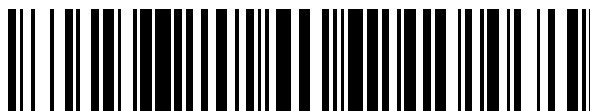


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 680 593**

51 Int. Cl.:

B60G 17/016 (2006.01)

B60G 17/0165 (2006.01)

B62K 25/04 (2006.01)

B62K 25/08 (2006.01)

B62K 25/30 (2006.01)

B62J 99/00 (2009.01)

B60G 17/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2014** **E 14192632 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018** **EP 2871082**

54 Título: **Sistema de amortiguador automático para bicicleta**

30 Prioridad:

12.11.2013 TW 102141089

31.07.2014 TW 103126190

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

10.09.2018

73 Titular/es:

GIANT MANUFACTURING CO., LTD. (100.0%)
19, Shun Farn Road, Tachia
Taichung City 43774, TW

72 Inventor/es:

CHEN, CHIEN-HUNG;
CHEN, MIN-CHANG y
LIN, CHUNG-WEI

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 680 593 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 amortiguador automático para bicicleta

Antecedentes

Campo

- 5 La tecnología descrita en el presente documento se refiere a un sistema de suspensión de vehículo, y en particular se refiere a un sistema de amortiguador de control automático para una bicicleta.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 El procedimiento de control de suspensión convencional para una bicicleta hace uso de una señal de choque de una rueda delantera para abrir o cambiar una válvula de un amortiguador, o usa la aceleración de choque de la rueda delantera para determinar irregularidades de los pavimentos, controlando de este modo la válvula del amortiguador y ajustar de este modo la capacidad de amortiguación y la velocidad de reacción del amortiguador.

- 15 Sin embargo, a continuación se expone un problema que puede surgir en la tecnología convencional del ajuste de amortiguador. A saber, cuando se genera la señal de choque de la rueda delantera, el amortiguador acoplado con la señal necesita reaccionar en muy poco tiempo, o el amortiguador no funciona como se supone que debería. Además, en términos generales, cuando la rueda delantera recibe el choque, el amortiguador delantero también recibe el choque simultáneamente. Por lo tanto, bajo la circunstancia de que el control se basa en la señal de choque de la rueda delantera, el amortiguador delantero solo puede realizar los ajustes y el control correspondientes cuando recibe el siguiente choque. En consecuencia, el amortiguador delantero no puede realizar un ajuste a tiempo, haciendo que el amortiguador delantero y trasero no se coordinen adecuadamente.

- 20 Por otra parte, la rueda delantera de una bicicleta tiene una función de giro, y montar en una bicicleta en la montaña no es tan estable como la conducción de un vehículo de cuatro ruedas. Además, no hay un patrón consistente para los juicios en las señales recibidas y en el ciclismo real en la naturaleza, y las señales recibidas necesitan algún tiempo para analizarse. Por lo tanto, en una condición de pavimento complicado, es casi imposible que un mecanismo de control se corresponda con la condición simultáneamente. En consecuencia, el procedimiento que usa la aceleración de la rueda delantera para detectar la irregularidad del pavimento no produce un resultado preferible.

- 25 El documento EP 2689996 A1 desvela un procedimiento que implica proporcionar unos elementos de amortiguación que muestran una amortiguación variable, y que cambian la amortiguación basándose en una variable de potencia que representa la potencia de propulsión del ciclista. El vehículo está provisto de un cojinete de manivela de pedal a través del que se impulsa el vehículo, y una variable de par que representa el par presente en el cojinete de manivela de pedal está representada por la variable de potencia. La amortiguación se cambia adicionalmente como una función de la curva a lo largo del tiempo de la variable de potencia.

- 30 El documento EP 2248691 A1 desvela un sistema de suspensión para un vehículo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, que comprende un conjunto de amortiguación conectado operativamente a un accionador; un controlador para controlar el movimiento de dicho accionador, por lo que se ajusta una velocidad de amortiguación de dicho conjunto de amortiguación mediante el movimiento del accionador; y un dispositivo de generación de señal alejado de dicho conjunto de amortiguación, dispositivo que, durante el funcionamiento, proporciona una señal eléctrica de salida que representa un ajuste de usuario deseado para la velocidad de amortiguación de dicho conjunto amortiguador, estando dicho controlador adaptado para recibir dicha señal eléctrica y controlar dicho accionador para ajustar dicha velocidad de amortiguación de acuerdo con dicha señal eléctrica, por lo que dicha velocidad de amortiguación puede alterarse remotamente durante el funcionamiento de dicho vehículo.

- 35 El documento US 2009/192673 A1 desvela una bicicleta que tiene un sistema de control con una interfaz de usuario y un sistema de suspensión activa. El sistema de control incluye uno o más sensores dispuestos para medir y transmitir una señal indicativa del terreno sobre el que se monta la bicicleta. El sistema de suspensión activa incluye una caja de válvula que está acoplada de manera fluida a cada cámara del cilindro inferior. Un orificio en la caja de válvula cambia de tamaño en respuesta a una señal de un sensor asociado con la rueda delantera que cambia la respuesta del sistema de suspensión debido a las condiciones cambiantes del terreno. La interfaz de usuario incluye un dispositivo de selección montado en el manillar que permite al usuario cambiar los parámetros del sistema de suspensión activa durante el funcionamiento de la bicicleta.

Sumario

50 La presente invención se proporciona por las reivindicaciones adjuntas 1 y 11. Las realizaciones beneficiosas se proporcionan en las reivindicaciones dependientes. Se propone un sistema de amortiguador de control automático para una bicicleta que es capaz de ajustar automáticamente la fuerza de amortiguación de un amortiguador para mejorar la eficacia de pedaleo.

Una realización de un sistema de amortiguador de control automático para una bicicleta incluye un sensor de cadencia de pedaleo, un receptor de señal, un controlador, y un ajustador de amortiguación. El sensor de cadencia de pedaleo está configurado para detectar una cadencia de pedaleo de la bicicleta y para emitir una señal de pedaleo. El receptor de señal está acoplado al sensor de cadencia de pedaleo para recibir la señal de pedaleo. El controlador está acoplado al receptor de señal y emite una señal de control de nivel de acuerdo con la señal de pedaleo. El ajustador de amortiguación está acoplado al controlador y ajusta un nivel de fuerza de amortiguación de acuerdo con la señal de control de nivel.

De acuerdo con una realización, el sistema de amortiguador de control automático para la bicicleta incluye además un sensor de postura. El sensor de postura está acoplado al controlador y está configurado para detectar una postura de un ciclista cuando monta la bicicleta y para emitir una señal de postura. El controlador determina una curva relacional de amortiguación de acuerdo con la señal de postura, y emite la señal de control de nivel de acuerdo con la señal de pedaleo basándose en la curva relacional de amortiguación.

De acuerdo con una realización, el sensor de cadencia de pedaleo está dispuesto en uno de entre un anillo de cadena, un brazo de manivela, un eje de manivela, un pedal, y un bastidor de la bicicleta, o está dispuesto en una pierna del ciclista. El sensor de postura puede colocarse en una posición tal como un sillín, el tubo de sillín, una empuñadura, un mango de bicicleta, un vástago de mango, un pedal, un bastidor, una horquilla delantera, un amortiguador trasero, un buje, un eje de manivela y el controlador.

De acuerdo con una realización, la fuerza de amortiguación se correlaciona positivamente con la cadencia de pedaleo. Además, a medida que aumenta la cadencia de pedaleo, la fuerza de amortiguación también puede aumentar de manera escalonada. La curva relacional de amortiguación es una de una curva relacional para una postura sentada y una curva relacional para una postura de pie, y una pendiente de curva de la curva relacional para la postura de pie es más pronunciada que una pendiente de curva de la curva relacional para la postura sentada.

De acuerdo con una realización, el sistema de amortiguador de control automático para la bicicleta incluye además un sensor de pendiente para detectar una pendiente de una localización de la bicicleta y emitir una señal de pendiente. Además, el controlador determina la curva relacional de amortiguación de acuerdo con la señal de postura y la señal de pendiente, y emite la señal de control de nivel de acuerdo con la señal de pedaleo basándose en la curva relacional de amortiguación.

De acuerdo con una realización, el controlador controla la amortiguación de compresión, la amortiguación de rebote, y la presión de los neumáticos. Adicionalmente, la bicicleta incluye además un amortiguador de horquilla delantera o un amortiguador trasero, o incluye el amortiguador de horquilla delantera y el amortiguador trasero al mismo tiempo. Tanto el amortiguador 11 de horquilla delantera como el amortiguador 12 trasero incluyen el ajustador de amortiguación. El controlador puede controlar individualmente el amortiguador de horquilla delantera o el amortiguador trasero o controlar el amortiguador de horquilla delantera y el amortiguador trasero al mismo tiempo.

De acuerdo con una realización, la cadencia de pedaleo se obtiene de una de una pluralidad de información generada por la detección del anillo de cadena, el brazo de manivela, el eje de manivela, o el pedal. La información es, por ejemplo, revoluciones por minuto (RPM), una velocidad angular (radianes por segundo) o una frecuencia de variación de la potencia de pedaleo, una fuerza de pedaleo o un par de pedaleo.

De acuerdo con una realización, el sistema de amortiguador de control automático para la bicicleta incluye además un sensor de potencia que obtiene una potencia basándose en el par de pedaleo y la velocidad angular, con el fin de ajustar aún más el nivel de la fuerza de amortiguación basándose en la potencia.

Un sistema de amortiguador de control automático para una bicicleta incluye un sensor de postura, que detecta una postura de un ciclista al montar la bicicleta y que emite una señal de postura; un receptor de señal, acoplado al sensor de postura para recibir la señal de postura; un controlador, acoplado al receptor de señal y que emite una señal de control de nivel de acuerdo con la señal de postura; y un ajustador de amortiguación, acoplado al controlador y que ajusta un nivel de fuerza de amortiguación de acuerdo con la señal de control de nivel.

De acuerdo con una realización, el sistema de amortiguador de control automático para la bicicleta incluye además un sensor de cadencia de pedaleo acoplado al controlador, que detecta una cadencia de pedaleo de la bicicleta, y que emite una señal de pedaleo. El controlador determina una curva relacional de amortiguación de acuerdo con la señal de postura, y emite la señal de control de nivel de acuerdo con la señal de pedaleo basándose en la curva relacional de amortiguación.

De acuerdo con una realización, la curva relacional de amortiguación es una de una curva relacional para una postura sentada o una curva relacional para una postura de pie, y una pendiente de la curva de la curva relacional para la postura de pie es más empinada que una pendiente de curva de la curva relacional para la postura sentada. La fuerza de amortiguación se correlaciona positivamente con la cadencia de pedaleo, o la fuerza de amortiguación aumenta de manera escalonada a medida que aumenta la cadencia de pedaleo.

Basándose en lo anterior, el sistema es capaz de ajustar las características del amortiguador en cuanto a diferentes factores externos, con el fin de mejorar la eficacia de pedaleo.

Un sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta incluye un sensor de vibración, un sensor de cadencia de pedaleo, un sensor de postura, un receptor de señal, un ajustador de amortiguación, y un controlador. El sensor de vibración detecta la vibración de la bicicleta y emite una señal de vibración. El sensor de cadencia de pedaleo está configurado para detectar una cadencia de pedaleo de la bicicleta y emitir una señal de pedaleo. El sensor de postura está configurado para detectar la postura que adopta un ciclista cuando monta la bicicleta y para enviar una señal de postura correspondiente. El receptor de señal está acoplado al sensor de vibración, al sensor de cadencia de pedaleo y al sensor de postura para recibir la señal de vibración, la señal de pedaleo de cadencia y la señal de postura. El ajustador de amortiguación está configurado para ajustar el nivel de una fuerza de amortiguación. El controlador está acoplado al receptor de señal y al ajustador de amortiguación. El controlador calcula y transmite una señal de control de nivel al ajustador de amortiguación, de tal manera que el ajustador de amortiguación ajusta el nivel de la fuerza de amortiguación de acuerdo con la señal de control de nivel.

De acuerdo con una realización, el sensor de vibración es un sensor de gravedad, y se establece un valor de gravedad umbral. Cuando un valor de gravedad detectado por el sensor de gravedad es más bajo que el valor de gravedad umbral durante un tiempo predeterminado, el controlador hace que el ajustador de amortiguación ajuste el nivel de la fuerza de amortiguación a un nivel de amortiguación mínimo.

De acuerdo con una realización, el controlador calcula un parámetro de vibración dentro de un intervalo de tiempo predeterminado de acuerdo con la señal de vibración. Cuando el parámetro de vibración es más alto, el nivel de la fuerza de amortiguación se ajusta para que sea más bajo, mientras que cuando el parámetro de vibración es más bajo, el nivel de la fuerza de amortiguación se ajusta para que sea más alto.

De acuerdo con una realización, el controlador determina un nivel de amortiguación inicial de acuerdo con la señal de pedaleo y la señal de postura y determina si el parámetro de vibración es mayor que un valor umbral de vibración, y cuando el parámetro de vibración no es mayor que el valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un primer nivel de amortiguación, mientras que cuando el parámetro de vibración es mayor que el valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un segundo nivel de amortiguación, siendo el primer nivel de amortiguación más alto que el segundo nivel de amortiguación, y siendo el segundo nivel de amortiguación el nivel de amortiguación inicial.

De acuerdo con una realización, el sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta incluye además un sensor de pendiente. El sensor de pendiente está acoplado al receptor de señal, detecta si una pendiente de una localización actual de la bicicleta indica una cuesta arriba, y emite una señal de pendiente correspondiente. El controlador determina un nivel de amortiguación inicial de acuerdo con la señal de pedaleo, la señal de postura y la señal de pendiente, y determina si el parámetro de vibración es mayor que un valor umbral de vibración, y cuando el parámetro de vibración no es mayor que el valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un primer nivel de amortiguación, mientras que cuando el parámetro de vibración es mayor que el valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un segundo nivel de amortiguación, siendo el primer nivel de amortiguación más alto que el segundo nivel de amortiguación, y siendo el segundo nivel de amortiguación el nivel de amortiguación inicial.

Un sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta incluye un sensor de vibración, un receptor de señal, un ajustador de amortiguación, y un controlador. El sensor de vibración detecta la vibración de la bicicleta y emite una señal de vibración. El receptor de señal está acoplado al sensor de vibración para recibir la señal de vibración. El ajustador de amortiguación está configurado para ajustar el nivel de una fuerza de amortiguación. El controlador está acoplado al receptor de señal y al ajustador de amortiguación. El controlador calcula un parámetro de vibración dentro de un intervalo de tiempo predeterminado de acuerdo con la señal de vibración para emitir una señal de control de nivel correspondiente al parámetro de vibración al ajustador de amortiguación, de tal manera que el ajustador de amortiguación ajusta el nivel de la fuerza de amortiguación de acuerdo con la señal de control de nivel.

De acuerdo con una realización, cuando el parámetro de vibración es más alto, se ajusta el nivel de la fuerza de amortiguación para que sea más bajo, mientras que cuando el parámetro de vibración es más bajo, el nivel de la fuerza de amortiguación se ajusta para que sea más alto.

De acuerdo con una realización, el controlador determina si el parámetro de vibración es mayor que un valor umbral de vibración, y cuando el parámetro de vibración no es mayor que el valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un primer nivel de amortiguación, mientras que cuando el parámetro de vibración es mayor que el valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un segundo nivel de amortiguación, siendo el primer nivel de amortiguación mayor que el segundo nivel de amortiguación.

De acuerdo con una realización, el sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta incluye además un sensor de cadencia de pedaleo. El sensor de cadencia de pedaleo está acoplado al receptor de señal y está configurado para detectar una cadencia de pedaleo de la bicicleta y emitir una señal de pedaleo. En este caso,

el controlador determina un nivel de amortiguación inicial de acuerdo con la señal de pedaleo. Además, el controlador determina si el parámetro de vibración es mayor que el valor umbral de vibración. Cuando el parámetro de vibración no es mayor que el valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un primer nivel de amortiguación. Cuando el parámetro de vibración es mayor que el valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un segundo nivel de amortiguación. El primer nivel de amortiguación es más alto que el segundo nivel de amortiguación, y el segundo nivel de amortiguación es el nivel de amortiguación inicial.

De acuerdo con una realización, el sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta incluye además un sensor de postura. El sensor de postura está acoplado al receptor de señal, detecta si una postura adoptada por un ciclista es una postura de pedaleo de pie o una postura de pedaleo sentado, y emite una señal de postura correspondiente, de tal manera que el controlador establece un primer valor umbral de vibración o un segundo valor umbral de vibración de acuerdo con la señal de postura. Cuando se adopta la postura de pedaleo de pie, el controlador determina si el parámetro de vibración es mayor que el primer valor umbral de vibración, y cuando el parámetro de vibración no es mayor que el primer valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un primer nivel de amortiguación, mientras que cuando el parámetro de vibración es mayor que el primer valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un segundo nivel de amortiguación. Además, el primer nivel de amortiguación es más alto que el segundo nivel de amortiguación. Cuando se adopta la postura de pedaleo sentado, el controlador determina si el parámetro de vibración es mayor que el segundo valor umbral de vibración, y cuando el parámetro de vibración no es mayor que el segundo valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un tercer nivel de amortiguación, mientras que cuando el parámetro de vibración es mayor que el segundo valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un cuarto nivel de amortiguación. Además, el tercer nivel de amortiguación es más alto que el cuarto nivel de amortiguación, el tercer nivel de amortiguación es más bajo que el primer nivel de amortiguación, y el cuarto nivel de amortiguación es más bajo que el segundo nivel de amortiguación.

De acuerdo con una realización, el sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta incluye además un sensor de pendiente. El sensor de pendiente está acoplado al receptor de señal, detecta si una pendiente de una localización actual de la bicicleta indica una cuesta arriba, y emite una señal de pendiente correspondiente, de tal manera que el controlador establece un primer valor umbral de vibración o un segundo valor umbral de vibración de acuerdo con la señal de pendiente. Cuando la pendiente indica que la localización es cuesta arriba, el controlador determina si el parámetro de vibración es mayor que el primer valor umbral de vibración, y cuando el parámetro de vibración no es mayor que el primer valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un primer nivel de amortiguación, mientras que cuando el parámetro de vibración es mayor que el primer valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un segundo nivel de amortiguación. Además, el primer nivel de amortiguación es más alto que el segundo nivel de amortiguación. Cuando la pendiente indica que la localización no es cuesta arriba, el controlador determina si el parámetro de vibración es mayor que el segundo valor umbral de vibración, y cuando el parámetro de vibración no es mayor que el segundo valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un tercer nivel de amortiguación, mientras que cuando el parámetro de vibración es mayor que el segundo valor umbral de vibración, el ajustador de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en un cuarto nivel de amortiguación. Además, el tercer nivel de amortiguación es más alto que el cuarto nivel de amortiguación, el tercer nivel de amortiguación es más bajo que el primer nivel de amortiguación, y el cuarto nivel de amortiguación es más bajo que el segundo nivel de amortiguación.

Basándose en lo anterior, ajustar automáticamente el nivel de la fuerza de amortiguación de acuerdo con la información detectada descrita anteriormente permite que el usuario no preste atención a controlar el cambio del nivel de la fuerza de amortiguación. Por lo tanto, se mejora la eficacia del pedaleo, y también el montar en bicicleta se vuelve más seguro.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista esquemática que ilustra una bicicleta.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguador de control automático para una bicicleta de acuerdo con una primera realización, que no forma parte de la invención reivindicada.

Las figuras 3A a 3D son vistas gráficas que ilustran unas curvas relacionales de amortiguación de acuerdo con la primera realización.

Las figuras 4A y 4B son diagramas de bloques que ilustran un sistema de amortiguador de control automático para una bicicleta de acuerdo con una segunda realización, que no forma parte de la invención reivindicada.

Las figuras 5A a 5D son vistas gráficas que ilustran unas curvas relacionales de amortiguación de acuerdo con la segunda realización.

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguador de control automático para una

bicicleta de acuerdo con una tercera realización, que no forma parte de la invención reivindicada.

Las figuras 7A a 7C son vistas gráficas que ilustran unas curvas relacionales de amortiguación de acuerdo con la tercera realización.

5 Las figuras 8A a 8C son vistas gráficas que ilustran otra curva relacional de amortiguación de acuerdo con la tercera realización.

La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguador de control automático para una bicicleta de acuerdo con una cuarta realización, que no forma parte de la invención reivindicada.

Las figuras 10A a 10C son vistas gráficas que ilustran unas curvas relacionales de amortiguación de acuerdo con la cuarta realización.

10 Las figuras 11A a 11C son vistas gráficas que ilustran otra curva relacional de amortiguación de acuerdo con la cuarta realización.

Las figuras 12A a 12C son diagramas de curvas que ilustran las relaciones entre un ángulo de manivela y la potencia de pedaleo, la fuerza de pedaleo y el par de pedaleo, respectivamente.

15 La figura 13 es una vista esquemática que ilustra una curva relacional de amortiguación basada en una velocidad angular.

La figura 14 es una vista esquemática que ilustra una curva relacional de amortiguación basada en la frecuencia de variación de la potencia de pedaleo, la fuerza de pedaleo y el par de pedaleo.

Las figuras 15A a 15D son unas vistas esquemáticas que ilustran las curvas relacionales de amortiguación basadas en la potencia.

20 Las figuras 16A y 16B son unas vistas esquemáticas que ilustran las posturas de pedaleo.

La figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con una quinta realización.

La figura 18 es una vista esquemática que ilustra una señal de vibración de acuerdo con la quinta realización.

25 La figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con la quinta realización.

La figura 20 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con una sexta realización.

La figura 21 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con la sexta realización.

30 La figura 22 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con una séptima realización.

La figura 23 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con la séptima realización.

35 La figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con una octava realización.

La figura 25 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con la octava realización.

La figura 26 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con una novena realización.

40 La figura 27 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con la novena realización.

La figura 28 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con una décima realización.

45 La figura 29 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con la décima realización.

La figura 30 es un diagrama de curva que ilustra una curva de valor de gravedad de acuerdo con la décima

realización.

La figura 31 es un diagrama de flujo que describe una realización de un procedimiento para ajustar automáticamente el amortiguador de un sistema de choque basándose en la cadencia, la vibración y la postura.

Descripción detallada

Hablando en general, cuando se pedalea en una bicicleta, los movimientos verticales de un centro de gravedad de un ciclista pueden provocar la compresión innecesaria de un amortiguador de la bicicleta. Como resultado, puede reducirse la eficacia de pedaleo del ciclista. Además, las diferentes cadencias de pedaleo pueden generar diferentes amplitudes y frecuencias para el amortiguador. Por lo tanto, la tecnología desvelada en el presente documento proporciona un sistema de amortiguador de control automático para una bicicleta capaz de ajustar las características del amortiguador en cuanto a los diferentes factores externos, con el fin de mejorar la eficacia del pedaleo.

Hablando en general, tanto la comodidad como la eficacia tienen que tenerse en cuenta cuando se trata de montar en bicicleta. Al ajustar un amortiguador para que sea más suave, se vuelve más cómodo de montar en bicicleta, pero la eficacia de pedaleo es más baja. Si el amortiguador se ajusta para ser más firme, se mejora la eficacia del pedaleo, pero se vuelve menos cómodo. En algunas realizaciones del sistema descrito en el presente documento, se implementa un algoritmo para calcular la vibración de un cuerpo de la bicicleta dentro de un período de tiempo, con el fin de ajustar automáticamente un nivel de una fuerza de amortiguación basándose en la vibración de la propia bicicleta, mejorando de este modo la eficacia del pedaleo y evitando que el amortiguador funcione erróneamente.

La figura 1 es una vista esquemática que ilustra una bicicleta. Haciendo referencia a la figura 1, una bicicleta 10 incluye un bastidor 100, una horquilla 101 delantera, un anillo 103 de cadena, un eje 104 de manivela, un brazo 105 de manivela, un pedal 106, un sillín 107, un tubo 108 de sillín, un buje 109 (es decir, un eje en el centro de una rueda), una empuñadura 110, un vástago 111 de mango y un mango 112 de bicicleta. En esta realización, la bicicleta 10 también incluye un amortiguador 11 de horquilla delantera (dispuesto en la horquilla 101 delantera) y un amortiguador 12 trasero. Sin embargo, en otras realizaciones, es posible que solo esté dispuesto en la bicicleta 10 uno de entre el amortiguador 11 de horquilla delantera y el amortiguador 12 trasero. A continuación, se describe un sistema de amortiguador de control automático para una bicicleta que toma como ejemplo la bicicleta 10.

Primera Realización

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguador de control automático para una bicicleta de acuerdo con la primera realización. En esta realización, un sistema 200 de amortiguador de control automático para una bicicleta incluye un sensor 210 de cadencia de pedaleo, un receptor 220 de señal, un controlador 230 y un ajustador 240 de amortiguación.

El sensor 210 de cadencia de pedaleo está configurado para detectar una cadencia de pedaleo de la bicicleta 10 y emitir una señal de pedaleo. El sensor 210 de cadencia de pedaleo puede estar dispuesto en uno de entre el anillo 103 de cadena, el eje 104 de manivela, el brazo 105 de manivela, el pedal 106, y el bastidor 100, etc., de la bicicleta 10. Además, el sensor 210 de cadencia de pedaleo también puede estar dispuesto en una pierna, tal como en las dos piernas (por ejemplo, los lados interiores de los muslos) del ciclista, o en un zapato del ciclista.

El receptor 220 de señal está acoplado al sensor 210 de cadencia de pedaleo y al controlador 230 para recibir y transmitir la señal de pedaleo al controlador 230. En este caso, el receptor 220 de señal puede recibir y transmitir señales a través de un cable o de manera inalámbrica.

El controlador 230 está acoplado al receptor 220 de señal y al ajustador 240 de amortiguación. El controlador 230 emite una señal de control de nivel de acuerdo con la señal de pedaleo, con el fin de controlar el nivel de una fuerza de amortiguación. En otras palabras, al enviar la señal de control de nivel al ajustador 240 de amortiguación, el controlador 230 es capaz de controlar la amortiguación de compresión, la amortiguación de rebote o la presión de aire de un muelle neumático. Mientras tanto, el controlador 230 también puede controlar una marcha de una transmisión o una presión de neumático simultáneamente. En este caso, el controlador 230 puede estar dispuesto en una posición L1 o en una posición L2 como se indica en la figura 1. Sin embargo, las posiciones L1 y L2 solo sirven como un ejemplo. El controlador 230 puede estar dispuesto en una posición arbitraria de la bicicleta 10.

El ajustador 240 de amortiguación está acoplado al controlador 230 con el fin de ajustar el nivel de la fuerza de amortiguación de acuerdo con la señal de control de nivel. El ajustador 240 de amortiguación está dispuesto tanto en el amortiguador 11 de horquilla delantera como en el amortiguador 12 trasero mostrado en la figura 1. El controlador 230 puede controlar las fuerzas de amortiguación del amortiguador 11 de horquilla delantera y del amortiguador 12 trasero simultáneamente o controlar la fuerza de amortiguación de solo uno de entre el amortiguador 11 de horquilla delantera y el amortiguador 12 trasero.

En este caso, la fuerza de amortiguación se correlaciona positivamente con la cadencia de pedaleo. Además, a medida que aumenta la cadencia de pedaleo, también es posible que aumente la fuerza de amortiguación de una manera escalonada. Por ejemplo, las figuras 3A a 3D son unas vistas esquemáticas que ilustran unas curvas

relacionales de amortiguación que pueden implementarse como parte de la primera realización. Una curva 31 relacional de amortiguación mostrada en la figura 1 tiene una fuerza de amortiguación correlacionada positivamente con la cadencia de pedaleo, y a medida que aumenta la cadencia de pedaleo, la fuerza de amortiguación aumenta linealmente. Las curvas 32-34 relacionales de amortiguación, como se muestra en las figuras 3B a 3D, ilustran que a medida que aumenta la cadencia de pedaleo, la fuerza de amortiguación aumenta de manera escalonada. Además, la figura 3B ilustra un ajuste de cinco etapas, la figura 3C ilustra un ajuste de cuatro etapas, y la figura 3D ilustra un ajuste de tres etapas.

En concreto, en las figuras 3A a 3D, el eje X representa la cadencia de pedaleo, con revoluciones por minuto (RPM) que sirven como unidad. El eje Y representa la fuerza de amortiguación del amortiguador. En este caso, los niveles 1 a 5 se describen en el presente documento como un ejemplo. Por ejemplo, el número de nivel representa el grado de cierre de una válvula de amortiguación de compresión. A medida que aumenta el número de niveles, la válvula de amortiguación de compresión se cierra más. Específicamente, el nivel 1 indica que la válvula de amortiguación de compresión está completamente abierta, el nivel 2 indica que la válvula de amortiguación de compresión está abierta al 75 % (es decir, la válvula está cerrada al 25 %), el nivel 3 indica que la válvula de amortiguación de compresión está abierta al 50 % (es decir, la válvula está cerrada al 50 %), el nivel 4 indica que la válvula de amortiguación de compresión está abierta al 25 % (es decir, la válvula está cerrada al 75 %) y el nivel 5 indica que la válvula de amortiguación de compresión está completamente cerrada. Sin embargo, lo anterior solo sirve como un ejemplo.

En la curva 31 relacional de amortiguación mostrada en la figura 3A, cuando la cadencia de pedaleo es de 0 RPM a 135 RPM, el nivel de fuerza de amortiguación aumenta linealmente a medida que aumenta la cadencia de pedaleo. Cuando la cadencia de pedaleo supera las 135 RPM, la fuerza de amortiguación se mantiene en el nivel 5.

La curva 32 relacional de amortiguación mostrada en la figura 3B ilustra un ajuste de cinco etapas. Cuando la cadencia de pedaleo es de 0 RPM a 40 RPM, la fuerza de amortiguación se ajusta en el nivel 1. Cuando la cadencia de pedaleo es de 40 RPM a 60 RPM, la fuerza de amortiguación se ajusta en el nivel 2. Cuando la cadencia de pedaleo es de 60 RPM a 90 RPM, la fuerza de amortiguación se ajusta en el nivel 3. Cuando la cadencia de pedaleo es de 90 RPM a 135 RPM, la fuerza de amortiguación se ajusta en el nivel 4. Cuando la cadencia de pedaleo supera 135 RPM, la fuerza de amortiguación se ajusta en el nivel 5.

La curva 33 relacional de amortiguación mostrada en la figura 3C ilustra un ajuste de cuatro etapas. Cuando la cadencia de pedaleo es de 0 RPM a 40 RPM, la fuerza de amortiguación se ajusta en el nivel 1. Cuando la cadencia de pedaleo es de 40 RPM a 60 RPM, la fuerza de amortiguación se ajusta en el nivel 2. Cuando la cadencia de pedaleo es de 60 RPM a 90 RPM, la fuerza de amortiguación se ajusta en el nivel 3. Cuando la cadencia de pedaleo supera 90 RPM, la fuerza de amortiguación se ajusta en el nivel 4.

La curva 34 relacional de amortiguación mostrada en la figura 3D ilustra un ajuste de tres etapas. Cuando la cadencia de pedaleo es de 0 RPM a 40 RPM, la fuerza de amortiguación se ajusta en el nivel 1. Cuando la cadencia de pedaleo es de 40 RPM a 90 RPM, la fuerza de amortiguación se ajusta en el nivel 2. Cuando la cadencia de pedaleo supera 90 RPM, la fuerza de amortiguación se ajusta en el nivel 3.

Basándose en lo anterior, ya que las diferentes cadencias de pedaleo pueden generar diferentes amplitudes y frecuencias en el amortiguador, el ajuste de la fuerza de amortiguación del amortiguador de acuerdo con la diferencia en la cadencia de pedaleo no solo tiene en cuenta la eficacia de pedaleo, sino que también mantiene una capacidad de absorción de choque.

Segunda realización

Las figuras 4A y 4B son diagramas de bloques que ilustran un sistema de amortiguador de control automático para una bicicleta de acuerdo con la segunda realización. En la figura 4A, un sistema 400 de amortiguador de control automático para una bicicleta incluye un sensor 410 de postura, el receptor 220 de señal, el controlador 230 y el ajustador 240 de amortiguación. En este caso, los componentes que tienen las mismas funciones que las descritas en la primera realización se denominan con los mismos símbolos de referencia, y se omite la descripción perteneciente a los componentes.

El sensor 410 de postura está configurado para detectar si el ciclista adopta una postura de pie o una postura sentado al montar en la bicicleta 10, y emitir una señal de postura. El receptor 220 de señal está acoplado al sensor 410 de postura para recibir la señal de postura. El controlador 230 está acoplado al receptor 220 de señal y envía la señal de control de nivel al ajustador 240 de amortiguación, de tal manera que el ajustador 240 de amortiguación ajusta el nivel de la fuerza de amortiguación de acuerdo con la señal de control de nivel.

El sensor 410 de postura puede estar dispuesto sobre un sillín 107, el tubo 108 de sillín, la empuñadura 110, el mango 112 de bicicleta, el vástago 111 de mango, el pedal 106, el bastidor 100, la horquilla 101 delantera, el amortiguador 12 trasero, el buje 109, el eje 104 de manivela, y el controlador 230, etc., con el fin de obtener datos de detección para juzgar una postura de pedaleo del ciclista.

A continuación, un sensor de presión que sirve como el sensor 410 de postura se describe como un ejemplo. El sensor de presión puede estar dispuesto dentro del sillín 107 o en el tubo 108 de sillín para servir como el sensor

410 de postura. Cuando el sensor 410 de postura detecta que se aplica una fuerza, la postura de pedaleo es la postura sentada, cuando el sensor 410 de postura no detecta que se aplica una fuerza, la postura de pedaleo es la postura de pie. Como alternativa, el sensor de presión puede estar dispuesto en cada uno de los pedales 106 izquierdo y derecho, las empuñaduras 110 izquierda y derecha, los mangos 112 de bicicleta izquierdo y derecho, o el vástago 111 de mango (o dos puntos cualquiera de la bicicleta donde se aplican fuerzas) para servir como el sensor 410 de postura. Sin embargo, el sensor de postura no está limitado a esto. El sensor 410 de postura también puede ser un sensor óptico, un radar u otros sensores adecuados capaces de detectar el cambio de centro de gravedad y la postura del ciclista.

En la figura 4B, el sistema 400 de amortiguador de control automático para la bicicleta también puede incluir el sensor 210 de cadencia de pedaleo y el sensor 410 de postura simultáneamente. Ya que en la monta en bicicleta real, la postura de pedaleo del ciclista puede mostrar un cambio significativo en el centro de gravedad o un cambio significativo de las maneras de pedaleo, la bicicleta necesita tener una función de cambiar correspondientemente una característica de suspensión de la bicicleta. Ya que el ciclista es aproximadamente de 5 a 10 veces más pesado que la bicicleta, las condiciones de pedaleo del ciclista deben tomarse en serio y no deben tratarse de manera uniforme. En términos generales, la absorción de choques al pedalear en la postura de pie y la absorción de choques al pedalear en la postura sentada son dos veces o más diferentes. Por lo tanto, es más preferible si la cadencia de pedaleo y la postura de pedaleo se toman en consideración simultáneamente.

En la figura 4B, el controlador 230 puede determinar una curva relacional de amortiguación basándose en la señal de postura, y emitir la señal de control de nivel de acuerdo con la señal de pedaleo basándose en la curva relacional de amortiguación. Por consiguiente, el ajustador 240 de amortiguación ajusta el nivel de la fuerza de amortiguación de acuerdo con la señal de control de nivel.

En este caso, la postura de pedaleo incluye la postura de pie y la postura sentada. El controlador 230 puede determinar si la curva relacional de amortiguación es la curva relacional para la postura sentada o la curva relacional para la postura de pie basándose en la señal de control de curva. En la monta en bicicleta real, el ciclista puede prepararse con anticipación en cuanto a las condiciones del pavimento y al mismo tiempo cambiar simultáneamente la manera de montar en bicicleta. Por ejemplo, cuando hay un obstáculo, el ciclista puede dejar de pedalear para pasar el obstáculo a una velocidad más baja (para reducir la sacudida del bastidor). Durante la monta en bicicleta cuesta arriba, el ciclista puede cambiar la postura de pedaleo para mover el cuerpo hacia delante y cambiar a una marcha más ligera para cambiar la cadencia. Durante las curvas, el ciclista tiende, en general, a bajar el centro de gravedad y disminuir la cadencia de pedaleo. Por lo tanto, pueden proporcionarse dos curvas relacionales de amortiguación, es decir, la curva relacional para la postura sentada y la curva relacional para la postura de pie, para corresponder a las dos posturas de monta en bicicleta diferentes, es decir, la postura sentada y la postura de pie. Una pendiente de la curva de la curva relacional para la postura de pie es más pronunciada que la de la curva relacional para la postura sentada.

Por ejemplo, las figuras 5A a 5D son unas gráficas que ilustran unas curvas relacionales de amortiguación de acuerdo con la segunda realización. En las figuras 5A a 5D, el eje X representa la cadencia de pedaleo, con las revoluciones por minuto (RPM) que sirven como unidad. El eje Y representa la fuerza de amortiguación del amortiguador. En este caso, la fuerza de amortiguación ilustrada en las figuras 5A y 5B se ajusta desde el nivel 1 al nivel 6. Como alternativa, la fuerza de amortiguación puede establecerse desde el nivel 1 al nivel 5, como se muestra en la figura 5C, o establecerse desde el nivel 1 al nivel 4, como se muestra en la figura 5D. Los detalles con respecto a la fuerza de amortiguación pueden referirse a la primera realización. Por lo tanto, no se reiterarán más detalles a este respecto a continuación.

En la figura 5A, una curva 51a relacional para la postura de pie y una curva 51b relacional para la postura sentada realizan el ajuste linealmente. Cuando la señal de postura indica que la postura es la postura de pie, se elige la curva 51a relacional para la postura de pie, y se selecciona un nivel correspondiente basándose en la curva 51a relacional para la postura de pie de acuerdo con la cadencia de pedaleo detectada. Cuando la señal de postura indica que la postura es la postura sentada, se elige la curva 51b relacional para la postura sentada, y se selecciona un nivel correspondiente basándose en la curva 51b relacional para la postura sentada de acuerdo con la cadencia de pedaleo detectada.

Por ejemplo, suponiendo que la señal de postura indica que la postura es la postura sentada, y la cadencia de pedaleo detectada es 60 RPM, el controlador 230 selecciona a continuación el nivel 3 correspondiente basándose en la curva 51b relacional para la postura sentada 51b de acuerdo con la cadencia de pedaleo a 60 RPM, y emite la señal de control de nivel. En consecuencia, cuando se recibe la señal de control de nivel, el ajustador 240 de amortiguación ajusta la fuerza de amortiguación al nivel 3.

También es posible que las curvas relacionales para la postura de pie y para la postura sentada puedan aumentar de una manera escalonada a medida que aumenta la cadencia de pedaleo, como se muestra en las figuras 5B a 5D. En la figura 5B, una curva relacional 52a para la postura de pie y una curva relacional 52b para la postura sentada hacen un ajuste de seis etapas, donde la fuerza de amortiguación se establece desde el nivel 1 al nivel 6. En la figura 5C, una curva 53a relacional para la postura de pie y una curva 53b relacional para la postura sentada hacen un ajuste de cinco etapas. En la figura 5D, una curva 54a relacional para la postura de pie y una curva 54b relacional

para la postura sentada hacen un ajuste de cuatro etapas, donde la fuerza de amortiguación se establece desde el nivel 1 al nivel 4.

Basándose en lo anterior, en comparación con una señal de pavimento complicado generada detectando las condiciones del pavimento, juzgar las condiciones del pavimento de acuerdo con el ciclista es más rápido y más directo, y menos propenso a errores. Al detectar la postura de pedaleo, la reacción puede realizarse con anticipación o simultáneamente para corresponder a los escenarios de monta en bicicleta, con el fin de tener cuidado de las influencias en los cambios del centro de gravedad debido al pedaleo en las posturas de pie y sentada. Por lo tanto, el procedimiento de control que incorpora juzgar la postura de pedaleo y detectar la cadencia de pedaleo, que determina además una pluralidad de maneras de montaren bicicleta tal como montar en la postura sentada, la postura de pie, etc., ofrece un efecto más directo, más eficaz y más simple.

Tercera realización

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguador de control automático para una bicicleta de acuerdo con la tercera realización. Un sistema de amortiguador de control automático para una bicicleta de la realización incluye el sensor de cadencia de pedaleo y un sensor de pendiente. Haciendo referencia a la figura 6, un sistema 600 de amortiguador de control automático para una bicicleta incluye el sensor 210 de cadencia de pedaleo, un sensor 610 de pendiente, el receptor 220 de señal, el controlador 230 y el ajustador 240 de amortiguación. En este caso, los componentes tienen las mismas funciones que las descritas en la primera realización se denominan con los mismos símbolos de referencia, y se omite la descripción perteneciente a los componentes.

El sensor 610 de pendiente está configurado para detectar una pendiente de una localización de la bicicleta 10 y emitir una señal de pendiente, de tal manera que la señal de pendiente se transmite al controlador 230 a través del receptor 220 de señal. En este caso, el controlador 230 determina una curva relacional de amortiguación de acuerdo con la señal de pendiente, y emite la señal de control de nivel de acuerdo con la señal de pedaleo basándose en la curva relacional de amortiguación.

Por ejemplo, las figuras 7A a 7C son unas vistas esquemáticas que ilustran unas curvas relacionales de amortiguación de acuerdo con la tercera realización. En esta realización, las curvas relacionales mostradas en las figuras 7A a 7C son en forma escalonada (ajuste de etapa). En las figuras, el eje X representa la cadencia de pedaleo y el eje Y representa la fuerza de amortiguación del amortiguador, y el nivel 1 al nivel 5 se describen como un ejemplo. Los detalles con respecto a la fuerza de amortiguación pueden referirse a la primera realización. La figura 7A muestra una curva 71 relacional cuesta arriba, la figura 7B muestra una curva 72 relacional plana (o llana), y la figura 7C muestra una curva 73 relacional cuesta abajo.

Cuando la señal de pendiente indica una cuesta arriba, se elige la curva 71 relacional cuesta arriba, y un nivel correspondiente se selecciona basándose en la curva 71 relacional cuesta arriba de acuerdo con la cadencia de pedaleo detectada. Cuando la señal de pendiente indica una pendiente plana, se elige la curva 72 relacional plana, y se selecciona un nivel correspondiente basándose en la curva 72 relacional plana de acuerdo con la cadencia de pedaleo detectada. Cuando la señal de pendiente indica una cuesta abajo, se elige la curva 73 relacional cuesta abajo, y se selecciona un nivel correspondiente basándose en la curva 73 relacional cuesta abajo de acuerdo con la cadencia de pedaleo detectada.

Además, la fuerza de amortiguación en la curva relacional de amortiguación puede correlacionarse también positivamente con la cadencia de pedaleo, usando un ajuste continuo, como se muestra en las figuras 8A a 8C. Las figuras 8A a 8C son unas vistas esquemáticas que ilustran otra curva relacional de amortiguación de acuerdo con la tercera realización. En esta realización, las curvas relacionales de amortiguación mostradas en las figuras 8A a 8C indican que la fuerza de amortiguación está correlacionada positivamente con la cadencia de pedaleo. En las figuras, el eje X representa la cadencia de pedaleo, el eje Y representa la fuerza de amortiguación del amortiguador, y el nivel 1 al nivel 5 se describen como un ejemplo. Los detalles con respecto a la fuerza de amortiguación pueden referirse a la primera realización. Por lo tanto, no se reiterarán más detalles a este respecto a continuación. La figura 8A muestra una curva 81 relacional cuesta arriba, la figura 8B muestra una curva 82 relacional de pendiente plana, y la figura 8C muestra una curva 83 relacional cuesta abajo.

Cuarta Realización

La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguador de control automático para una bicicleta de acuerdo con una cuarta realización. En esta realización, un sistema 900 de amortiguador de control automático para una bicicleta incluye el sensor 210 de cadencia de pedaleo, el sensor 410 de postura, el sensor 610 de pendiente, el receptor 220 de señal, el controlador 230 y el ajustador 240 de amortiguación.

En esta realización, el controlador 230 puede determinar una curva relacional de amortiguación de acuerdo con la señal de postura y la señal de pendiente, y emitir la señal de control de nivel de acuerdo con la señal de pedaleo basándose en la curva relacional de amortiguación. Por consiguiente, el ajustador 240 de amortiguación ajusta el nivel de la fuerza de amortiguación de acuerdo con la señal de control de nivel.

Por ejemplo, las figuras 10A a 10C son unas vistas esquemáticas que ilustran unas curvas relacionales de amortiguación de acuerdo con la cuarta realización. En este caso, la fuerza de amortiguación se correlaciona positivamente con la cadencia de pedaleo (es decir, un ajuste continuo) en las curvas relacionales de amortiguación. Además, el eje X representa la cadencia de pedaleo y el eje Y representa la fuerza de amortiguación del amortiguador. Los detalles con respecto a la fuerza de amortiguación pueden referirse a la primera realización.

La figura 10A ilustra unas curvas relacionales de amortiguación cuesta arriba, que incluyen una curva 10_1a relacional para la postura de pie y una curva 10_1b relacional para la postura sentada. La figura 10B ilustra unas curvas relacionales de amortiguación de pendiente plana, que incluyen una curva 10_2a relacional para la postura de pie y una curva 10_2b relacional para la postura sentada. La figura 10C ilustra unas curvas relacionales de amortiguación cuesta abajo, que incluyen una curva 10_3a relacional para la postura de pie y una curva 10_3b relacional para la postura sentada.

Además, la relación entre la fuerza de amortiguación y la cadencia de pedaleo en las curvas relacionales de amortiguación puede ser en forma escalonada (ajuste de etapa), como se muestra en las figuras 11A a 11C. Las figuras 11A a 11C son unas vistas esquemáticas que ilustran otra curva relacional de amortiguación de acuerdo con la cuarta realización. En este caso, el eje X representa la cadencia de pedaleo, y el eje Y representa la fuerza de amortiguación del amortiguador. Los detalles con respecto a la fuerza de amortiguación pueden referirse a la primera realización.

La figura 11A ilustra unas curvas relacionales de amortiguación cuesta arriba, que incluyen una curva 11_1a relacional para la postura de pie y una curva 11_1b relacional para la postura sentada. La figura 11B ilustra unas curvas relacionales de amortiguación de pendiente plana, que incluyen una curva 11_2a relacional para la postura de pie y una curva 11_2b relacional para la postura sentada. La figura 11C ilustra unas curvas relacionales de amortiguación cuesta abajo, que incluyen una curva 11_3a relacional para la postura de pie y una curva 11_3b relacional para la postura sentada.

Por consiguiente, tomando las figuras 11A a 11C como ejemplo, y suponiendo que la señal de pendiente detectada indica una cuesta abajo, que la señal de postura detectada indica la postura sentada, y que la cadencia de pedaleo actual es de 70 RPM, entonces el controlador 230 puede elegir las curvas mostradas en la figura 11C, elegir a continuación la curva 11_3b relacional para la postura sentada de acuerdo con la señal de postura, y elegir el nivel correspondiente 2 basándose en la cadencia de pedaleo a 70 RPM.

La cadencia de pedaleo puede obtenerse a partir de una de una pluralidad de información generada por la detección del anillo 103 de cadena, el brazo 105 de manivela, el eje 104 de manivela, o el pedal 106. La información son, por ejemplo, las revoluciones por minuto (RPM), una velocidad angular (radianes por segundo) o una frecuencia de variación de la potencia de pedaleo, la fuerza de pedaleo o el par de pedaleo. Por ejemplo, las figuras 12A a 12C son diagramas de curvas que ilustran las relaciones entre un ángulo de manivela y la potencia de pedaleo, la fuerza de pedaleo y el par de pedaleo, respectivamente, de acuerdo con una realización. La figura 12A ilustra un diagrama de curva entre el ángulo de manivela y la potencia de pedaleo, la figura 12B ilustra un diagrama de curva entre el ángulo de manivela y la fuerza de pedaleo, y la figura 12C ilustra un diagrama de curva entre el ángulo de manivela y el par de pedaleo. A través de la ilustración de las figuras 12A a 12C, se muestra claramente la relación entre el ángulo de manivela y la potencia de pedaleo, la fuerza de pedaleo y el par de pedaleo.

A continuación, se proporciona además un ejemplo para describir la realización de ajustes para el nivel de la fuerza de amortiguación basándose en la velocidad angular (en radianes por segundo). La figura 13 es una gráfica que ilustra una curva relacional de amortiguación basándose en una velocidad angular de acuerdo con una realización. La figura 13 ilustra una curva relacional de amortiguación para ajustar el nivel de la fuerza de amortiguación de acuerdo con la velocidad angular. La figura 14 ilustra una curva relacional de amortiguación para ajustar el nivel de la fuerza de amortiguación de acuerdo con la frecuencia de variación (Hz) de la potencia de pedaleo/fuerza de pedaleo/par de pedaleo.

Además, puede disponerse adicionalmente un sensor de potencia en los sistemas 200, 400, 600 y 900 de amortiguador de control automático para la bicicleta, con el fin de ajustar aún más el nivel de la fuerza de amortiguación basándose en una potencia obtenida de acuerdo con el par de pedaleo y la velocidad angular. Las figuras 15A a 15D son unas vistas esquemáticas que ilustran unas curvas relacionales de amortiguación basándose en la potencia de acuerdo con una realización. La curva relacional mostrada en la figura 15A indica un ajuste continuo, la curva relacional mostrada en la figura 15B indica un ajuste de tres etapas, la curva relacional mostrada en la figura 15C indica un ajuste de cuatro etapas, y la curva relacional mostrada en la figura 15D indica un ajuste de tres etapas.

Las figuras 16A y 16B son unas vistas esquemáticas que ilustran unas posturas de pedaleo de acuerdo con una realización. La postura de pedaleo mostrada en la figura 16A es la postura sentada y la postura de pedaleo mostrada en la figura 16B es la postura de pie. En una monta en bicicleta real, el ciclista puede prepararse con anticipación en cuanto a las condiciones del pavimento y al mismo tiempo cambiar la forma de montar en bicicleta. Por ejemplo, cuando hay un obstáculo, el ciclista puede dejar de pedalear para pasar el obstáculo a una velocidad más baja (para reducir la sacudida del bastidor). Durante la monta en bicicleta cuesta arriba, el ciclista puede

cambiar la postura de pedaleo para mover el cuerpo hacia delante y cambiar a una marcha más ligera para cambiar la cadencia. Durante las curvas, el ciclista en general tiende a bajar el centro de gravedad y disminuir la cadencia de pedaleo.

- 5 En vista de lo anterior, la fuerza de amortiguación puede ajustarse de acuerdo con diferentes cadencias de pedaleo, diferentes posturas de pedaleo, o la pendiente de la localización. Además, los factores anteriores pueden combinarse para ajustar de manera correspondiente la fuerza de amortiguación. De esta forma, puede mejorarse significativamente la eficacia del pedaleo.

Quinta Realización

- 10 La figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema 1200 de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con una quinta realización. En esta realización, un sistema 1200 de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta incluye un sensor 1210 de vibración, el receptor 220 de señal, el controlador 230 y el ajustador 240 de amortiguación.

- 15 El sensor 1210 de vibración puede estar dispuesto en una posición tal como el sillín 107, el tubo 108 de sillín, el mango 112 de bicicleta, el vástago 111 de mango, el bastidor 100, la horquilla 101 delantera, la horquilla 114 trasera, o el amortiguador 12 trasero, etc., de la bicicleta 10. El sensor 1210 de vibración detecta la vibración generada por un cuerpo de la bicicleta 10, para emitir una señal de vibración correspondiente. El sensor 1210 de vibración es, por ejemplo un sensor-g.

- 20 El receptor de señales 220 está acoplado al sensor de vibración 210 y al controlador 230 para recibir la señal de vibración del sensor de vibración 210 y transmitir la señal de vibración al controlador 230. En este caso, el receptor 220 de señal puede recibir y transmitir señales a través de un cable o de manera inalámbrica.

- 25 El controlador 230 está acoplado al receptor 220 de señal y al ajustador 240 de amortiguación. El controlador 230 emite una señal de control de nivel de acuerdo con la vibración de la señal recibida, con el fin de controlar el nivel de una fuerza de amortiguación del ajustador 240 de amortiguación. En otras palabras, al emitir la señal de control de nivel al ajustador 240 de amortiguación, el controlador 230 es capaz de controlar la amortiguación de compresión, la amortiguación de rebote o la presión de aire de un muelle neumático. Mientras tanto, el controlador 230 también puede controlar una marcha de una transmisión o una presión de neumático simultáneamente. En este caso, el controlador 230 puede estar dispuesto en una posición L1 o una posición L2 como se indica en la figura 1. Sin embargo, las posiciones L1 y L2 solo sirven como ejemplo. El controlador 230 puede estar dispuesto en una posición arbitraria de la bicicleta 10.

- 30 El ajustador 240 de amortiguación está acoplado al controlador 230, con el fin de ajustar el nivel de la fuerza de amortiguación de acuerdo con la señal de control de nivel. El ajustador 240 de amortiguación puede estar dispuesto en uno de entre el amortiguador 11 de horquilla delantera y el amortiguador 12 trasero mostrados en la figura 1. El controlador 230 puede controlar simultáneamente las fuerzas de amortiguación del amortiguador 11 de horquilla delantera y del amortiguador 12 trasero o controlar la fuerza de amortiguación de solo uno de entre el amortiguador 35 11 de horquilla delantera y el amortiguador 12 trasero.

- 40 En este caso, el nivel de la fuerza de amortiguación se refiere a un grado en que se abre una válvula de amortiguación de compresión. Un nivel inferior de la fuerza de amortiguación indica que la válvula de amortiguación de compresión se abre más ampliamente que la indicada por un nivel más alto de la fuerza de amortiguación. En otras realizaciones, el número total de niveles puede establecerse para que sean dos o más, tal como el nivel 1 al nivel 2, el nivel 1 al nivel 3, o el nivel 1 al nivel 5, etc., basándose en las necesidades reales.

- 45 En esta realización, el controlador 230 calcula un parámetro de vibración de acuerdo con la señal de vibración, con el fin de emitir la señal de control de nivel correspondiente al parámetro de vibración al ajustador 240 de amortiguación, de tal manera que el ajustador 240 de amortiguación ajusta el nivel de la fuerza de amortiguación de acuerdo con la señal de control de nivel. Cuando el parámetro de vibración es más alto, el nivel de la fuerza de amortiguación se ajusta para que sea más bajo. Cuando el parámetro de vibración es más bajo, el nivel de la fuerza de amortiguación se ajusta para que sea más alto.

- 50 La figura 18 es una vista esquemática que ilustra un ejemplo de una señal de vibración. En una forma de onda de la señal de vibración mostrada en la figura 18, un ciclo de tiempo de cada muestreo es 0,01 segundos, y el número de veces de muestreo es 8. En consecuencia, se obtienen las diferencias de aceleración $\Delta 1$ a $\Delta 8$ de ocho intervalos (es decir, I1 a I8). Y el parámetro de vibración (indicado por "V" a continuación) se calcula basándose en la siguiente fórmula.

$$V = \sum_{i=1}^N \Delta i$$

En este caso, N se refiere al número de veces de muestreo para el cálculo del parámetro de vibración. Ya que un

intervalo de tiempo predeterminado es de 0,08 segundos, concretamente el parámetro de vibración se calcula cada 0,08 segundos, el parámetro de vibración puede obtenerse sumando la diferencia de aceleración obtenida en cada muestreo. A saber, $V = \Delta 1 + \Delta 2 + \Delta 3 + \Delta 4 + \Delta 5 + \Delta 6 + \Delta 7 + \Delta 8$. Sin embargo, debería observarse que el intervalo de tiempo predeterminado de 0,08 segundos descrito en el presente documento solo sirve como un ejemplo, y la tecnología descrita en el presente documento no se limita al mismo. En otras realizaciones, también es posible establecer el intervalo de tiempo predeterminado en un segundo (es decir, $N = 100$). El intervalo de tiempo predeterminado no está definido en este caso.

Después de que el controlador 230 obtenga el parámetro de vibración, puede determinarse adicionalmente el nivel de la fuerza de amortiguación de acuerdo con el parámetro de vibración. A continuación, se describe cómo se determina el nivel de la fuerza de amortiguación.

La figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con la quinta realización. Haciendo referencia a las figuras 17 y 19, en la etapa S405, el sensor 1210 de vibración detecta la vibración generada por el cuerpo de la bicicleta, con el fin de emitir la señal de vibración y transmitir la señal de vibración al controlador 230 a través del receptor 220 de señal.

A continuación, en la etapa S410, el controlador 230 calcula el parámetro de vibración basándose en la señal de vibración. El cálculo del parámetro de vibración se refiere a la descripción anterior acerca de la figura 18. Además, en la etapa S415, el controlador 230 determina si el parámetro de vibración es mayor que un valor T umbral de vibración, con el fin de emitir la señal de control de nivel correspondiente al parámetro de vibración al ajustador 240 de amortiguación. Si el parámetro de vibración no es mayor que el valor T umbral de vibración, se indica que la bicicleta 10 está sobre un pavimento más liso, por lo que puede aumentarse la fuerza de amortiguación. Por lo tanto, el controlador 230 emite la señal de control de nivel para aumentar el nivel de la fuerza de amortiguación al ajustador 240 de amortiguación. Si el parámetro de vibración es mayor que el valor T umbral, se indica que la bicicleta 10 está sobre un pavimento con baches, por lo que puede disminuirse la fuerza de amortiguación. De este modo, la señal 230 de procesamiento de control emite la señal de control de nivel para disminuir el nivel de la fuerza de amortiguación al ajustador 240 de amortiguación.

En este caso, si el parámetro de vibración no es mayor que el valor T umbral de vibración, en la etapa S420, el ajustador 240 de amortiguación ajusta el nivel de la fuerza de amortiguación en D1 (el primer nivel de amortiguación). Si el parámetro de vibración es mayor que el valor T umbral de vibración, en la etapa S425, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en D2 (el segundo nivel de amortiguación). Además, D1 es más alto que D2.

Sexta Realización

La figura 20 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con una segunda realización. Un sistema 1500 de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta es un ejemplo de aplicación del sistema 1200 de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta. En este caso, los componentes que tienen las mismas funciones que los del sistema 1200 de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta se denominan con los mismos símbolos de referencia, y se omite la descripción de estos componentes.

El sistema 1500 de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta incluye el sensor 1210 de vibraciones, el receptor 220 de señal, el controlador 230, el ajustador 240 de amortiguación, y el sensor 210 de cadencia de pedaleo. El sensor 210 de cadencia de pedaleo está acoplado al receptor 220 de señal y está configurado para detectar una cadencia de pedaleo de la bicicleta 10 y emitir una señal de pedaleo. El sensor 210 de cadencia de pedaleo puede estar dispuesto en uno de entre el anillo 103 de cadena, el eje 104 de manivela, el brazo 105 de manivela, el pedal 106, y el bastidor 100, etc., de la bicicleta 10. Además, el sensor 510 de cadencia de pedaleo también puede estar dispuesto en una pierna, tal como en las dos piernas (por ejemplo, los lados interiores de los muslos) de un ciclista, o en un zapato del ciclista. El controlador 230 determina un nivel de amortiguación inicial de acuerdo con la señal de pedaleo.

La figura 21 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con la sexta realización. Haciendo referencia a las figuras 20 y 21, en la etapa S605, la cadencia de pedaleo de la bicicleta 10 se detecta usando el sensor 210 de cadencia de pedaleo, y se emite la señal de pedaleo.

A continuación, en la etapa S610, el controlador 230 determina un nivel D_{ini} de amortiguación inicial de acuerdo con la señal de pedaleo. Por ejemplo, pueden establecerse dos valores de umbral para determinar si la cadencia de pedaleo está en un estado de alta velocidad, en un estado normal o en un estado de baja velocidad. Se supone que los valores de umbral son $th1$ y $th2$, y $th2$ es mayor que $th1$. Cuando la cadencia de pedaleo es mayor que $th2$, se determina que el estado es de alta velocidad, y el nivel D_{ini} de amortiguación inicial se establece en D_{firm} . Cuando la cadencia de pedaleo es más baja o igual que $th2$ y es mayor que o igual a $th1$, se determina que el estado es el estado normal, y el nivel D_{ini} de amortiguación inicial se establece en D_{medio} . Cuando la cadencia de pedaleo es más baja que $th1$, se determina que el estado es de baja velocidad, y el nivel D_{ini} de amortiguación inicial se

establece en D_{soft} . Además, $D_{\text{firm}} > D_{\text{medio}} > D_{\text{soft}}$.

Después de que se determine el nivel D_{ini} de amortiguación inicial, en la etapa S615, el sensor 1210 de vibraciones detecta la vibración generada por el cuerpo de la bicicleta, con el fin de emitir la señal de vibración y transmitir la señal de vibración al controlador 230 a través de la receptor 220 de señal. A continuación, en la etapa S620, el controlador 230 calcula el parámetro de vibración basándose en la señal de vibración. El cálculo del parámetro de vibración se refiere a la descripción anterior acerca de la figura 3. Además, en la etapa S625, el controlador 230 determina si el parámetro de vibración es mayor que el valor T umbral de vibración, con el fin de emitir la señal de control de nivel correspondiente al parámetro de vibración al ajustador 240 de amortiguación. Si el parámetro de vibración no es mayor que el valor T umbral de vibración, en la etapa S630, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en $D1$ (el primer nivel de amortiguación). Si el parámetro de vibración es mayor que el valor T umbral de vibración, en la etapa S635, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en $D2$ (un segundo nivel de amortiguación, $D2 = D_{\text{ini}}$). Además, $D1$ es más alto que $D2$.

Séptima Realización

La figura 22 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con una tercera realización. Un sistema 1700 de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta es un ejemplo de aplicación del sistema 1200 de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta. En este caso, los componentes que tienen las mismas funciones que los del sistema 1200 de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta se denominan con los mismos símbolos de referencia, y se omite la descripción de estos componentes.

El sistema 1700 de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta incluye el sensor 1210 de vibraciones, el receptor 220 de señal, el controlador 230, el ajustador 240 de amortiguación, y el sensor 410 de postura. El sensor 410 de postura está configurado para detectar si una postura que el ciclista adopta cuando monta la bicicleta 10 es una postura de pedaleo de pie o una postura de pedaleo sentado, y emite una señal de postura. El sensor 410 de postura está acoplado al receptor 220 de señal, con el fin de transmitir la señal de postura al controlador 230 a través del receptor 220 de señal, de tal manera que el controlador 230 determina si el valor umbral de vibración es $T1$ o $T2$ de acuerdo con la señal de postura.

El sensor 410 de postura puede estar dispuesto sobre un sillín 107, el tubo 108 de sillín, la empuñadura 110, el mango 112 de bicicleta, el vástago 111 de mango, el pedal 106, el bastidor 100, la horquilla 101 delantera, la amortiguador 12 trasero, el buje 109, y el eje 104 de manivela, etc., de la bicicleta 10, con el fin de obtener datos de detección para determinar una postura de pedaleo del ciclista.

A continuación, un sensor de presión que sirve como el sensor 410 de postura se describe como un ejemplo. El sensor de presión puede estar dispuesto dentro del sillín 107 o del tubo 108 de sillín para servir como el sensor 710 de postura. Cuando el sensor 410 de postura detecta que se aplica una fuerza, la postura de pedaleo es la postura de pedaleo sentada, cuando el sensor 410 de postura no detecta que se aplica una fuerza, la postura de pedaleo es la postura de pedaleo de pie. Como alternativa, el sensor de presión puede estar dispuesto en cada uno de los pedales 106 izquierdo y derecho, las empuñaduras 110 izquierda y derecha, el mango 112 de bicicleta, o el vástago 111 de mango (o dos puntos cualquiera de la bicicleta donde se aplican fuerzas) para servir como el sensor 410 de postura. Sin embargo, el sensor 410 de postura no está limitado a esto. El sensor 410 de postura también puede ser un sensor óptico o un radar, u otros sensores adecuados capaces de detectar el cambio de centro de gravedad y la postura del ciclista.

En la monta en bicicleta real, el ciclista puede prepararse con anticipación en cuanto a las condiciones del pavimento y al mismo tiempo cambiar la forma de montar en bicicleta. Por ejemplo, cuando hay un obstáculo, el ciclista puede dejar de pedalear para pasar el obstáculo a una velocidad más baja (para reducir la sacudida del cuerpo). Durante la monta en bicicleta cuesta arriba, el ciclista puede cambiar la postura de pedaleo para mover el cuerpo hacia delante y cambiar a una marcha más ligera para cambiar la cadencia. Durante las curvas, el ciclista en general tiende a bajar el centro de gravedad y disminuir la cadencia de pedaleo. Por lo tanto, pueden establecerse dos conjuntos de parámetros en cuanto a la postura de pedaleo de pie y la postura de pedaleo sentado, y cada conjunto de parámetros incluye el valor umbral de vibración y dos niveles de amortiguación. En el conjunto de parámetros correspondientes a la postura de pedaleo en pie, el valor umbral de vibración es $T1$, y los niveles de amortiguación son respectivamente D_{11} y D_{12} . En el conjunto de parámetros correspondientes a la postura de pedaleo sentado, el valor umbral de vibración es $T2$, y los niveles de amortiguación son respectivamente D_{13} y D_{14} . Los $T1$ y $T2$ descritos en el presente documento pueden ser iguales o diferentes.

La figura 23 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con la tercera realización. Haciendo referencia a las figuras 22 y 23, en la etapa S805, el sensor 1210 de vibración detecta la vibración generada por el cuerpo de la bicicleta 10, con el fin de emitir la señal de vibración y transmitir la señal de vibración al controlador 230 a través del receptor 220 de señal. A continuación, en la etapa S810, el controlador 230 calcula el parámetro de vibración basándose en la señal de vibración.

A continuación, en la etapa S815, el sensor 410 de postura se usa para detectar si la postura que el ciclista adopta al montar la bicicleta 10 es la postura de pedaleo de pie o la postura de pedaleo sentado, y emitir la señal de postura correspondiente, de tal manera que el controlador 230 establece si el valor umbral de vibración es T1 o T2 de acuerdo con la señal de postura. La etapa S815 puede realizarse antes de o junto con la etapa S805. La secuencia para realizar la etapa S815 no está limitada en el presente documento.

Cuando se determina que es la postura de pedaleo de pie en la etapa S815, el controlador 230 determina si el parámetro de vibración es mayor que el valor T1 umbral de vibración en la etapa S820. Si el parámetro de vibración no es mayor que el valor T1 umbral de vibración, en la etapa S825, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en D_11 (el primer nivel de amortiguación). Si el parámetro de vibración es mayor que el valor T1 umbral de vibración, en la etapa S830, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en D_12 (el segundo nivel de amortiguación). Además, D_11 es más alto que D_12.

Cuando se determina que la postura es la postura de pedaleo sentada en la etapa S815, el controlador 230 determina si el parámetro de vibración es mayor que el valor T2 umbral de vibración en la etapa S835. Si el parámetro de vibración no es mayor que el valor T2 umbral de vibración, en la etapa S840, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en D_13 (el tercer nivel de amortiguación). Si el parámetro de vibración es mayor que el valor T2 umbral de vibración, en la etapa S845, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en D_14 (el cuarto nivel de amortiguación). Además, D_13 es más alto que D_14. Además, ya que el centro de gravedad del cuerpo del ciclista es menos estable cuando se adopta la postura de pedaleo de pie, la postura de pedaleo de pie requiere un mayor nivel de amortiguación. Por lo tanto, se prefiere establecer simultáneamente que $D_{13} < D_{11}$ y $D_{14} < D_{12}$.

Octava Realización

La figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con una octava realización. Un sistema 1900 de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta es un ejemplo de aplicación del sistema 1200 de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta. En este caso, los componentes que tienen las mismas funciones que los del sistema 1200 de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta se denominan con los mismos símbolos de referencia, y se omite la descripción de estos componentes.

El sistema 1900 de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta incluye el sensor 1210 de vibraciones, el receptor 220 de señal, el controlador 230, el ajustador 240 de amortiguación, y el sensor 610 de pendiente. El sensor 610 de pendiente está configurado para detectar si una pendiente de una localización actual de la bicicleta 10 indica una cuesta arriba y para enviar una señal de pendiente correspondiente para transmitir la señal de pendiente al controlador 230 a través del receptor 220 de señal, de tal manera que el controlador 230 establece si el valor umbral de vibración es T3 o T4 de acuerdo con la señal de pendiente.

La figura 25 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con la octava realización. Haciendo referencia a las figuras 24 y 25, en la etapa S1005, el sensor 1210 de vibración detecta la vibración generada por el cuerpo de la bicicleta 10, con el fin de emitir la señal de vibración y transmitir la señal de vibración al controlador 230 a través del receptor 220 de señal. A continuación, en la etapa S1010, el controlador 230 calcula el parámetro de vibración de acuerdo con la señal de vibración.

A continuación, en la etapa S1015, el sensor 610 de pendiente se usa para detectar si la pendiente de la localización de la bicicleta 10 indica una cuesta arriba, y para emitir la señal de pendiente correspondiente, de tal manera que el controlador 230 establece si el valor umbral de vibración es T3 o T4 de acuerdo con la señal de pendiente. La etapa S1015 puede realizarse antes de o junto con la etapa S1005. Una secuencia para realizar la etapa S1015 no está limitada en el presente documento. Los T3 y T4 descritos en el presente documento pueden ser iguales o diferentes.

Cuando la pendiente indica una cuesta arriba en la etapa S1015, el controlador 230 determina si el parámetro de vibración es mayor que el valor T3 umbral de vibración en la etapa S1020. Si el parámetro de vibración no es mayor que el valor T3 umbral de vibración, en la etapa S1025, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en D_21 (el primer nivel de amortiguación). Si el parámetro de vibración es mayor que el valor T3 umbral de vibración, en la etapa S1030, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en D_22 (el segundo nivel de amortiguación). Además, D_21 es más alto que D_22.

Cuando la pendiente no indica una cuesta arriba en la etapa S1015, el controlador 230 determina si el parámetro de vibración es mayor que el valor T4 umbral de vibración en la etapa S1035. Si el parámetro de vibración no es mayor que el valor T4 umbral de vibración, en la etapa S1040, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en D_23 (el tercer nivel de amortiguación). Si el parámetro de vibración es mayor que el valor T4 umbral de vibración, en la etapa S1045, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en D_24 (el cuarto nivel de amortiguación). Además, D_23 es más alto que D_24. También se prefiere establecer que $D_{23} < D_{21}$ y $D_{24} < D_{22}$.

Novena Realización

La figura 26 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con una novena realización. Un sistema 1902 de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta es un ejemplo de aplicación del sistema 1200 de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta. En este caso, los componentes que tienen las mismas funciones que los descritos en las realizaciones anteriores se denominan con los mismos símbolos de referencia, y se omite la descripción perteneciente a los componentes. El sistema 1902 de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta incluye el sensor 1210 de vibración, el receptor 220 de señal, el controlador 230, el ajustador 240 de amortiguación, el sensor 210 de cadencia de pedaleo y el sensor 410 de postura.

La figura 27 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con la novena realización. Haciendo referencia a las figuras 26 y 27, en la etapa S1205, la cadencia de pedaleo de la bicicleta 10 se detecta usando el sensor 210 de cadencia de pedaleo, y se emite la señal de pedaleo. Además, en la etapa S1210, el sensor 410 de postura se usa para detectar si la postura que adopta el ciclista cuando monta en bicicleta es la postura de pedaleo de pie o la postura de pedaleo sentada, y emite la señal de postura correspondiente. En este caso, una secuencia para realizar la etapa S1205 y la etapa S1210 no está limitada en el presente documento.

A continuación, en la etapa S1215, el controlador 230 determina el nivel D_{ini} de amortiguación inicial de acuerdo con la señal de pedaleo y la señal de postura. Por ejemplo, se establecen respectivamente diferentes valores como el nivel D_{ini} de amortiguación inicial de acuerdo con las posturas cuando la cadencia de pedaleo está en el estado de alta velocidad, el estado normal y el estado de baja velocidad.

A continuación, en la etapa S1220, el sensor 1210 de vibración detecta la vibración generada por el cuerpo de la bicicleta 10. En la etapa S1225, el controlador calcula el parámetro de vibración de acuerdo con la señal de vibración. El cálculo del parámetro de vibración se refiere a la descripción anterior acerca de la figura 18. Además, en la etapa S1230, el controlador 230 determina si el parámetro de vibración es mayor que el valor T umbral de vibración, con el fin de enviar la señal de control de nivel correspondiente al parámetro de vibración al ajustador 240 de amortiguación. Si el parámetro de vibración no es mayor que el valor T umbral de vibración, en la etapa S1235, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en $D1$ (el primer nivel de amortiguación). Si el parámetro de vibración es mayor que el valor T umbral de vibración, en la etapa S1240, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en $D2$ (el segundo nivel de amortiguación), y $D2 = D_{ini}$. Además, $D1$ es más alto que $D2$.

Décima Realización

La figura 28 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con una décima realización. Un sistema 1904 de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta es un ejemplo de aplicación del sistema 1200 de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta. En este caso, los componentes que tienen las mismas funciones que los descritos en las realizaciones anteriores se denominan con los mismos símbolos de referencia, y se omite la descripción perteneciente a los componentes. El sistema 1904 de amortiguación que ajusta automáticamente para la bicicleta incluye el sensor 1210 de vibración, el receptor 220 de señal, el controlador 230, el ajustador 240 de amortiguación, el sensor 210 de cadencia de pedaleo, el sensor 410 de postura y el sensor 610 de pendiente.

La figura 29 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de amortiguación que ajusta automáticamente para una bicicleta de acuerdo con la décima realización. Haciendo referencia a las figuras 28 y 29, en la etapa S1405, la cadencia de pedaleo de la bicicleta 10 se detecta usando el sensor 210 de cadencia de pedaleo, y se emite la señal de pedaleo. Además, en la etapa S1410, el sensor 410 de postura se usa para detectar si la postura que adopta el ciclista cuando monta la bicicleta 10 es la postura de pedaleo de pie o la postura de pedaleo sentada, y para emitir la señal de postura correspondiente. En la etapa 1415, el sensor 910 de pendiente se usa para detectar si la pendiente de la localización actual de la bicicleta 10 indica una cuesta arriba, y para emitir la señal de pendiente correspondiente. En este caso, una secuencia para realizar la etapa S1405, la etapa 1410 y la etapa 1415 no está limitada en el presente documento.

A continuación, en la etapa S1420, el controlador 230 determina el nivel D_{ini} de amortiguación inicial de acuerdo con la señal de pedaleo, la señal de postura y la señal de pendiente. En la etapa S1425, el sensor 1210 de vibración detecta la vibración generada por el cuerpo de la bicicleta 10. En la etapa S1430, el controlador 230 calcula el parámetro de vibración de acuerdo con la señal de vibración. El cálculo del parámetro de vibración se refiere a la descripción anterior acerca de la figura 18. Además, en la etapa S1435, el controlador 230 determina si el parámetro de vibración es mayor que el valor T umbral de vibración, con el fin de emitir la señal de control de nivel correspondiente al parámetro de vibración al ajustador 240 de amortiguación. Si el parámetro de vibración no es mayor que el valor T umbral de vibración, en la etapa S1440, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en $D1$ (el primer nivel de amortiguación). Si el parámetro de vibración es mayor que el valor T umbral de vibración, en la etapa S1445, el ajustador 240 de amortiguación establece el nivel de la fuerza de amortiguación en $D2$ (el segundo nivel de amortiguación), y $D2 = D_{ini}$. Además, $D1$ es más alto que $D2$.

Además, cuando el sensor 1210 de vibración es un sensor de gravedad (sensor-g), el sistema puede establecer

además un valor de gravedad umbral, con el fin de determinar si la bicicleta está en un estado sin peso. Cuando un valor de gravedad detectado por el sensor de gravedad es más bajo que el valor de gravedad umbral durante un tiempo t_p predeterminado, el controlador 230 puede ajustar automáticamente el nivel de la fuerza de amortiguación al nivel de amortiguación mínimo. La figura 30 es un diagrama de curva que ilustra una curva de ejemplo del valor de gravedad. En la figura 20, cuando el controlador 230 detecta que un valor t_g de gravedad detectado por el sensor de gravedad desde un punto t_1 de tiempo a un punto t_2 de tiempo es más bajo que un valor de gravedad umbral, y un intervalo de tiempo (t_2-t_1) desde el punto t_1 de tiempo y el punto t_2 de tiempo supera a un tiempo t_p predeterminado, se determina que la bicicleta está en estado sin peso durante el intervalo de tiempo (t_2-t_1) . Por lo tanto, el controlador 230 puede hacer que el ajustador 240 de amortiguación establezca el nivel de la fuerza de amortiguación en el nivel de amortiguación mínimo. Por ejemplo, el controlador 230 puede accionar la válvula de amortiguación de compresión para que esté completamente abierta.

La figura 31 es un diagrama de flujo que describe una realización de un procedimiento para ajustar automáticamente el amortiguador de un sistema de choque basándose en la cadencia, la vibración y la postura. El diagrama de flujo de la figura 31 se aplica a la realización de la figura 26; sin embargo, el diagrama de flujo de la figura 31 puede aplicarse a otra realización de estructura. En la etapa S1502, se inicia el procedimiento. En S1504, se abre el amortiguador. En un ejemplo, el amortiguador está completamente abierto. En otro ejemplo, el amortiguador se abre en el ajuste más suave. En la etapa S1506, se reciben y analizan los datos procedentes del sensor 210 de cadencia. Si la señal procedente del sensor 210 de cadencia está por debajo de (o es igual a) un umbral, entonces el procedimiento está completo, el amortiguador permanece abierto y el procedimiento vuelve a la etapa S1504. Si la señal procedente del sensor 210 de cadencia es mayor que el umbral, entonces se consideran los datos procedentes del sensor 1210 de vibración en la etapa S1508. Si el sensor de vibración indica que la bicicleta está volando (es decir, en un estado sin peso), entonces el procedimiento está completo, el amortiguador permanece abierto y el procedimiento vuelve a la etapa S1504. Si los datos procedentes del sensor de vibración no indican que la bicicleta está volando y los datos procedentes del sensor de vibración son más bajos que o iguales a un umbral, entonces se consideran los datos procedentes del sensor 410 de postura en la etapa S1510. Si los datos procedentes del sensor de vibración no indican que la bicicleta está volando y los datos procedentes del sensor de vibración son mayores que un umbral, entonces se consideran los datos procedentes del sensor 410 de postura en la etapa S1520.

En la etapa S1510, se determina si los datos procedentes del sensor 410 de postura indican que el ciclista está sentado o de pie. Si el ciclista está de pie, entonces el amortiguador se establece en un valor de D_a en la etapa S1512. Si el ciclista está sentado, entonces el amortiguador se establece en un valor de D_b en la etapa S1514.

En la etapa S1520, se determina si los datos procedentes del sensor 410 de postura indican que el ciclista está sentado o de pie. Si el ciclista está de pie, entonces el amortiguador se establece en un valor de D_c en la etapa S1522. Si el ciclista está sentado, entonces el amortiguador se establece en un valor de D_d en la etapa S1524. Obsérvese que $(D_a \geq D_b)$ Y $(D_c \geq D_d)$ Y $(D_a \geq D_c)$ Y $(D_b \geq D_d)$.

En vista de lo anterior, el sensor de vibración está dispuesto en la bicicleta para detectar el choque del pavimento con el cuerpo de la bicicleta. Además, el controlador también está dispuesto en la bicicleta para calcular la vibración del cuerpo de la bicicleta de acuerdo con el choque del cuerpo de la bicicleta y determinar lógicamente si aumentar o disminuir el nivel de la fuerza de amortiguación. De este modo, en el pavimento liso, puede aumentarse la eficacia del pedaleo, de tal manera que la potencia ejercida por el ciclista pueda transmitirse a la bicicleta de una manera más eficaz. Y en el pavimento lleno de baches, pueden aumentarse la comodidad y el control, con el fin de mejorar la seguridad de la monta en bicicleta. Además, ya que el cambio del nivel de la fuerza de amortiguación del amortiguador se determina automática y lógicamente, el ciclista no necesita prestar atención para controlar manualmente el cambio. Por lo tanto, se mejora tanto la comodidad como la seguridad.

La descripción detallada anterior se ha presentado con fines de ilustración y descripción. No pretende ser exhaustiva o limitarse a la forma precisa divulgada. Son posibles muchas modificaciones y variaciones a la luz de la enseñanza anterior. Las realizaciones descritas se han elegido con el fin de explicar mejor los principios de la tecnología desvelada y su aplicación práctica, para permitir de este modo a otros expertos en la materia usar mejor la tecnología en diversas realizaciones y con diversas modificaciones que sean adecuadas para el uso específico contemplado. Se pretende que el ámbito esté definido por las reivindicaciones adjuntas de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de amortiguador de control automático de bicicleta, que comprende:

un sensor (1210) de vibración, estando el sensor (1210) de vibración configurado para detectar la vibración de la bicicleta (10) y emitir una señal de vibración; y
un controlador (230) en comunicación con el sensor (1210) de vibración, estando el controlador (230) **caracterizado porque** está configurado para calcular un parámetro de vibración dentro de un intervalo de tiempo predeterminado de acuerdo con la señal de vibración con el fin de emitir una señal de control de nivel correspondiente al parámetro de vibración para ajustar una fuerza de amortiguación del sistema (200, 400, 600, 900) de amortiguador.

2. El sistema de amortiguador de control automático de bicicleta de la reivindicación 1, que comprende además:

un receptor (220) de señal acoplado al sensor (1210) de vibración para recibir la señal de vibración, estando el controlador (230) acoplado al receptor (220) de señal para recibir la señal de vibración y emitir la señal de control de nivel de acuerdo con la señal de vibración; y
un ajustador (240) de amortiguación acoplado al controlador (230), estando el ajustador (240) de amortiguación configurado para ajustar un nivel de la fuerza de amortiguación de acuerdo con la señal de control de nivel.

3. El sistema de amortiguador de control automático de bicicleta de la reivindicación 1, que comprende además:

un sensor (410) de postura en comunicación con el controlador (230), estando el sensor (410) de postura configurado para detectar una postura de un ciclista cuando monta la bicicleta (10) y para emitir una señal de postura, estando el controlador (230) configurado para ajustar la fuerza de amortiguación del sistema (200, 400, 600, 900) de amortiguador basándose en la señal de vibración y en la señal de postura.

4. El sistema de amortiguador de control automático de bicicleta de la reivindicación 1, que comprende además:

un sensor (610) de pendiente en comunicación con el controlador (230), estando el sensor (610) de pendiente configurado para detectar una pendiente de una localización de la bicicleta (10) y para emitir una señal de pendiente, estando el controlador (230) configurado para ajustar la fuerza de amortiguación del sistema (200, 400, 600, 900) de amortiguador basándose en la señal de vibración y en la señal de pendiente.

5. El sistema de amortiguador de control automático de bicicleta de la reivindicación 1, que comprende además:

un sensor (210) de cadencia de pedaleo, estando el sensor (210) de cadencia de pedaleo configurado para detectar la cadencia de pedaleo de la bicicleta (10) y para emitir una señal de pedaleo basándose en la cadencia de pedaleo detectada, estando el controlador (230) configurado para ajustar la fuerza de amortiguación del sistema (200, 400, 600, 900) de amortiguador basándose en la señal de vibración y en la señal de pedaleo.

6. El sistema de amortiguador de control automático de bicicleta de la reivindicación 1, que comprende además:

un sensor (210) de cadencia de pedaleo, estando el sensor (210) de cadencia de pedaleo configurado para detectar la cadencia de pedaleo de la bicicleta (10) y para emitir una señal de pedaleo basándose en la cadencia de pedaleo detectada;

un sensor (610) de pendiente, estando el sensor (610) de pendiente configurado para detectar una pendiente de una localización de la bicicleta (10) y para emitir una señal de pendiente; y

un sensor (410) de postura en comunicación con el controlador (230), estando el sensor (410) de postura configurado para detectar una postura de un ciclista cuando monta la bicicleta (10) y para emitir una señal de postura, estando el controlador (230) configurado para ajustar la fuerza de amortiguación del sistema (200, 400, 600, 900) de amortiguador basándose en la señal de vibración, la señal de pedaleo, la señal de pendiente y la señal de postura.

7. El sistema de amortiguador de control automático de bicicleta de la reivindicación 1, que comprende además:

un sensor (210) de cadencia de pedaleo, estando el sensor (210) de cadencia de pedaleo configurado para detectar la cadencia de pedaleo de la bicicleta (10) y para emitir una señal de pedaleo basándose en la cadencia de pedaleo detectada; y

un sensor (410) de postura en comunicación con el controlador (230), estando el sensor (410) de postura configurado para detectar una postura de un ciclista cuando monta la bicicleta (10) y para emitir una señal de postura, estando el controlador (230) configurado para ajustar la fuerza de amortiguación del sistema (200, 400, 600, 900) de amortiguador basándose en la señal de vibración, la señal de pedaleo y la señal de postura.

8. El sistema de amortiguador de control automático de bicicleta de la reivindicación 7, en el que:

el controlador (230) determina un nivel de amortiguación inicial de acuerdo con la señal de pedaleo y la señal de postura y determina si el parámetro de vibración es mayor que un valor umbral de vibración, y cuando el parámetro de vibración no es mayor que el valor umbral de vibración la fuerza de amortiguación se establece en un primer nivel de amortiguación, mientras que cuando el parámetro de vibración es mayor que el valor umbral de vibración, la fuerza de amortiguación se establece en un segundo nivel de amortiguación, siendo el primer nivel de amortiguación mayor que el segundo nivel de amortiguación y siendo el segundo nivel de amortiguación el nivel de amortiguación

inicial.

- 5 9. El sistema de amortiguador de control automático de bicicleta de la reivindicación 1, en el que:
cuando el parámetro de vibración es más alto, el nivel de la fuerza de amortiguación se ajusta para que sea más bajo, mientras que cuando el parámetro de vibración es más bajo, el nivel de la fuerza de amortiguación se ajusta para que sea más alto.
- 10 10. El sistema de amortiguador de control automático de bicicleta de la reivindicación 1, en el que:
el sensor (1210) de vibración es un sensor de gravedad, y se establece un valor de gravedad umbral, en el que cuando un valor de gravedad detectado por el sensor de gravedad es más bajo que el valor de gravedad umbral durante un tiempo predeterminado, el controlador (230) provoca un ajuste de la fuerza de amortiguación a un nivel de amortiguación mínimo.
- 15 11. Un procedimiento para controlar automáticamente un sistema de amortiguador de bicicleta de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:
detectar automáticamente la vibración de la bicicleta (10);
el procedimiento para controlar automáticamente un sistema de amortiguador de bicicleta **caracterizado por**
calcular un parámetro de vibración dentro de un intervalo de tiempo predeterminado de acuerdo con la señal de vibración; y
emitir una señal de control de nivel correspondiente al parámetro de vibración para ajustar automáticamente una fuerza de amortiguación del sistema (200, 400, 600, 900) de amortiguador.
- 20 12. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además:
detectar automáticamente una postura de un ciclista cuando monta la bicicleta (10), incluyendo el ajuste automático de la fuerza de amortiguación ajustar la fuerza de amortiguación basándose en la vibración de la bicicleta (10) y en la postura.
- 25 13. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además:
detectar automáticamente una cadencia de pedaleo para la bicicleta (10), incluyendo el ajuste automático de la fuerza de amortiguación ajustar la fuerza de amortiguación basándose en la vibración de la bicicleta (10) y en la cadencia de pedaleo.
- 30 14. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además:
detectar automáticamente una postura de un ciclista cuando monta la bicicleta (10); y
detectar automáticamente una cadencia de pedaleo para la bicicleta (10), incluyendo el ajuste automático de la fuerza de amortiguación ajustar la fuerza de amortiguación basándose en la vibración de la bicicleta (10), la cadencia de pedaleo y la postura.

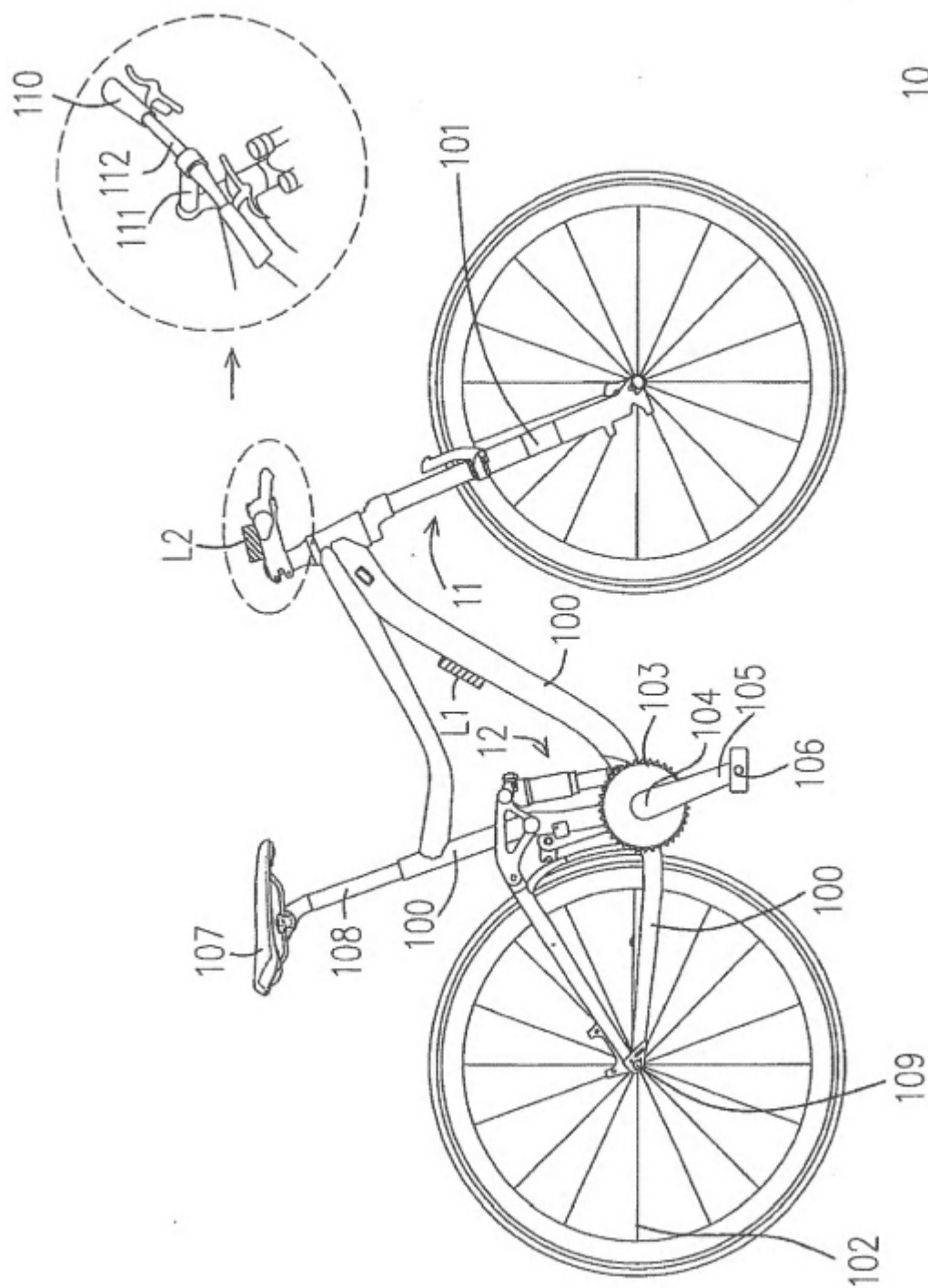


FIG. 1

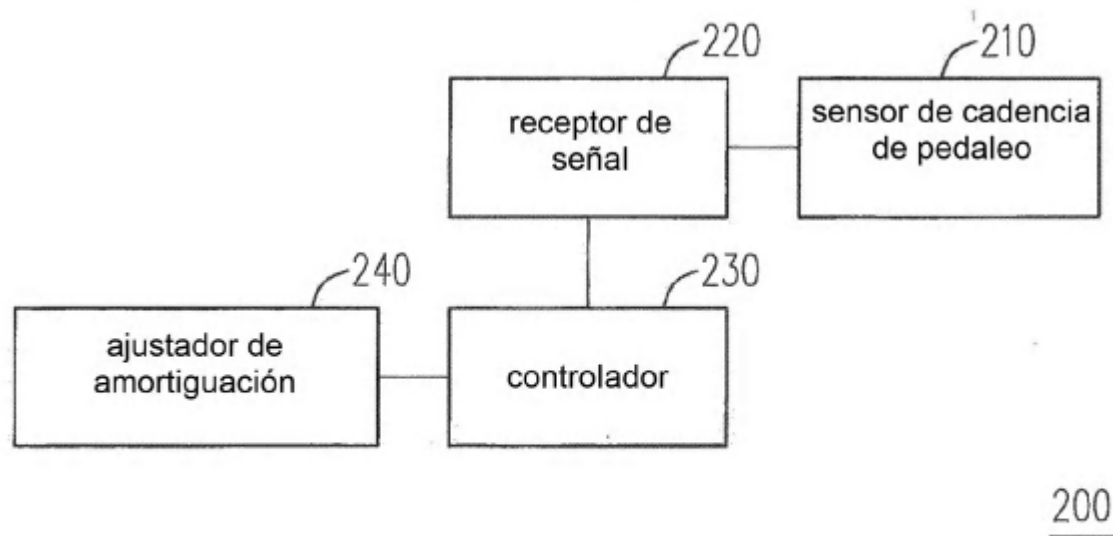


FIG. 2

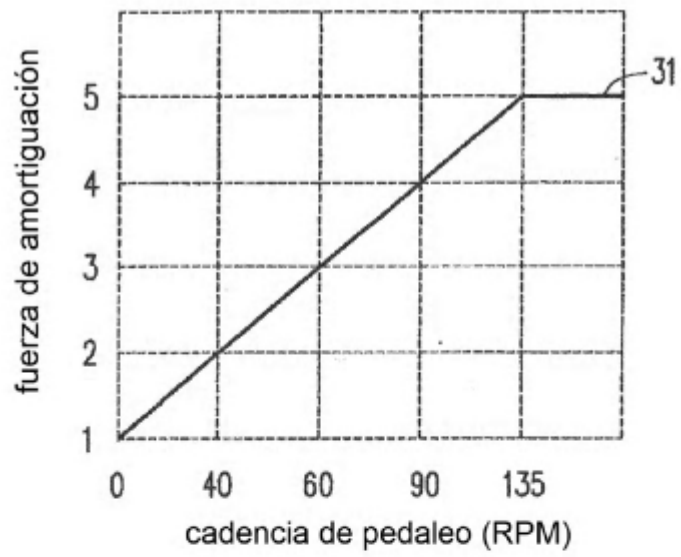


FIG. 3A

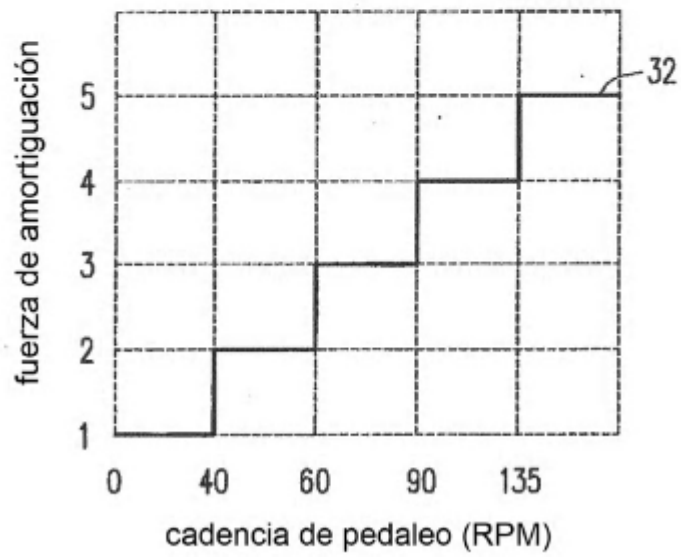


FIG. 3B

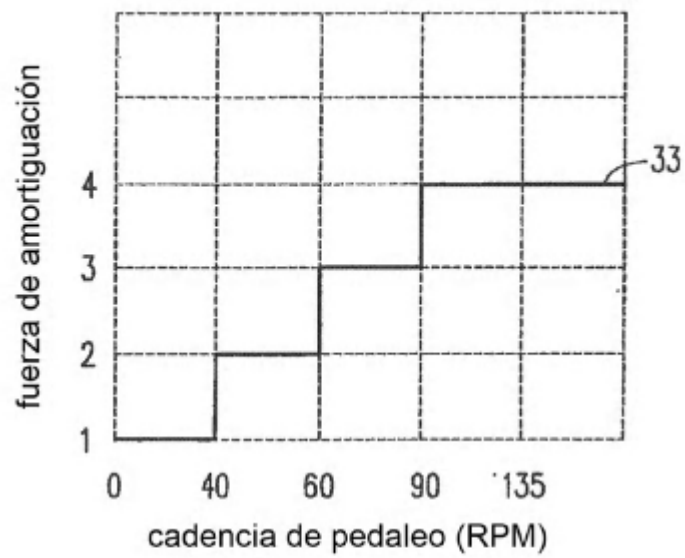


FIG. 3C

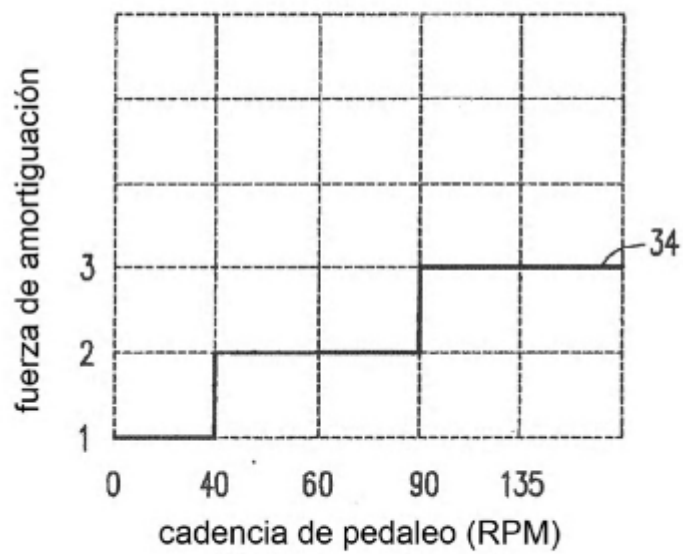
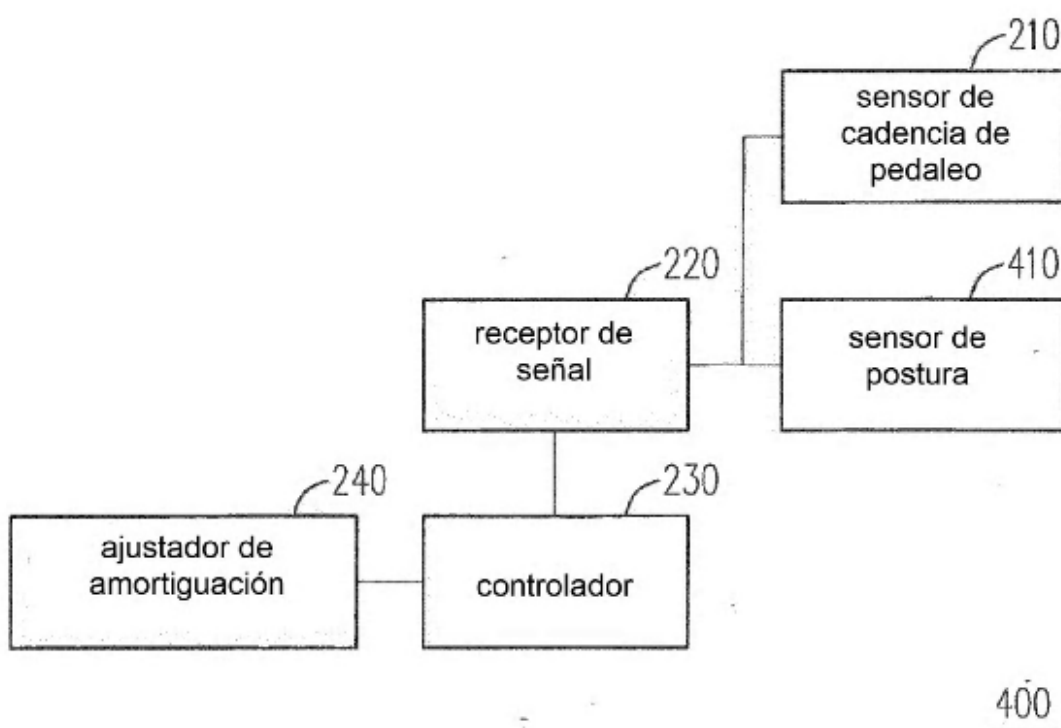
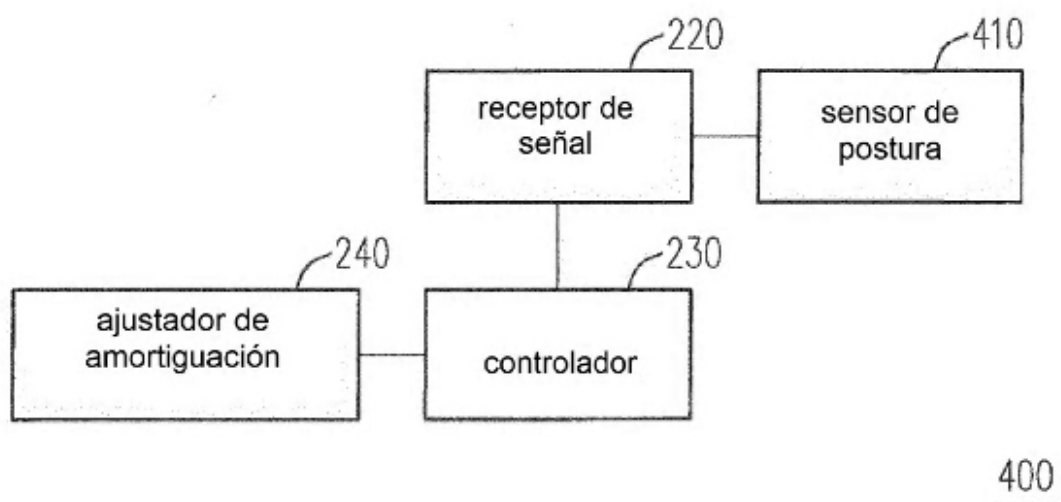


FIG. 3D



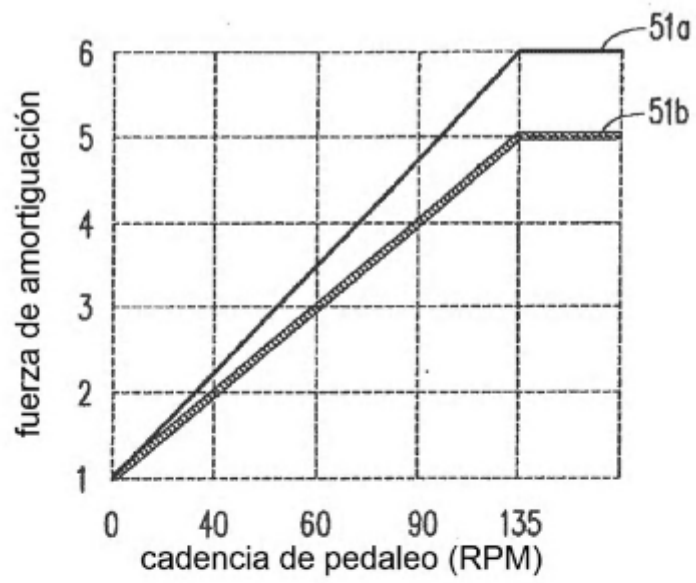


FIG. 5A

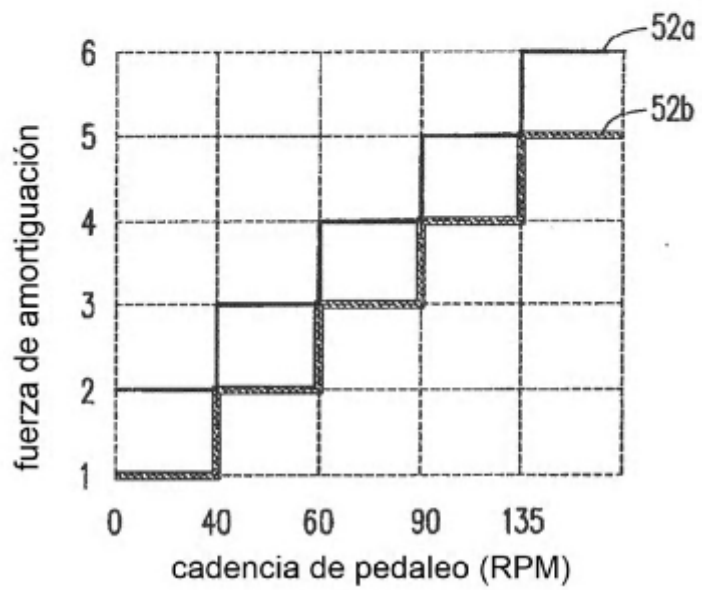


FIG. 5B

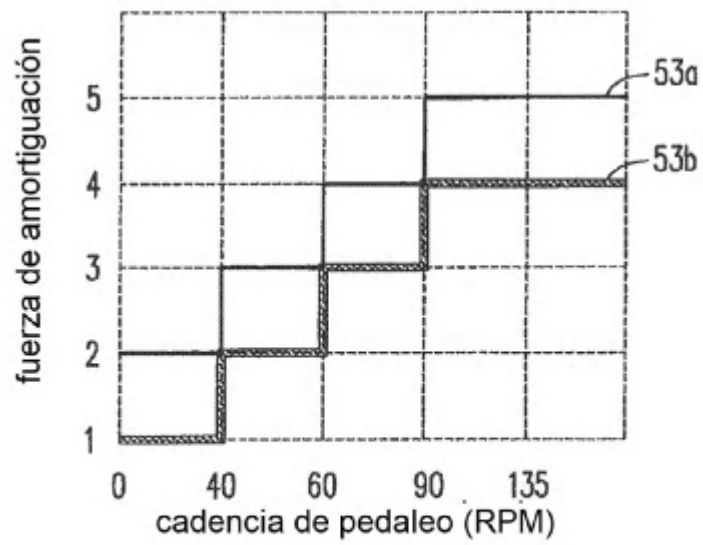


FIG. 5C

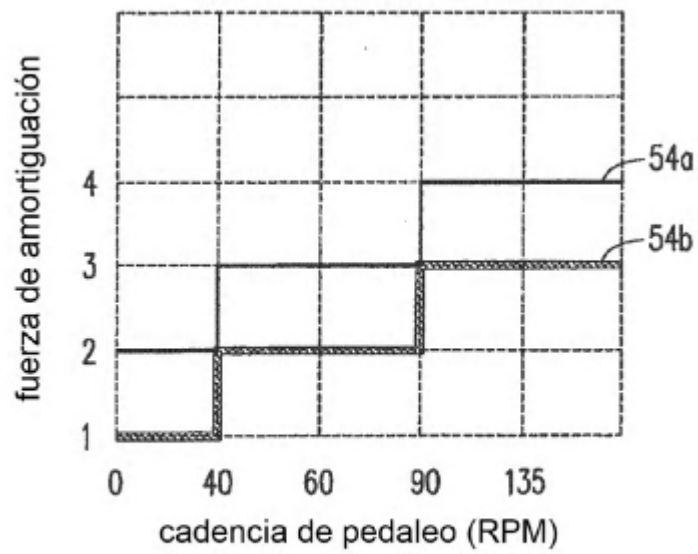


FIG. 5D

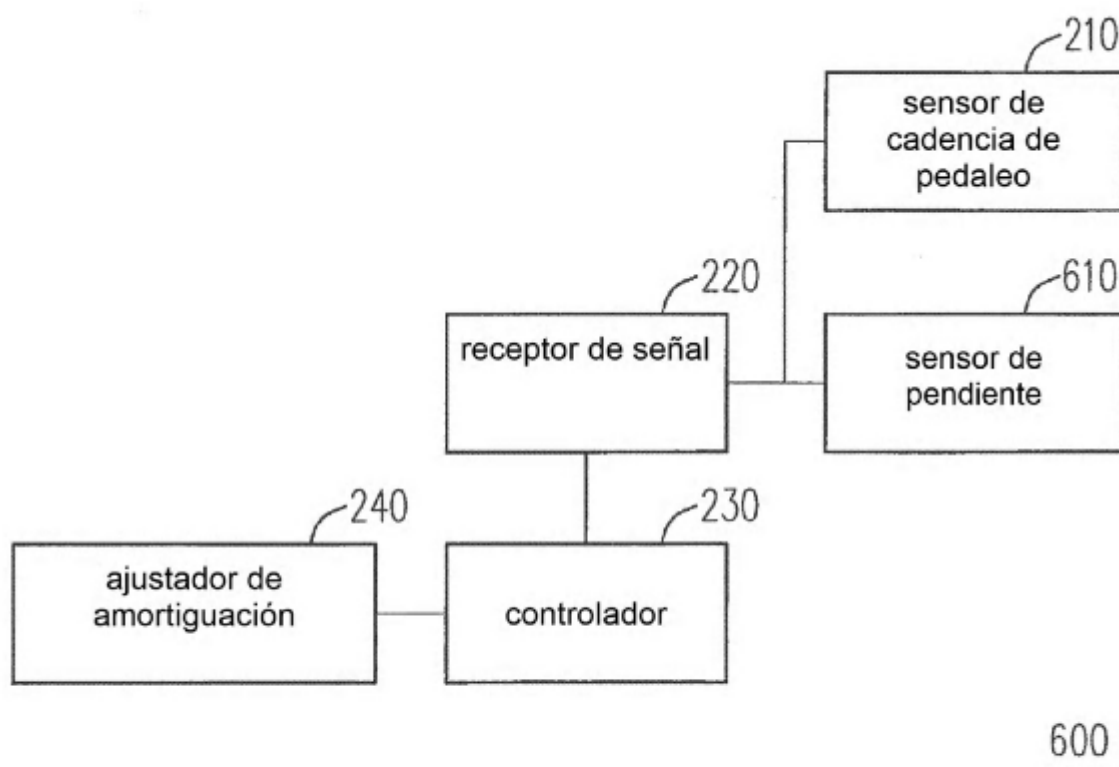


FIG. 6

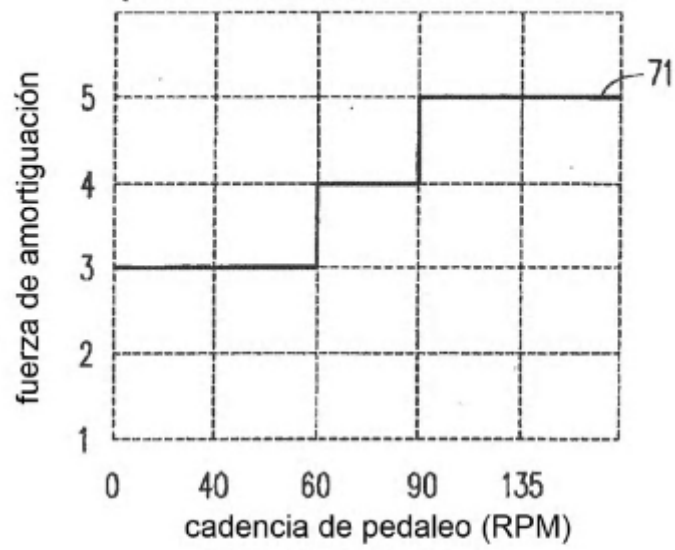


FIG. 7A

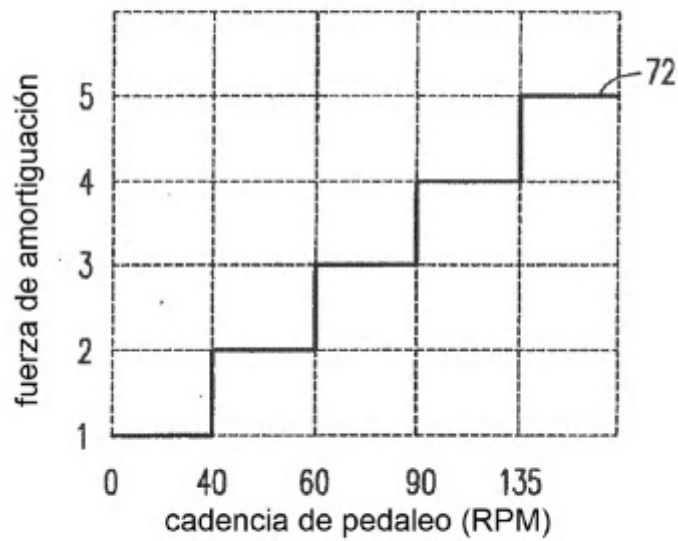


FIG. 7B

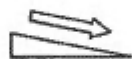
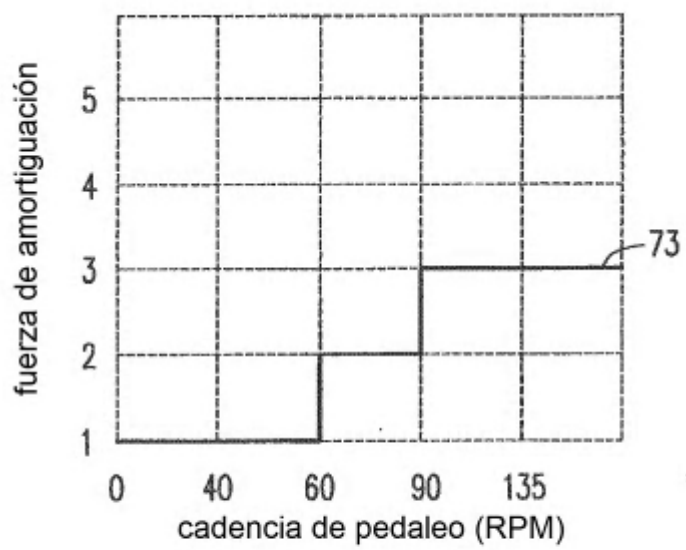


FIG. 7C

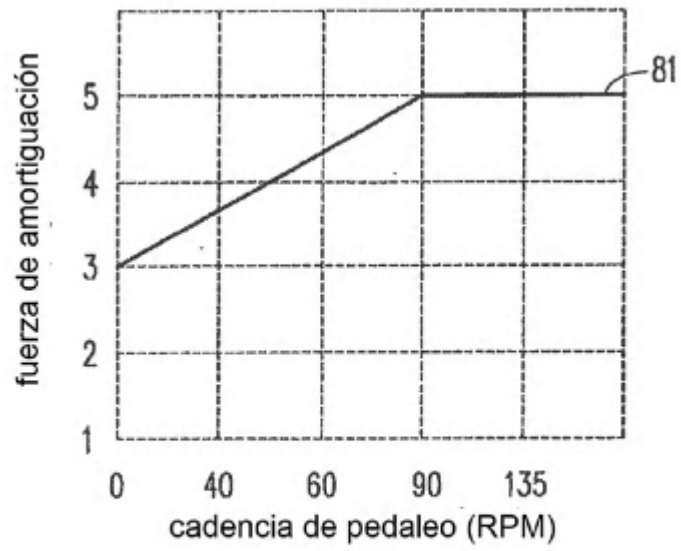


FIG. 8A

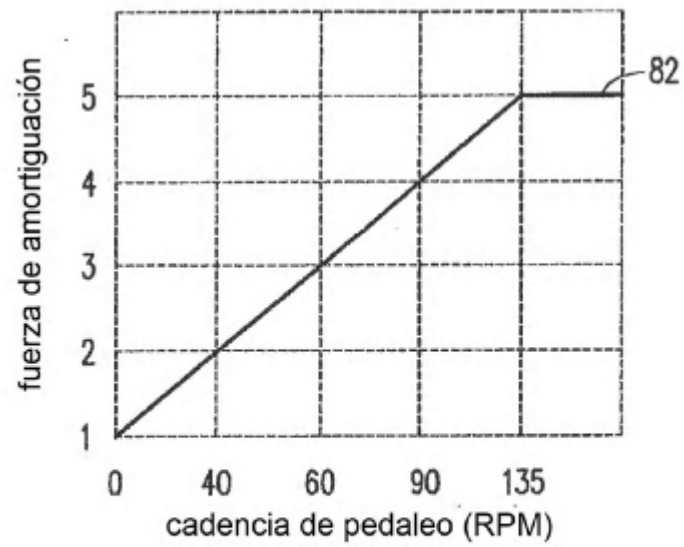


FIG. 8B

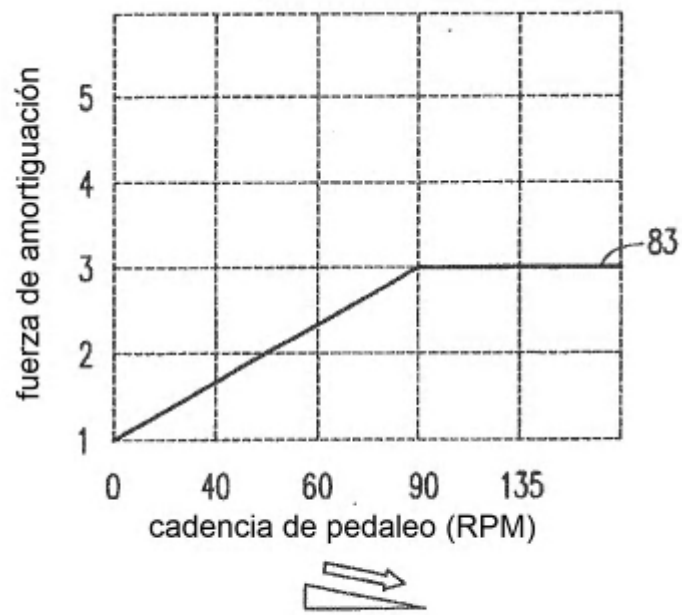


FIG. 8C

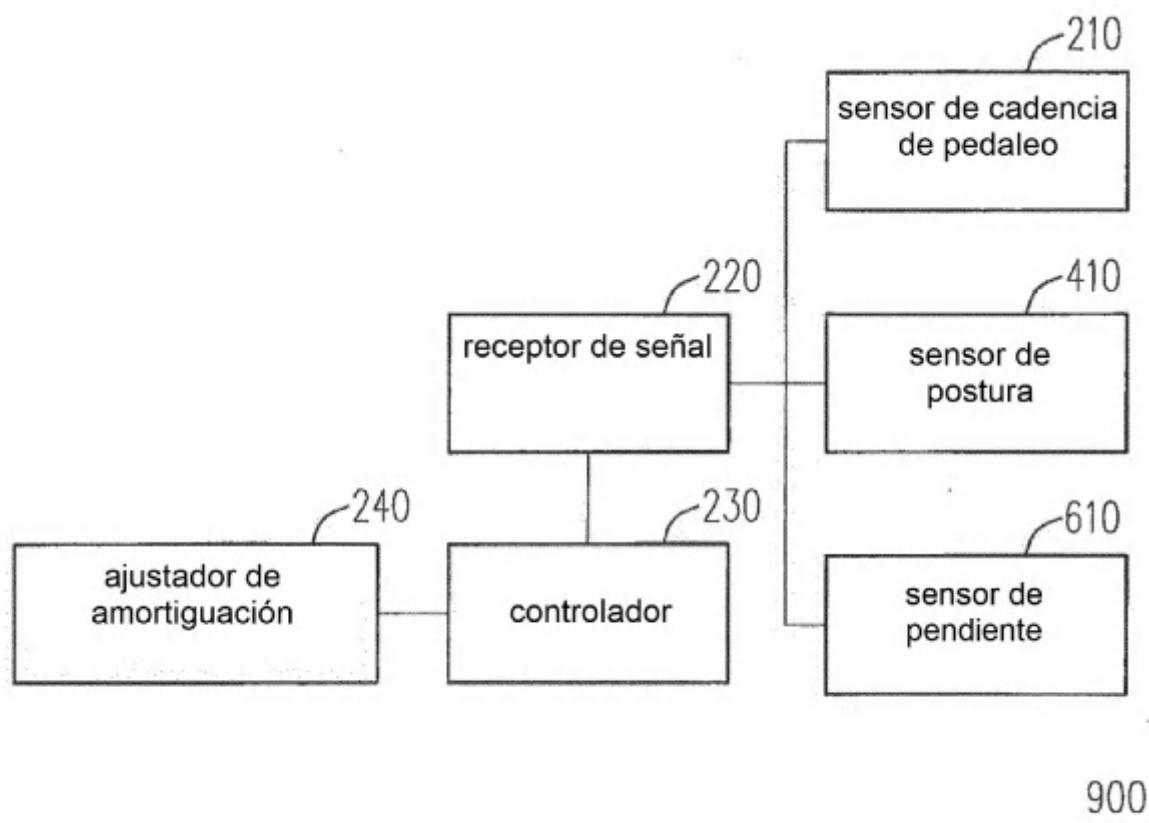


FIG. 9

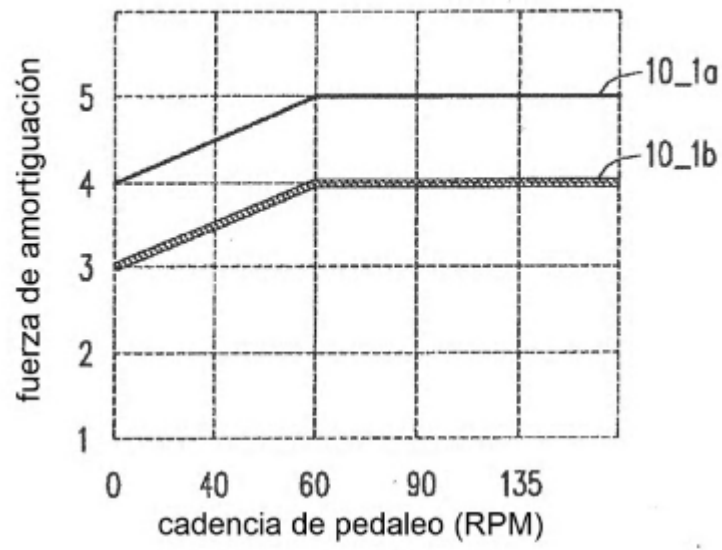


FIG. 10A

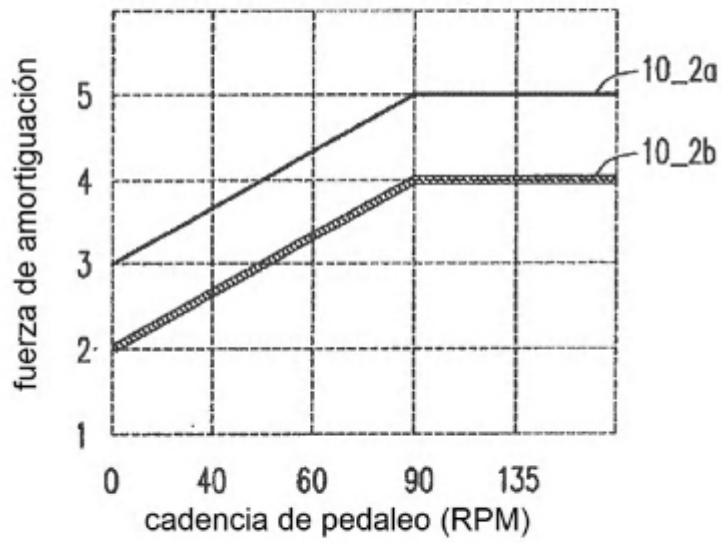


FIG. 10B

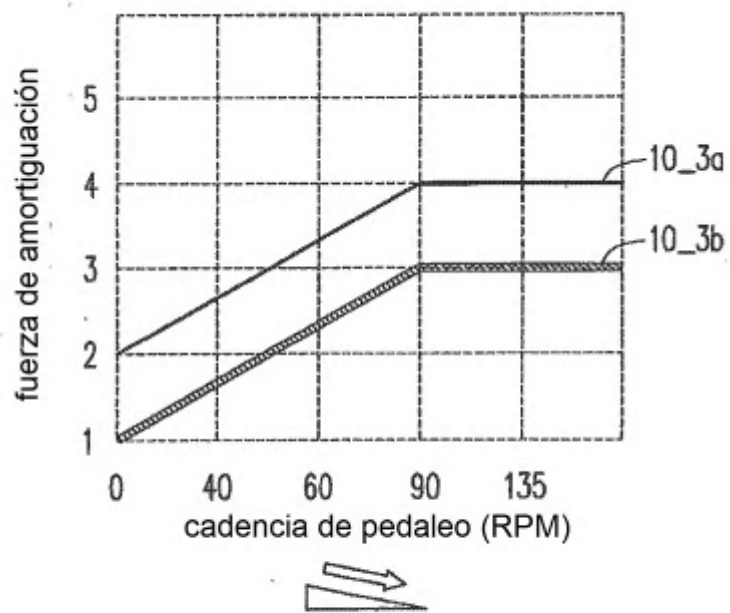


FIG. 10C

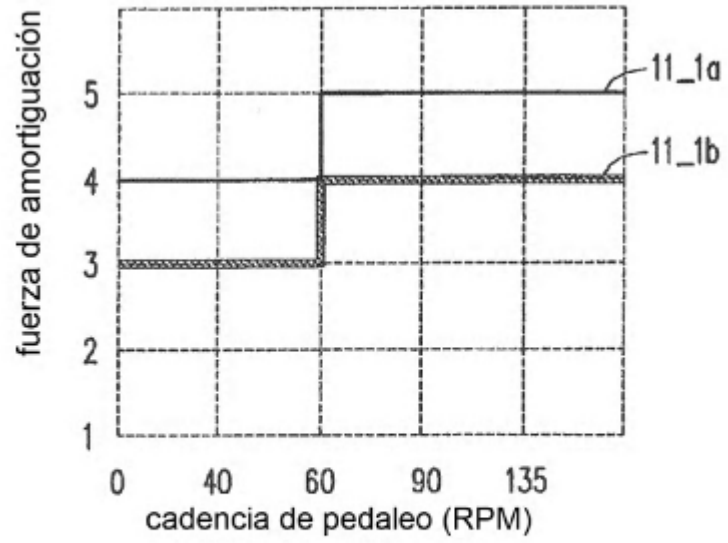


FIG. 11A

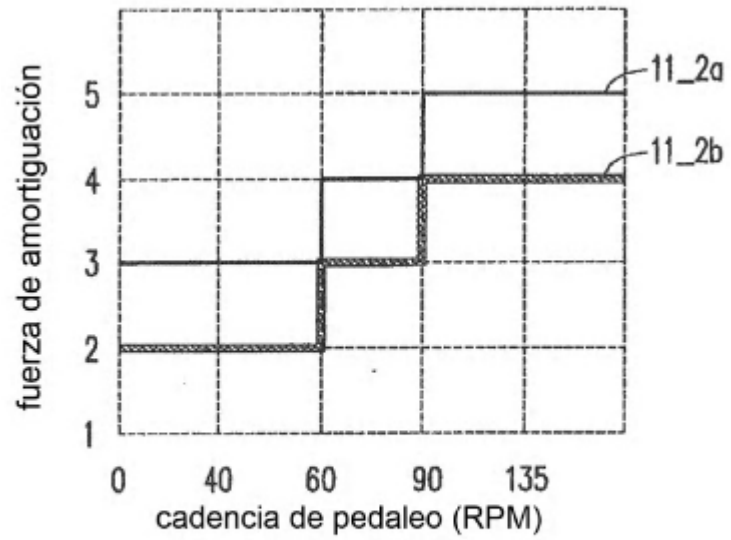


FIG. 11B

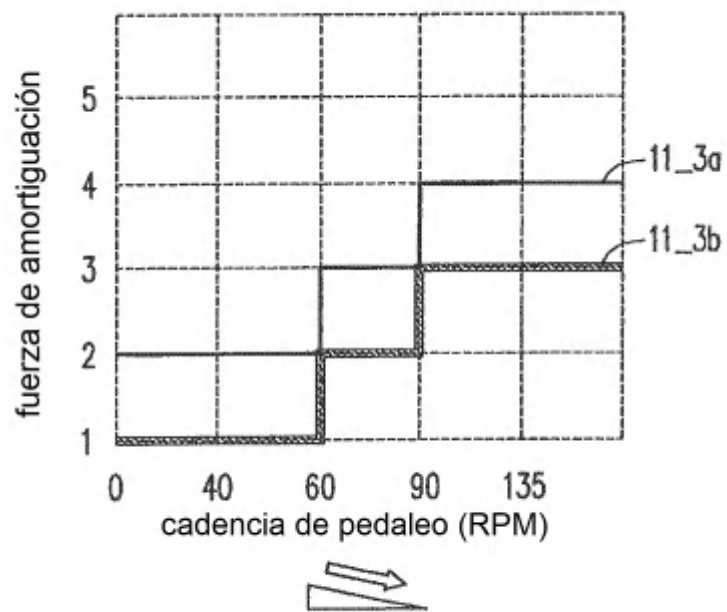


FIG. 11C

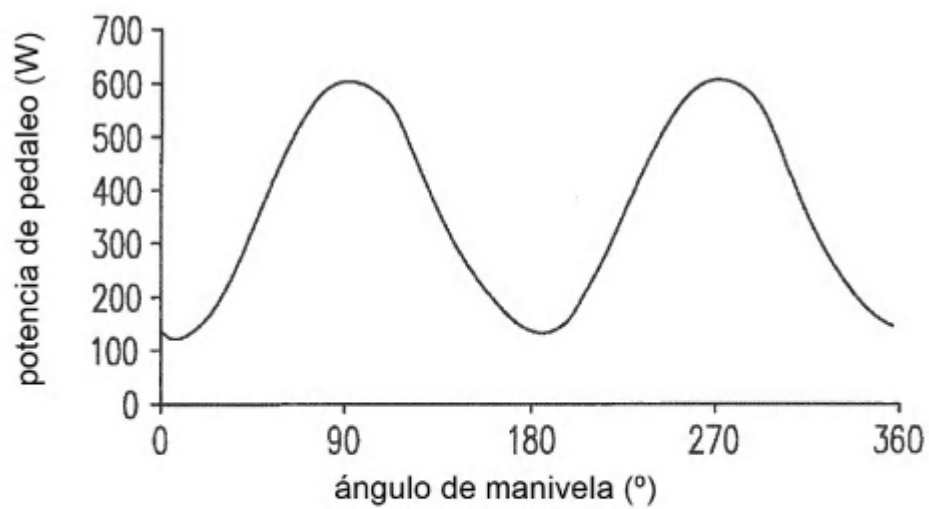


FIG. 12A

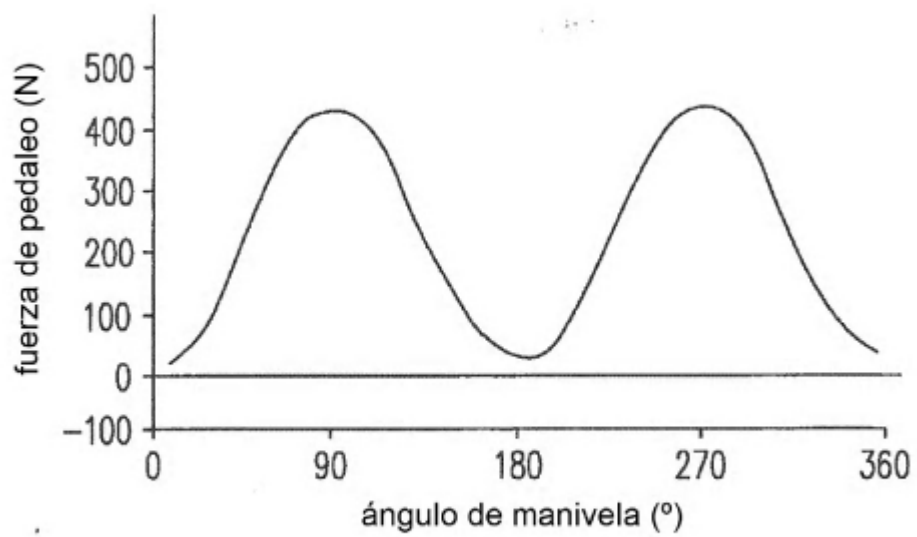


FIG. 12B

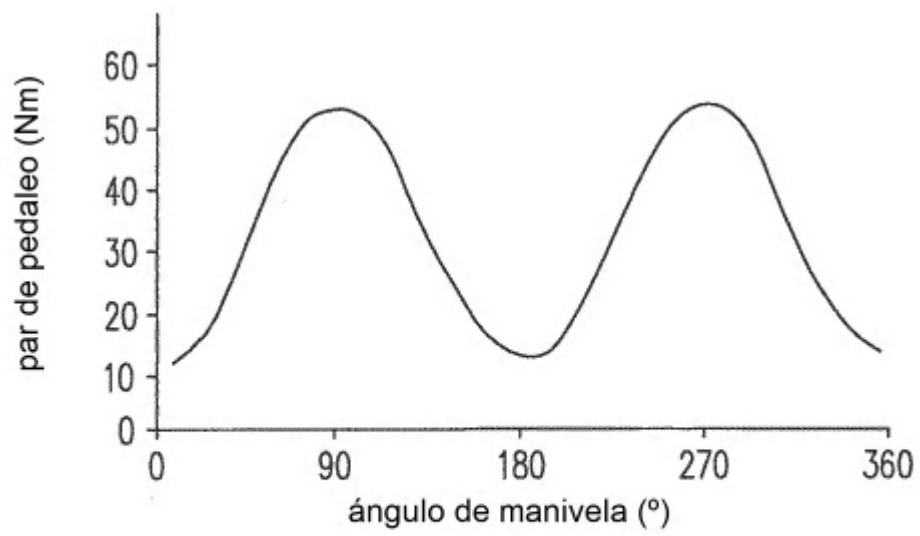


FIG. 12C

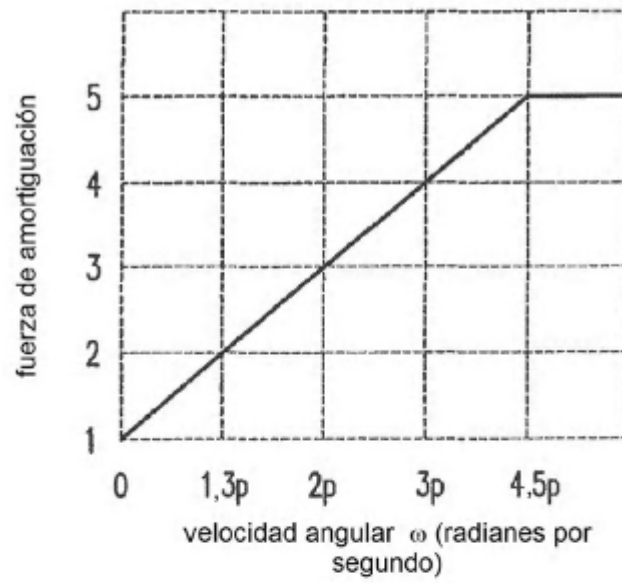


FIG. 13

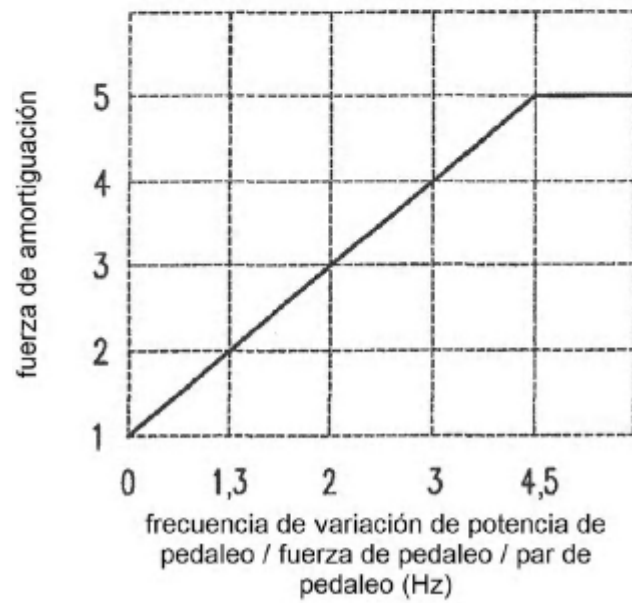


FIG. 14

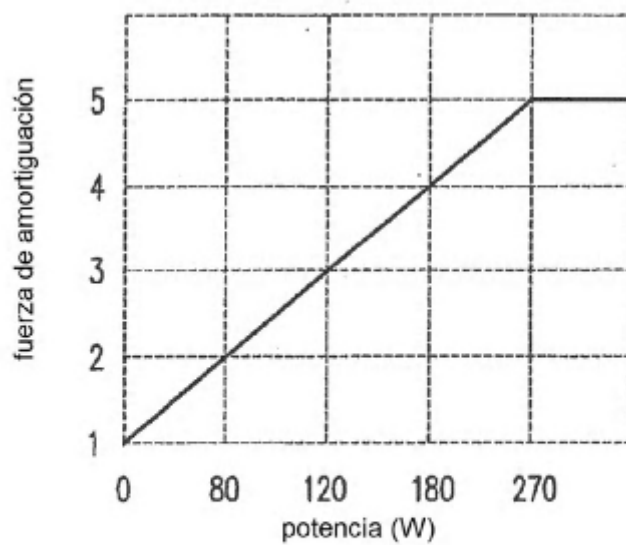


FIG. 15A

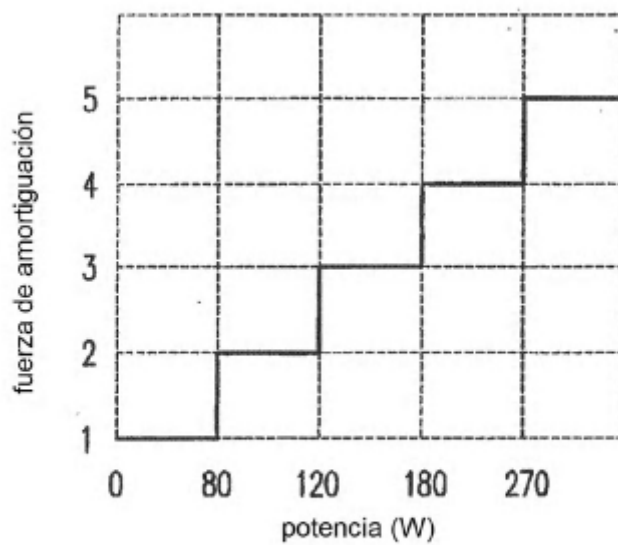


FIG. 15B

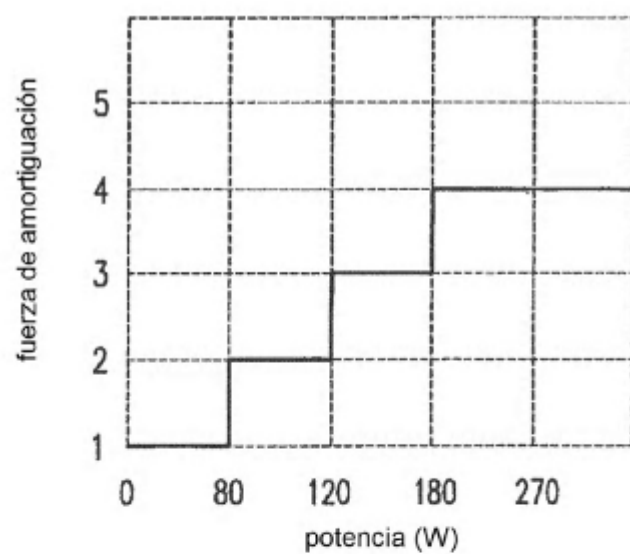


FIG. 15C

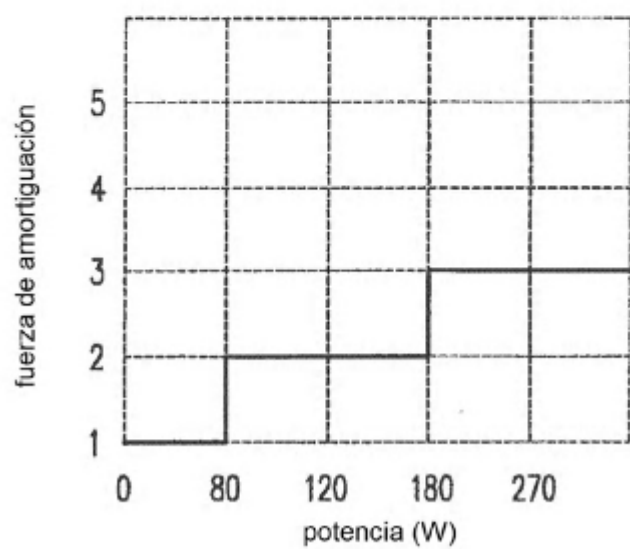


FIG. 15D

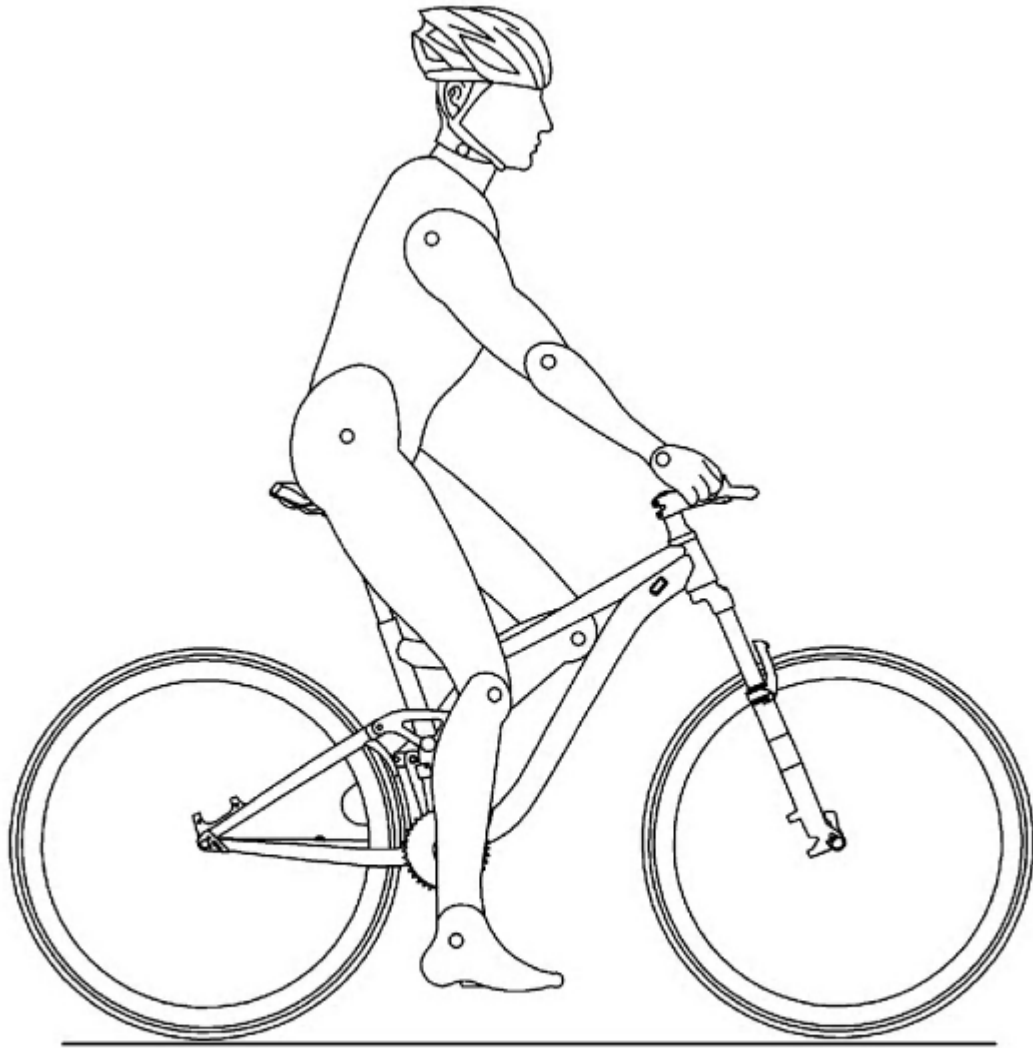


FIG. 16A

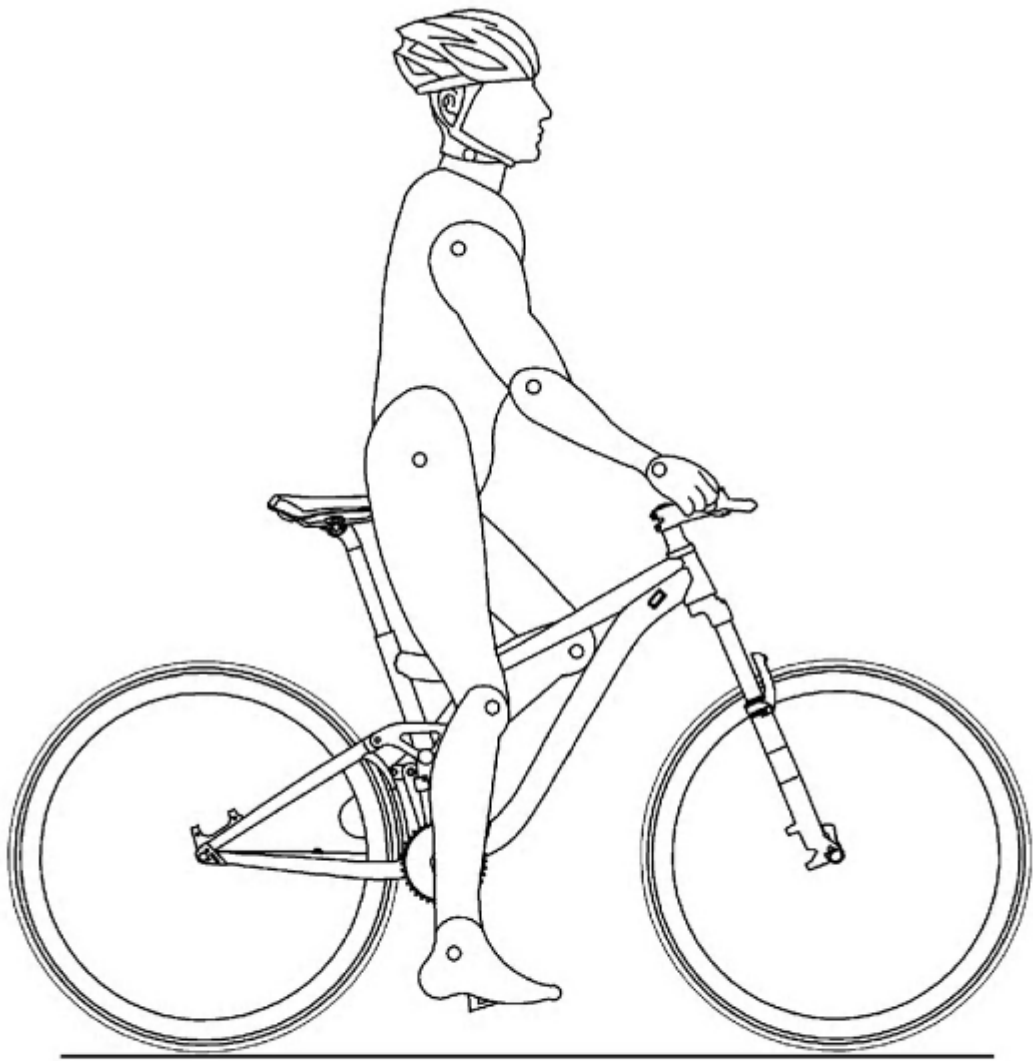


FIG. 16B

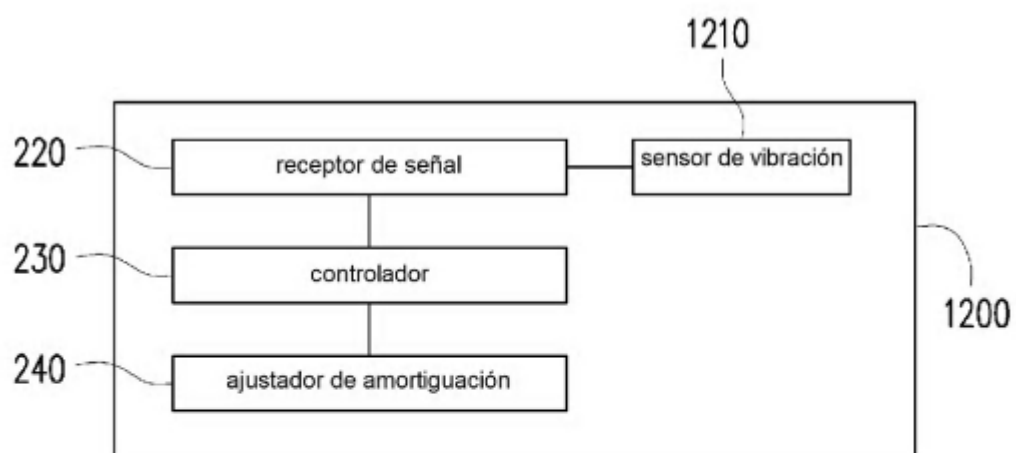


FIG. 17

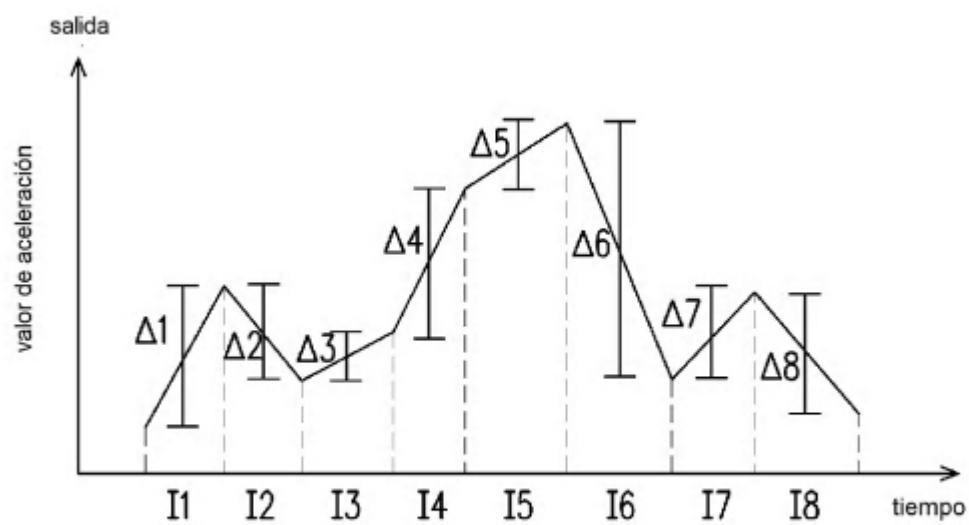


FIG. 18

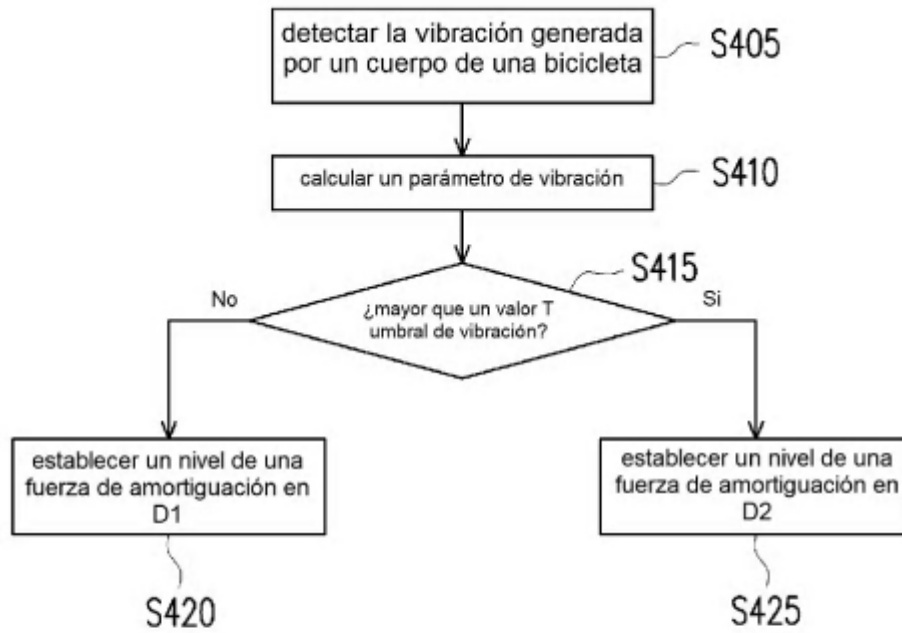


FIG. 19

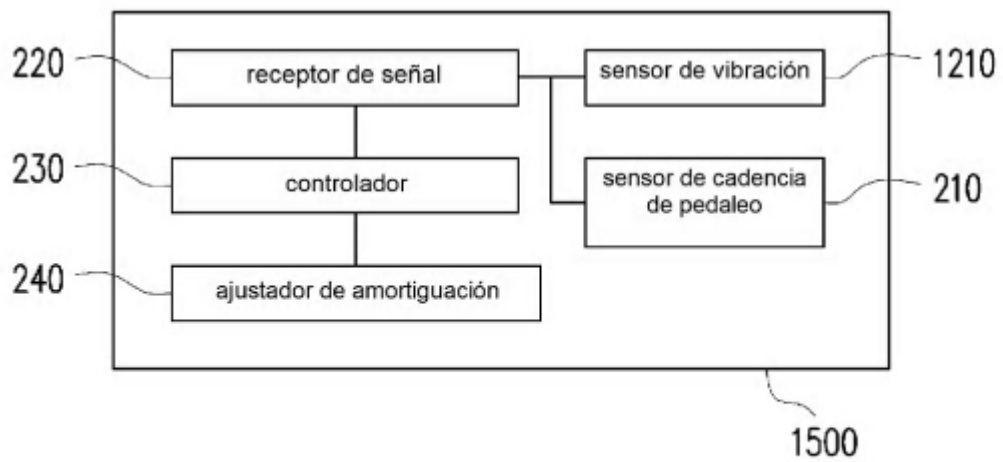


FIG. 20

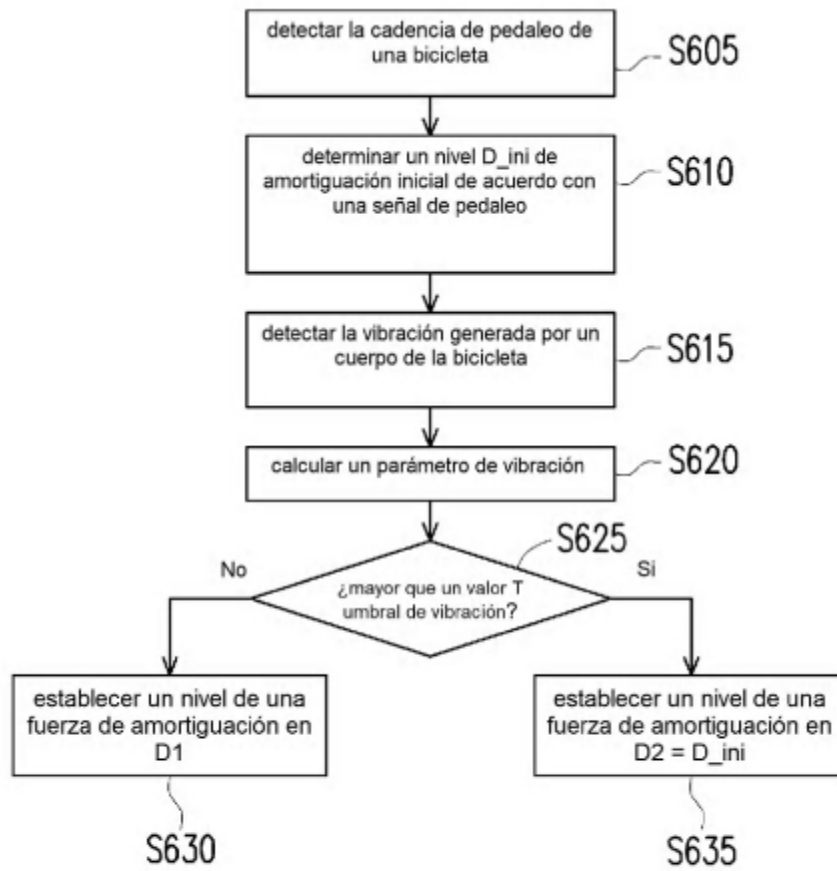


FIG. 21

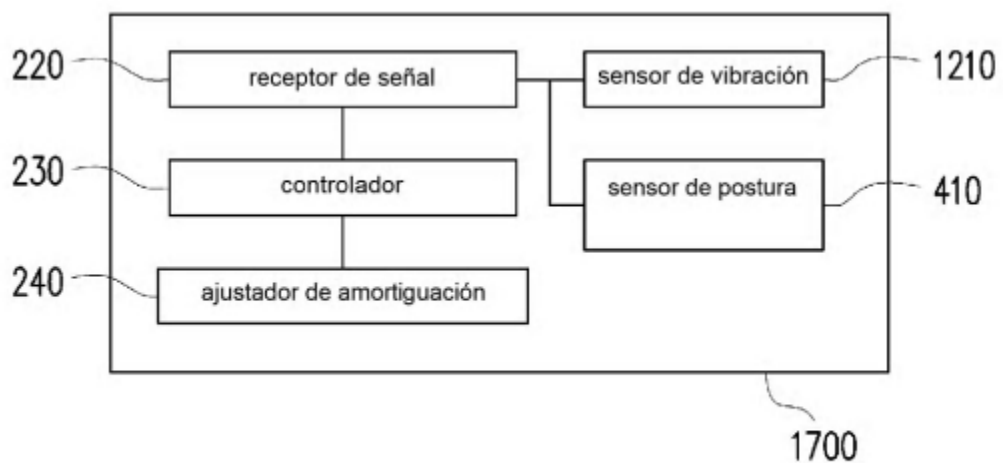


FIG. 22

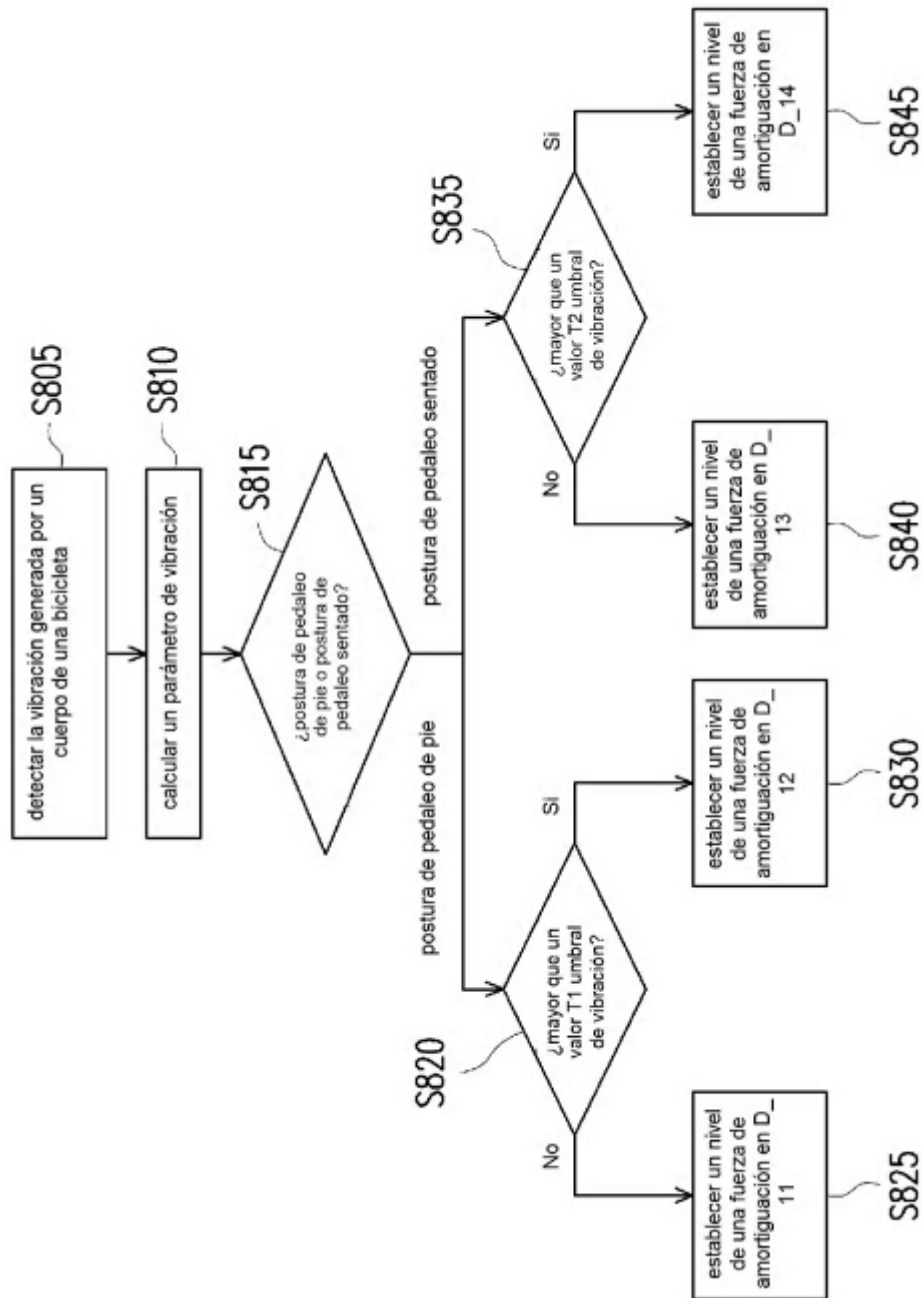


FIG. 23

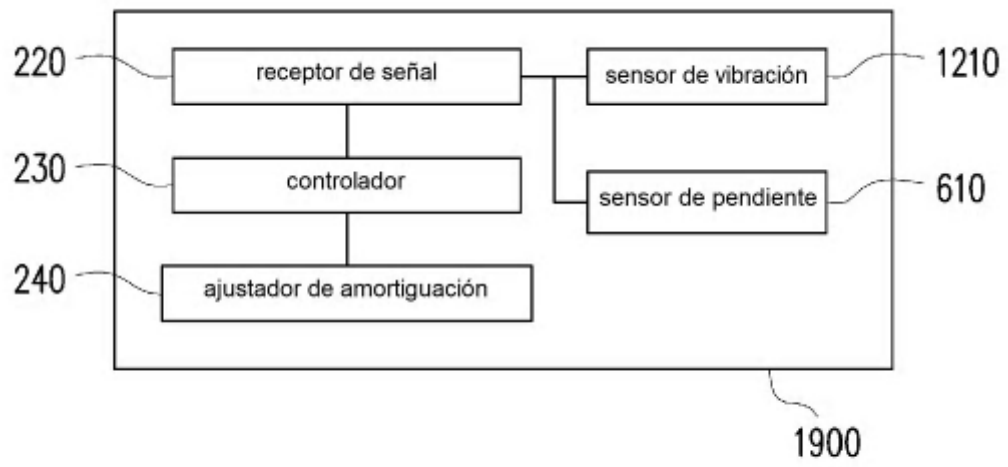


FIG. 24

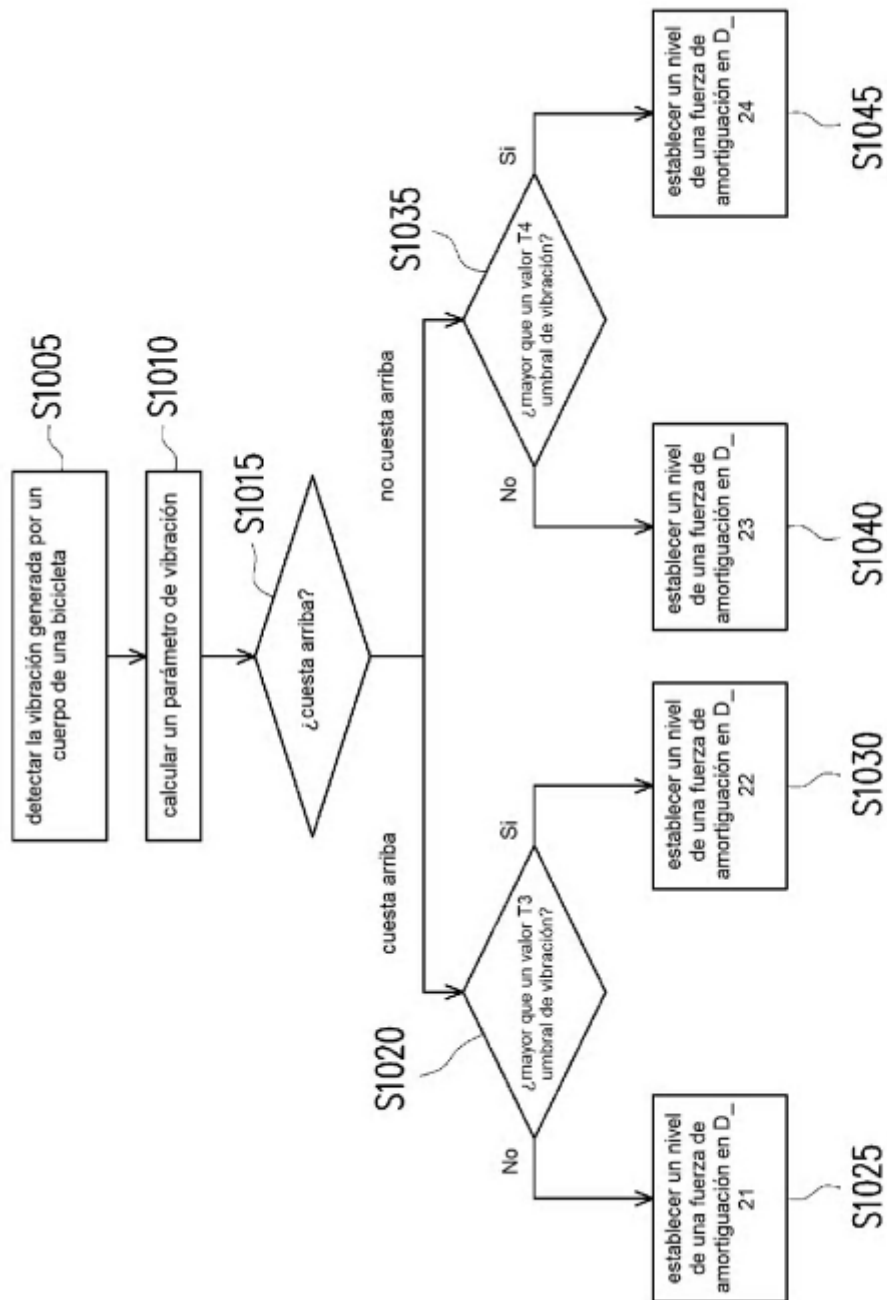


FIG. 25

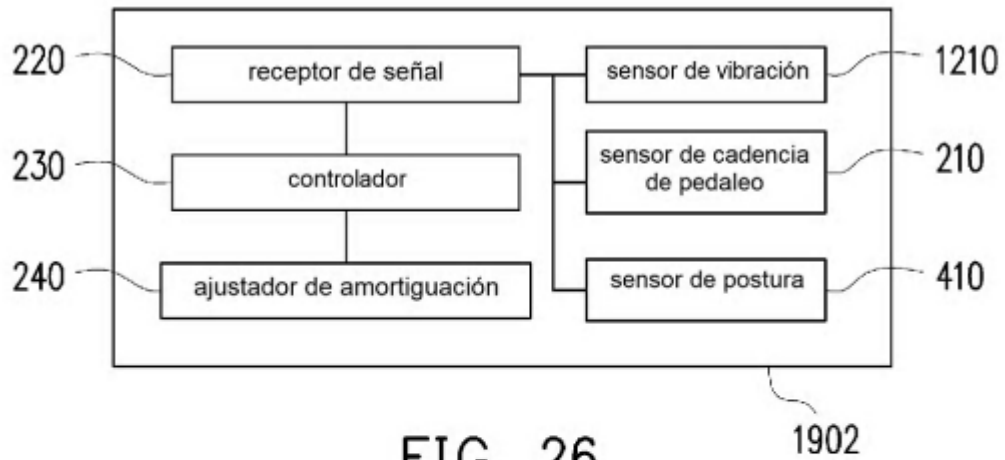


FIG. 26

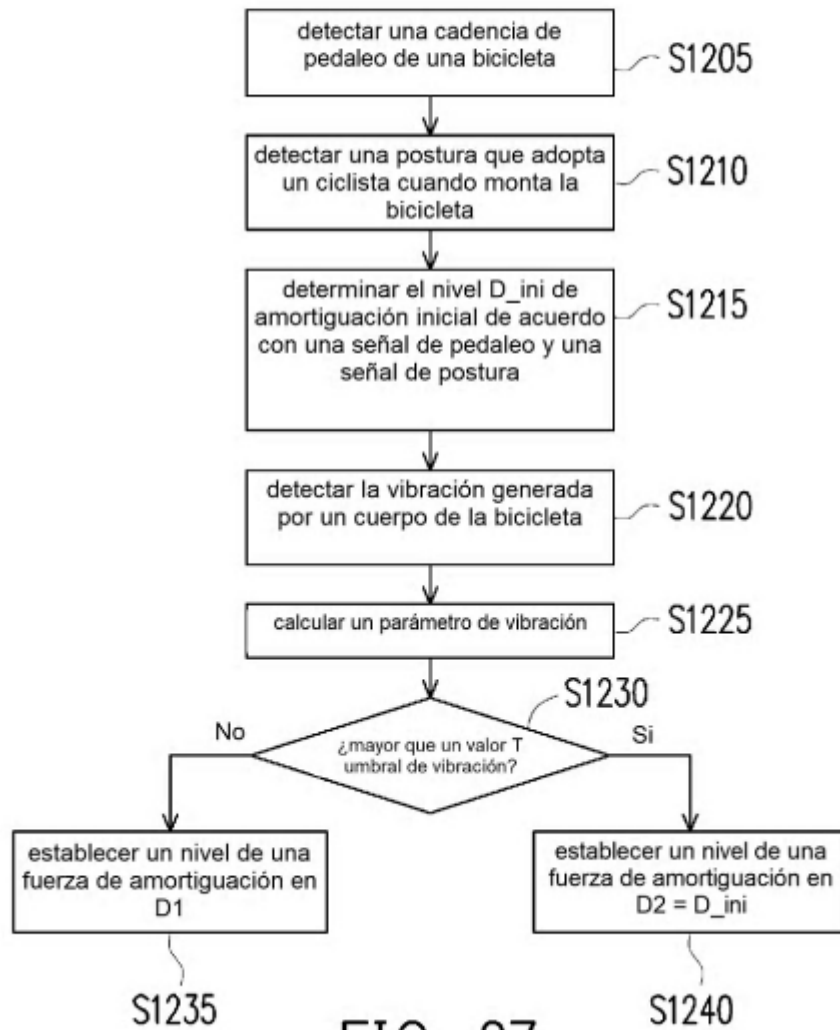


FIG. 27

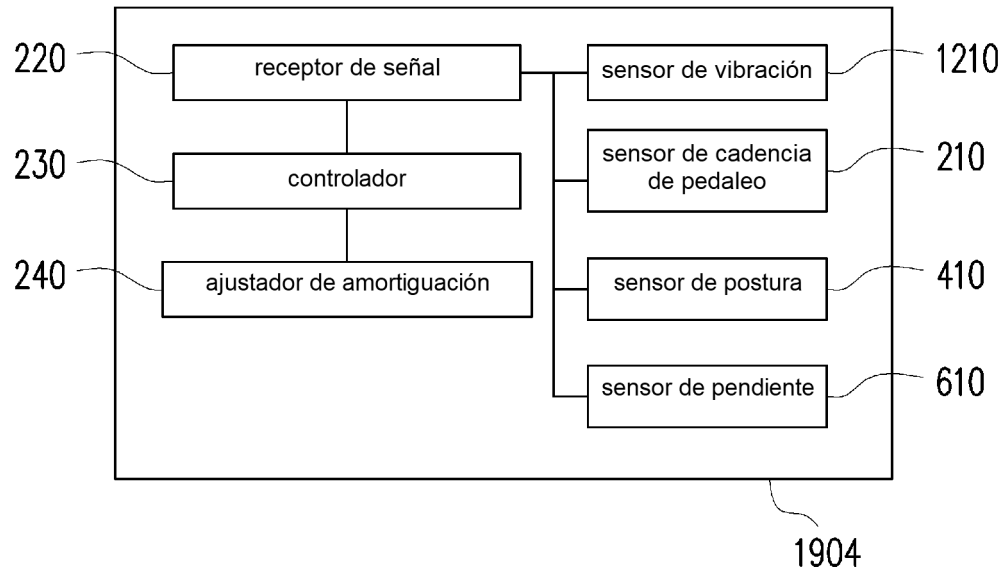


FIG. 28

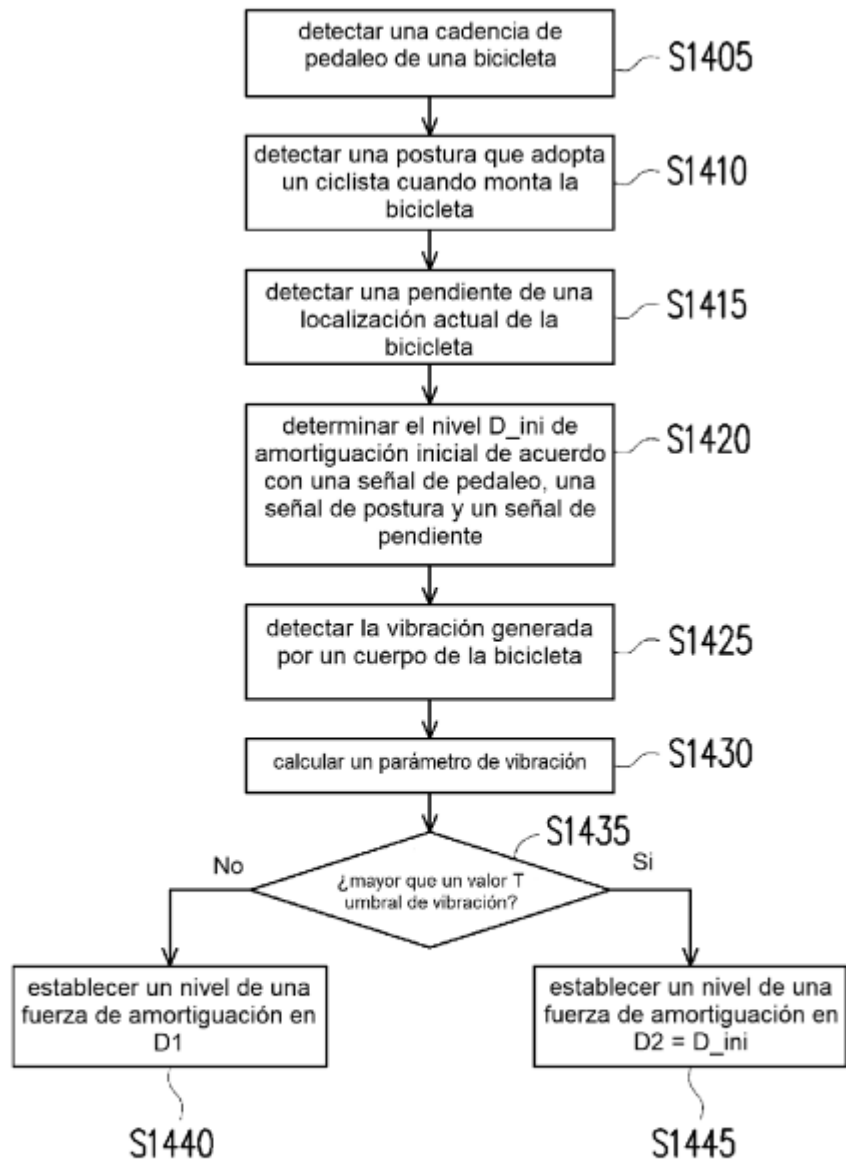


FIG. 29

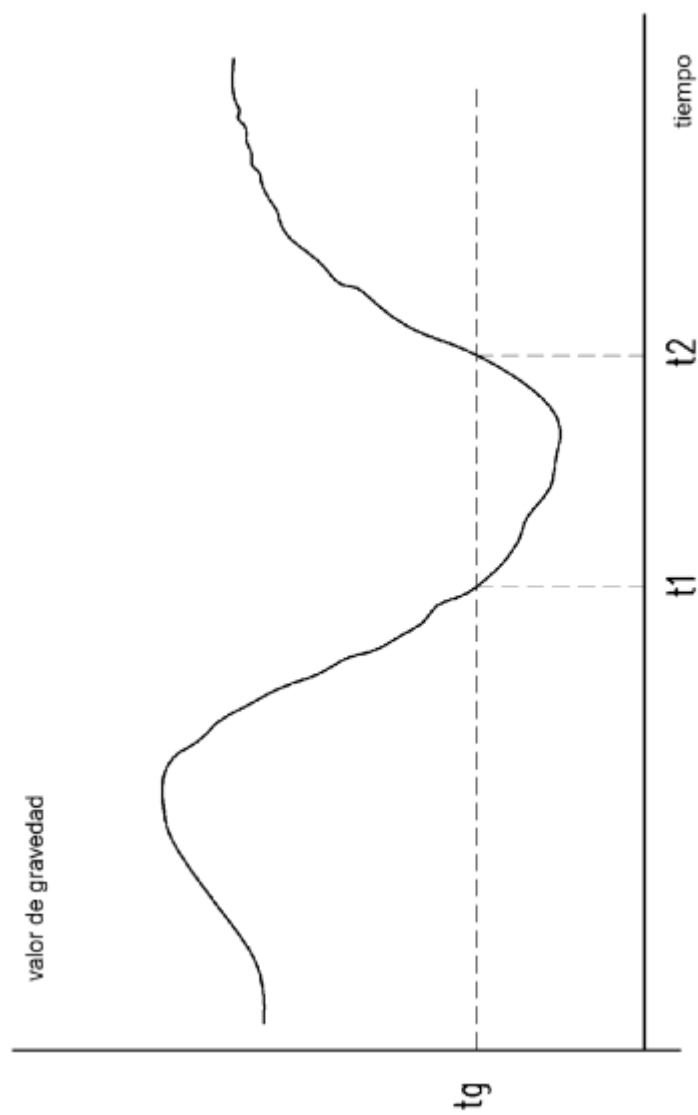


FIG. 30

Fig. 31

