

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 951 706**

51 Int. Cl.:

A63B 71/12 (2006.01)

A63B 24/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2016 PCT/IB2016/054182**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2017 WO17081555**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2016 E 16751654 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2023 EP 3374044**

54 Título: **Dispositivo de protección para la práctica de actividades deportivas utilizable en un sistema de análisis y seguimiento de datos, y sistema y procedimiento relativos de procesamiento y cálculo de los datos enviados**

30 Prioridad:

13.11.2015 IT UB20155574

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

24.10.2023

73 Titular/es:

**GHST WORLD INC. (100.0%)
667 Madison Avenue, 5th floor
New York, NY 10065, US**

72 Inventor/es:

**PAGLIERANI, PIETRO;
BIANCALANA, ALBERTO;
LA VECCHIA, GIUSTINIANO y
BANCHINI, MARCO**

74 Agente/Representante:

LÓPEZ CAMBA, María Emilia

ES 2 951 706 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

Dispositivo de protección para la práctica de actividades deportivas utilizable en un sistema de análisis y seguimiento de datos, y sistema y procedimiento relativos de procesamiento y cálculo de los datos enviados

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de protección para la práctica de actividades deportivas insertable en un sistema de análisis y seguimiento de datos enviados y sistema y procedimiento relativos de procesamiento y cálculo de los datos enviados.

10

Antecedentes de la técnica

Se conocen dispositivos de protección, es decir, equipamiento de protección, utilizables durante la realización de actividades deportivas con el fin de proteger una o más partes del cuerpo de golpes y contactos potencialmente peligrosos.

15

Entre este tipo de dispositivo se encuentran las espinilleras, utilizadas principalmente en el fútbol o en deportes similares (fútbol sala, futsiete y similares).

20

Las espinilleras son soportes rígidos o semirrígidos, conformados para cubrir la parte delantera de la pierna y cuya función es amortiguar el efecto de cualquier golpe directo sobre las espinillas del usuario.

25

Otros dispositivos de protección que se pueden usar durante la realización de actividades deportivas son coderas, rodilleras y otros equipos similares utilizados para proteger una o más partes del cuerpo contra contactos potencialmente peligrosos para la seguridad del deportista.

30

Es conocida la necesidad de hacer un seguimiento de las condiciones físicas de los deportistas, tanto en lo que se refiere al rendimiento individual como en lo que se refiere al rendimiento del equipo.

35

Es más, se han desarrollado métodos de entrenamiento y técnicas de seguimiento, tanto para el entrenamiento como para el partido, que requieren el procesamiento de datos e información a adquirir durante la práctica de las actividades.

40

Por ejemplo, las técnicas modernas de "análisis de partidos" implican una fase de estudio de los datos sobre el rendimiento individual y colectivo, como, por ejemplo, la posición de los jugadores en el campo, las distancias entre ellos y sus cambios en tiempo real. Esta información se adquiere durante las actividades mediante diversos sistemas de adquisición (a partir de imágenes, vídeos, parámetros metabólicos, análisis de sangre, etc.).

45

En este contexto, existe una necesidad cada vez mayor de obtener datos muestreados directamente sobre los deportistas individuales y de analizarlos tanto en tiempo real como en un posprocesamiento posterior.

50

De hecho, las técnicas conocidas proporcionan resultados a menudo basados en datos obtenidos indirectamente de imágenes, vídeos u otros parámetros, lo que conlleva a inevitables errores de precisión que se propagan en las operaciones de procesamiento posteriores al muestreo, hasta afectar a la calidad de los resultados finales.

55

De hecho, el procesamiento de los datos detectados es un aspecto que dista mucho de ser secundario, precisamente porque afecta a la precisión de los resultados finales.

60

Los métodos de procesamiento conocidos se basan en técnicas y algoritmos basados en modelos matemáticos que describen los movimientos del deportista.

65

Entre las técnicas conocidas, se hace mención a las "Técnicas de Actualización de Velocidad Cero" (ZUPT, por sus siglas en inglés), cuyos modelos describen el gesto de la marcha/carrera identificando un número de puntos de interés a asociar con condiciones particulares (velocidad cero).

70

El inconveniente de estas técnicas radica en que no son particularmente adecuadas para su uso en actividades deportivas tales como fútbol y similares.

75

De hecho, los gestos de los deportistas que practican estas actividades deportivas son inesperados y repentinos, a diferencia de una marcha o carrera lineal.

80

Aplicando las técnicas ZUPT a actividades futbolísticas o similares, los errores estadísticos no serían insignificantes y su propagación afectaría considerablemente al resultado final.

85

El documento WO 2015/169915 A1 describe un dispositivo de protección para actividades deportivas que comprende: una unidad de localización adaptada para detectar los datos de posicionamiento del usuario, una unidad de detección

adaptada para detectar los datos de movimiento del usuario, una unidad de comunicación conectada operativamente a dicha unidad de localización y a dicha unidad de detección y adaptada para enviar/recibir dichos datos de posicionamiento y datos de movimiento a/de al menos un módulo externo, y una unidad de procesamiento de datos adaptada para procesar dichos datos de movimiento y dichos datos de posicionamiento para obtener información sobre la actividad deportiva de dicho deportista.

Descripción de la invención

El objetivo principal de la presente invención es proporcionar un dispositivo de protección para la práctica de actividades deportivas insertable en un sistema de análisis y seguimiento de datos enviados y sistema y método relativos de procesamiento y cálculo de los datos enviados que permitan tanto la detección como el procesamiento de datos relativos a los rendimientos individuales y colectivos de los deportistas y el procesamiento de información de precisión mejorada en comparación con las técnicas de procesamiento conocidas.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de protección para la práctica de actividades deportivas insertable en un sistema de análisis y seguimiento de datos enviados y sistema y método relativos de procesamiento y cálculo de datos enviados que permitan detectar datos individuales y colectivos directamente sobre los deportistas que están practicando actividades deportivas.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de protección para la práctica de actividades deportivas insertable en un sistema de análisis y seguimiento de datos enviados y sistema y método relativos de procesamiento y cálculo de los datos enviados que permitan la detección de datos a procesar en tiempo real.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de protección para la práctica de actividades deportivas insertable en un sistema de análisis y seguimiento de datos enviados y sistema y método relativos de procesamiento y cálculo de los datos enviados que permita superar los inconvenientes mencionados de la técnica anterior dentro del ámbito de una solución simple, racional, fácil, efectiva de usar y asequible. Los objetos expuestos anteriormente se logran mediante el presente dispositivo de protección para la práctica de actividades deportivas insertable en un sistema de análisis y seguimiento de datos enviados y sistema y método relativos de procesamiento y cálculo de los datos enviados que tiene las características de la reivindicación 1, de la reivindicación 9 y de la reivindicación 13.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la presente invención se harán más evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, pero no exclusiva, de un dispositivo de protección para la práctica de actividades deportivas insertable en un sistema de análisis y seguimiento de datos enviados y sistema y método relativos de procesamiento y cálculo de los datos enviados, que se ilustra a modo de ejemplo indicativo, pero no limitativo, en los dibujos adjuntos, donde:

La figura 1 es una vista esquemática del dispositivo según la invención;

Las figuras 2 y 3 son vistas esquemáticas de los detalles del sistema según la invención;

La figura 4 es una vista esquemática del sistema según la invención;

La figura 5 es una vista esquemática de un detalle del dispositivo según la invención;

La figura 6 es una vista esquemática que ilustra un método de procesamiento y cálculo de datos enviados por un dispositivo según la invención.

Realizaciones de la invención

Con particular referencia a tales figuras, el número de referencia 1 indica globalmente un dispositivo de protección para la práctica de actividades deportivas por un usuario deportista.

El dispositivo 1, como se describió anteriormente, está adaptado para detectar, procesar y comunicar un paquete de datos que comprende al menos datos de posicionamiento P y datos de movimiento A, M, W.

En el presente tratado, las letras P, A, M, W representan cada una tríadas de valores en referencia a tríadas de ejes ortogonales.

En particular, la presente realización describe un dispositivo 1 del tipo de una espinillera utilizable por jugadores de fútbol y deportes similares tales como fútbol sala y futsiete, para proteger sus piernas de golpes e impactos.

No se pueden descartar diferentes realizaciones donde, por ejemplo, el dispositivo 1 es del tipo de una codera o una rodillera u otro tipo de equipamiento deportivo de protección.

Según la invención, el dispositivo 1 comprende al menos una unidad de localización 2 adaptada para detectar los

datos de posicionamiento P del usuario.

En particular, la unidad de localización 2 es del tipo de un receptor GNSS adaptado para recibir información de posición derivada de una constelación de satélites.

5 De esta manera, el dispositivo 1 permite detectar la posición del deportista en el campo de juego en diferentes intervalos de tiempo.

10 Tales datos permiten mostrar al deportista en el campo en tiempo real y hacen posible la extracción de toda la información relacionada con el movimiento, la velocidad, las potencias metabólicas, el tiempo de desplazamiento y, en general, toda la información vinculada a un cambio en la distancia, en particular las ventajas expresadas en la unidad de tiempo.

15 Siempre según la invención, el dispositivo 1 comprende una unidad de detección 3 adaptada para detectar los datos de movimiento A, M, W del usuario.

En particular, la unidad de detección 3 comprende un sensor de detección de la aceleración 4 del usuario.

20 En la presente realización, el sensor de detección de la aceleración 4 es del tipo de un acelerómetro.

El acelerómetro 4 es capaz de registrar las fuerzas de tipo físico a las que se ve sometido el deportista tales como contactos, movimientos instantáneos, saltos, caídas, potencia con la que se golpea la pelota, fuerza de impacto sufrida o impresa en otro deportista, y otra información similar.

25 Los datos registrados y enviados por el acelerómetro 4 se indican a continuación con la letra A y hacen referencia a la aceleración detectada por el instrumento.

Por otra parte, la unidad de detección 3 también comprende al menos un sensor de detección del desplazamiento 5 para detectar el desplazamiento del usuario.

30 En particular, el sensor de detección del desplazamiento 5 comprende un sensor giroscópico 5a.

35 Este último proporciona datos sobre el desplazamiento del deportista y, por lo tanto, permite obtener tanto una mayor información sobre la velocidad de movimiento como una redundancia de datos adaptados para mejorar la precisión de las mediciones.

Los datos registrados y enviados por el giroscopio 4 se indican a continuación mediante la letra W y se refieren, en particular, a los ángulos formados por la pierna en el espacio y detectados por el instrumento.

40 El sensor de detección del desplazamiento 5, además, comprende un magnetómetro 5b, adaptado para proporcionar datos sobre las direcciones en las que se producen los desplazamientos.

Dichos datos se indican a continuación por la letra M.

45 En la presente realización, el dispositivo 1 comprende tanto un acelerómetro 4 como un sensor giroscópico 5a y un magnetómetro 5b, pero no se pueden descartar diferentes realizaciones donde, por ejemplo, sólo haya uno de acelerómetro 4, de sensor giroscópico 5a y de magnetómetro 5b.

50 Del mismo modo que no se pueden descartar realizaciones donde sólo haya dos de los mencionados acelerómetro 4, sensor giroscópico 5a y magnetómetro 5b.

Por otra parte, no se puede descartar una solución que contemple el uso de un número diferente de acelerómetros 4, sensores giroscópicos 5a y magnetómetros 5b.

55 Por lo tanto, el dispositivo 1 permite detectar datos de movimiento A, M, W, tales como aceleraciones y desplazamientos, que se pueden integrar y combinar con los datos de posicionamiento P derivados de la unidad de localización 2.

60 Por otra parte, dicha integración permite proporcionar una cantidad suficiente de datos para implementar sistemas de cálculo que puedan proporcionar datos de salida muy precisos.

Ventajosamente, el dispositivo 1 comprende una unidad de procesamiento de datos 20 adaptada para procesar los datos de movimiento A, M, W y los datos de posicionamiento P para obtener información sobre la actividad deportiva de un deportista, en particular información destinada a evaluar el rendimiento individual y del equipo.

65 La unidad de procesamiento 20 comprende medios para la adquisición de datos de movimiento A, M, W.

Los medios de adquisición de datos de movimiento A, M, W están asociados con la unidad de detección 3 y adaptados para recibir de la misma los datos de movimiento A, M, W detectados por el dispositivo 1.

5 La unidad de procesamiento 20 comprende primeros medios de procesamiento 22, 23 adaptados para usar al menos una parte de los datos de movimiento A, M, W en combinación con un primer modelo matemático descriptivo del movimiento para obtener primeros datos de salida 21. En la presente realización, el movimiento modelizado es la marcha/carrera de un deportista y el modelo matemático se basa en el reconocimiento de la fase estática y de la fase de oscilación de una sola pierna.

10 En particular, el modelo matemático utilizado se basa en el reconocimiento de puntos particulares reconocibles durante la fase estática de la marcha/carrera a partir del análisis de los datos de movimiento detectados A, M, W.

15 A este respecto, los primeros medios de procesamiento 22, 23 comprenden una primera unidad preliminar 22 adaptada para procesar al menos una parte de los datos de movimiento A, M, W para obtener primeros datos de entrada Z, H, S adaptados para implementar el primer modelo matemático.

20 La primera unidad preliminar 22 procesa los datos detectados por los giroscopios relacionados con el ángulo de apertura que traza la pierna en el plano sagital, en las ilustraciones indicadas por W.

El procesamiento de datos de la primera unidad preliminar 22 permite detectar y definir al menos tres puntos de la marcha en referencia:

- 25 - al momento en que el usuario se detiene (punto estacionario de velocidad cero), condiciones definidas por la letra Z;
- al momento en que el talón toca el suelo (punto de apoyo del talón), condiciones definidas por la letra H; y
- al momento en que el pie está apoyado sobre el suelo y la pierna es perpendicular al plano de apoyo (punto de apoyo medio), condiciones definidas por la letra S.

30 La información que se deriva de la unidad preliminar 22 se usa para implementar el primer modelo matemático que, en la presente realización, es un algoritmo del tipo de un filtro de Kalman.

35 Los primeros medios de procesamiento 22, 23, de hecho, comprenden una primera unidad de cálculo 23 asociada tanto con la primera unidad preliminar 22 para recibir los primeros datos de entrada Z, H, S, como directamente con los medios de adquisición de los datos de movimiento A, M, W. La primera unidad de cálculo 23 está adaptada para implementar el primer modelo para obtener los primeros datos de salida 21.

40 Los primeros datos de salida 21 son datos de síntesis adaptados para proporcionar primeras indicaciones sobre la actividad deportiva del deportista o adaptados para ser reutilizados para operaciones de procesamiento posteriores.

En particular, los primeros datos de salida 21 comprenden al menos datos de síntesis de velocidad y parámetros de aceleración correctivos.

45 Los datos de síntesis de velocidad son preferentemente velocidades promedio obtenidas a partir de las aceleraciones detectadas, mientras que los parámetros de aceleración correctivos son valores de "sesgo" que se utilizarán para corregir el error de detección de aceleración.

50 Convenientemente, la unidad de procesamiento 20 comprende una unidad intermedia 24 asociada con la unidad de conexión 15 y con los primeros medios de procesamiento 22, 23 adaptados para desplazar los primeros datos de salida 21 de un sistema de referencia local, es decir, el interior del dispositivo 1, a un sistema de referencia global.

De esta manera, los primeros datos de salida 21 se pueden combinar con los datos remitidos a diferentes sistemas de referencia tales como, por ejemplo, los datos de posicionamiento P derivados del receptor GNSS.

55 Ventajosamente, la unidad de procesamiento 20 comprende segundos medios de procesamiento 26, 27 adaptados para usar los primeros datos de salida 21 y los datos de posicionamiento P en combinación con un segundo modelo matemático para obtener segundos datos de salida 25 adaptados para proporcionar información sobre la actividad deportiva del deportista.

60 Los segundos datos de salida también son datos de síntesis interpretables o utilizables para obtener indicaciones sobre el rendimiento deportivo del deportista que usa el dispositivo 1.

En particular, los segundos datos de salida 25 comprenden al menos datos de síntesis de desplazamiento y parámetros de velocidad correctivos.

65 Los datos de síntesis de desplazamiento son preferentemente velocidades promedio obtenidas a partir de las

ES 2 951 706 T3

aceleraciones detectadas, mientras que los parámetros de velocidad correctivos son valores de "sesgo" que se utilizarán para corregir el error estadístico de los valores de velocidad calculados previamente.

5 El segundo modelo es también un algoritmo del tipo de un filtro de Kalman y también se basa en las ecuaciones de movimiento.

A este respecto, el algoritmo usado en la unidad de procesamiento de datos 20 compensa el ruido y la deriva presentes en los datos de entrada.

10 Los segundos medios de procesamiento 26, 27 comprenden una segunda unidad de cálculo 26 asociada con la primera unidad de cálculo 23 para recibir los primeros datos de salida 21 y con la unidad de localización 2 para recibir los datos de posicionamiento P.

15 En particular, la segunda unidad de cálculo 26 está asociada con la unidad intermedia 24 para recibir los primeros datos de salida transformados 21.

La segunda unidad de cálculo 26 está adaptada para implementar el segundo modelo para obtener los segundos datos de salida 25.

20 Ventajosamente, los segundos medios de procesamiento comprenden una unidad suplementaria 27 adaptada para procesar los primeros datos de salida 21 para obtener los segundos datos de entrada 21' a insertar en la segunda unidad de cálculo 26 y compatibles con el segundo modelo.

25 Los segundos datos de salida 25 son los desplazamientos del deportista y los parámetros de velocidad promedio correctivos derivados de la primera unidad de cálculo 23.

De esta manera, es posible maximizar la precisión de los datos a utilizar, por ejemplo, en las técnicas de "análisis de partidos".

30 Siempre según la invención, el dispositivo 1 comprende al menos una unidad de comunicación 6, conectada operativamente a la unidad de localización 2 y a la unidad de detección 3 y adaptada para enviar/recibir los datos de posicionamiento P y los datos de movimiento A, M, W y/o un procesamiento de estos mismos datos a/de un módulo externo genérico.

35 En esta realización preferida, pero no exclusiva, los datos enviados por la unidad de localización 2 al módulo externo 7 son un procesamiento de los datos detectados P, W, A, M. En particular, un módulo externo es un conjunto de medios electrónicos fijos y móviles, software, hardware, redes periféricas y otras unidades de control electrónico adaptadas para recibir datos del dispositivo y permitir que estos sean procesados posteriormente, procesados, visualizados, analizados y otras operaciones de procesamiento de datos destinadas a obtener información útil sobre las condiciones del deportista o, en el caso de varios dispositivos, de los deportistas.

En la presente realización, el módulo externo se ha indicado con el número de referencia 7 y se describe en detalle en las siguientes páginas de este tratado.

45 En la presente realización, la unidad de comunicación 6 está asociada con la unidad de procesamiento de datos 20 para la recepción de los segundos datos de salida 25.

50 La unidad de comunicación 6 comprende al menos uno de un elemento transceptor de ondas de radio 9, 10 y una primera puerta de conexión 8 adaptada para conectar el dispositivo 1 a unidades periféricas tales como memorias externas, memorias USB, redes periféricas y otras unidades de hardware.

55 La puerta de conexión 8 es del tipo de un puerto de entrada USB, pero no se pueden descartar diferentes soluciones tales como puertos de entrada para placas SSID, puertos para cables Ethernet y otros módulos de conexión con unidades periféricas externas.

Además, no se puede descartar la solución que proporciona una combinación de todas las soluciones descritas anteriormente, con una única puerta de conexión 8 que comprende varios puertos o varios módulos como se describió anteriormente.

60 Útilmente, el elemento transceptor de ondas de radio comprende un transceptor Bluetooth 9.

Tal característica permite enviar los datos procesados por la unidad de procesamiento 20 a una o más unidades periféricas externas dispuestas en la proximidad del dispositivo 1 y sin estar conectadas por cables.

65 Por ejemplo, en caso de que la actividad deportiva sea fútbol, las unidades periféricas externas podrían ser receptores auxiliares posicionados en el lado del campo y adaptados para recibir los datos del dispositivo por medio de una

conexión Bluetooth.

En la presente realización, el elemento transceptor de ondas de radio 9, 10 también comprende un transceptor Wi-Fi 10.

5 De esta manera, los datos adquiridos por el dispositivo 1 pueden procesarse y ponerse en línea sin usar receptores colocados en el lado del campo, con la ventaja de poder facilitar la comunicación entre el propio dispositivo y las unidades periféricas externas.

10 Además, el transceptor Wi-Fi comprende sensores Wi-Fi compatibles con IEEE802.3.

Tales características permiten obtener un dispositivo 1 con una absorción reducida y, por lo tanto, con un consumo de energía reducido.

15 En la presente realización, la unidad de comunicación 6 comprende, además de la puerta de conexión 8, tanto un transceptor Bluetooth 9 como un transceptor Wi-Fi 10, para poder permitir una pluralidad de soluciones de uso del dispositivo 1.

20 En la presente realización, el dispositivo 1 comprende una primera unidad de memoria 11 adaptada para registrar los datos de movimiento A, M, W y los datos de posicionamiento P.

La primera unidad de memoria 11, de hecho, está conectada operativamente a al menos una de la unidad de localización 2, la unidad de detección 3 y, en particular, está asociada con la unidad de procesamiento de datos 20 para recibir datos procesados.

25 De esta manera, los datos de posicionamiento P y los datos de movimiento enviados por la unidad de localización 2 y por la unidad de detección 3 respectivamente pueden guardarse y registrarse, y enviarse a la unidad de procesamiento de datos 20 para su procesamiento y posterior envío a la unidad de comunicación 6 para su envío a unidades periféricas externas.

30 No se pueden descartar soluciones en las que el dispositivo 1 carezca de unidad de memoria 11. En la realización mostrada en las ilustraciones, las unidades 2, 3, 6, 11 están instaladas en un único medio 1a.

35 Preferentemente, el medio 1a tiene una forma rectangular igual a 30 mm de ancho, 30 mm de longitud y 2,7 mm de altura.

No se pueden descartar diferentes soluciones donde el medio 1a tiene diferentes formas y dimensiones, o donde el dispositivo 1 comprende un número diferente de medios, dependiendo de la conveniencia.

40 En la presente realización, con referencia a una espinillera, el medio 1a se inserta dentro de la propia espinillera.

En particular, el medio 1a se coloca entre la parte externa de la espinillera, adaptada para recibir cualquier golpe, y la parte interna, adaptada para entrar en contacto con la pierna del deportista.

45 De esta manera, la funcionalidad y la apariencia de la espinillera no se ven afectadas negativamente por la presencia del medio 1a.

El dispositivo 1, además, comprende al menos una batería recargable 12 adaptada para suministrar electricidad al propio dispositivo.

50 Al igual que el medio 1a, la batería 12 también se obtiene dentro de la espinillera. Como se muestra esquemáticamente en las ilustraciones, la batería 12 está conectada operativamente a las unidades 2, 3, 6, 11 de tal manera que permite su funcionamiento por medio del suministro de electricidad.

55 De manera útil, el dispositivo 1 comprende medios de recarga por inducción 13 para recargar la batería 12, mostrados esquemáticamente en las ilustraciones, y adaptados para permitir una recarga por efecto inductivo de la propia batería.

No se pueden descartar soluciones donde haya varias baterías 12 conectadas independientemente a las diversas unidades 2, 3, 6, 11.

60 El dispositivo 1 descrito anteriormente puede insertarse en un sistema de análisis y seguimiento de datos mostrado esquemáticamente en la figura 4 e indicado por el número de referencia 14.

65 El sistema 14, ventajosamente, comprende un módulo externo 7 conectado operativamente al dispositivo 1 para la adquisición y el procesamiento del paquete de datos.

ES 2 951 706 T3

- En la presente realización, el módulo externo 7 comprende una unidad de conexión 15 adaptada para conectar el módulo externo 7 al dispositivo 1.
- 5 De manera útil, la unidad de conexión 15 comprende al menos un puerto de conexión 16 para conectar unidades periféricas externas.
- 10 El puerto de conexión 16 permite conectar el sistema 14 a unidades periféricas tales como memorias USB, placas SSID, cables de red del tipo "Ethernet" y otras unidades periféricas útiles para poner en línea, procesar y mostrar el paquete de datos enviado por el dispositivo 1 al sistema 14.
- 15 La unidad de conexión 15, además, comprende un elemento transceptor secundario 17, también útil para enviar/recibir datos a/de una red periférica o Internet.
- Ventajosamente, la unidad de conexión 15 también comprende un cargador de inducción 18 conectado operativamente a la batería 12.
- 20 En particular, el cargador de inducción 18 está adaptado para interactuar con los medios de recarga por inducción 13 para acumular electricidad en la batería 12.
- Esta característica permite recargar el dispositivo 1 sin el uso de cables, favoreciendo la usabilidad y ergonomía del propio dispositivo.
- 25 Los cables de los cargadores de batería, de hecho, requieren entradas especiales, que se pueden lograr con medios electrónicos y orificios adicionales que afectarían negativamente tanto a la capacidad de uso como la ergonomía, y a la vida útil del dispositivo 1.
- 30 Además, la unidad de conexión 15 que tiene tales características tiene las funciones de un "concentrador", combinando, por lo tanto, las funciones de cargador de batería con las funciones de transferencia diferida de datos y las funciones de "pasarela" para los receptores u otros medios (teléfonos móviles, tabletas, etc.) para la publicación en tiempo real de los datos adquiridos y enviados a la web.
- En la presente realización, el módulo externo 7 también comprende una segunda unidad de memoria 19 adaptada para recibir y almacenar el paquete de datos, o parte del mismo, procedente del dispositivo 1.
- 35 El módulo externo 7, además, comprende una unidad de posprocesamiento, por simplicidad, no se muestra en las ilustraciones, adaptada para sintetizar los datos procesados por la unidad de procesamiento 20 para permitir una visualización y una interpretación de los mismos tanto en términos de datos remitidos a un usuario individual como en términos de datos remitidos a varios usuarios, por ejemplo, datos del equipo.
- 40 El funcionamiento de la presente invención es el siguiente.
- La unidad de localización 2 y la unidad de detección 3 adquieren los datos de posicionamiento P y los datos de movimiento A, M, W relativos al deportista y los envían a la unidad de procesamiento 20.
- 45 La unidad de procesamiento de datos 20 procesa los datos y envía los resultados tanto a la unidad de comunicación 6 para la transferencia en tiempo real de los mismos al módulo externo 7, como a la unidad de memoria 11 para su almacenamiento.
- 50 La unidad de memoria 11, además de guardar los datos, se comunica con la unidad de comunicación 6 para la transferencia diferida de los mismos.
- La unidad de comunicación 6 permite enviar los datos de acuerdo con diferentes modos dependiendo de si se envían a través de la puerta de conexión 8 o a través de los elementos transceptores de ondas de radio 9, 10.
- 55 De hecho, la puerta de conexión 8 permite enviar los datos a través de medios físicos extraíbles tales como memoria USB, placas SSID o cables de red, mientras que los transceptores 9, 10 permiten enviar los datos a través de ondas electromagnéticas.
- 60 El transceptor Bluetooth 9 envía a receptores auxiliares, no mostrados en las ilustraciones, dispuestos en la proximidad del área de juego y adaptados para enviar los mismos datos al módulo externo 7, o a otra red periférica.
- El transceptor Wi-Fi 10, por su parte, envía los datos adquiridos directamente al módulo externo 7 aprovechando la red de Internet.
- 65 A continuación, los datos procesados se envían al módulo externo 7 a través de los elementos de la unidad de conexión 15.

En particular, el puerto de conexión 16 puede recibir uno de los medios físicos (USB, SSID, cables de red y similares) procedentes de la puerta de conexión 8 para implementar el intercambio de datos con el dispositivo 1.

5 Exactamente de la misma manera, el intercambio de datos se puede realizar mediante el elemento transceptor secundario 17.

Los datos recibidos del módulo externo 7 son posteriormente posprocesados por la unidad de posprocesamiento para obtener una visualización legible e interpretable de la información relacionada con ellos.

10 El cargador de inducción 18, conectado operativamente a la batería 12, interactúa con los medios de recarga por inducción 13 para recargar el dispositivo 1.

15 La segunda unidad de memoria 19 presente en el módulo externo 7 permite guardar y almacenar tanto los datos procedentes del dispositivo 1 como cualquier dato posprocesado.

Un método de procesamiento y cálculo de los datos enviados desde un dispositivo de protección para la práctica de actividades deportivas se muestra a continuación.

20 El presente método se refiere a valores evaluados según un eje genérico de una tríada cartesiana.

El método comprende una primera fase I de adquisición de datos de movimiento A, M, W del dispositivo de protección 1, remitidos a un sistema de referencia de dispositivo.

25 Tales datos se refieren a un movimiento de un deportista que usa el dispositivo 1.

En la presente realización, la primera fase I también comprende la adquisición de los datos de posicionamiento P, pero no se puede descartar que tales datos se puedan adquirir en una fase independiente de la fase I.

30 Posteriormente, el método comprende una segunda fase II de uso de al menos una parte de los datos de movimiento A, M, W en combinación con el primer modelo matemático, ya mostrado anteriormente, descriptivo del movimiento del deportista para obtener los primeros datos de salida 21.

35 En particular, la segunda fase II comprende un primer procesamiento II' de al menos una parte de los datos de movimiento A, M, W para obtener los primeros datos de entrada Z, H, S adaptados para implementar el primer modelo matemático.

40 Más en particular, la segunda fase II proporciona el uso de datos referentes a los ángulos W formados por la pierna en el plano sagital durante la marcha/carrera para definir las condiciones H, S y Z.

Posteriormente, la segunda fase II comprende una primera etapa de implementación II" del primer modelo.

45 El primer modelo, en la primera unidad de cálculo 23, recibe como entrada los primeros datos de entrada Z, H, S y los datos de movimiento A, M, W y devuelve como salida los primeros datos de salida 21.

50 De manera útil, la segunda fase II comprende una combinación auxiliar II''' de los datos de movimiento A, M, W para obtener los parámetros de desplazamiento a utilizar para desplazar los primeros datos de salida 21 de un sistema de referencia local a un sistema de referencia global. En esta etapa de la segunda fase II, los datos de movimiento A, M, W se combinan para obtener una matriz de desplazamiento útil para desplazar los primeros datos de salida 21 del sistema de referencia interno del dispositivo 1 a un sistema de referencia global, compatible con los datos de posicionamiento P.

55 Finalmente, el método comprende una tercera fase III de uso de los primeros datos de salida 21 tanto en combinación con el segundo modelo matemático, previamente ilustrado, descriptivo del movimiento, como en combinación con los datos de posicionamiento P del dispositivo 1 adquiridos por la unidad de localización 2 para obtener los segundos datos de salida 25 adaptados para proporcionar información sobre la actividad deportiva del deportista.

La tercera fase III también comprende una segunda etapa de implementación III' del segundo modelo.

60 El segundo modelo recibe en la entrada tanto los primeros datos de salida 21, desplazados en el sistema de referencia de los datos de posicionamiento P, como los propios datos de posicionamiento P y devuelve los segundos datos de salida 25 en la salida.

65 Convenientemente, la tercera fase III comprende un procesamiento suplementario III" de los primeros datos de salida 21 para obtener segundos datos de entrada 21' para la implementación del segundo modelo matemático.

En este caso, los primeros datos de salida 21 se procesan para obtener valores promedio que se utilizarán posteriormente como datos de entrada para la implementación del segundo modelo de cálculo.

5 En la práctica, se ha determinado que la invención descrita logra los objetivos propuestos y, en particular, se subraya el hecho de que el dispositivo de protección proporcionado para la práctica de la actividad deportiva puede insertarse en un sistema para la detección de datos sobre los rendimientos individuales y colectivos de los deportistas.

10 Además, el dispositivo descrito anteriormente permite detectar datos individuales y colectivos directamente sobre los deportistas que están practicando la actividad deportiva. Gracias a la disposición de las diversas unidades de localización y detección en el dispositivo, los datos obtenidos se remiten directamente al deportista individual que lleva el dispositivo.

15 De esta manera, ya no es necesario recurrir a métodos indirectos tales como, por ejemplo, el análisis empírico de imágenes u otros parámetros obtenidos usando métodos dirigidos a obtener otro tipo de información.

Además, gracias a la integración del acelerómetro, del sensor giroscópico y del magnetómetro, los datos obtenidos pueden procesarse mediante sistemas de cálculo específicos para proporcionar información altamente precisa en la salida.

20 En particular, el método proporcionado para el procesamiento de datos, permite entonces integrar las técnicas ZUPT con las técnicas de detección de sistemas GNSS, obteniendo un procesamiento de los datos finales capaz de proporcionar datos que son más precisos y capaces de responder mejor a las condiciones reales.

25 El algoritmo utilizado, de hecho, permite compensar el ruido y la deriva presentes en los datos de entrada, obteniendo resultados más precisos.

Finalmente, gracias a la introducción de transceptores, en particular transceptores Wi-Fi, el dispositivo permite enviar datos en tiempo real, favoreciendo y mejorando la implementación de técnicas modernas de seguimiento y "análisis de partidos", por ejemplo, relacionadas con el posicionamiento y las distancias entre los jugadores. De esta manera, de hecho, se podría obtener un dispositivo de protección, es decir, una espinillera, que se comunica directamente con la web simplemente a través de un punto de acceso estándar que actúa como pasarela.

30

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de protección (1) para actividades deportivas, que comprende:

5 al menos una unidad de localización (2) adaptada para detectar los datos de posicionamiento (P) del usuario;
 al menos una unidad de detección (3) adaptada para detectar los datos de movimiento (A, M, W) del usuario y que
 comprende un sensor de detección de la aceleración (4) de dicho usuario;
 al menos una unidad de comunicación (6), conectada operativamente a dicha unidad de localización (2) y a dicha
 unidad de detección (3) y adaptada para enviar/recibir dichos datos de posicionamiento (P) y datos de movimiento
 10 (A, M, W) a/de al menos un módulo externo (7), una unidad de procesamiento de datos (20) adaptada para procesar
 dichos datos de movimiento (A, M, W) y dichos datos de posicionamiento (P) para obtener información sobre la
 actividad deportiva de dicho deportista,
 comprendiendo dicha unidad de procesamiento (20) medios para la adquisición de dichos datos de movimiento (A,
 M, W) asociados con dicha unidad de detección (3), primeros medios de procesamiento (22, 23) adaptados para
 15 usar al menos una parte de dichos datos de movimiento (A, M, W) en combinación con un primer modelo
 matemático basado en el reconocimiento de la fase estática y de la fase de oscilación de una sola pierna descriptivo
 de dicho movimiento de dicho usuario para obtener primeros datos de salida (21) que comprenden al menos datos
 de síntesis de velocidad y parámetros de aceleración correctivos adaptados para proporcionar primeras
 20 indicaciones sobre la actividad deportiva del deportista o adaptados para ser reutilizados para operaciones de
 procesamiento posteriores, donde dichos primeros medios de procesamiento (22, 23) comprenden una primera
 unidad preliminar (22) adaptada para procesar al menos una parte de dichos datos de movimiento (A, M, W) para
 obtener primeros datos de entrada (Z, H, S) adaptados para implementar dicho primer modelo matemático,
 donde la primera unidad preliminar (22) procesa los datos detectados por dicho sensor (4) relacionados con el
 25 ángulo de apertura que traza la pierna en el plano sagital, donde el procesamiento de datos de dicha primera
 unidad preliminar (22) permite detectar y definir al menos tres puntos de la marcha en función de dichos primeros
 datos de entrada (Z, H, S) y en referencia:

- al momento en que el usuario se detiene (Z);
- al momento en que el talón toca el suelo (H); y
- 30 - al momento en que el pie está apoyado sobre el suelo y la pierna es perpendicular al plano de apoyo (S).

2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por** el hecho de que dicha unidad de detección (3) comprende al menos un sensor de detección del desplazamiento (5a, 5b) para detectar el desplazamiento de dicho usuario, y por el hecho de que dicho sensor de detección del desplazamiento comprende al menos un sensor giroscópico (5a) y al menos un magnetómetro (5b).

3. Dispositivo (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** el hecho de que comprende medios de recarga por inducción (13) para recargar al menos una batería recargable (12) adaptada para suministrar electricidad a dicho dispositivo, estando dichos medios de recarga por inducción adaptados para permitir una recarga por efecto inductivo de la propia batería.

4. Dispositivo (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** el hecho de que dichos primeros medios de procesamiento (22, 23) comprenden una primera unidad de cálculo (23) asociada con dicha primera unidad preliminar (22) para recibir dichos primeros datos de entrada (Z, H, S) y con dichos medios de adquisición de dichos datos de movimiento (A, M, W) adaptados para implementar dicho primer modelo para obtener dichos primeros datos de salida (21).

5. Dispositivo (1) según la reivindicación anterior, donde dicho dispositivo (1) es del tipo de una espinillera.

6. Dispositivo (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** el hecho de que dicha unidad de procesamiento (20) comprende segundos medios de procesamiento (26, 27) adaptados para usar dichos primeros datos de salida (21) y dichos datos de posicionamiento (P) en combinación con dicho segundo modelo para obtener segundos datos de salida (25) adaptados para proporcionar información sobre la actividad deportiva de dicho deportista.

7. Dispositivo (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** el hecho de que dichos segundos medios de procesamiento (26, 27) comprenden una segunda unidad de cálculo (26) asociada con dicha primera unidad de cálculo (23) para recibir dichos primeros datos de salida (21) y con dicha unidad de localización (2) para recibir dichos datos de posicionamiento (P), adaptada para implementar dicho segundo modelo para obtener dichos segundos datos de salida (25).

8. Dispositivo (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** el hecho de que dicha unidad de procesamiento (20) comprende una unidad intermedia (24) asociada con dicha unidad de detección (3) y con dichos primeros medios de procesamiento (22, 23) adaptados para desplazar dichos primeros datos de salida (21) de un sistema de referencia local a un sistema de referencia global.

- 5 9. Sistema de análisis y seguimiento (14) de datos enviados por un dispositivo de protección para actividades deportivas, **caracterizado por** el hecho de que comprende al menos un dispositivo (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores adaptado para detectar y procesar un paquete de datos que comprende al menos datos de posicionamiento (P) y datos de movimiento (A, M, W) para obtener primeros datos de salida (21) y segundos datos de salida (25), y por el hecho de que comprende un módulo externo (7) conectado operativamente a dicho dispositivo (1) para la adquisición y procesamiento de al menos dichos segundos datos de salida (25).
- 10 10. Sistema (14) según la reivindicación 9, **caracterizado por** el hecho de que dicho módulo externo (7) comprende al menos una unidad de conexión (15) adaptada para conectar dicho módulo externo (7) a dicho dispositivo (1).
- 15 11. Sistema (14) según la reivindicación 10, **caracterizado por** el hecho de que dicha unidad de conexión (15) comprende al menos uno de:
un puerto de conexión (16) para conectar unidades periféricas externas;
un elemento transceptor secundario (17).
- 20 12. Sistema (14) según una o más de las reivindicaciones anteriores 10 y 11, **caracterizado por** el hecho de que dicha unidad de conexión (15) comprende al menos un cargador de inducción (18) conectado operativamente a dicha batería (12).
- 25 13. Método de procesamiento y cálculo de datos enviados por un dispositivo de protección para la práctica de actividades deportivas **caracterizado por** el hecho de que comprende:
una primera fase (I) de adquisición de datos de movimiento (A, M, W) de un dispositivo (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, refiriéndose dichos datos a un movimiento de un deportista que lleva el dispositivo (1);
una segunda fase (II) de uso de al menos una parte de dichos datos de movimiento (A, M, W) en combinación con un primer modelo matemático basado en el reconocimiento de la fase estática y de la fase de oscilación de una sola pierna descriptivo de dicho movimiento de dicho usuario para obtener primeros datos de salida (21) adaptados para proporcionar primeras indicaciones sobre la actividad deportiva del deportista o adaptados para ser reutilizados para operaciones de procesamiento posteriores;
30 donde dicha segunda fase (II) comprende un primer procesamiento (II') de al menos una parte de dichos datos de movimiento (A, M, W) para obtener los primeros datos de entrada (Z, H, S) adaptados para implementar dicho primer modelo matemático, proporcionando dicha segunda fase (II) el uso de datos referentes a los ángulos (W) formados por la pierna en el plano sagital durante la marcha/carrera para definir dichos primeros datos de entrada (Z, H, S);
35 una tercera fase (III) de uso de dichos primeros datos de salida (21) en combinación con un segundo modelo matemático descriptivo de dicho movimiento y en combinación con datos de posicionamiento (P) de dicho dispositivo (1) adquiridos por al menos una unidad de localización (2) para obtener segundos datos de salida (25) adaptados para proporcionar información sobre la actividad deportiva de dicho deportista.
- 40

Fig. 1

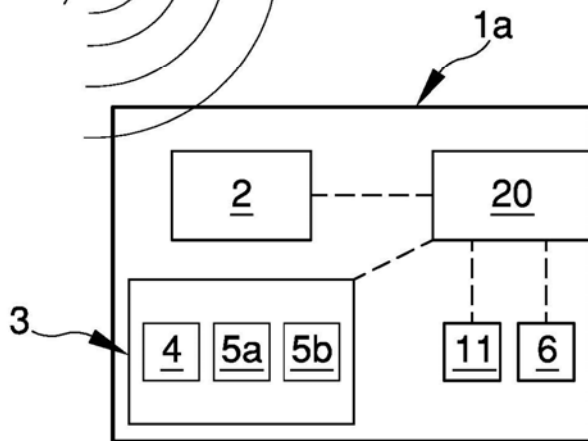
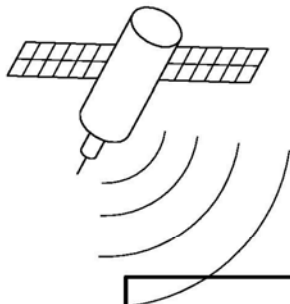
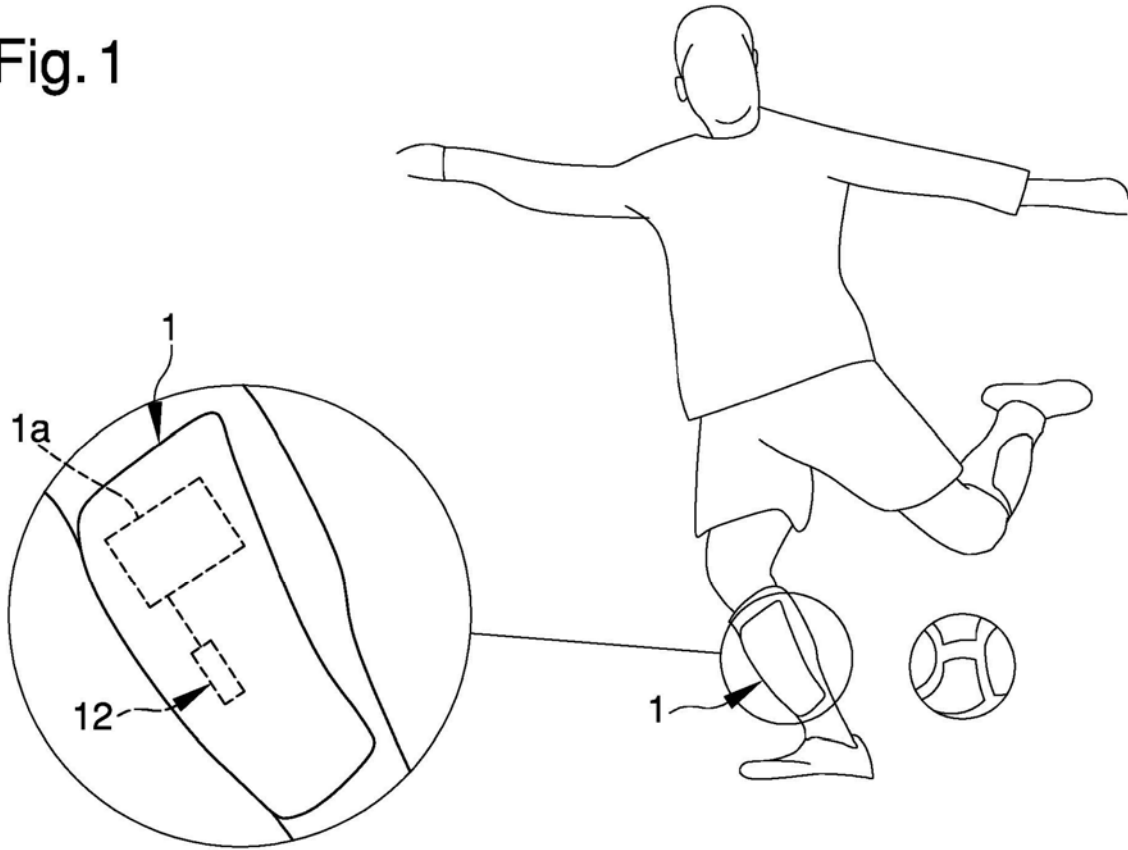


Fig. 2

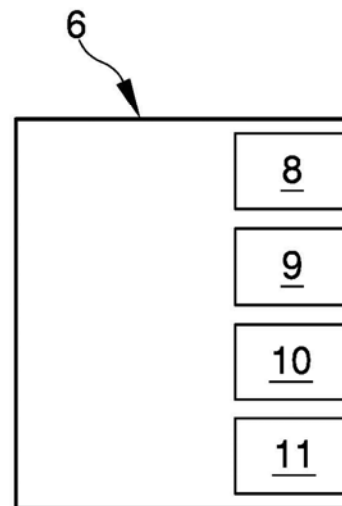


Fig. 3

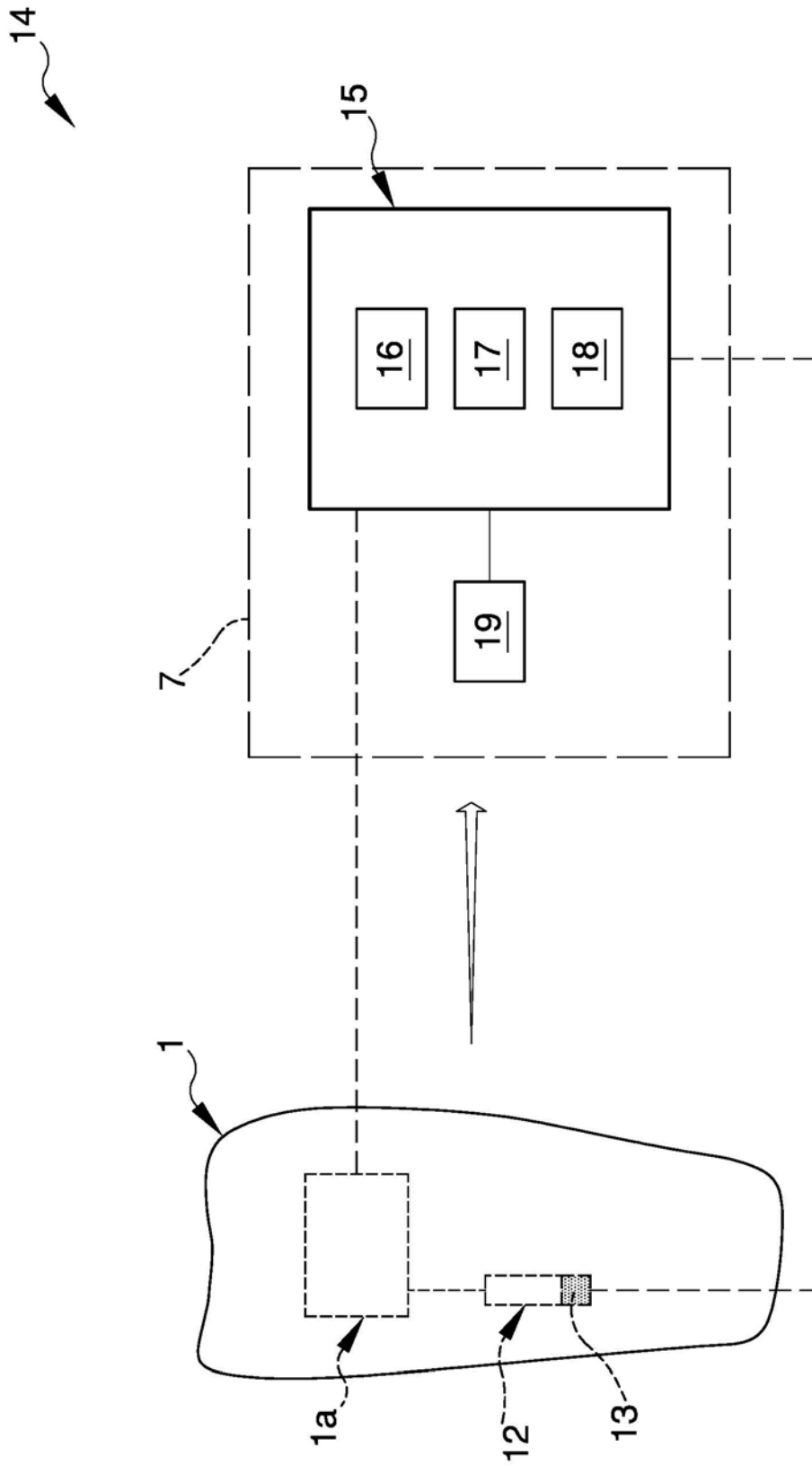


Fig. 4

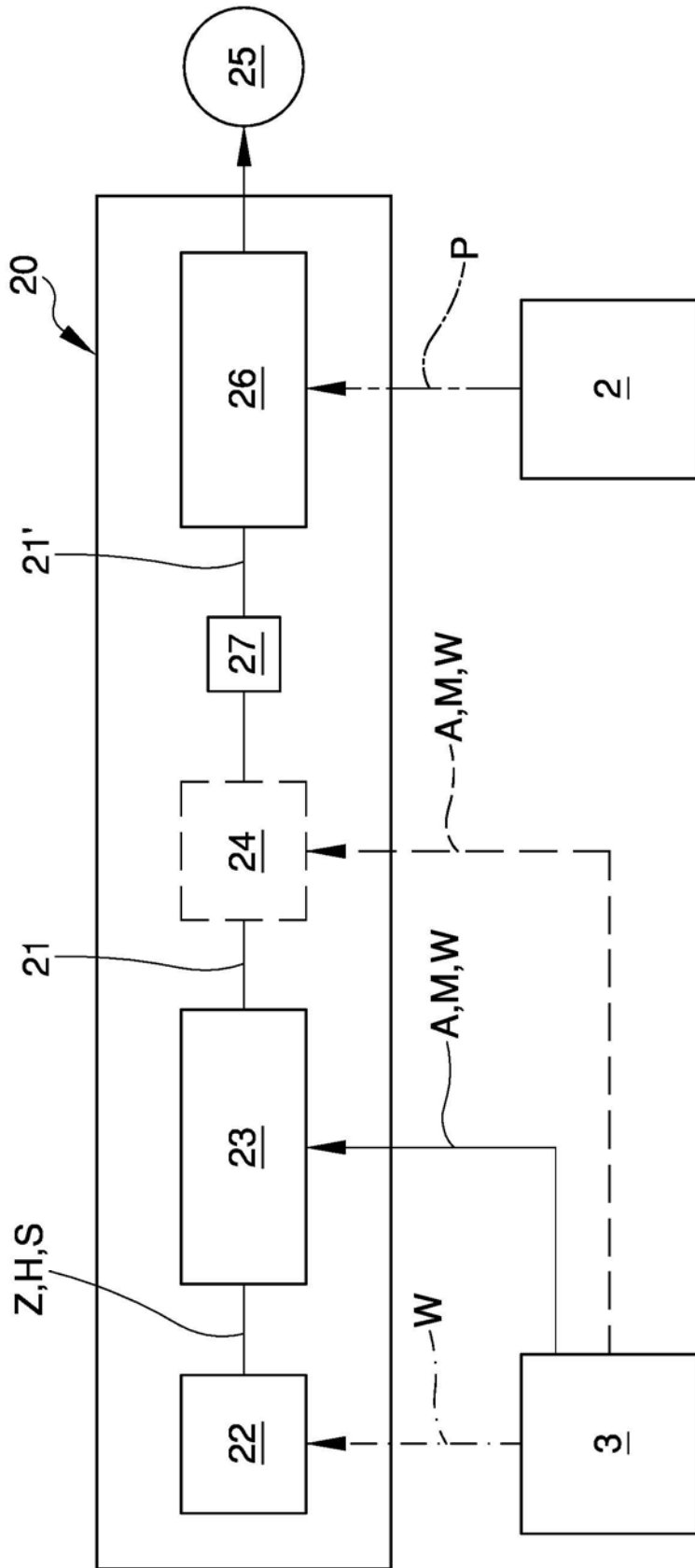


Fig.5

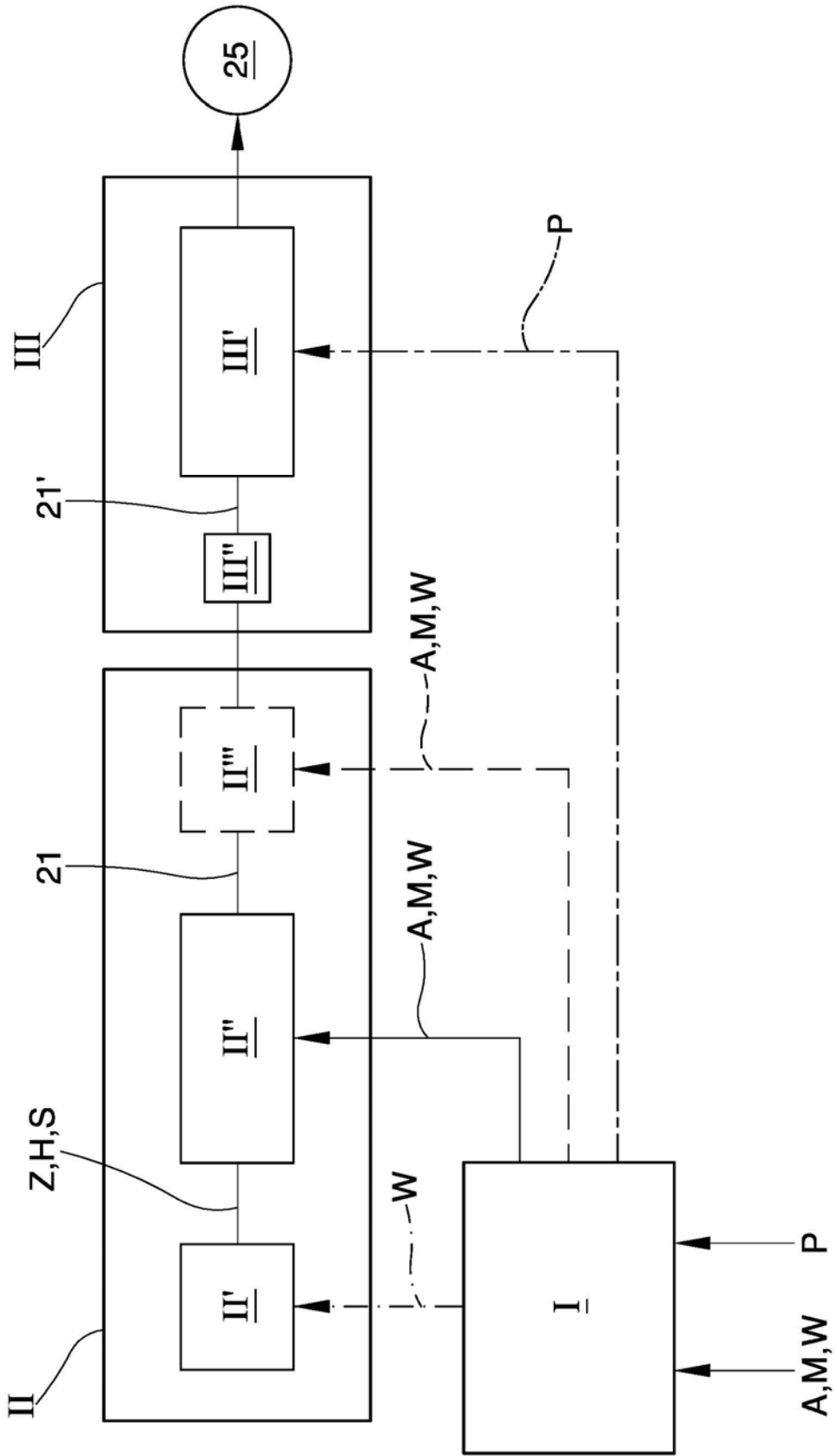


Fig.6