

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 576**

51 Int. Cl.:

G01S 5/00 (2006.01)

G09B 19/00 (2006.01)

G01S 19/19 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014 E 14159873 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019 EP 2778708**

54 Título: **Dispositivo y método para calcular estadísticas de golf**

30 Prioridad:

15.03.2013 US 201313843380

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

20.05.2020

73 Titular/es:

**SKYHAWKE TECHNOLOGIES LLC (100.0%)
274 Commerce Park Drive, Suite M
Ridgeland, MS 39157, US**

72 Inventor/es:

**MEADOWS, JAMES W. y
ROOT, RICHARD L.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 761 576 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 y método para calcular estadísticas de golf

5 Antecedentes

Campo de la divulgación

10 La presente divulgación se refiere a un método y a un aparato para registrar un tiro de golf basándose en un procesamiento de salidas de uno o más sensores fijados a un palo de golf y generar información de las salidas del sensor a un dispositivo de reconocimiento de localización portátil, que determina a continuación si registrar un tiro de golf en una localización asociada con las salidas del sensor.

15 Descripción de la técnica relacionada

En el juego del golf, es deseable que un jugador tenga mediciones de distancia precisas que corresponden a un hoyo de golf antes de realizar un tiro. Por ejemplo, un jugador puede desear conocer la distancia desde su localización actual a las porciones delantera y trasera de un peligro; hasta el final de una calle; o hasta las porciones delantera, media y trasera del green. Anteriormente, era necesario que un jugador estimara estas distancias usando marcas en el campo y/o un libro de yardas que indique las distancias entre diversos puntos en el campo.

20 Sin embargo, el uso de dispositivos electrónicos de reconocimiento de localización portátiles se ha vuelto común en el juego del golf para determinar distancias de una posición actual del jugador a diversas características en un campo. Estos dispositivos de reconocimiento de localización son típicamente en forma de un dispositivo informático de mano que puede visualizar un contorno de un hoyo de golf y distancias del dispositivo de reconocimiento de localización a las diversas características en el hoyo de golf. Estos dispositivos también están configurados para permitir que un usuario introduzca manualmente y rastree diversas estadísticas relacionadas con una ronda de golf. Por ejemplo, el usuario puede introducir manualmente una puntuación hoyo a hoyo en el dispositivo de reconocimiento de localización, registrar manualmente una localización de un tiro, o registrar manualmente un palo usado para un tiro particular.

25 Sin embargo, la desventaja de rastrear estadísticas usando estos dispositivos es que el usuario debe introducir manualmente estas estadísticas. Por ejemplo, para rastrear una ronda tiro a tiro, el usuario debe introducir manualmente datos en el dispositivo cada vez que se lanza un tiro. Un proceso de este tipo consume tiempo, distrae y aleja el disfrute de un jugador de la ronda de golf.

30 Más recientemente aún, se han propuesto los dispositivos fijados a un palo de golf que miden golpes de pelota reales; sin embargo, tales dispositivos en general requieren sensores más costosos y programación avanzada para detectar golpes de pelota reales y para filtrar falsos positivos que pueden tener lugar (por ejemplo, cuando el palo de golf golpea el suelo o un objeto distinto de una pelota de golf).

35 El documento WO 2011/057194 desvela una etiqueta acoplada a un palo de golf que puede comparar salidas de sensor a salidas de sensor de referencia almacenadas. El documento US 2011/0028230 desvela un sistema mediante el cual se registra la posición de un tiro de golf usando una unidad de GPS. El documento US 2009/209358 desvela sistemas y métodos para rastrear rondas de golf que incluyen un sistema de rastreo para rastrear una posición del golfista en un campo de golf y un sistema de suministro de información de golpeo de golf para proporcionar información acerca de un golpeo de golf realizado por el golfista. Puede consultarse a un golfista con respecto a qué tiro debería registrarse en el caso de datos problemáticos. El documento US 2012/142443 desvela un telémetro de golf móvil que puede operar con una pelota de golf que tiene un sensor de impacto y puede usar información de geo-localización para determinar si debería registrarse un golpeo.

40 Sumario

De acuerdo con la presente invención se proporciona un dispositivo de reconocimiento de localización de acuerdo con la reivindicación 1. La invención se amplía a un método de acuerdo con la reivindicación 18 y a un medio legible por ordenador no transitorio de acuerdo con la reivindicación 19.

45 En vista de las desventajas anteriormente indicadas al rastrear manualmente estadísticas en un dispositivo de reconocimiento de localización portátil, los inventores derivaron un sistema que permite que se calculen y almacenen automáticamente estadísticas de golf por un dispositivo de reconocimiento de localización. El sistema de los inventores también considera que ha tenido lugar automáticamente un golpeo de pelota sin el uso de sensores externos costosos y el filtrado de manera que pueden determinarse automáticamente estadísticas de puntuación precisas.

50 Más particularmente, los aspectos de la presente divulgación describen una configuración de sistema en la que un tiro de golf se detecta automáticamente basándose en al menos un movimiento detectado del palo de golf, localización, y/o un estado "activo" del palo. Los datos relacionados con el tiro detectado pueden almacenarse en el dispositivo de reconocimiento de localización sin la necesidad de intervención de usuario.

5 Una configuración de sistema ejemplar puede incluir una "etiqueta" electrónica acoplada a un palo de golf. La etiqueta puede incluir uno o más sensores, que pueden estar configurados para emitir una señal basándose en un movimiento detectado del palo de golf. La etiqueta puede incluir un controlador configurado para comparar cada una de las salidas del sensor a valores de salida de sensor de referencia almacenados. Adicionalmente, la etiqueta puede estar equipada con un transceptor configurado para transmitir datos que corresponden a las salidas del sensor al dispositivo de reconocimiento de localización. El dispositivo de reconocimiento de localización puede procesar la información recibida de la etiqueta para determinar si debería registrarse un tiro en una localización.

10 En un ejemplo no limitante, esta determinación puede estar basada en múltiples factores, tales como movimiento detectado por la etiqueta, un movimiento del dispositivo de reconocimiento de localización, una entrada de usuario recibida por el dispositivo de reconocimiento de localización, o cualquier combinación de los mismos. En este ejemplo, puede detectarse un swing en una localización particular seguido por movimiento geo-espacial del dispositivo de reconocimiento de localización (por ejemplo, debido a que el golfista anda a la siguiente posición de la pelota). Esta combinación de entradas probablemente corresponde a que se está realizando un tiro de golf satisfactorio, que puede registrarse en consecuencia en el dispositivo de reconocimiento de localización y usarse para cálculos de distancia de tiro y puntuación automáticos.

20 En otro aspecto de la presente divulgación, la configuración del sistema puede incluir una unidad de procesador que está remota del dispositivo de reconocimiento de localización, en el que el dispositivo de reconocimiento de localización almacena la información recibida de la etiqueta para su transmisión posterior a una unidad de procesador remoto. La información recibida del dispositivo de reconocimiento de localización puede a continuación analizarse por la unidad de procesador remoto para determinar si debería registrarse un tiro en una localización.

25 La descripción general anterior de las realizaciones ilustrativas y la siguiente descripción detallada de las mismas son meramente aspectos ejemplares de las enseñanzas de esta divulgación, y no son restrictivas.

Breve descripción de los dibujos

30 Una apreciación más completa de esta divulgación y muchas ventajas adjuntas de la misma se obtendrá fácilmente ya que las mismas se entienden mejor por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

35 La Figura 1A ilustra una ruta de flujo de comunicaciones ejemplar de un dispositivo de reconocimiento de localización, una etiqueta, y una unidad de procesamiento remota;

La Figura 1B es un diagrama de bloques que muestra una configuración ejemplar de un dispositivo de reconocimiento de localización;

La Figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una configuración ejemplar de una etiqueta;

40 La Figura 3 es un diagrama de flujo que perfila un proceso ejemplar de detección y procesamiento de dinámicas de movimiento de un palo usando una etiqueta;

Las Figuras 4A y 4B son diagramas de flujo que muestran procesos ejemplares de determinación de un estado activo de una etiqueta;

Las Figuras 5A y 5B ilustran procesos ejemplares para determinar si ha tenido lugar un evento de swing;

45 La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de detección de golpeo de pelota ejemplar;

La Figura 7 es un diagrama de flujo ejemplar que ilustra un proceso ejemplar para determinar si registrar un swing como un tiro basándose en localización geo-espacial y/o tiempo;

La Figura 8 es un diagrama de flujo ejemplar que ilustra un proceso ejemplar para determinar si registrar un swing como un movimiento de dispositivo de reconocimiento de localización basado en tiro;

La Figura 9 es un diagrama de flujo ejemplar que ilustra una determinación de palo perdido;

50 La Figura 10 ilustra un proceso ejemplar de detección de un golpeo de pelota usando únicamente entradas de acelerómetro;

La Figura 11 ilustra un proceso ejemplar de recuperación de información de manera activa de una etiqueta;

La Figura 12 ilustra una configuración de hardware ejemplar de una unidad de procesamiento remota;

La Figura 13 ilustra un gráfico ejemplar de salidas de acelerómetro, y

55 La Figura 14 ilustra un gráfico ejemplar de salidas de acelerómetro para detectar golpes de pelota.

Descripción detallada

60 Los aspectos de la presente divulgación se describirán a continuación con referencia a los dibujos, en los que números de referencia similares designan partes idénticas o correspondientes a través de todas las varias vistas.

65 Como se usa en lo sucesivo, las expresiones "evento de swing de palo", "swing de palo", y "swing" se usan de manera intercambiable para significar un swing del palo de golf. Además, la expresión "golpeo de pelota considerado" y "tiro" se usan para describir un swing de golf que da como resultado contacto positivo con una pelota de golf. Los tiros se describen principalmente en el presente documento con respecto a cálculos estadísticos automáticos que provienen de golpes de pelota considerados, tal como puntuación automatizada.

Volviendo a los dibujos, la Figura 1A es un diagrama de un sistema ejemplar que incluye un dispositivo 100 de reconocimiento de localización, una etiqueta 200, y una unidad 101 de procesamiento remota. El dispositivo 100 de reconocimiento de localización recibe salidas de la etiqueta 200 a través de una ruta 102 de señal. Las salidas de la etiqueta 200 pueden incluir salidas de sensor sin procesar resultantes de un movimiento de la etiqueta 200. Adicionalmente, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede estar configurado para visualizar diversa información relacionada con un campo de golf. Por ejemplo, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede visualizar distribuciones de un hoyo de golf, una localización del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) geoespacial del dispositivo en el campo, información de puntuación, información de distancia de tiro, distribuciones del green, y otra información similar que es pertinente a una ronda de golf.

La etiqueta 200 puede incluir uno o más sensores que pueden usarse, por ejemplo, para determinar diversas características de movimiento de un swing de golf. La etiqueta 200 puede fijarse a un palo de golf y los sensores pueden proporcionar datos que pueden usarse para determinar, por ejemplo, un movimiento del palo, una localización de GPS del palo, o un estado "activo" que indica, por ejemplo, si el palo está actualmente almacenado en una bolsa de golf. La etiqueta 200 puede transmitir datos de sensor sin procesar a un dispositivo 100 de reconocimiento de localización, o puede procesar los datos de sensor localmente y transmitir los datos procesados al dispositivo 100 de reconocimiento de localización. Tal transmisión puede realizarse mediante la ruta 102 de señal a través del uso de un transceptor de RF incluido en los respectivos dispositivos.

En un aspecto de la presente divulgación, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede transmitir datos de sensor sin procesar recibidos y/o datos que se procesan por el dispositivo 100 de reconocimiento de localización al dispositivo 101 de procesamiento remoto usando, por ejemplo, una interfaz WiFi mediante la ruta 103 de señal. Los datos recibidos por la unidad 101 de procesamiento remota pueden usarse, por ejemplo, para visualización, análisis y procesamiento adicional o recuperación posterior. Por ejemplo, la unidad 101 de procesamiento remota puede procesar datos de sensor sin procesar para calcular estadísticas de golf, que se hubieran puesto a disposición para un usuario mediante la conexión de la unidad 101 de procesamiento remota a un servidor web. La unidad 101 de procesamiento remota puede ser un ordenador de fin general, un ordenador de tableta, un dispositivo portátil, un teléfono inteligente, u otro dispositivo de este tipo que pueda realizar procesamiento de acuerdo con la presente divulgación.

Aunque la ruta de comunicaciones ejemplar descrita en relación con la Figura 1A emplea respectivamente una interfaz WiFi y transceptor de RF en el dispositivo 100 de reconocimiento de localización y la etiqueta 200 para transmitir datos entre diversos elementos, debería apreciarse que tal transmisión puede tener lugar mediante cualquier ruta de comunicaciones inalámbrica o alámbrica. Además, aunque la Figura 1A ilustra una realización que incluye la unidad 101 de procesamiento remota, se ha de entender que una realización sin una unidad de procesamiento remota también está dentro del alcance de la presente divulgación. En particular, cualesquiera características de procesamiento descritas en el presente documento pueden ejecutarse individualmente por el dispositivo 100 de reconocimiento de localización, la etiqueta 200, la unidad 101 de procesamiento remota, o cualquier combinación de los mismos.

Los aspectos del dispositivo 100 de reconocimiento de localización de la Figura 1A se describirán ahora en mayor detalle con respecto a la Figura 1B.

La Figura 1B es un diagrama de bloques que muestra una configuración ejemplar del dispositivo 100 de reconocimiento de localización. Como se muestra en la figura, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede incluir múltiples componentes que se gestionan por un controlador 105. El controlador 105 sirve como una interfaz para una pluralidad de sistemas de hardware y sistemas de aplicación de dispositivo del dispositivo 100 de reconocimiento de localización. El controlador 105 puede ser cualquier tipo de procesador que interprete y ejecute instrucciones, tal como software almacenado en una memoria legible por ordenador no transitoria. La memoria puede ser, por ejemplo, una memoria flash o una memoria de acceso aleatorio (RAM), y se representa en la Figura 1B como la memoria 110. Un sistema operativo ejecutado por el controlador 105 puede utilizar también la memoria 110 a bordo para almacenamiento de datos temporales.

El dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede almacenar datos de mapa (por ejemplo, mapas de campo de golf reales o representados) en la memoria 110. Los datos de mapa almacenados pueden hacerse referencia por un receptor 120 de GPS, que proporciona datos en tiempo real que corresponden a una localización actual del dispositivo 100 de reconocimiento de localización. Los datos de mapa pueden actualizarse mediante una interfaz 130 de comunicaciones, que puede ser un puerto de Bus Serie Universal (USB), un transceptor de Wi-Fi, u otra interfaz de comunicaciones que puede realizar comunicaciones mediante protocolos conocidos. Los datos de mapa pueden actualizarse también mediante un disco, tal como una tarjeta micro-Secure Digital (micro-SD), u otro dispositivo de entrada similar. El controlador 105 puede procesar los datos de GPS y derivar cálculos a los puntos mapeados y diversas áreas en el campo. Usando los datos de GPS proporcionados por el receptor 120 de GPS y los datos de mapa almacenados en la memoria 110, el dispositivo de reconocimiento de localización puede emitir información de localización actual y de distancia de tiro a un usuario mediante una pantalla 125. Por ejemplo, el controlador 105 puede calcular una distancia desde un punto particular en un campo de golf donde un usuario está permaneciendo mediante el receptor 120 de GPS, y utilizar esta información para determinar la distancia restante al agujero del hoyo mediante

coordenadas almacenadas en los datos de mapa.

La pantalla 125 preferentemente es una pantalla legible a la luz del sol, tal como una pantalla de cristal líquido (LCD) de transistor de película delgada a color (TFT) que tiene una retroiluminación de diodo de emisión de luz (LED). La retroiluminación de LED puede controlarse por un fotosensor que mide luz ambiental y ajusta el brillo de la retroiluminación en consecuencia. La pantalla 125 puede ser de un tipo transreflectivo de modo que se reduce el brillo de la retroiluminación cuando la unidad está en la luz del sol y el brillo se aumenta cuando la unidad está en condiciones de baja luz. La pantalla 125 puede ser un visor de pantalla táctil que puede detectar movimiento y/o contacto entre la pantalla y un instrumento de entrada (por ejemplo, un dedo del usuario o lápiz óptico). La pantalla táctil del visor 125 puede detectar el movimiento o contacto del instrumento de entrada mediante diversos métodos, tales como tecnologías de pantalla táctil capacitivas, ópticas, resistivas y acústicas.

El controlador 105 puede recibir adicionalmente entrada de un usuario mediante una interfaz 140 de entrada. La entrada de usuario puede corresponder a un comando para mover un cursor en una interfaz de usuario gráfica (GUI), un comando para introducir datos, un comando para seleccionar un campo particular para visualizar, etc. La interfaz 140 de entrada puede detectar, por ejemplo, entradas de diversos botones externos, tal como control de potencia, control de volumen, un teclado de introducción de caracteres y similares.

El dispositivo ejemplar de la Figura 1B incluye un acelerómetro 150 a bordo que determina una orientación del dispositivo 100 de reconocimiento de localización y mide la aceleración del dispositivo a lo largo de un vector. En un ejemplo no limitante, se usa la orientación del eje e información de aceleración calculadas por el acelerómetro 150 por el controlador 105 para girar los datos del campo visualizados mediante la interfaz de usuario gráfica en la pantalla 125. Esta característica permite que el mapa del campo visualizado se alinee con la orientación del usuario con respecto a un hoyo particular. El acelerómetro 150 puede detectar también un movimiento (es decir, una velocidad o rapidez) del dispositivo 100 de reconocimiento de localización. El movimiento detectado puede usarse como una entrada cuando se determina si ha tenido lugar un tiro de golf, como se analizará en detalle adicional en párrafos posteriores.

El dispositivo 100 de reconocimiento de localización ejemplar se alimenta por una batería 115 que se gestiona por un circuito 160 de gestión de potencia. La batería 115 puede ser una batería de iones de litio, u otra fuente de alimentación adecuada para dispositivos portátiles. Fuentes de alimentación alternativas, tales como solar, electrónica piezo, y unidades de inducción electromecánica pueden emplearse también para alimentar cualquier dispositivo descrito en la presente divulgación.

El dispositivo 100 de reconocimiento de localización ejemplar incluye también un transceptor 165 de frecuencia de radio (RF) que transmite (recibe) señales a (desde) otros dispositivos externos, tales como la etiqueta 200. Las entradas ejemplares recibidas mediante el transceptor 165 de RF incluyen un ID de etiqueta de palo, un estado de batería de etiqueta, salidas de sensor sin procesar, y/u otros datos de sensor que indican que la etiqueta 200 está en un estado operacional particular. Los datos transmitidos de la etiqueta 200 y recibidos por el transceptor 165 de RF se procesan por el controlador 105 para registrar, por ejemplo, un ID del palo que se está usando, la posición actual del dispositivo de reconocimiento de localización, la hora en la que se recopilaron los datos, datos de swing del palo o si hay una indicación de un golpeo de pelota considerado o supuesto con el palo de golf asociado con la etiqueta 200. Estos datos pueden almacenarse en la memoria 110 y usarse por el controlador 105 para, por ejemplo, automatizar el proceso de puntuación, alertar al usuario cuando se ha dejado un palo, visualizar los datos de la ronda y/o tiro gráficamente en el dispositivo, o para cargar los datos a un ordenador remoto (por ejemplo, dispositivo 101 de procesamiento remoto) y/o sitio web para análisis post-ronda y/o rastreo gráfico de los tiros de golf del usuario a través del campo de una ronda. Los detalles más específicos con respecto a los diversos estados de la etiqueta 200 y los datos transmitidos desde tales etiquetas se analizan en detalle en párrafos posteriores.

La descripción anterior del dispositivo 100 de reconocimiento de localización es solo un ejemplo de un dispositivo de reconocimiento de localización consistente con la presente divulgación, y otras configuraciones de un dispositivo de reconocimiento de localización que proporcionan las funciones de recepción de datos de sensor externos, asociación de una posición de localización y tiempo a los datos de sensor recibidos, almacenamiento y/o procesamiento de los datos de sensor recibidos, y visualización y/o transmisión de los datos de sensor sin procesar o procesados a una unidad de procesamiento remota también son consistentes con la presente divulgación. Ejemplos del dispositivo 100 de reconocimiento de localización que son consistentes con la presente divulgación incluyen los modelos de SkyCaddie SGX y SGXw por SkyHawke Technologies, LLC d/b/a SkyGolf. Sin embargo, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede realizarse también por un ordenador de fin general, un ordenador de tableta, o un teléfono inteligente.

A continuación, se describirán en detalle aspectos de la etiqueta 200 con respecto a la Figura 2.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una configuración ejemplar de la etiqueta 200. La etiqueta 200 es de manera ideal un circuito miniaturizado de formato pequeño que es resistente al agua y resistente. Cuando se usa en conjunto con un palo de golf, la etiqueta 200 está preferentemente montada al extremo del agarre del palo o interna a la porción superior del eje del palo. Deberían considerarse también otras posiciones de montaje en el palo

de golf dentro del alcance de la presente divulgación, tal como en cualquier lugar en o a lo largo del eje del palo de golf. Sin embargo, la etiqueta debería montarse preferentemente en o dentro del palo para no afectar indebidamente un swing del palo por el golfista.

5 La etiqueta 200 ejemplar incluye un controlador 205 que ejecuta aplicaciones almacenadas en una memoria 210. Las aplicaciones pueden procesar salidas de diversos sensores de la etiqueta 200 y retransmitir los datos de salida procesados al dispositivo 100 de reconocimiento de localización. El controlador 205 puede ser cualquier tipo de procesador que interpreta y ejecuta instrucciones legibles por ordenador.

10 La etiqueta 200 de la Figura 2 incluye un transceptor 215 de RF que comunica con otros dispositivos externos, tal como el transceptor 165 de RF del dispositivo 100 de reconocimiento de localización mostrado en la Figura 1B. Además, el transceptor 215 de RF puede comunicar con otros transceptores como parte de una red ad-hoc para retransmitir estado de dispositivo y otra información a un dispositivo de recepción mediante otras etiquetas en la red. El transceptor 165 de RF en el dispositivo 100 de reconocimiento de localización y el transceptor 215 de RF en la
15 etiqueta 200 pueden ser transceptores de 2,4 GHz. Sin embargo, pueden implementarse diversas otras disposiciones de transceptor inalámbrico sin alejarse del alcance de la presente divulgación.

Como se muestra en la Figura 2, la etiqueta 200 puede incluir también una antena 250, que puede ser una antena interna o externa usada por el transceptor 215 para comunicación con otros elementos y dispositivos.

20 La etiqueta 200 ejemplar incluye también uno o más sensores micro-electro-mecánicos (MEM) que se usan en el proceso de detectar si ha tenido lugar un evento de golpeo de pelota considerado. Por ejemplo, la etiqueta 200 puede fijarse a un palo de golf y las salidas de sensor de MEM resultantes de las diversas fuerzas impartidas en la etiqueta 200 durante un swing de golf pueden analizarse para determinar si las salidas corresponden a un golpeo de pelota real o a un evento de falso positivo (por ejemplo, un swing de práctica en el que la pelota no se golpea).

Adicionalmente, el análisis de golpeo de la pelota considerado puede incluir correlacionar las salidas de sensor de MEM de la etiqueta con los diversos datos recopilados y almacenados en el dispositivo 100 de reconocimiento de localización. Por ejemplo, las salidas de sensor de MEM recibidas durante un swing de golf pueden analizarse en conjunto con salidas del receptor 120 de GPS en el dispositivo 100 de reconocimiento de localización. En este caso, la detección de un swing por los sensores de MEM, combinada con el movimiento detectado del dispositivo 100 de reconocimiento de localización desde una posición en un campo de golf a otra es una indicación probable de que ha tenido lugar un golpeo de pelota real y el golfista ha comenzado a andar a la nueva posición de la pelota. Por lo tanto, puede registrarse un golpeo de pelota considerado y pueden actualizarse datos de puntuación automáticamente en el
30 dispositivo 100 de reconocimiento de localización.

Además, pueden analizarse datos de sensor del acelerómetro 150 del dispositivo 100 de reconocimiento de localización en conjunto con los datos de GPS del receptor 120 de GPS y cualquiera de los datos de sensor de la etiqueta 200 para realizar procesamiento de golpeo de pelota considerado. Por ejemplo, los datos de sensor emitidos por los sensores de MEM de la etiqueta 200 pueden ser indicativos de un swing de golf, mientras que la salida del acelerómetro 150 puede indicar el movimiento que proviene de una rotación de cadera del golfista durante un swing de golf (es decir, en el caso donde el dispositivo de reconocimiento de localización se mantiene en el cuerpo del golfista durante el swing). Por lo tanto, la combinación de salidas de sensor de MEM y la salida del acelerómetro 150 indican que es probable que haya tenido lugar un evento de swing.

45 Volviendo de nuevo a la Figura 2, se muestran los sensores de MEM ejemplares que pueden estar incluidos en la etiqueta 200 en la Figura como el acelerómetro 220, sensor 225 de inclinación, sensor 230 piezo, sensor 235 de giroscopio, y sensor 240 de luz. Los aspectos de estos sensores ejemplares se describirán en mayor detalle a continuación.

50 El acelerómetro 220 detecta movimiento de vector que pertenece a, por ejemplo, un swing de palo de golf. El sensor 225 de inclinación detecta una orientación vertical u horizontal de, por ejemplo, un palo de golf al que está fijada la etiqueta 200. El sensor 230 piezo puede proporcionarse también en la etiqueta 200 para detectar un evento de vibración rápido, tal como un palo de golf que hace contacto con una pelota de golf. El sensor 235 de giroscopio se proporciona en la etiqueta 200 para detectar una velocidad rotacional y/o dirección de, por ejemplo, un palo de golf al que está fijado la etiqueta 200. La etiqueta 200 puede incluir también un sensor 240 de luz, que detecta una cantidad de luz incidente en la etiqueta 200. Como se analiza en más detalle en párrafos posteriores, el sensor 240 de luz puede usarse, por ejemplo, para determinar si un palo de golf está actualmente almacenado en una bolsa de golf, y/o puede usarse para determinar si ha tenido lugar un swing de un palo de golf.

60 Debería apreciarse que los sensores anteriormente descritos pueden usarse individualmente o cualquier combinación de los mismos. Además, un experto en la materia puede incorporar sensores adicionales en la etiqueta 200 dependiendo de, por ejemplo, una aplicación/actividad particular en la que se usa la etiqueta 200. Además, ciertos componentes de MEM electrónicos pueden tener funciones que pueden combinarse en un paquete de chip y sensor, que puede servir múltiples fines. Por ejemplo, el acelerómetro 220 puede estar configurado para proporcionar diversos grados de datos de inclinación además de datos de aceleración. Este mismo componente electrónico puede entonces
65

5 estar configurado para incluir también un sensor de giroscopio y un sensor de "golpe", reduciendo de esta manera el número de componentes necesarios en una placa de circuito. Opcionalmente, los componentes de sensor pueden estar diseñados en un chip electrónico personalizado que integra todas las funciones del sensor de componentes individuales. Esto tendría la ventaja de simplificar la circuitería en la etiqueta y proporcionar mejor gestión de potencia y duración de la batería en la etiqueta 200.

10 El controlador 205 a bordo mostrado en la Figura 2 procesa y analiza la forma de onda analógica y salidas de perfil de señal digital de los sensores anteriormente descritos para determinar si las salidas coinciden con un patrón de datos que indica un swing de palo. Estas salidas de sensor pueden incluir si un palo está en primer lugar en un estado "activo" y, por lo tanto, listo para un swing de palo y tiro. Como se analiza en detalle adicionalmente en párrafos posteriores, las salidas de cada uno de los sensores pueden compararse contra una cierta señal "firmas" y/o umbrales almacenados en la memoria 210 para determinar si ha tenido lugar el evento de swing de palo o tiro. Pueden actualizarse tres firmas, o datos de patrón a medida que el sistema aprende qué datos indican un swing de palo y qué datos no indican un swing de palo. De esta manera, la etiqueta 200 puede auto-aprender a través de un periodo de tiempo para aumentar la precisión de detección de cuándo tiene lugar un evento de swing de palo verdadero (es decir, un movimiento de swing combinado con un golpeo de pelota considerado). Los umbrales y parámetros pueden actualizarse en la memoria 210, por ejemplo, mediante una entrada a través del transceptor 215 de RF. Adicionalmente, los datos pueden configurarse y enviarse por el dispositivo 100 de reconocimiento de localización para optimizar los parámetros de procesamiento de sensor de la etiqueta.

20 Además, pueden introducirse datos de sensor adicionales al controlador 205 para indicar posición y/o estado del palo, verificar un swing de palo o ayudar al perfeccionamiento de patrones de señal que indican un swing de palo. Estos otros datos de sensor pueden proporcionarse de sensores adicionales, tales como sensores de choque que emiten una indicación de un evento de choque (por ejemplo, un golpeo de pelota) sin el uso de sensores piezo, y/o sensores de estado sólido o de posición que indican una orientación del palo. Estos datos de sensor adicionales podrían también incorporarse en patrones de datos de perfil.

25 Los componentes de la etiqueta 200 se alimentan por una batería 245, que se controla por un circuito 250 de gestión de potencia. El circuito 250 de gestión de potencia gestiona la potencia emitida de la batería 250 a los componentes de la etiqueta 200, y puede informar un estado de la potencia que queda en la batería al controlador 205.

30 Un amortiguador de vibración piezo podría incorporarse en el sistema 200 de etiqueta para convertir movimiento mecánico y de vibración en energía eléctrica. Si este componente está montado interno al agarre y/o eje de palo, tendría el efecto de amortiguar vibraciones del golpeo de la pelota. La energía eléctrica resultante del movimiento y las vibraciones puede almacenarse en un condensador incluido en la batería 245 y el circuito 250 de gestión de potencia, o puede usarse para cargar la batería 245 directamente. Típicamente un dispositivo piezo estaría compuesto de un material que tiene propiedades piezoeléctricas e incorporado en un sustrato polimérico flexible. El diseño del amortiguador de vibración piezo preferentemente se adaptaría en la sección del palo que comprende el agarre y/o la sección interna del eje del palo. El amortiguador de vibración piezo estaría preferentemente conectado a un circuito que capturaría y almacenaría la energía eléctrica derivada de los movimientos mecánicos y de vibración del eje del palo.

35 A continuación, la Figura 3 es un diagrama de flujo que perfila el proceso global de determinación de si un swing de golf debería registrarse como un golpeo de pelota considerado.

40 El proceso ejemplar de la Figura 3 se inicia en S300 recopilando datos de uno o más de los sensores de MEM incluidos en la etiqueta 200 de la Figura 2. Los datos de sensor serán característicos de los datos recopilados por cada respectivo sensor. Por ejemplo, los datos de sensor pueden incluir múltiples salidas, tal como datos de eje x, eje y, y eje z de un acelerómetro o sensor de giroscopio; o únicas salidas, tal como la cantidad de luz detectada por un sensor de luz.

45 Los datos de sensor de MEM recopilados en S300 se usan para realizar una determinación de estado "activo" para la etiqueta 200 en la etapa S302. La determinación de estado de S302 se describirá en mayor detalle con respecto a la Figura 4A.

50 Haciendo referencia a la Figura 4A, el proceso de determinación de estado ejemplar se inicia en S400 con el controlador 205 de la etiqueta 200 que monitoriza un estado de uno o más sensores de la etiqueta 200 para determinar si se ha retirado el palo de la bolsa del usuario. Es importante conocer cuándo una etiqueta está "inactiva" y cuándo está en un estado "activo" de modo que no se transmiten innecesariamente datos (es decir, continuamente) de la etiqueta 200 cuándo el palo está inactivo. Una determinación de este tipo también permite que el controlador 205 conserve potencia en la batería de la etiqueta 245 controlando el circuito 250 de gestión de potencia para reducir o eliminar alimentación de batería suministrada cuando no se está usando el palo.

55 En el ejemplo no limitante de la Figura 4A, los datos recibidos del sensor 240 de luz se usan para activar el controlador 205 para realizar el procesamiento de determinación de estado. En este ejemplo, el controlador 205 en la etapa S402 analiza los datos de luz y determina si el palo ha pasado de un estado en oscuridad (por ejemplo, en una bolsa de

golf) a un estado de luz (por ejemplo, fuera de la bolsa de golf). Esta determinación de estado de palo puede realizarse, por ejemplo, determinando cuándo el nivel de luz detectado por el sensor 240 de luz supera un umbral predeterminado. El valor umbral puede almacenarse con antelación en la memoria 210.

5 Si la salida no supera un valor umbral (es decir, el palo está aún en un estado de oscuridad debido a que está almacenado en una bolsa de golf), el controlador 205 continúa monitorizando los datos de luz emitidos del sensor 240 de luz. Cuando se determina que los datos de luz superan el valor umbral (es decir, el palo está fuera de la bolsa), el microcontrolador 205 calcula en la etapa S404 un valor de porcentaje de los datos de luz con respecto a un valor de salida de referencia máxima de los datos de luz y determina en la etapa S406 si este porcentaje es mayor que un porcentaje umbral. Si el porcentaje no supera el porcentaje umbral (es decir, el nivel de luz no es lo suficiente para indicar que el palo se ha retirado de la bolsa), el microcontrolador 205 continúa monitorizando los datos de luz emitidos del sensor de luz (S400). De otra manera, cuando se determina que el porcentaje calculado supera el porcentaje umbral, el controlador 205 emite una señal que indica que el palo está "activo" y escribe el porcentaje calculado a la memoria 210 en las etapas S408 y S410, respectivamente.

15 La Tabla 1 incluye valores ejemplares para salida de sensor de luz en unidades de lux y porcentaje que pueden usarse para determinar diversos estados de la etiqueta 200, tal como en el procesamiento ejemplar de la Figura 4A. Los valores de porcentaje en la Tabla 1 están basados en una iluminación de referencia de 120 lux o mayor para luz brillante. Los valores de la Tabla 1 no son limitantes, y el microcontrolador 205 puede adaptarse fácilmente para aceptar valores cuando se realiza una determinación de estado basándose en una entrada de sensor de luz.

Tabla 1: valores de sensor de luz ejemplares

Descripción de estado	Lux	Porcentaje
Reactivado	5	4 %
Fuera de la bolsa	20	17 %

25 En otro aspecto de la presente divulgación, el procesamiento de determinación de estado puede realizarse usando el sensor 225 de inclinación en lugar del sensor 240 de luz. Un proceso ejemplar de obtención y análisis de los datos de sensor de inclinación para realizar el procesamiento de determinación de estado de la etapa S302 se describe a continuación con referencia al diagrama de flujo ejemplar mostrado en la Figura 4B.

30 Haciendo referencia a la Figura 4B, el controlador 205 en la etapa S412 analiza los datos de sensor 225 de inclinación y determina en la etapa S414 si se ha retirado el palo de la bolsa de golf, basándose en los datos de sensor 225 de inclinación. Por ejemplo, los datos de sensor 225 de inclinación pueden compararse a un umbral de inclinación predeterminado que indica que el palo se ha retirado de la bolsa. Además de comparar los datos de sensor 225 de inclinación con el umbral, el controlador 205 puede comparar también datos de sensor de inclinación entre múltiples palos de golf intercambiando datos mediante el tranceptor 215. Puesto que cada palo en una bolsa de golf debería indicar sustancialmente el mismo valor de inclinación (es decir, los palos están todos almacenados rectos de una manera similar), comparar datos de sensor de inclinación entre múltiples palos permite que el controlador 205 determine si un valor de inclinación particular es inconsistente con los otros palos. Un valor de inclinación inconsistente indicaría que el palo no está alineado con los palos restantes, que es probable que esté provocado al retirar el palo de la bolsa de golf.

40 Si la salida del sensor 225 de inclinación no supera el valor umbral predeterminado en S414 (es decir, el palo no está suficientemente inclinado), el controlador 205 continúa monitorizando los datos de inclinación. De otra manera, cuando se determina que la salida del sensor 225 de inclinación supera el valor umbral, el controlador 205 calcula a continuación un valor de porcentaje de inclinación con respecto a un valor de salida de referencia máxima del sensor de inclinación y determina si este porcentaje es mayor que otro valor umbral predeterminado (etapas S416 y S418). Si el porcentaje no supera el porcentaje umbral (es decir, el palo no está suficientemente inclinado), el controlador 205 continúa monitorizando la salida del sensor de inclinación. De otra manera, cuando se determina en S418 que el porcentaje calculado supera el porcentaje umbral, el controlador 205 emite una señal que indica que la etiqueta 200 está en un estado activo y escribe el porcentaje a la memoria 210 (etapas S420 y S422). Las Tablas 2 y 3 incluyen valores ejemplares para salidas de angular y de porcentaje de sensor de inclinación que pueden usarse para determinar diversos estados de la etiqueta 200, tal como en el procesamiento ejemplar de la Figura 4B. Las Tablas 2 y 3 muestran respectivamente valores de ángulo y porcentaje para bolsas de golf que no se colocarán horizontalmente durante el juego (por ejemplo, bolsas que están almacenadas rectas en un carrito de golf), y bolas que pueden colocarse horizontalmente durante el juego (por ejemplo, bolas que serán llevadas por el golfista). El controlador 205 puede estar configurado para conmutar modos de detección basándose en el uso de la bolsa, o el controlador 205 puede seleccionar la tabla apropiada basándose en una entrada que indica el uso de la bolsa. Para los fines de las tablas ejemplares, un ángulo de cero grados indica que la cabeza del palo está alineada con el eje vertical que apunta recto, 180 grados indica que la cabeza del palo está apuntando recta hacia abajo, y 90 grados indica que el palo está horizontal.

60 Los valores de porcentaje en las Tablas 2 y 3 están basados en un ángulo de referencia de 180 grados. Los valores de las Tablas 2 y 3 no son limitantes, y el microcontrolador 205 puede adaptarse fácilmente para aceptar valores alternativos cuando realiza una determinación de estado basándose en una entrada de sensor de inclinación.

Tabla 2: valores de sensor de inclinación ejemplares (bolsa permanece vertical)

Descripción de estado	Ángulo	Porcentaje
En bolsa	0-90	0-50 %
Fuera de la bolsa	91-180	>50 %

Tabla 3: valores de sensor de inclinación ejemplares (bolsa puede estar horizontal)

Descripción de estado	Ángulo	Porcentaje
En bolsa	0-108	0-60 %
Fuera de la bolsa	109-180	>60 %

5 Los procesos ejemplares anteriormente descritos sirven como una determinación de que un palo se ha retirado de una bolsa de golf, y actúan como un activador para que la etiqueta 200 se "reactive" y procese de manera activa salidas de otros sensores de la etiqueta. La detección de una carga a un estado activo puede dar como resultado también que el controlador 205 envíe una señal de estado activo al dispositivo 100 de reconocimiento de localización que indica que el palo está en un estado activo. Esta información transmitida puede incluir un ID único que corresponde al palo al que está fijada la etiqueta 200. Como se ha analizado anteriormente, este ID único puede identificar específicamente el palo, o puede incluir algún otro tipo de información que es específica a la etiqueta, que el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede usar para correlacionar la etiqueta con un palo particular. Después de recibir una señal de estado activo, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede visualizar una indicación a un usuario de que se ha seleccionado un palo específico para un swing/tiro. El dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede asociar también su localización de GPS actual con el ID de palo, que puede usarse como parte de la función de palo perdido descrita en párrafos posteriores.

20 Estas determinaciones de estado activo ejemplares ilustradas en las Figuras 4A y 4B se hacen localmente en la etiqueta 200 mediante el controlador 205 que analiza datos de dinámica de movimiento recibidos emitidos por los sensores de MEM de la etiqueta. Como alternativa, el controlador 205 puede estar también configurado para controlar el transceptor 215 y emitir los datos de dinámica de movimiento emitidos desde los sensores de MEM al dispositivo 100 de reconocimiento de localización. En este caso, el controlador 105 del dispositivo 100 de reconocimiento de localización procesa de manera similar los datos recibidos para determinar si el palo está en un estado activo.

25 Adicionalmente, aunque se usan porcentajes en el ejemplo anteriormente descrito, debería apreciarse que pueden sustituirse fácilmente otras unidades conocidas de medición de intensidad de luz y/o de inclinación para realizar la determinación de estado de palo anterior.

30 Además, aunque se realiza una determinación de estado de palo se realiza respectivamente usando un sensor de luz y un sensor de inclinación en los ejemplos de las Figuras 4A y 4B, diversas otras salidas de sensor, ya sea individualmente o en combinación, pueden procesarse por el controlador 205 para hacer una determinación de que el palo está activo. Ejemplos de estas salidas de sensor pueden incluir salidas del acelerómetro 220, el sensor 235 de giroscopio, o el sensor 230 piezo.

35 Además, el proceso de determinación de estado puede realizarse basándose en una combinación de datos de dos o más sensores. Por ejemplo, la etiqueta 200 puede estar configurada para pasar del estado inactivo al estado activo monitorizando uno del valor de luz detectado o el valor de inclinación detectado del palo. Por otra parte, el controlador 205 de la etiqueta 200 puede monitorizar ambos atributos y pasar a un modo activo únicamente después de que los datos de inclinación detectados y los datos de luz superan sus respectivos valores umbral.

45 Además de determinar un estado activo, un experto en la materia puede modificar los procesos de determinación de estado anteriormente descritos para determinar cuándo se ha devuelto un palo a la bolsa después de que haya estado en un estado activo (es decir, cuando el palo está inactivo). Por ejemplo, el controlador 105 del dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede interpretar una ausencia de una señal de estado activo de la etiqueta 200 como una indicación de que la etiqueta 200 está inactiva. En el caso de que el palo haya estado activo pero se haya devuelto a la bolsa, la etiqueta 200 puede enviar también una indicación al dispositivo 100 de reconocimiento de localización que el palo está inactivo. El dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede utilizar información de estado inactivo para realizar cálculos de puntuación automáticos, determinaciones de golpeo de la pelota consideradas y procesamiento de palo perdido.

50 Como un ejemplo no limitante, la Figura 9 ilustra un diagrama de flujo para detectar y localizar un palo perdido usando la determinación de estado activo anteriormente descrita.

55 Haciendo referencia a la Figura 9, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización en la etapa S900 monitoriza salidas que indican que la etiqueta 200 ha pasado a un estado activo (S902). La determinación de transición en S900 puede realizarse detectando una señal activa y/o datos escritos a memoria en las Figuras 4A y 4B. Si la etiqueta 200 no está activa, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización continúa monitorizando la transición de estado. De otra manera, si la etiqueta 200 se determina que está activa en la etapa S902 el dispositivo 100 de reconocimiento de localización en la etapa S904 registra la hora y localización en la que la etiqueta 200 pasó al estado activo y comienza

a medir el tiempo y/o distancia transcurridos recorridos de los respectivos valores de referencia registrados. El tiempo y/o distancia transcurridos recorridos se comparan a continuación a un conjunto de umbrales predeterminados. Si en cualquier momento anterior a que el tiempo y/o la distancia supere sus respectivos umbrales la etiqueta 200 se detectara como inactiva, a continuación el proceso finaliza (etapa S906). De otra manera, si en las etapas S908 y S910 cualquiera de los umbrales se supera antes de que la etiqueta 200 vuelva de vuelta a un estado inactivo, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización en la etapa S912 determina el tiempo y localización en los que la etiqueta 200 pasó a activa. Adicionalmente, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede determinar el tiempo y localización de cualesquiera swings detectados posteriores que siguen la transición de estado activo. Usando el último tiempo y localización conocidos de la transición de estado activo y/o el último swing detectado activo, el controlador 105 emite una alerta de palo perdido en la pantalla 125 en la etapa S914. Por lo tanto, el golfista se alerta (1) del potencial de que un palo se haya perdido, y (2) una localización probable del palo a un cierto tiempo. Por consiguiente, el golfista puede utilizar esta información para recuperar el palo.

Volviendo de nuevo a la Figura 3, si en S302 no se realiza determinación de que un palo está en un estado activo, o se realiza una determinación de que un palo una vez que está en un estado activo ya no está más en un estado activo, el proceso de monitorización de swing de palo continúa en S300. De otra manera, si se realiza una determinación de que un palo está en un estado activo, se realiza a continuación una determinación en S304 en cuanto a si se ha realizado un swing en el palo activo.

El procesamiento ejemplar relacionado para determinar si ha tenido lugar un evento de swing se explicará ahora en detalle adicional con respecto a las Figuras 5A y 5B.

Con respecto a las Figuras 5A y 5B, una vez que se determina que la etiqueta 200 ha pasado en el estado activo, el controlador 205 analiza los datos de sensor de MEM para determinar si ha tenido lugar el evento de swing de palo. Ejemplos de datos de sensor usados para determinar si ha tenido lugar el evento de swing de palo incluyen las salidas del acelerómetro 220 y el sensor 235 de giroscopio. Mientras que se usan las salidas del acelerómetro 220 y el sensor 235 de giroscopio en los siguientes ejemplos no limitantes, diversas otras salidas de sensor, ya sea individualmente o en combinación, pueden procesarse por el controlador 205 para hacer una determinación de que ha tenido lugar el evento de swing de palo. Ejemplos de estas otras salidas de sensor pueden incluir salidas del sensor 240 de luz y/o del sensor 225 de inclinación. Además, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede recibir salidas de sensor de MEM de la etiqueta 200 mediante los respectivos transceptores de RF de los dispositivos, y el procesamiento relacionado con si ha tenido lugar un swing puede a continuación realizarse por el controlador 105.

Un flujo de proceso ejemplar de obtención y análisis de la salida del acelerómetro 220 en la etapa S304 de la Figura 3 se ilustra en el diagrama de flujo mostrado en la Figura 5A.

Haciendo referencia a la Figura 5A, el controlador 205 en la etapa S500 obtiene salida de datos de eje x, y, y z del acelerómetro 220. En la etapa S502, el controlador 205 analiza los datos de eje x/y/z recibidos y determina si los datos, individualmente o en combinación, superan un umbral predeterminado que indica que ha tenido lugar un swing de palo. Si la salida no supera el valor umbral (por ejemplo los datos son insuficientes para indicar que se ha realizado un swing), el controlador 205 continúa monitorizando la salida del acelerómetro 220 en S500. De otra manera, cuando se determina que los datos de acelerómetro superan el valor umbral, el controlador 205 en la etapa S504 calcula un valor de porcentaje de los datos de acelerómetro con respecto a un valor de salida de referencia máxima del acelerómetro 220, y determina en la etapa S506 si este porcentaje es mayor que un porcentaje umbral. Si el porcentaje no supera el porcentaje umbral, el controlador 205 continúa monitorizando la salida del acelerómetro en S500. De otra manera, si se determina que el porcentaje calculado supera el porcentaje umbral, el controlador 205 emite una señal que indica, basándose en los datos de acelerómetro 220, que ha tenido lugar un evento de swing y escribe el porcentaje calculado a la memoria 210 (etapas S508 y S510).

La Tabla 4 incluye valores de salida de acelerómetro ejemplares que pueden usarse para determinar cuándo tiene lugar el evento de swing de palo, tal como en el procesamiento ejemplar de la Figura 5A. La tabla incluye valores umbral de aceleración y porcentaje para detectar que han tenido lugar tanto el movimiento de palo como un swing de palo. El cambio en aceleración se calcula obteniendo los valores de aceleración lineal mínima y máxima de cada uno de los tres ejes de acelerómetro durante un periodo de tiempo corto después de una fuerza g por encima de un umbral activador de movimiento, y calculando a continuación el delta máx-mín para cada eje (x, y, y z) y sumando el valor absoluto de los tres deltas. Por ejemplo, cuando se detecta un umbral de 2 g en cualquier eje, los datos de acelerómetro se capturan durante 8-16 segundos para analizar valores mín/máx durante ese tiempo para cada eje. La Figura 13 ilustra un gráfico ejemplar que muestra muestras de aceleración para cada eje a través de un periodo de tiempo de 16 segundos. Los valores de porcentaje en la Tabla 4 están basados en una aceleración de referencia de 25 g. Los valores de la Tabla 4 no son limitantes, y el microcontrolador 205 puede adaptarse fácilmente para aceptar valores alternativos cuando se realiza una determinación de estado basándose en una entrada de acelerómetro.

Tabla 4: valores de salida de acelerómetro ejemplares para determinación de evento de swing

Descripción	Fuerza g delta total	Porcentaje
Umbral de movimiento	2 g	8 %
Umbral de swing	4 g	16 %

A continuación, se ilustra un flujo de proceso ejemplar de obtención y análisis de la salida de sensor 235 de giroscopio en la etapa S304 de la Figura 3 en el diagrama de flujo mostrado en la Figura 5B.

5 Haciendo referencia a la Figura 5B, el controlador 205 en la etapa S520 obtiene datos de eje x, y, y z emitidos del sensor 235 de giroscopio. En la etapa S522, el controlador 205 analiza los datos de eje x/y/z recibidos y determina si los datos, individualmente o en combinación, superan un umbral predeterminado que indica que ha tenido lugar un swing de palo. Si la salida no supera el valor umbral (por ejemplo los datos son insuficientes para indicar que se ha realizado un swing), el controlador 205 continúa monitorizando la salida de sensor de giroscopio en S520. De otra
 10 manera, cuando se determina que los datos de sensor de giroscopio superan el valor umbral, el controlador 205 en la etapa S524 calcula un valor de porcentaje de los datos de sensor de giroscopio con respecto a un valor de salida de referencia máxima del sensor 235 de giroscopio, y determina en la etapa S526 si este porcentaje es mayor que un porcentaje umbral. Si el porcentaje no supera el porcentaje umbral, el controlador 205 continúa monitorizando la salida de sensor 235 de giroscopio en S520. De otra manera, si se determina que el porcentaje calculado supera el porcentaje
 15 umbral, el controlador 205 emite una señal que indica, basándose en los datos de sensor 235 de giroscopio, que ha tenido lugar un evento de swing y escribe el porcentaje calculado a la memoria 210 (etapas S528 y S530).

La Tabla 5 incluye salida de giroscopio ejemplar en unidades de fuerza g rotacional total y porcentaje, que puede usarse para determinar cuándo tiene lugar el evento de swing de palo, tal como en el procesamiento ejemplar de la
 20 Figura 5B. Los valores de porcentaje en la Tabla 5 están basados en una salida de giroscopio de referencia de 25 g de fuerza g de delta rotacional total. Se calcula la fuerza delta rotacional total obteniendo los valores rotacionales mínimo y máximo de cada uno de los tres ejes a través de un periodo de tiempo breve después de una fuerza g inicial por encima de un umbral activador de movimiento, calculando a continuación el delta máx-mín para cada eje (x, y, y z) y sumando el valor absoluto de los tres deltas. Por ejemplo, cuando se detecta un umbral de 2 g en cualquier eje,
 25 los datos de giroscopio se capturan durante 8-16 segundos para analizar valores mín/máx durante ese tiempo para cada eje. Los valores de la Tabla 5 no son limitantes, y el microcontrolador 205 puede adaptarse fácilmente para aceptar valores alternativos cuando se realiza una determinación de estado basándose en una entrada de giroscopio.

Tabla 5: Valores de salida de giroscopio ejemplares para determinación de evento de swing

Descripción	Fuerza g delta rotacional total	Porcentaje
Umbral de movimiento	2 g	8 %
Umbral de swing	4 g	16 %

30 Haciendo referencia de vuelta a la Figura 3, si el controlador 205 determina en S304 que no se está realizando swing en el palo está debido a los datos de porcentaje que corresponden a uno o ambos del acelerómetro 220 y el giroscopio 235 no supera uno o ambos de sus respectivos umbrales, el proceso vuelve a S300 y el controlador 205 continúa determinando si el palo está en un estado activo.

35 De otra manera, si se realiza una determinación de que se ha realizado swing en el palo activo, una localización y tiempo se asocian con el swing en la etapa S306. La información de localización y tiempo se derivan por el receptor 120 de GPS y el controlador 105, y esta información puede almacenarse en memoria 110/210 o transmitirse a la unidad 101 de procesamiento remota. Como se describe más adelante, la localización y tiempo pueden usarse para
 40 calcular automáticamente estadísticas de golf, tal como puntuar una ronda de golf.

La localización del palo swing está basada en una asociación entre la localización del dispositivo 100 de reconocimiento de localización y el swing de palo y/o las salidas del sensor en las que se realiza la determinación de
 45 swing de palo. En un ejemplo no limitante, tras determinar que un ha tenido lugar un evento de swing (por ejemplo, basándose en una señal de la etiqueta 200 o por el controlador 105 que recibe datos de sensor de MEM y que realiza el procesamiento de determinación de swing), el dispositivo 100 de reconocimiento de localización asocia su localización de GPS actual con las salidas de sensor de MEM y a continuación almacena esta asociación en su memoria 110. Por lo tanto, cuando se usa en el presente documento, la expresión "localización asociada" se refiere a la localización de GPS del dispositivo 100 de reconocimiento de localización asociada con los datos de evento de
 50 swing relevantes (por ejemplo, las salidas del sensor, una determinación de estado activo, señal de salida de swing determinada, etc.).

Después de que una localización y tiempo se asocian con el swing, se realiza una determinación en S308 en cuanto a si registrar el swing como un golpeo de pelota (es decir, un tiro de golf que debería usarse para fines de puntuación).

55 Un ejemplo no limitante de determinación de un swing que dio como resultado un golpeo de pelota en S308 se describirá en mayor detalle con respecto a la Figura 6.

Haciendo referencia a la Figura 6, el controlador 205 en la etapa S600 obtiene salida de datos de vibración y/o choque del sensor 230 piezo. Los datos del sensor 230 piezo se usan para detectar el impacto de, por ejemplo, una pelota de golf, en la cara del palo al que está fijado la etiqueta 200. En la etapa S602, el controlador 205 analiza la salida de datos del sensor 230 piezo y determina si los datos superan un umbral predeterminado que indicaría un golpeo de
 60 pelota. Si la salida del sensor 230 piezo no supera el valor umbral (por ejemplo los datos son insuficientes para indicar

que el palo ha impactado una pelota), el controlador 205 continúa monitorizando la salida del sensor 230 piezo en S600. De otra manera, si se determina que los datos de vibración y/o golpeo obtenidos del sensor 230 piezo superan el valor umbral, el controlador 205 en la etapa S604 calcula un valor de porcentaje de los datos piezo con respecto a un valor de salida de referencia máxima del sensor 230 piezo. En la etapa S606, el controlador 205 determina si el porcentaje calculado es mayor que un porcentaje umbral predeterminado. Si el porcentaje calculado no supera el porcentaje umbral, el controlador 205 continúa monitorizando la salida del sensor piezo en S600. De otra manera, si se determina que el porcentaje calculado supera el porcentaje umbral, el controlador 205 emite una señal que indica la detección de un golpeo de pelota y escribe el porcentaje calculado a la memoria 210 (etapas S608 y S610).

Como un ejemplo no limitante adicional, las salidas del acelerómetro 220 pueden utilizarse también para distinguir entre golpes de pelota y swings que no dan como resultado impacto con la pelota. Para fines de ilustración, la Figura 14 muestra un gráfico ejemplar que ilustra diferencias en aceleración angular medida para golpes de pelota y swings que no dan como resultado un golpeo de pelota. Como es evidente en la figura, los golpes de pelota típicamente dan como resultado fuerza g medida significativamente superior a través de todos los ejes (es decir, x-y-z) cuando los golpes de pelota tienen lugar en comparación con swings sin golpes de pelota. Por lo tanto, la presente divulgación puede adaptarse fácilmente para utilizar mediciones de aceleración para detectar golpes de pelota.

Por lo tanto, creando el procesamiento anteriormente descrito con respecto a la Figura 3, el controlador 205 determina en primer lugar si el palo está en un estado activo o estado de descanso monitorizando datos que indican datos de luz y/o una inclinación del palo. El proceso analiza a continuación los datos de acelerómetro 220 y/o sensor 235 de giroscopio para determinar si se está realizando realmente swing en el palo. Si el palo está activo y se ha realizado swing, el controlador 205 a continuación analiza en la salida del sensor 230 piezo y/o el acelerómetro 220 para determinar si el palo activo y que está realizando swing ha hecho contacto con un objeto. En caso afirmativo, es probable que el palo al que está fijada la etiqueta 200 se haya usado para golpear una pelota.

Volviendo de nuevo a la Figura 3, si no se realiza determinación para registrar el swing como un golpeo de pelota en S308, el proceso de monitorización de swing de palo vuelve a la etapa S300. De otra manera, si se realiza la determinación para registrar el swing como un golpeo de pelota, un "tiro" (es decir, un golpeo de golf que debería incluirse en la puntuación) se registra en S310 como que ha tenido lugar en la localización y tiempo asociados de la etapa S306. Adicionalmente, el controlador 205 puede asociar el tiro con el palo usado en el swing, basándose en, por ejemplo, información de ID de palo de la etiqueta 200. La GUI del dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede visualizar también información que identifica la localización del swing y el palo usado en el swing en la pantalla 125.

Por lo tanto, después del procesamiento anteriormente descrito relacionado con la Figura 3, se almacenan los datos asociados con uno o más tiros de golf detectados, y los datos almacenados pueden usarse a continuación para realizar cálculos adicionales relacionados con estadísticas de golf. Por ejemplo, cada tiro de golf detectado a través de un periodo de tiempo predeterminado (por ejemplo, un periodo de tiempo durante el cual un golfista está en un hoyo particular) puede compilarse y puede realizarse puntuación automática. Además, puede calcularse información de distancia para cada golpe de tiro con un palo particular, que puede usarse para rastreo histórico, comparaciones de palo, etc.

Aunque el procesamiento anterior proporciona un método eficaz para realizar determinaciones de estado de palo, swing de palo y golpeo de pelota considerado, pueden resultar mejoras adicionales en cálculos de estadística de golf automáticas a partir de la incorporación de puntos de datos adicionales. Por ejemplo, la determinación del golpeo de la pelota considerado de la Figura 6 puede dar como resultados falsos positivos cuando el sensor 230 piezo detecta un palo que golpea el suelo en lugar de la pelota de golf. Adicionalmente, aunque puede determinarse un historial de tiro de golf y almacenarse en el procesamiento de la Figura 3, puede probar ser difícil discernir qué tiros se realizaron en un hoyo particular usando únicamente datos de sensor de MEM, aumentando de esta manera la dificultad de puntuación hoyo a hoyo automática. Además, la puntuación automática puede ser adicionalmente complicada clasificando de manera inadvertida swings de "práctica" como golpes de golf reales. Es decir, después de que una etiqueta de palo pasa al estado activo, pueden tomarse múltiples swings de práctica antes de golpear realmente a la pelota con un swing y devolver la etiqueta del palo a un estado inactivo (es decir, colocar el palo en la bolsa de golf). Sin embargo, de los swings tomados mientras la etiqueta estaba en un estado activo, únicamente el swing resultante en un golpeo de pelota debería contarse de manera ideal para puntuación automática, aunque en la práctica no es esencial que el swing que da como resultado un golpeo de pelota sea el swing contado para puntuación siempre que únicamente se cuente un swing en una localización dada.

En un ejemplo no limitante, puede usarse información de cantidad de tiros, tiempo, localización, y distancia como parámetros adicionales cuando se determina si ha tenido lugar un tiro de golf (es decir, y golpeo de pelota que debería estar incluido en la puntuación). Las Figuras 7 y 8 son diagramas de flujo ejemplares que perfilan respectivamente procesos de determinación de si registrar un swing como un tiro usando un número de tiros en una localización geo-espacial, tiempo, y/o movimiento de dispositivo de reconocimiento de localización. Los procesos ejemplares de las Figuras 7 y 8 pueden usarse individualmente o en combinación; sin embargo, los procesos se usan preferentemente en conjunto con los procesos de las Figuras 3-6 para precisión de determinación de tiro mejorada.

Haciendo referencia a la Figura 7, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización en la etapa S700 lee los datos de swing para el swing actual de la memoria 110. En la etapa S702, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización lee los datos de swing inmediatamente precedentes de la memoria 110, y determina en la etapa S704 si el swing actual tuvo lugar en la misma localización que el swing anterior dentro de un margen de error predeterminado. El margen de error para la determinación de si un swing actual tiene lugar en la misma localización que un swing anterior debería permitir alguna desviación para contabilizar que el golfista toma swings de práctica y similares, pero no debería ser tan grande para descontar tiros reales que no viajan muy lejos. Por lo tanto, cuando el swing actual se compara con swings previamente almacenados, los swings anteriores no tienen que tener lugar en la misma localización de manera precisa que el swing actual, sino que en su lugar sustancialmente cerca del tiro o swing actual dentro del margen de error. Preferentemente, el margen de error no debería ser mayor que un radio de 22,86 metros (25 yardas).

El margen de error está basado en el palo seleccionado para el tiro inmediatamente precedente. En otras palabras, conociendo que un tiro precedente tenía una probabilidad superior de viajar una distancia relativamente más larga que lo que puede tenerse en cuenta en el cálculo de margen de error. Por ejemplo, si la distancia de tiro promedio del usuario con su hierro 5 es 155,50 metros (170 yardas), y su distancia de tiro promedio para su hierro 9 es 109,72 metros (120 yardas), el margen de error puede ser el 25 % de 155,50 metros (170 yardas) (es decir, 38,40 metros (42 yardas)) para swings con el hierro 5 del golfista, y del 25 % de 109,72 metros (120 yardas) (es decir, 27,43 metros (30 yardas)) para swings con su hierro 9. En este caso, un porcentaje u otro componente de una distancia convencional para cada palo podría almacenarse con antelación, o la distancia promedio de los golpes del usuario de cada palo podría calcularse por el controlador 105 y almacenarse en la memoria 110.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 7, si en S704 el controlador 105 determina que el swing actual tuvo lugar en la localización del swing inmediatamente precedente, el controlador 105 itera de nuevo una unidad en la memoria 110 (S706) y a continuación lee los datos de swing de esa localización de memoria (S702). Es decir, el controlador 105 recupera los datos de swing de hace dos swings. Este proceso de iteración continúa siempre que haya tenido lugar cada swing consecuentemente precedente en la misma localización que el swing actual.

En la etapa S708, el controlador 105 agrupa los swings que tienen lugar en la misma localización. Un grupo de swings que tienen lugar en la misma localización podría ser indicativo de, por ejemplo, una serie de swings de práctica que son seguidos por al menos un golpeo de pelota. Por lo tanto, debido a la alta probabilidad de que un tiro de golf tenga lugar bajo estas circunstancias, el controlador 105 en la etapa S710 registra el swing final en la localización actual como un tiro de golf, y asocia los datos de palo de la etiqueta 200 con el tiro registrado. En consecuencia, el proceso ejemplar de la Figura 7 proporciona una indicación adicional de que debería registrarse un tiro de golf para su procesamiento posterior (por ejemplo, puntuación automática) sin la necesidad de filtros costosos y sensores adicionales.

Mientras que al swing final en una serie de swings se le proporciona prioridad en el procesamiento de determinación de tiro ejemplar de la Figura 7, la prioridad dada a los swings puede estar basada en cualquier orden de los swings o tiros. Por ejemplo, para el primer swing en una localización, o cualquier otro swing en una serie de swings puede registrarse como un tiro para esa localización. En una realización con un sensor piezo, podría proporcionarse también prioridad al swing en el que los datos de sensor piezo, como se han descrito anteriormente con respecto a las Figuras 3 y 6, indican que ha tenido lugar un golpeo de pelota.

El número de swings anteriores en comparación con la Figura 7 puede también estar limitado incluyendo un componente de tiempo. Por ejemplo, considerando únicamente tiros que se han registrado previamente en un periodo de tiempo predeterminado desde el swing actual, tal como 5 minutos o 1 hora. Además de ayudar a diferenciar entre swings de práctica y golpes de pelota reales, que incluyen una limitación de tiempo también hace menos probable que se compararan los swings en una ronda de golf, por ejemplo, con tiros registrados en una ronda de golf anterior o, que los swings que dan como resultado tiros se estén jugando desde una localización similar pero se compararían mientras se juegan diferentes hoyos. El último escenario puede tener lugar, por ejemplo, cuando se juegan dos hoyos paralelos secuenciales que marchan en direcciones opuestas en las que el golfista golpea su pelota en la misma área accidentada contigua a los dos hoyos.

Además, el controlador 105 puede agrupar swings detectados que tuvieron lugar en un periodo breve y que fueron seguidos por un transcurso de tiempo relativamente largo anterior a la siguiente detección de swing. Esto puede ser indicativo de un grupo de swings de práctica y/o tiros que tuvieron lugar en una localización, seguido por un paseo a la siguiente localización de pelota donde tuvo lugar una segunda serie de swings/tiros. En este caso, el controlador 105 puede registrar uno de los swings que tiene lugar en el grupo de swings sincronizados como un tiro potencial, de manera similar al proceso de la Figura 7.

Adicionalmente, la determinación de tiro de la Figura 7 puede incluir también un componente direccional, tal como, descontar swings que se realizan en una localización que no es aplicable a la dirección en la que se juega normalmente el hoyo de golf actual. Por ejemplo, un swing realizado a las 13:07 horas 18,29 metros (20 yardas) sur de un swing realizado a las 13:06 horas en un hoyo normalmente jugado de sur a norte, puede descontarse como un swing de práctica y no como un swing real. Además, las entradas de sensor podrían proporcionar indicaciones adicionales de que se realizó un swing mientras el golfista estaba mirando a la dirección incorrecta, y por lo tanto no deberían

registrarse como un tiro.

A continuación, un movimiento del dispositivo 100 de reconocimiento de localización (es decir, un movimiento físico o rotación a lo largo de un vector) puede proporcionar una indicación de que ha tenido lugar un swing resultante en un golpeo de pelota. Por ejemplo, un movimiento rotacional del dispositivo 100 de reconocimiento de localización, como se detecta por el acelerómetro 150, puede indicar que un swing y/o golpeo de pelota han tenido lugar en el caso de que un golfista estuviera llevando el dispositivo 100 de reconocimiento de localización durante el swing. Preferentemente, se analizan los datos de movimiento del dispositivo 100 de reconocimiento de localización en conjunto con otra indicación de determinación de tiro (por ejemplo, cualquiera de los procesos de determinación de tiro anteriormente descritos con respecto a las Figuras 3-7).

La Figura 8 representa un ejemplo no limitante en el que la determinación de si registrar un swing como un tiro está basada en el movimiento del dispositivo 100 de reconocimiento de localización, donde el movimiento está basado en una detección por el acelerómetro 150 del dispositivo de reconocimiento de localización.

Haciendo referencia a la Figura 8, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización en la etapa S800 monitoriza los datos de swing en la memoria 110 y/o 210, y determina en la etapa S802 si se ha registrado un evento de swing. Si no se ha registrado evento de swing, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización continúa monitorizando los datos de swing. De otra manera, si se ha registrado un evento de swing, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización en la etapa S804 monitoriza si hay un movimiento del dispositivo 100 de reconocimiento de localización, basándose en una detección de movimiento por el acelerómetro 150 del dispositivo de reconocimiento de localización. En la etapa S806, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización determina si la salida del acelerómetro 150 detectada supera un umbral predeterminado. Si las salidas del acelerómetro 150 no superan los valores umbral almacenados, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización continúa monitorizando la salida del acelerómetro 150 del dispositivo. Si la salida del acelerómetro 150 supera el valor umbral almacenado, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización en la etapa S808 registra los datos de swing como un tiro en la localización y tiempo asociados con el swing, y emite una señal de detección de tiro en la etapa S810. El dispositivo 100 de reconocimiento de localización a continuación vuelve a monitorizar los datos de swing.

Esta eficacia del procesamiento de la determinación de tiro puede mejorarse adicionalmente si la determinación en cuanto a si registrar un swing como un tiro incluye tanto una determinación basada en localización como se describe en relación con la Figura 7, como una determinación basada en movimiento como se describe en relación con la Figura 8. Una combinación de este tipo debería considerarse también como dentro del alcance de la presente divulgación. Como puede apreciar un experto en la materia, cuando se usan los procesos combinados de las Figuras 7 y 8 es posible que haya más de un evento de swing registrado como que ha tenido lugar desde que se grabó el último evento de swing como un tiro y/o antes de que haya un movimiento detectado del dispositivo 100 de reconocimiento de localización. Para tales casos, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede estar configurado para determinar, en o antes de la etapa S808, cuál de los varios eventos de swing registrados registrar como un tiro. Preferentemente, el último evento de swing antes de un movimiento de posición de GPS detectado del dispositivo 100 de reconocimiento de localización se registraría como un tiro. Sin embargo, cualquier swing en una serie de swings sin un movimiento de posición de GPS detectado intermedio del dispositivo 100 de reconocimiento de localización podría seleccionarse como el swing para registrar como un tiro. Por ejemplo, si tiene lugar un movimiento de posición de GPS detectado; entonces el golfista realiza el Swing 1, Swing 2, Swing 3, y Swing 4; entonces tiene lugar otro movimiento detectado; cualquiera del Swing 1, Swing 2, Swing 3, o Swing 4 podría seleccionarse como el swing para registrar como un tiro. A la inversa, si tiene lugar un movimiento de posición de GPS detectado, entonces el golfista realiza el Swing 1 y Swing 2, a continuación tiene lugar otro movimiento de GPS detectado, a continuación el golfista realiza el Swing 3 y Swing 4, a continuación tiene lugar otro movimiento de GPS detectado, el Swing 1 y Swing 2 no se incluíran en una determinación que incluye si el Swing 3 o Swing 4 debieran registrarse como un tiro.

Puesto que un golfista puede no llevar el dispositivo de reconocimiento de localización al green cuando llega el momento de realizar el golpe de chip o putt, puede ser necesario que se introduzcan sucesivos tiros en o muy cerca del green. Para este fin, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede estar configurado para aceptar una entrada del usuario para designar un swing como un tiro. Adicionalmente, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede estar configurado para aceptar una entrada para "marcar" una localización de pelota. Por ejemplo, un usuario puede introducir una solicitud de "marca" al dispositivo 100 de reconocimiento de localización, y el controlador 105 designa la localización del receptor 120 de GPS actual como la localización de la pelota. Estas entradas que indican un tiro y/o localización de pelota marcada pueden usarse individualmente o en combinación con cualquiera de los procesos anteriores para realizar un análisis de determinación de tiro.

Las Tablas 6-8 incluyen umbrales ejemplares para velocidad, tiempo y distancia, que pueden usarse para determinar cuándo se registra un swing por el dispositivo 100 de reconocimiento de localización. En el ejemplo de la Tabla 6, se establece un estado detenido y se registra un swing cuando la velocidad del dispositivo de reconocimiento de localización está por debajo de 1 km/h, y se establece un estado en movimiento cuando la velocidad supera 1 km/h. En el ejemplo de la Tabla 7, se establece un estado detenido y se registra un swing cuando la velocidad de dispositivo de reconocimiento de localización medida está por debajo de 1 km/h durante 3 segundos, y se establece un estado en movimiento cuando la velocidad supera 1,5 km/h durante 4 segundos. En el ejemplo de la Tabla 8, si la velocidad

del dispositivo de reconocimiento de localización está por debajo de 1 km/h durante 3 segundos, entonces se establece un estado detenido, se registra un swing, y se graban la latitud y longitud actual del dispositivo 100 de reconocimiento de localización; y si la velocidad de dispositivo de reconocimiento de localización va por encima de 1,5 km/h durante 4 segundos y la latitud y longitud actuales difieren de la latitud y longitud grabadas sobre 6,40 metros (7 yardas), entonces se establece un estado en movimiento.

Tabla 6: umbrales de velocidad sencillos

Descripción	Velocidad	¿Registrar?
Dispositivo detenido	<1 km/h	Sí
Dispositivo en movimiento	≥ 1 km/h	No

Tabla 7: velocidad con umbrales de tiempo

Descripción	Velocidad	Tiempo	¿Registrar?
Dispositivo detenido	<1 km/h	>3 s	Sí
Dispositivo en movimiento	>1,5 km/h	>4 s	No

Tabla 8: múltiples umbrales que incluyen tiempo

Descripción	Velocidad	Tiempo	Distancia	¿Registrar?
Dispositivo detenido	<1 km/h	>3 s	-	Sí
Dispositivo en movimiento	>1,5 km/h	>4 s	>6,40 metros (7 yardas)	No

A continuación, debería observarse también que el sistema de etiqueta usado en conjunto con un dispositivo de reconocimiento de localización es la implementación preferida de la presente divulgación debido a los beneficios de la asociación de información de localización con los datos. Sin embargo, un dispositivo que no tiene "conocimiento de localización" (es decir sin GPS, sistemas inerciales u otras funciones de localización) puede aún utilizar ciertas características de este sistema, tal como la función de recordatorio de palo de notificación a un golfista si él no ha devuelto un palo a la bolsa de golf, funciones de interrogación de etiqueta para inventario de bolsa de palos, y funciones de puntuación y estadísticas automatizadas. Adicionalmente, un usuario tendría aún la capacidad para aproximar una localización y distancia de tiro en una GUI gráfica o mediante una función de análisis de datos.

Como un ejemplo no limitante de los aspectos de realización de la presente divulgación sin elementos "de reconocimiento de localización" (por ejemplo, GPS), la Figura 10 ilustra un proceso ejemplar de detección de un golpeo de pelota usando únicamente el acelerómetro 150 del dispositivo 100 de reconocimiento de localización, y el acelerómetro 220 de la etiqueta 200.

Haciendo referencia a la Figura 10, el proceso se inicia en la etapa S1000 donde el controlador 205 de la etiqueta 200 monitoriza un estado de los datos de inclinación proporcionados por el acelerómetro 220 para determinar si se ha retirado el palo de la bolsa del usuario. Esta determinación puede realizarse determinando, por ejemplo, si el palo se ha girado hacia arriba (es decir, con la cabeza del palo hacia el suelo). Si el palo no está recto, la etiqueta continúa monitorizando los datos de inclinación para determinar si el palo se ha retirado de la bolsa y por lo tanto, debería colocarse en un estado activo. De otra manera, si se determina que el palo está recto en S1002, la etiqueta 200 asociada se coloca en un estado activo.

En la etapa S1004, si el palo está recto y la etiqueta 200 está en un estado activo, el controlador 205 de la etiqueta 200 controla el transceptor 215 para enviar una indicación al dispositivo 100 de reconocimiento de localización de que el palo está en un estado activo. Esta información transmitida indica tanto que el palo está ahora en un estado activo, como también puede incluir un ID único que corresponde a la etiqueta 200. Como se ha analizado anteriormente, este ID único puede identificar específicamente el palo asociado con la etiqueta 200, o puede ser algún otro tipo de ID que sea específico para la etiqueta 200 y haya estado previamente correlacionado por el dispositivo 100 de reconocimiento de localización con una identificación del palo al que está fijado.

En la etapa S1006, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede asociar a continuación una localización y tiempo a los datos de determinación de palo activo y visualizar una indicación a un usuario de que un palo específico se ha seleccionado para un tiro.

Una vez que se determina que la etiqueta ha pasado en el estado activo, el controlador 205 en la etapa S1008 lee datos de acelerómetro directamente o desde memoria para determinar si el palo está realizando un swing. Si no se está realizando un swing en el palo basándose en los datos de acelerómetro, la etiqueta continúa monitorizando el estado de los datos de inclinación. De otra manera, si los datos de acelerómetro indican que se está realizando un swing en el palo en la etapa S1012, el controlador 205 determina en la etapa S1014 si la salida del acelerómetro 205 supera un valor umbral predeterminado.

Si se determina que los datos de acelerómetro no superan el valor umbral, la etiqueta continúa monitorizando el estado de los datos de inclinación. De otra manera, si la salida del acelerómetro supera el valor umbral, el controlador 205 lee los datos de acelerómetro directamente o almacenados en memoria en la etapa S1016 y determina en la etapa S1018 si los datos de acelerómetro superan otro umbral predeterminado.

Si se determina que los datos de acelerómetro no superan el valor umbral, la etiqueta continúa monitorizando el estado de los datos de inclinación. De otra manera, si los datos de acelerómetro superan el umbral predeterminado, el controlador 205 en la etapa S1020 proporciona datos de acelerómetro 205 al transceptor 215 de RF, que transmite los datos junto con información de ID de etiqueta al dispositivo 100 de reconocimiento de localización. El dispositivo 100 de reconocimiento de localización a continuación procesa los datos de acelerómetro, como se ha analizado anteriormente con referencia a la Figura 8, para determinar si debería registrarse un tiro.

A continuación, como se ha mencionado anteriormente, cualquier procesamiento de determinación de swing o tiro descrito en el presente documento puede usarse individualmente o en combinación, mejorando de esta manera la precisión de detección de tiro y cálculos estadísticos de golf relacionados. Por ejemplo, la salida de una detección de tiro usando el sensor 230 piezo como en la Figuras 3 y 6 podría combinarse con la salida usando el proceso de la Figura 7 de manera que se calcula una probabilidad de que tenga lugar un tiro. Esta probabilidad puede compararse, por ejemplo, a un umbral de probabilidad predeterminado, donde se registraría un tiro si la probabilidad calculada supera el umbral. La probabilidad puede ser también una probabilidad ponderada que pondera matemáticamente basándose en, por ejemplo, la fiabilidad con la que una respectiva entrada indica un resultado particular. Por ejemplo, cuando se determina si ha tenido lugar un tiro, el controlador puede proporcionar mayor peso a cambios detectados en la localización de GPS que el movimiento detectado del dispositivo 100 de reconocimiento de localización mediante el acelerómetro 150. Además, la mera presencia de múltiples entradas que indican que tuvo lugar un tiro puede aumentar el valor de probabilidad. Por ejemplo, el dispositivo puede determinar que si se reciben dos o más entradas que indican que tuvo lugar un tiro (por ejemplo, una detección de swing más un cambio en la localización de GPS, una detección de swing más movimiento de swing detectado del dispositivo de reconocimiento de localización, una detección de swing más sin cambios en la localización de GPS durante un periodo de tiempo predeterminado, marcando manualmente una pelota más un cambio en la localización de GPS, etc.), entonces se registra un tiro y puede usarse para cálculos estadísticos automáticos (por ejemplo, puntuación). Adicionalmente, pueden calcularse probabilidades condicionales o asignarse basándose en la recepción de múltiples indicaciones de detección de tiro.

Además, como se ha mencionado anteriormente, uno cualquiera del dispositivo 100 de reconocimiento de localización, la etiqueta 200, y la unidad 101 de procesamiento remota pueden realizar cualquier procesamiento de la presente divulgación transmitiendo y recibiendo datos de sensor y otras indicaciones a través de las respectivas rutas de transmisión de los dispositivos. Adicionalmente, los dispositivos pueden estar configurados para realizar sus funciones solicitando de manera activa entradas de datos, o recibiendo de manera pasiva entradas de datos y realizando el procesamiento aplicable en respuesta a la detección pasiva. Como un ejemplo no limitante, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede estar configurado para "interrogar" las etiquetas para determinar un estado de las etiquetas o realizar cualquier procesamiento descrito en el presente documento (por ejemplo, detección de swing, detección de tiro, palo perdido). Este proceso de interrogación puede usarse, por ejemplo, para determinar el estado de la batería de la etiqueta, o puede usarse para determinar si una etiqueta no está dentro de una distancia de comunicación del dispositivo 100 de reconocimiento de localización. Si la etiqueta no es alcanzable, puede proporcionar una manera alternativa de determinación de que el palo estaba detrás en el campo.

La Figura 11 ilustra un proceso ejemplar de recuperación de manera activa (por ejemplo, "interrogación") de información de las etiquetas por el dispositivo 100 de reconocimiento de localización. Inicialmente en la etapa S1100, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización identifica las etiquetas asociadas con el dispositivo 100 de reconocimiento de localización e inicia una solicitud en la etapa S1102 para interrogar información de las etiquetas asociadas. El proceso de interrogación de información de las etiquetas puede iniciarse en un periodo de tiempo predeterminado durante la operación del dispositivo 100 de reconocimiento de localización, o puede activarse por el fallo de la etiqueta para indicar que el palo se ha considerado inactivo (es decir, devuelto a la bolsa del usuario) dentro de un periodo de tiempo predeterminado. Este proceso de determinación de que el dispositivo 100 de reconocimiento de localización ya no puede comunicar más con las etiquetas es otra configuración más mediante la cual el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede indicar que un palo se ha dejado por un usuario.

Una vez que el dispositivo 100 de reconocimiento de localización determina iniciar una solicitud de interrogación a las etiquetas, el controlador 105 envía una señal de "reactivación" al transceptor 215 de RF en la etapa S1104, que transmite la señal a cada una de una pluralidad de etiquetas. El controlador 105 en la etapa S1106 a continuación monitoriza para determinar si las etiquetas han transmitido una respuesta en el mensaje de reactivación. Si no ha respondido una o una pluralidad de las etiquetas, el dispositivo de reconocimiento de localización a continuación transmite otro comando de reactivación a las etiquetas. Como se ha analizado anteriormente, si no ha respondido una o más de la pluralidad de etiquetas, el dispositivo de reconocimiento de localización puede visualizar un mensaje al usuario mediante la GUI del dispositivo 100 de reconocimiento de localización. El mensaje visualizado puede indicar que la etiqueta no responde, informando por lo tanto al usuario cualquiera de que la batería de la etiqueta está agotada, o que el palo se ha perdido o dejado.

Tras recibir una respuesta de la etiqueta en la etapa S1108, el dispositivo 100 de reconocimiento de localización inicia un comando en la etapa S1110 para que la etiqueta transmita su ID y datos de sensor actuales y transmite el comando a las etiquetas que solicitan que cada etiqueta transmita su ID y datos de sensor actuales. El dispositivo 100 de reconocimiento de localización monitoriza esta solicitud posterior de información en la etapa S1112 para determinar si la etiqueta no responde después de la solicitud inicial. Si la etiqueta no ha respondido aún en la etapa S1114, el dispositivo de reconocimiento de localización se inicia de nuevo y transmite la solicitud para que las etiquetas transmitan su ID y datos de sensor actuales. Después de recibir una respuesta en la etapa S1114, el controlador 105 en la etapa S1116 procesa los datos recibidos de la etiqueta y a continuación inicia un comando para que la etiqueta se introduzca (o se vuelva a introducir) en un estado inactivo, y transmite este comando a la etiqueta en la etapa S1118. Como alternativa, la etiqueta puede retroceder automáticamente a un estado inactivo, por ejemplo, después de que transcurre un periodo de tiempo predeterminado después de recibir el comando de reactivación.

A continuación, se describe una descripción de hardware de la unidad 101 de procesamiento remota con referencia a la Figura 12. Aunque se toma la unidad 101 de procesamiento remota como ejemplar con respecto a la Figura 12, debería apreciarse que el dispositivo 100 de reconocimiento de localización puede realizarse también de acuerdo con la siguiente descripción de hardware.

En la Figura 12, la unidad 101 de procesamiento remota incluye una CPU 1200 que realiza los procesos anteriormente descritos. Los datos de proceso e instrucciones pueden almacenarse en memoria 1202. Estos procesos e instrucciones pueden almacenarse también en un disco 1204 de medio de almacenamiento tal como un disco duro (HDD) o medio de almacenamiento portátil o pueden almacenarse remotamente. Además, los avances reivindicados no están limitados por la forma del medio legible por ordenador en el que se almacenan las instrucciones del proceso inventivo. Por ejemplo, las instrucciones pueden almacenarse en CD, DVD, en memoria FLASH, RAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, disco duro o cualquier otro dispositivo de procesamiento de información con el que se comunica la unidad 101 de procesamiento remota, tal como un servidor u ordenador.

Además, los avances reivindicados pueden proporcionarse como una aplicación de utilidad, dominio de antecedentes, o componente de un sistema operativo, o combinación de los mismos, que se ejecuta en conjunto con la CPU 1200 y un sistema operativo tal como Microsoft Windows 7, UNIX, Solaris, LINUX, Apple MAC-OS y otros sistemas conocidos por los expertos en la materia.

La CPU 1200 puede ser un procesador Xenon o Core de Intel of America o un procesador Opteron de AMD of America, o pueden ser otros tipos de procesador que se reconocerían por un experto en la materia. Como alternativa, la CPU 1200 puede implementarse en un FPGA, ASIC, PLD o usando circuitos de lógica discreta, como reconocería un experto en la materia. Además, la CPU 1200 puede implementarse como múltiples procesadores que funcionan de manera cooperativa en paralelo para realizar las instrucciones de los procesos inventivos anteriormente descritos.

La unidad 101 de procesamiento remota en la Figura 12 también incluye un controlador 1206 de red, tal como una tarjeta de interfaz de red Intel Ethernet PRO de Intel Corporation of America, para interconectar con la red 12. Como puede apreciarse, la red 12 puede ser una red pública, tal como internet, o una red privada tal como una red LAN o WAN, o cualquier combinación de las mismas y puede incluir también subredes PSTN o ISDN. La red 12 puede ser también alámbrica, tal como una red de Ethernet, o puede ser inalámbrica tal como una red celular que incluye sistemas celulares inalámbricos EDGE, 3G y 4G. La red inalámbrica puede ser también Wi-Fi, Bluetooth, o cualquier otra forma inalámbrica de comunicación que sea conocida.

La unidad 101 de procesamiento remota incluye adicionalmente un controlador 1208 de pantalla, tal como un adaptador de gráficos NVIDIA GeForce GTX o Quadro de NVIDIA Corporation of America para interconectar con la pantalla 1210, tal como un monitor LCD Hewlett Packard HPL2445w. Una interfaz de E/S de fin general 1212 interconecta con un teclado y/o ratón 1214 así como un panel táctil 1216 en o separada de la pantalla 1210. La interfaz de E/S de fin general también se conecta a una diversidad de periféricos 1218 que incluyen impresoras y escáneres, tal como una OfficeJet o DeskJet de Hewlett Packard.

También se proporciona un controlador 1220 de sonido en la unidad 101 de procesamiento remota, tal como Sound Blaster X-Fi Titanium de Creative, para interconectar con los altavoces/micrófono 1222 proporcionando de esta manera sonidos y/o música. Los altavoces/micrófono 1222 pueden usarse también para aceptar palabras dictadas como comandos para controlar la unidad 101 de procesamiento remota o para proporcionar información de localización y/o de propiedad con respecto a la propiedad dirigida.

El controlador 1224 de almacenamiento de fin general conecta el disco 1204 de medio de almacenamiento con el bus 1226 de comunicación, que puede ser un ISA, EISA, VESA, PCI, o similar, para interconectar todos los componentes de la unidad 101 de procesamiento remota. Una descripción de las características generales y funcionalidad de la pantalla 1210, teclado y/o ratón 1214, así como del controlador 1208 de visualización, controlador 1224 de almacenamiento, controlador 1206 de red, controlador 1220 de sonido, y la interfaz de E/S de fin general 1212 se omite en el presente documento por brevedad ya que estas características son conocidas.

5 Se ha descrito un número de implementaciones. Sin embargo, se entenderá que pueden realizarse diversas modificaciones sin alejarse del alcance de esta divulgación. Por ejemplo, pueden conseguirse resultados ventajosos si las etapas de las técnicas desveladas se realizaran en una secuencia diferente, si los componentes en los sistemas desvelados se combinaran de una manera diferente, o si los componentes se sustituyeran o complementaran por otros componentes. Las funciones, procesos y algoritmos descritos en el presente documento pueden realizarse en hardware o software ejecutado por hardware, que incluye procesadores informáticos y/o circuitos programables configurados para ejecutar código de programa y/o instrucciones informáticas para ejecutar las funciones, procesos y algoritmos descritos en el presente documento. Adicionalmente, algunas implementaciones pueden realizarse en módulos o hardware no idéntico a aquellos descritos. Por consiguiente, otras implementaciones están dentro del alcance de lo que puede reivindicarse.

15 Las funciones y características descritas en el presente documento pueden ejecutarse también por diversos componentes de un sistema distribuido. Por ejemplo, uno o más procesadores pueden ejecutar estas funciones de sistema, en el que los procesadores están distribuidos a través de múltiples componentes que se comunican en una red. Los componentes distribuidos pueden incluir una o más máquinas de cliente y/o servidor, además de diversos dispositivos de interfaz humana y/o de comunicación (por ejemplo, monitores de visualización, teléfonos inteligentes, tabletas, asistentes digitales personales (PDA)). La red puede ser una red privada, tal como una LAN o WAN, o puede ser una red pública, tal como internet. La entrada al sistema puede recibirse mediante entrada de usuario directa y/o recibirse remotamente ya sea en tiempo real o como un proceso por lotes.

20

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (100) de reconocimiento de localización que comprende:

5 un sensor (120) de determinación de posición que determina una posición del dispositivo de reconocimiento de localización;
 un receptor (165) que recibe, de una etiqueta (200) acoplada a un palo de golf, datos que corresponden a una salida de un sensor (220, 225, 230, 235, 240) incluido en la etiqueta;
 un procesador (105) que asocia los datos recibidos de la etiqueta con la posición determinada, y procesa los datos
 10 recibidos de la etiqueta para determinar si registrar un tiro de golf como que ha tenido lugar en la posición determinada; y
 una memoria (110) configurada para almacenar un tiro de golf determinado que ha de registrarse por el procesador junto con la posición determinada;
 caracterizado por que el procesamiento de los datos recibidos de la etiqueta para determinar si registrar un tiro de
 15 golf incluye:

comparar los datos recibidos de la etiqueta a otros datos previamente almacenados recibidos de la etiqueta para determinar si un swing actual tuvo lugar en una misma localización que un swing anterior en un margen de error predeterminado, en el que el margen de error se determina basándose al menos en parte en el palo de golf seleccionado para el swing anterior; y
 20 registrar los últimos datos almacenados en asociación con la posición determinada como el tiro de golf en la posición determinada.

2. El dispositivo (100) de reconocimiento de localización de la reivindicación 1, en el que el receptor es un transceptor (165).

3. El dispositivo (100) de reconocimiento de localización de la reivindicación 1 o 2, en el que los datos recibidos de la etiqueta (200) incluyen información que indica que los datos corresponden a un tiro de golf.

4. El dispositivo (100) de reconocimiento de localización de la reivindicación 1, 2 o 3, en el que procesar los datos para determinar si registrar un tiro de golf incluye comparar los datos que corresponden a la salida del sensor (220, 225, 230, 235, 240) a un valor umbral predeterminado, y registrar un tiro de golf como que ha tenido lugar en la posición determinada cuando los datos que corresponden a la salida del sensor superan el valor umbral predeterminado.

5. El dispositivo (100) de reconocimiento de localización de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los datos recibidos de la etiqueta (200) corresponden a una salida de un acelerómetro (220) incluido en la etiqueta, y procesar los datos para determinar si registrar un tiro de golf incluye comparar los datos que corresponden a la salida del acelerómetro a un valor umbral predeterminado, y registrar un tiro de golf como que ha tenido lugar en la posición determinada cuando los datos que corresponden a la salida del acelerómetro superan el valor umbral predeterminado.

6. El dispositivo (100) de reconocimiento de localización de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los datos recibidos de la etiqueta (200) corresponden a una salida de un sensor de luz (240) incluido en la etiqueta, y procesar los datos para determinar si registrar un tiro de golf incluye comparar los datos que corresponden a la salida del sensor de luz a un valor umbral predeterminado, y registrar un tiro de golf como que ha tenido lugar en la posición determinada cuando los datos que corresponden a la salida del sensor de luz superan el valor umbral predeterminado.

7. El dispositivo (100) de reconocimiento de localización de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los datos recibidos de la etiqueta (200) corresponden a una salida de un sensor de posición incluido en la etiqueta, y procesar los datos para determinar si registrar un tiro de golf incluye comparar un cambio en posición indicado por los datos que corresponden a la salida del sensor de posición a un valor umbral predeterminado, y registrar un tiro de golf como que ha tenido lugar en la posición determinada cuando los datos que corresponden al cambio en posición indicado por los datos que corresponden a la salida del sensor de posición superan el valor umbral predeterminado.

8. El dispositivo de reconocimiento de localización de (100) una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los datos recibidos de la etiqueta (200) corresponden a una salida de un sensor (225) de inclinación incluido en la etiqueta, y procesar los datos para determinar si registrar un tiro de golf incluye comparar un cambio en inclinación indicado por los datos que corresponden a la salida del sensor de inclinación a un valor umbral predeterminado, y registrar un tiro de golf como que ha tenido lugar en la posición determinada cuando los datos que corresponden al cambio en inclinación indicado por los datos que corresponden a la salida del sensor de inclinación superan el valor umbral predeterminado.

9. El dispositivo de reconocimiento de localización de (100) una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los datos recibidos de la etiqueta (200) corresponden a una salida de un sensor (235) de giroscopio incluido en la etiqueta, y procesar los datos para determinar si registrar un tiro de golf incluye comparar un cambio en orientación indicado por los datos que corresponden a la salida del sensor de giroscopio a un valor umbral predeterminado, y registrar un tiro de golf como que ha tenido lugar en la posición determinada cuando los datos que corresponden al cambio en orientación indicado por los datos que corresponden a la salida del sensor de giroscopio superan el valor umbral predeterminado.
10. El dispositivo (100) de reconocimiento de localización de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la memoria (110) almacena los datos recibidos de la etiqueta (200) que está asociada con la posición determinada por el procesador cada vez que se reciben datos de la etiqueta.
11. El dispositivo (100) de reconocimiento de localización de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que procesar los datos recibidos de la etiqueta (200) para determinar si registrar un tiro de golf incluye detectar que el dispositivo de reconocimiento de localización se ha movido más que una distancia predeterminada de la posición determinada, y registrar un tiro de golf como que ha tenido lugar en la posición determinada basándose en la detección.
12. El dispositivo (100) de reconocimiento de localización de la reivindicación 11, en el que la distancia predeterminada es 22,86 metros (25 yardas).
13. El dispositivo (100) de reconocimiento de localización de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el receptor (165) recibe, de la etiqueta (200), una indicación de que la etiqueta está en un estado activo.
14. El dispositivo (100) de reconocimiento de localización de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el procesador (105) calcula un valor de probabilidad de tiro de golf basándose en los datos que corresponden a la salida del sensor (120, 150, 220, 225, 230, 235, 240).
15. El dispositivo (100) de reconocimiento de localización de la reivindicación 14, en el que procesar los datos recibidos de la etiqueta (200) para determinar si registrar un tiro de golf incluye comparar el valor de probabilidad de tiro de golf calculado a un valor umbral predeterminado.
16. El dispositivo (100) de reconocimiento de localización de la reivindicación 14 o 15, en el que el procesador (105) calcula el valor de probabilidad de tiro de golf ponderando datos que corresponden a salidas de una pluralidad de sensores incluidos en la etiqueta.
17. El dispositivo (100) de reconocimiento de localización de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente:
una pantalla (125) que visualiza una indicación de que ha tenido lugar un tiro de golf en la posición determinada.
18. Un método que comprende:
determinar, por un sensor (120) de determinación de posición, una posición geoespacial;
recibir, de una etiqueta (200) acoplada a un palo de golf, datos que corresponden a una salida de un sensor (220, 225, 230, 235, 240) incluido en la etiqueta;
asociar, por un procesador (105), los datos recibidos de la etiqueta con la posición determinada,
determinar, por el procesador basándose en los datos recibidos de la etiqueta, si registrar un tiro de golf como que ha tenido lugar en la posición determinada; y
almacenar, en una memoria (110, 210), un tiro de golf determinado que ha de registrarse por el procesador junto con la posición determinada;
y caracterizado por que la etapa de determinación de si registrar un tiro de golf como que ha tenido lugar en la posición determinada comprende:
comparar los datos recibidos de la etiqueta a otros datos previamente almacenados recibidos de la etiqueta para determinar si un swing actual tuvo lugar en una misma localización que un swing anterior en un margen de error predeterminado, en el que el margen de error se determina basándose al menos en parte en el palo de golf seleccionado para el swing anterior; y
registrar los últimos datos almacenados en asociación con la posición determinada como el tiro de golf en la posición determinada.

19. Un medio legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones almacenadas en el mismo que cuando se ejecutan por uno o más procesadores en un dispositivo de reconocimiento de localización de acuerdo con la reivindicación 1, provoca que el uno o más procesadores realicen un método que comprende:

- 5 determinar una posición geoespacial;
 recibir datos de sensor que corresponden a una salida de un sensor (220, 225, 230, 235, 240) incluido en una
 etiqueta (200) acoplada a un palo de golf;
 asociar los datos de sensor con la posición determinada,
10 determinar, basándose en los datos de sensor recibidos, si registrar un tiro de golf como que ha tenido lugar en la
 posición determinada; y
 almacenar, en una memoria (110, 210) del dispositivo de reconocimiento de localización, un tiro de golf
 determinado que ha de registrarse junto con la posición determinada;
 y caracterizado por que la etapa de determinación de si registrar un tiro de golf como que ha tenido lugar en la
15 posición determinada comprende:
 comparar los datos recibidos de la etiqueta a otros datos previamente almacenados recibidos de la etiqueta
 para determinar si un swing actual tuvo lugar en una misma localización que un swing anterior en un margen
 de error predeterminado, en el que el margen de error se determina basándose al menos en parte en el palo
 de golf seleccionado para el swing anterior; y
20 registrar los últimos datos almacenados en asociación con la posición determinada como el tiro de golf en la
 posición determinada.

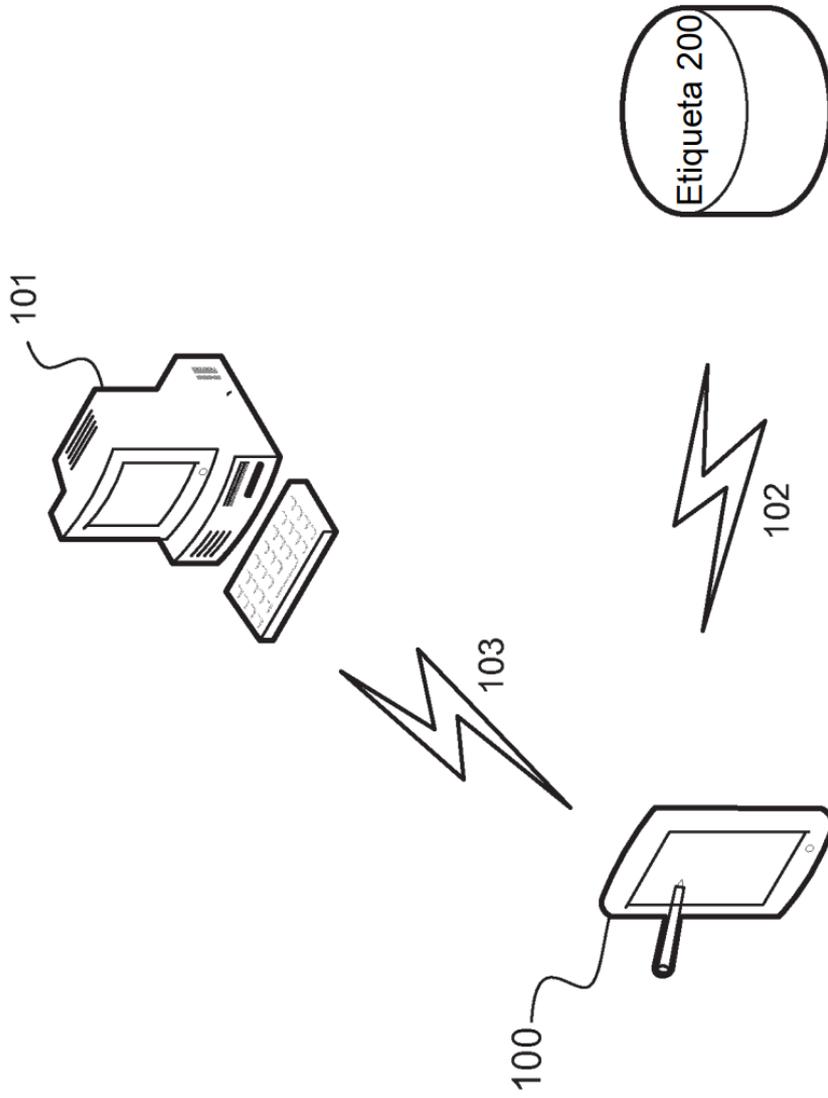


Figura 1A

100

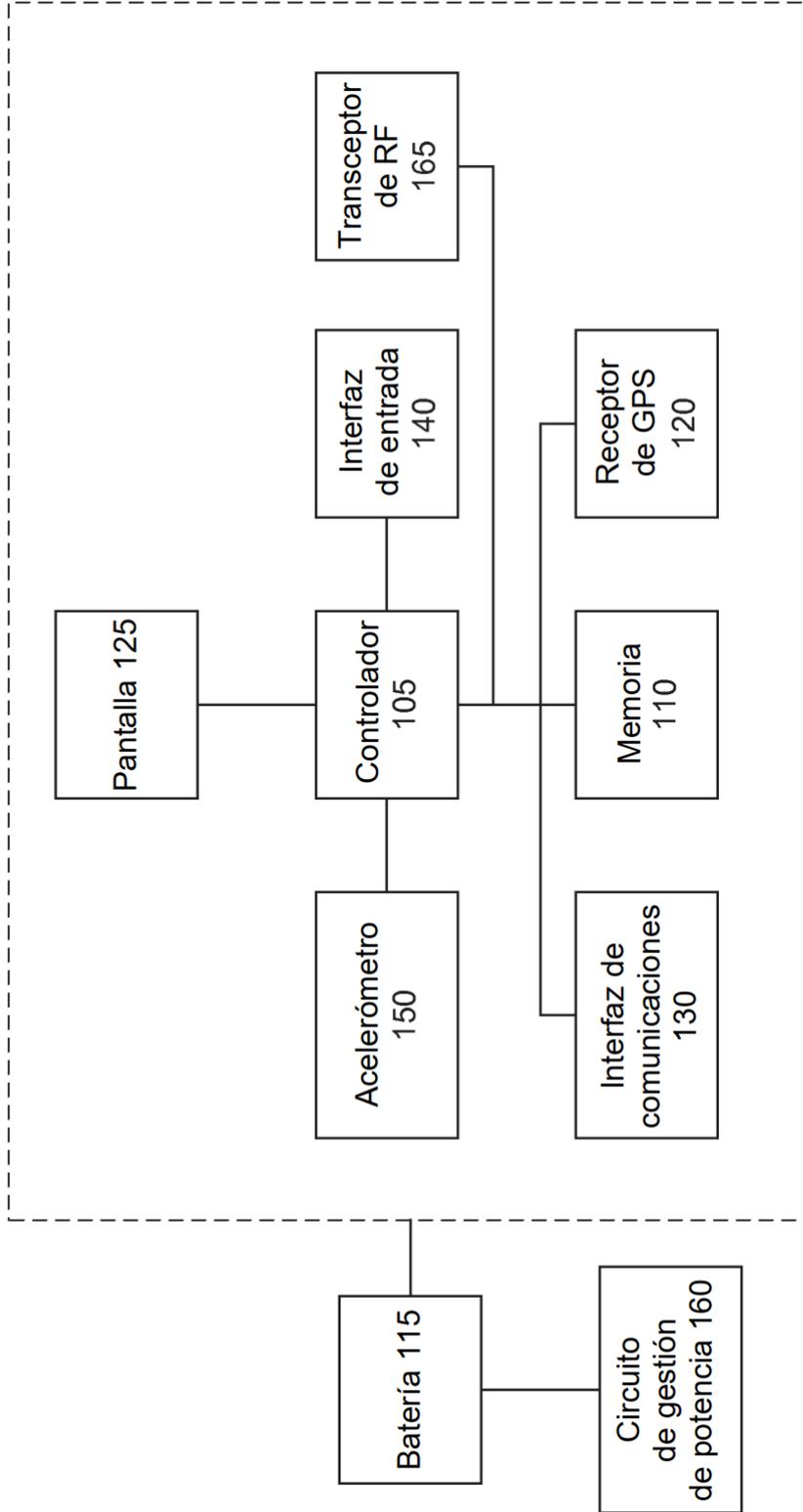


Figura 1B

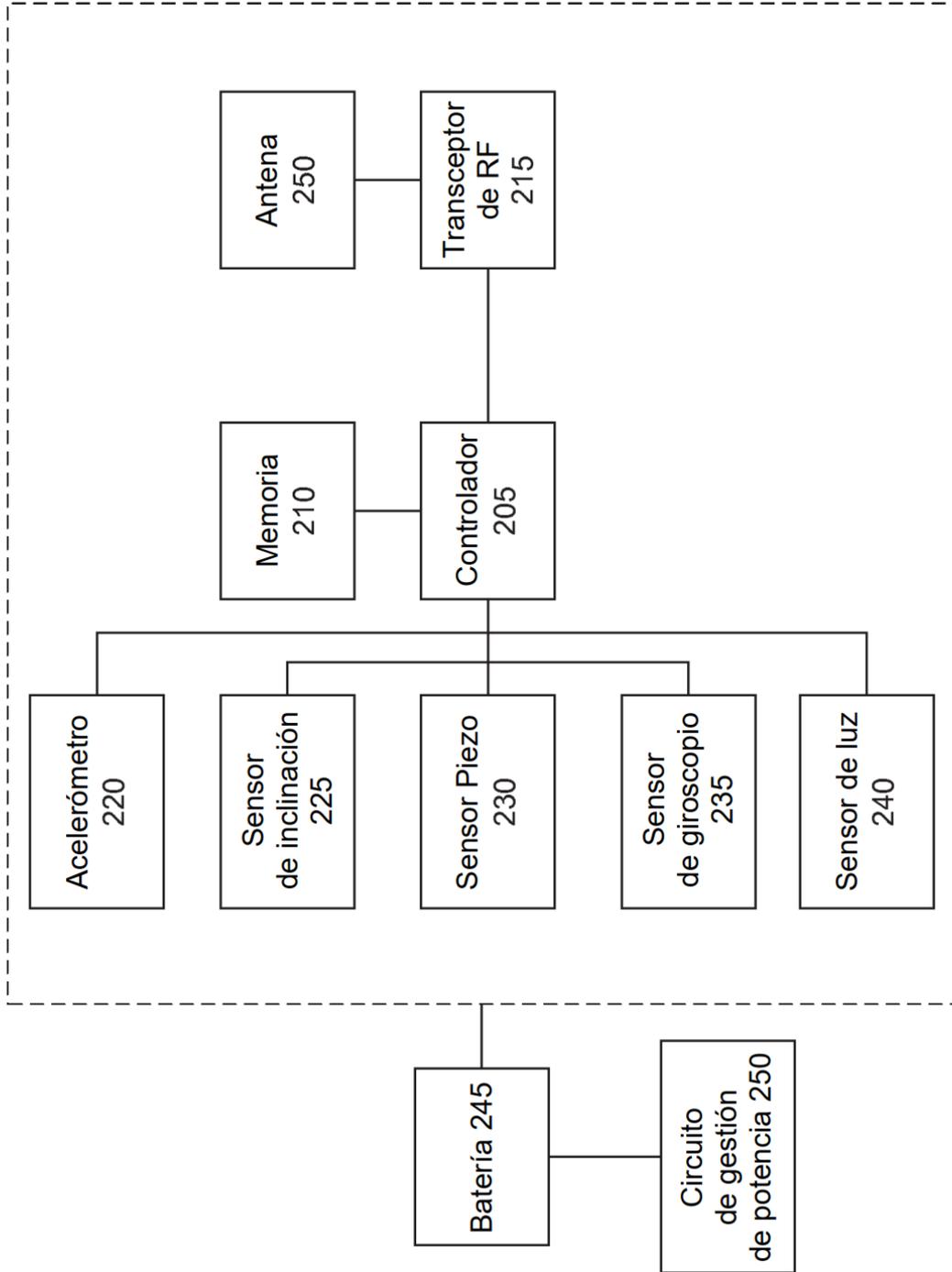
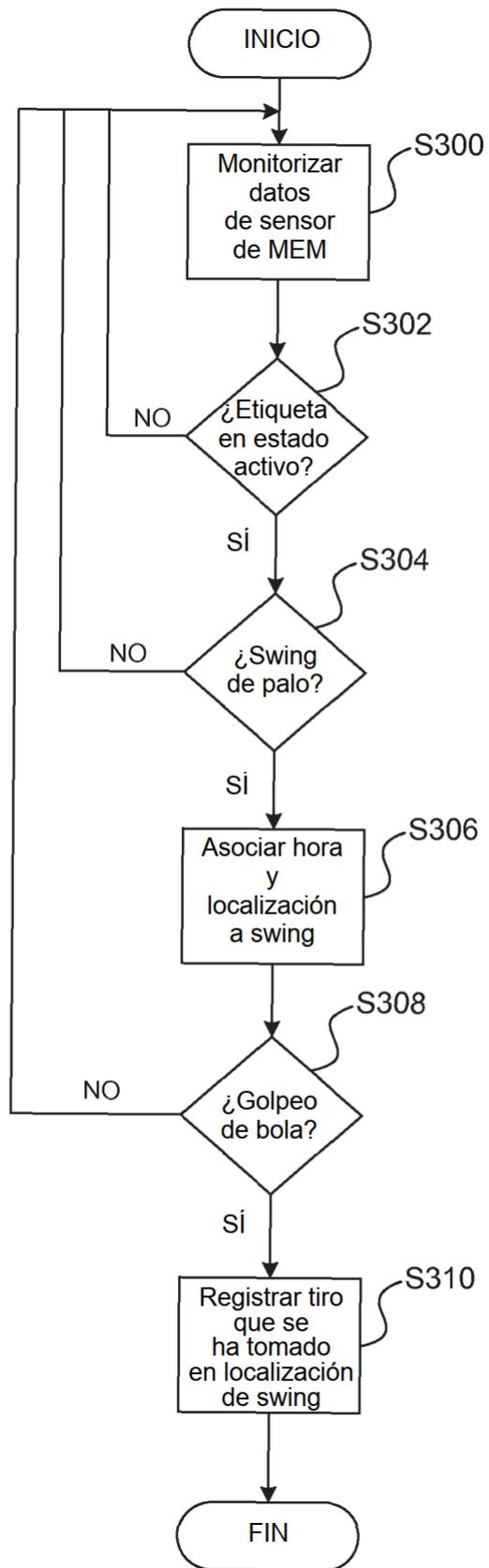


Figura 2

Figura 3



S302

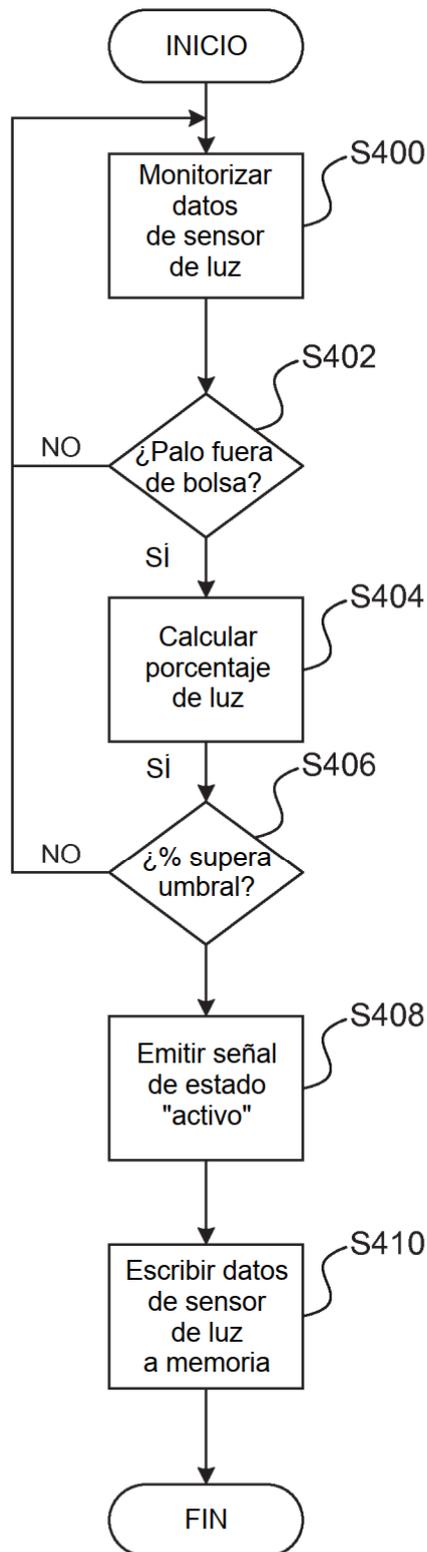


Figura 4A

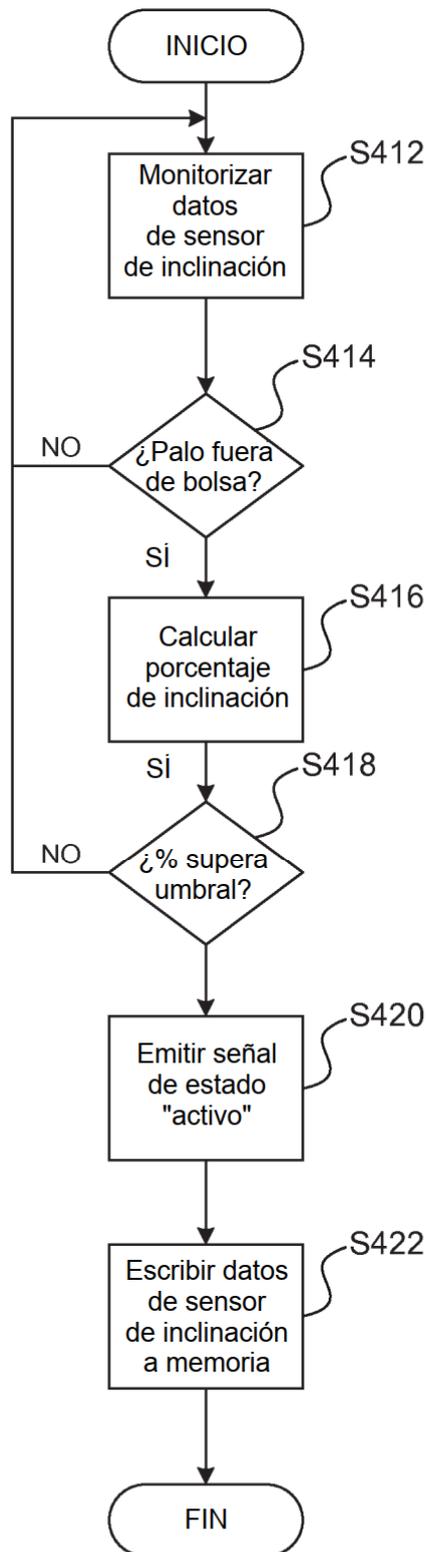


Figura 4B

Figura 5A

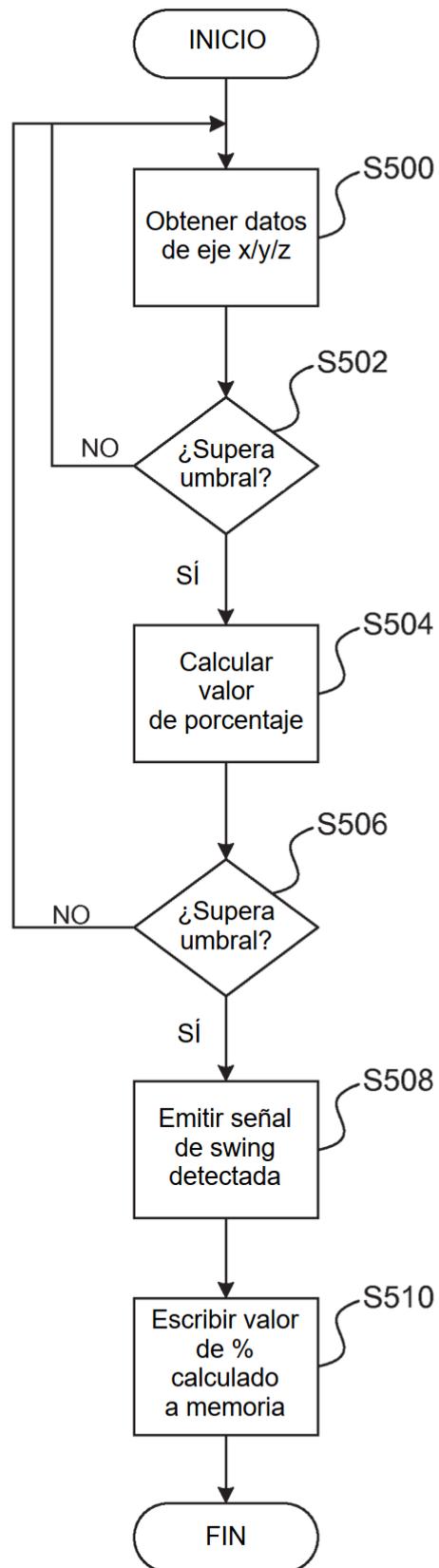
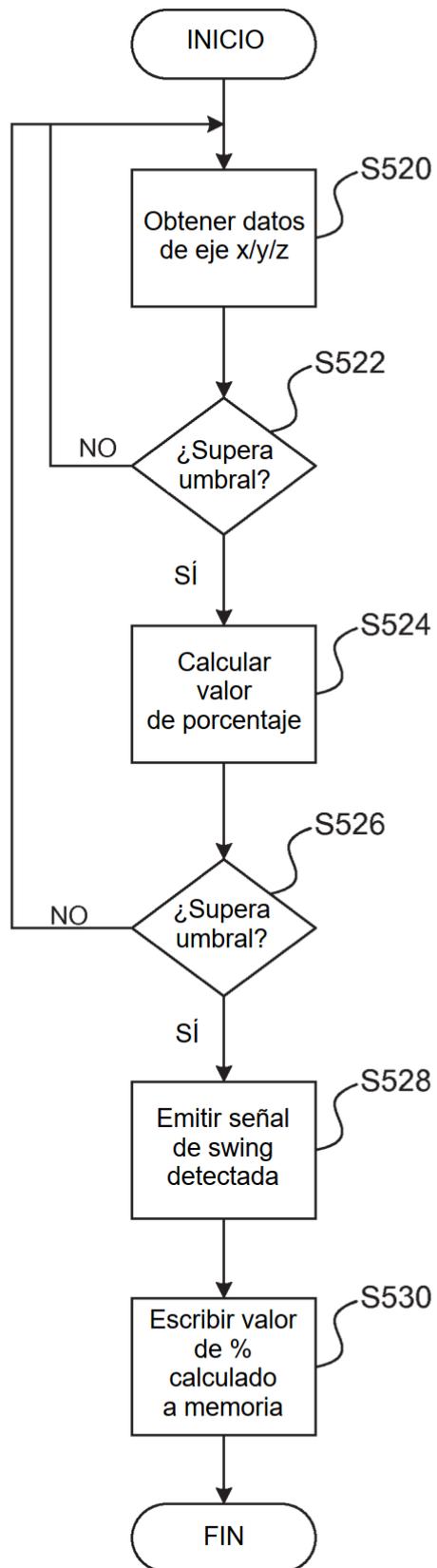


Figura 5B



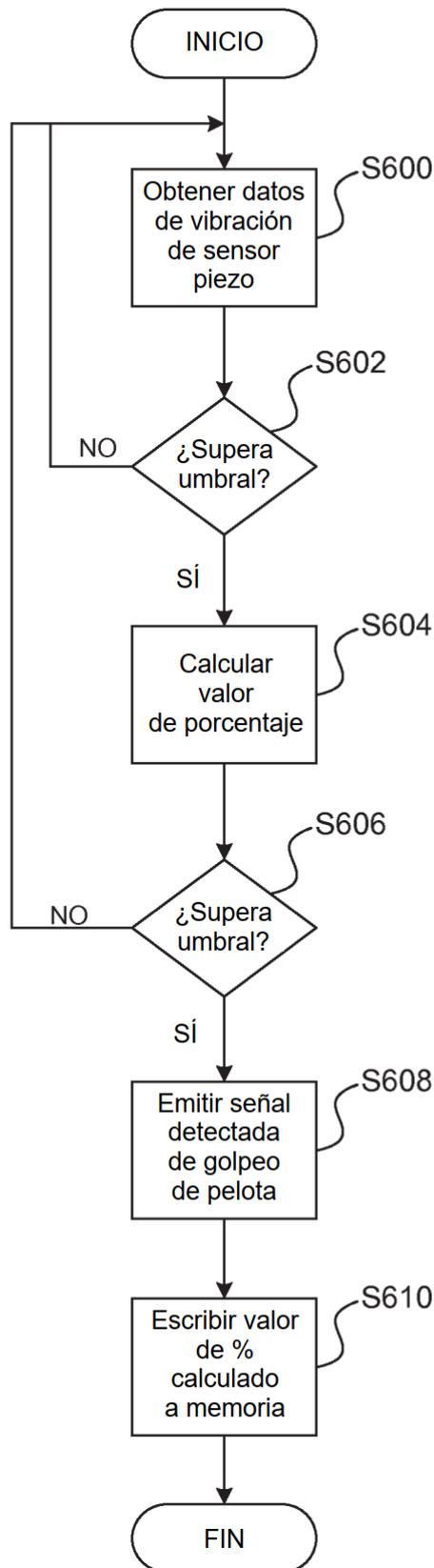


Figura 6

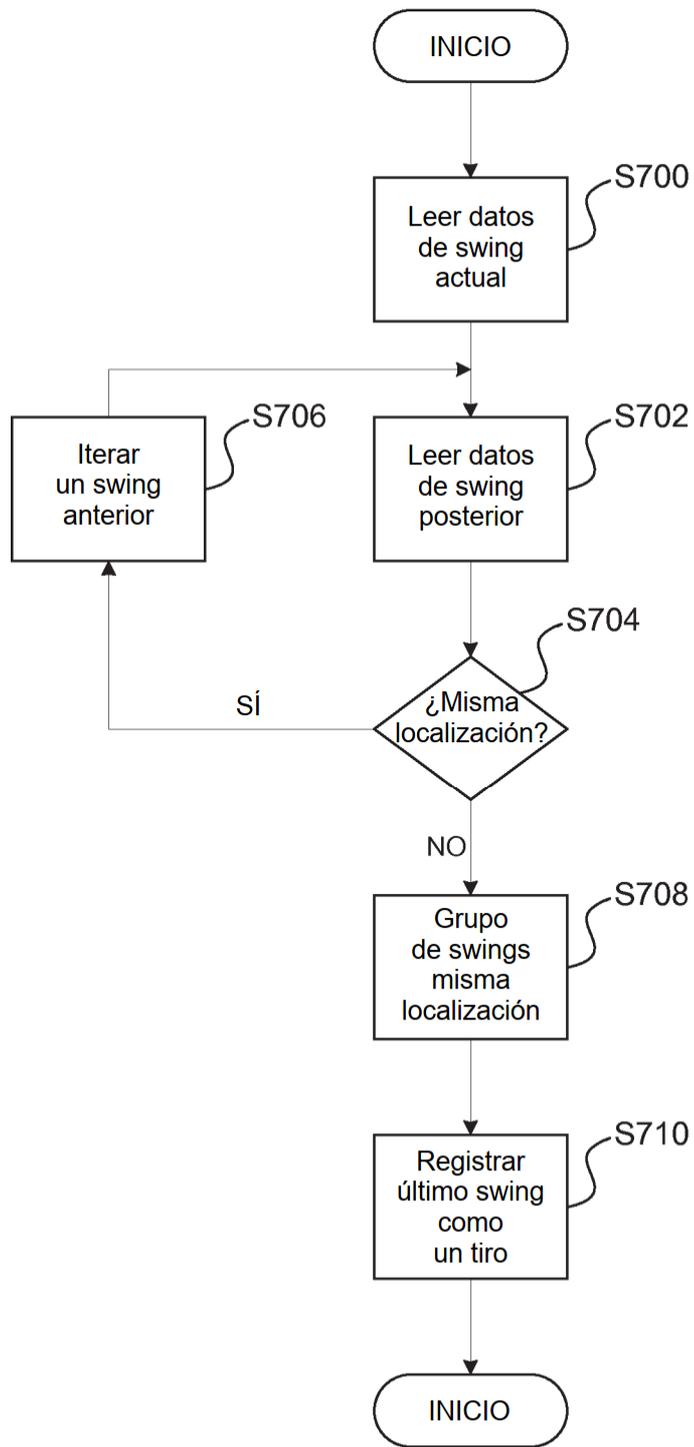
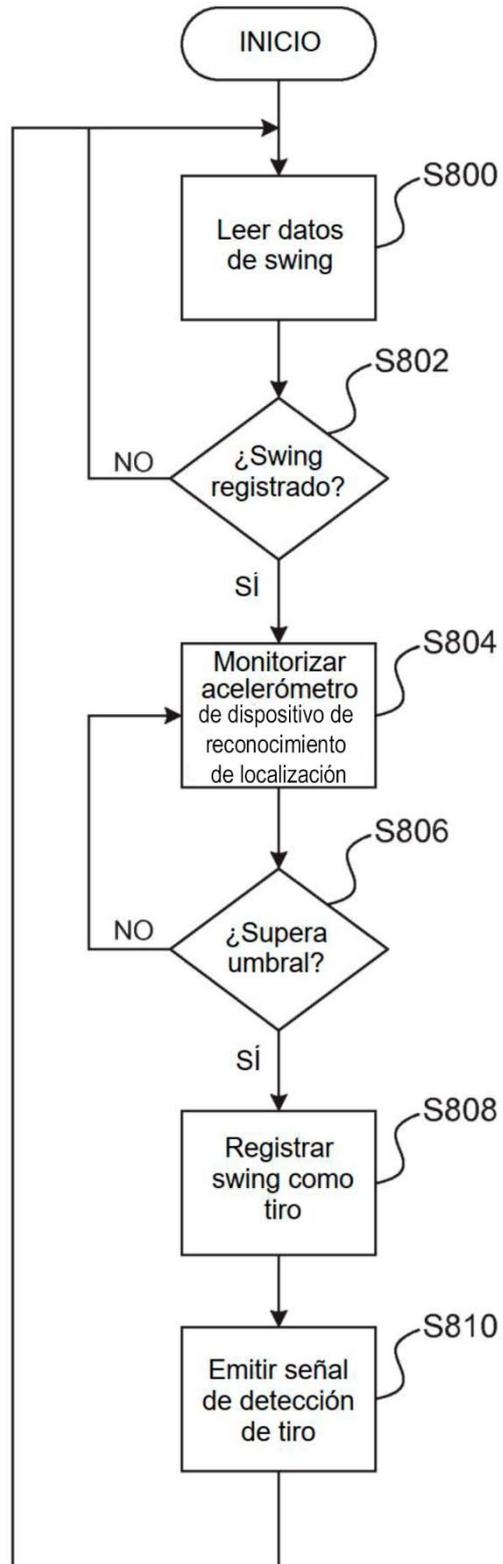


Figura 7

Figura 8



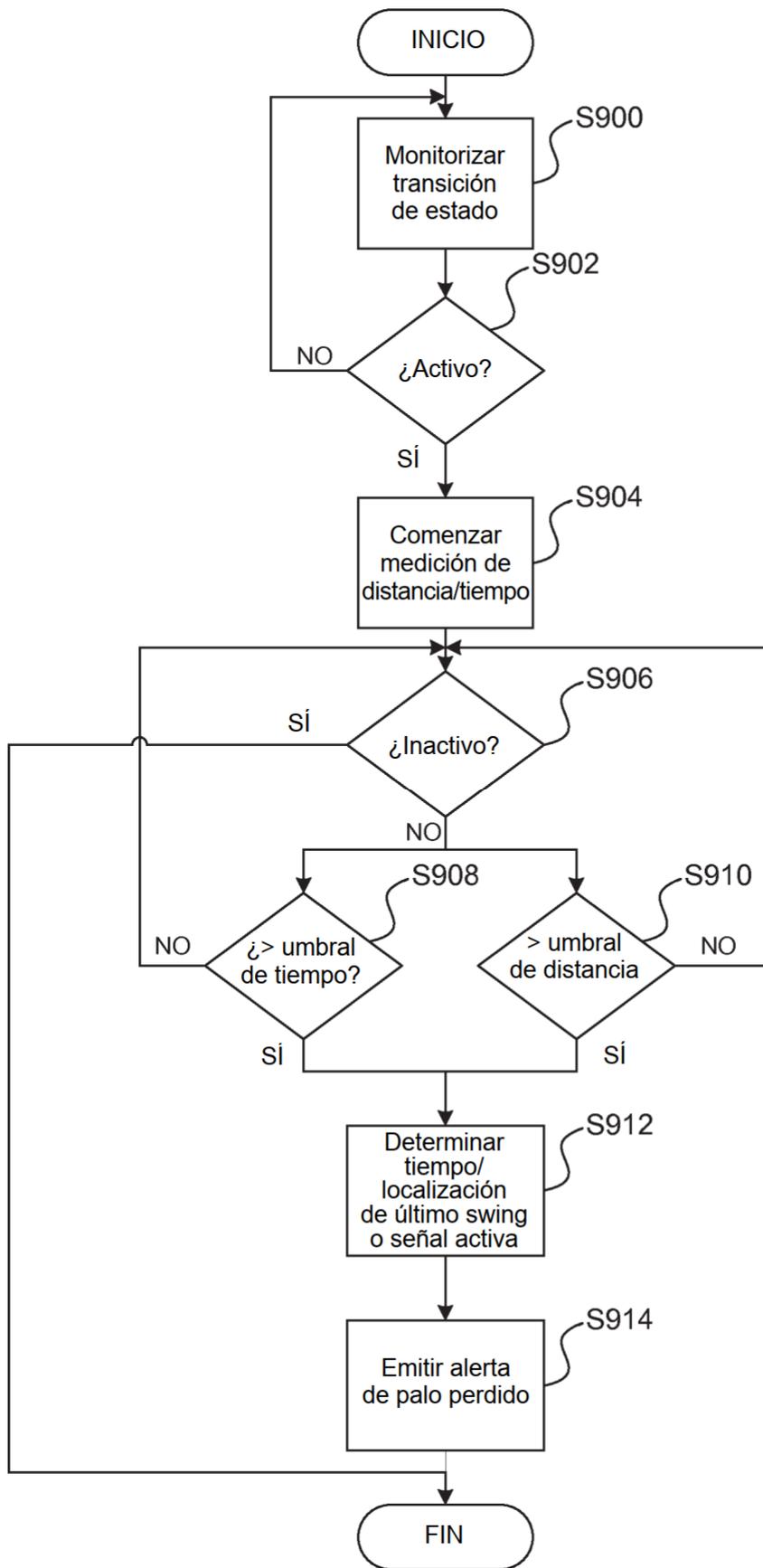


Figura 9

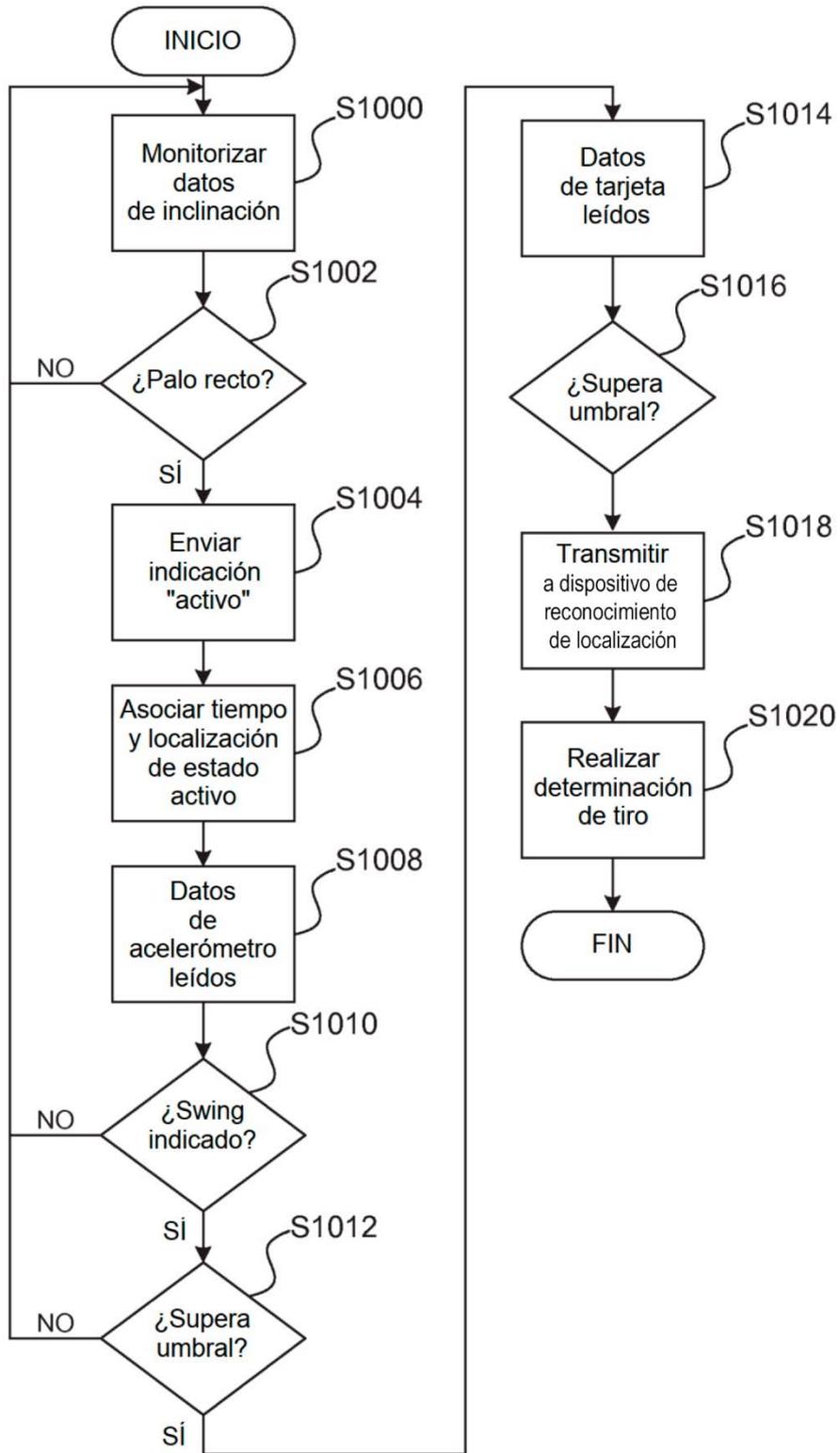
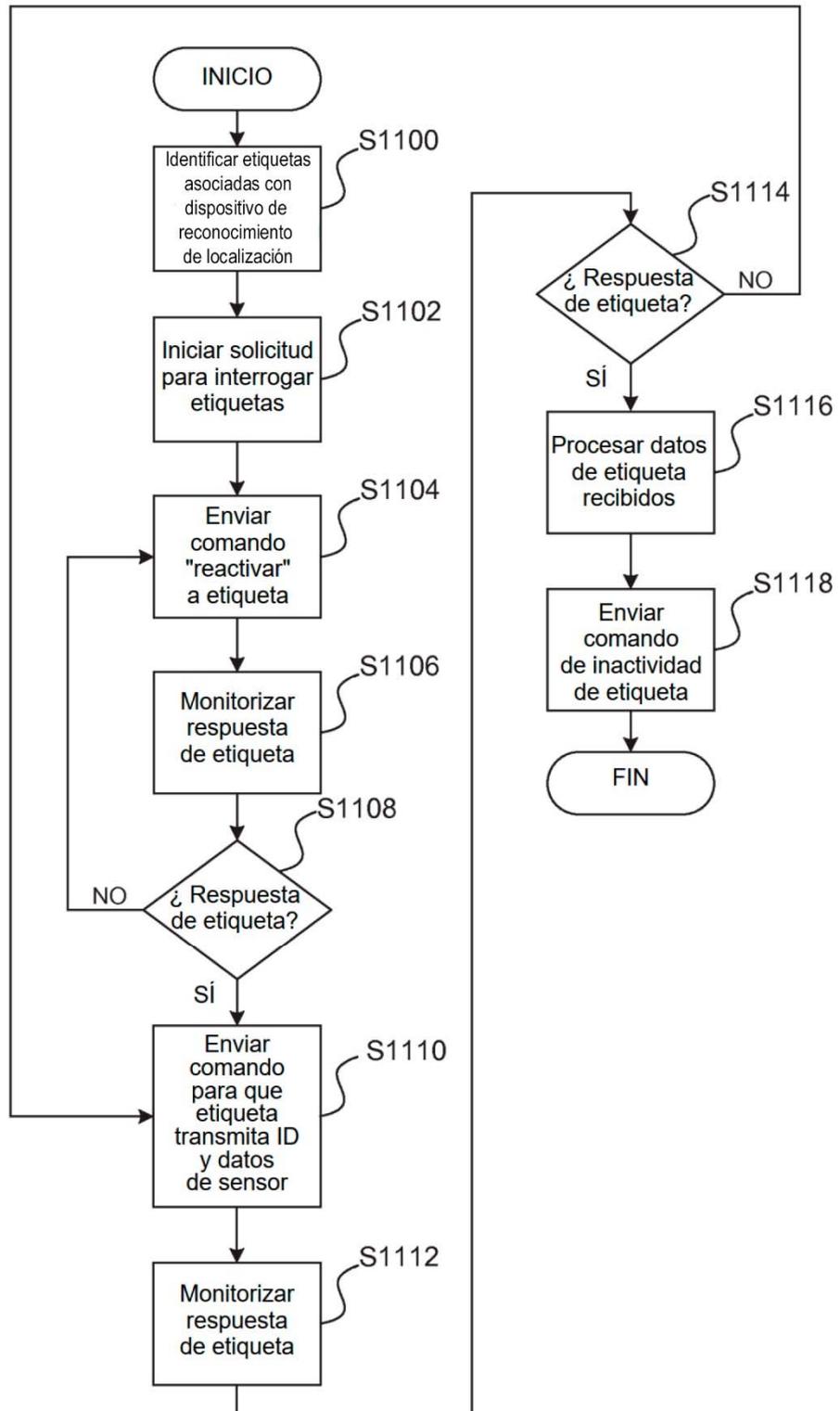


Figura 10

Figura 11



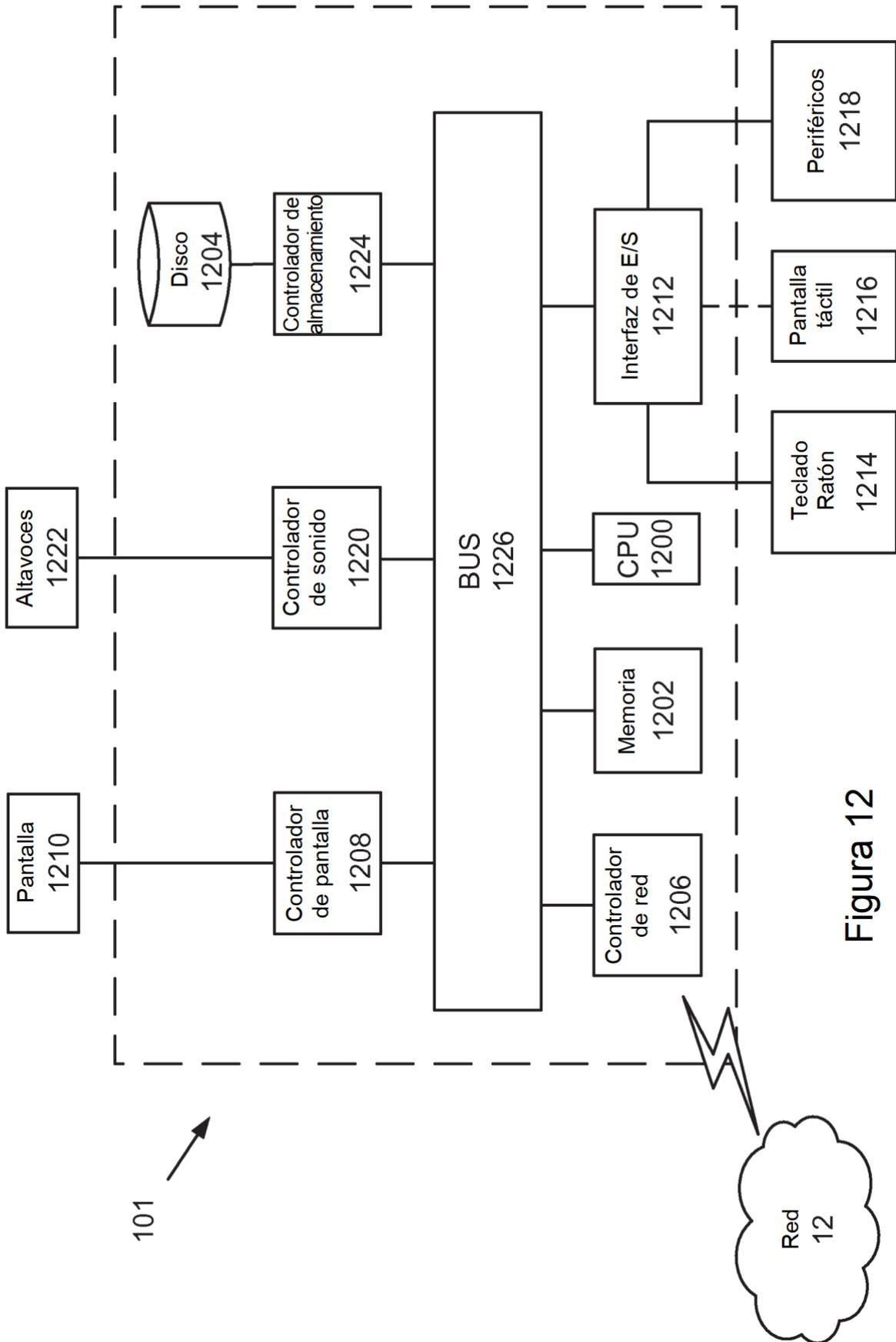


Figura 12

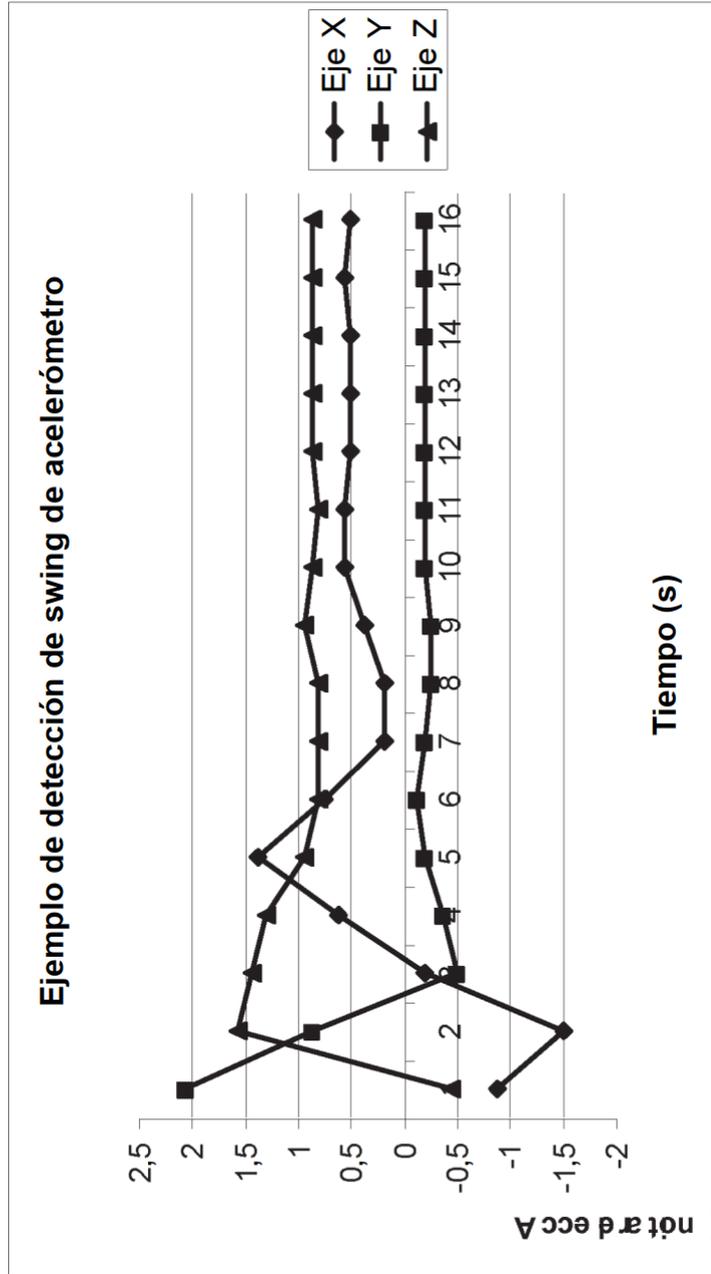


Figura 13

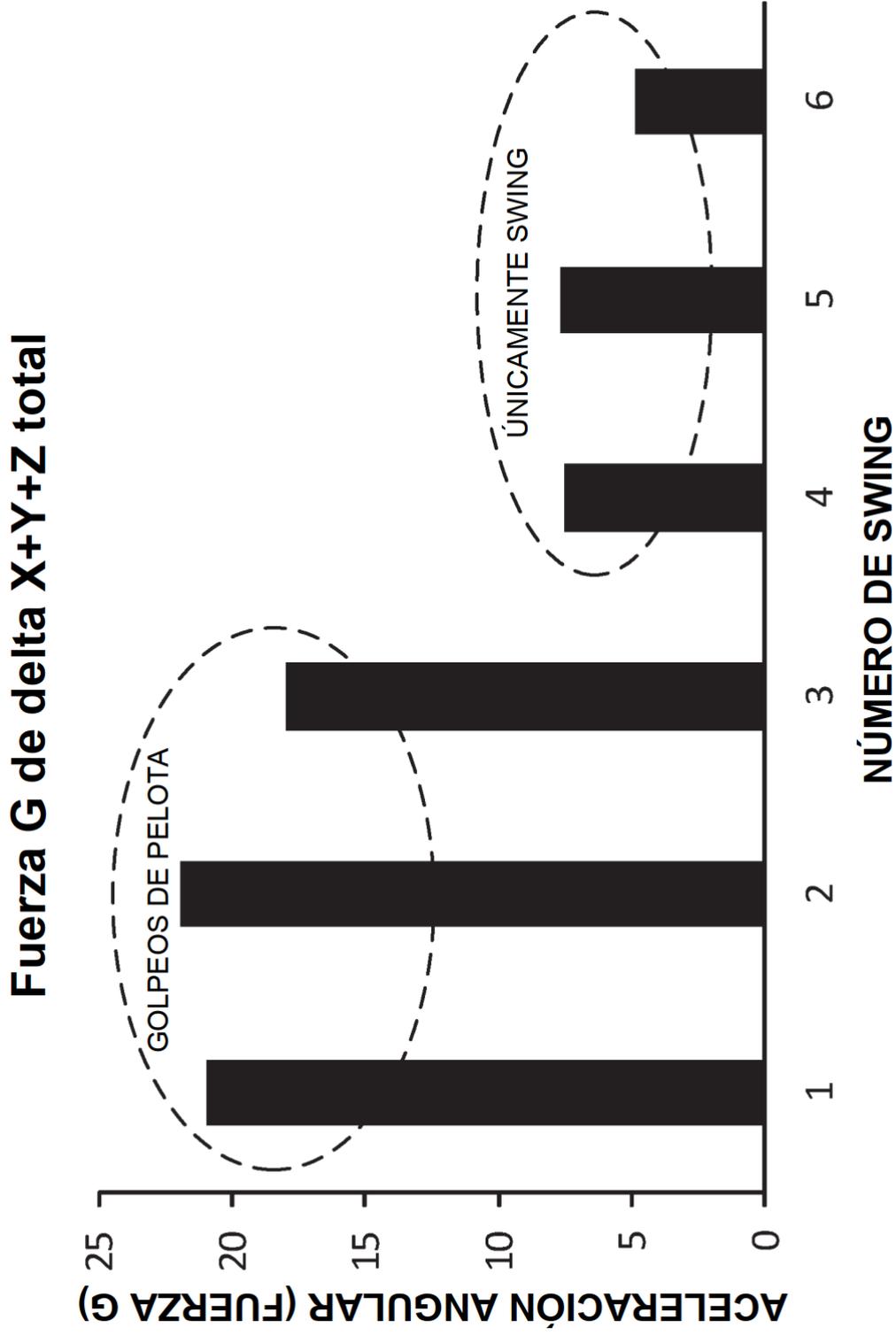


Figura 14