DISPOSITIVO INDICADOR DE LA FLEXIÓN PARA UNA ARTICULACIÓN

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se relaciona con dispositivos para medir el movimiento del cuerpo entero o partes del mismo, particularmente la presente invención se relaciona con dispositivos para indicar la flexión de una articulación.

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

La habilidad o la capacidad física de una persona no bastan para ser mejor que otros o sobresalir en un deporte, por esta razón, los deportistas entrenan durante años, no solo su estado físico, sino también su técnica, y es que la técnica con la que se practica un deporte no solo mejora el rendimiento en ese deporte, sino que alarga la corta carrera de un deportista. Por ejemplo en el golf y en el tenis, deportes que demandan mucho de las articulaciones del cuerpo, esta carrera puede verse perjudicada por una mala práctica o movimientos equivocados que infrinjan daños en las articulaciones de los deportistas, es necesario entonces acudir al uso de herramientas para entrenar que indiquen al deportista cuales movimientos son ideales y cuáles no.

Con base en esto, durante años se han utilizados dispositivos sensores para ayudar a un usuario durante el entrenamiento de un deporte, estos dispositivos incluyen sistemas sonoros o visuales que le indican al usuario distintas cualidades del ejercicio que está realizando.

El documento US 2016/0202755 divulga un arreglo de sensores que se ubican superficialmente sobre una articulación del cuerpo de tal manera que cada sensor se extiende a lo largo de dicha articulación.

Dicho arreglo puede constar de cuatro o seis sensores para medir el movimiento de una articulación, en el que cada sensor se extiende a lo largo sobre la articulación del cuerpo que se quiere medir, esto quiere decir que un primer sensor se extiende desde la parte anterior a la articulación hasta una parte posterior de la misma.

Estructuralmente, este documento divulga que cada sensor longitudinal a la articulación está sujeto a una banda de sujeción en cada extremo de dicha articulación, y a su vez, entrega datos a una unidad de control de datos ubicada en cada banda de sujeción, dicha unidad de control de datos consiste de: un componente de procesamiento; un componente de comunicación; una fuente de poder; una interfaz humano-computador de usuario; una interfaz computador-humano de usuario; y una memoria digital.

En un ejemplo, el arreglo se compone de cuatro sensores que se extienden sobre la articulación y están ubicados angularmente equidistantes uno del otro de tal manera que cada uno ocupa y mide un cuadrante de la circunferencia de la articulación respectivamente. De igual manera, este arreglo de sensores puede estar compuesto de seis sensores longitudinales a la articulación que se extienden sobre la articulación en seis sextantes diferentes, respectivamente. En otro ejemplo, este sensor puede además comprender un primer acelerómetro el cual se ubica anterior a la articulación del cuerpo y un segundo acelerómetro el cual se ubica posterior a la articulación del cuerpo. Este arreglo de sensores se ubica en las mayores articulaciones como: codos; hombros; caderas: y rodillas.

La sujeción se realiza con una banda en cada extremo de los sensores, por lo que es evidente la necesidad de una prenda adicional para mantener los sensores en posición cuando el cuerpo está en movimiento. También debido a la cantidad de sensores y la forma de los mismos es necesario que haya una unidad de computo haciendo análisis de señales en todo momento para determinar el tipo de movimiento que se está realizando, esto es ineficiente y obliga a que el dispositivo sea más costoso en términos energéticos, y también cuesta más trabajo utilizarlo porque se necesita una prenda que mantenga los sensores en posición.

Por su parte, el documento CN1657325A divulga un sistema para monitorear componentes importantes del movimiento del cuerpo y la flexión durante actividades cinéticas, y proveer biorretroalimentación en tiempo real al usuario de manera intuitiva y audible.

El sistema en CN1657325A comprende una base en forma de tridente; uno o más sensores de flexión que encajan en un bolsillo delgado al extremo de la base en forma de tridente; donde la conexión del sensor se extiende desde el extremo del tridente y va más allá del largo de la base en forma de tridente y se conecta con la carcasa de un módulo del sistema; donde la base en forma de tridente se ajusta convenientemente a un aparato ortopédico del codo, y la carcasa del módulo de sistema se sujeta al aparato ortopédico con velcro o similares; y donde en la carcasa del módulo de sistema se encuentra un generador de tonos, el cual está configurado para incrementar por pasos el tono respecto a la medida que toma del sensor de flexión.

Particularmente, este documento enseña un dispositivo que comprende un sensor colocado al final de una estructura de tridente que permite acomodar el sensor para medir la flexión del codo (por ejemplo), y el módulo emite monótonos que cambian de tono para indicar un cambio en el ángulo de flexión de la articulación o punto de interés, la retroalimentación es instantánea. Entre los puntos de interés se encuentran los codos la cadera y la rodilla de un jugador de Golf.

Debido a la forma del sensor es posible instalarlo en diferentes elementos como coderas, rodilleras, entre otros. Pero al no ser parte integral de las mismas es necesario que se utilicen elementos adicionales para instalarse y aun así no se puede asegurar que se mueva erróneamente o se descuelgue durante el movimiento de la articulación. También debida a la forma de los sensores que se pueden aplicar es necesario que haya una etapa de procesamiento de señales que pueda identificar diferencias entre los ángulos de flexión. Su forma también obliga a que haya un paso adicional al momento de colocar el dispositivo en un brazalete, y como ocupa espacio es posible que se convierta en una incomodidad al momento de realizar algún deporte, ya que por lo general las rodilleras o coderas están diseñadas para no dejar mucho espacio para acomodarse a cualquier ejercicio que se vaya a hacer y a la forma de la articulación.

Finalmente, el documento US20140194781A1 enseña un dispositivo portable con características de realimentación, que comprende: una abrazadera, preferiblemente de forma tubular abierta para extenderse sobre una articulación; al menos un sensor empotrado en o dentro de la abrazadera y configurado para detectar al menos un ángulo de la pierna; un paquete de control empotrado a la abrazadera; al menos un sensor empotrado en o dentro de la abrazadera y configurado para detectar al menos un ángulo de la pierna; un elemento de realimentación, que puede indicar con un diodo emisor de luz una orientación insegura de la articulación, y está colocado en o dentro de un paquete de control, y que tiene al menos una primera una segunda configuración.; donde el procesador también está conectado con una batería.

Específicamente, la realimentación que provee el dispositivo en este documento es que cuando la articulación se mueve a una posición insegura o peligrosa avisa por medio de sonido, luz al usuario o ayuda proveyendo soporte estructural substancialmente rígido a dicha articulación, estos mecanismos se controlan con un paquete de control u monitoreo en conjunto con la abrazadera para la articulación.

Esta invención requiere al igual que las otras una etapa de procesamiento de señales, que obliga a que se produzca un consumo adicional de energía.

Con esta información es claro que hace falta un sensor que se pueda colocar cómodamente, y que no consuma mucha energía no solo para mantener un peso mínimo del dispositivo, sino además para aumentar el tiempo que se puede utilizar para incrementar el tiempo de la actividad que se vaya a realizar.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención corresponde a un dispositivo indicador de flexión para una articulación que conecta un primer miembro con un segundo miembro, que comprende una primera carcasa conectada con el primer miembro; una segunda carcasa conectada con el

segundo miembro y un sensor dispuesto entre las carcasas. El sensor detecta una alineación entre las carcasas, donde dichas carcasas se alinean una frente a la otra cuando la articulación se encuentra extendida y forman entre sí una abertura.

El dispositivo de la presente invención permite monitorear la posición relativa entre los miembros unidos por la articulación, lo cual es útil para entrenamiento deportivo en donde se requieren posturas determinadas para lograr un desempaño técnico. Por ejemplo, en el caso del golf, el dispositivo de la presente invención permite monitorear que un brazo y antebrazo unidos por un codo se encuentren alineados, con lo cual se logra un desempeño superior durante el golpe de swing. Asimismo, el dispositivo permite monitorear la posición y alineación de piernas, manos, y pies para corrección de posturas ergonómicas o deportivas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La FIG. 1 corresponde a una vista en isométrico de una modalidad del dispositivo de la presente invención que incluye un detalle de un tornillo de ajuste conectado a un sensor.

La FIG. 2 corresponde a una vista en explosión del dispositivo de la FIG. 1.

La FIG. 3 corresponde a una vista en isométrico de una modalidad del dispositivo de la presente invención que tiene una abrazadera, donde el dispositivo se conecta a un brazo y un antebrazo que están extendidos y alineados.

La FIG. 4 corresponde a una vista en isométrico del dispositivo de la FIG. 3 donde el brazo y el antebrazo están flexionados y desalineados.

La FIG. 5 corresponde a una vista en isométrico de una modalidad del dispositivo de la presente invención que tiene unos cinturones.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Por lo general, las articulaciones que más se desgastan o agotan durante el entrenamiento de cualquier deporte, o durante acciones laborales físicas, son los codos y las rodillas. Estas articulaciones conectan dos miembros del brazo o la pierna, y además esta conexión permite el movimiento de un miembro respecto al otro, donde dicho movimiento puede ser flexión o rotación. Asimismo, articulaciones como las muñecas, hombros, y tobillos pueden sufrir deterioro por posturas ergonómicamente adecuadas durante acciones deportivas o laborales.

Haciendo referencia a la FIG. 1 la presente invención corresponde a un dispositivo indicador de flexión para una articulación que conecta un primer miembro con un segundo

miembro, que comprende una primera carcasa (1) conectada con el primer miembro; una segunda carcasa (2) conectada con el segundo miembro; un sensor (3) dispuesto entre la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2), donde el sensor (3) detecta una alineación de la primera carcasa (1) con la segunda carcasa (2); y donde la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2) se alinean una frente a la otra cuando la articulación se encuentra extendida y forman entre sí una abertura (10).

Se entenderá en la presente invención por primer miembro y segundo miembro, partes del cuerpo humano, o de un animal, que se encuentren unidas por una articulación. Por ejemplo, el primer miembro y segundo miembro se seleccionan entre dedos, falanges, manos, antebrazos, brazos, muslos, pies, y pantorrillas. También, el primer miembro puede ser parte de una extremidad como el brazo o la pierna, mientras que el segundo miembro puede ser parte del tronco.

La primera carcasa (1) se ajusta al primer miembro, mientras que la segunda carcasa (2) se ajusta al segundo miembro. Dichas carcasas (1, 2) se ajustan a los miembros de manera que no se deslizan, o se mueven de dichos miembros. Lo anterior es con el fin de evitar que el sensor (3) se active en posiciones erróneas generando una alerta errónea.

Preferiblemente, la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2) tienen forma de canal, de tal manera que cada carcasa (1, 2) puede envolver parcialmente un miembro o extremidad, lo que le permite conectarse al miembro de manera segura y ergonómica. Las carcasas (1, 2) se alinean una frente a la otra cuando la articulación que conecta los dos miembros se encuentra extendida.

Opcionalmente, las carcasas (1, 2) tienen en la parte interna de la forma de canal un elemento acolchado que aporta confort a un usuario, y evita que se lastime o lacere con las carcasas (1,2). Por ejemplo, el elemento acolchado se selecciona del grupo que incluye espumas poliméricas, textiles no tejidos, textiles de microfibra, textiles tejidos con relleno, textiles con fibras de silicona, elastómeros (v.g. caucho, elastano, fibras expandibles (spandex, en inglés)), rayón, tejidos con fibras poliméricas (v.g. poliéster, polipropileno, poliéster-viscosa, poliamida 6, poliamida 6.6, poliamida), tejidos de fibras animales (v.g. fibras de lana, seda, pelo de vicuña, de kashmir, alpaca, conejo), fibras vegetales (v.g. algodón, lino, celulosa), velos y medias de silicona o combinaciones de los mismos.

Preferiblemente, las carcasas (1,2) son de un material liviano y resistente, pero que a la vez tenga una conformabilidad adecuada para acoplarse a la geometría de los miembros del usuario. Por ejemplo, los polímeros (resinas poliéster, viniléster, epóxicas, vinílicas) reforzados con fibras (v.g. de vidrio, aramida, poliéster); permiten fabricar las carcasas (1,2) en moldes por procesos de manufactura como aspersión, laminado manual (hand lay-up, en inglés), procesos infusión de resina, moldeo por transferencia de resina (Resin Transfer Molding, RTM, en inglés), moldeo por inyección de reactivo (Reaction Injection

Molding, RIM, en inglés), moldeo por transferencia de resina asistida por vacío (Vacuum-Assisted Resin Transfer Molding, VARTM, en inglés), termoformado, pultrusión, y combinaciones de los anteriores.

Por otro lado, los materiales termoplásticos permiten fabricar las carcasas (1,2) por inyección, rotomoldeo, impresión tridimensional o termoformado; dichos materiales termoplásticos pueden ser polietileno (PE, por sus siglas en inglés), polietileno de alta densidad (PEHD, por sus siglas en inglés), polietileno de ultra alta densidad (PEUHD, por sus siglas en inglés), policloruro de vinilo (PVC, por sus siglas en inglés); de policloruro de vinilo clorado (CPVC, por sus siglas en inglés); polietileno teréftalato (PET, por sus siglas en inglés), poliamidas (PA) (v.g. PA12, PA6, PA66); policlorotrifluoroetileno (PCTFE, por sus siglas en inglés); polifluoruro de vinilideno (PVDF, por sus siglas en inglés); politetrafluoruro de etileno (PTFE, por sus siglas en inglés); etileno-clorotrifluoroetileno (ECTFE, por sus siglas en inglés).

Preferiblemente, las carcasas (1,2) se fabrican en un material biocompatible, que cumplen con la norma ISO-10993: “Biological Evaluation of Medical Devices”. Algunos materiales son: Poliarileterceton a (PAEK, por sus siglas en inglés), polieteretercetona (PEEK, por sus siglas en inglés), polietileno de alta densidad (HDPE, por sus siglas en inglés), Polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE), polimetilmetacrilato (PMMA, por sus siglas en inglés), Polisulfonas (PSU, por sus siglas en inglés), Polieterimida (PEI, por sus siglas en inglés), polifenilsulfona (PPSU por sus siglas en inglés) y sulfuro de polifenileno (PPS, por sus siglas en inglés), Titanio Comercialmente Puro (ASTM F67), aleaciones de titanio ASTM B265 (especificación estándar de titanio y titanio en forma de banda, chapa y placa) y Acero Inoxidable AISI 316L, Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS, por sus siglas en inglés), policarbonato, poliamida, poliéster, policloruro de vinilo (PVC, por sus siglas en inglés).

Por otro lado, para asegurar las carcasas (1, 2) a los miembros se pueden utilizar abrazaderas, mangas, mallas, correas, cinturones, cadenas, tirantes, textiles y combinaciones de los mismos.

Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 1 y la FIG. 2, las carcasas (1,2) se aseguran a los miembros mediante un panel flexible (11) que tiene unos cinturones (7, 9). Dicho panel flexible (11) tiene un primer cinturón (9) y un segundo cinturón (7), donde el primer cinturón (9) se conecta a la primera carcasa (1) y el segundo cinturón (7) se conecta a la segunda carcasa (2), y donde el panel flexible (11) mantiene la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2) conectadas con el primer miembro y el segundo miembro mediante los cinturones (7, 9).

El panel flexible (11) funciona como el cuerpo del dispositivo y permite que este se pueda ajustar a la articulación deseada. Preferiblemente, el panel flexible (11) tiene un espacio (6)

en la cual se posiciona el vértice externo de articulación, por ejemplo, en el caso de que el dispositivo se use en un brazo conectando las carcasas (1, 2) al brazo y antebrazo, el espacio (6) se localiza en el codo, mientras que el caso de que el dispositivo se use en una pierna, en donde las carcasas (1, 2) se unen al muslo y la pantorrilla, el espacio (6) se localiza en la posición de la rodilla.

Preferiblemente, el panel flexible (11) es de un material seleccionado del grupo que comprende espumas poliméricas, textiles no tejidos, textiles de microfibra, textiles tejidos con relleno, textiles con fibras de silicona, elastómeros (v.g. caucho, elastano, fibras expandibles (spandex, en inglés)), rayón, tejidos con fibras poliméricas (v.g. poliéster, polipropileno, poliéster-viscosa, poliamida 6, poliamida 6.6, poliamida texturizada), tejidos de fibras animales (v.g. fibras de lana, seda, pelo de vicuña, de kashmir, alpaca, conejo), fibras vegetales (v.g. algodón, lino, celulosa), silicona o combinaciones de los mismos.

Por otro lado, haciendo referencia a la FIG. 3, y FIG. 4, el dispositivo de la presente invención puede tener una abrazadera (8) que envuelve los miembros a los que se conectan las carcasas (1, 2). En este caso, dichas carcasas (1, 2) se conectan a la abrazadera (9) con medios fijación seleccionados del grupo que incluye, uniones tejidas, bandas, grapas, correas, cadenas, tornillos, remaches, pernos, uniones equivalentes conocidas por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de los mismos. Particularmente, en el caso de que los medios de fijación sean pernos, tornillos, o remaches, es preferible que estos tengan punta redondeada, o que queden alojados dentro de las carcasas (1,2) en perforaciones avellanadas, o profundas, con lo cual se evita que lastimen al usuario durante el uso del dispositivo.

Preferiblemente, la abrazadera (8) es una manga hecha de un material seleccionado del grupo que incluye espumas poliméricas (v.g. espumas de poliuretano, polietileno, poliéster, etilenvinilacetato (EVA, por sus siglas en inglés)), textiles no tejidos, textiles de microfibra, textiles tejidos con relleno, textiles con fibras de silicona, elastómeros (v.g. caucho, elastano, fibras expandibles (spandex, en inglés)), rayón, tejidos con fibras poliméricas (v.g. poliéster, polipropileno, poliéster-viscosa, poliamida 6, poliamida 6.6, poliamida texturizada), tejidos de fibras animales (v.g. fibras de lana, seda, pelo de vicuña, de kashmir, alpaca, conejo), fibras vegetales (v.g. algodón, lino, celulosa), velos y medias de silicona o combinaciones de los mismos.

Por ejemplo, la abrazadera (8) puede ser una manga tejida hecha de hilos que se componen de filamentos y/o fibras expandibles (spandex) en combinación con filamentos y/o fibras rígidas, por ejemplo, filamentos y/o fibras de poliéster o poliamida texturizada, de algodón, o fibras bicomponente sintéticas.

Preferiblemente, la abrazadera (8) tiene un espacio (6) para que repose una articulación, una parte proximal que envuelve el primer miembro, una parte distal que envuelve el

segundo miembro. En este caso, la primera carcasa (1) se ensambla a la parte proximal, mientras que la segunda carcasa (2) se ensambla a la parte distal.

Por otra parte, de manera preferible, la abertura (10) localizada entre la primera carcasa y la segunda carcasa coincide con el espacio (6) de la abrazadera para que la articulación repose, donde la abertura (10) tiene una distancia en el rango entre 5 mm y 25 mm. De acuerdo con lo anterior, en el caso que el dispositivo se use en un brazo conectando las carcasas (1, 2) al brazo y antebrazo, el espacio (6) se localiza en el codo y la abertura (10) se localiza encima del espacio (6). De esta manera, si el codo se flexiona, la abertura (10) se abre, lo cual es detectado por el sensor (3).

Por ejemplo, en el caso de que se utilice el dispositivo para un entrenamiento deportivo de un usuario, en el caso del golf, para que el usuario ejecute un swing adecuado debe mantener su brazo recto, alineando el brazo y antebrazo. Por lo tanto, el dispositivo de la presente invención se utiliza de manera que la segunda carcasa (2) se instala en el antebrazo mientras que la primera carcasa (1) se instala en el brazo, de manera cuando se flexiona el codo, el sensor (3) detecta dicha flexión.

Opcionalmente, la abertura (10) localizada entre la primera carcasa y la segunda carcasa es verticalmente opuesta con el espacio (6) de la abrazadera para que la articulación repose, donde la abertura (10) una distancia en el rango entre 5 mm y 25 mm.

Por otra parte, el dispositivo de la presente invención puede incluir un indicador (4) conectado al sensor (3), donde el indicador (4) indica la flexión de una articulación que conecta un primer miembro con un segundo miembro. El indicador (4) puede localizarse en una de las carcasas (1, 2), o puede localizarse fuera de las mismas.

Haciendo referencia la FIG. 3, se muestran la carcasa (1) y la carcasa (2) alineadas, cuando el brazo de un usuario se encuentra extendido. En esta posición del brazo, el sensor (3) se encuentra desactivado.

Haciendo referencia la FIG. 4, se muestra que la carcasa (1) y la carcasa (2) no están alineadas, cuando el brazo de un usuario se encuentra flexionado. En esta posición del brazo, el sensor (3) se activa al detectar la desalineación de las carcasas (1, 2).

Haciendo referencia a la FIG. 5 en otra realización la primera carcasa (1) incluye un cinturón de sujeción (7) con el cual se puede conectar a un miembro de la articulación, el cinturón de sujeción (7) se puede ajustar de tal manera que se adapta a diferentes tallas y medidas del usuario. Así mismo la segunda carcasa (2) se sujeta con un cinturón al otro miembro.

Preferiblemente, el indicador (4) y el sensor (3) son dispositivos electrónicos que se conectan a una batería. Por ejemplo, la batería puede seleccionarse del grupo que incluye baterías alcalinas, de níquel, o del grupo de baterías recargables de iones de litio, por ejemplo, baterías LFP, baterías NMC, baterías Li-S, baterías LiPo y otras baterías equivalentes conocidas por una persona medianamente versada en la materia, baterías de plomo ácido, baterías de plomo ácido avanzadas, baterías de hidruro metálico NiMH, baterías de níquel cadmio (NiCd), baterías de bromuro de zinc, baterías de sodio níquel/cloro NaNiCl, baterías zinc aire, baterías redox de vanadio, otras baterías equivalentes conocidas por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de las anteriores.

Asimismo, el indicador (4) puede seleccionarse entre el grupo que incluye indicadores de emisión de luz, diodos emisores de luz, pantallas de cristal líquido, pantallas de led, bombillos, indicadores de emisión de sonido, timbres, bafles, altavoces, cajas de resonancia, generadores de vibración, motores oscilantes, motor de vibración, un actuador lineal resonante, y combinaciones de los mismos.

Similarmente, el sensor (3) puede seleccionarse grupo compuesto por sensores piezoeléctricos, actuadores, interruptores, sensores de fin de línea, sensores de fibra óptica, sensores de ultrasonido, sensores láser, generadores de vibración, motores oscilantes, motor de vibración, actuadores lineales resonantes, y combinaciones de los mismos.

Opcionalmente, el indicador (4) puede llevarse sobre cualquier parte del cuerpo del usuario fuera del dispositivo indicador de la flexión para una articulación.

Por otro lado, el dispositivo de la presente invención puede tener una unidad de control conectada al sensor (3) con una unidad de comunicación inalámbrica; y un indicador (4) conectado inalámbricamente a la unidad de control. La unidad de control permite recolectar señales provenientes del sensor (3) que se generan cuando los miembros conectados a las carcasas (1, 2) están en posiciones inadecuadas.

Se entenderá que las posiciones inadecuadas dependen del tipo de acción o postura que se quiera logra, por ejemplo, que los miembros estén alineados, o que conformen entre sí un ángulo específico.

Ejemplo 1:

Se diseñó y construyó una modalidad del dispositivo de la presente invención que comprende una abrazadera (8) que tiene un espacio (6) para que repose una articulación, una parte proximal que envuelve el primer miembro, una parte distal que envuelve el segundo miembro, donde la abrazadera (6) está hecha de una fibra elástica que se ajusta alrededor de la articulación. Además, el dispositivo tiene una primera carcasa (1)

ensamblada a la parte proximal; una segunda carcasa (2) ensamblada con la parte distal. En este caso las carcasas (1, 2) son de poliamida 6.6. Adicionalmente, el sensor (3) es un sensor de final de carrera (3) dispuesto entre la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2) que detecta la alineación de la primera carcasa (1) con la segunda carcasa (2), donde la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2) se alinean una frente a la otra cuando la articulación se encuentra completamente extendida.

Ejemplo 2:

Se diseñó y construyó un dispositivo como el del ejemplo 1, que además incluye un tornillo de ajuste (5) ensamblado al sensor final de carrera (3) de manera que permite ajustar la sensibilidad del dispositivo mecánicamente.

Ejemplo 3:

Se diseñó y construyó un dispositivo como el del ejemplo 2, que además incluye una batería conectada al sensor (3) de final de carrera; y un indicador (4) conectado al sensor (3) de final de carrera y a la batería, donde el indicador (4) y el sensor (3) se conectan a un interruptor que enciende y apaga el dispositivo.

Ejemplo 4:

Se diseñó y construyó un dispositivo como el del ejemplo 3, en donde la abertura (10) entre la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2) coincide con el espacio (6) de la abrazadera (8) para que la articulación repose.

Ejemplo 5:

Se diseñó y construyó un dispositivo como el del ejemplo 3, donde el indicador (4) conectado al sensor (3) de final de carrera se encuentra ubicado en la segunda carcasa (2) de tal manera que el usuario puede verlo en todo momento.

Ejemplo 6:

Se diseñó y construyó un dispositivo como el del ejemplo 5, que además tiene unidad de control conectada al sensor final de carrera (3) con una unidad de comunicación inalámbrica; un indicador (4) conectado inalámbricamente a la unidad de control.

Ejemplo 6:

Haciendo referencia a la FIG. 1 y la FIG. 2, una realización del dispositivo de la presente invención comprende una primera carcasa (1) conectada con el primer miembro; una

segunda carcasa (2) conectada con el segundo miembro; un sensor (3) dispuesto entre la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2) que detecta la alineación de la primera carcasa (1) con la segunda carcasa (2); un indicador (4) conectado al sensor (3) y un panel flexible (11) que tiene un primer cinturón (9) y un segundo cinturón (7) para ajustarse con el primer cinturón (9) al primer miembro y con el segundo cinturón (7) al segundo miembro, donde el panel flexible (11) mantiene la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2) conectadas con el primer miembro y el segundo miembro; y donde la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2) se alinean una frente a la otra cuando la articulación se encuentra completamente extendida.

Se debe entender que la presente invención no se halla limitada a las modalidades descritas e ilustradas, y la persona versada en la técnica entenderá que pueden efectuarse numerosas variaciones y modificaciones que no se apartan del espíritu de la invención, el cual solo se encuentra definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1 Un dispositivo indicador de flexión para una articulación que conecta un primer miembro con un segundo miembro, que comprende:

- una primera carcasa (1) conectada con el primer miembro;
- una segunda carcasa (2) conectada con el segundo miembro;
- un sensor (3) dispuesto entre la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2), donde el sensor (3) detecta una alineación de la primera carcasa (1) con la segunda carcasa (2); y

  donde la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2) se alinean una frente a la otra cuando la articulación se encuentra extendida y forman entre sí una abertura (10).

2 El dispositivo de la Reivindicación 1, donde la carcasa (1) y la carcasa (2) tienen una forma de canal, donde la forma de canal de cada carcasa (1, 2) envuelve parcialmente un miembro.

3 El dispositivo de la Reivindicación 1, donde la primera carcasa (1) incluye un primer cinturón (9) que asegura la primera carcasa (1) al primer miembro, y donde la segunda carcasa (2) incluye un segundo cinturón (7) que asegura la segunda carcasa (2) al segundo miembro.

4 El dispositivo de la Reivindicación 1, que además comprende un panel flexible (11) que tiene un primer cinturón (9) y un segundo cinturón (7), donde el primer cinturón (9) se conecta a la primera carcasa (1) y el segundo cinturón (7) se conecta a la segunda carcasa (2), y donde el panel flexible (11) mantiene la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2) conectadas con el primer miembro y el segundo miembro mediante los cinturones (7, 9).

5 El dispositivo de la Reivindicación 1, que además comprende una abrazadera (8) que tiene un espacio (6) para que repose una articulación, una parte proximal que envuelve el primer miembro, y una parte distal que envuelve el segundo miembro.

6 El dispositivo de la Reivindicación 1, caracterizado porque el sensor (3) es un sensor final de carrera.

7 El dispositivo de la Reivindicación 6, que además comprende un tornillo de ajuste (5) ensamblado a la base del sensor (3), donde el tornillo de ajuste (5) desplaza el sensor (3) para ajustar su sensibilidad mecánicamente.

8 El dispositivo de la Reivindicación 5, donde la abertura (10) localizada entre la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2) se alinea verticalmente con el espacio (6) de la abrazadera (8).

9 El dispositivo de la Reivindicación 1, donde la abertura (10) localizada entre la primera carcasa (1) y la segunda carcasa (2) forma una separación entre las carcasas (1, 2) entre 5 mm y 25 mm.

10 El dispositivo de la Reivindicación 1, que además comprende un indicador (4) conectado al sensor (3).

11 El dispositivo de la Reivindicación 10 donde el indicador (4) se selecciona entre el grupo que incluye indicadores de emisión de luz, diodos emisores de luz, pantallas de cristal líquido, pantallas de led, bombillos, indicadores de emisión de sonido, timbres, bafles, altavoces, cajas de resonancia, generadores de vibración, motores oscilantes, motor de vibración, un actuador lineal resonante, y combinaciones de los mismos.

12 El dispositivo de la Reivindicación 10 donde el indicador (4) se localiza fuera de las carcasas (1, 2).

13 El dispositivo de la Reivindicación 10 donde el indicador (4) se ubica en la segunda carcasa (2).

14 El dispositivo de la Reivindicación 1, donde el sensor (3) se selecciona del grupo compuesto por sensores piezoeléctricos, actuadores, interruptores, sensores de fin de línea, sensores de fibra óptica, sensores de ultrasonido, sensores láser, generadores de vibración, motores oscilantes, motor de vibración, actuadores lineales resonantes, y combinaciones de los mismos.

15 El dispositivo de la Reivindicación 10, que además comprende una unidad de control conectada al sensor (3) con una unidad de comunicación inalámbrica; y un indicador (4) conectado inalámbricamente a la unidad de control.

FIGURAS

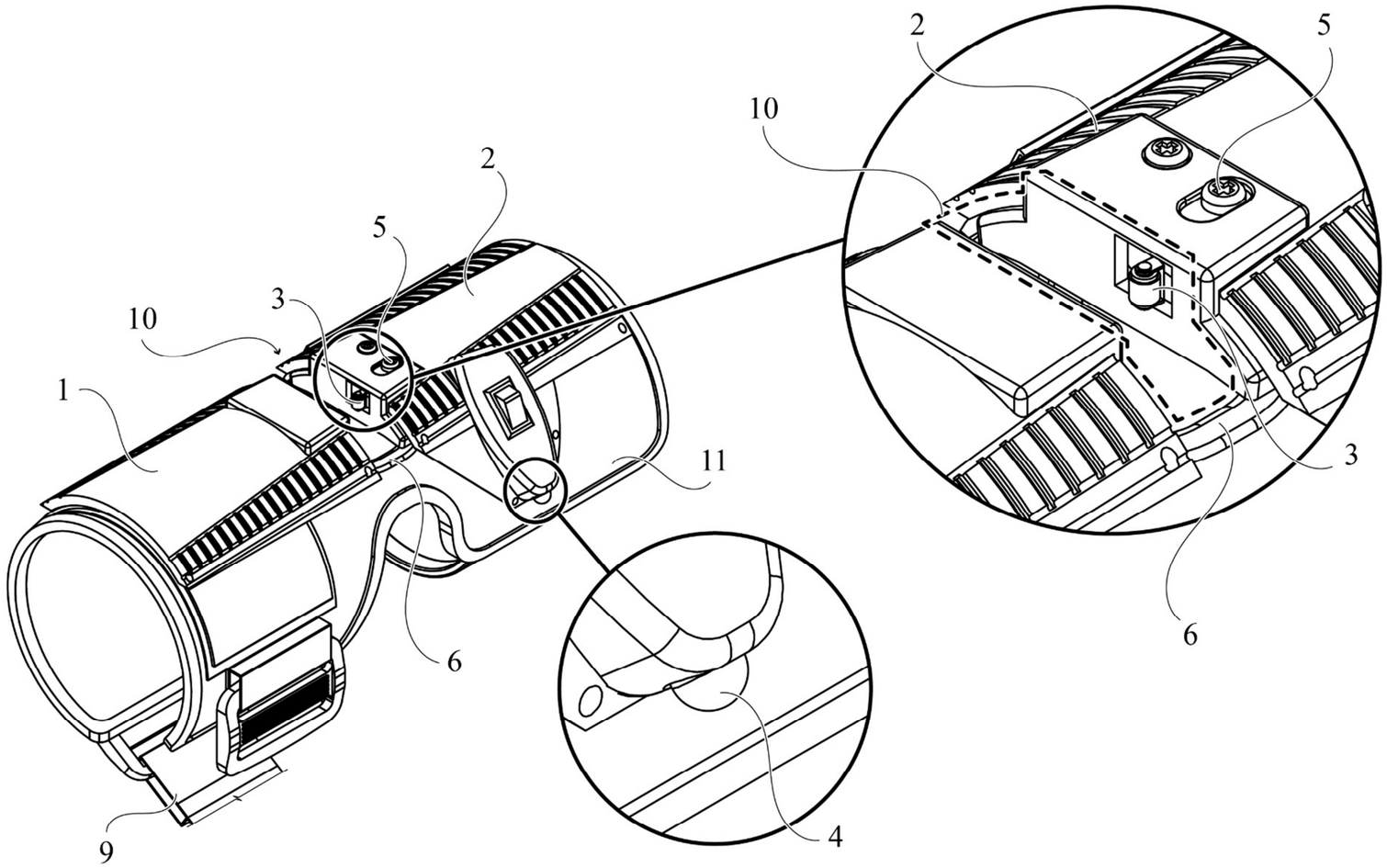

FIG. 1

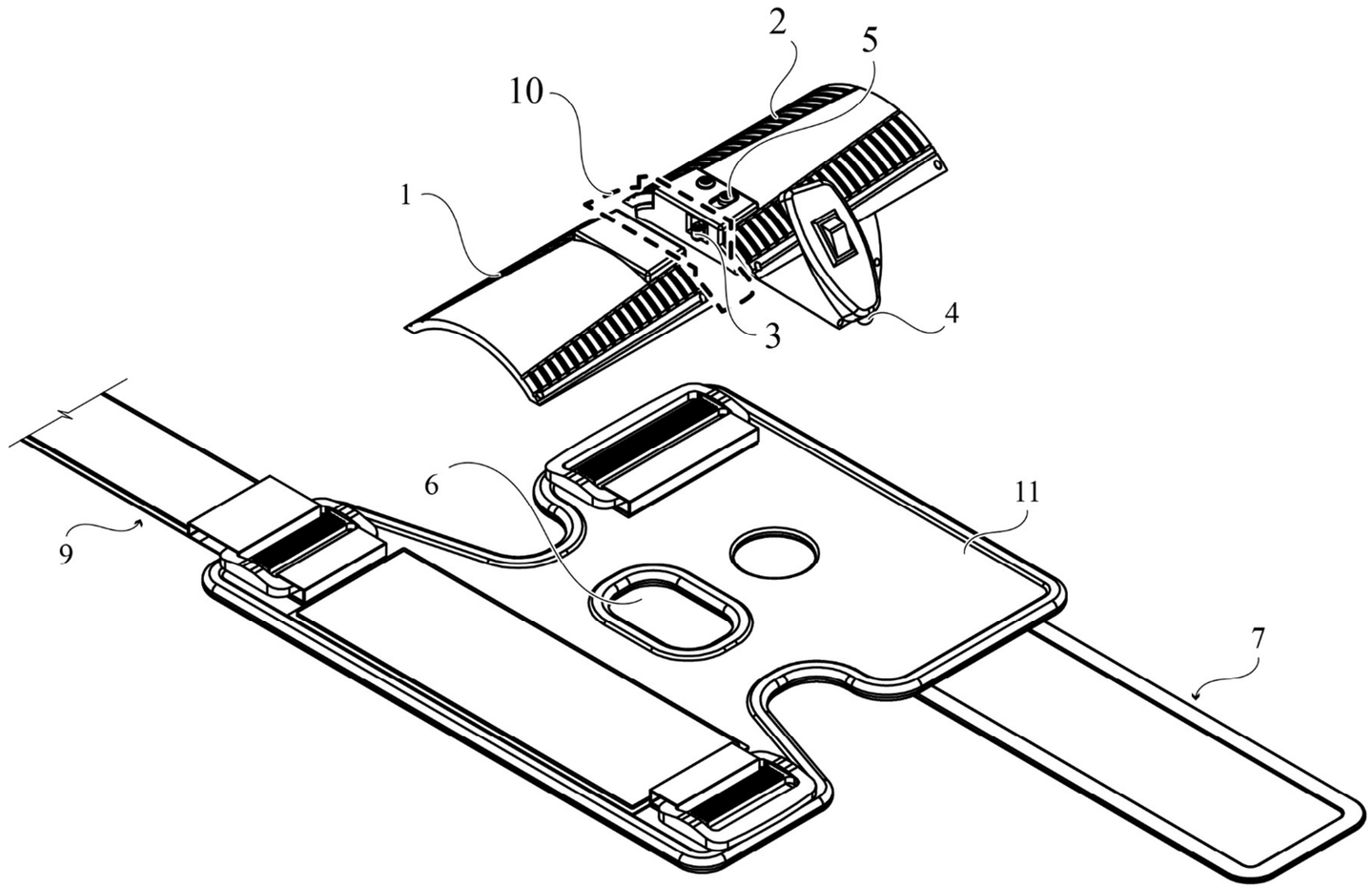

FIG. 2

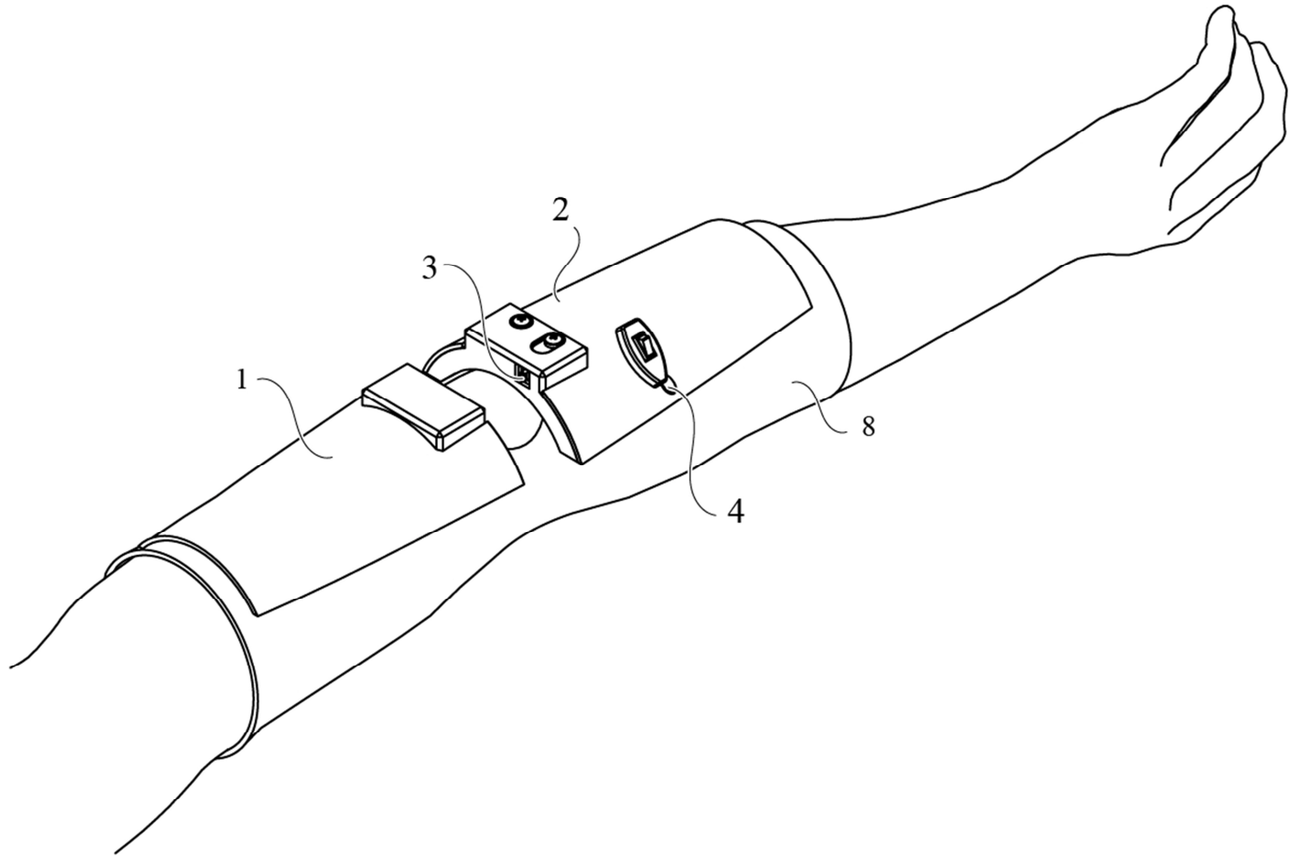

FIG. 3

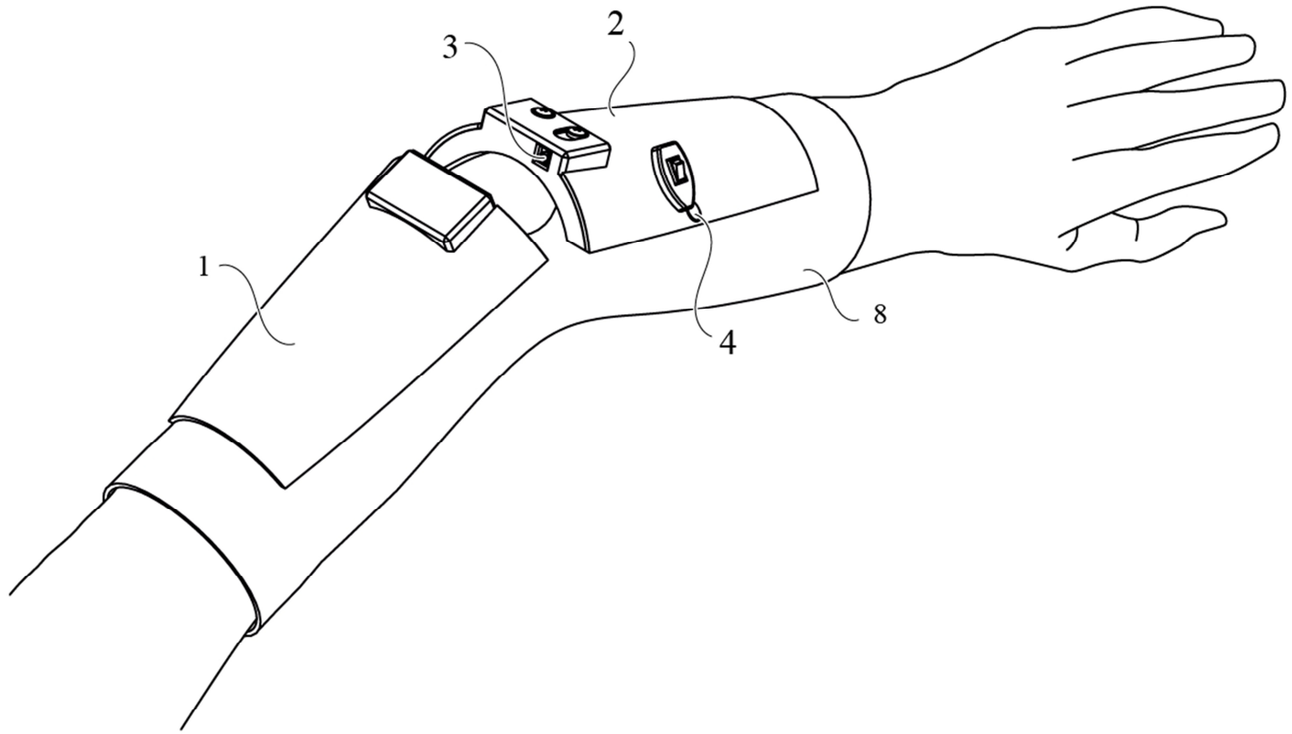

FIG. 4

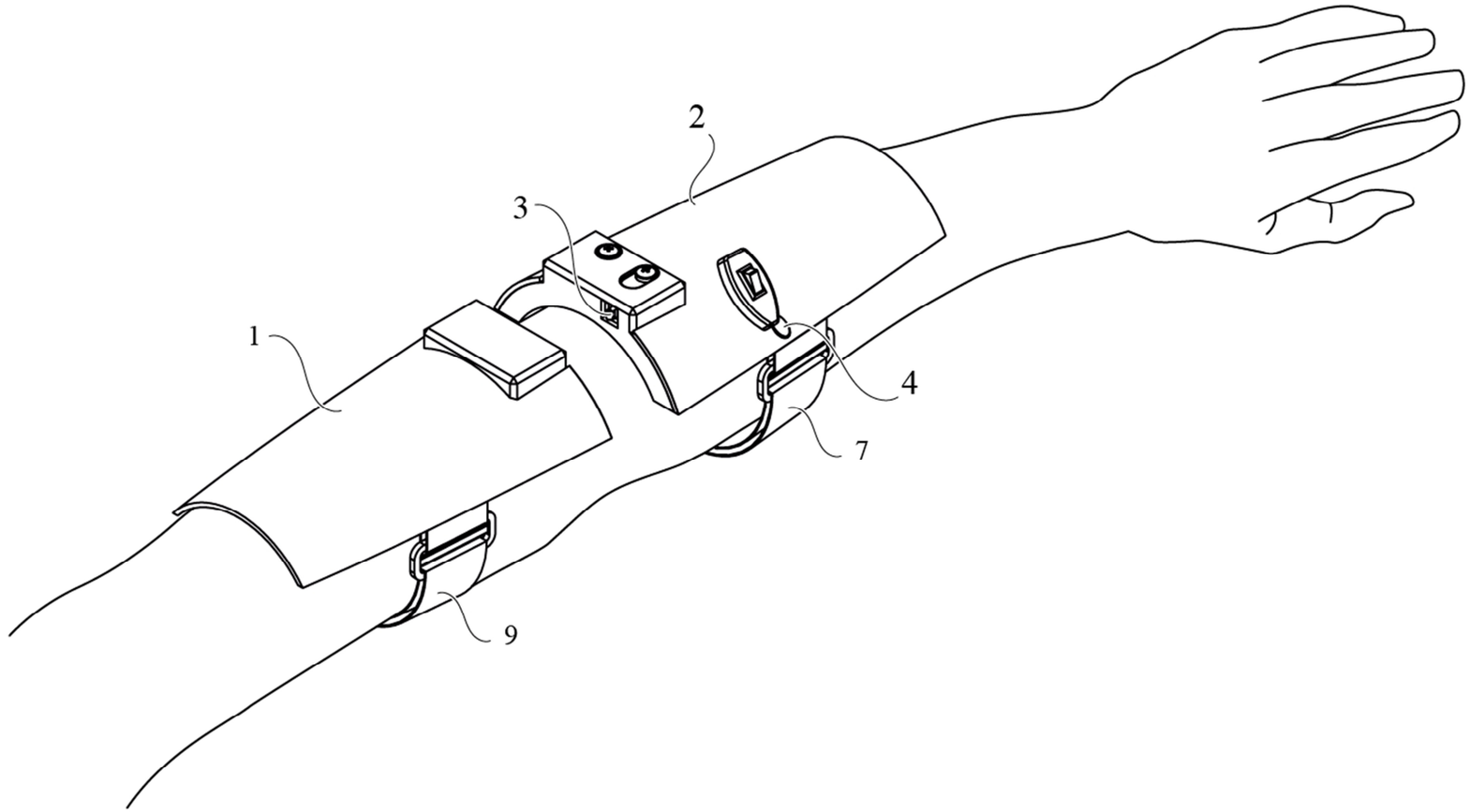

FIG. 5

Resumen

La presente invención corresponde a un dispositivo indicador de flexión para una articulación que conecta un primer miembro con un segundo miembro, que comprende una primera carcasa conectada con el primer miembro; una segunda carcasa conectada con el segundo miembro y un sensor dispuesto entre las carcasas. El sensor detecta una alineación entre las carcasas, donde dichas carcasas se alinean una frente a la otra cuando la articulación se encuentra extendida.

El dispositivo de la presente invención permite monitorear la posición relativa entre los miembros unidos por la articulación, lo cual es útil para entrenamiento deportivo en donde se requieren posturas determinadas para lograr un desempaño técnico. Por ejemplo, en el caso del golf, el dispositivo de la presente invención permite monitorear que un brazo y antebrazo unidos por un codo se encuentren alineados, con lo cual se logra un desempeño superior durante el golpe de swing. Asimismo, el dispositivo permite monitorear la posición y alineación de piernas, manos, y pies para corrección de posturas ergonómicas o deportivas.