de recorrido que utilice un amortiguador de 50 mm de recorrido tendría un LR de $150/50=3$.

35

La variación del LR a lo largo del recorrido es lo que define el comportamiento de la suspensión. Repárese que es posible tener dos sistemas con un mismo LR, por ejemplo de un valor de 2.5, pero que en el primero el LR podría ser constante y en el segundo el LR podría ser variable: con valores iniciales de 3 y con valores finales de 2 pero resultando una media de 2.5. Luego en los dos casos el LR Medio sería el mismo (2.5) pero el funcionamiento del sistema sería completamente distinto.

En base al tipo de dispositivo amortiguador que incorpore el sistema de suspensión o del tipo de conducción de que se quiera dotar a la bicicleta, será necesario conseguir un Leverage Ratio que se adecue a ellos para conseguir el funcionamiento deseado del sistema de suspensión.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un sistema de suspensión (1) para vehículos (15) de al menos dos ruedas que comprende una estructura rígida (2) que soporta el eje (30) de una rueda trasera del vehículo y un
 5 dispositivo amortiguador (6), comprendiendo dicha estructura rígida un brazo inferior (2a) y un brazo superior (2b) en ángulo vinculados a sendos puntos superior e inferior del chasis (3) del vehículo mediante respectivos mecanismos inferior (5a) y superior (5b) que procuran el movimiento, de forma guiada y sometido a la influencia del dispositivo amortiguador (6), de la estructura rígida (2) respecto del chasis (3), de los que
 10 - el mecanismo inferior (5a) comprende una biela inferior (7) con uniones articuladas (7a, 7b) con el brazo inferior (2a) de la estructura y el chasis (3) que están separadas entre sí al menos 20 mm, estando la unión articulada (7a) con el citado brazo inferior de la estructura dispuesto, en el sentido de avance del vehículo, por delante de o coincidiendo con la vertical que pasa por el eje de salida (11) del mecanismo propulsor del vehículo, el eje de pedalier en caso de
 15 tratarse de una bicicleta,
 - el mecanismo superior (5b) comprende una biela superior (8) con uniones articuladas (8a, 8b) con el brazo superior (2b) de la estructura y el chasis, quedando la unión articulada (8b) con el chasis dispuesta, en el sentido de avance del vehículo, por delante de o coincidiendo con la vertical que pasa por la unión articulada (7b) de la biela inferior (7) con el chasis,
 20 - formando parte al menos una de las bielas superior o inferior (7; 8) de una palanca (9; 10) cuyo fulcro (f; f') es la unión articulada de la biela con el chasis y cuya resistencia es una unión articulada (9a o 10a) con uno de los extremos (6a o 6b) del dispositivo amortiguador (6), y
 - siendo la disposición y orientación de las bielas inferior y superior (7 o 8) tales que el centro instantáneo de rotación (*cir*) de la estructura rígida (2) queda durante toda la carrera de trabajo
 25 del dispositivo amortiguador (6) por delante de la unión articulada (7b) de la biela inferior (7) con el chasis (3).
- 2.- Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una de la biela inferior (7) o la biela superior (8) sirve de soporte para una corona dentada o
 30 polea (12) que, a modo de garrucha loca, está destinada a recibir el apoyo y ejercer de desvío de una cadena o correa de transmisión (13).
- 3.- Un sistema (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unión articulada (7b) de la biela inferior (7) con chasis (3) está a una distancia inferior
 35 o igual a 200 mm del eje de salida (11) del mecanismo propulsor.

- 4.- Un sistema (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la ubicación de las uniones articuladas de los mecanismos superior e inferior en la posición de reposo y sin carga de la bicicleta se selecciona tal que al producirse un desplazamiento del eje (30) en el sentido de compresión de los medios de amortiguación (6) ambas bielas superior e inferior (7, 8) giran en sentidos opuestos, siendo el de la biela superior (8) igual al de la ruedas (14) en el sentido de avance del vehículo (15), durante toda la carrera de desplazamiento del eje (30) en el sentido de compresión del dispositivo amortiguador (6).
- 5.- Un sistema (1) según la reivindicación anterior, caracterizado porque la biela superior (8) forma parte de la citada palanca (10), porque la palanca (10) es de segundo o de tercer género.
- 6.- Un sistema (1) según la reivindicación anterior, caracterizado porque el extremo (6a) del dispositivo amortiguador (6) opuesto al unido a la palanca está articulado a un punto fijo del chasis (3), a un nivel por encima del fulcro (f') de la palanca.
- 7.- Un sistema (1) según la reivindicación 4, caracterizado porque la biela superior (8) forma parte de una palanca (10) de primer género; y la biela inferior (7) de otra palanca (9) de tercer género, cuyos fulcros (f' , f) son la unión articulada de dichas bielas superior e inferior (8, 7) con el chasis (3) y cuyas resistencias son correspondientes uniones articuladas con los extremos (6b, 6a) del dispositivo amortiguador (6).
- 8.- Un sistema (1) según la reivindicación 4, caracterizado porque la biela superior (8) forma parte de una palanca (10) de tercer género; y la biela inferior (7) de otra palanca (9) también de tercer género, cuyos fulcros (f' , f) son la unión articulada de dichas bielas superior e inferior (8, 7) con el chasis (3) y cuyas resistencias son correspondientes uniones articuladas con los extremos (6b, 6a) del dispositivo amortiguador (6).
- 9.- Un sistema según la reivindicación 4, caracterizado porque la biela superior (8) forma parte de la citada palanca (10), porque la palanca es de primer género y porque el extremo (6a) del dispositivo amortiguador (6) opuesto al unido a la palanca (10) está articulado a un punto fijo del chasis (3), a un nivel por debajo del fulcro (f') de la palanca.
- 10.- Un sistema según la reivindicación 4, caracterizado porque la biela inferior (7) forma parte de la citada palanca (9), porque la palanca es de tercer género y porque el extremo (6a) del dispositivo amortiguador (6) opuesto al unido a la palanca (9) está articulado a un punto fijo

de la estructura rígida (2).

5 11.- Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la ubicación de las uniones articuladas de los mecanismos superior e inferior en la posición de reposo y sin carga de la bicicleta se selecciona tal que al producirse un desplazamiento del eje (30) en el sentido de compresión de los medios de amortiguación (6) ambas bielas superior e inferior (7, 8) giran en un mismo sentido, contrario al de las ruedas (14) en el sentido de avance del vehículo (15), durante toda la carrera de desplazamiento del eje (30) en el sentido de compresión del dispositivo amortiguador (6).

10

12.- Un sistema (1) según la reivindicación 11, caracterizado porque la biela inferior (7) forma parte de la citada palanca (9), porque la palanca (9) es de tercer género, y porque el extremo (6b) del dispositivo amortiguador (6) opuesto al unido a la palanca está unido articulado al mecanismo superior (5b), en un punto de la correspondiente biela superior (8) o coincidiendo con la unión articulada (8b) de dicha biela superior (8) con el chasis (3).

15

13.- Un sistema (1) según la reivindicación 11, caracterizado porque la biela inferior (7) forma parte de la citada palanca (9), y porque la unión articulada (9a) con el extremo (6b) del dispositivo amortiguador (6) está dispuesta sobre la línea que une el fulcro (f) con la unión articulada (7a) con la estructura rígida (2), pudiendo ser la palanca (9) de segundo o tercer género, estando el extremo (6b) del dispositivo amortiguador (6) opuesto al unido a la palanca unido articulado a un punto fijo del chasis (3).

20

14.- Un sistema (1) según la reivindicación 11, caracterizado porque la biela superior (8) forma parte de la citada palanca (10), la cual es de tercer género, y porque el extremo (6a) del dispositivo amortiguador (6) opuesto al unido a la palanca está articulado a un punto fijo del chasis (3), a un nivel por encima del fulcro (f') de la palanca (10).

25

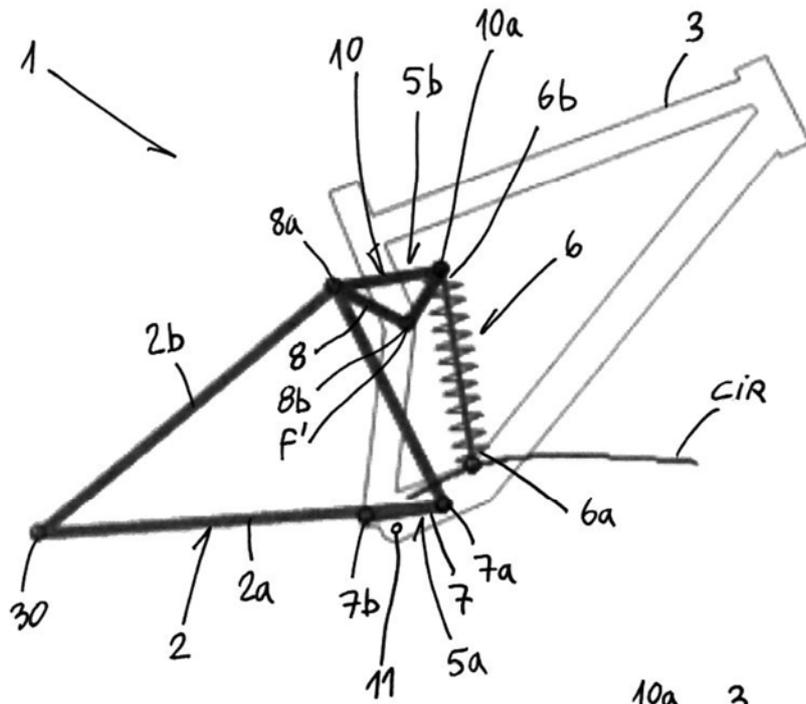


Fig. 1a

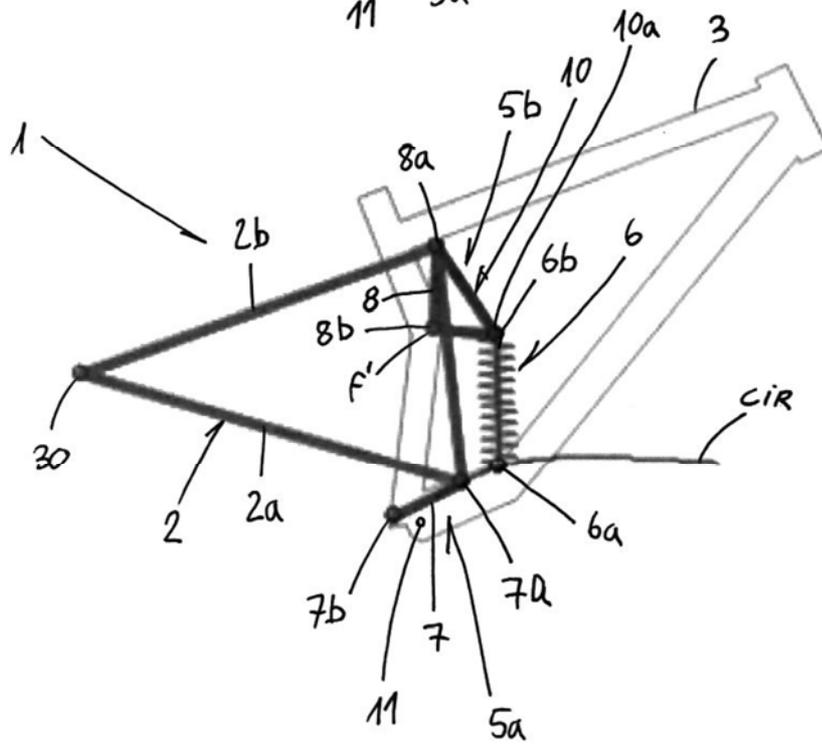


Fig. 1b

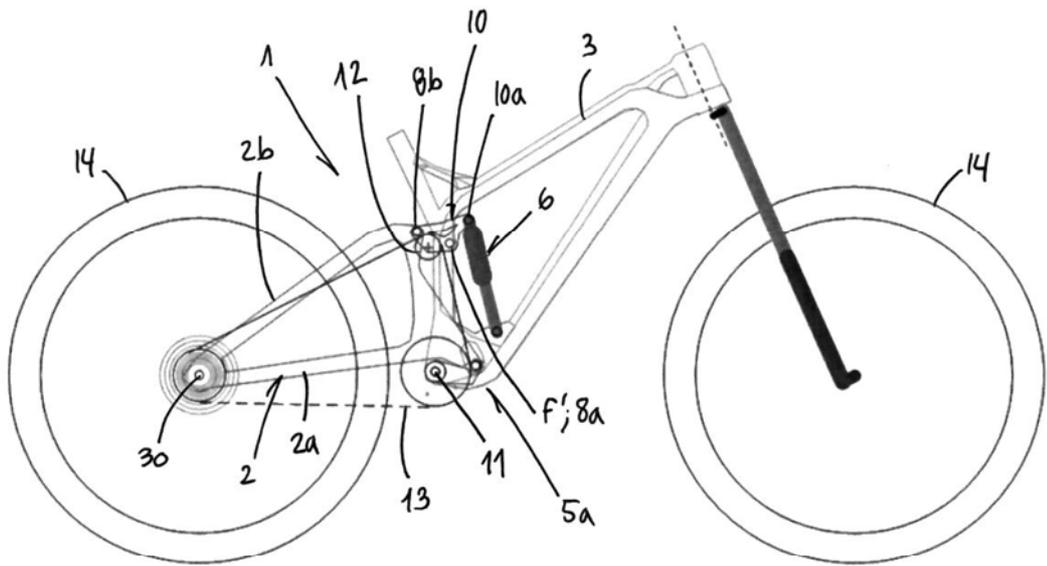


Fig. 2a

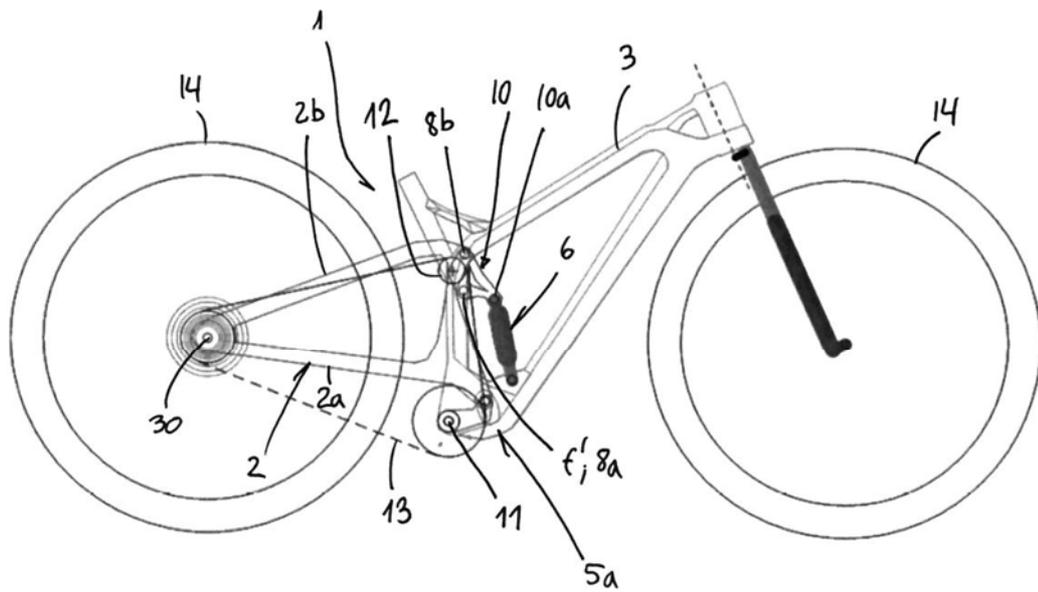


Fig. 2b

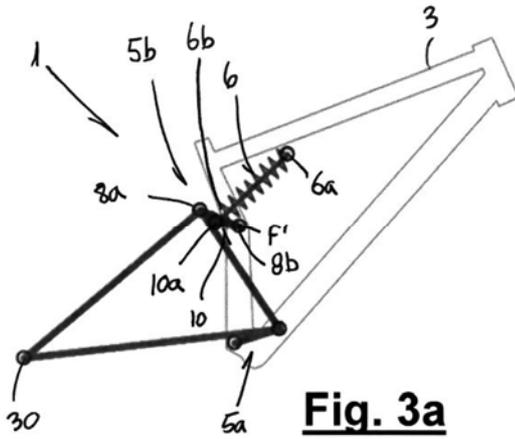


Fig. 3a

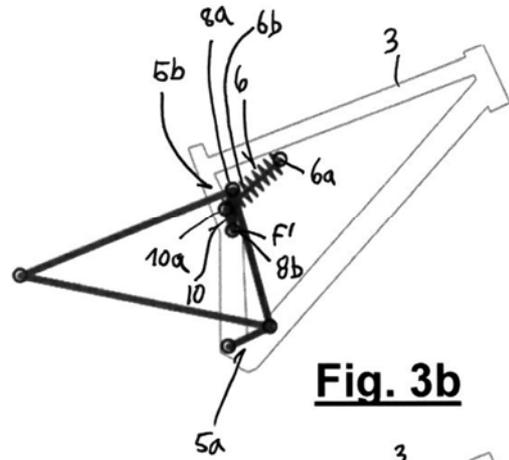


Fig. 3b

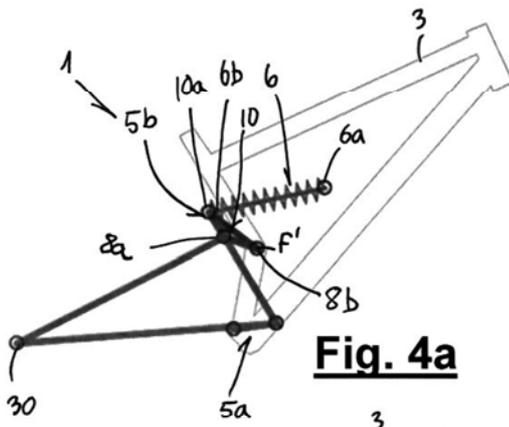


Fig. 4a

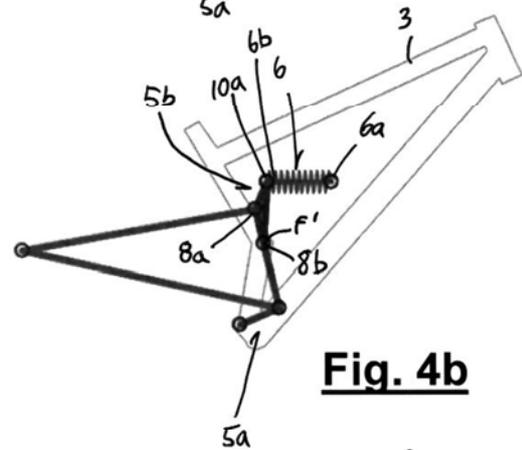


Fig. 4b

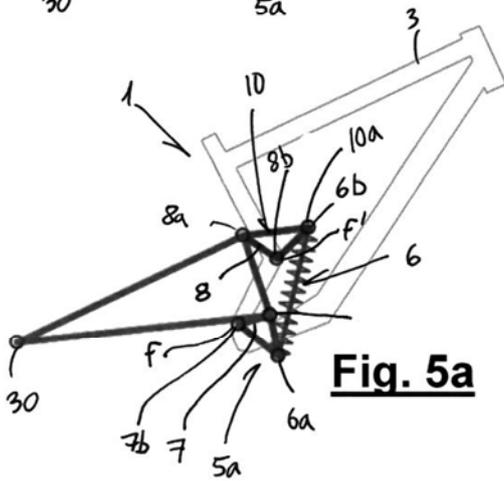


Fig. 5a

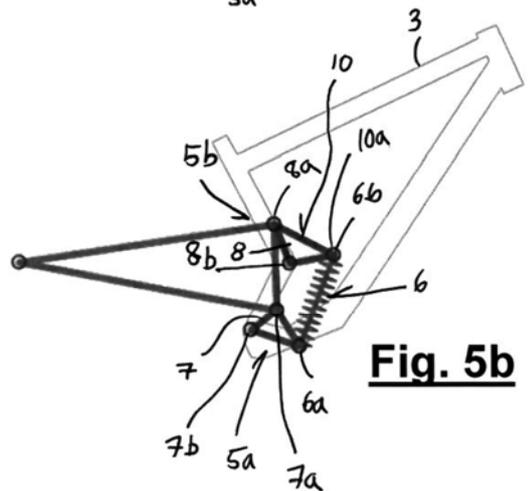
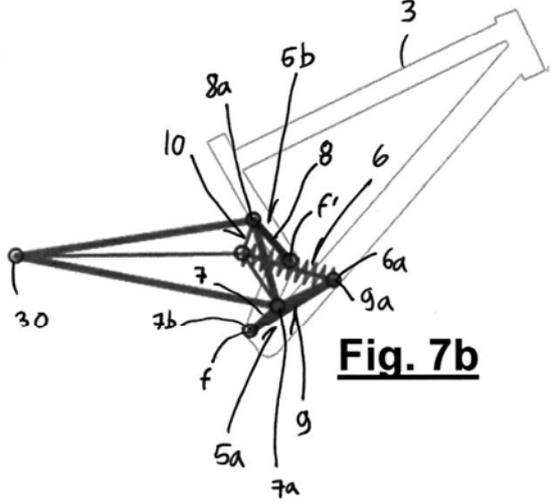
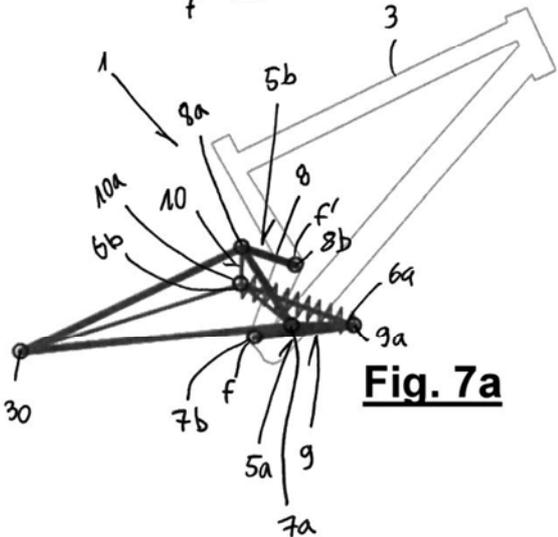
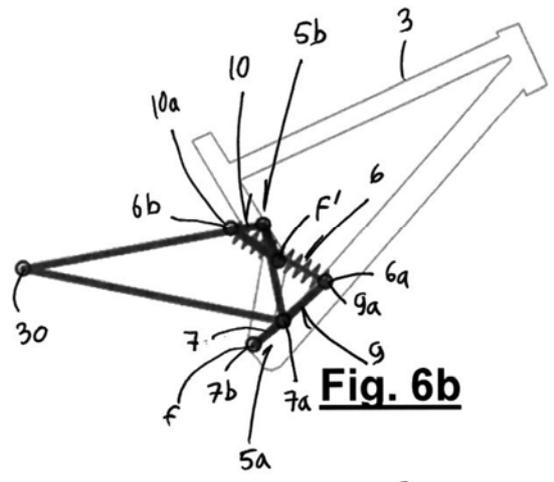
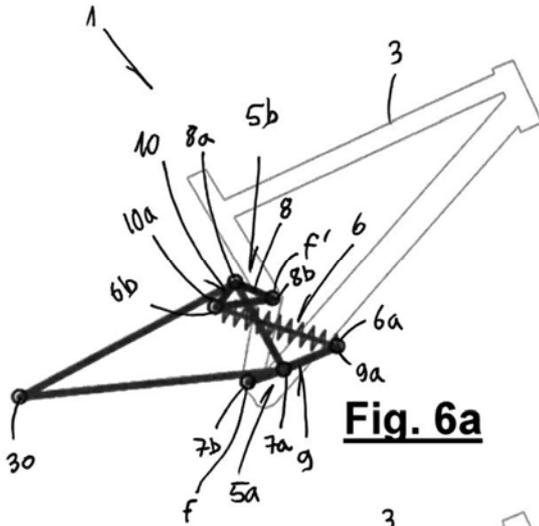
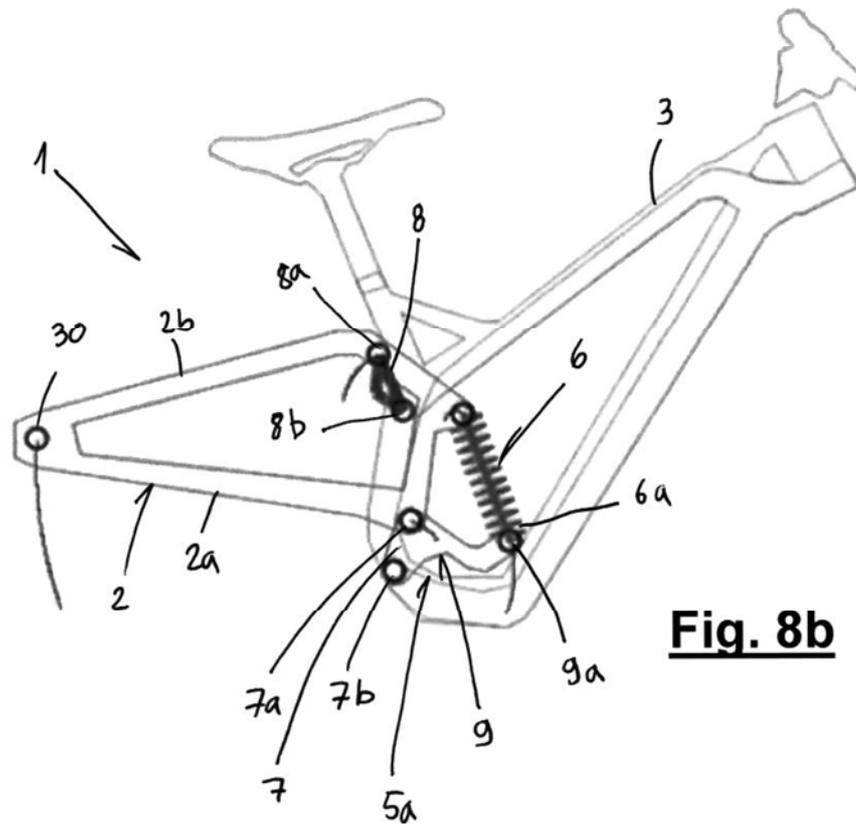
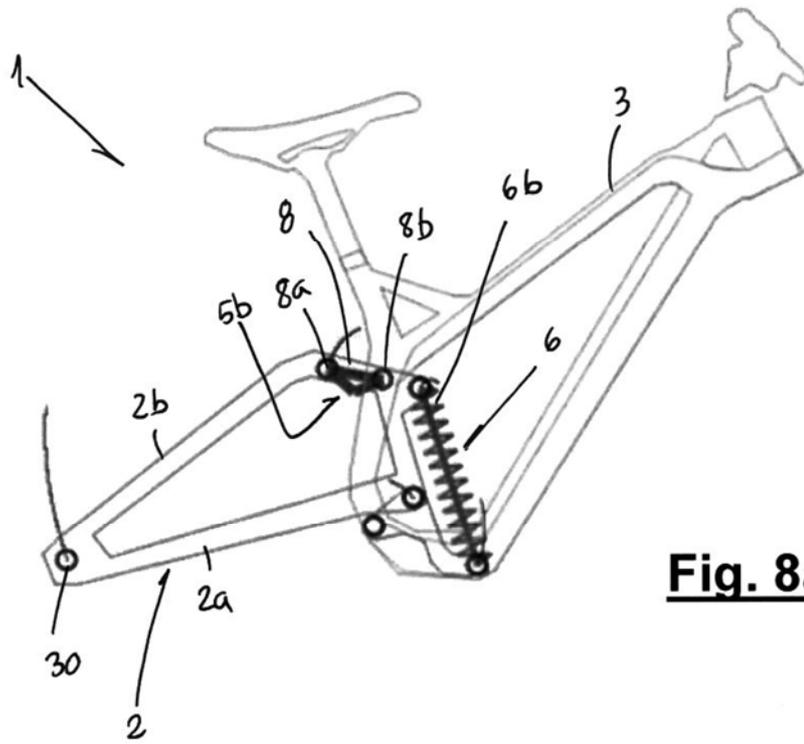
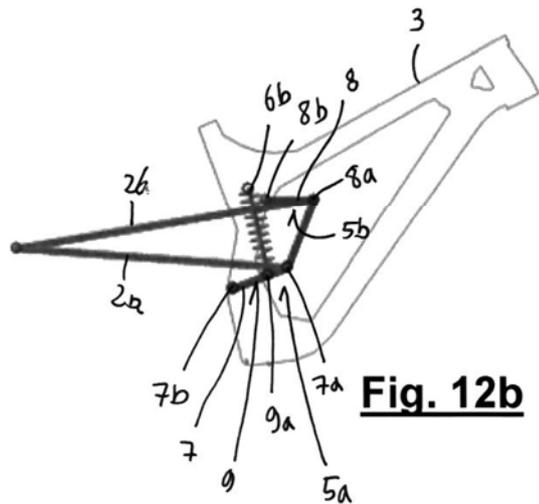
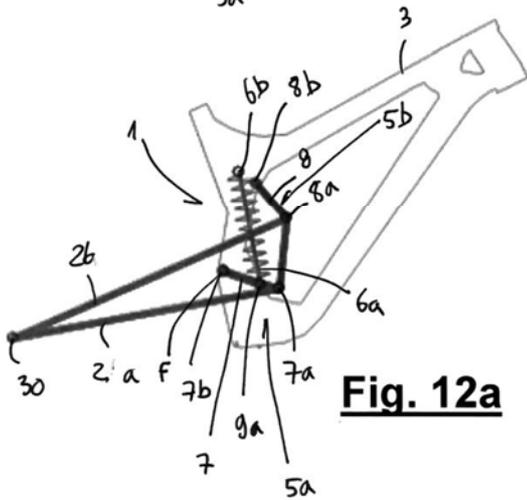
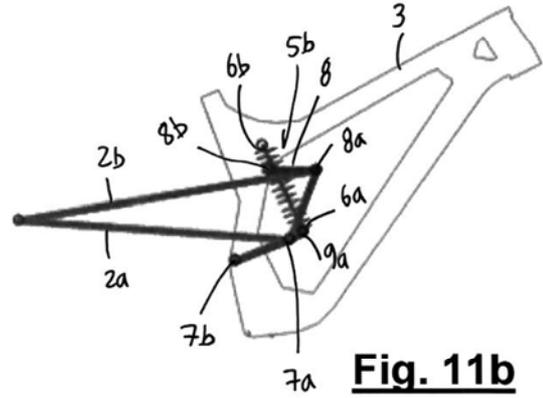
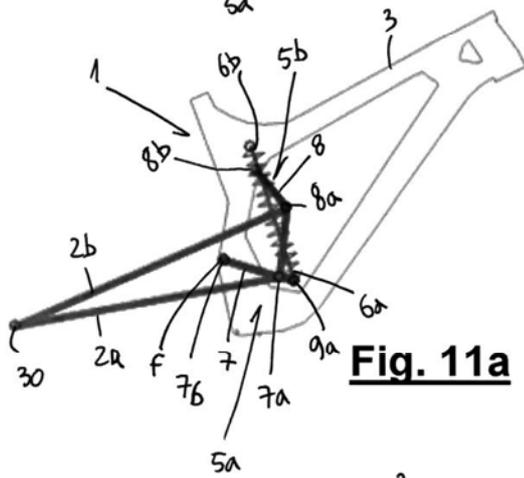
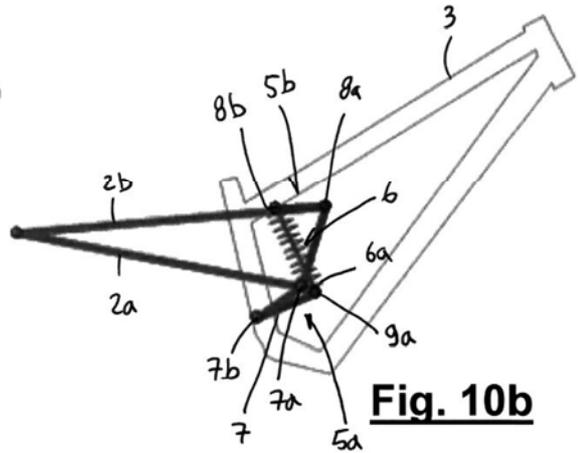
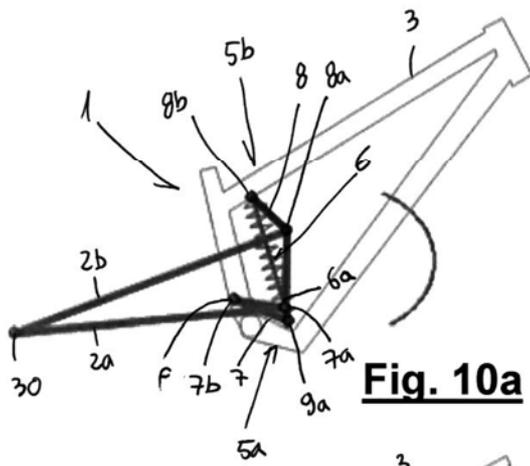


Fig. 5b







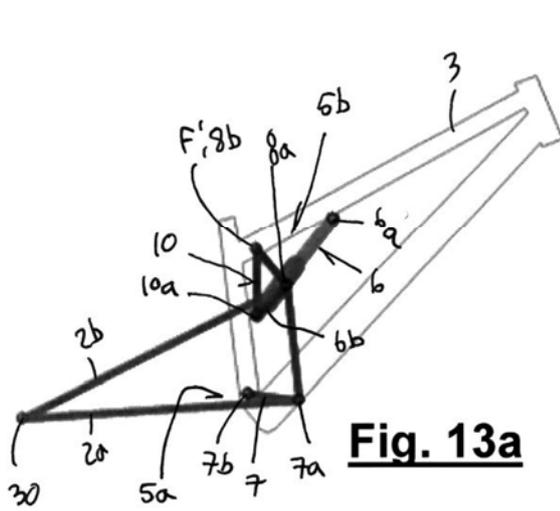


Fig. 13a

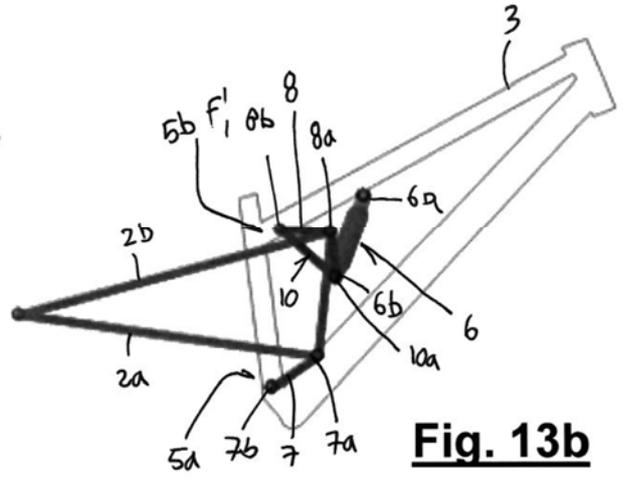


Fig. 13b

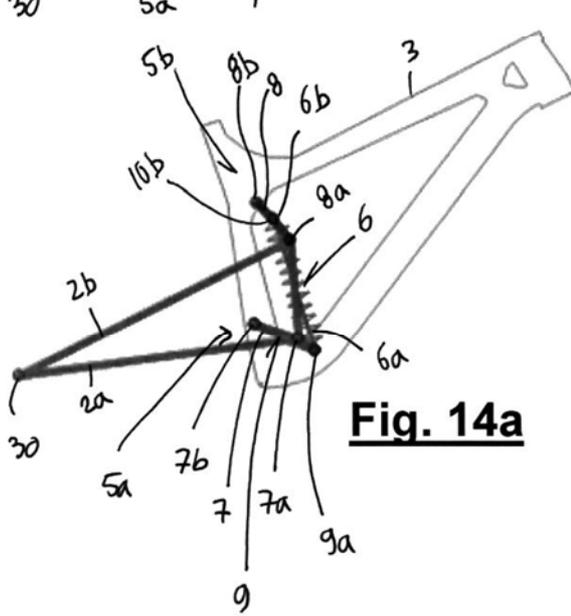


Fig. 14a

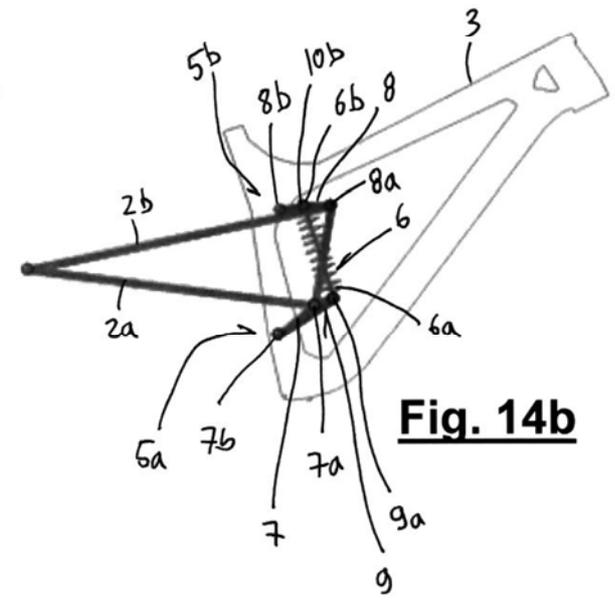


Fig. 14b

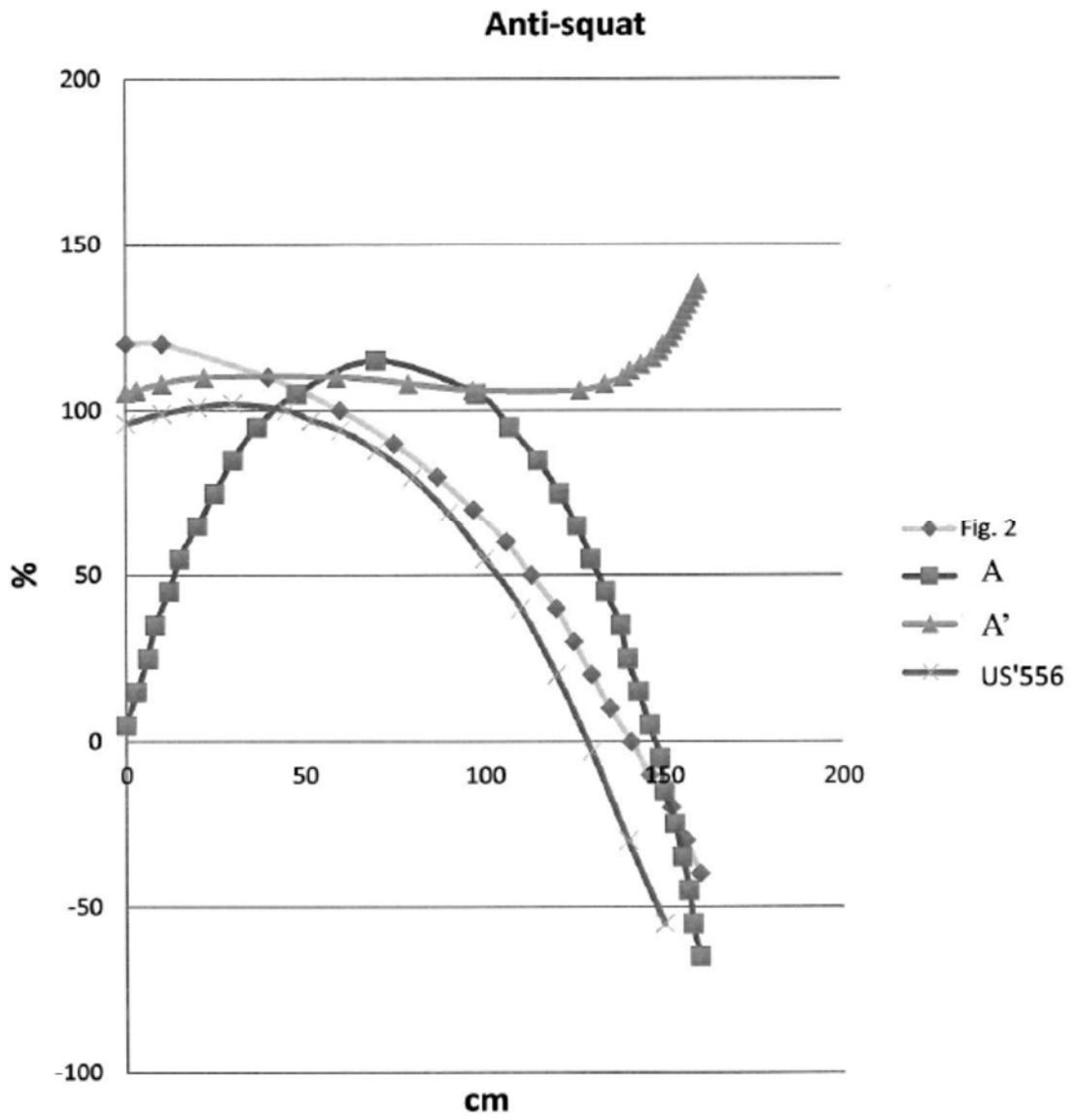


Fig. 15a

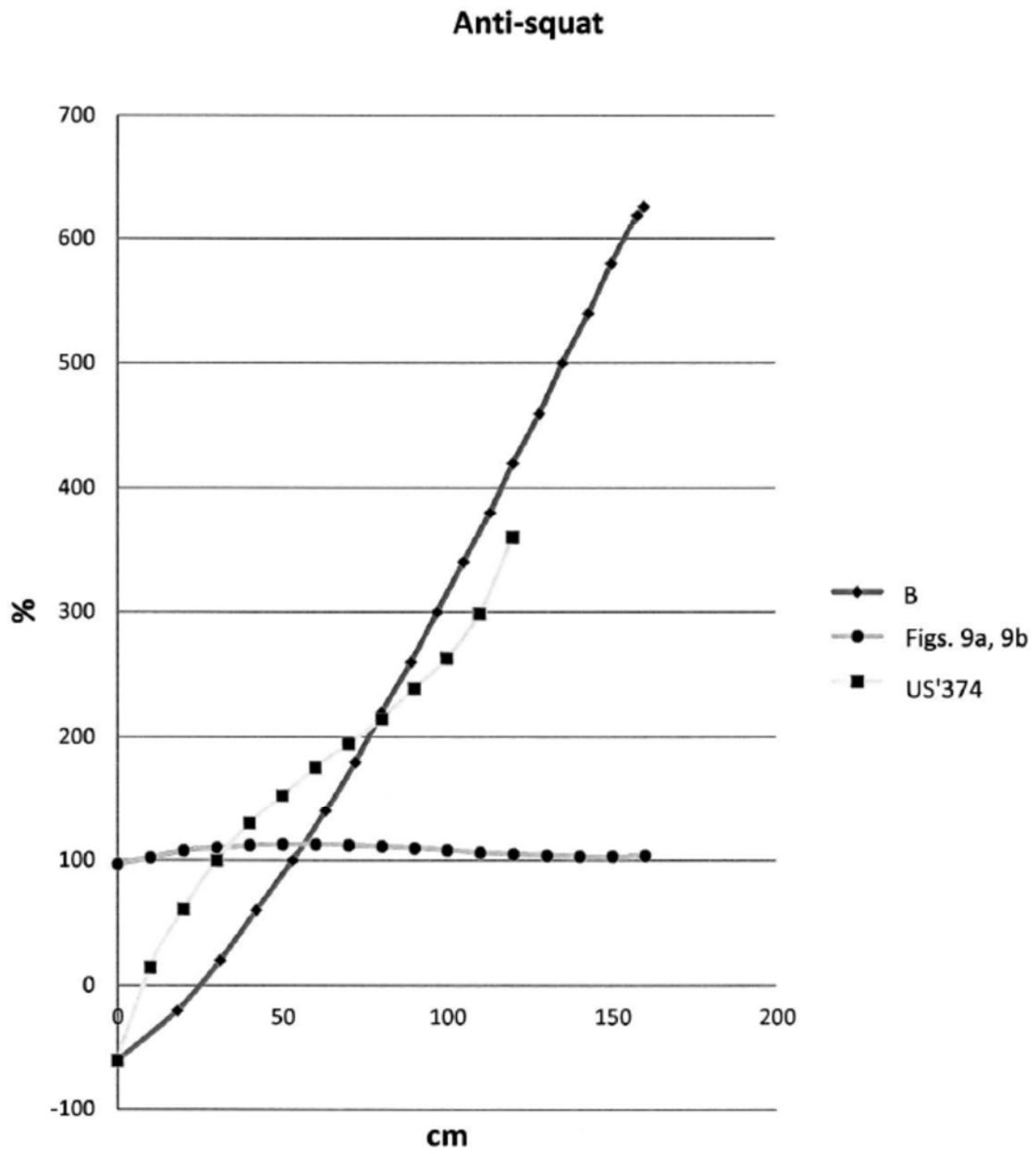


Fig. 15b

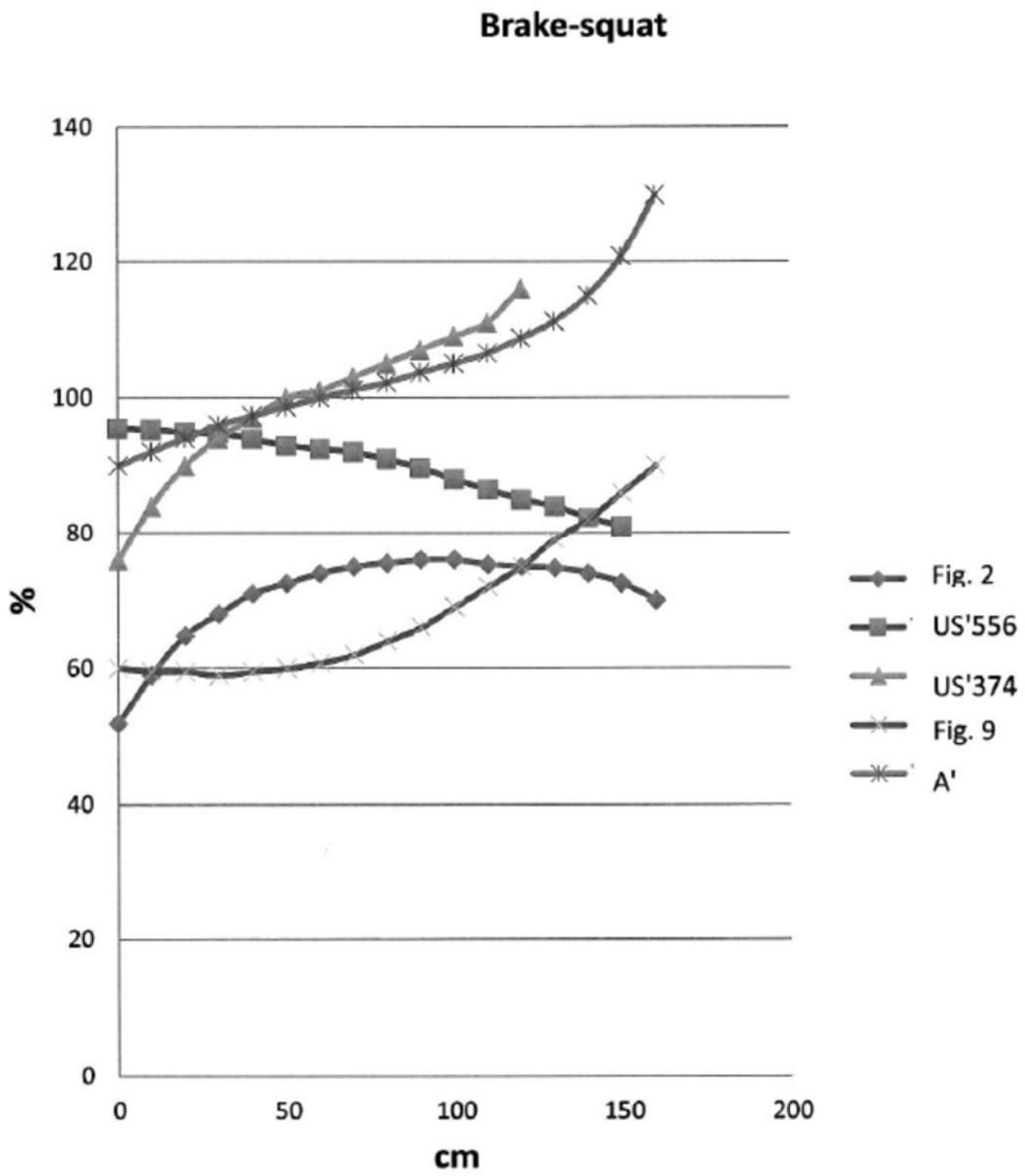


Fig. 16

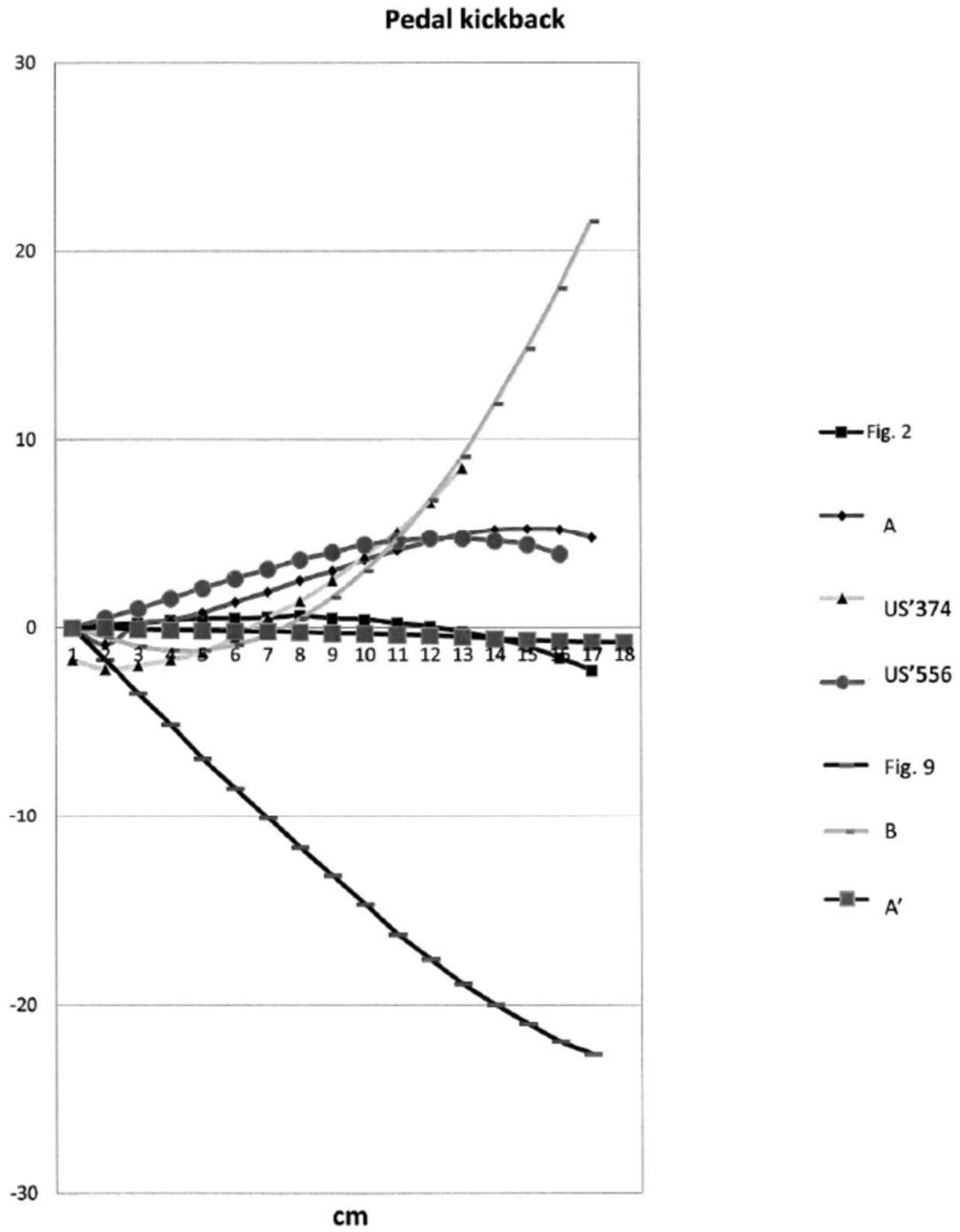


Fig. 17

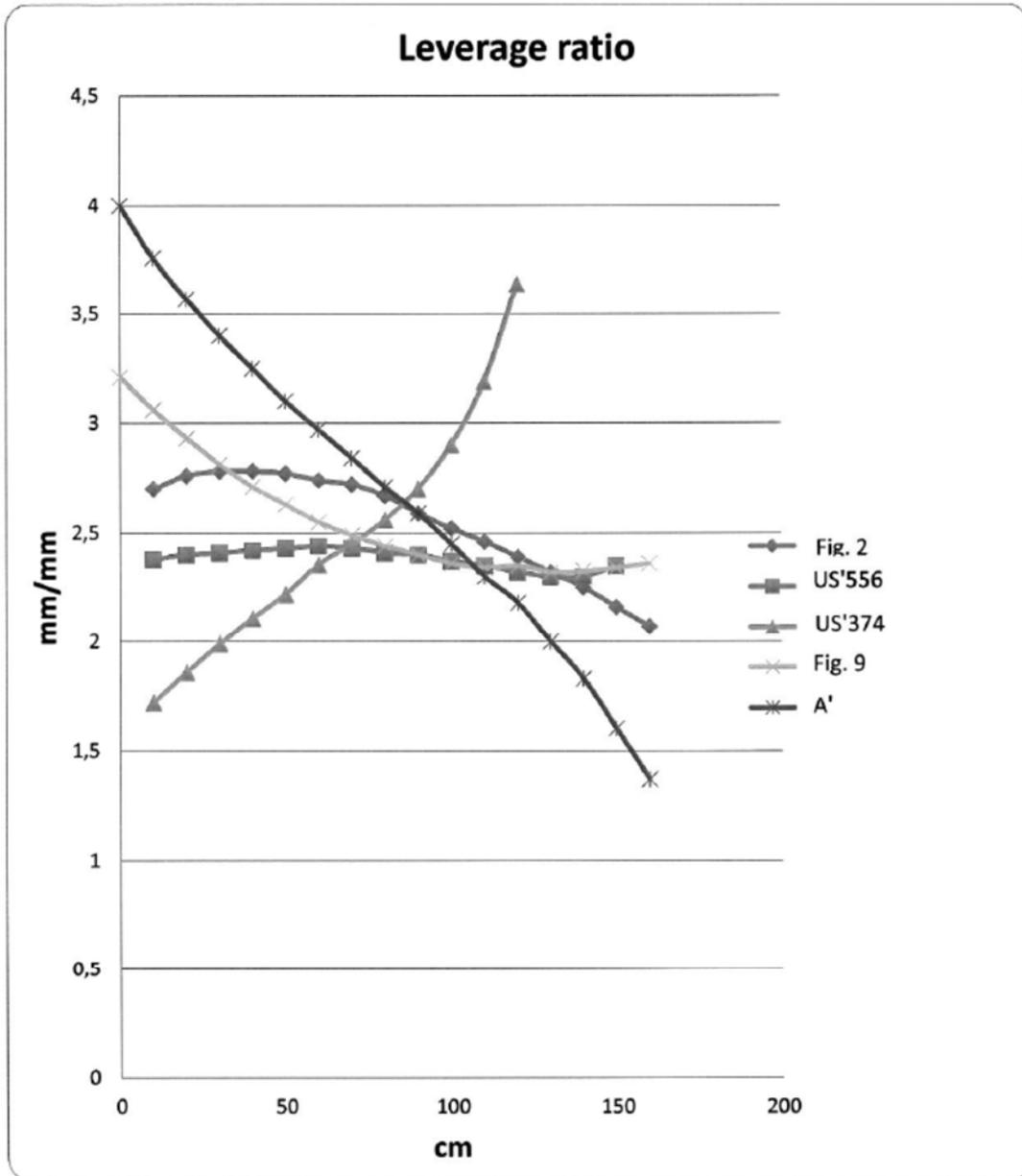


Fig. 18



- ②¹ N.º solicitud: 201431847
 ②² Fecha de presentación de la solicitud: 16.12.2014
 ③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: **B62K25/28** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2014001729 A1 (HUDEC CHRISTOPHER) 02.01.2014, párrafos [0086-0099],[0134-0160]; figuras 42-48,51,52.	1,3-14
Y		2
Y	US 2014060950 A1 (BEUTNER INGO) 06.03.2014, párrafos [0063-0068]; figuras 5,6.	2
A	US 2004061305 A1 (CHRISTINI STEVEN J) 01.04.2004, párrafos [0043-0046]; figuras 1-4.	1,3-14
A	EP 2535252 A1 (SHIFT UP ENGINEERING) 19.12.2012, párrafos [0013-0042]; figuras 2a-7.	1,3-14
A	US 2009001686 A1 (CURRIE CHRISTOPHER S) 01.01.2009, párrafos [0018-0033]; figuras.	1,3-14
A	US 2004256834 A1 (WHYTE JON FRANK ROSS) 23.12.2004, párrafos [0018-0024]; figuras.	1,3-14

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

<p>Fecha de realización del informe 01.12.2015</p>	<p>Examinador V. Población Bolaño</p>	<p>Página 1/5</p>
---	--	------------------------------

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B62K

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 01.12.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2, 7-14	SI
	Reivindicaciones 1, 3 - 6	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1 - 14	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2014001729 A1 (HUDEC CHRISTOPHER)	02.01.2014
D02	US 2014060950 A1 (BEUTNER INGO)	06.03.2014

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La invención en estudio tiene por objeto un sistema de suspensión para vehículos de al menos dos ruedas en el cual la estructura que soporta el eje trasero de los vehículos está vinculada al chasis de los mismos mediante dos mecanismos superior e inferior que comprenden bielas y un amortiguador.

El documento D01, considerado el más cercano del estado de la técnica, describe un sistema de suspensión para bicicletas que incluye mecanismos del tipo indicado. El documento divulga diversos modos de realización, entre los cuales resultan relevantes en relación con la solicitud los mostrados en las figuras 42 a 48, aunque para mayor claridad se hará referencia únicamente a la figura 42. El modo de realización reflejado en esta figura incluye, como el sistema propuesto en la reivindicación 1 de la solicitud, una estructura rígida (170) que soporta el eje (174) de la rueda trasera del vehículo y un dispositivo amortiguador (150), comprendiendo dicha estructura rígida (170) un brazo inferior y un brazo superior en ángulo vinculados a sendos puntos superior e inferior del chasis (110) del vehículo mediante sendos mecanismos superior e inferior que procuran el movimiento, de forma guiada y sometido a la influencia del dispositivo amortiguador (150) de la estructura rígida (170) respecto del chasis (110). En dichos mecanismos:

- El mecanismo inferior comprende una biela inferior (180) con uniones articuladas (184, 182) al brazo inferior de la estructura y al chasis (110). En el documento se indica la posición de las uniones articuladas (182, 184) en coordenadas según ejes X Y, medidas en horizontal y vertical a partir del eje de salida del mecanismo propulsor del vehículo en mm; concretamente la unión articulada (182) con el chasis se sitúa aproximadamente en las coordenadas X = - 53, Y = 14 y la unión articulada (184) con el brazo aproximadamente en las coordenadas X = 15, Y = 47 (ver párrafo [0134]). Por tanto, las uniones articuladas (182, 184) están separadas entre sí más de 20 mm y la unión articulada (184) con el brazo inferior de la estructura está dispuesto por delante de la vertical que pasa por el eje de salida del mecanismo propulsor del vehículo.
- El mecanismo superior comprende una biela superior (160) con uniones articuladas (172, 162) al brazo superior de la estructura y al chasis (110), situándose la unión articulada (162) con el chasis en las coordenadas X = 150, Y = 115 (párrafo [0144]) y, por tanto, por delante de la vertical que pasa por la unión articulada (182) de la biela inferior con el chasis en el sentido de avance del vehículo.
- La biela superior (160) forma parte de una palanca cuyo fulcro (162) es la unión articulada de la biela con el chasis y cuya resistencia es una unión articulada (164) con uno de los extremos del dispositivo amortiguador (150).
- La disposición y orientación de las bielas (160, 180) es tal que el centro instantáneo de rotación de la estructura rígida (170) queda durante toda la carrera de trabajo del dispositivo amortiguador (150) por delante de la unión articulada (182) de la biela inferior con el chasis (110).

Por tanto, el objeto de la reivindicación 1 de la solicitud se encuentra enteramente divulgado en el documento D01 y, en consecuencia, dicha reivindicación no presenta novedad de acuerdo al artículo 6 de la Ley 11/1986 de Patentes.

En cuanto a la reivindicación 2, el documento D01 no hace referencia a que las bielas (160, 180) sirvan de soporte para una corona dentada o polea. Sin embargo, el documento D02 divulga, en el modo de realización mostrado en las figuras 5 y 6, un conjunto que incluye un sistema de suspensión para bicicleta con bielas inferior (122) y superior (134) con las características indicadas en la reivindicación 1 de la solicitud, excepto en el hecho de que la unión articulada de la biela inferior (122) con el brazo inferior de la estructura rígida (130) que soporta el eje de la rueda trasera del vehículo no está dispuesta por delante o coincidiendo con la vertical que pasa por el eje de salida del mecanismo propulsor del vehículo; la biela inferior (122) reflejada en este documento sirve de soporte para una corona dentada (140) que, a modo de garrucha loca, está destinada a recibir el apoyo y ejercer el desvío de una cadena de transmisión (142). Dada la similitud entre el sistema de suspensión mostrado en la figura 5 de este documento y el reflejado en la figura 42 del documento D01, se considera que, a la vista de ambos documentos el experto en la materia podría diseñar de manera no inventiva una suspensión con la estructura divulgada en el documento D01 que además incluyera la corona dentada reflejada en el documento D02, obteniendo con ello el objeto de la reivindicación 2 de la solicitud.

Por el motivo indicado, se considera que la reivindicación 2 carece de actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley 11/1986 de Patentes.

Las reivindicaciones 3 a 6 no presentan novedad de acuerdo a la Ley 11/86 por encontrarse anticipadas por el documento D01:

- Reivindicación 3: la unión articulada (182) de la biela inferior (180) con el chasis (110) está, de acuerdo a las coordenadas indicadas en el documento D01 ($X = -53$, $Y = 14$) a una distancia inferior a 200 mm del eje de salida del mecanismo propulsor.
- Reivindicación 4: Al producirse un desplazamiento del eje (174) en el sentido de compresión de los medios de amortiguación (150) ambas bielas giran en sentidos opuestos, siendo el de la biela superior (160) igual al de las ruedas en el sentido de avance del vehículo durante toda la carrera de desplazamiento del eje (30) en el sentido de compresión del dispositivo amortiguador (150).
- Reivindicación 5: La biela superior (160) forma parte de la palanca, la cual es de segundo género.
- Reivindicación 6: El extremo del dispositivo amortiguador (150) opuesto al unido a la palanca está articulado a un punto fijo (152) del chasis (110) a un nivel por encima del fulcro (162) de la palanca.

Finalmente en relación con las reivindicaciones 7 a 14, la solicitud propone diversas formas de realización que cumplen las condiciones establecidas en la reivindicación 1, indicándose en la descripción que el sistema de la invención permite "...seleccionar geometrías varias que permiten adaptar el sistema a las necesidades del usuario...". Teniendo en cuenta que el estado de la técnica comprende numerosísimas variaciones en la geometría de suspensiones con disposiciones de elementos del tipo de las reivindicadas, se considera que las realizaciones propuestas en las reivindicaciones 7 a 14 son meras variantes de diseño que el experto en la materia podría seleccionar, entre otras, para adaptar el sistema general propuesto a distintas necesidades.

Las reivindicaciones 7 a 14 se consideran, por ello, carentes de actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley 11/1986 de Patentes.