

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 999 363**

51 Int. Cl.:

A43B 5/14 (2006.01)

A43B 7/1405 (2012.01)

A43B 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2020** **PCT/EP2020/072926**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2021** **WO21028586**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2020** **E 20754271 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2024** **EP 4013259**

54 Título: **Suela monolítica de zapatilla de ciclismo**

30 Prioridad:

14.08.2019 FR 1909215

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

25.02.2025

73 Titular/es:

PEDALISSIME 2020 (100.00%)
Pôle Capitou Nord1090 Avenue des Lions
83600 FREJUS, FR

72 Inventor/es:

NOBILE, PASCAL

74 Agente/Representante:

POLO FLORES, Carlos

ES 2 999 363 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

Suela monolítica de zapatilla de ciclismo

5 Campo de la técnica

La presente invención tiene por objeto una suela monolítica de zapatilla de ciclismo destinada a cooperar con un pedal de ciclismo provisto de un dispositivo de enganche, denominado pedal automático. El pedal automático permite crear una unión mecánica desprendible con la zapatilla para transmitir de manera eficaz la fuerza de la zapatilla hacia el pedal automático, especialmente en las fases ascendentes del ciclo de pedaleo. Una cala fijada bajo la suela y que incluye medios de unión permite que la zapatilla se enganche y se desenganche del pedal automático. Esta cala es, por tanto, una pieza de interfaz entre el pedal automático y la zapatilla.

Dicha suela monolítica es de plástico o de material compuesto y ofrece una gran rigidez para que su deformación bajo la acción de pedaleo sea lo más baja posible.

La suela monolítica según la invención puede utilizarse con todos los vehículos que necesiten una acción de pedaleo pero está adaptada especialmente para el ciclismo en carretera, el ciclismo en pista de gravilla y el cicloturismo.

20 Técnica anterior

De una manera general, en el campo del ciclismo moderno donde se busca el rendimiento, el uso de los pedales automáticos está generalizado y en su diseño se distinguen dos tipos: los pedales de carretera para la práctica del ciclismo en carretera y los pedales de bicicleta de montaña para la práctica del ciclismo de montaña. Estos pedales presentan un funcionamiento similar, están equipados con al menos un dispositivo de enganche que incluye una parte delantera, muy a menudo fija, y una parte trasera móvil que incluye un elemento elástico que tiende a empujar la parte trasera hacia la parte delantera, de manera que las dos partes forman así una pinza. El dispositivo de enganche de un pedal automático está destinado a engancharse en una cala fijada bajo la suela de la zapatilla, incluyendo dicha cala un medio de unión delantero y un medio de unión trasero.

Los pedales, las calas y las zapatillas, para la práctica del ciclismo en carretera y la práctica del ciclismo de montaña, son diferentes en varias características y presentan ventajas e inconvenientes diferentes:

- Los pedales automáticos de carretera están equipados con un único dispositivo de enganche y se diseñan para tener una gran superficie en contacto con la cala al objeto de que los esfuerzos de pedaleo se transmitan y distribuyan de la mejor forma posible. Las calas para los pedales automáticos de carretera son en general de material plástico y de gran dimensión, incluyen un medio de unión delantero y un medio de unión trasero que permiten engancharse al pedal e incluyen protuberancias denominadas «protección de marcha» que protegen dichos medios de unión durante las fases de marcha a pie. En general están fijadas bajo la suela de la zapatilla por tres tornillos. Las zapatillas de ciclismo en carretera incluyen suelas de material plástico o de material compuesto para ser lo más rígidas posible con el fin de transmitir óptimamente los esfuerzos de pedaleo de la zapatilla hacia el pedal. Son ligeras y no disponen de tacos ya que el grosor de la cala fijada bajo la suela es tal que el contacto con el suelo de las fases de marcha a pie se realiza sobre las «protecciones de marcha» de la cala.

- Los pedales automáticos de ciclismo de montaña poseen un dispositivo de enganche en cada una de sus caras para facilitar la operación de enganche de la zapatilla en los terrenos escarpados donde el usuario, en equilibrio inestable, a menudo tiene poco tiempo para enganchar la zapatilla al pedal. Tienen una superficie de contacto con la cala muy baja para permitir el enganche de la zapatilla incluso cuando la suela, la cala o el pedal tienen el estorbo de impurezas (barro, piedras, hojas, etc.). En general, las calas de bicicleta de montaña son metálicas, de pequeña dimensión, finas y se fijan bajo la suela de la zapatilla, en general por dos tornillos. Las zapatillas de ciclismo de montaña incluyen suelas de rigidez inferior a las zapatillas de carretera y tienen la cara inferior recubierta con un revestimiento antiderrapante y resistente a la abrasión casi en la totalidad de su superficie. En dicho revestimiento antiderrapante está presente un rebaje donde se aloja la cala, en la profundidad de dicho rebaje de manera que no toque el suelo durante las fases de marcha a pie.

El inconveniente de las zapatillas de carretera reside en el hecho de que es prácticamente imposible caminar, principalmente a causa de la cala colocada bajo la suela, en la zona metatarsiana, que sobresale de forma prominente de la suela. Los usuarios de estas zapatillas pueden desplazarse a pie solo algunos metros. Se ven obligados a calzarse otro par de zapatillas dedicadas a la marcha si desean realizar desplazamientos a pie más acordes, o por ejemplo para conducir su automóvil hasta llegar al lugar de pedaleo, o simplemente si desean tener una zapatilla cómoda durante los desplazamientos a pie en el curso de su actividad de cicloturismo. Además, los desplazamientos a pie con zapatillas de carretera pueden ser peligrosos ya que existe un riesgo de resbalar a causa de la cala de plástico duro poco adherente.

Las zapatillas de ciclismo de montaña pueden paliar este inconveniente ya que permiten una marcha sencilla pero su falta de rigidez y las calas usadas no permiten alcanzar una transmisión tan buena de los esfuerzos de pedaleo y una comodidad tan adecuada como las zapatillas de carretera.

5

El documento US4893420A describe un conjunto compuesto por una suela monolítica rígida de una zapatilla de ciclismo según el preámbulo de la reivindicación 1.

La patente nº FR3016153B1 propone una solución al problema planteado con un conjunto compuesto por una zapatilla y por una cala específica en dos partes. Esta solución consiste en que la suela de la zapatilla se vuelva flexible en toda su anchura en la zona metatarsiana, entre el medio de enganche delantero y el medio de enganche trasero de la cala. La cala se divide en dos piezas distintas: una cala delantera y una cala trasera para que la zona flexible de la suela pueda mantener una libertad de flexión. Además, las calas delantera y trasera están encastradas en los tacos de la suela de forma que no sobresalgan para que las calas no toquen el suelo durante la marcha a pie. La ventaja de esta solución es que el desarrollo de la zapatilla es cercano al de una zapatilla dedicada a la marcha, lo que responde al problema planteado. Por el contrario, como contrapartida esta solución incluye los inconvenientes siguientes:

- La zapatilla equipada con dicha suela es menos rígida que una zapatilla de carretera convencional que incluye una suela monolítica rígida, y por tanto es menos eficiente para transmitir los esfuerzos durante las fases de pedaleo.
- El dispositivo para hacer flexible la suela añade un peso suplementario a la zapatilla.

Esta solución permite así la marcha a pie a la vez que ofrece la posibilidad de utilizar pedales automáticos de carretera, pero no es eficiente para el pedaleo. El ámbito de uso será, por tanto, más bien el ciclismo dedicado a los desplazamientos urbanos. Para el ciclismo en carretera y el cicloturismo esta solución no está adaptada.

25

Para las actividades de ciclismo en carretera y de cicloturismo, actualmente no existe, por tanto, ninguna zapatilla eficiente durante las fases de pedaleo capaz de permitir una marcha a pie sencilla, cómoda y segura.

Objeto de la invención

30

La suela monolítica de zapatilla de ciclismo según la invención permite aportar una solución al problema planteado por los desplazamientos a pie con zapatillas de ciclismo convencionales, ya que la cala no sobresale de la cara inferior de dicha suela monolítica. La marcha a pie es, por tanto, cómoda y segura, y tanto la rigidez como el peso siguen siendo idénticos a los de las zapatillas de ciclismo en carretera actuales. La zapatilla equipada con la suela monolítica según la invención conserva así buenas características de rendimiento y de comodidad durante las fases de pedaleo.

35

Según la invención, este objeto se alcanza mediante un conjunto compuesto por una suela monolítica rígida de plástico o de material compuesto de una zapatilla de ciclismo, según la reivindicación 1.

40 Según otras características de la invención:

- la cala delantera está colocada en contacto con el borde trasero del hueco delantero, y el medio de unión de dicha cala delantera está orientado hacia la parte delantera de la suela monolítica;
- la cala trasera está colocada en contacto con el borde delantero del hueco trasero, y el medio de unión de dicha cala trasera está orientado hacia la parte trasera de la suela monolítica;
- el hueco delantero y el hueco trasero incluyen cada uno al menos un agujero que atraviesa el grosor de la suela monolítica, siendo dicho agujero capaz de cooperar con el elemento de fijación de las calas delantera y trasera;
- el borde delantero del hueco trasero incluye una protuberancia que sobresale en dicho hueco trasero, situada entre la cala trasera y el lado lateral de la suela monolítica donde desemboca el hueco trasero, siendo dicha protuberancia capaz de empujar el dispositivo de enganche trasero del pedal automático hacia la parte trasera de la suela monolítica durante una fase de desenganche de la zapatilla;
- la distancia entre el borde trasero y el borde delantero del hueco delantero está dimensionada para permitir el paso del dispositivo de enganche delantero del pedal automático durante la fase de enganche de la zapatilla en dicho pedal;
- la distancia entre los bordes laterales del hueco delantero es mayor en el lado delantero de la suela monolítica que en el lado trasero de dicha suela monolítica;
- la cara inferior de la suela monolítica está recubierta con un revestimiento adherente y resistente a la abrasión salvo el hueco delantero, el hueco trasero y la zona en contacto con el pedal automático durante las fases de pedaleo, de enganche y de desenganche de la zapatilla. Según las variantes:
- el hueco delantero desemboca en el extremo delantero de la suela.
- la suela incluye dos paredes laterales, una pared delantera que recubre los dedos del pie y una pared trasera que recubre el talón, siendo el conjunto monobloque.

60

La invención tiene también por objeto un kit que facilita la transmisión de los esfuerzos entre el pie y el pedal durante las fases de pedaleo.

- 5 Según la invención, este objeto se alcanza mediante un kit que incluye un pedal automático y un conjunto según la reivindicación 12.

La invención tiene también por objeto un procedimiento de fijación entre un conjunto según cualquiera de las configuraciones anteriores y un pedal automático para formar una conexión que asegura una mejor transmisión de los
10 esfuerzos durante el pedaleo.

El procedimiento de fijación de un conjunto según cualquiera de las configuraciones con un pedal automático es notable porque el pedal automático posee una zona de soporte dispuesta entre un dispositivo de enganche delantero y un dispositivo de enganche trasero y enfrente de un árbol de rotación del pedal automático y porque el procedimiento
15 comprende las etapas siguientes:

- suministrar el conjunto y el pedal automático,
- fijar la cala delantera con el dispositivo de enganche delantero,
- fijar la cala trasera con el dispositivo de enganche trasero, con la zona intermedia de la suela en apoyo directo con
20 la zona de soporte del pedal automático.

Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas y características se desprenderán con mayor claridad de la siguiente descripción de realizaciones e implementaciones particulares de la invención dadas a modo de ejemplos no limitativos y representadas en los dibujos
25 adjuntos, donde:

- la figura 1 representa una vista en tres dimensiones de la parte inferior y del lado interior de un conjunto compuesto por una zapatilla con la suela monolítica según la invención equipada con las calas delantera y trasera con sus
30 elementos de fijación, estando el conjunto enganchado a un pedal automático en posición de pedaleo;
- la figura 2 es una vista en tres dimensiones de la cara superior del pedal automático donde aparecen los dispositivos de enganche delantero y trasero del pedal automático;
- la figura 3 es una vista en tres dimensiones de la parte inferior y del lado exterior de la suela monolítica según la invención equipada con las calas delantera y trasera con sus elementos de fijación. La zona de contacto de la suela
35 sobre el pedal está delimitada por los trazos mixtos;
- la figura 4 es una vista en tres dimensiones de la cara inferior de la cala delantera con su elemento de fijación;
- la figura 5 es una vista en tres dimensiones de la cara inferior de la cala trasera con sus dos elementos de fijación;
- la figura 6 representa una vista de la parte inferior de la suela monolítica según la invención equipada con la cala trasera con sus elementos de fijación, ampliada en la zona del hueco trasero;
- 40 - la figura 7 representa una vista en tres dimensiones de la parte inferior y del lado exterior de un conjunto compuesto por la zapatilla con la suela monolítica según la invención equipada con las calas delantera y trasera con sus elementos de fijación y del pedal automático; estando el conjunto representado en una fase intermedia de desenganche de la zapatilla;
- la figura 8 representa una vista en tres dimensiones de la parte inferior y del lado interior de un conjunto compuesto
45 por la zapatilla con la suela monolítica según la invención equipada con las calas delantera y trasera con sus elementos de fijación y del pedal automático; estando el conjunto representado en una fase intermedia de enganche de la zapatilla en el pedal automático;
- la figura 9 es una vista en tres dimensiones de la parte superior y del lado interior de la suela monolítica según la invención;
- 50 - la figura 10 representa una vista en tres dimensiones de la cara inferior y del lado interior de la suela monolítica según la invención equipada con las calas delantera y trasera con sus elementos de fijación y revestida parcialmente con taco de caucho;
- la figura 11 representa una variante de la invención vista en tres dimensiones de la cara superior y del lado interior de la suela monolítica que incluye dos paredes laterales, una pared delantera y una pared trasera.

Descripción de las realizaciones

La figura 1 muestra una zapatilla de ciclismo en carretera (1) que incluye la suela monolítica (2) según la invención y equipada con una cala delantera (4) y una cala trasera (5), estando el conjunto enganchado a un pedal automático (3).
60

En referencia a las figuras 1 a 3, la suela monolítica (2) según la invención es de plástico o de material compuesto y su rigidez es tal que su deformación es lo más baja posible bajo el esfuerzo ejercido por el usuario durante una acción

de pedaleo. Dicha suela monolítica (2) incluye en su cara inferior:

- un hueco delantero (6) situado entre el extremo delantero de la suela monolítica (2) y la zona de contacto (9) con el pedal automático (3), y sustancialmente en el medio de la anchura de dicha suela monolítica (2).

- 5 - un hueco trasero (7) colocado sustancialmente en el medio de la longitud y de la anchura de dicha suela monolítica (2) y que desemboca en el lado lateral interno de dicha suela monolítica (2). El lado interno es el que se encuentra en el lado del pedalier de la bicicleta cuando el usuario pedalea.

El hueco delantero (6) se sitúa así en la zona de las falanges y el hueco trasero (7) en la del arco plantar. Dichos huecos delantero y trasero (6, 7) están dimensionados para recibir respectivamente el dispositivo de enganche delantero (10) y el dispositivo de enganche trasero (11) del pedal automático (3) y para recibir respectivamente la cala delantera (4) y la cala trasera (5) de manera que estén integradas totalmente en la profundidad de dichos huecos delantero y trasero (6, 7). Por lo tanto, las calas delantera y trasera (4, 5) no sobresalen de la suela monolítica (2), lo que permite que el usuario pueda caminar sin que dichas calas (4, 5) estorben en el avance de la suela en el suelo.

15 En referencia a la figura 3, la zona (9), situada en la región metatarsiana, entre los huecos delantero y trasero (6,7), es lisa y está dedicada a un contacto directo con la cara superior del pedal automático (3) para transmitir directamente las fuerzas de la zapatilla (1) hacia el pedal automático (3), aumentando así el rendimiento durante las fases de pedaleo. La otra ventaja de este contacto directo es que la distancia entre la suela monolítica (2) y el pedal automático (3) es, por consiguiente, nula, lo que es una característica (denominada «bioposición») buscada para aumentar el rendimiento en el pedaleo.

En referencia a las figuras 3 a 5, la cala delantera (4) está colocada en contacto con el borde trasero (12) del hueco delantero (6) y orientada con el medio de unión delantero (14) hacia la parte delantera de la suela monolítica (2). La cala trasera (5) está colocada en contacto con el borde delantero (13) del hueco trasero (7) y orientada con el medio de unión trasero (15) hacia la parte trasera de dicha suela monolítica (2).

El hueco delantero (6) incluye un agujero que atraviesa la suela monolítica (2) capaz de recibir el elemento de fijación (16) para fijar la cala delantera (4). El hueco trasero (7) incluye dos agujeros que atraviesan la suela monolítica (2) capaces de recibir los elementos de fijación (16) para fijar la cala trasera (5). Los elementos de fijación (16) están insertados en tuercas, recogidas por el interior de la zapatilla (1) o incrustadas en el material de la suela monolítica (2).

En referencia a la figura 6, el borde delantero del hueco trasero (7) incluye una protuberancia (8) que sobresale en dicho hueco trasero (7). Dicha protuberancia (8) está situada entre la cala trasera (5) y el lado lateral de la suela monolítica (2) donde desemboca el hueco trasero (7). La protuberancia (8) es capaz de empujar el dispositivo de enganche trasero (11) del pedal automático (3) hacia la parte trasera de la suela monolítica (2) durante un gesto de rotación de la zapatilla (1) hacia el exterior del ciclo.

El hueco trasero (7) desemboca en el lado lateral interno de la suela monolítica para permitir el paso del dispositivo de enganche trasero (11) del pedal automático (3) durante la fase de desenganche de la zapatilla (1) (descrita en el párrafo siguiente).

Según la ilustración de la figura 7, durante una fase de desenganche de la zapatilla desde la posición de pedaleo, el usuario hace un gesto de rotación del pie, yendo el talón hacia el exterior de la bicicleta (gesto representado por la flecha grande). Durante este gesto, el dispositivo de enganche trasero (11) del pedal automático (3) se desplaza en el hueco trasero (7) de la suela monolítica (2). Durante este movimiento con respecto a la suela monolítica (2), el dispositivo de enganche trasero (11) entra en contacto con la protuberancia (8) lo que empujará entonces el dispositivo de enganche trasero (11) hacia la parte trasera de la suela monolítica (2) (desplazamiento representado por la flecha pequeña). Al estar el dispositivo de enganche trasero (11) pretensado por un elemento elástico, su desplazamiento creará entonces una fuerza resistente al desenganche de la zapatilla (1). Durante esta primera fase, la zapatilla (1) está siempre enganchada al pedal automático (3), y, prosiguiendo con el gesto de rotación del pie, la zapatilla (1) se desenganchará cuando el dispositivo de enganche trasero (11) se salga de la cala trasera (5). El dispositivo de enganche delantero (10) se desacoplará de forma natural de la cala delantera (4) cuando el dispositivo de enganche trasero (11) se desenganche de la cala trasera (5). En referencia a las figuras 2 y 3, la distancia entre el borde trasero (12) y el borde delantero del hueco delantero (6) está dimensionada para permitir el paso del dispositivo de enganche delantero (10) del pedal automático (3) durante la fase de enganche (descrita en el párrafo siguiente) de la zapatilla (1) en dicho pedal (3). La distancia entre los bordes laterales del hueco delantero (6) es mayor en el lado delantero que en el lado trasero. El hueco delantero (6) forma así un canal más estrecho en la parte trasera para facilitar el acoplamiento y el guiado del dispositivo de enganche delantero (10) durante la fase de enganche de la zapatilla (1) en el pedal automático (3).

En referencia a la figura 8, la operación de enganche se realiza mediante un gesto relativo de la zapatilla (1) con

respecto al pedal automático (3), de la parte trasera hacia la parte delantera del pedal (sentido indicado por la flecha) a la vez que se mantiene un contacto entre la cara inferior de la suela monolítica (2) y la cara del pedal automático (3) en que se encuentran los dispositivos de enganche delantero y trasero (10, 11) hasta el acoplamiento del medio de unión delantero (14) de la cala delantera (4) en el dispositivo de enganche delantero (10), seguido de un movimiento del talón (indicado por la flecha pequeña) de arriba abajo que provoca la inserción de la cala trasera (5) en el dispositivo de enganche trasero (11) de dicho pedal automático (3).

La figura 9 muestra que los huecos delantero y trasero (6, 7) forman respectivamente una prominencia delantera (17) y una prominencia trasera (18) en la cara superior de la suela monolítica (2). La prominencia trasera (18) está situada en el hueco natural del arco plantar del usuario y la prominencia delantera (17) está situada en el hueco natural de las falanges del usuario. El contacto entre el pie y las protuberancias delantera y trasera (17, 18) es así poco molesto, lo que preserva la comodidad del usuario. En referencia a la figura 10, la suela monolítica (2) según la invención está recubierta parcialmente por un revestimiento (19) de tipo caucho o similar, adherente y resistente a la abrasión. Las zonas de apoyo de la suela monolítica (2) sobre el pedal automático (3) durante la fase de pedaleo y durante las fases de enganche y de desenganche de la zapatilla (1) son respetadas por el revestimiento (19).

En otra realización, el grosor de la suela monolítica (2) es tal que su superficie de la parte superior es lisa. Los huecos delantero y trasero (6, 7) están incrustados en el grosor de dicha suela monolítica (2) y las prominencias (17, 18) dejan así de estar presentes en esta realización.

En una realización diferente, la protuberancia (8) está integrada en la cala trasera (5), con lo que el medio de unión trasero (15) y la protuberancia (8) forman entonces una sola pieza.

Según otra realización, el hueco trasero no desemboca y se detiene cerca del lado lateral interno de la suela monolítica (2), siendo la distancia entre los dos bordes laterales del hueco trasero (7) tal que pueda permitir el desenganche de la zapatilla.

Según otra realización, el hueco delantero (6) desemboca en el extremo delantero de la suela.

En la realización ilustrada en la figura 11, la suela monolítica (2) según la invención incluye dos paredes laterales (20), una pared delantera (21) que recubre en su totalidad o parcialmente los dedos del pie y una pared trasera (22) que recubre en su totalidad o parcialmente el talón, siendo el conjunto monobloque.

Las otras realizaciones citadas pueden combinarse o venir a sustituir determinadas características descritas en la realización principal.

La invención descrita está especialmente bien adaptada para la práctica del ciclismo deportivo en carretera y en pista de grava, lo que comprende el cicloturismo.

Como se indica anteriormente, la suela, el conjunto y la zapatilla en posible asociación con el pedal automático están destinados principalmente al ciclismo en carretera o «gravel». La suela debe ser rígida para transmitir con la mayor eficacia posible los esfuerzos del ciclista sobre los pedales. Por lo tanto, la suela es más rígida que la suela equivalente que se encuentra en el ciclismo de montaña o con la bicicleta de montaña a excepción de las zapatillas de «cross-country».

Hoy en día, las zapatillas de ciclismo en carretera en competición y para los apasionados bien informados están hechas casi todas de una suela rígida que define en su superficie tres agujeros o más que son agujeros de fijación para una cala triangular también denominada cala delta. Esta configuración permite tener una suela monolítica suficientemente rígida para asegurar una adecuada transferencia de potencia. La cala se monta en saliente desde la cara inferior de la suela para fijarse en el pedal.

Desgraciadamente, esta configuración no es óptima. Para aumentar la eficacia de la transmisión de potencia entre el ciclista y el pedalier, resulta especialmente ventajoso que la distancia entre el pie y el eje de rotación del pedal sea lo más baja posible para que el máximo de potencia se transmita durante la rotación del pedal.

En consecuencia, es especialmente interesante modificar las configuraciones de las suelas de la técnica anterior para obtener una suela de pequeño grosor a la vez que es suficientemente rígida para su uso en el ciclismo en carretera.

Se ha descrito una realización alternativa de suela en el documento US 4,893,420 que propone utilizar una sola cala triangular dispuesta en una cavidad excavada en el interior de la suela. Sin embargo, de esta realización se desprende que resulta difícil de implementar y no procura las ventajas buscadas.

De hecho, en las zapatillas clásicas de ciclismo en carretera, las tuercas están incrustadas en el grosor de la suela bajo la zona metatarsiana de manera que el grosor de suela es clásicamente igual o superior a 6 mm para asegurar una buena fijación de la cala triangular en la suela. Al utilizar el documento US 4,893,420 una integración convencional de las tuercas de fijación de la cala, se desprende que el grosor de la suela frente a la zona metatarsiana del pie es sustancialmente igual al de las zapatillas clásicas y que la suela es más gruesa alrededor de la cala. Esta integración puede ser interesante para el cicloturismo donde el usuario puede caminar de forma regular, pero no permite mejorar la eficacia de la transmisión de potencia entre el pie y el pedalier.

Parece también que cuanto más rígida es la suela más difícil resulta caminar, ya que la zapatilla se dobla poco y la cala triangular que forma las calas delantera y trasera es especialmente deslizante, lo que puede conllevar caídas. Con las zapatillas clásicas de la técnica anterior, la cala montada bajo la zona metatarsiana del pie forma el principal punto de contacto entre el suelo y el ciclista de manera que durante la operación de marcha la cala de plástico forma el punto de giro que puede deslizarse. Para reducir el riesgo de caída es clásica la integración de tacos bajo la suela.

Como se indica anteriormente, para mejorar la transmisión de los esfuerzos entre el ciclista y el pedal, es preferible reducir en la medida de lo posible el grosor de la interfaz entre el pie y el pedal y especialmente entre el eje de rotación del pedal y la zona metatarsiana del pie.

La suela posee una cara inferior destinada a apoyarse sobre una cara superior del pedal. La suela posee una cara superior destinada a recibir el pie del ciclista y opuesta a la cara inferior. La cara superior puede estar recubierta con una o varias capas de confort. La suela posee también caras interna y externa opuestas.

La suela define una primera cavidad denominada hueco delantero 6 que está destinada a recibir una cala delantera 4. La suela define una segunda cavidad denominada hueco trasero 7 que está destinada a recibir una cala trasera 5. La cala delantera 4 y la cala trasera 5 pueden ser de metal o de material polimérico o de material compuesto. Como se ilustra en las figuras 1, 3, 5, 7, 8 y 9, resulta especialmente ventajoso que la superficie de apoyo sobre el pedal esté formada por la suela. La zona metatarsiana 9 de la cala se apoya en la superficie superior del pedal de manera que forma una zona de contacto que asegura una buena transferencia de potencia. Resulta especialmente ventajoso que la curvatura de la suela sea idéntica o sustancialmente idéntica a la de la cara superior del pedal para tener una zona de apoyo extensa entre la suela y el pedal y así facilitar la transmisión de esfuerzos.

Mientras las configuraciones de la técnica anterior prevén que el pedal se fije a la suela por medio de una o varias calas de fijación que separan la suela y el pedal, la configuración ilustrada prevé que la zona metatarsiana del pedal se apoye directamente sobre el pedal, es decir, sin que el esfuerzo suministrado por el pie sobre el pedal pase por la cala en las fases descendentes del pedaleo.

La zona metatarsiana 9 de la suela se encuentra entre el hueco delantero 6 y el hueco trasero 7. La zona metatarsiana carece de todo medio de fijación, y por ejemplo de las tuercas que se encuentran clásicamente en las suelas de la técnica anterior. Entonces es posible formar una zona metatarsiana cuyo grosor es menor que en la técnica anterior, por ejemplo inferior a 4 mm, preferentemente inferior a 2 mm.

De manera preferente, el hueco delantero 6 y el hueco trasero 7 están separados por la zona metatarsiana 9 de la suela destinada a situarse enfrente de los metatarsos del pie de un usuario, formando la zona metatarsiana la zona de contacto 9 con el pedal automático 3. La zona metatarsiana carece de elemento de fijación 16 de la cala delantera 6 y de la cala trasera 7, siendo el grosor de zona metatarsiana inferior o igual a 4 mm.

De manera privilegiada, la zona metatarsiana está formada por un grosor constante.

Para tener una zona metatarsiana fina y rígida, resulta especialmente ventajoso desplazar la cala delantera y la cala trasera con respecto a las posiciones utilizadas clásicamente. Resulta ventajoso desplazar la cala delantera en la dirección de la parte delantera del pie hasta situarse enfrente de las falanges. Resulta ventajoso desplazar la cala trasera hacia la parte trasera del pie para situarse enfrente del arco plantar.

Resulta especialmente ventajoso apoyarse en la zona metatarsiana 9 en lugar de apoyarse en una cala montada en saliente de la suela, ya que permite reducir la distancia entre el pie y el pedal. Sin embargo, también es interesante elegir una configuración de suela que permita conservar un bajo grosor de suela así como una masa reducida.

Resulta ventajoso prever que la primera cavidad o hueco delantero 6 se encuentre enfrente de las falanges y forme una primera protuberancia en la cara superior de la suela. La primera protuberancia se encuentra enfrente de las falanges, es decir, en una zona en que el apoyo del pie durante la fase de transmisión de esfuerzo es bajo. También resulta ventajoso prever que la segunda cavidad o hueco trasero 7 se encuentre enfrente del arco plantar. Por otra parte, la posible segunda protuberancia formada en la cara superior de la suela y unida a la segunda cavidad llena

una parte del hueco formado por el arco plantar. La segunda cavidad desemboca únicamente en la cara interna de la suela.

Las protuberancias relacionadas con la integración de las calas en el grosor de la suela se forman en zonas adaptadas de la suela.

Para disminuir la altura de la primera protuberancia y/o de la segunda protuberancia, resulta ventajoso formar una pared superior de la cavidad con un grosor menor que el grosor adyacente de la suela alrededor del hueco. Como la pared superior de la cavidad interviene poco en la resistencia mecánica de la cala asociada, el grosor de la pared superior puede reducirse al menos en el 30% con respecto al grosor de la suela alrededor del hueco. Más ventajoso aún es dividir el grosor en al menos un factor de dos.

De manera preferente, la suela es rígida es decir, que es indeformable cuando se camina con una zapatilla que incluye dicha suela. Para mantener una suela rígida y un peso bajo, es preferible que la suela no esté perforada en toda su anchura, lo que evita la deformación de la suela y disminuye, por tanto, la transmisión de los esfuerzos.

Para asegurar una buena transmisión de los esfuerzos, durante el pedaleo, resulta ventajoso que la zona situada bajo el talón presente una nervadura, lo que permite aumentar la rigidez.

En esta construcción, el pie está separado únicamente de la cara superior del pedal por la suela y en su caso por algunas capas de confort montadas en la cara superior de la suela. La configuración presentada permite formar una zona metatarsiana cuyo grosor es inferior a 4 mm, es decir, claramente inferior al grosor clásico de una tuerca que asegura la fijación de la cala.

En una configuración ventajosa, la zona metatarsiana 9 puede estar recubierta opcionalmente por una capa de refuerzo destinada a proteger la zona metatarsiana 9 cuando el usuario camina con la suela. La capa de refuerzo puede unir en su caso la cala delantera a la cala trasera. La capa de refuerzo puede también facilitar el deslizamiento de la zona metatarsiana con respecto al pedal. También es posible integrar la capa de refuerzo directamente en la suela, por ejemplo por sobremoldeo. De manera ventajosa, el grosor de la capa de refuerzo es inferior a 1 mm.

Como se ilustra en las figuras 1, 3, 5, 7, 8 y 9, resulta especialmente ventajoso que la cara inferior de la suela 2 sea curva o sustancialmente plana. Por «curva» se entiende que la cara inferior de la suela ascienda desde la zona metatarsiana hasta la punta delantera de la suela.

También es preferible que la superficie inferior de la cala delantera esté alineada con la superficie inferior de la suela e incluso que esté ligeramente hundida en el grosor de la suela. También resulta ventajoso que la superficie inferior de la cala trasera esté en el interior de suela, es decir, que sobresalga de la superficie inferior de la suela fuera del hueco trasero e incluso que esté montada al ras.

La cala delantera se mantiene en la suela por medio de un sistema de fijación, por ejemplo un tornillo. Es preferible que la cala delantera se apoye en las caras laterales de la primera cavidad, es decir, según la anchura de la suela sin apoyarse obligatoriamente sobre la pared de fondo.

Esta configuración es mecánicamente más resistente que una cala montada en saliente sobre la suela.

La cala trasera se mantiene en la suela por medio de un sistema de fijación, por ejemplo un tornillo. Es preferible que la cala trasera se apoye en las caras laterales de la primera cavidad.

En la configuración ilustrada, las calas delantera y trasera aprovechan las caras laterales de las cavidades para aumentar la resistencia mecánica conferida por la suela y así asegurar una mejor resistencia a la cizalladura durante las operaciones de separación entre la suela y el pedal.

De esta manera, una parte del pedal se inserta en el grosor de la suela. Cuando el grosor de la suela es reducido, es posible que el hueco delantero y/o el hueco trasero posean una altura superior al grosor de la suela. En este caso hipotético, la cara inferior de la suela en el hueco delantero y/o trasero se encuentra en un plano encima del plano definido por la cara superior de la suela alrededor de la protuberancia asociada. Dicho de otro modo, la zona metatarsiana presenta un grosor entre la cara superior y la cara inferior que es inferior o igual a la profundidad del hueco trasero. La protuberancia permite reforzar la suela.

Una parte del grosor de la protuberancia puede estar compensada por la o las capas de confort que se disponen en la cara superior de la suela para separar el pie y la suela.

Como se indica anteriormente, resulta ventajoso que la suela sea monobloque es decir, esté formada por una sola pieza. También resulta ventajoso que la suela incluya solo la cavidad delantera y la cavidad trasera.

En los diferentes ejemplos de realización ilustrados, la integración de las calas delantera y trasera en el interior del grosor de la suela permite tener una zona metatarsiana desprovista de inserción, cala u otros elementos salientes. La zona metatarsiana de la suela es preferentemente plana o lisa para hacer posible la formación de una zona de contacto más importante con el pedal.

En una realización, la suela está hecha íntegramente de material compuesto, por ejemplo de fibra de carbono. También es posible prever una suela moldeada.

La suela puede incluir medios de ajuste de la cala delantera a lo largo del eje longitudinal de la suela de manera que se acerque la cala delantera hacia la punta delantera de la suela o hacia el talón de la suela. La suela puede incluir medios de ajuste de la cala trasera a lo largo del eje longitudinal de la suela de manera que se acerque la cala trasera hacia la punta delantera de la suela o hacia el talón de la suela.

La suela coopera con un pedal denominado pedal automático que posee dispositivos de enganche delantero y trasero 10, 11 que están destinados a cooperar respectivamente con la cala delantera 4 y la cala trasera 5. El pedal posee un cuerpo con un árbol de rotación que está destinado a fijarse a la bicicleta. El cuerpo gira alrededor del árbol rotación.

El cuerpo define una superficie de soporte que recibe la zona metatarsiana 9. Durante el pedaleo, la zona metatarsiana 9 se apoya en la superficie de soporte lo que hace girar el pedalier. El dispositivo de enganche delantero y el dispositivo de enganche trasero están separados por la superficie de soporte y por el árbol de rotación.

De manera preferente, la zona metatarsiana de la suela se apoya en la superficie de soporte y una parte delantera de la suela se apoya en una parte delantera del cuerpo. También resulta ventajoso que la parte trasera de la suela se apoye en una parte trasera del cuerpo.

Ventajosamente, el cuerpo define una cuna con los dispositivos de enganche delantero y trasero 10, 11 montados en saliente. El cuerpo es preferentemente curvo con una curvatura idéntica o sustancialmente idéntica a la de la parte delantera de la suela. De esta manera, cuando la suela se apoya en el pedal, posee una superficie de apoyo más extendida que las configuraciones de la técnica anterior, lo que facilita la transmisión de un esfuerzo importante en el árbol de rotación y, por tanto, en el pedalier.

La configuración ilustrada permite formar una suela rígida que es a la vez delgada y de masa reducida. A modo de ejemplo, la aplicación de un esfuerzo de 25 N aplicado a 170 mm de la zona metatarsiana situada frente al árbol de rotación del pedal se traduce en un desplazamiento inferior o igual a 10 mm, estando la zona metatarsiana 9 encastrada. El esfuerzo y el desplazamiento se aplican y se miden a 170 mm en la dirección del talón para representar un esfuerzo de pedaleo.

El pedal automático y el conjunto formado por la suela y las calas delantera y trasera forman un kit que facilita la transmisión de los esfuerzos de pedaleo.

El hueco delantero 6 y el hueco trasero 7 reciben respectivamente el dispositivo de enganche delantero 10 y el dispositivo de enganche trasero 11 del pedal automático 3. El pedal automático posee una zona de soporte dispuesta entre el dispositivo de enganche delantero 10 y el dispositivo de enganche trasero 11 y enfrente de un árbol de rotación del pedal automático 3, estando la zona de contacto 9 apoyada en la zona de soporte.

La configuración particular de la suela con las calas delantera y trasera permite una fijación más eficiente en el pedal automático. La cinemática de fijación sigue siendo convencional para facilitar su aceptación por el público. El procedimiento comprende las etapas siguientes:

- suministrar el conjunto y el pedal automático,
- fijar la cala delantera con el dispositivo de enganche delantero,
- fijar la cala trasera con el dispositivo de enganche trasero, con la zona intermedia de la suela en apoyo directo con la zona de soporte del pedal automático.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto compuesto por una suela monolítica (2) rígida de plástico o de material compuesto de una zapatilla de ciclismo (1), por una cala delantera (4) que incluye un medio de unión delantero (14) capaz de cooperar con un dispositivo de enganche delantero (10) de un pedal automático (3) y por una cala trasera (5) que incluye un medio de unión trasero (15) capaz de cooperar con un dispositivo de enganche trasero (11) de dicho pedal automático (3), estando dichas calas fijadas en la cara inferior de dicha suela monolítica (2),
donde dicha suela monolítica (2) incluye en su cara inferior, un hueco delantero (6), una zona intermedia (9) y un hueco trasero (7), tal que la zona intermedia (9) se encuentra entre el hueco delantero (6) y el hueco trasero (7), estando el hueco delantero (6) situado entre el extremo delantero de dicha suela monolítica (2) y la zona intermedia (9) y sustancialmente en el medio de la anchura de dicha suela monolítica (2); y donde hueco trasero (7) está colocado sustancialmente en el medio de la longitud y de la anchura de dicha suela monolítica (2) y que desemboca en al menos uno de los lados laterales; dicho hueco delantero (6) y dicho hueco trasero (7) están dimensionados para recibir respectivamente el dispositivo de enganche delantero (10) y el dispositivo de enganche trasero (11) de dicho pedal automático (3) y para recibir respectivamente la cala delantera (4) y la cala trasera (5) de manera que estén integradas totalmente en la profundidad de dichos hueco delantero (6) y hueco trasero (7);
caracterizado porque la zona intermedia (9) es una zona metatarsiana y forma una zona de contacto destinada a entrar en contacto con el pedal automático (3);
porque la cala delantera (4) y la cala trasera (5) no sobresalen de la zona intermedia (9) de la suela monolítica (2) según una dirección que corresponde al grosor;
porque el dispositivo de enganche delantero (10) y el dispositivo de enganche trasero (11) están separados por la zona intermedia (9); y
porque la zona intermedia (9) carece de todo medio de fijación de la cala delantera (4) y de la cala trasera (5).
2. Conjunto según la reivindicación anterior **caracterizado porque** la cala delantera (4) está en contacto con un borde trasero (12) del hueco delantero (6) y **porque** el medio de unión delantero (14) de dicha cala delantera (4) está orientado hacia la parte delantera de dicha suela monolítica (2).
3. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la cala trasera (5) está en contacto con un borde delantero (13) del hueco trasero (7) y **porque** el medio de unión trasero (15) de dicha cala trasera (5) está orientado hacia la parte trasera de dicha suela monolítica (2).
4. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** el hueco delantero (6) y el hueco trasero (7) incluyen cada uno al menos un agujero que atraviesa el grosor de la suela monolítica (2), siendo dicho agujero capaz de cooperar con un elemento de fijación (16).
5. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** el borde delantero (13) del hueco trasero (7) incluye una protuberancia (8) que sobresale en dicho hueco trasero (7) y situada entre la cala trasera (5) y el lado lateral de la suela monolítica (2) donde desemboca dicho hueco trasero (7); siendo dicha protuberancia (8) capaz de empujar el dispositivo de enganche trasero (11) de pedal automático (3) hacia la parte trasera de dicha suela monolítica (2) durante una fase de desenganche de la zapatilla de ciclismo (1).
6. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la cara inferior de la suela monolítica (2) está recubierta con un revestimiento adherente (19) salvo el hueco delantero (6), el hueco trasero (7) y la zona en contacto con el pedal automático (3) durante las fases de pedaleo, de enganche y de desenganche de la zapatilla de ciclismo (1).
7. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la zona intermedia (9) de la suela monolítica (2) está destinada a situarse enfrente de los metatarsos del pie de un usuario, y **porque** el grosor de zona intermedia (9) es inferior o igual a 4 mm.
8. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la cara inferior de la cala delantera (4) y la cara inferior de la cala trasera (5) están alineadas con la cara inferior de la suela monolítica (2) o están en el grosor de la suela monolítica (2) y **porque** la zona intermedia (9) de la suela monolítica (2) está destinada a situarse enfrente de los metatarsos del pie de un usuario.
9. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** el hueco delantero (6) está destinado a situarse enfrente de las falanges del pie de un usuario y **porque** el hueco trasero (7) está destinado a situarse enfrente del arco plantar del pie de un usuario.

10. Conjunto según la reivindicación anterior **caracterizado porque** el hueco delantero (6) y el hueco trasero (7) forman respectivamente una primera protuberancia y una segunda protuberancia en la cara superior de la suela monolítica (2), estando la primera protuberancia destinada a situarse enfrente de las falanges del pie de un usuario y estando la segunda protuberancia destinada a situarse enfrente del arco plantar del pie de un usuario.

5

11. Conjunto según la reivindicación anterior **caracterizado porque** la zona intermedia (9) presenta un grosor entre la cara superior y la cara inferior que es inferior o igual a la profundidad del hueco trasero (7).

12. Kit que incluye un pedal automático (3) y un conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el hueco delantero (6) y el hueco trasero (7) reciben respectivamente el dispositivo de enganche delantero (10) y el dispositivo de enganche trasero (11) de dicho pedal automático (3), tal que el pedal automático (3) posee una zona de soporte dispuesta entre el dispositivo de enganche delantero (10) y el dispositivo de enganche trasero (11) y enfrente de un árbol de rotación del pedal automático (3), estando la zona intermedia (9) apoyada en la zona de soporte.

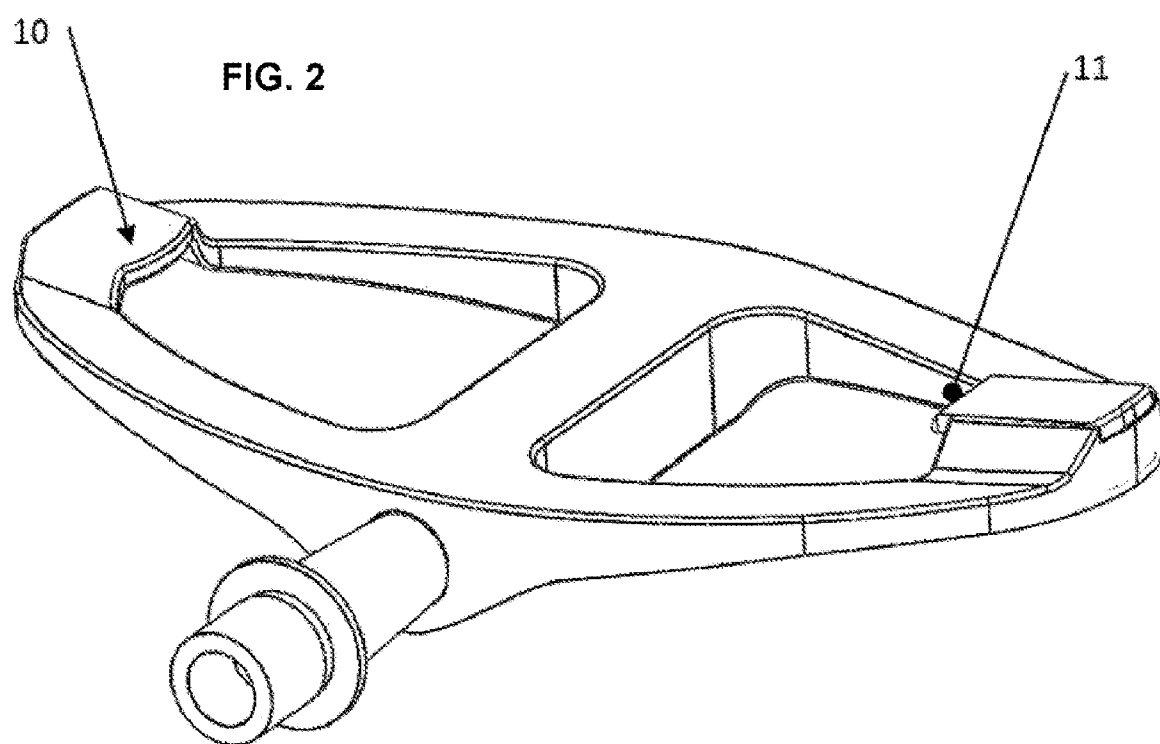
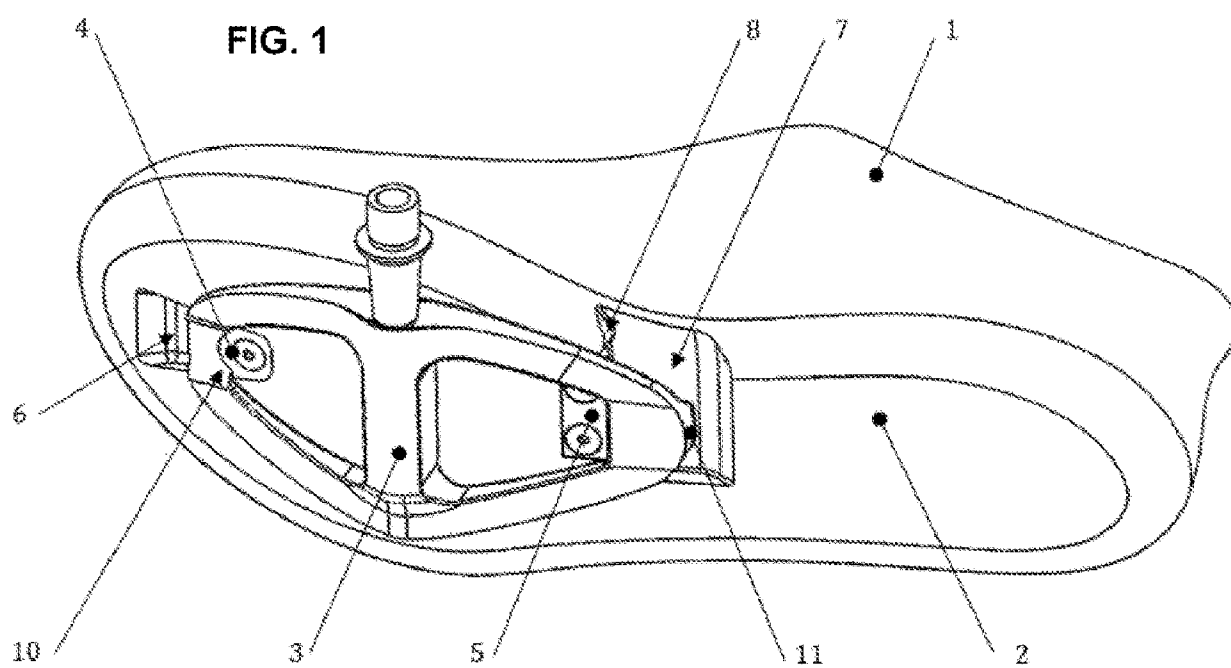
15

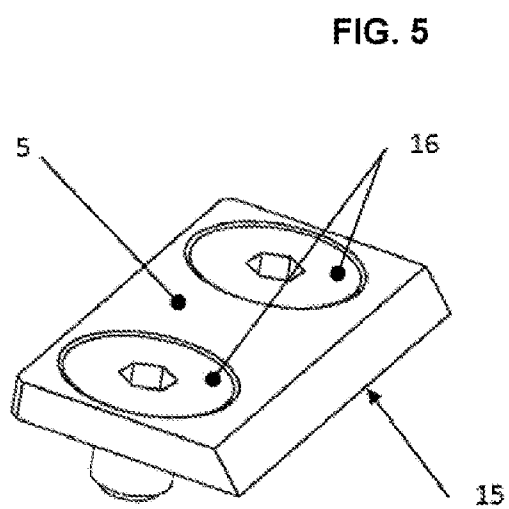
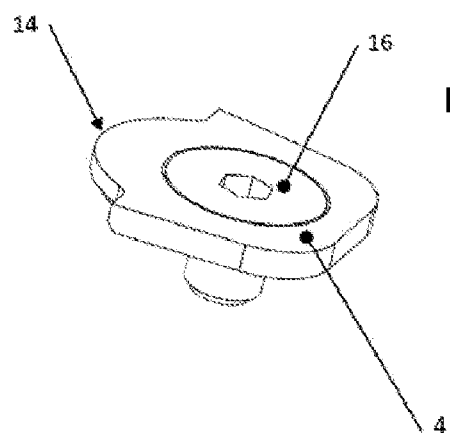
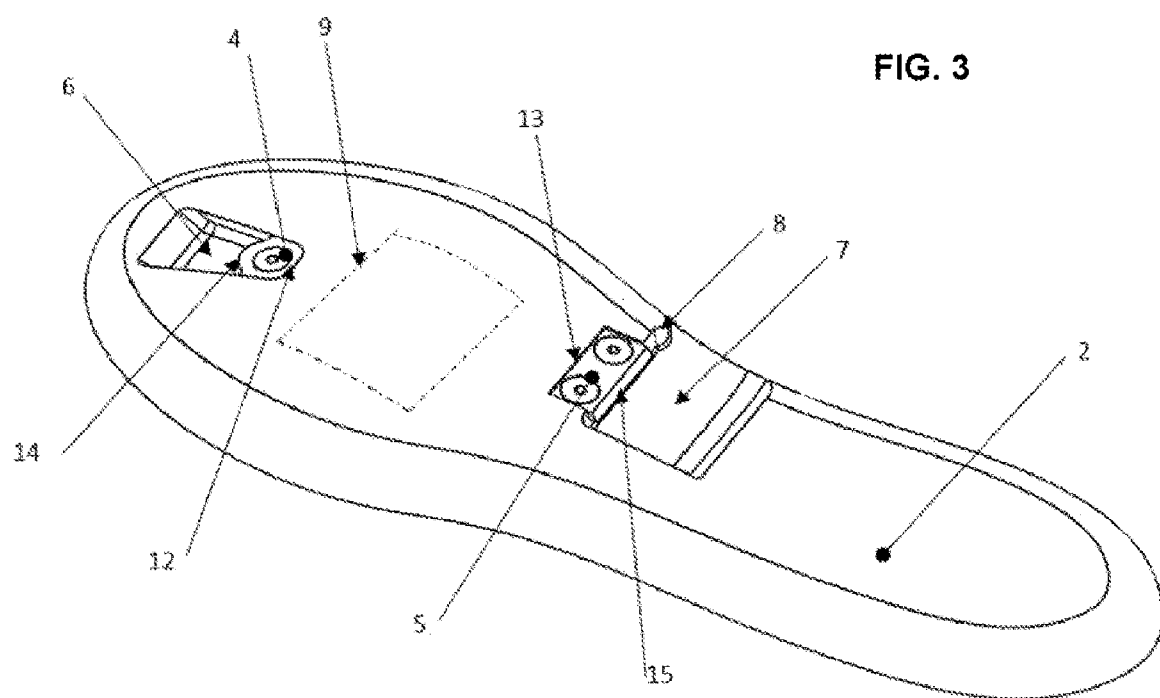
13. Procedimiento de fijación de un conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 con un pedal automático (3) que posee una zona de soporte dispuesta entre un dispositivo de enganche delantero (10) y un dispositivo de enganche trasero (11) y enfrente de un árbol de rotación del pedal automático (3), comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:

20

- suministrar el conjunto y el pedal automático (3),
- fijar la cala delantera (4) con el dispositivo de enganche delantero (10),
- fijar la cala trasera (5) con el dispositivo de enganche trasero (11), tal que la zona intermedia (9) de la suela monolítica (2) se apoya directamente en la zona de soporte del pedal automático (3).

25





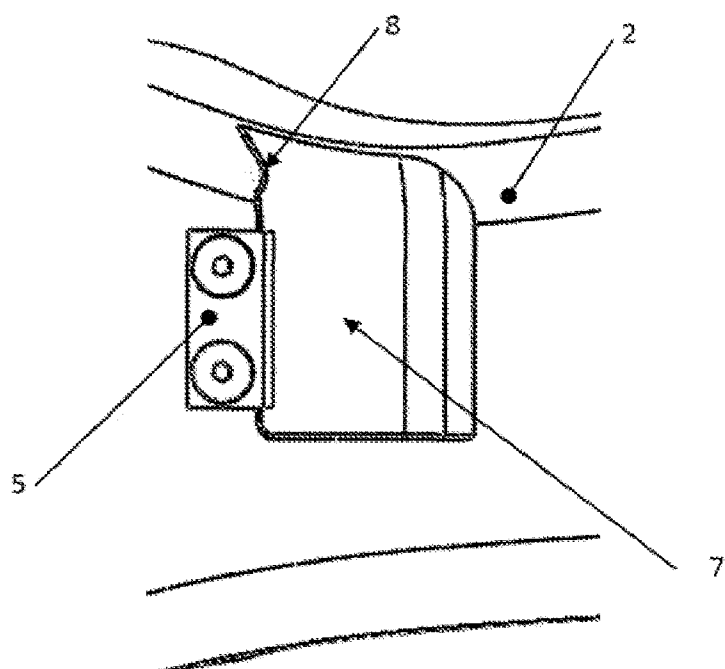


FIG. 6

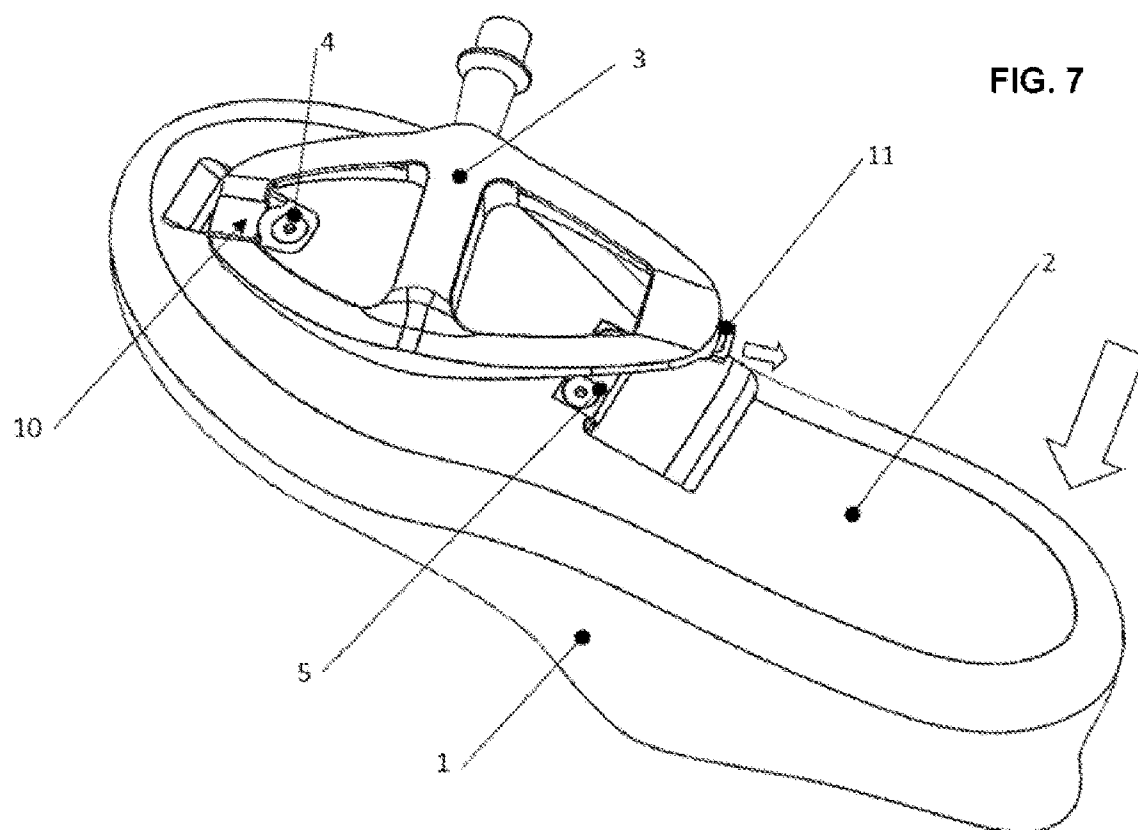


FIG. 7

FIG. 8

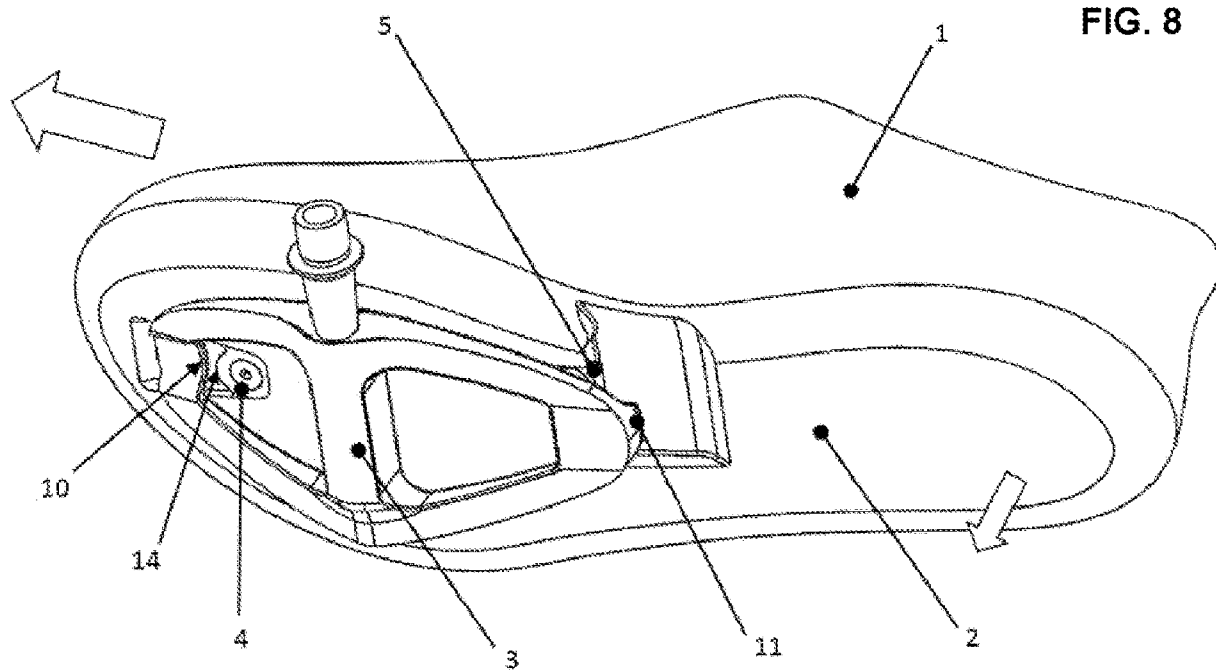


FIG. 9

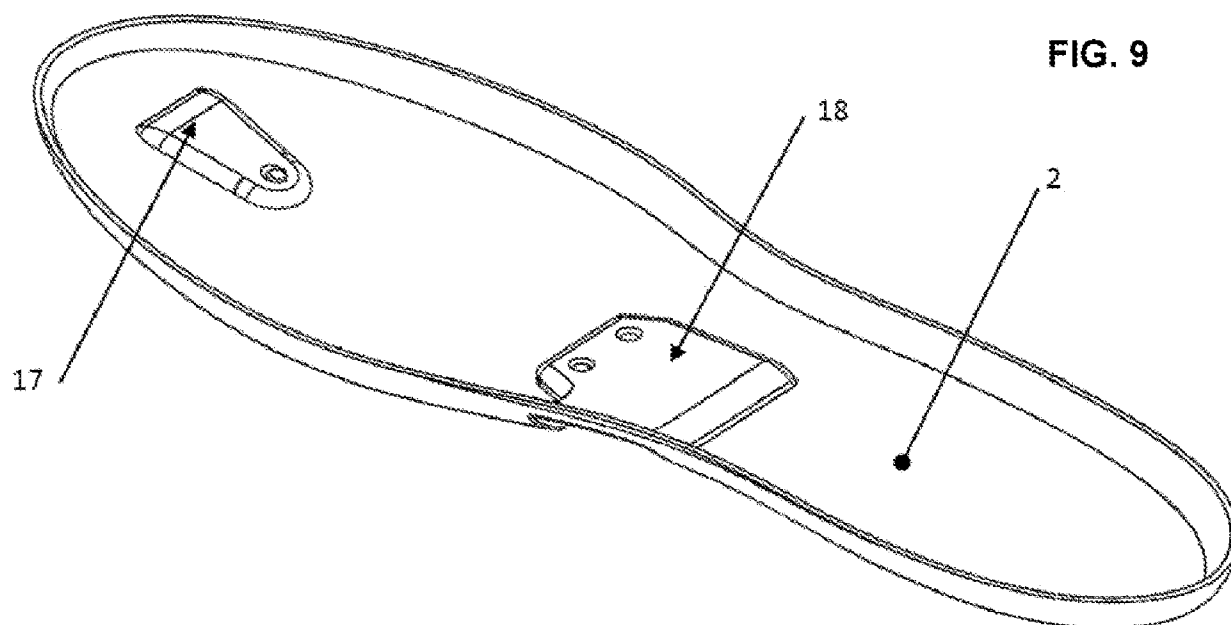


FIG. 10

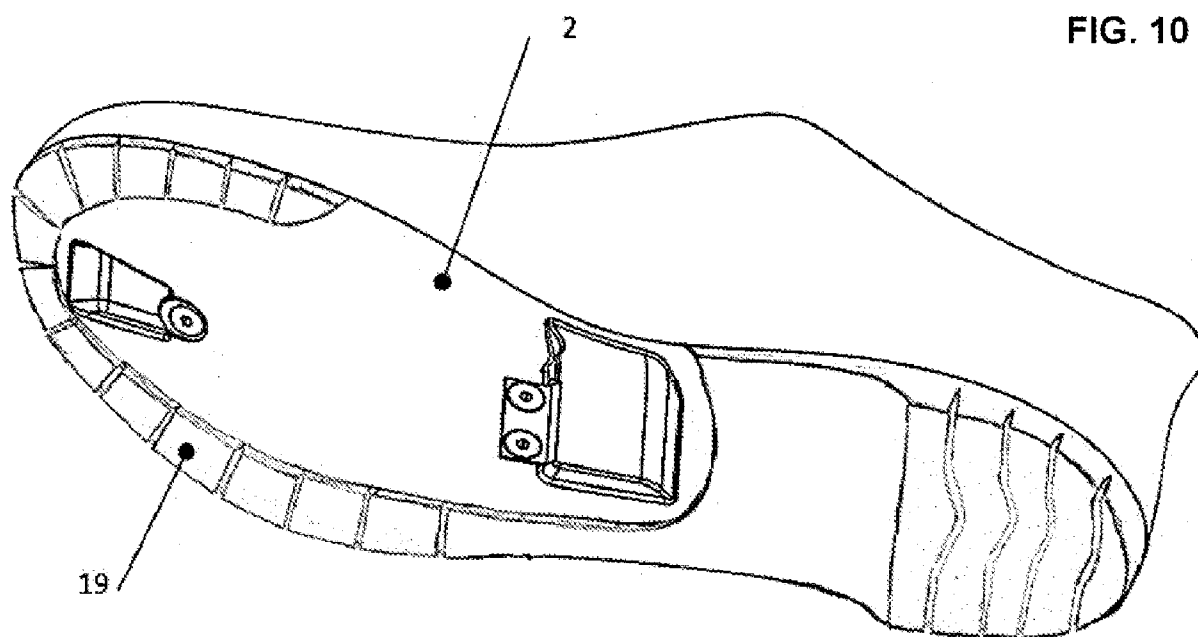


FIG. 11

