



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 410**

51 Int. Cl.:
B62K 25/28 (2006.01)
B62K 25/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07712531 .8**
96 Fecha de presentación : **15.03.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1996450**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.12.2008**

54 Título: **Suspensión trasera de bicicleta.**

30 Prioridad: **15.03.2006 FR 06 02271**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.10.2011

73 Titular/es: **CYCLES LAPIERRE**
rue Edmond Voisenet
21000 Dijon, FR

72 Inventor/es: **Antonot, Emmanuel**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 366 410 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 trasera de bicicleta.

- 5 La presente invención se refiere a un perfeccionamiento para una suspensión trasera de un vehículo tal como una bicicleta, una moto o análogo, del tipo que comprende un chasis, un brazo oscilante solidario al cuadro y que soporta el eje del cubo de una rueda trasera motriz y un amortiguador cuyos extremos son solidarios respectivamente al cuadro y al brazo oscilante o a una biela, procurando dicha suspensión un efecto denominado antibombeo.
- 10 Son muy conocidas unas bicicletas todoterreno, denominadas BTT, que comprenden una suspensión trasera constituida por un brazo oscilante articulado al nivel de la parte inferior del tubo de sillín que coopera con un amortiguador. Dicho brazo oscilante pivota alrededor de un eje fijo paralelo al eje del piñón conductor que está soportado por la caja de pedales posicionada en el extremo inferior del cuadro, es decir, en la intersección del tubo oblicuo y del tubo de sillín de este último.
- 15 Por otro lado, los extremos del amortiguador son solidarios al brazo oscilante y, respectivamente, al tubo horizontal que une el tubo de sillín a la horquilla de la bicicleta o a un tubo intermedio que se extiende globalmente desde la caja de pedales hasta el tubo horizontal, estando interrumpido dicho tubo de sillín para dejar paso al amortiguador.
- 20 Este tipo de suspensión trasera, bajo la acción de un golpe de pedal enérgico tal como un golpe de pedal para relanzar la bicicleta o cuando el ciclista adopta la posición denominada en danzarina de pie sobre los pedales, provoca un efecto denominado de bombeo que se traduce por un hundimiento cíclico de la suspensión incluso sobre un suelo perfectamente nivelado. Por tanto, este tipo de suspensión trasera adolece del inconveniente de disipar una parte del par motor proporcionado por el ciclista en el amortiguador en lugar de participar en la motricidad de la
- 25 bicicleta.
- Se conocen asimismo unas bicicletas todoterreno, denominadas BTT, cuya suspensión trasera está constituida por un brazo oscilante articulado al tubo de sillín y/o al tubo oblicuo del cuadro por medio de dos bielas o similares, cooperando dicho brazo oscilante o al menos una de las bielas con un amortiguador. Dicho brazo oscilante pivota así alrededor de un punto de pivote virtual móvil, denominado asimismo centro instantáneo de rotación, que
- 30 corresponde a la intersección de las rectas que pasan por los ejes respectivos de las bielas.
- Este es el caso de la solicitud de patente americana US 2002/0109332, por ejemplo, que describe una suspensión trasera de bicicleta de este tipo. El centro instantáneo se desplaza al cuadrante anterior inferior y se desplaza de
- 35 delante a atrás y de arriba abajo cuando el brazo oscilante se desplaza hacia arriba durante el franqueo de un obstáculo, tal como, por ejemplo, un badén.
- El documento WO-A-9818671 muestra una suspensión trasera de bicicleta que tiene las características técnicas del preámbulo de la reivindicación 1.
- 40 Dichas suspensiones traseras con centro instantáneo de rotación, denominado asimismo punto de pivote virtual, adolecen del inconveniente de procurar un efecto denominado de bombeo.
- Por tanto, uno de los objetivos de la invención es evitar este inconveniente proponiendo una suspensión trasera de un vehículo, tal como una BTT o similar, de concepción simple y poco onerosa, que procure un efecto antibombeo.
- 45 Con este fin, y de acuerdo con la invención, se propone una suspensión trasera de un velocípedo tal como la definida en la reivindicación 1.
- 50 Otras ventajas y características se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción siguiente de diversas variantes de realización, proporcionadas a título de ejemplos no limitativos, de la suspensión trasera de acuerdo con la invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- 55 – la figura 1 es una vista lateral parcial de una bicicleta equipada con una suspensión trasera de acuerdo con la invención, estando representados sólo el cuadro y el brazo oscilante,
- la figura 2 es una representación esquemática de una bicicleta equipada con la suspensión trasera según la invención representada en la figura 1,
- 60 – la figura 3 es una representación esquemática de una bicicleta equipada con una variante de realización de la suspensión trasera según la invención,
- la figura 4 es una representación esquemática del cuadro de una bicicleta equipada con otra variante de realización de la suspensión trasera según la invención,
- 65 – la figura 5 es una curva que representa la trayectoria de la rueda trasera de la bicicleta equipada con una

suspensión trasera según la invención cuando la rueda trasera encuentra un obstáculo,

- la figura 6 es una curva que representa la longitud de la línea de cadena CSL en función del desplazamiento D de la rueda trasera cuando esta última encuentra un obstáculo,
- la figura 7 es una curva que representa la primera derivada de la longitud de cadena CSL en función del desplazamiento D de la rueda trasera, y
- la figura 8 es una curva que representa la segunda derivada de la longitud de cadena CSL en función del desplazamiento D de la rueda trasera.

Se describirá a continuación, a título de ejemplo no limitativo, una suspensión trasera de una bicicleta de tipo bicicleta todoterreno (BTT); no obstante, la suspensión trasera según la invención podría adaptarse a cualquier otro vehículo sin apartarse por ello del marco de la invención.

Haciendo referencia a la figura 1, la BTT comprende un chasis 1 denominado cuadro triangulado constituido por un tubo de sillín 2 globalmente vertical, un tubo oblicuo 3 ensamblado por soldadura al extremo inferior del tubo de sillín 2 y un tubo horizontal 4 cuyos extremos están ensamblados por soldadura al extremo superior del tubo de sillín 2 y, respectivamente, a un tubo de horquilla 5 globalmente vertical, estando solidarizado el tubo oblicuo 3, por otro lado, a dicho tubo de horquilla 5, asimismo por soldadura. Este tubo de horquilla 5 recibe una horquilla 6 del tipo telescópico que soporta en su extremo inferior el eje del cubo de la rueda delantera 7 de la BTT. Un manillar 8 está solidarizado de manera clásica al extremo distal de una tija de manillar 9 solidaria al extremo superior de la horquilla 6 para asegurar la dirección de la BTT.

El tubo de sillín 2 es apto para recibir un vástago de sillín 10 que comprende en su extremo superior un sillín 11 sobre el cual se posiciona el ciclista.

Resulta evidente que los diferentes tubos de sillín 2, oblicuo 3, horizontal 4 y de horquilla 5 del cuadro 1 pueden ensamblarse mediante cualquier medio apropiado bien conocido por el experto en la materia, tal como por encolado y/o por encaje, por ejemplo.

El extremo inferior de dicho tubo de sillín 2, es decir, la intersección del tubo oblicuo 3 y de dicho tubo de sillín 2, comprende una caja de pedales 12 que soporta de manera clásica el eje de los piñones conductores 13 comúnmente denominados platos, cuyos ejes de rotación son coaxiales. Unos pedales 14 son solidarios al eje de los piñones conductores 13 a ambos lados del cuadro 1 de la BTT.

Dicha BTT comprende, por otro lado, un brazo oscilante 15 constituido por dos conjuntos 15a, 15b en forma de V que se extienden a ambos lados del plano mediano del cuadro 1. Dichos conjuntos 15a, 15b están unidos por una o varias traviesas no representadas en la figura 1. Cada conjunto 15a, 15b del brazo oscilante 15 está constituido por un tubo oblicuo denominado tirante 16 y por un tubo inferior 17, conectados de dos en dos por soldadura. La intersección del tirante 16 y del tubo inferior 17 soporta el eje del cubo 19 de la rueda trasera 20.

De manera clásica, dicha rueda trasera 20 es arrastrada en rotación por una cadena de transmisión 21 que se extiende entre el piñón conductor 13 de la caja de pedales 12 y el piñón conducido 22 soportado por el eje del cubo 19 de la rueda trasera 20 motriz cuando el ciclista pedalea.

Resulta evidente que el brazo oscilante 15 puede presentar una forma cualquiera, tal como una forma triangular o globalmente rectilínea, sin apartarse por ello del marco de la invención.

Resulta evidente que el brazo oscilante 15 está solidarizado al cuadro 1 por dos medios de articulación 23 y 24.

El primer medio de articulación 23 consiste en una biela denominada inferior 23 cuyos ejes de rotación 23a y 23b posicionados en los extremos libres de dicha biela 23 están respectivamente articulados al extremo distal del tubo inferior 17 del brazo oscilante 15 y al tubo de sillín 2 en la proximidad de la caja de pedales 12. Esta biela inferior 23 se extiende globalmente de manera horizontal en la parte trasera del tubo de sillín 2 del cuadro 1 de la BTT cuando esta última está en posición de equilibrio estático, es decir, cuando un ciclista de peso medio se posiciona sobre el sillín de la BTT. Se entiende por ciclista de peso medio un ciclista de un peso cualquiera para el cual se ha regulado un amortiguador en función de su peso de acuerdo con las recomendaciones del constructor. Más precisamente, dicha biela inferior 23 está ligeramente inclinada de arriba abajo y de delante a atrás formando un ángulo α comprendido entre 0 y 10°, y, preferentemente, de aproximadamente 5°, con la horizontal H representada en trazos de puntos en la figura 1.

El segundo medio de articulación 24 consiste en una biela denominada superior 24 cuyos ejes de rotación 24a y 24b posicionados en los extremos libres de dicha biela superior 24 están articulados respectivamente al extremo distal del tirante 16 del brazo oscilante 15 y al tubo de sillín 2 debajo del tubo horizontal 4 del cuadro 1. Esta biela superior 24 se extiende de manera globalmente vertical entre el tubo de sillín 2 y el tubo oblicuo 3 del cuadro 1 de la BTT

cuando esta última está en posición de equilibrio estático. Más precisamente, dicha biela superior 24 está inclinada de arriba abajo y de atrás a delante formando un ángulo comprendido entre 30 y 60°, y, preferentemente, de aproximadamente 45°, con la vertical V representada en trazos de puntos en la figura 1.

5 La orientación de la biela inferior 23 y de la biela superior 24 corresponde a la posición de equilibrio estático, tal como se representa en la figura 1.

10 Resulta muy evidente que, cuando la bicicleta está en vacío, la orientación de las bielas 23 y 24 puede diferir en un ángulo que puede alcanzar 5° con respecto a la orientación de dichas bielas 23 y 24 en posición de equilibrio estático.

15 El centro instantáneo de rotación 25 definido por la intersección de las rectas d_1 y d_2 que pasan respectivamente por los ejes 23a, 23b de la biela inferior 23 y por los ejes 24a, 24b de la biela superior 24, está situado en el cuadrante anterior superior del cuadro 1.

En posición de equilibrio estático, tal como se representa en la figura 1, dicho centro instantáneo de rotación 25 se sitúa sobre la recta que prolonga el ramal tensado superior de la cadena de transmisión 21.

20 Por otro lado, cuando la rueda trasera 20 encuentra un obstáculo, el brazo oscilante 15 se desplaza hacia arriba arrastrado en rotación a la biela inferior 23 en el sentido de las agujas del reloj y a la biela superior 24 en el sentido inverso a las agujas del reloj. El centro instantáneo de rotación 25 se desplaza entonces hacia delante a lo largo de una trayectoria ligeramente curvilínea, es decir, una trayectoria curvilínea que presenta un gran radio de curvatura, cuya concavidad está orientada hacia arriba.

25 Se observará que, en función de la relación de las longitudes de las bielas inferior 23 y superior 24 y de la posición de dichas bielas 23 y 24 en posición de equilibrio estático, en particular, el centro instantáneo de rotación 25 podrá desplazarse a lo largo de una trayectoria globalmente rectilínea y horizontal.

30 Por otro lado, resulta evidente que el centro instantáneo de rotación 25 podrá situarse, en posición de equilibrio estático, en la proximidad del ramal tensado superior de la cadena de transmisión 21 o de la recta que prolonga dicho ramal tensado de la cadena 21, es decir, situarse justo encima o justo debajo del ramal tensado superior de la cadena de transmisión 21 o de la recta que la prolonga.

35 Por último, la BTT comprende un amortiguador 26 cuyos extremos libres son solidarios, respectivamente, al tubo horizontal 4 y al extremo distal del tirante 16 del brazo oscilante 15 o de la biela superior 24.

40 Resulta evidente que la regulación del amortiguador se efectuará en función del peso del ciclista. Esta regulación consiste habitualmente en adaptar la presión del amortiguador en función del peso de tal modo que dicho amortiguador esté en su posición de "sag" cuando el ciclista se posiciona sobre la bicicleta. Se entiende por "sag" la posición de hundimiento mínimo del amortiguador.

Se explicará ahora el funcionamiento de la BTT equipada con la suspensión trasera según la invención haciendo referencia a las figuras 1 y 2.

45 En posición de equilibrio estático, el centro instantáneo de rotación 25 se sitúa sobre la recta que prolonga el ramal tensado superior de la cadena de transmisión 21 en el cuadrante anterior superior, como se ha visto anteriormente.

50 Cuando el eje del cubo 19 de la rueda trasera 20 se desplaza hacia arriba, como indica la flecha en la figura 1, la biela inferior 23 pivota en el sentido de las agujas del reloj y la biela superior 24 pivota en el sentido opuesto. El centro instantáneo de rotación 25 se desplaza entonces hacia delante a lo largo de una trayectoria globalmente horizontal y ligeramente curvilínea, cuya concavidad está orientada hacia arriba. El centro instantáneo de rotación 25 se desplaza al interior de una banda 27 horizontal, estando delimitada dicha banda 27 por una recta superior 27a y una recta inferior 27b que se extienden por encima y respectivamente por debajo del ramal tensado superior de la cadena 21, o de la recta que la prolonga, en posición de equilibrio estático.

55 Se observará que, en este ejemplo particular de realización, el ramal tensado superior de la cadena de transmisión 21 y la banda 27 en la cual se desplaza el centro instantáneo de rotación se extienden horizontalmente. Sin embargo, resulta muy evidente que el ramal tensado superior de la cadena 21 y, por consiguiente, la banda 27, podrán inclinarse sin apartarse por ello del marco de la invención.

60 La distancia que separa la recta superior 27a de la recta inferior 27b de la banda 27 es inferior o igual a la mitad y, preferentemente, inferior o igual a la cuarta parte del desplazamiento vertical máximo del cubo 19 de la rueda trasera 20. Al estar comprendido generalmente el desplazamiento vertical del cubo 19 de la rueda trasera 20 de una BTT entre 80 mm y 200 mm, la distancia que separa las rectas superior 27a e inferior 27b de la banda 27 está comprendida entre 40 y 100 mm y, preferentemente, entre 20 y 50 mm.

65

Por otro lado, cuando el eje del cubo 19 de la rueda trasera 20 se desplaza hacia arriba, el ramal tensado superior de la cadena de transmisión 21 y la recta que la prolonga pivotan alrededor del eje de la caja de pedales 12 y se inclinan progresivamente de arriba abajo y de atrás a delante.

5 Así, cuando el eje del cubo 19 de la rueda trasera 20 se desplaza hacia arriba, el centro instantáneo de rotación 25 se desplaza a lo largo de su trayectoria horizontal y se sitúa por encima del ramal tensado de la cadena de transmisión 21 o de la recta que la prolonga.

10 De esta manera, la distancia entre dicho centro instantáneo de rotación 25 y el ramal tensado superior de la cadena de transmisión 21, o la recta que la prolonga, aumenta cuando el brazo oscilante 15 se desplaza hacia arriba. Se entiende por distancia, la longitud del segmento normal, es decir ortogonal, al ramal tensado de la cadena 21 o a la recta que prolonga dicho ramal tensado, y que separa el centro instantáneo de rotación 25 del ramal tensado superior de la cadena 21 o la recta que la prolonga. Esta distancia aumenta globalmente de manera lineal.

15 No obstante, resulta muy evidente que, para unas longitudes de las bielas 23, 24 particulares, dicha distancia puede aumentar de manera no lineal sin apartarse por ello del marco de la invención.

20 Así, durante el pedaleo, se crea un momento de retorno proporcional, por una parte, a la tensión del ramal tensado superior de la cadena de la transmisión 21 y, por otra parte, a la distancia que separa el centro instantáneo de rotación 25 del ramal superior de la cadena de transmisión 21 o de la recta que la prolonga. Este momento de retorno tiende a devolver el brazo oscilante 15 a su posición de equilibrio estático.

25 Por consiguiente, el momento de retorno del brazo oscilante 15 hacia su posición de equilibrio estático se opone, cualquiera que sea su sentido, y en cada instante, al nacimiento del movimiento oscilante parásito denominado de bombeo creado por el movimiento de pedaleo del ciclista.

30 Por otro lado, se observará que, en posición de equilibrio estático, lo cual corresponde a un pedaleo sobre un terreno llano, estando el centro instantáneo de rotación 25 situado sobre el ramal tensado superior de la cadena de la transmisión 21, el pedaleo del ciclista no induce ningún movimiento de modo que el brazo oscilante 15 permanece en su posición de equilibrio estático.

35 Según una variante de realización de la BTT equipada con una suspensión trasera de acuerdo con la invención, haciendo referencia a la figura 3, la biela superior 24 inclinada de arriba abajo y de atrás a delante formando un ángulo comprendido entre 30 y 60°, y, preferentemente de aproximadamente 45°, con la vertical V, ha sido sustituida por una biela 24 que se extiende de manera globalmente horizontal. No obstante, esta biela superior 24 está ligeramente inclinada de arriba abajo y de delante a atrás formando un ángulo de aproximadamente 85° con la vertical V y no se extiende paralelamente a la biela inferior 23.

40 El centro instantáneo de rotación 25 definido por la intersección de las rectas d_1 y d_2 que pasan respectivamente por los ejes 23a, 23b de la biela inferior 23 y por los ejes 24a, 24b de la biela superior 24 está situado en el cuadrante posterior superior del cuadro 1.

45 En posición de equilibrio estático, tal como se representa en la figura 3, dicho centro instantáneo de rotación 25 se sitúa sobre la recta que prolonga el ramal tensado superior de la cadena de transmisión 21.

50 Por otro lado, cuando la rueda trasera 20 encuentra un obstáculo, el brazo oscilante 15 se desplaza hacia arriba arrastrando en rotación a la biela inferior 23 en el sentido de las agujas del reloj y a la biela superior 24 en el sentido inverso al de las agujas del reloj. El centro instantáneo de rotación 25 se desplaza entonces, debajo del ramal tensado superior de la cadena de transmisión 21, a la parte trasera del cubo 19 de la rueda trasera 20, hacia delante a lo largo de una trayectoria ligeramente curvilínea, es decir, una trayectoria curvilínea que presenta un gran radio de curvatura, cuya concavidad está orientada hacia arriba.

55 Se observará que, en función de la relación de las longitudes de las bielas inferior 23 y superior 24 y de la posición de dichas bielas 23 y 24 en posición de equilibrio estático, en particular, el centro instantáneo de rotación 25 podrá desplazarse, en la parte trasera del cubo 19 de la rueda trasera 20, hacia delante o hacia atrás a lo largo de una trayectoria globalmente rectilínea y horizontal.

60 Por otro lado, resulta evidente que el centro instantáneo de rotación 25, en posición de equilibrio estático, podrá situarse en la proximidad del ramal tensado superior de la cadena de transmisión 21, o de la recta que prolonga dicho ramal tensado de la cadena 21, es decir, situarse justo encima o justo debajo del ramal tensado superior de la cadena de transmisión 21, o de la recta que la prolonga.

65 De la misma manera que anteriormente, la distancia entre dicho centro instantáneo de rotación y el ramal tensado superior de la cadena de transmisión 21, o la recta que la prolonga, aumenta cuando el brazo oscilante 15 se desplaza hacia arriba de modo que se cree un momento de retorno proporcional, por una parte, a la tensión del ramal tensado superior de la cadena de la transmisión 21 y, por otra parte a la distancia que separa el centro

instantáneo de rotación 25 del ramal superior de la cadena de transmisión 21 o de la recta que la prolonga, tendiendo dicho momento de retorno a devolver el brazo oscilante 15 a su posición de equilibrio estático durante el pedaleo.

- 5 Por otro lado, resulta muy evidente que el brazo oscilante 15 puede consistir en un brazo de una forma cualquiera, tal como un brazo globalmente rectilíneo por ejemplo, sin apartarse por ello del marco de la invención.

Además, el cuadro 1 puede presentar asimismo una forma cualquiera, tal como, por ejemplo, una forma de V tumbada o una forma de L tumbada.

- 10 Las bielas inferior 23 y superior 24 que forman los medios de articulación del brazo oscilante 15 sobre el cuadro 1 podrán ser sustituidas por cualquier medio equivalente, tal como, por ejemplo, una excéntrica o una guía deslizante sobre un rail.

- 15 Al menos uno de los medios de articulación 23, 24 puede seguir una trayectoria curvilínea cuyo radio de curvatura crece y/o decrece, superponiéndose dicha trayectoria curvilínea con un segmento de espiral, de parábola, de hipérbola o similar, creciendo y/o decreciendo el radio de curvatura linealmente o de manera no lineal.

- 20 Según una segunda variante de realización, haciendo referencia a la figura 4, la BTT comprende de la misma manera que anteriormente un chasis 1 denominado cuadro triangulado constituido por un tubo de sillín 2 globalmente vertical, un tubo oblicuo 3 ensamblado por soldadura en el extremo inferior del tubo de sillín 2 y un tubo horizontal 4 cuyos extremos están ensamblados por soldadura en el extremo superior del tubo de sillín 2 y, respectivamente, en un tubo de horquilla 5 globalmente vertical, solidarizándose por otro lado el tubo oblicuo 3 a dicho tubo de horquilla 5, asimismo por soldadura.

- 25 Dicha BTT comprende, por otro lado, un brazo oscilante 15 constituido por dos conjuntos 15a, 15b en forma de V que se extienden a ambos lados del plano mediano del cuadro 1. Cada conjunto 15a, 15b del brazo oscilante 15 está constituido por un tubo oblicuo denominado tirante 16 y por un tubo inferior 17, conectados de dos en dos por soldadura. La intersección del tirante 16 y del tubo inferior 17 soporta el eje del cubo de la rueda trasera no representada en la figura 4.

- 30 Dicho brazo oscilante 15 se solidariza al cuadro 1 por dos medios de de articulación 23 y 24.

- 35 El primer medio de articulación 23 consiste en una biela denominada inferior 23 cuyos ejes de rotación 23a, 23b posicionados en los extremos libres de dicha biela 23 están articulados respectivamente al extremo distal del tubo inferior 17 del brazo oscilante 15 y al tubo de sillín 2 cerca de la caja de pedales 12, justo por encima de esta última. Esta biela inferior 23 se extiende de manera globalmente horizontal en la parte trasera del tubo de sillín 2 del cuadro 1 de la BTT cuando esta última está en posición de equilibrio estático, es decir, cuando un ciclista de peso medio se posiciona sobre el sillín de la BTT. Más precisamente, dicha biela inferior 23 está ligeramente inclinada de arriba abajo y de delante a atrás formando un ángulo α comprendido entre 10 y 30°, y, preferentemente, de aproximadamente 20°, con la horizontal H representada en trazos de puntos en la figura 1.

- 45 El segundo medio de articulación 24 consiste en una biela denominada superior 24 cuyos ejes de rotación 24a y 24b posicionados en los extremos libres de dicha biela superior 24 están articulados respectivamente al extremo distal del tirante 16 del brazo oscilante 15 y al cuadro 1. El eje de rotación 24b de la biela 24 está articulado en la intersección del tubo de sillín 2 y del tubo horizontal por medio de patas. Esta biela superior 24 se extiende de manera globalmente vertical entre el tubo de sillín 2, el tubo horizontal 4 y el tubo oblicuo 3 del cuadro 1 de la BTT cuando esta última está en posición de equilibrio estático. Más precisamente, dicha biela superior 24 está inclinada de arriba abajo y de atrás a delante formando un ángulo β comprendido entre 10 y 20°, y, preferentemente, de aproximadamente 10°, con la vertical V representada en trazos de puntos en la figura 4.

- 50 El cuadro 1 de la BTT según la invención representado en la figura 4 está en posición "en vacío" de modo que, en posición de equilibrio estático, la orientación de las bielas 23 y 24 puede diferir de la orientación representada en la figura según un ángulo que puede alcanzar 5°.

- 55 De la misma manera que anteriormente, el centro instantáneo de rotación 25 definido por la intersección de las rectas d_1 y d_2 que pasan respectivamente por los ejes 23a, 23b de la biela inferior 23 y por los ejes 24a, 24b de la biela superior 24, está situado en el cuadrante anterior superior del cuadro 1.

- 60 Por otro lado, en posición de equilibrio estático, dicho centro instantáneo de rotación 25 se sitúa sobre la recta que prolonga el ramal tensado superior de la cadena de transmisión no representada en la figura 4.

- 65 Además, cuando la rueda trasera encuentra un obstáculo, el centro instantáneo de rotación 25 se desplaza entonces hacia delante a lo largo de una trayectoria ligeramente curvilínea, es decir, una trayectoria curvilínea que presenta un gran radio de curvatura, cuya concavidad está orientada hacia arriba.

Por último, la BTT comprende un amortiguador 26 cuyos extremos libres son solidarios respectivamente al tubo oblicuo 3 y al extremo distal del tirante 16 del brazo oscilante 15 o de la biela superior 24.

5 Se observará, haciendo referencia a la figura 5, que la trayectoria de la rueda trasera cuando esta última encuentra un obstáculo es una curva curvilínea que no comprende ningún punto de inflexión y cuya concavidad está orientada hacia la parte delantera de la BTT. La longitud de la línea de cadena denominada CSL según el acrónimo anglosajón "Chain Stay Length" crece constantemente en función del desplazamiento D de la rueda trasera. Por otro lado, haciendo referencia a la figura 7, la primera derivada de la longitud de la línea de cadena con respecto al desplazamiento, es decir, $\frac{d(\text{CSL})}{d(D)}$ es una curva estrictamente positiva y creciente de manera globalmente lineal.

10 Además, la segunda derivada de la longitud de la línea de cadena CSL con respecto al desplazamiento, es decir, $\frac{d^2(\text{CSL})}{d^2(D)}$ es una curva estrictamente positiva, decreciente para un desplazamiento comprendido entre 0 y 60 mm y creciente para un desplazamiento comprendido entre 60 y 160 mm.

15 Dichas características indican que puede aparecer un fenómeno de "kick-back" cuando la rueda trasera encuentra un obstáculo. Se entiende por "kick-back" el fenómeno de rotación en el sentido inverso de los pedales debido a un aumento de la tensión del ramal superior de la cadena. No obstante, al ser escaso el crecimiento de la longitud de la cadena, este fenómeno de "kick-back" ya no es percibido por el ciclista con la suspensión según la invención.

20 Según una última variante de realización no representada en las figuras, el primer medio de articulación 23 podrá consistir en una biela denominada inferior 23 cuyos ejes de rotación 23a y 23b posicionados en los extremos libres de dicha biela 23 están articulados respectivamente al extremo distal del tubo inferior 17 del brazo oscilante 15 y al tubo de sillín 2 en la proximidad de la caja de pedales 12, es decir que el eje de rotación 23b o bien está confundido con el eje de la caja de pedales 12, o bien posicionado sobre la recta horizontal H que pasa por el eje de dicha caja de pedales 12, o bien situado debajo del eje de la caja de pedales 12. En esta variante de realización, la caja de pedales 12 comprende en su parte trasera un órgano apto para recibir el eje de rotación 23b de la biela inferior 23.

25 El experto en la materia podrá modificar fácilmente las dimensiones y la trayectoria de los medios de articulación 23, 24 con el fin de obtener una trayectoria del centro instantáneo de rotación 25 de tal modo que éste se desplace al interior de una banda horizontal y que la distancia entre dicho centro instantáneo de rotación 25 y el ramal tensado superior de la cadena de transmisión 21, o la recta que la prolonga, aumente cuando el brazo oscilante 15 se desplaza hacia arriba. El experto en la materia podrá ayudarse, en particular, de un programa de ordenador en el que podrá integrar las diferentes limitaciones tales como las dimensiones del cuadro 1 y del brazo oscilante 15, la posición de los diferentes medios de articulación 23, 24 del brazo oscilante 15 sobre el cuadro 1 con respecto a la caja de pedales 12, etc.

30 Por último, resulta evidente que la suspensión trasera de acuerdo con la invención se puede adaptar a todos los tipos de vehículos que comprenden un chasis, un brazo oscilante que soporta el eje del cubo de al menos una rueda motriz articulado al chasis y un amortiguador cuyos extremos son solidarios respectivamente al chasis y al brazo oscilante, tal como una moto, un quad o similar, y que los ejemplos que se acaban de proporcionar únicamente son
35 40 unas ilustraciones particulares y en ningún caso limitativas en cuanto a los campos de aplicación de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Suspensión trasera de un velocípedo que comprende un brazo trasero oscilante (15) que soporta el cubo (19) de la rueda trasera (20) y articulado por al menos dos medios de articulación (23, 24) a un cuadro (1) que soporta una caja de pedales (12), comprendiendo dicho velocípedo una cadena de transmisión (21) que se extiende entre un piñón conductor (13) denominado plato solidario de la caja de pedales (12) y un piñón conducido (22) solidario al eje del cubo (19) de la rueda trasera (20), y pivotando el brazo oscilante (15) alrededor de un centro instantáneo de rotación (25) correspondiente a la intersección de las rectas (d_1 , d_2) que pasan por los ejes de rotación (23a, 23b; 24a, 24b) de los medios de articulación respectivos del brazo oscilante (15), estando situado dicho centro instantáneo de rotación (25) en la proximidad del ramal tensado superior de la cadena (21), o de la recta que lo prolonga, en posición de equilibrio estático, y desplazándose en el interior de una banda horizontal (27) de tal manera que dicho centro instantáneo de rotación (25) se desplaza horizontalmente cuando el brazo oscilante (15) se desplaza hacia arriba durante el franqueo de un obstáculo, caracterizada porque la distancia entre dicho centro instantáneo de rotación (25) y el ramal tensado superior de la cadena de transmisión (21), o la recta que la prolonga, aumenta cuando el brazo oscilante (15) se desplaza hacia arriba para crear un momento de retorno que tiende a devolver el brazo oscilante (15) a su posición de equilibrio estático durante el pedaleo, siendo proporcional dicho momento de retorno, por una parte, a la tensión del ramal tensado superior de la cadena de transmisión (21) y, por otra parte, a la distancia que separa el centro instantáneo de rotación (25) del ramal superior de la cadena de transmisión (21) o de la recta que la prolonga.
2. Suspensión trasera según la reivindicación 1, caracterizada porque la banda (27) está delimitada por una recta superior (27a) y una recta inferior (27b) que se extienden por encima y, respectivamente, por debajo del ramal tensado superior de la cadena (21), o de la recta que la prolonga, en posición de equilibrio estático.
3. Suspensión trasera según la reivindicación 2, caracterizada porque la distancia que separa la recta superior (27a) de la recta inferior (27b) de la banda (27) es inferior o igual a la mitad del desplazamiento vertical máximo del cubo (19) de la rueda trasera (20).
4. Suspensión según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la distancia entre dicho centro instantáneo de rotación (25) y el ramal tensado superior de la cadena de transmisión (21), o la recta que la prolonga, aumenta linealmente cuando el brazo oscilante (15) se desplaza hacia arriba.
5. Suspensión trasera según la reivindicación 4, caracterizada porque el centro instantáneo de rotación (25) describe una trayectoria lineal cuando se desplaza el brazo oscilante (15).
6. Suspensión trasera según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la distancia entre dicho centro instantáneo de rotación (25) y el ramal tensado superior de la cadena de transmisión (21), o la recta que la prolonga, aumenta de manera no lineal cuando el brazo oscilante (15) se desplaza hacia arriba.
7. Suspensión trasera según la reivindicación 6, caracterizada porque el centro instantáneo de rotación (25) describe una trayectoria curvilínea cuya concavidad está orientada hacia arriba cuando se desplaza el brazo oscilante (15).
8. Suspensión trasera según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el centro instantáneo de rotación (25) se sitúa en el cuadrante anterior.
9. Suspensión trasera según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el centro instantáneo de rotación (25) se sitúa en el cuadrante posterior.
10. Suspensión trasera según la reivindicación 9, caracterizada porque el centro instantáneo se sitúa en la parte trasera del cubo (19) de la rueda trasera (20).
11. Suspensión trasera según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los medios de articulación (23, 24) del brazo oscilante (15) consisten en dos bielas, una biela denominada superior (24) articulada al tubo de sillín (2) del cuadro (1) y una biela inferior (23) articulada a dicho tubo de sillín (2) en la proximidad de la caja de pedales (12).
12. Suspensión trasera según la reivindicación 11, caracterizada porque la biela inferior (23) se extiende de manera globalmente horizontal en posición de equilibrio estático.
13. Suspensión trasera según las reivindicaciones 11 y 12, caracterizada porque la biela superior (24) se extiende de manera globalmente vertical en posición de equilibrio estático.
14. Suspensión trasera según las reivindicaciones 11 y 12, caracterizada porque la biela superior (24) se extiende de manera globalmente horizontal en posición de equilibrio estático.

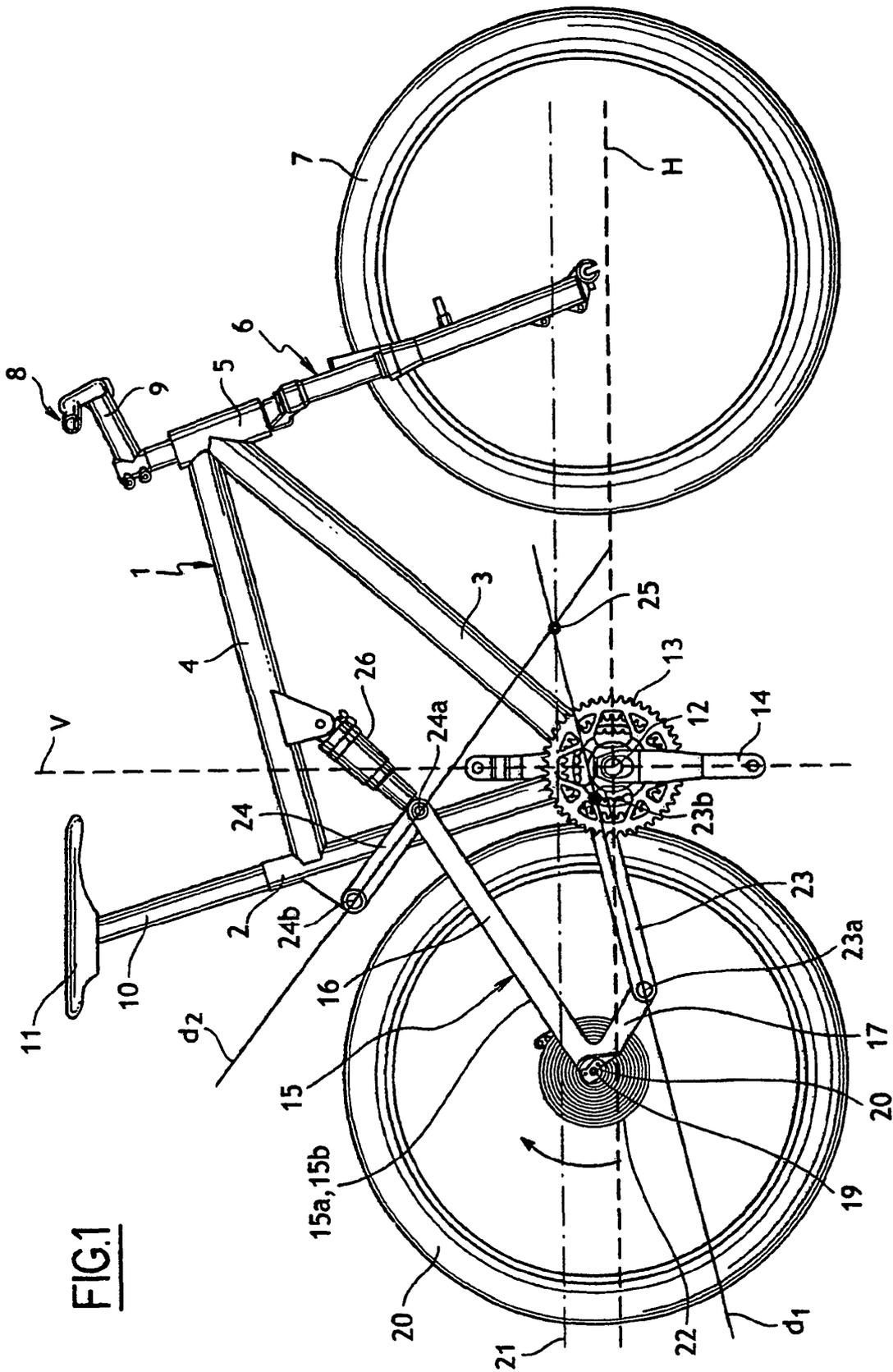
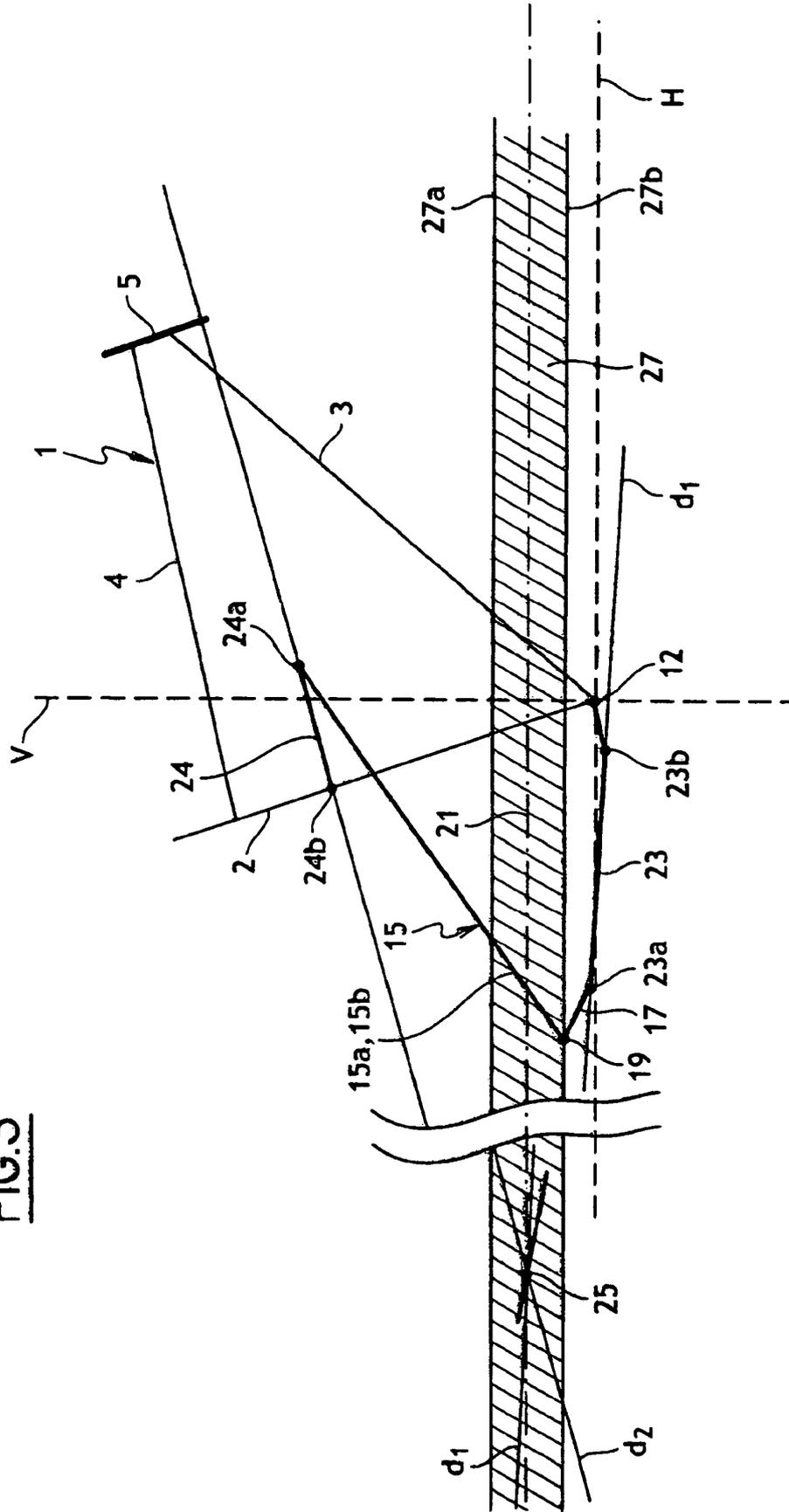


FIG.1

FIG.3



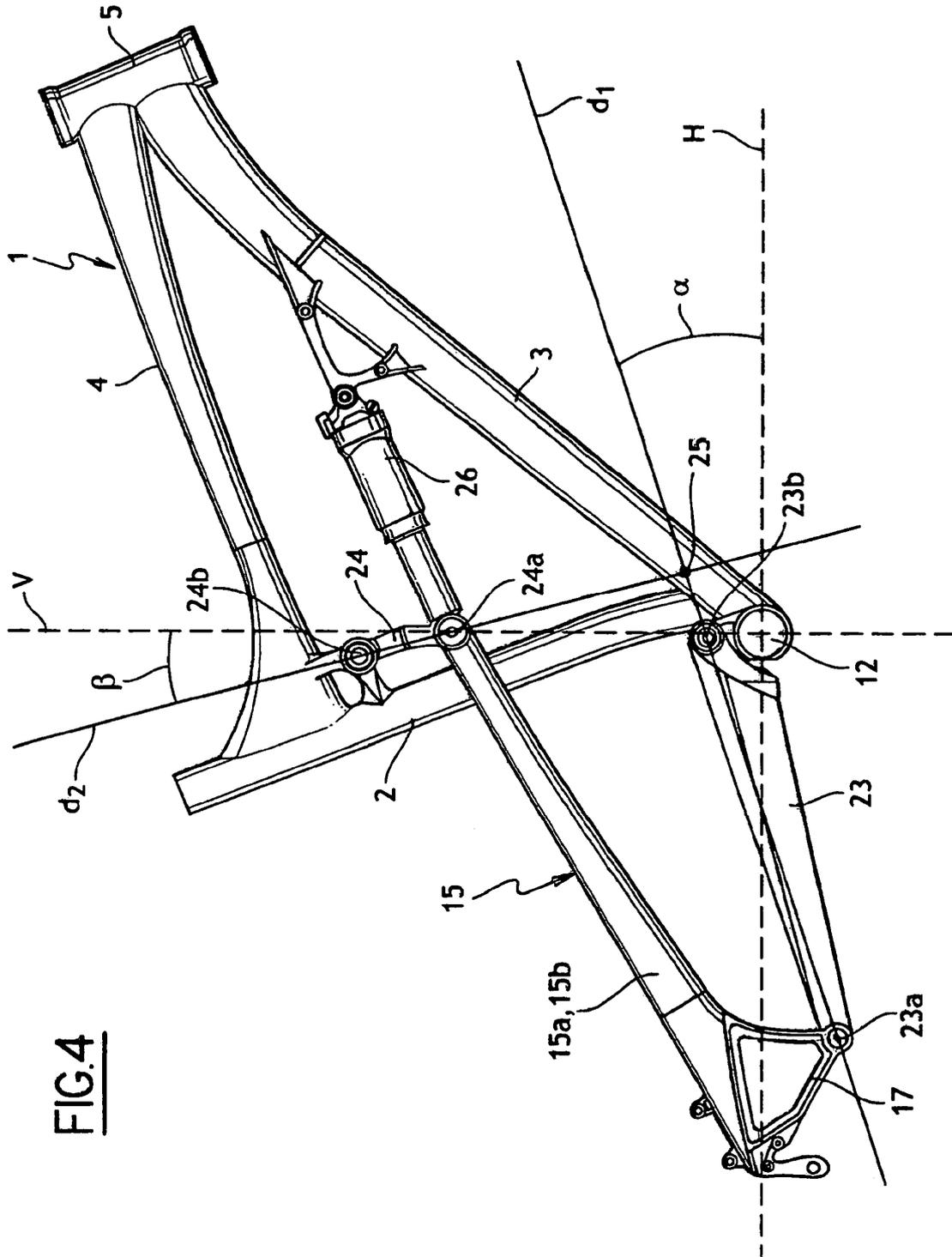


FIG.4

FIG.5

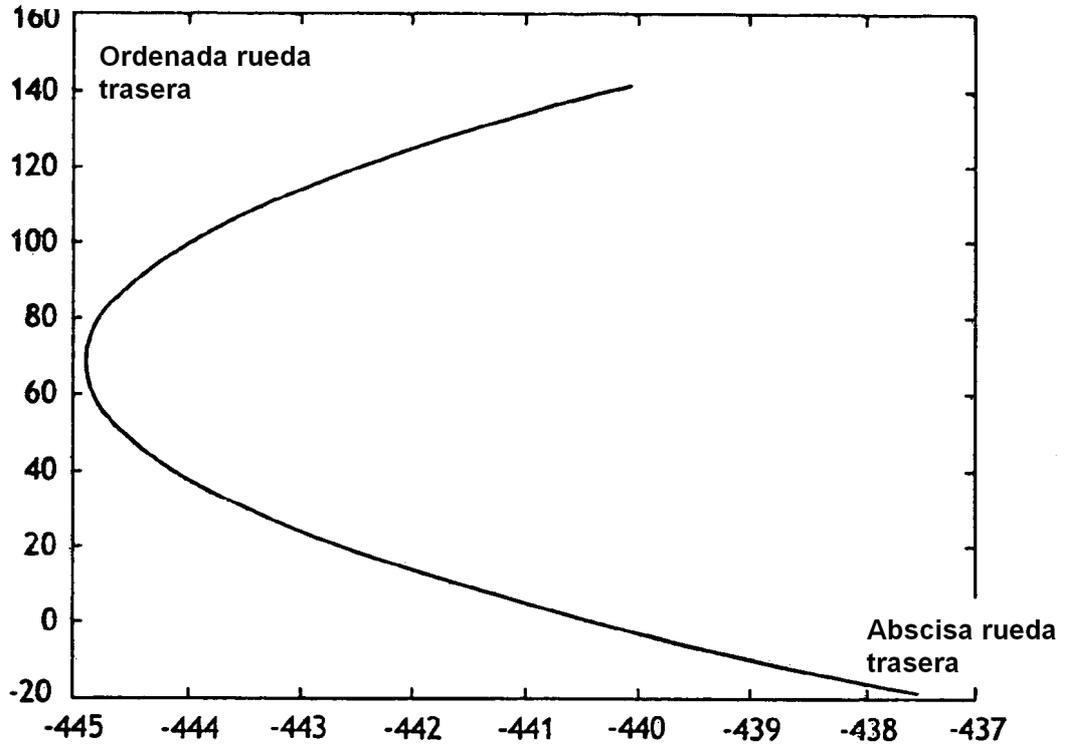


FIG.6

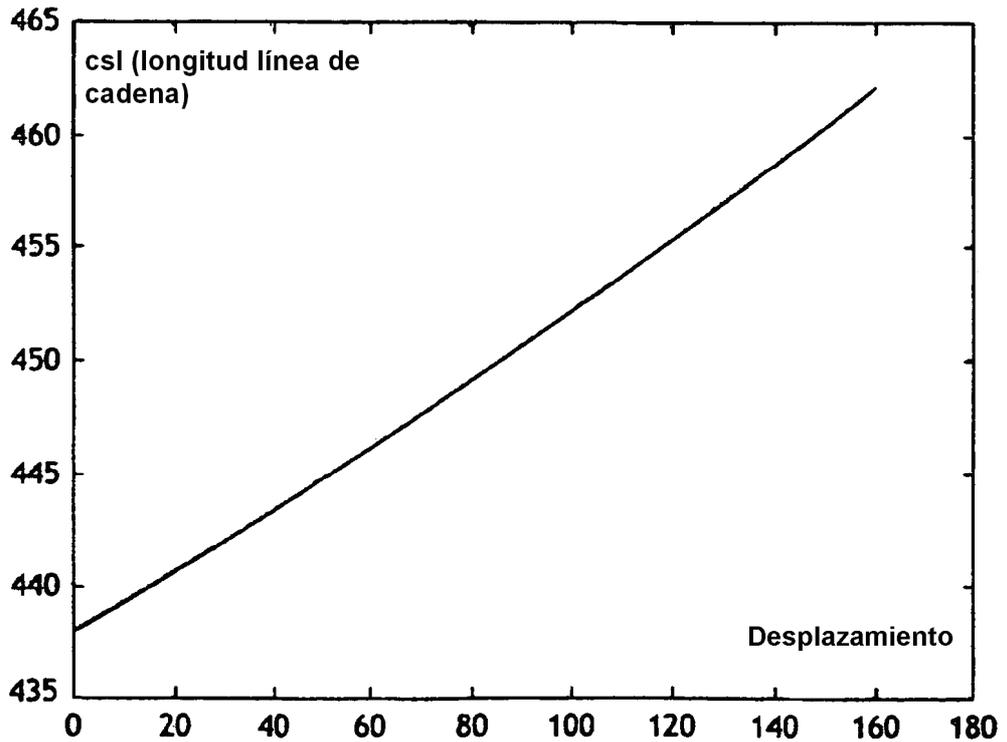


FIG.7

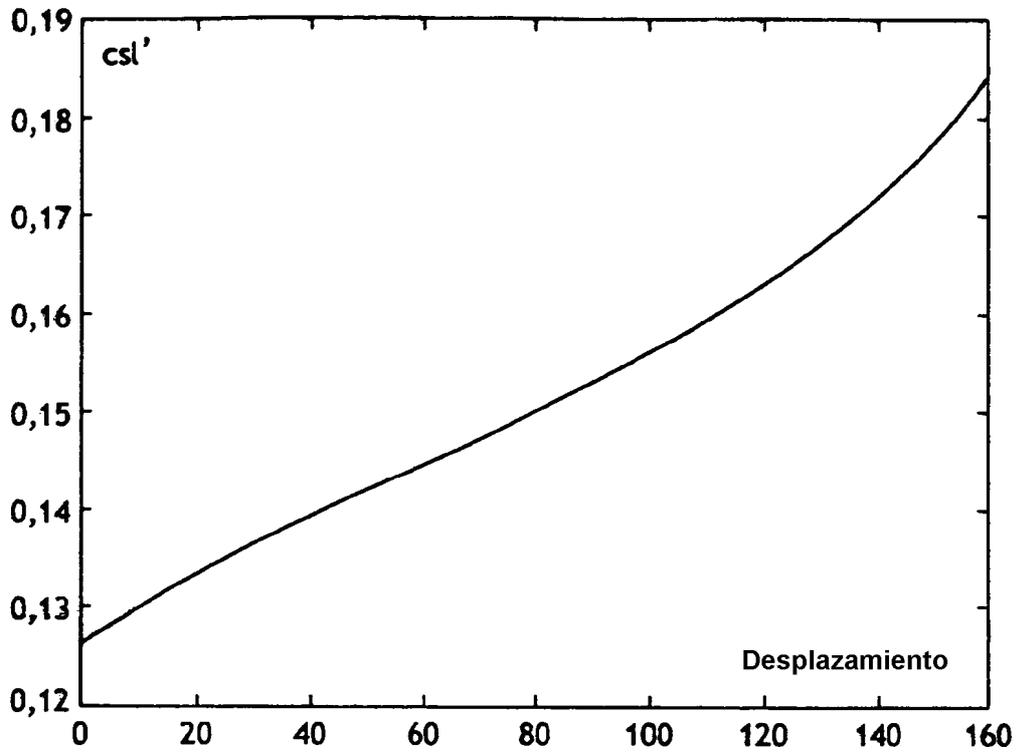


FIG.8

