

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 992**

51 Int. Cl.:  
**B62K 25/28** (2006.01)  
**B62K 25/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09728024 .2**  
96 Fecha de presentación: **02.04.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2271544**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.01.2011**

54 Título: **Sistema de suspensión para bicicleta**

30 Prioridad:  
**02.04.2008 FR 0852161**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.10.2012**

73 Titular/es:  
**CYCLES LAPIERRE (100.0%)**  
**Rue Edmond Voisenet**  
**21000 Dijon, FR**

72 Inventor/es:  
**PLANTET, PIERRE-GEOFFROY;**  
**ANTONOT, EMMANUEL y**  
**GRIBAUDO, RÉMY**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 388 992 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

Sistema de suspensión para bicicleta

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de suspensión para una bicicleta que presenta, como mínimo, un amortiguador, del tipo que presenta como mínimo un captador y una unidad de control que supervisa el amortiguador de delante y/o de detrás de la bicicleta, en función de la señal transmitida por dicho captador.
- 10 Se conocen bicicletas todo terreno del tipo llamado BTT que presentan una suspensión posterior constituida por un brazo oscilante articulado al nivel de la parte inferior del tubo del sillín, que coopera con un amortiguador llamado posterior. Dicho brazo oscilante pivota alrededor de un eje fijo paralelo al eje de los piñones conductores, que es soportado por la caja de los pedales, dispuesta en el extremo inferior del cuadro, es decir, en la intersección del tubo oblicuo y del tubo de sillín de este último.
- 15 Por otra parte, los extremos del amortiguador son solidarios del brazo oscilante y respectivamente del tubo horizontal que conecta el tubo del sillín a la horquilla de la bicicleta o de un tubo intermedio que se extiende globalmente de la caja de pedales al tubo horizontal, estando interrumpido dicho tubo del sillín para permitir el paso del amortiguador.
- 20 Este tipo de suspensión posterior provoca, bajo la acción de un golpe de pedal enérgico, tal como un golpe de pedal para volver a poner en marcha la bicicleta o cuando el ciclista adopta la posición llamada de "bailarina", de pie sobre los pedales, un efecto llamado de bombeo que se traduce por un hundimiento cíclico de la suspensión, incluso sobre un suelo perfectamente nivelado. Este tipo de suspensión posterior presenta, por lo tanto, el inconveniente de disipar una parte del par motor facilitado por el ciclista en el amortiguador, en lugar de participar en el desplazamiento de la
- 25 bicicleta.
- Se conocen igualmente bicicletas todo terreno llamadas BTT cuya suspensión posterior está constituida por un brazo oscilante articulado al tubo del sillín y/o al tubo oblicuo del cuadro por medio de dos bieletas o similar, cooperando dicho brazo oscilante, o por lo menos una de las bieletas con un amortiguador. Dicho brazo oscilante
- 30 pivota alrededor de un punto de pivotamiento virtual móvil, llamado igualmente centro instantáneo de rotación, que corresponde a la intersección de las rectas que pasan por los ejes respectivos de las bieletas.
- Esta es especialmente el caso de la solicitud de patente americana US 2002/0109332, por ejemplo, que describe una suspensión posterior de bicicleta de aquel tipo. El centro instantáneo se desplaza en el cuadrante anterior
- 35 inferior, y se desplaza de delante hacia atrás y de arriba hacia abajo cuando el brazo oscilante se desplaza hacia arriba cuando franquea un obstáculo, tal como, por ejemplo, una protuberancia.
- Una suspensión posterior de este tipo, con centro instantáneo de rotación, igualmente llamado punto de pivotamiento virtual, presenta el inconveniente de producir un efecto llamado de bombeo.
- 40 Con la finalidad de solucionar este inconveniente, se ha ideado ya una suspensión posterior de un vehículo que no produce efecto de bombeo. Este es el caso especialmente de la solicitud de patente francesa FR 2 898 577, presentada por la solicitante actual, que describe una suspensión posterior que presenta un brazo posterior oscilante, que lleva el cubo de la rueda posterior y que está articulado, como mínimo, por dos medios de articulación
- 45 a un cuadro que lleva una caja de pedales. El centro instantáneo de rotación se sitúa en la proximidad de la rama tensada superior de la cadena en posición de equilibrio estático y se desplaza en el interior de una banda horizontal, de manera que dicho centro instantáneo se desplaza horizontalmente cuando el brazo oscilante se desplaza hacia arriba cuando tiene lugar el franqueo de un obstáculo. Esta trayectoria del centro instantáneo de rotación produce un efecto antibombeo, creando un momento de recuperación que tiende a devolver al brazo oscilante a su posición de
- 50 equilibrio estático durante el pedaleo.
- No obstante, cualquiera que sea el tipo de suspensión posterior, es decir, un brazo pivotante alrededor de un punto fijo o pivotante alrededor del punto de pivotamiento virtual móvil, los amortiguadores convencionales presentan varios inconvenientes. Un primer inconveniente es que los amortiguadores convencionales están configurados
- 55 según una ley de amortiguación en la que la velocidad de descenso o de hundimiento es generalmente fija. La mayor parte de los amortiguadores convencionales presentan dos posiciones, una posición abierta en la que la velocidad de descenso es máxima, y una posición cerrada en la que la velocidad de descenso es nula, es decir, que el amortiguador se comporta como una pieza rígida. Estas diferentes posiciones permiten adaptar las características del amortiguador en función de la naturaleza del terreno.
- 60 Por otra parte, los amortiguadores convencionales no son capaces de diferenciar los movimientos de la rueda debidos al paso de un obstáculo con los movimientos causados por las transferencias de masa del ciclista sobre el cuadro de la bicicleta.
- 65 Con la finalidad de solucionar estos inconvenientes, se han ideado ya sistemas de suspensión que presentan, como mínimo, un captador conectado a una unidad de control y que supervisa el amortiguador posterior y, eventualmente,

el amortiguador delantero de la horquilla delantera, en función de la señal transmitida por dicho captador, midiendo el captador de manera general una aceleración para detectar el choque de una rueda con un obstáculo.

5 Este es el caso, en especial, de la solicitud de patente europea EP 1 241 087 que se considera que representa el estado de la técnica más pertinente, de las solicitudes: US 6.149.174, DE 10 2005 025811, US 2001/030408 o bien la solicitud de patente internacional WO 99/06231. El documento EP2103512A2 se considera como comprendido en el estado de la técnica en referencia a este sector, 54(3) LBE.

10 Todos estos sistemas de suspensión posterior controlados por la unidad de control presentan, no obstante, el inconveniente de no controlar las propiedades del amortiguador en función especialmente del pedaleo del ciclista.

15 Uno de los objetivos de la invención es, por lo tanto, solucionar estos inconvenientes proponiendo un sistema de suspensión de una bicicleta del tipo que presenta, como mínimo, un amortiguador posterior y/o delantero de concepción simple, poco onerosa, que permite adaptar las propiedades del amortiguador en función del pedaleo del ciclista.

A estos efectos, y de acuerdo con la invención, se ha propuesto un sistema de suspensión de una bicicleta del tipo que presenta un chasis, llamado cuadro, una horquilla delantera que lleva el eje del cubo de una rueda delantera de dirección, y que comporta un primer amortiguador llamado amortiguador delantero, un brazo oscilante articulado al cuadro, que lleva el eje del cubo de una rueda posterior motriz y un amortiguador cuyos extremos son solidarios respectivamente del cuadro y del brazo oscilante, siendo transmitido el par motor a la rueda motriz por una cadena que se extiende entre un piñón de arrastre solidario del cuadro y un piñón arrastrado solidario del eje del cubo de la rueda motriz, y por lo menos un captador llamado de choque, apropiado para determinar el franqueo de un obstáculo por la rueda de dirección y/o motriz, estando conectado dicho captador a una unidad de control que supervisa el amortiguador delantero y/o posterior en función de la señal transmitida por dicho captador; siendo notable dicho sistema porque el amortiguador delantero y/o trasero es un amortiguador de compresión variable que presenta por lo menos tres posiciones, una posición abierta, en la que la compresión es máxima, una posición cerrada en la que la compresión es nula y una posición llamada intermedia, y que presenta, como mínimo, medios de detección de pedaleo llamados captadores de pedaleo, conectados a la unidad de control que, cuando no se detecta ningún pedaleo por el captador de pedaleo, regula el control de compresión del amortiguador en la posición abierta y, cuando se detecta pedaleo por el captador de pedaleo, regula el control de compresión del amortiguador en una de sus tres posiciones, abierta, cerrada o intermedia, en función de la señal de detección de los choques.

35 La mencionada unidad de control regula el control de compresión del amortiguador en la posición cerrada cuando por una parte se ha detectado pedaleo por el captador de pedaleo y por otra parte no se ha detectado choque alguno.

40 Por otra parte, la unidad de control regula el control de compresión del amortiguador en una posición intermedia cuando, por una parte, se ha detectado pedaleo por el captador de pedaleo, y por otra parte se ha detectado un choque por el captador de choque.

45 Además, la unidad de control regula el control de compresión del amortiguador en su posición abierta cuando, por una parte, se ha detectado pedaleo por el captador de pedaleo y, por otra parte, se ha detectado un choque de gran intensidad por el captador de choque.

De manera accesoria, el sistema, según la invención, presenta medios de determinación de la energía del choque detectado.

50 De manera ventajosa, la unidad de control regula entonces la velocidad de descenso del amortiguador en función del nivel de energía de choque detectado por el captador.

Dichos medios de detección de pedaleo consisten, como mínimo, en una cápsula "reed" solidaria del cuadro, y por lo menos un imán permanente solidario de, por lo menos, una manivela.

55 Según una variante de realización, dichos medios de detección del pedaleo consisten en, como mínimo un captador magnetoinductivo solidario del cuadro y, como mínimo, en un imán permanente solidario de, como mínimo, una manivela.

60 Según otra variante de realización, dichos medios de detección de pedaleo consisten en medios de medición de la potencia de pedaleo conectados a la unidad de control que regula el control de compresión en función de la potencia medida.

65 De manera ventajosa, el sistema según la invención, presenta, por otra parte, medios de medición de la inclinación de dicha bicicleta conectados a la unidad de control que regula el control de compresión en función de la inclinación medida.

Otras ventajas y características se comprenderán mejor de la descripción siguiente de algunas variantes de realización, que tienen carácter de ejemplo no limitativo, del sistema de suspensión de una bicicleta, según la invención, a partir de los dibujos adjuntos en los que:

- 5 - La figura 1 es una vista lateral parcial de una bicicleta equipada de sistema de suspensión, según la invención,
- La figura 2 es una representación esquemática del diagrama que muestra el sistema de suspensión, según la invención,
- La figura 3 es una tabla de calificación del algoritmo de la unidad de control del sistema de suspensión,
- 10 - La figura 4 es una tabla de calificación de una variante de realización del algoritmo de

la unidad de control del sistema de suspensión, según la invención,

- 15 - La figura 5 es una tabla de calificación de una segunda variante de realización del algoritmo de la unidad de control del sistema de suspensión, según la invención,
- La figura 6 es una tabla de calificación de una última variante de realización del algoritmo de la unidad de control del sistema de suspensión, según la invención.

20 Se describirá a continuación, el sistema de suspensión, según la invención, para una bicicleta todo terreno, del tipo llamado BTT, con punto de pivotamiento virtual; no obstante, es evidente que el sistema de suspensión podría ser utilizado para cualquier tipo de bicicleta que presente suspensión posterior, tal como un BTT con punto de pivotamiento fijo y, eventualmente, una suspensión delantera sin salir, por ello, del marco de la invención.

25 Haciendo referencia a la figura 1, el BTT comprende un bastidor 1 llamado cuadro en forma de triángulo, constituido por un tubo de sillín 2 globalmente vertical, un tubo oblicuo 3 montado por soldadura al extremo inferior del tubo de sillín 2, y un tubo horizontal 4 cuyos extremos están montados por soldadura en el extremo superior del tubo de sillín 2 y, respectivamente, por un tubo de horquilla 5 globalmente vertical, encontrándose el tubo oblicuo 3, por otra parte, solidarizado de dicho tubo de horquilla 5 igualmente por soldadura. Este tubo de horquilla 5 recibe una horquilla 6 de tipo telescópico que lleva en su extremo inferior el eje del cubo de la rueda delantera 7 de la BTT. La horquilla telescópica 6 presenta de manera usual un amortiguador llamado delantero 8. Un manillar 9 está solidarizado de manera clásica en un extremo distal de una barra 10 solidaria del extremo superior de la horquilla 6 para asegurar la dirección de la BTT.

35 Es evidente que el cuadro 1 podrá presentar cualquier forma, tal como una forma de V invertida o forma de L invertida, por ejemplo, sin salir del alcance de la invención.

El tubo de sillín 2 es apropiado para recibir un tubo de sillín 11, que comprende en su extremo superior un sillín 12 sobre el que se sienta el ciclista.

40 Es evidente que los diferentes tubos, tubo de sillín 2, tubo oblicuo 3, tubo horizontal 4, y tubo de horquilla 5, del cuadro 1, pueden ser montados por cualquier medio apropiado conocido por el técnico en la materia, tal como encolado y/o encajado.

45 El extremo inferior de dicho tubo de sillín 2, es decir, la intersección del tubo oblicuo 3 y del tubo de sillín 2, presenta una caja de pedales 13 que comporta de manera clásica el eje de los piñones de arrastre 14, habitualmente llamados platos, cuyos ejes de rotación son coaxiales, siendo solidarios unos pedales 15 del eje de los piñones de arrastre 14 de una parte y otra del cuadro 1 de la BTT.

50 Dicha BTT presenta, por otra parte, un brazo oscilante 16 constituido por dos conjuntos 16a, 16b en forma de V que se extienden a un lado y otro del plano medio del cuadro 1. Dichos conjuntos 16a, 16b están conectados por uno o varios travesaños no representados en la figura 1. Cada conjunto 16a, 16b del brazo oscilante 16 está constituido por un tubo oblicuo 17 llamado tirante y un tubo inferior 18 conectado dos a dos por soldaduras. La intersección del tirante 17 y el tubo inferior 18 lleva el eje del cubo 19 de la rueda posterior 20.

55 De manera clásica, dicha rueda posterior 20 está arrastrada en rotación por una cadena de transmisión 21 que se extiende entre los piñones de arrastre 14 de la caja de pedales 13 y piñones arrastrados 22 soportados por el eje del cubo 19 de la rueda motriz posterior 20, cuando el ciclista pedalea.

60 Es evidente que el brazo oscilante 16 puede presentar cualquier forma, tal como una forma triangular o globalmente rectilínea sin salir del alcance de la invención.

Por otra parte, dicho brazo oscilante 16 está solidarizado al cuadro 1 por dos medios de articulación 23 y 24.

65 El primer medio de articulación 23 consiste en una bieleta llamada bieleta inferior 23, cuyos ejes de rotación 23a y 23b están dispuestos en los extremos libres de dicha bieleta 23, estando articulados respectivamente en el extremo

libre del tubo inferior 18 del brazo oscilante 16 al tubo del sillín 2, en las proximidades de la caja de pedales 13.

El segundo medio de articulación 24 consiste en una bieleta llamada bieleta superior 24, cuyos ejes de rotación 24a, 24b, posicionados en los extremos de dicha bieleta superior, están respectivamente articulados en el extremo libre anterior del tirante 17 del brazo oscilante 16 y el tubo de sillín 2, por debajo del tubo horizontal 3 del cuadro 1.

Es evidente que los medios de articulación 23, 24 podrán ser sustituidos por otros medios de articulación equivalentes, tal como una excéntrica, una lámina flexible o similares, sin salir por ello del alcance de la invención.

La BTT comprende igualmente un amortiguador llamado amortiguador posterior 25, cuyos extremos libres son solidarios respectivamente del tubo horizontal 3 y del extremo libre anterior del tirante 17 del brazo oscilante 16 o de la bieleta superior 24.

Se observará que, en función de la arquitectura del cuadro 1 y del brazo oscilante 16, los extremos del amortiguador posterior 25 podrán estar solidarizados de una bieleta de retorno, y respectivamente a cualquiera de los tubos del cuadro 1.

Dicho amortiguador posterior 25 consiste en un amortiguador de compresión variable que presenta, como mínimo, tres posiciones, una posición abierta en la que la compresión es máxima, una posición cerrada en la que la compresión es nula, y una posición llamada intermedia.

Este tipo de amortiguador 25 de compresión variable presenta una válvula de compresión 26, tal como la que se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente americana US 6 135 434. El sistema de suspensión, según la invención, presenta, por otra parte, medios de accionamiento 27 de la válvula de compresión 26 que consisten, por ejemplo, en un servomotor supervisado por una unidad de control 28. Esta unidad de control 28 presenta un algoritmo que determina el control de compresión del amortiguador posterior 25 y/o delantero 8 en función de una señal de presencia de pedaleo y eventualmente de una señal de detección de choques, estando determinadas dichas señales por medios de detección de la presencia de pedaleo 29 y eventualmente por medios de detección de los choques 30.

Estos medios de detección de pedaleo 29 consisten, haciendo referencia a las 1 y 2, en una cápsula Reed 31 solidaria del cuadro 1, más precisamente solidaria del tubo del sillín 2 o del tubo oblicuo 3 en las proximidades de la caja de pedales 13, y por lo menos, un imán permanente 32 solidario de una o de las dos manivelas 15. Este tipo de detector de la presencia de pedaleo presenta una buena sensibilidad, aproximadamente de 2 mT y una sobrecarga magnética suficientemente reducida. Además, este tipo de detector es particularmente poco costoso.

Según una variante de realización del sistema de suspensión, según la invención, el detector de la presencia de pedaleo con cápsula Reed puede ser sustituido ventajosamente por un detector magnetoinductivo 31, que consiste en un captador magnetoinductivo solidario del cuadro 1 en la proximidad de la caja de pedales 13, y un imán permanente 32 solidario de una de las manivelas. Este tipo de detector presenta la ventaja de presentar una mejor resistencia a las vibraciones que los detectores de tipo con cápsula Reed.

Los medios de detección de los choques 30 consisten, por ejemplo, como mínimo, en un acelerómetro 33 solidario del extremo libre inferior de la horquilla 6.

Según otra variante de ejecución del sistema de suspensión, según la invención, los medios de detección de los choques 30 pueden consistir en un microrruptor dotado de una lengüeta de proximidad, de la que está solidarizada una masa. Esta masa está calibrada de manera tal que hace cerrar el contacto para una intensidad de choque mínima determinada. De manera ventajosa, los medios de detección pueden consistir en dos o tres ruptores, respectivamente dotados de una lengüeta en el extremo de la cual es solidaria una masa distinta. De esta manera, un primer microrruptor permitirá detectar los choques débiles, y un segundo microrruptor detectará los choques grandes.

De este modo, haciendo referencia a la figura 3, el algoritmo de la unidad de control determina la posición abierta, cerrada, o intermedia del amortiguador, en función de las señales de presencia de pedaleo y de detección de los choques.

Cuando no se ha detectado pedaleo alguno, la unidad de control 28 controla el amortiguador 25 en posición abierta si no se han detectado choques débiles, grandes, u otros choques por los medios de detección de los choques 30. Cuando se ha detectado pedaleo y no se ha detectado ningún choque, la unidad de control 28 controla el amortiguador 25 en posición cerrada impidiendo de esta manera cualquier compresión del amortiguador 25 y evitando la aparición del fenómeno de bombeo debido al pedaleo. Cuando se ha detectado pedaleo, y se ha detectado un choque grande, la unidad de control 28 controla el amortiguador 25 en posición abierta, con la finalidad de permitir la absorción máxima del choque por dicho amortiguador 25.

Finalmente, cuando se ha detectado pedaleo y se ha detectado un choque de intensidad media, la unidad de control

28 controla el amortiguador 25 en su posición intermedia.

Se observará que la intensidad del choque es proporcional a la aceleración medida. Además, un choque de intensidad media y un choque de intensidad elevada corresponden a valores de aceleración que un experto en la materia podría fácilmente determinar en función de la utilización de la BTT.

Según otra variante de realización del sistema de suspensión, según la invención, haciendo referencia a la figura 2, los medios de detección de pedaleo anteriormente descritos pueden ser sustituidos o completados por medios de detección de la potencia 34 desarrollada por el ciclista en el pedaleo. Estos medios de detección de la potencia 34 pueden consistir, por ejemplo, en un captador de potencia, tal como el comercializado por la sociedad POLAR®, por ejemplo. Dicho medio de detección de la potencia 34 está conectado a la unidad de control 28, que recibe una señal proporcional a la potencia medida.

Haciendo referencia a la figura 4, el algoritmo de la unidad de control 28 determina entonces si la señal recibida es inferior o superior a un valor de umbral, con la finalidad de determinar la presencia o no de pedaleo. Por ejemplo, si la potencia medida por los medios de medición de la potencia es inferior a un umbral de 100 vatios, la unidad de control 28 determina que no hay pedaleo. Por el contrario, si la potencia medida es superior al umbral de 100 vatios, la unidad de control determina que hay pedaleo. Entonces, de la misma manera que anteriormente cuando no se ha detectado ningún pedaleo, la unidad de control 28 controla el amortiguador en posición abierta, tanto si se ha detectado un choque como si no se ha detectado. Además, cuando se ha detectado pedaleo, el amortiguador 25 es controlado en posición abierta cuando se ha detectado un choque grande, en posición cerrada cuando no se ha detectado ningún choque, y en posición intermedia cuando se ha detectado un choque de intensidad media.

De manera ventajosa, haciendo referencia a la figura 5, la unidad de control 28 puede comparar el valor de la potencia medida con respecto a dos umbrales, un primer umbral de 100 vatios y un segundo umbral de 200 vatios, por ejemplo. La unidad de control 28 determina entonces la ausencia de pedaleo si la potencia medida es inferior al primer umbral de 100 vatios. Cuando no se ha detectado ningún pedaleo, la unidad de control 28 controla, de la misma manera que anteriormente el amortiguador 25 en posición abierta, tanto si se han detectado choques como si no. Cuando el valor de la potencia medida está comprendido entre el umbral de 100 vatios y el segundo umbral de 200 vatios, la unidad de control 28 determina la presencia de pedaleo y controla el amortiguador 25 en posición cerrada cuando no se ha detectado ningún choque, en posición intermedia cuando se ha detectado un choque de intensidad media. Finalmente, cuando la potencia medida es superior al valor del segundo umbral de 200 vatios, la unidad de control 28 controla el amortiguador 25 en posición cerrada cuando no se ha detectado ningún choque, en posición intermedia cuando se ha detectado un choque grande, y en posición cerrada cuando se ha detectado un choque de intensidad media.

Según otra variante de ejecución, el sistema de suspensión, de acuerdo con la invención, haciendo referencia a las figuras 1 y 2, puede comprender igualmente de manera ventajosa, como mínimo, un captador 35 que mide la inclinación de la bicicleta, estando conectado dicho captador 35 a la unidad de control 28. La unidad de control 28 controla entonces el amortiguador 25 en función de la señal de presencia de pedaleo, de la señal de detección de los choques y de la señal correspondiente a la inclinación de la bicicleta. Un ejemplo de tabla de calificación del algoritmo de la unidad de control 28 se ha representado en la figura 6.

Por otra parte, el sistema de suspensión, de acuerdo con la invención, puede comprender igualmente medios de determinación de la frecuencia de los choques, de manera tal que la unidad de control 28 controla entonces el amortiguador en función de la señal de presencia de pedaleo, de la señal de detección de los choques (intensidad de los choques) y de la señal de la frecuencia de los choques.

De manera accesoria, haciendo referencia a la figura 2, el sistema de suspensión, según la invención, puede comportar un captador de vídeo 36, tal como un captador CMOS conectado a la unidad de control 28 que presenta un algoritmo de tratamiento de las imágenes transmitidas por el captador de vídeo 36, de manera que determina la presencia o la ausencia de un obstáculo antes de que la rueda de dirección 7 se encuentre con dicho obstáculo. De manera ventajosa, el algoritmo podrá determinar igualmente de manera previa al choque, la intensidad del choque, de manera tal que dicha unidad de control 28 pueda controlar el amortiguador 25 como consecuencia, tal como se ha descrito, por ejemplo, en la descripción anterior.

Además, el sistema de suspensión, según la invención, podrá comportar medios de detección de la abertura de la horquilla delantera, no representados en las figuras, conectados a la unidad de control 28, que controla en función de la abertura medida de la velocidad de desplazamiento de la bicicleta, siendo medida dicha velocidad por un captador de velocidad de tipo conocido por los técnicos en la materia, la instrucción de compresión del amortiguador posterior 25 y/o delantero 6.

Es evidente que, por razones de simplicidad, los diferentes captadores 30 del sistema, según la invención, están conectados a la unidad de control 28 por medio de cables; no obstante, es evidente que los diferentes captadores podrían transmitir sus señales respectivas a la unidad de control 28 por cualesquiera medios de transmisión sin hilos del tipo conocido por los técnicos en la materia, tales como, por ejemplo, conexiones bluetooth o similares sin salir,

por ello, del ámbito de la invención.

5 Además, es evidente que el amortiguador delantero 25 y/o posterior 6 consisten en un amortiguador hidráulico que podría ser sustituido por cualquier tipo de amortiguador de compresión variable tal como, por ejemplo, un amortiguador electromagnético.

10 Finalmente, es evidente que el sistema de suspensión, de acuerdo con la invención, podrá ser adaptado a todos los tipos de vehículos que tienen un bastidor, un brazo oscilante que lleva el eje del cubo de, por lo menos, una rueda motriz, articulado al bastidor alrededor de un punto fijo o alrededor de un punto de pivotamiento virtual, y un amortiguador cuyos extremos son solidarios respectivamente del bastidor y del brazo oscilante, y que los ejemplos que se han dado son solamente ilustraciones específicas, en ningún caso limitativas en cuanto a los campos de aplicación de la invención.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de suspensión de una bicicleta, del tipo que presenta un bastidor, llamado cuadro (1), una horquilla delantera (6) que lleva el eje del cubo de una rueda delantera de dirección (7) y que presenta un primer amortiguador llamado amortiguador delantero (8), de un brazo oscilante (16) articulado al cuadro (1) que lleva el eje del cubo (19) de una rueda posterior motriz (20) y un amortiguador (25) cuyos extremos son solidarios respectivamente del cuadro (1) y del brazo oscilante (16), siendo transmitido el par motor a la rueda motriz (20) por una cadena (21) que se extiende entre el piñón de tracción (14) solidario del cuadro y un piñón arrastrado (22) solidario del eje del cubo (19) de la rueda motriz (20) y, por lo menos, un captador llamado de choque (30) apropiado para determinar el franqueo de un obstáculo por la rueda de dirección (7) y/o motriz (20), estando conectado dicho captador (30) a la unidad de control (28) que controla el amortiguador delantero (8) y/o posterior (25) en función de la señal transmitida por dicho captador (30), **caracterizado porque** el amortiguador delantero (8) y/o posterior (25) es un amortiguador de compresión variable que presenta, como mínimo, tres posiciones, una posición abierta en la que la compresión es máxima, una posición cerrada en la que la compresión es nula, y una posición llamada intermedia, y porque presenta, como mínimo, dos medios de detección de pedaleo llamados captadores de pedaleo (29) conectados a la unidad de control (28) que, cuando no se detecta pedaleo alguno por el captador de pedaleo (29), regula las instrucciones de compresión del amortiguador (8, 25) en la posición abierta, y cuando se detecta pedaleo por el captador de pedaleo (29), regula la instrucción de compresión del amortiguador (8, 25) en una de sus tres posiciones, abierta, cerrada, o media, en función de la señal de detección de los choques.
2. Sistema de suspensión de una bicicleta, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de control (28) regula la instrucción de compresión del amortiguador (8, 25) en la posición cerrada cuando, por una parte, se ha detectado pedaleo por el captador de pedaleo (29) y, por otra parte, no se ha detectado choque alguno.
3. Sistema de suspensión de una bicicleta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** la unidad de control (28) regula la instrucción de compresión del amortiguador (8, 25) en una posición intermedia llamada media cuando, por una parte, se ha detectado pedaleo por el captador de pedaleo (29) y, por otra parte, se ha detectado un choque por el captador de choque (30).
4. Sistema de suspensión de una bicicleta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la unidad de control (28) regula la instrucción de compresión del amortiguador (8, 25) en su posición abierta cuando, por una parte, se ha detectado pedaleo por el captador de pedaleo (29) y, por otra parte, se ha detectado un choque de gran intensidad por el captador de choque (30).
5. Sistema de suspensión de una bicicleta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** presenta medios para la determinación de la energía del choque detectado.
6. Sistema de suspensión de una bicicleta, según las reivindicaciones 4 y 5, **caracterizado porque** la unidad de control (28) regula la velocidad de descenso del amortiguador (8, 25) en función del nivel de energía del choque detectado por el captador de choque (30).
7. Sistema de suspensión de una bicicleta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** los medios de detección de pedaleo (29) consisten, como mínimo, en una cápsula reed (31) solidaria del cuadro (1) y, como mínimo, un imán permanente (32) solidario de, como mínimo, una manivela (15) de una caja de pedales (13).
8. Sistema de suspensión de una bicicleta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** los medios de detección de pedaleo (29) consisten, como mínimo, en un captador magnetoinductivo (31) solidario del cuadro y, como mínimo, en un imán permanente (32) solidario de, como mínimo, una manivela (15) de una caja de pedales (13).
9. Sistema de suspensión de una bicicleta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** los medios de detección de pedaleo (29) consisten en medios de medición de la potencia de pedaleo (34) conectados a la unidad de control (28) que regula la instrucción de compresión del amortiguador (8, 25) en función de la potencia medida.
10. Sistema de suspensión de una bicicleta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** presenta medios de medición de la inclinación (35) de dicha bicicleta, conectados a la unidad de control (28) que regula la instrucción de compresión del amortiguador (8, 25) en función de la inclinación medida.

FIG. 1

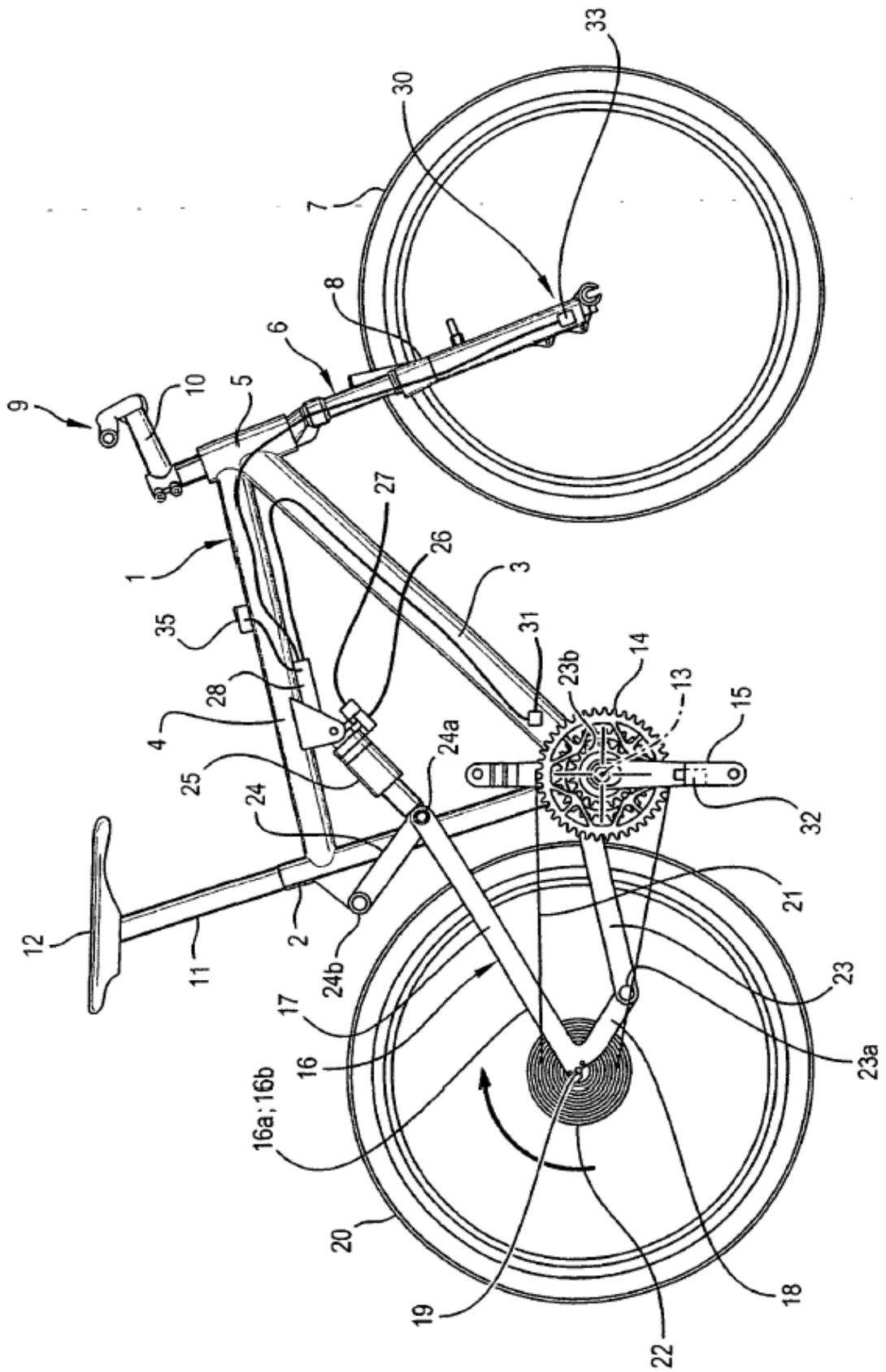
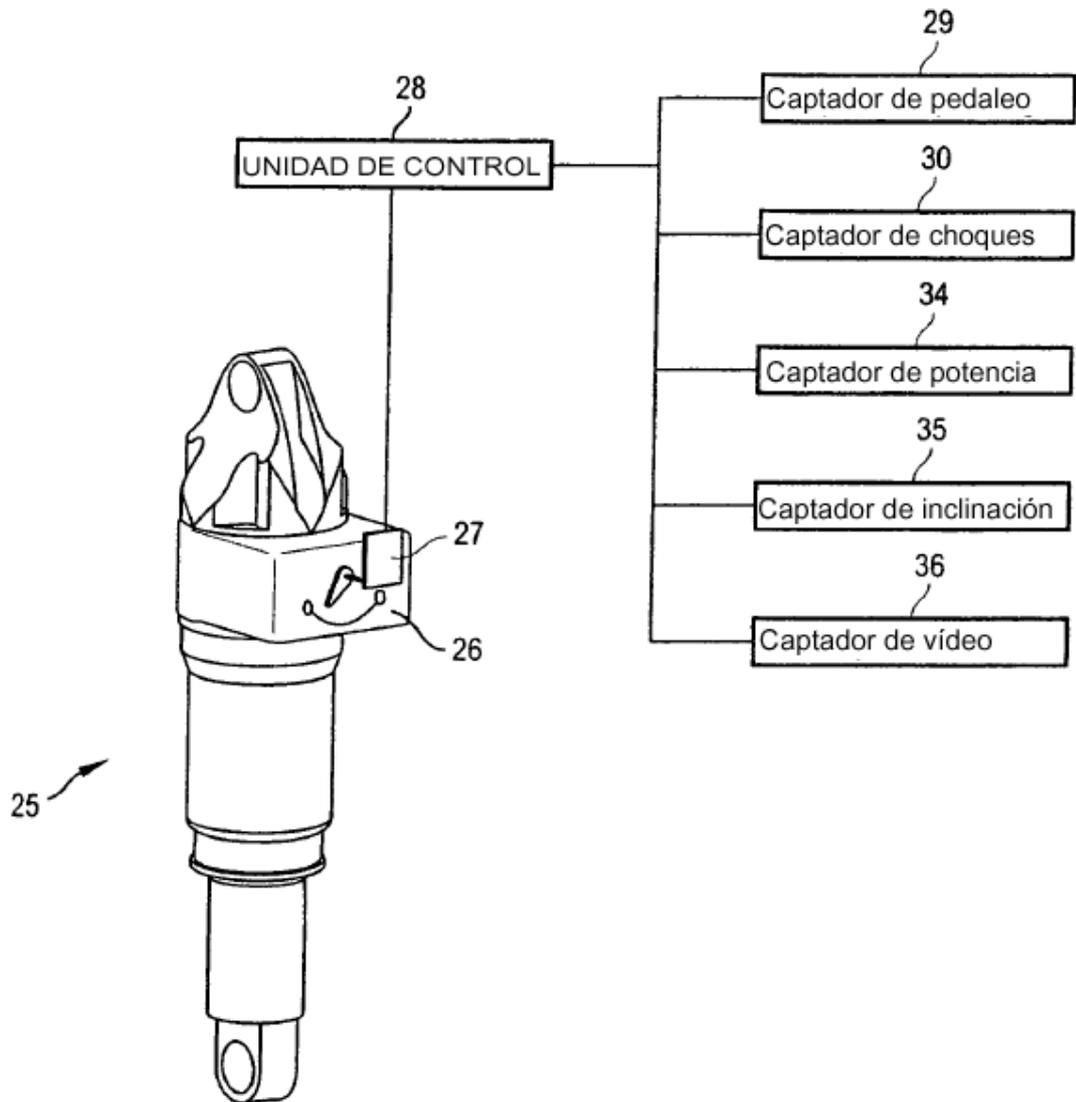


FIG. 2



**FIG. 3**

Pedaleo	Choques	Amortiguador (es)
No	No	Abierto
No	Grande	Abierto
No	Medio	Abierto
Si	No	Cerrado
Si	Grande	Abierto
Si	Medio	Medio

**FIG. 4**

Potencia	Pedaleo	Choques	Amortiguador (es)
< umbral	No	No	Abierto
< umbral	No	Grande	Abierto
< umbral	No	Medio	Abierto
> umbral	Si	No	Cerrado
> umbral	Si	Grande	Abierto
> umbral	Si	Medio	Medio

**FIG. 5**

Potencia	Pedaleo	Choques	Amortiguador (es)
P<umbral 1	No	No	Abierto
P<umbral 1	No	Grande	Abierto
P<umbral 1	No	Medio	Abierto
umbral 1 <P<umbral 2	Si	No	Cerrado
umbral 1 <P<umbral 2	Si	Grande	Abierto
umbral 1 <P<umbral 2	Si	Medio	Medio
P>umbral 2	Si	No	Cerrado
P>umbral 2	Si	Grande	Medio
P>umbral 2	Si	Medio	Cerrado

FIG. 6

Potencia	Choques	Inclinación	Amortiguador (es)
No	No	Subida	Medio
No	Grande	Subida	Medio
No	Medio	Subida	Medio
No	No	Llano	Abierto
No	Grande	Llano	Abierto
No	Medio	Llano	Abierto
No	No	Descenso	Medio
No	Grande	Descenso	Medio
No	Medio	Descenso	Medio
Si	No	Subida	Medio
Si	Grande	Subida	Medio
Si	Medio	Subida	Medio
Si	No	Llano	Cerrado
Si	Grande	Llano	Abierto
Si	Medio	Llano	Medio
Si	No	Descenso	Medio
Si	Grande	Descenso	Medio
Si	Medio	Descenso	Medio