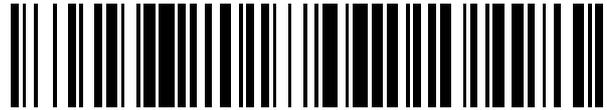


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 819**

51 Int. Cl.:

**B62M 3/08**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2008 E 08873964 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2282928**

54 Título: **Pedal de bicicleta**

30 Prioridad:

**19.04.2008 US 46407**

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

**06.07.2015**

73 Titular/es:

**3AX B.V. (100.0%)  
Woude 24a  
1489 NC de Woude, NL**

72 Inventor/es:

**VAN EIJK, STEFAN NICOLEY**

74 Agente/Representante:

**LAZCANO GAINZA, Jesús**

ES 2 539 819 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**

Pedal de bicicleta

5 Campo de la invención

10 La invención se relaciona con un pedal de bicicleta. Más particularmente, la invención se relaciona con un pedal de bicicleta que comprende un eje del pedal para la conexión a una manivela de una bicicleta, un cuerpo del pedal que comprende al menos una superficie de accionamiento para accionar el pedal, y medios de conexión, en donde los medios de conexión conectan el cuerpo del pedal al eje del pedal, de tal manera que, mientras se practica ciclismo, el cuerpo del pedal puede girar libremente con respecto al eje del pedal alrededor de un primer eje que se extiende sustancialmente paralelo al eje del pedal, y un segundo eje que se extiende sustancialmente perpendicular al eje del pedal y sustancialmente paralelo a la superficie de accionamiento.

15 Antecedentes de la invención

20 Se conoce que los pedales de bicicleta se utilizan para propulsar una bicicleta mediante la rotación del cuerpo del pedal, o de un par de cuerpos de pedal opuestos, usando un pie, o los pies, de un usuario. El pie mismo activa el pedal en la superficie de accionamiento. Por ejemplo un zapato puede pararse sobre una superficie de accionamiento plana del cuerpo del pedal. El cuerpo del pedal se monta de manera giratoria en el eje del pedal que se conecta a la manivela. En funcionamiento, el eje del pedal es sustancialmente paralelo al suelo y el cuerpo del pedal gira con respecto al eje del pedal alrededor del primer eje, lo que permite la flexión y extensión de la articulación del tobillo, es decir, permitiendo que el talón se mueva hacia arriba o hacia abajo con respecto a la parte delantera del pie . Este es un primer grado de libertad que ofrece el pedal al pie.

25 Más aun, usualmente el zapato descansa sobre la superficie de accionamiento del cuerpo del pedal, permitiendo deslizar la suela del zapato con respecto a la superficie de accionamiento. Por lo tanto, el pie se puede invertir o dar la vuelta, es decir, girar en una dirección en que la pierna se extienda, sobre un tercer eje que se extiende sustancialmente perpendicular a la superficie de accionamiento, permitiendo que el talón se tuerza hacia la bicicleta o lejos de ella. Esto ayuda al pie a seguir su camino natural y disminuye la tensión en la rodilla. Este segundo grado de libertad se refiere a menudo como "flotador". Se apreciará que también los pedales referidos como pedales de bicicleta sin ganchos o pedales de bicicleta automáticos, con referencia a pedales que tienen un mecanismo de bloqueo que pueden acoplar de manera segura el pedal a un zapato de ciclismo, a menudo proporcionan este segundo grado de libertad.

35 Al proporcionar sólo los dos grados de libertad mencionados anteriormente, todavía se fuerza el pie en una orientación en que la suela del zapato es paralela al eje del pedal. Esta orientación forzada no corresponde a la biomecánica de la mayoría de los ciclistas (la mayoría de las personas tiene una inclinación de la parte delantera del pie, ya sea en varo o valgo), y es, por tanto, responsable de muchas lesiones relacionadas con el ciclismo. A menudo el resultado es la mala alineación de la pierna durante la carrera del pedal, es decir, movimientos hacia un lado de la articulación de la rodilla. Generalmente, esto resulta en pérdida de fuerza y/o lesiones.

40 Se dispone de productos para permitir una mejor alineación de la pierna mediante el ajuste de la rotación del pie alrededor de un eje longitudinal del pie. Este eje longitudinal del pie se corresponde con el segundo eje que se extiende sustancialmente perpendicular al eje del pedal y sustancialmente paralelo a la superficie de accionamiento. Dicha rotación alrededor del segundo eje permite que la suela del zapato no necesite ser paralela al eje del pedal. Por lo tanto se pueden colocar cuñas entre la suela del zapato y la presilla del pedal o se pueden colocar cuñas directamente debajo de la parte delantera del pie en el zapato. Estos productos, sin embargo, no se pueden adaptar a la orientación óptima momentánea del pie durante la carrera del pedal, es decir, pueden cambiar el ángulo fijo entre el eje del pedal y la suela del zapato, pero el resultado seguirá siendo un ángulo fijo, aunque uno mejor.

50 Por lo tanto, hay una necesidad de un pedal que permita la alineación del pie en tres grados de libertad, es decir, permitiendo la inversión o eversión del pie, y permitiendo la inclinación del pie alrededor del eje longitudinal del pie durante la carrera del pedal.

55 Uno de tales pedales se conoce del documento FR 2 661 651. Este pedal conocido comprende un cojinete autoalineable que se coloca entre el eje del pedal y el cuerpo del pedal. Este pedal, sin embargo, tiene el problema de ser inherentemente inestable, lo que puede agravar el riesgo de lesiones en lugar de superarlo.

60 El documento WO 2004/098986 A da a conocer un pedal de bicicleta de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Un objetivo de la invención es proporcionar un pedal que permita tres grados de libertad al pie, mientras lo hace más estable en funcionamiento.

65 Resumen de la invención

El objetivo de la invención se logra porque se proporciona un pedal que comprende un eje del pedal para la conexión a una manivela de una bicicleta, un cuerpo del pedal que comprende al menos una superficie de accionamiento para accionar el pedal, y medios de conexión, en donde los medios de conexión conectan el cuerpo del pedal al eje del pedal, de tal manera que el cuerpo del pedal, mientras se practica ciclismo, puede girar libremente con respecto al eje del pedal alrededor de un primer eje que se extiende sustancialmente paralelo al eje del pedal, y un segundo eje que se extiende sustancialmente perpendicular al eje del pedal y sustancialmente paralelo a la superficie de accionamiento, y en donde el segundo eje se localiza a una distancia de, y en funcionamiento por encima de, la superficie de accionamiento.

Este pedal permite al pie girar alrededor del primer eje, por ejemplo, por la rotación del cuerpo del pedal sobre el eje del pedal. Este pedal también permite al pie girar alrededor del segundo eje, por ejemplo, mediante el uso de un mecanismo de rotación dedicado como se describe a continuación. Este pedal también permite que el pie gire alrededor del tercer eje que se extiende sustancialmente perpendicular a la superficie de accionamiento, por ejemplo, por el deslizamiento del zapato sobre la superficie de accionamiento o por la rotación del zapato con respecto a un mecanismo de bloqueo unido al cuerpo del pedal.

El inventor se dio cuenta de que la inestabilidad del pedal del documento FR 2 661 651 puede causarse por el hecho de que la fuerza que un usuario transmite al eje del pedal actúa sobre la superficie de accionamiento en una posición por encima del segundo eje. El resultado es que el cuerpo del pedal se inclina hacia su ángulo máximo de inclinación cuando se aplica fuerza al mismo. Mientras que no se haya alcanzado el ángulo máximo de inclinación, el cuerpo del pedal está en una situación inestable y sólo se mantiene en su posición por los músculos del pie y de la pierna del usuario. De acuerdo con la invención en el pedal, el segundo eje se localiza a una distancia de, y en funcionamiento por encima de, la superficie de accionamiento. Por lo tanto, de acuerdo con la invención el pedal es inherentemente más estable debido a que la rotación alrededor del segundo eje es sustancialmente autocentrada.

Preferentemente, la distancia es de entre 5 y 18 cm aproximadamente, preferentemente de 9 cm aproximadamente. Sin desear ligarse a ninguna teoría, se ha encontrado que si el segundo eje, en funcionamiento, intercepta aproximadamente la articulación del tobillo, se obtiene un pedal estable, en que el cuerpo del pedal todavía puede girar libremente alrededor del segundo eje.

En una modalidad, los medios de conexión conectan el cuerpo del pedal al eje del pedal, de tal manera que el cuerpo del pedal, mientras se practica ciclismo, puede girar libremente con respecto al eje del pedal alrededor de un tercer eje que se extiende sustancialmente perpendicular a la superficie de accionamiento. Por lo tanto, el cuerpo del pedal puede girar alrededor del tercer eje, permitiendo al pie la inversión o que de la vuelta durante la carrera del pedal.

Así, el pedal se dispone de tal manera que, durante la carrera del pedal, por ejemplo, mientras se practica ciclismo, el cuerpo del pedal puede girar libremente con respecto al eje del pedal alrededor del primer eje, el cuerpo del pedal puede girar libremente con respecto al eje del pedal alrededor del segundo eje, y, opcionalmente, el cuerpo del pedal puede girar libremente con respecto al eje del pedal alrededor del tercer eje. Esto proporciona al pie del usuario los tres grados de libertad del pedal deseados durante la carrera del pedal. Preferentemente, el pedal está libre de medios de fijación para fijar la rotación del cuerpo del pedal alrededor del segundo eje. Por lo tanto, se garantiza la rotación libre alrededor del segundo eje.

Preferentemente, el pedal comprende además medios de amortiguación para amortiguar la rotación alrededor del segundo eje. Esto proporciona la ventaja de que el pedal puede girar libremente alrededor del segundo eje, pero que la velocidad de rotación se limita por los medios de amortiguación. Esto mejora aún más la estabilidad del pedal.

En una modalidad, los medios de amortiguación comprenden un par de superficies arqueadas opuestas (por ejemplo, una primera superficie arqueada corrediza y una segunda superficie arqueada corrediza) que forman una hendidura entre las mismas, en donde la hendidura comprende una sustancia de amortiguación, tal como una grasa. Así, la grasa puede limitar la velocidad de movimiento de la primera superficie arqueada con respecto a la segunda superficie arqueada, amortiguando por lo tanto el movimiento de la primera superficie arqueada con respecto a la segunda superficie arqueada. La primera superficie arqueada puede asociarse con el cuerpo del pedal, mientras que la segunda superficie arqueada puede asociarse con los medios de conexión. Preferentemente, las superficies arqueadas son, secciones de, superficies cilíndricas o esféricas.

Preferentemente, los medios de amortiguación se disponen para permitir una rotación del cuerpo del pedal alrededor del segundo eje con respecto al eje del pedal a una velocidad de traslación del cuerpo del pedal de 0.001 m/s - 0.015 m/s cuando se aplica una fuerza de 10N al cuerpo del pedal en una dirección tangencial a la dirección de rotación alrededor del segundo eje. Se ha encontrado que estas velocidades de traslación proporcionan muy buena estabilidad del pedal.

Preferentemente, el pedal de bicicleta comprende una estructura de cojinete de rodillos para permitir la rotación alrededor del segundo eje. En ella, los rodillos se pueden interponer entre una primera superficie arqueada y una segunda superficie arqueada de las superficies arqueadas. Esto proporciona la ventaja de que se puede obtener una

fácil activación de la rotación alrededor del segundo eje. Además, se puede predeterminar y mantener, un espesor de una película de grasa, si está presente.

5 Preferentemente, el cuerpo del pedal se diseña como un recinto sellado que encierra los medios de conexión. Esto puede proteger las partes móviles de los medios de conexión contra el polvo, la suciedad y/o humedad.

En una modalidad, el cuerpo del pedal comprende un mecanismo de bloqueo para asegurar el pedal a un zapato de ciclismo. Por lo tanto, el pedal puede diseñarse como un pedal de bicicleta sin ganchos o pedal de bicicleta automático.

10 La invención también se relaciona con una bicicleta que comprende un pedal de acuerdo con la invención. En la presente descripción bicicleta se debe entender como cualquier bicicleta, tal como una bicicleta de carretera, una bicicleta de montaña (también conocido como MTB o ATB), una bicicleta BMX, o una bicicleta estacionaria de entrenamiento o de ejercicio, tal como por ejemplo la utilizada para deportes de interior como el spinning.

15 Breve descripción de los dibujos

La invención se mostrará ahora por medio de, ejemplos no limitantes con referencia a los dibujos en los que:

20 La Fig. 1a muestra una representación esquemática de un ejemplo de un pedal de acuerdo con la invención;  
 La Fig. 1b muestra una vista en despiece del ejemplo mostrado en la Fig. 1a;  
 La Fig. 1c muestra una vista en sección del ejemplo mostrado en las Figs. 1a y 1b;  
 La Fig. 2 muestra una representación esquemática de un segundo ejemplo de un pedal de acuerdo con la invención;  
 La Fig. 3 muestra una representación esquemática de un montaje de prueba para determinar la amortiguación;  
 La Fig. 4 muestra una representación esquemática de una modalidad adicional de un pedal de acuerdo con la  
 25 invención; y  
 Las Figs. 5a y 5b muestran una representación esquemática de una realización adicional de un pedal de acuerdo con la invención.

30 Descripción detallada de la invención

Se apreciará que en uso normal una bicicleta tiene dos pedales, un pedal derecho conectado a la manivela derecha y un pedal izquierdo conectado a la manivela izquierda. Usualmente, los pedales izquierdo y derecho son imágenes inversas. En lo siguiente se describirá un único pedal.

35 En las Figs. 1a-1c se muestra una representación esquemática de un ejemplo de un pedal de bicicleta 1 de acuerdo con la invención. El pedal 1 comprende un eje del pedal 2. En este ejemplo el eje del pedal 2 se proporciona con una porción de extremo roscado 4. La porción de extremo roscado 4 se dispone para la conexión a una manivela de una bicicleta.

40 En este ejemplo, el pedal 1 comprende además un cuerpo del pedal 6. El cuerpo del pedal 6 comprende al menos una superficie de accionamiento 8 para accionar el pedal 1. En este ejemplo, la superficie de accionamiento 8 es una superficie plana que, en funcionamiento, forma la parte superior del cuerpo del pedal. Se apreciará que la planta de un pie o la suela de un zapato pueden colocarse en la parte superior de la superficie de accionamiento 8 para accionar el pedal. En este ejemplo, la superficie de accionamiento 8 comprende una pluralidad de protuberancias 10 para mejorar la  
 45 sujeción del pie o del zapato sobre la superficie de accionamiento 8.

En este ejemplo, el pedal 1 comprende además un cuerpo de conexión 12. El cuerpo de conexión 12 se conecta de manera giratoria al eje del pedal 2. En este ejemplo, el cuerpo de conexión 12 se conecta al eje del pedal 2 por medio de cojinetes giratorios 14. Debido a la conexión giratoria, el cuerpo de conexión puede girar libremente con respecto al  
 50 eje del pedal 2 alrededor de un primer eje  $A_1$  que se extiende paralelo al eje del pedal 2, en este ejemplo a través del centro del eje del pedal 2.

En este ejemplo, el cuerpo de conexión 12 comprende ranuras arqueadas 16. El cuerpo de conexión 16 comprende además una superficie arqueada 18. El cuerpo del pedal 6, en este ejemplo, comprende bordes arqueados 20,  
 55 diseñados como insertos separados en las Figs. 1b y 1c. Alternativamente, los bordes arqueados 20, pueden diseñarse de manera íntegra con el cuerpo del pedal 6. El cuerpo del pedal 6 comprende además una superficie arqueada 22, diseñada en este ejemplo como la superficie interior de una tapa 19 del cuerpo del pedal 6. Los bordes arqueados 20 se diseñan para cooperar con la ranuras arqueadas 16. Aquí los bordes arqueados 20 enganchan a las ranuras arqueadas 16 de manera deslizante. Los bordes arqueados 20 y las ranuras arqueadas 16 forman superficies arqueadas. Las superficies arqueadas 16,20 y 18,22 aquí son superficies que forman parte de superficies cilíndricas que tienen un eje central correspondiente al segundo eje  $A_2$ , es decir, el eje central se ubica, en funcionamiento, a una distancia por  
 60 encima de, la superficie de accionamiento 8.

En este ejemplo, un radio de curvatura  $R_1$  de los bordes arqueados 20 es sustancialmente idéntico a un radio de curvatura  $R_2$  de las ranuras arqueadas 16. Los bordes arqueados 20 y las ranuras 16 permiten al cuerpo del pedal 6  
 65

girar con respecto al eje del pedal 2 alrededor de un segundo eje  $A_2$  que se extiende sustancialmente perpendicular al eje del pedal 2 y sustancialmente paralelo a la superficie de accionamiento 8. En este ejemplo, un radio de curvatura  $R_3$  de la superficie arqueada 18 es sustancialmente idéntico a un radio de curvatura  $R_4$  de la superficie arqueada 22. Más aun, los radios de curvatura  $R_3, R_4$  de las superficies arqueadas 18,22 se eligen de tal manera que la superficie arqueada 22 del cuerpo del pedal 6 puede girar alrededor del eje  $A_2$ .

Se apreciará que el cuerpo de conexión 12, las ranuras arqueadas 16, los bordes arqueados 20 y las superficies arqueadas 18,22 en este ejemplo forman medios de conexión 24. Más generalmente, se aplica que los medios de conexión 24 conectan el cuerpo del pedal 6 al eje del pedal 2, de tal manera que el cuerpo del pedal 6, durante la carrera de pedal, puede girar libremente con respecto al eje del pedal alrededor del primer eje  $A_1$  que se extiende sustancialmente paralelo al eje del pedal 2, y el segundo eje  $A_2$  que se extiende sustancialmente perpendicular al eje del pedal 2 y sustancialmente paralelo a la superficie de accionamiento 8.

A partir de las Figs. 1a-1c estará claro que, en este ejemplo, el segundo eje  $A_2$  se localiza a una distancia de la superficie de accionamiento 8 en una dirección que se aleja del eje del pedal 2. De esa manera el segundo eje  $A_2$  aquí se localiza a una distancia de, y en funcionamiento por encima de, la superficie de accionamiento 8. En este ejemplo, la distancia es de aproximadamente 9 cm. Más generalmente, la distancia es preferentemente de entre 5 y 18 cm. Se ha encontrado que a esta distancia, en funcionamiento, el segundo eje  $A_2$  coincide sustancialmente con la articulación del tobillo, lo que proporciona que la rotación del cuerpo del pedal 6 sobre el segundo eje  $A_2$  se ajuste al movimiento natural del tobillo y proporcione un pedal muy estable.

En el ejemplo mostrado en las Figs. 1a-1c, el cuerpo del pedal 6 se diseña como un recinto sellado. En este ejemplo el recinto comprende una bandeja 17 del cuerpo del pedal 6 y la tapa 19 del cuerpo del pedal 6. El cuerpo de conexión 12, las ranuras arqueadas 16, los bordes arqueados 20 y las superficies arqueadas 18,22, o más generalmente los medios de conexión 24, en este ejemplo se encierran dentro del recinto. El eje del pedal 2 se extiende desde el cuerpo de conexión 12 hacia fuera del recinto, a través de un agujero 21. El pedal 1 en este ejemplo comprende un sello flexible 23, aquí un fuelle de caucho, para sellar un espacio entre el perímetro del orificio 21 y el eje del pedal 2. Por lo tanto, el recinto se sella contra por ejemplo polvo, suciedad y humedad. Esto puede mejorar el tiempo de vida del pedal, mediante la prevención de daños y/o desgaste por objetos y/o materiales que entran en el recinto que encierra las partes móviles del pedal.

En una modalidad más elaborada, se proporciona una grasa entre las superficies arqueadas de las ranuras arqueadas 16 y los bordes arqueados 20 y/o entre las superficies arqueadas 18 y 22. Preferentemente se usa una grasa de alta viscosidad, de modo que la grasa limita la velocidad de movimiento de las superficies arqueadas una con respecto a la otra, y por lo tanto la velocidad de rotación del cuerpo del pedal 6 con respecto al eje del pedal 2 sobre el segundo eje  $A_2$ . Puede requerirse una hendidura entre las superficies arqueadas para permitir que una película de grasa esté presente.

En una modalidad, un ejemplo de la cual se muestra en la Fig. 2, tal hendidura tiene un ancho predeterminado, y constante en funcionamiento, lo que causa que la película de grasa mantenga un espesor constante independientemente de la presión ejercida sobre el cuerpo del pedal 6. En ella, en este ejemplo, la ranura arqueada 16 puede comprender una primera sección 26 que está en contacto directo con el borde arqueado 20 y una segunda sección 28 que se ubica a una distancia del borde arqueado 20, para permitir que la película de grasa de espesor predeterminado esté presente.

Se apreciará que las ranuras arqueadas 16, los bordes arqueados 20 y las superficies arqueadas 18,22 en combinación con la grasa forman los medios de amortiguación 30 para amortiguar la rotación alrededor del segundo eje  $A_2$ . También son posibles medios de amortiguación alternativos, tales como elementos elásticos, tales como resortes mecánicos o elementos elastoméricos, o cilindros de amortiguación llenos de gas y/o aceite.

El inventor se dio cuenta de que la cantidad de amortiguación se puede optimizar. Preferentemente, los medios de amortiguación se disponen para permitir una rotación del cuerpo del pedal 6 alrededor del segundo eje  $A_2$  con respecto al eje del pedal 2 a una velocidad de traslación del cuerpo del pedal de 0.001 m/s - 0.015 m/s en la dirección tangencial cuando se aplica una fuerza de 10N al cuerpo del pedal en una dirección tangencial a la dirección de rotación alrededor del segundo eje  $A_2$ . Se ha encontrado que estas velocidades de traslación proporcionan muy buena estabilidad del pedal.

La Fig. 3 muestra una representación esquemática de un montaje para medir la velocidad de traslación. El pedal 1 se suspende de un marco 40 en una orientación sustancialmente vertical. A él, se une el eje del pedal 2 al marco 40. Un peso 42 se une al cuerpo del pedal 6. El cuerpo del pedal 6 se trae a la posición más alta ahora. Una vez que el peso 42 se libera, el peso 42 arrastrará el cuerpo del pedal 6 hacia abajo. Se apreciará que después de una aceleración inicial del cuerpo del pedal, el cuerpo del pedal alcanzará una velocidad de traslación constante a lo largo de su trayectoria arqueada. La velocidad de traslación del cuerpo del pedal 6 a lo largo de la trayectoria arqueada ahora se puede determinar, por ejemplo, utilizando procesamiento de imágenes de vídeo digital. Por último, el cuerpo del pedal y el peso terminarán en su posición más baja (se dibuja con líneas de trazos y se indica con 6 'y 42', respectivamente).

5 La grasa, por ejemplo la viscosidad de la grasa, el ancho de la película de grasa, la longitud de la película de grasa y/o el espesor de la película de grasa se pueden elegir de tal manera que la velocidad de traslación del cuerpo del pedal esté entre 0.001 m/s y 0.015 m/s en la dirección tangencial cuando se aplica una fuerza de 10N al cuerpo del pedal en una dirección tangencial a la dirección de rotación alrededor del segundo eje  $A_2$ , es decir, si se ha seleccionado el peso para obtener una fuerza descendente de 10N (de aproximadamente 1 kg). Preferentemente, la grasa, por ejemplo, la viscosidad de la grasa, el ancho de la película de grasa, la longitud de la película de grasa y/o el espesor de la película de grasa se pueden elegir de tal manera que la velocidad de traslación del cuerpo del pedal esté entre 0.001 m/s y 0.015 m/s en un rango de  $-10^\circ\text{C}$  a  $60^\circ\text{C}$ . Se apreciará que una simple experimentación, por ejemplo, utilizando el montaje mostrado en la Fig. 3, permitirá una viscosidad adecuada de la grasa, el ancho de la película de grasa, la longitud de la película de grasa y/o el espesor de la película de grasa que se determine.

15 La Fig. 4 muestra una representación esquemática de una modalidad adicional de un pedal de bicicleta 1 de acuerdo con la invención. En la Fig. 4 el cuerpo del pedal 6, no se ha dibujado para mayor claridad. En la Fig. 4 el pedal 1 comprende una estructura de cojinete de rodillos para permitir la rotación alrededor del segundo eje  $A_2$ . En ella, los rodillos 25 se interponen entre el borde arqueado 20 y la ranura arqueada 16. En este ejemplo se usan cuatro rodillos. Se observa que el borde arqueado 20 y la ranura arqueada 16 comprenden secciones rebajadas en la ubicación de los rodillos. Estos rebajes permiten al resto del borde arqueado 20 y de la ranura arqueada 16 estar más cerca, por ejemplo, para reducir un espesor de una película de grasa presente entre ellos.

20 En el ejemplo de la Fig. 4, las superficies arqueadas 16 18 y 22 mostradas comprenden una pluralidad de ranuras longitudinales 27A, 27B y bordes 29A, 29B que cooperan mutuamente que se extienden tangencialmente alrededor del segundo eje  $A_2$  para aumentar la amortiguación de una grasa entre las respectivas superficies arqueadas. Se apreciará que también es posible que las superficies arqueadas 16 y 20 comprendan dicha pluralidad de ranuras longitudinales y bordes que cooperan mutuamente.

30 Las Figs. 5a y 5b muestran una representación esquemática de aún una modalidad adicional de un pedal de una bicicleta 1 de acuerdo con la invención. En este ejemplo, las superficies arqueadas 16, 18, 20 y 22 se han diseñado como superficies esféricas 16, 18, 20, 22. Esto proporciona la ventaja de que los medios de conexión 24 conectan el cuerpo del pedal 6 con el eje del pedal 2, de tal manera que el cuerpo del pedal 6, mientras se practica ciclismo, también puede girar libremente con respecto al eje del pedal 2 sobre un tercer eje  $A_3$  que se extiende sustancialmente perpendicular a la superficie de accionamiento 8.

35 Con respecto a la Fig. 4 se ha descrito una pluralidad de ranuras 27A, 27B y bordes 29A, 29B que cooperan mutuamente. También es posible que las superficies arqueadas 16 y 20 y/o 18 y 22 mostradas en las Figs. 1a, 1b, 1c y 2 comprenden una pluralidad de dichas ranuras longitudinales y bordes que cooperan mutuamente que se extienden tangencialmente alrededor del segundo eje para aumentar la amortiguación de una grasa entre las respectivas superficies arqueadas.

40 En los ejemplos, el pedal está libre de medios de fijación para fijar la rotación alrededor del segundo eje. Esto proporciona la ventaja de que en funcionamiento, durante la carrera del pedal, el cuerpo del pedal 6 puede adaptar su orientación instantánea a la orientación deseada del pie. Se apreciará que la amortiguación puede mejorar la estabilidad del pedal.

45 En la descripción anterior, la invención se ha descrito con referencia a ejemplos específicos de las modalidades de la invención. Será, sin embargo, evidente que se pueden hacer varias modificaciones y cambios a la misma sin apartarse del alcance de la invención como se expuso en las reivindicaciones adjuntas.

50 En el ejemplo de la Fig. 2 la ranura arqueada 16 comprende la primera sección 26 y la segunda sección 28. Se apreciará que alternativamente, o adicionalmente, el borde arqueado 20, la superficie arqueada 18 y/o la superficie arqueada 22 se pueden proporcionar con una primera y segunda sección, para el mismo resultado. Se apreciará que el pedal mostrado en las Figs. 1a-1c también puede comprender dichas primera sección 26 y segunda sección 28.

55 En el ejemplo de la Fig. 2 el cuerpo del pedal 6 se proporciona con un mecanismo de bloqueo 50 para asegurar el pedal a un zapato de ciclismo. Así, en la Fig. 2 el pedal 1 se diseña como un pedal de bicicleta sin ganchos o pedal de bicicleta automático. Se puede apreciar que es posible un mecanismo de bloqueo alternativo.

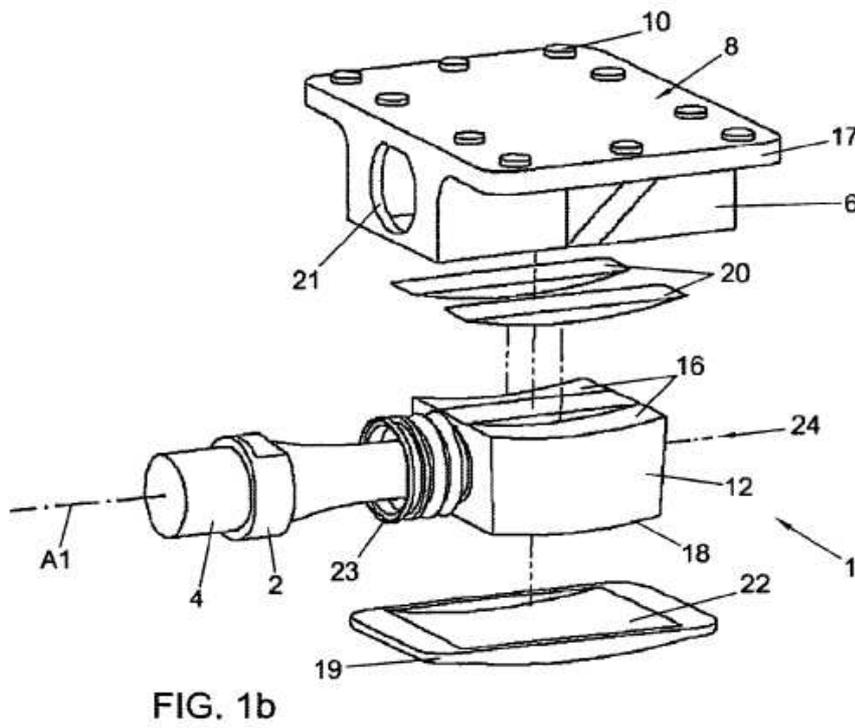
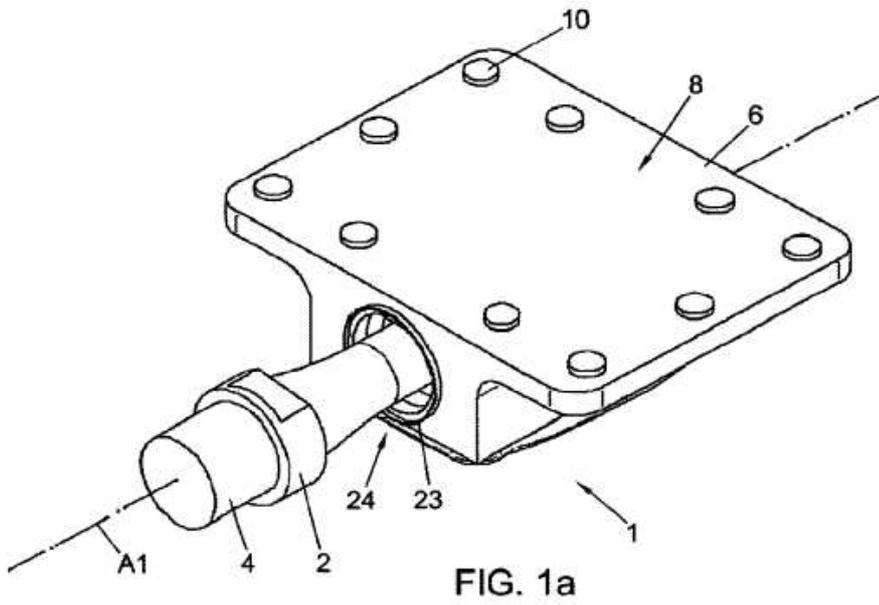
60 Sin embargo, otras modificaciones, variaciones y alternativas son además posibles. Las descripciones, los dibujos y los ejemplos en consecuencia, se deben considerar en un sentido ilustrativo en lugar de restrictivo.

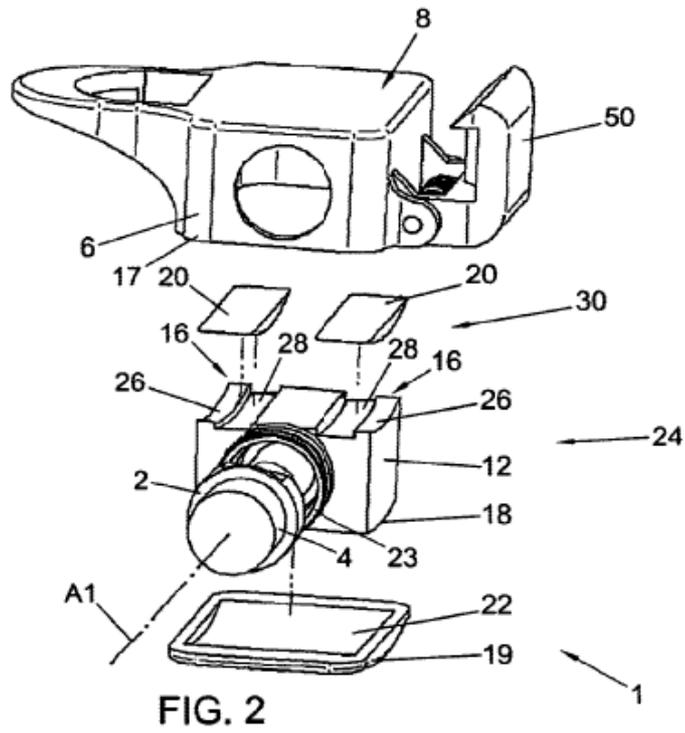
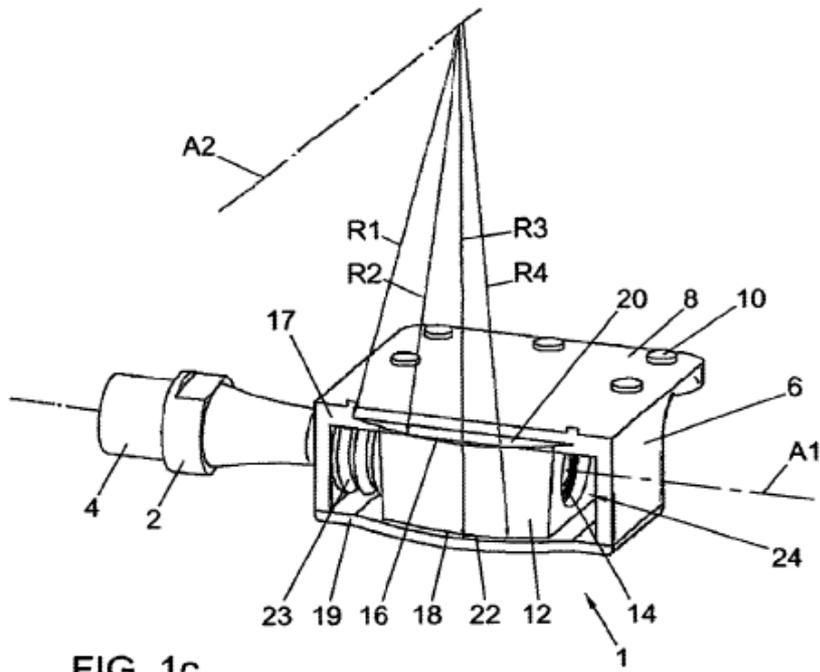
En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia colocado entre paréntesis no se debe interpretar como que limita la reivindicación. Las palabras 'que comprende' no excluye la presencia de otros elementos o etapas además de las mencionadas en una reivindicación. Además, las palabras 'un' y 'una' no se deben entender como una limitación a 'solo uno', sino que significan 'al menos uno', y no excluyen una pluralidad. El mero hecho de que ciertas medidas se

exponen en reivindicaciones mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse para beneficio.

Reivindicaciones

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
1. Pedal de bicicleta que comprende un eje del pedal para la conexión a una manivela de una bicicleta, un cuerpo del pedal que comprende al menos una superficie de accionamiento para accionar el pedal, y medios de conexión en donde los medios de conexión conectan el cuerpo del pedal al eje del pedal, de tal manera que el cuerpo del pedal, mientras se practica ciclismo, puede girar libremente con respecto al eje del pedal alrededor de un primer eje que se extiende sustancialmente paralelo al eje del pedal, y un segundo eje que se extiende sustancialmente perpendicular al eje del pedal y sustancialmente paralelo a la superficie de accionamiento, y **caracterizado porque** el segundo eje se localiza a una distancia de, y en funcionamiento por encima de, la superficie de accionamiento.
  2. Pedal de bicicleta de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la distancia es de entre aproximadamente 5 y 18 cm, preferentemente de aproximadamente 9 cm.
  3. Pedal de bicicleta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende además medios de amortiguación para amortiguar la rotación alrededor del segundo eje.
  4. Pedal de bicicleta de acuerdo con la reivindicación 3, en donde los medios de amortiguación comprenden un par de superficies arqueadas opuestas que forman una hendidura entre las mismas, en donde la hendidura comprende una sustancia de amortiguación, tal como una grasa.
  5. Pedal de bicicleta de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, donde los medios de amortiguación se disponen para permitir una traslación del cuerpo del pedal con respecto al eje del pedal a una velocidad de 0.001 m/s - 0.015 m/s cuando se aplica una fuerza de 10N al cuerpo del pedal en una dirección tangencial a la dirección de rotación alrededor del segundo eje.
  6. Pedal de bicicleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una estructura de cojinete de rodillos para permitir la rotación alrededor del segundo eje.
  7. Pedal de bicicleta de acuerdo con la reivindicación 6 y cualquiera de las reivindicaciones 3-5, en donde los rodillos se interponen entre una primera superficie arqueada y una segunda superficie arqueada de las superficies arqueadas.
  8. Pedal de bicicleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los medios de conexión conectan el cuerpo del pedal con el eje del pedal, de tal manera que el cuerpo del pedal, mientras se practica ciclismo, puede girar libremente con respecto al eje del pedal alrededor de un tercer eje que se extiende sustancialmente perpendicular a la superficie de accionamiento.
  9. Pedal de bicicleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el cuerpo del pedal se diseña como un recinto sellado que encierra los medios de conexión.
  10. Pedal de bicicleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el cuerpo del pedal comprende un mecanismo de bloqueo para asegurar el pedal a un zapato de ciclismo.
  11. Pedal de bicicleta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el pedal está libre de medios de fijación para fijar la rotación alrededor del segundo eje.
  12. Bicicleta que comprende un pedal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes.





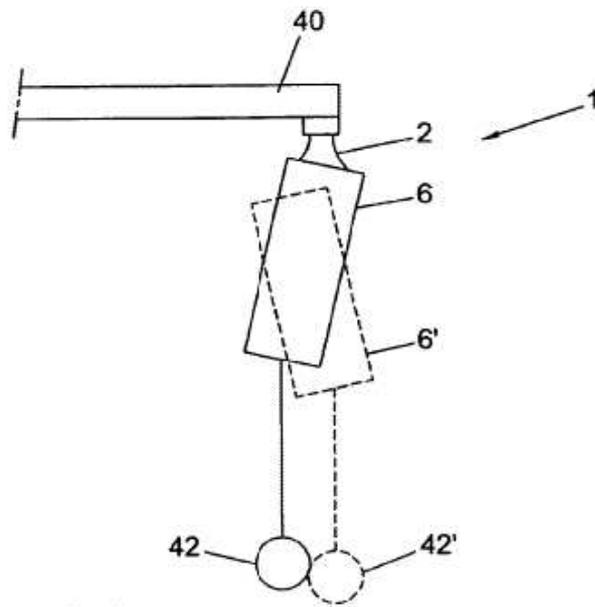


FIG. 3

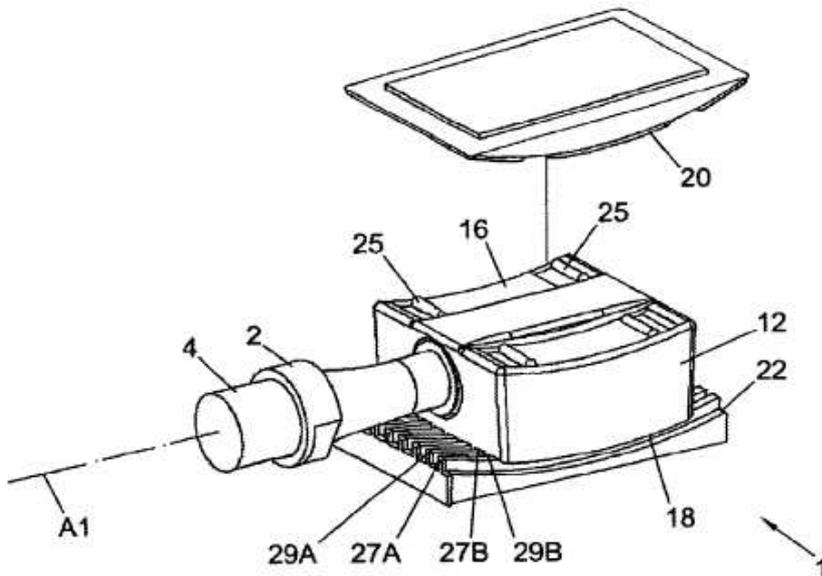


FIG. 4

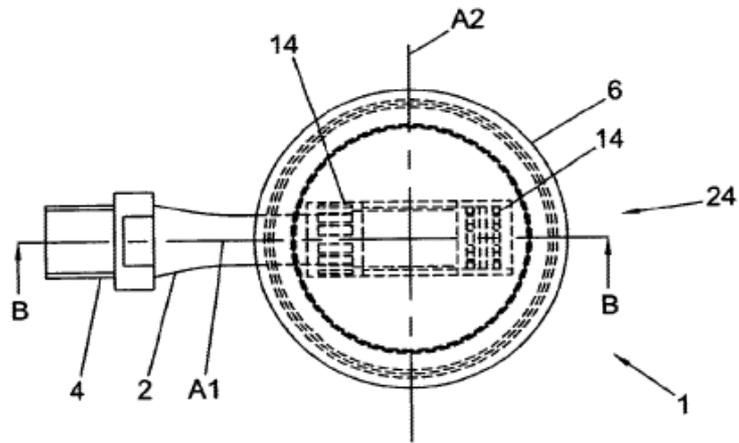


FIG. 5a

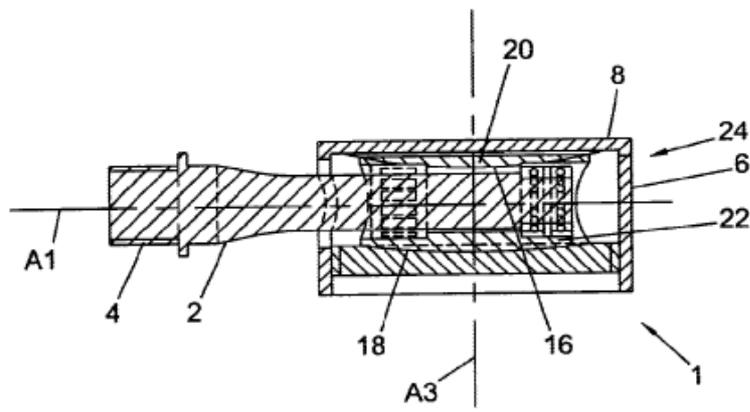


FIG. 5b