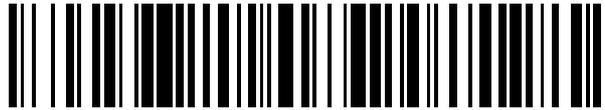


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 680 393**

21 Número de solicitud: 201730234

51 Int. Cl.:

G06F 17/00 (2006.01)

G06Q 50/00 (2012.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

23.02.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

06.09.2018

71 Solicitantes:

FOXTENN BGREEN, S. L. (100.0%)

BALMES 94 2-1

08008 Barcelona ES

72 Inventor/es:

SIMON VILAR, Javier

74 Agente/Representante:

GALLEGO JIMÉNEZ, José Fernando

54 Título: **MÉTODO Y PROGRAMA DE ORDENADOR DE ARBITRAJE AUTOMÁTICO**

57 Resumen:

Método y programa de ordenador de arbitraje automático.

El método de arbitraje propuesto incluye adquirir datos (30) mediante una red de sensores (10) relativos a varios elementos de juego (40) simultáneamente; analizar los datos (30) adquiridos detectando la presencia de grupos de datos (31) relativos a elementos de juego (40) e identificando el elemento de juego (40) al que corresponden; detectar eventos de juego (50) de varios elementos de juego (40) y detectar hitos de juego mediante la detección automática de unas secuencias de eventos de juego (50) desencadenando una señal de notificación (21).

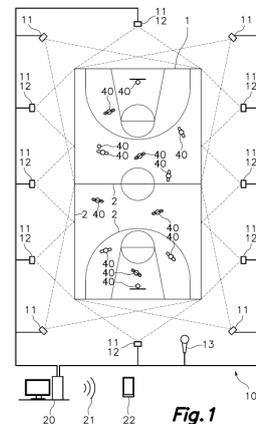


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

MÉTODO Y PROGRAMA DE ORDENADOR DE ARBITRAJE AUTOMÁTICO

Campo de la técnica

La presente invención concierne a un método de arbitraje automático, o de ayuda al arbitraje, implementado mediante al menos una red de sensores que incluyen sensores láser y mediante al menos un dispositivo de control con capacidad de análisis de las secuencias de datos obtenidas de dicha red de sensores, permitiendo agrupar las secuencias de datos en conjuntos de datos y asignarlos a un elemento de juego, móvil o fijo, al que las secuencias de datos hacen referencia, identificado a partir de dicho análisis. El análisis de los conjuntos de datos permite además identificar eventos de juego de cada elemento de juego generando un registro temporal que pueda servir de ayuda arbitral o que permita detectar automáticamente secuencias de eventos de juego identificativas de hitos de juego.

Estado de la técnica

Son conocidas en el estado de la técnica algunos métodos, programas de ordenador y sistemas de ayuda automática al arbitraje.

El documento US20150018990A1 captura mediante cámaras de video imágenes que posteriormente analiza detectando diferentes objetos y detectando diferentes eventos relacionados con dichos objetos, creando una estadística. Sin embargo dicho documento no describe la detección de secuencias de eventos que determinen un hito de juego, si la utilización de sensores de posición remotos que ofrezcan información de la forma tridimensional de los objetos capturados ni información de su posición que permita detectar momentos de impacto entre dichos elementos con la precisión suficiente para determinar si los eventos detectados se producen o no simultáneamente o en un orden concreto que determine un hito de juego.

El documento WO2016157152 describe un sistema que, mediante el análisis de información visual obtenida de cámaras, permite determinar la posición tridimensional de una pelota y de unos jugadores presentes en la zona de juego, así como calcular la trayectoria de dicha pelota determinando el punto de impacto entre la pelota y el jugador, así como el punto de impacto de la pelota sobre la zona de juego. Sin embargo dicho documento no anticipa la disgregación de la información capturada diferenciando entre los distintos elementos de juego presentes en las imágenes capturadas, ni la detección de hitos definidos por una

secuencia de eventos, ni la utilización de sistemas de detección de posición precisos como láseres de barrido, radares, o sensores de video tridimensional.

El documento US7796162 describe la utilización de cámaras de vídeo, que opcionalmente pueden incorporar además un sensor láser, para la detección del movimiento de elementos
5 de juego, pero en ningún caso propone la utilización de sensores de posición que proporcionen información indicativa de la forma tridimensional del elemento de juego analizado, ni la detección de eventos de juego ni hitos de juego compuestos por una secuencia determinada de eventos de juego.

El documento CN105536233 describe la instalación de emisores láser y cámaras alrededor
10 de una zona de juego, sin embargo requiere también de la instalación de sensores, emisores y de reflectores láser en un cinturón que se colocan los jugadores. El sistema descrito no propone la detección automática de eventos de juego ni de hitos de juego definidos por secuencias de eventos de juego.

Finalmente el documento ES2427489, del mismo inventor, describe la utilización de
15 escáneres láser para realizar una predicción de una trayectoria de la pelota, y mediante sensores de vídeo capturar imágenes del impacto de dicha pelota en la zona de impacto para permitir a un árbitro determinar si la pelota está dentro o fuera de dicha línea. Sin embargo dicho sistema no describe la detección automática de un hito de juego definido por una secuencia de eventos de juego, como sería en este caso determinar cuando la pelota ha
20 impactado en el suelo y si la pelota está dentro o fuera de la línea de dicho momento, junto con otros posibles eventos anteriores. Dicho documento tampoco anticipa disgregar la información obtenida por los sensores en diferentes grupos de datos, cada uno relativo a un elemento de juego a analizar, puesto que solo se plantea el análisis de la trayectoria de la pelota.

25

Breve descripción de la invención

La presente invención concierne a un método de arbitraje automático, a un programa informático que implementa dicho método, e incluso puede concernir a un sistema en el que
30 implementar dicho método. El citado método, sistema o programa no requiere de la instalación de sensores ni reflectores ni emisores de ninguna clase en los jugadores presentes en la zona de juego, que pudieran interferir en su libertad de movimiento o inducir lesiones.

La presente invención permite analizar el desarrollo de un juego o deporte en un campo de juego detectando automáticamente eventos de juego e hitos de juego relevantes para el desarrollo de dicho juego producidos en relación a elementos de juego.

5 Ejemplos no limitativos de dicho juego o deporte pueden ser deportes de equipo como fútbol, fútbol americano, rugby, básquet, béisbol, críquet, hockey, voleibol, balonmano, waterpolo, o deportes de un jugador contra otro jugador, como tenis, tenis de mesa, pádel, frontón, deportes de atletismo como carreras, salto, lanzamiento, o deportes con evaluación de calidad en la precisión del desarrollo de rutinas, como gimnasia rítmica, salto de trampolín, natación sincronizada, anillas, barras, potro, etc. Incluso otras disciplinas como
10 bolos, patinaje artístico o baile de salón pueden ser susceptibles de implementar el presente método.

Se entenderá que los elementos de juego citados hacen referencia a aquellos elementos que intervienen en el juego. Ejemplos de dichos elementos de juego pueden ser, de modo no limitativo, una pelota, una raqueta, un bate, una red, pero también los jugadores y las
15 diferentes partes de su cuerpo, así serán considerados elementos de juego un pie de un jugador, una mano, un codo, una cabeza, el torso, etc. También elementos estáticos pueden ser considerados elementos de juego, como por ejemplo un mástil de una portería, un aro de una cesta, etc. Preferiblemente se analizaran datos relativos a al menos dos elementos móviles de juego.

20 Los citados eventos de juego detectados por la presente invención se refieren a actos relevantes que suceden en un momento determinado durante el desarrollo del juego, y que pueden ser indicativos de un hito de juego si se producen en correspondencia con otros eventos de juego, ya sea en simultaneidad o con posterioridad.

Los ejemplos de dichos eventos de juego pueden ser muy variados, y depender en gran
25 medida del juego o deporte analizado, sin embargo a efectos de claridad se procede a listar algunos ejemplos no limitativos de posibles eventos de juego detectados, como por ejemplo el contacto entre un pie, una mano, una raqueta o un bate con una pelota, el contacto entre un pie y el suelo, la posición relativa entre dos elementos de juego, como por ejemplo entre la parte del cuerpo más adelantada de dos corredores, o entre un atacante y un defensa, o
30 incluso la posición relativa entre dos partes del cuerpo de un mismo jugador, como por ejemplo la posición alineada de los brazos de un gimnasta. También pueden considerarse eventos de juego la posición relativa entre elementos de juego y límites de la zona de juego.

Un hito de juego sin embargo será determinado por un conjunto de eventos de juego. Ejemplos de hitos de juego serán por ejemplo un gol válido, un gol nulo, un básquet válido, un básquet nulo, un triple, un fuera de juego, un penalti, un fuera de banda, un chute de falta o penal nulo, etc. Dichos hitos de juego serán o no determinados en función de una
5 sucesión de eventos de juego detectados. Por ejemplo, en el contexto de un partido de fútbol, un fuera de juego requerirá detectar el evento de juego del chute de la pelota por parte del mediocampista y la detección del evento de juego del adelantamiento del defensa respecto al atacante, y el orden de dichos dos eventos de juego determinará el hito de juego del fuera de juego, un gol válido será detectado cuando se produzca el evento de juego de
10 la entrada de la pelota en la portería y no se produzcan eventos de juego previos que determinen un fuera de juego, penalti, fuera de banda, etc. En básquet un evento de juego será el salto del jugador con la pelota en la mano fuera de la línea de triple, y otro evento de juego será la entrada de la pelota dentro del aro, detectándose entonces un hito de juego de triple.

15 Así pues la presente invención concierne, de acuerdo con un primer aspecto, a un método implementado mediante un sistema que incluye al menos:

- una red de sensores que incluyen sensores de posición remotos dispuestos alrededor de una zona de juego y dirigidos hacia elementos de juego del interior de dicha zona de juego;
- al menos un dispositivo de control dotado de una memoria y con capacidad de
20 cálculo para el análisis de la información obtenida de la red de sensores;

Dichos sensores de posición remotos se entenderá que son sensores capaces de obtener información de posición de un elemento de juego de forma remota, desde fuera de la zona de juego.

25 Dicho al menos un dispositivo de control será por ejemplo un controlador lógico programable, un ordenador, o similar, pudiendo dicho dispositivo de control ser local o remoto respecto a dicha red de sensores, recibiendo dicho al menos un dispositivo de control los datos adquiridos por dicha red de sensores mediante una conexión de datos que puede ser también inalámbrica.

30 El método propuesto incluye las siguientes etapas:
mediante dicha red de sensores:

- a) adquirir datos relativos a varios elementos de juego simultáneamente, dichos datos incluyendo información de posición, de tiempo, e información indicativa de la forma tridimensional de los elementos de juego;

5 y mediante un análisis de los datos adquiridos ejecutado por el al menos un dispositivo de control mediante la aplicación de algoritmos de análisis:

- b) analizar los datos obtenidos de cada sensor individual detectando la presencia de grupos de datos relativos a elementos de juego e identificando el elemento de juego al que corresponden dichos grupos de datos, poniendo en correspondencia dichos grupos de datos referidos a un mismo elemento del juego;

10 c) agrupar en una secuencia temporal todos los grupos de datos proporcionados por diferentes sensores correspondientes a un mismo elemento de juego en coordinación temporal;

- d) detectar eventos de juego de varios elementos de juego en varias secuencias temporales de grupos de datos mediante:

- 15
 - la detección de cambios de posición, forma, velocidad y/o trayectoria de los elementos de juego en las secuencias temporales de grupos de datos;
 - la detección de interferencias o correlación entre diferentes elementos de juego en las secuencias temporales de grupos de datos;

o una combinación de los mismos,

20 e) detectar hitos de juego mediante la detección automática de secuencias de eventos de juego, simultáneos o consecutivos, coincidentes con secuencias de eventos de juego pre-almacenadas en la memoria correspondientes a posibles hitos de juego, desencadenando una señal de notificación.

Así pues durante la etapa a) del método se capturan datos relativos a los diferentes
25 elementos de juego existentes en la zona de juego, preferiblemente obteniendo datos de cada elemento de juego individual simultáneamente al menos desde varios sensores de posición remotos colocados en diferentes posiciones alrededor de la zona de juego, permitiendo así que se obtengan datos de cada elemento de juego desde diferentes ángulos simultáneamente evitando que un elemento de juego pueda impedir capturar datos de otro
30 elemento de juego ocultándolo de un sensor de posición remoto.

Preferiblemente se obtendrán datos de todos los elementos de juego existentes en la zona de juego.

Durante la etapa b) se analizan los datos obtenidos de cada sensor individual y se identifican grupos de datos relativos a un único elemento de juego de entre los datos obtenidos de dicho sensor. Por ejemplo un sensor puede obtener datos simultáneos de varios elementos de juego, por ejemplo de varios jugadores próximos unos a otros, o de varias partes del cuerpo de un mismo jugador como sus pies, rodillas y manos, o de una pelota y un pie, etc., el análisis de la etapa b) permite discernir de entre todos los datos obtenidos por dicho sensor individual los grupos de datos que hacen referencia a cada uno de dichos elementos de juego diferentes, y permite identificar a qué elemento de juego hacen referencia. Es decir que la etapa b) permite aislar, de entre todos los datos obtenidos, aquellos datos constitutivos de un grupo de datos obtenidos de un único elemento de juego, y permite además identificar a qué elemento de juego corresponden, por ejemplo identificando si son un grupo de datos relativos a una pelota, a un bate, a una raqueta, a un pie de un defensa, etc.

A modo de ejemplo, durante dicha etapa b) dos láseres de barrido y dos cámaras obtienen cada uno datos de los diferentes elementos de juego relativos a dos jugadores y una pelota, es decir cuatro pies, cuatro manos, dos torsos, dos cabezas, y la citada pelota, desde puntos diferentes. Durante la etapa b) se detectan e identifican dichos elementos de juego y se aíslan los grupos de datos de cada elemento de juego obtenidos por cada uno de los sensores, es decir que se detecta qué datos obtenidos hacen referencia al pie derecho del primer jugador, qué datos hacen referencia a la pelota, etc.

Dicha detección e identificación puede realizarse por ejemplo mediante una detección de la forma de dichos elementos de juego mediante un análisis de los datos de posición de una malla de puntos de cada elemento de juego, que proporciona información de forma tridimensional del mismo, dicha forma detectada puede ser comparada con un registro pre-almacenado, es decir por ejemplo se puede detectar que un elemento esférico es la pelota. Alternativamente se puede obtener dicha identificación mediante un análisis de color y forma bidimensional de las imágenes obtenidas por las cámaras, por ejemplo si es redondo y blanco es la pelota. Dicho análisis también puede permitir identificar si un jugador es de un equipo o de otro, y por tanto identificando sus elementos de juego, como los pies, en función del color de su vestimenta. Otra alternativa es la detección de movimientos característicos de dicho elemento de juego, por ejemplo el de los pasos de los pies. También puede detectarse un elemento de juego por ser diferente respecto a los datos obtenidos en otro momento en esa misma posición, o por ser diferentes respecto al fondo de la zona de juego.

La etapa c) agrupa todos los grupos de datos obtenidos de diferentes sensores de la red de sensores e identificados como relativos a un mismo elemento de juego, creando secuencias temporales de grupos de datos, cada secuencia temporal relativa a un único elemento de juego, coordinando dichos grupos de datos obtenidos de diferentes sensores en el tiempo, obteniendo un registro de todos los grupos de datos adquiridos simultáneamente referidos a un mismo elemento de juego. Esto permite poner en coordinación los datos adquiridos desde diferentes ángulos, o incluso los datos adquiridos por sensores de distinta naturaleza, que se plantea que puedan estar integrados en la red de sensores.

La etapa d) permite detectar eventos de juego, por ejemplo que un pie ha tocado una pelota o el suelo, que la pelota ha tocado una raqueta, un bate o una red de medio campo, o que un elemento de juego está por delante de otro elemento de juego, como por ejemplo un corredor adelantando otro corredor, o un defensa por delante de un atacante, otros ejemplos de eventos de juego pueden referirse a elementos de juego de un mismo jugador, por ejemplo detectar cuando ambos brazos de un mismo jugador están alineados en cruz, pudiendo ser este un evento de juego importante por ejemplo en la gimnasia con anillas.

Dicha detección de la etapa d) se realiza detectando cambios de posición, forma, velocidad y/o trayectoria de los elementos de juego en las secuencias temporales de grupos de datos, es decir detectando cambios en su movimiento o forma indicativos por ejemplo de que un elemento de juego ha entrado en contacto con otro elemento de juego que ha modificado su movimiento o forma. Alternativa o complementariamente dicha detección de la etapa d) se produce detectando interferencias o correlación entre diferentes elementos de juego en las secuencias temporales de grupos de datos, es decir detectando cuando la información posicional de un elemento de juego entra en interferencia con la información posicional de otro elemento de juego, detectándose así un impacto entre ambos, o detectando cuando la información posicional de un elemento de juego adquiere una posición relativa preestablecida respecto a otro elemento de juego, siendo preferiblemente dicha posición relativa preestablecida una seleccionada de entre un listado de posibles posiciones relativas almacenado en la memoria.

Fruto de dicha detección de eventos de juego se obtiene un registro de eventos de juego con información temporal asignada, es decir un registro de qué actos importantes, llamados eventos de juego, han sucedido en la zona de juego, y cuando estos eventos de juego han sucedido. Esto permite identificar de forma automática hitos de juego durante la etapa e), siendo dichos hitos de juego detectados cuando existe una secuencia de eventos de juego

simultáneos o en un determinado orden. Dichos hitos de juego corresponderán a las decisiones arbitrales a juzgar por el método propuesto.

A modo de ejemplo un hito de juego podrá ser determinar un fuera de juego en fútbol. A efectos de determinar dicho hito de juego el método propuesto deberá detectar el evento de juego de la salida de la pelota del pie del atacante, detectar el evento de juego del adelantamiento de la parte del cuerpo más adelantada del atacante más adelantado, descartando los brazos, respecto al defensa más atrasado en la zona de juego. La sucesión de dichos dos eventos de juego en un orden determina el hito de juego del fuera de juego, pero en el orden inverso no correspondería con un hito de juego de fuera de juego. Además pueden tenerse en cuenta más eventos de juego para determinar dicho hito de juego del fuera de juego, como son si la pelota sale del pie del portero del equipo atacante en un saque de meta, o de un jugador desde la esquina en un saque de esquina, casos en los que no existe fuera de juego.

Se entenderá que este es solo un ejemplo y que el método propuesto puede ser aplicado por un experto a multitud de juegos diferentes y a multitud de posibles hitos de juego diferentes dentro de cada juego sin que resulte necesaria una descripción detallada de cada caso en el presente documento.

Otra realización prevista propone que dicha detección de eventos de juego de la etapa d) se realice como consecuencia de un detonante de inicio, y se realice dentro de un marco temporal que contiene una fracción de las secuencias temporales de grupos de datos, en donde dicho detonante de inicio proporciona una referencia temporal que define el marco temporal sobre el que se realiza la detección.

Es decir que la búsqueda del evento de juego solo es ejecutada como respuesta a un detonante de inicio que proporciona un marco temporal sobre el que realizar la detección, permitiendo optimizar aún más los recursos de análisis.

Dicho detonante de inicio puede ser, por ejemplo:

- una detección manual de un posible hito de juego introducida en el sistema por un operador, siendo dicho posible hito de juego producido dentro de dicho marco temporal indicado por el citado operador;
- una detección manual de un evento de juego introducido en el sistema por un operador, siendo dicho evento de juego producido en un momento del juego indicado por dicho operador que define dicho marco temporal, siendo dicho evento de juego manualmente detectado utilizado en dicha etapa e) de detección de hitos de juego;

- la detección automática de un sonido relevante a través de al menos un micrófono integrado en la red de sensores mediante un análisis de reconocimiento de sonidos sobre los datos adquiridos mediante dicho micrófono; o
- la detección automática de un hito de juego mediante dicha etapa e), siendo dicho hito de juego indicativo de otro posible hito de juego.

5

La detección de un posible hito de juego indica la sistema el marco temporal en el que ejecutar el análisis en busca de eventos de juego que posteriormente determinan un hito de juego, permitiendo así optimizar los recursos de análisis. Un operador puede indicar que dentro de un marco temporal se ha producido, por ejemplo en el caso del fútbol, un fuera de juego, un gol, un fuera de banda, una falta, un penalti, manos, etc. En el caso de otros deportes como el tenis también pueden indicarse otros posibles hitos de juego, como por ejemplo una falta de pie (foot fault en inglés), saque incorrecto, etc.

10

La detección manual de un evento de juego por parte de un operador determina la existencia de un evento de juego en un momento determinado del juego, lo que desencadena la búsqueda automática de otros eventos de juego dentro un marco temporal relacionado con dicho momento para la detección de hitos de juego mediante el análisis de la combinación del evento de juego detectado manualmente con los eventos de juego detectados automáticamente. Dicha detección manual puede realizarse por ejemplo mediante una revisión a cámara lenta de imágenes capturadas por una cámara integrada en la red de sensores.

15

20

Según otra realización el sistema busca automáticamente, a partir de un evento de juego detectado manualmente, otros eventos de juego relacionados con dicho evento de juego detectado manualmente a través de un hito compartido. Es decir que, por ejemplo en el caso del fútbol, cuando un operador determina manualmente el momento exacto en el que la pelota se separa del pie del jugador atacante para realizar un pase, el sistema analiza los datos obtenidos de la red de sensores en ese mismo momento para determinar si se produce el otro evento de juego que determinaría un hito de juego correspondiente a un fuera de juego, siendo dicho otro evento de juego la presencia de un jugador atacante más adelantado que el más atrasado de los defensas.

25

30

El citado sonido detectado puede ser por ejemplo un sonido de impacto, como el sonido de un bate o una raqueta golpeando una pelota, o puede ser el sonido de un silbato de un árbitro. En este caso el pitido del silbato ejecutaría el análisis y permitiría asesorar, corroborar o desmentir al citado árbitro en escasos segundos.

Por último, la detección previa por parte del sistema de un hito de juego puede ser indicativo de un hito de juego adicional relacionado por dicho hito de juego previamente detectado, lo que desencadena una búsqueda adicional de otros eventos de juego mediante dicha etapa d), incorporados en la etapa e) para la detección de los hitos de juego adicionales. Por ejemplo un hito de juego puede ser la detección de un pase entre dos jugadores de un mismo equipo, y esto puede desencadenar la búsqueda de otros eventos de juego que permitan comprobar si dicho pase ha sido reglamentario, por ejemplo buscando la posición relativa de los jugadores en el momento de producirse el pase a fin de determinar automáticamente si se ha producido o no un fuera de juego, u otra falta contraria al reglamento del juego analizado.

Preferiblemente la primera ejecución de la etapa d), cuyos resultados determinan la detección de un hito de juego en la etapa e), se realiza en búsqueda de eventos de juego de un primer grupo de eventos de juego. Una vez detectado dicho hito de juego indicativo de otro posible hito de juego, la ejecución adicional de la etapa d) se realiza en búsqueda de eventos de juego seleccionados de un segundo grupo de eventos de juego, seleccionados en relación al posible hito de juego indicado por el hito de juego ya detectado.

Alternativamente a la realización de dicha detección como consecuencia de un detonante de inicio, la detección de eventos de juego de la etapa d) se realizará en tiempo real sobre todas las secuencias temporales de grupos de datos.

Otra realización propone que la etapa d) se ejecute en tiempo real buscando un evento de juego seleccionado de un primer grupo de eventos de juego y en donde la detección de un evento de juego de dicho primer grupo de eventos de juego desencadena como detonante una ejecución adicional de la etapa d) en un marco temporal relacionado con dicho evento de juego del primer grupo detectado en búsqueda de un evento de juego de un segundo grupo de eventos de juego siendo todos los eventos de juego detectados utilizados en la etapa e). Por ejemplo un evento de juego del primer grupo puede ser la entrada de un balón dentro de una zona de puntuación como una portería, una cesta de baloncesto, o la entrada de un balón en una zona fuera del terreno de juego, el impacto de un balón sobre un determinado elemento de juego, etc. A partir de dicha detección de eventos de juego del primer grupo se ejecuta otra búsqueda más detallada de otros eventos de juego del segundo grupo, por ejemplo eventos de juego que requieren mayor capacidad de cálculo para su búsqueda, dentro de un marco temporal definido por dicho evento de juego del primer grupo. Esta realización permite optimizar los recursos de cálculo del sistema realizando la búsqueda de eventos de juego del segundo grupo solo cuando una primera detección de

eventos de juego del primer grupo indica la posible presencia o la relevancia de los eventos de juego del segundo grupo.

Según otra realización de la presente invención la etapa d) incluye además la detección de interferencias entre grupos de datos de un elemento de juego y unos límites de la zona de juego pre-almacenados, detectando también eventos de juego que son incorporados en la detección de hitos de juego de la etapa e). Es decir que por ejemplo la detección de que una pelota ha traspasado una línea de fuera de banda o una línea de medio campo, o de área, o de gol será determinado comparando los datos de posición del elemento de juego con dicho registro pre-almacenado de los límites de la zona de juego, siendo en esta realización dichos límites no necesariamente detectados a través de los datos obtenidos de la red de sensores, sino introducidos en la memoria antes del inicio del juego, simplificando parte de la tarea de análisis de los datos obtenidos por la red de sensores. Se entenderá que la posición de dichos límites de la zona de juego corresponderán con la posición de las líneas dibujadas sobre el terreno y que señalan algunos límites relacionados con hitos de juego, como por ejemplo el límite donde puede estar un jugador, o una pelota, como en el caso de las líneas de fuera de banda en el fútbol o el tenis, o un límite que determina una diferente puntuación como es la línea de triple en el baloncesto.

Adicionalmente se propone que la señal de notificación sea transmitida por medios inalámbricos a un receptor móvil. Por ejemplo puede ser transmitida a un reloj inteligente, teléfono móvil, tableta o similar del árbitro, aportando información adicional para la toma de decisiones. Alternativamente dicha señal de notificación puede ser una señal visual o acústica emitida en forma de aviso o advertencia, o una señal almacenada en un registro de señales de notificación.

Dichos sensores de posición remotos pueden estar seleccionados entre:

- sensores láser, por ejemplo sensores láser de barrido, de pulsos para la detección simultánea de la posición de múltiples puntos, o de un solo haz fijo para medir la distancia entre un punto y el emisor láser;
- radares;
- sensores de vídeo de tiempo de vuelo que obtienen información de posición calculando el tiempo que tarda una luz emitida en rebotar y ser capturada por dicho sensor de vídeo;
- sensores de video tridimensionales compuestos por varias cámaras de video separadas una distancia definida conocida siendo la información de posición inferida

automáticamente por las discrepancias existentes entre las imágenes captadas por dichas varias cámaras.

Dichos sensores de posición remotos ofrecen información indicativa de la forma tridimensional de los elementos de juego gracias a una matriz de mediciones de posición en
5 diferentes puntos, siendo la posición todos los citados puntos determinada en un mismo momento, o en momentos sucesivos casi simultáneos, con diferencias temporales menores a la décima de segundo.

Dicha información de posición indicativa de la forma tridimensional permitirá reconocer la forma de cada elemento de juego, y conocer su posición y su desplazamiento a lo largo del
10 tiempo.

Cada una de las dos cámaras de video que componen un sensores de video tridimensional captará imágenes diferentes desde diferentes puntos de vista, y el tratamiento y comparación de dichas imágenes capturadas por parte de un programa informático de reconocimiento tridimensional permitirá calcular la posición de cada uno de los elementos de
15 juego capturados en las imágenes mediante la medición de las diferencias entre ambas imágenes.

Adicional o alternativamente se propone que dicha red de sensores incluya además sensores seleccionados entre:

- cámaras de vídeo, en donde durante dicha etapa b) se realiza un análisis de
20 reconocimiento de forma y/o de color sobre los datos adquiridos mediante dichas cámaras de vídeo;
- al menos un micrófono, en donde durante dicha etapa b) se realiza un análisis de reconocimiento de sonidos sobre los datos adquiridos mediante dicho micrófono para la detección de sonidos relevantes, indicativos de un evento de juego;
- sensores integrados en los elementos de juego, como sensores de posición,
25 acelerómetros, inclinómetros, ya sea integrados en partes de los jugadores, como pulseras, botas, cinturones, etc, ya sea en el balón en caso de existir, u otros elementos de juego móviles como bates, raquetas, etc o estáticos, como postes. Todos aquellos sensores integrados en elementos de juego móviles deberán incluir
30 un transmisor de información inalámbrico para comunicar la información obtenida al sistema.

Dichos sensores no ofrecerán información de posición, pero pueden proporcionar otra información complementaria a la información de posición obtenida de los sensores de

posición remotos, como por ejemplo información cromática de los elementos de juego obtenida por las cámaras de vídeo, o información de sonido indicativa de un evento de juego obtenida mediante los micrófonos.

Las citadas cámaras de vídeo y los sensores de vídeo tridimensionales antes descritos
5 pueden ser un mismo sensor que ofrezca tanto información de posición como información cromática.

La detección de eventos de juego de la etapa d) se realiza preferiblemente sobre las
secuencias temporales de grupos de datos en búsqueda de patrones coincidentes con un
registro de patrones de posibles eventos de juego pre-almacenados en la memoria. Es decir
10 que dentro de una secuencia temporal de grupos de datos relativa a un elemento de juego
ya identificado en la etapa b) se buscan patrones que delaten un evento de juego, siendo
dicha búsqueda de patrones realizada en relación a un registro de patrones de posibles
eventos de juego pre-almacenados en la memoria del al menos un dispositivo de control. Así
pues la detección de un patrón en los grupos de datos equivalente a un patrón de posible
15 evento de juego determina la existencia de un evento de juego en dicho grupo de datos, y
por lo tanto la existencia de un evento de juego relacionado con dicho elemento de juego en
un momento temporal determinado.

Según otra realización preferida la detección de un evento de juego contenido en el registro
de patrones de posibles eventos de juego actúa como detonante de una búsqueda de
20 eventos de juego adicionales relacionados a través de un hito de juego compartido con dicho
evento de juego detectado, siendo los patrones de dichos eventos de juego adicionales
detectados en comparación con un registro de patrones de posibles eventos de juego
adicionales, y realizándose dicha búsqueda de eventos de juego adicionales dentro de un
marco temporal que contiene una fracción de las secuencias temporales de grupos de datos
25 al menos simultáneas al detonante.

O sea que una vez detectado un evento de juego se determinan otros eventos de juego
adicionales que están relacionados con dicho evento de juego detectado a través de un hito
de juego compartido, por ejemplo la detección del evento de juego del chute de un penalti en
fútbol estará relacionada con el evento de juego de la no entrada de otros jugadores en el
30 área hasta después de realizarse dicho chute. Por lo tanto tras la detección del primer
evento de juego se realiza una búsqueda específica de los otros eventos de juego
adicionales relacionados con el primero dentro de un marco temporal definido por dicho
evento de juego inicial, pudiendo ser dicho marco temporal al menos parcialmente
retrospectivo, conteniendo grupos de datos anteriores al del evento de juego inicial.

Esto permite que optimizar recursos de análisis permitiendo realizar una primera búsqueda de eventos de juego y solo tras la detección de alguno de dichos eventos de juego proceder a la búsqueda de otros eventos de juego adicionales pero solo dentro del marco temporal definido.

- 5 Se propone también generar, para cada elemento de juego detectado en la zona de juego, datos estadísticos relacionados con dicho elemento de juego obtenidos a partir de los eventos de juego detectados relacionados con dicho elemento de juego. Esto permite generar automáticamente estadísticas relativas a cada elemento de juego, o a grupos de elementos de juego, que pueden ser útiles tanto a nivel informativo como a nivel de análisis para la mejora del rendimiento de los deportistas presentes en la zona de juego.

Preferiblemente dichos datos estadísticos son transmitidos en tiempo real a un dispositivo de almacenamiento remoto, por ejemplo un servidor de casas de apuestas, de periodistas o comentaristas deportivos, de medios de comunicación deportivos, como televisiones, radios o periódicos, etc.

- 15 Los eventos de juego y/o los hitos de juego detectados pueden alimentar en tiempo real un sistema de realidad aumentada que superponga información visual relacionada con dichos eventos de juego y/o dichos hitos de juego sobre imágenes reales de la zona de juego.

Es decir que dichos eventos de juego y/o los hitos de juego detectados pueden alimentar en tiempo real un sistema de realidad aumentada que superponga información visual relacionada con dichos eventos de juego y/o hitos de juego sobre imágenes reales de la zona de juego capturadas a través de cámaras integrantes de la red de sensores. Ejemplos de posibles datos alimentados mediante dicho sistema de realidad aumentada pueden ser: información del tiempo de posesión del balón de un jugador, las faltas cometidas o recibidas, el tiempo jugado, el número de pases realizados o recibidos, el número de tiros a meta, etc.

- 25 Dicho análisis de la etapa b) se realiza preferiblemente sobre los datos capturados por la red de sensores en búsqueda de unos patrones coincidentes con un registro de unos patrones de posibles elementos de juego pre-almacenados en la memoria, pudiendo contener dicho registro patrones de forma, color y/o posición de posibles elementos de juego.

Es decir que el reconocimiento de los grupos de datos capturados relativos a un elemento de juego e indicativos de qué elemento de juego es se realiza analizando dichos datos en búsqueda de patrones coincidentes con un registro de patrones de posibles elementos de juego pre-almacenado, preferiblemente detectando forma, color y/o posición de dichos elementos de juego.

A modo de ejemplo puede indicarse que todos aquellos datos relativos a un objeto esférico serán indicativos de un grupo de datos relativo a un elemento de juego identificado como un balón. Igualmente la forma de un bate o raqueta será característica e identificable, incluso la forma de una bota, mano, o cabeza serán fácilmente reconocibles. Incluso la forma de un número impreso en la camiseta del jugador puede ser reconocida mediante el método
5 propuesto para la identificación de dicho jugador individual como un elemento de juego o como un conjunto de múltiples elementos de juego incluyendo sus pies, rodillas, manos, codos, hombros, cabeza, torso, etc.

La información cromática puede ser de ayuda para la identificación, por ejemplo el color
10 blanco del balón ayudará a su detección, o el color de la ropa de los jugadores o del árbitro puede ser utilizada por el sistema para discernir entre unos y otros.

También la información de posición puede ser utilizada para la detección y reconocimiento de los elementos de juego. Por ejemplo los pies de los jugadores estarán, por lo general, cerca o encima del suelo.

15 En algunos deportes como el béisbol cada jugador tiene una posición asignada dentro de la zona de juego, como el lanzador, el receptor, el primera base, el segunda base, etc., por lo tanto la detección de un grupo de datos dentro de una de dichas posiciones corresponderá sin duda a un elemento de juego relacionado con cada uno de dichos jugadores, facilitando así su reconocimiento.

20 Se propone además que durante el análisis de la etapa b) se realice una detección de grupos de datos relativos a un elemento de juego en los datos provenientes de un sensor de posición remoto, y en donde la información de posición de dicho elemento de juego obtenida de dicho sensor de posición remoto es comparada con la información de posición existente en los datos de los otros sensores de posición remotos detectando una coincidencia
25 espacio-temporal entre dichos datos comparadas, asignando dicha detección de grupos de datos relativos a un elemento de juego a todos los grupos de datos de todos los sensores de posición remotos con coincidencia espacio-temporal.

Es decir que la detección de un elemento de juego en un grupo de datos de entre los datos provenientes de un sensor de posición remoto individual es automáticamente utilizada para
30 asignar otros grupos de datos obtenidos de otros sensores a ese mismo elemento de juego si existe correspondencia espacio-temporal entre dichos grupos de datos de diferentes sensores. En otras palabras, si dos sensores de posición remotos detectan datos de posición en un mismo espacio y tiempo, y el análisis de los datos de uno de los sensores de

posición remotos determina que dichos datos son un grupo de datos relativo a por ejemplo una pelota, los datos de los otros sensores obtenidos de ese mismo espacio y tiempo corresponderán también a datos de dicha pelota, sin necesidad de un análisis adicional de dichos datos.

- 5 Se contempla también que dicho análisis de la etapa b) se realice sobre datos obtenidos en diferentes momentos, y que la detección de un elemento de juego en un momento sea utilizada para realizar la detección de dicho elemento de juego en momentos diferentes, mediante un seguimiento de la posición de dicho elemento de juego. Es decir que la detección de un elemento de juego en un momento hace innecesaria la detección en otros
- 10 momentos posteriores o anteriores, pudiendo realizarse un seguimiento de la trayectoria de dicho elemento de juego desde el momento en el que se ha realizado su identificación manteniéndose la identificación sin requerir análisis adicionales mientras se mantenga la detección de su trayectoria mediante el análisis de los datos obtenidos, siendo dicho seguimiento de la trayectoria un cálculo mucho más sencillo que la identificación del
- 15 elemento de juego y por lo tanto optimizándose los recursos.

Un segundo aspecto de la presente invención concierne a un programa de ordenador que incluye instrucciones de código que cuando se ejecutan en un sistema de computación, dotado de al menos un dispositivo de control con una memoria y con capacidad de cálculo,

20 implementan el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 descrito en relación al primer aspecto de la presente invención.

Preferiblemente dichas instrucciones de código incluyen algoritmos de análisis configurados para analizar los datos obtenidos de cada sensor individual detectando la presencia de grupos de datos relativos a elementos de juego e identificando el elemento de juego al que

25 corresponden dichos grupos de datos, poniendo en correspondencia dichos grupos de datos referidos a un mismo elemento del juego, agrupando en una secuencia temporal todos los grupos de datos proporcionados por diferentes sensores correspondientes a un mismo elemento de juego en coordinación temporal.

Dichos algoritmos de análisis están configurados preferiblemente también para detectar

30 eventos de juego de varios elementos de juego en varias secuencias temporales de grupos de datos mediante:

- la detección de cambios de posición, forma, velocidad y/o trayectoria de los elementos de juego en las secuencias temporales de grupos de datos;

- la detección de interferencias o correlación entre diferentes elementos de juego en las secuencias temporales de grupos de datos;

o una combinación de los mismos, y

Dichos algoritmos de análisis pueden estar adicionalmente configurados para detectar hitos de juego mediante la detección automática de secuencias de eventos de juego, simultáneos
5 de juego mediante la detección automática de secuencias de eventos de juego, simultáneos o consecutivos, coincidentes con secuencias de eventos de juego pre-almacenadas en la memoria correspondientes a posibles hitos de juego, desencadenando una señal de notificación.

10 Un tercer aspecto de la presente invención concierne a un sistema para arbitraje automático que incluye al menos:

- una red de sensores para la obtención de información de posición, de tiempo, e información indicativa de la forma tridimensional de unos elementos de juego, dicha red de sensores incluyendo sensores de posición remotos dispuestos alrededor de
15 una zona de juego y dirigidos hacia elementos de juego del interior de dicha zona de juego enfocando a varios elementos de juego simultáneamente;
- al menos un dispositivo de control dotado de una memoria y con capacidad de cálculo para la ejecución de algoritmos de análisis sobre la información obtenida de la red de sensores;

20 en donde dicho al menos un dispositivo de control constituye un sistema de computación configurado para ejecutar un programa de ordenador que incluye instrucciones de código que implementan el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 descrito en relación al primer aspecto de la presente invención.

Preferiblemente dichas instrucciones de código incluyen algoritmos de análisis que están
25 configurados para analizar los datos obtenidos de cada sensor individual detectando la presencia de grupos de datos relativos a elementos de juego e identificando el elemento de juego al que corresponden dichos grupos de datos, poniendo en correspondencia dichos grupos de datos referidos a un mismo elemento del juego, agrupando en una secuencia temporal todos los grupos de datos proporcionados por diferentes sensores
30 correspondientes a un mismo elemento de juego en coordinación temporal;

Dichos algoritmos de análisis pueden estar también configurados también para detectar eventos de juego de varios elementos de juego en varias secuencias temporales de grupos de datos mediante:

- 5 • la detección de cambios de posición, forma, velocidad y/o trayectoria de los elementos de juego en las secuencias temporales de grupos de datos;
- la detección de interferencias o correlación entre diferentes elementos de juego en las secuencias temporales de grupos de datos;

o una combinación de los mismos.

10 Dichos algoritmos de análisis pueden estar adicionalmente configurados para detectar hitos de juego mediante la detección automática de secuencias de eventos de juego, simultáneos o consecutivos, coincidentes con secuencias de eventos de juego pre-almacenadas en la memoria correspondientes a posibles hitos de juego, desencadenando una señal de notificación.

15 Se propone igualmente que dichos algoritmos sean resultado de algoritmos de aprendizaje, ya sea por ejemplo a través de la detección automática de patrones dentro de una gran fuente de datos, mediante técnicas conocidas como “big data” o “data mining”, o mediante la detección automática de patrones dentro datos suministrados de ejemplos relacionados con los eventos de juego o los hitos de juego a detectar, mediante técnicas conocidas como “deep learning”. Evidentemente dicha característica puede estar también relacionada con el
20 primer y el segundo aspecto de la invención.

El sistema y el programa informático requerido para la aplicación de las características adicionales descritas en relación al primer aspecto de la invención, concernientes a un método, puede ser obvias a un experto mediante una configuración de los sistemas y de los algoritmos antes descritos para la realización de dicho método, a la vista de la descripción
25 detallada del método antes descrito.

Otras características de la invención aparecerán en la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización.

Breve descripción de las figuras

30 Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

la Fig. 1 muestra una vista esquemática en planta de una zona de juego que a modo de ejemplo se ha ilustrado una cancha de baloncesto con sus correspondientes límites, conteniendo varios elementos de juego correspondientes a cinco jugadores de cada equipo, a una pelota y a dos cestas, alrededor de dicha zona de juego se han ilustrado también de
5 forma esquemática una red de sensores compuesta de doce sensores de posición remotos y un micrófono dispuestos alrededor de la zona de juego, orientados hacia el interior de la zona de juego, indicando en línea discontinua la zona controlada por cada sensor individual;

la Fig. 2 muestra de forma esquemática parte de la etapa b) aplicada a datos indicativos de la forma tridimensional de los elementos de juego, ejemplificada aquí en forma de una
10 imagen que se supone tridimensional, en la que dicha imagen contiene diversos elementos de juego y es analizada y disgregada en grupos de datos asignados a cada uno de dichos elementos de juego;

la Fig. 3 muestra lo mismo que la Fig. 2 pero aplicado a datos obtenidos a través de otro sensor, mostrando elementos de juego diferentes;

15 la Fig. 4 muestra de forma esquemática las etapas c), d) y e), mostrando como las secuencias de datos se ponen en correlación temporal y como se detectan eventos de juego correspondientes a cada uno de los elementos de juego analizados, y como dichos eventos de juego quedan ordenados en una secuencia que permite identificar hitos de juego;

la Fig. 5 muestra como otros datos adicionales son también analizados en búsqueda de eventos de juego, en este ejemplo datos de audio capturados por el micrófono de la red de
20 sensores son analizados detectando la presencia de un patrón de audio correspondiente a un evento de juego que en este ejemplo es el sonido de la sirena de final del tiempo de posesión;

la Fig. 6 muestra como dicho evento de juego detectado en los datos del micrófono es
25 puesto en correspondencia con las otras secuencias de datos permitiendo detectar otros hitos de juego adicionales.

Descripción detallada de un ejemplo de realización

Las figuras adjuntas muestran ejemplos de realización con carácter ilustrativo no limitativo
30 de la presente invención.

La Fig. 1 muestra una zona de juego 1 correspondiente a una cancha de baloncesto. Se entenderá que cualquier otra zona de juego 1 puede ser utilizada en su lugar, como campos

de futbol, futbol americano, béisbol, críquet, balonmano, hockey, voleibol, tenis, padel, o pistas de atletismo, salto, lanzamiento, gimnasia, o piscinas de saltos, de natación sincronizada, etc.

La zona de juego 1 mostrada está rodeada por una red de sensores 10 que integra trece
5 sensores individuales 11 de los que ocho son sensores de posición remotos 12 y uno es un micrófono 13. Evidentemente el número y posición de los sensores individuales 11 puede ser otro sin que esto afecte en lo sustancial la presente invención. Dichos sensores de posición remotos 12 pueden ser por ejemplo sensores láser de barrido, sensores de radar de alta precisión, o sensores de vídeo tridimensionales, siendo la utilización de sensores
10 láser de barrido la realización preferida.

Aunque los datos 30 obtenidos por dichos sensores de posición remotos son datos
indicativos de la forma tridimensional de los elementos de juego, es decir información
tridimensional. En las siguientes figuras se han mostrado de forma simplificada dichos datos
30 tridimensionales obtenidos en forma de una imagen bidimensional para facilitar su
15 comprensión.

La Fig. 2 muestra, en un primer recuadro, una representación bidimensional de los datos 30
obtenidos en un momento dado por uno de los sensores de posición remotos 12,
conteniendo dichos datos 30 información relativa a tres elementos de juego 40
correspondientes a la mano derecha de un primer jugador, la mano izquierda de un segundo
20 jugador y la pelota.

Dichos datos 30 son suministrados a al menos un dispositivo de control 20 que, mediante la
aplicación de algoritmos de análisis, analiza los citados datos 30 detectando la presencia de
grupos de datos 31 relativos a elementos de juego 40 individuales e identificando el
elemento de juego 40 al que corresponden dichos grupos de datos 31. En el presente
25 ejemplo dicho análisis permite identificar automáticamente los grupos de datos 31
correspondientes a cada uno de los citados tres elementos de juego 40, por ejemplo
mediante un análisis de la forma de cada uno de dichos elementos de juego 40 que
permiten identificar la forma característica de una mano y de una pelota, así como distinguir
a qué jugador corresponde dicha mano gracias al reconocimiento del color de la camiseta de
30 dicho jugador y/o del número y/o nombre impreso sobre dicha camiseta, o a otras
características morfológicas distintivas de cada jugador individual, como por ejemplo su
altura, un peinado o color de pelo característico, etc.

A continuación se ponen en correspondencia todos los citados grupos de datos 31 referidos a un mismo elemento del juego 40, que principalmente corresponderá a grupos de datos 31 de un mismo elemento de juego 40 obtenidos desde diferentes sensores individuales 11, siendo parte de la información redundante, por ejemplo la información de posición, lo que
5 permite identificar dicha correspondencia facilitando dicha operación y evitando tener que realizar una identificación automática de todos los datos de cada uno de los sensores individuales 11 pues una identificación en los datos de un sensor individual 11 permite, mediante dicha correspondencia, evitar tener que realizar dicha identificación con los datos de los restantes sensores individuales 11.

10 La Fig. 3 muestra una operación equivalente a la mostrada en la Fig. 2 pero aplicada a otros datos 30 relativos a otros elementos de juego 40 obtenidos por otro sensor de posición remoto 12. En este caso los elementos de juego 40 identificados son los pies derecho e izquierdo del primer jugador y la línea de triple.

Alternativamente la posición del límite de la línea de triple puede estar pre-almacenado en la
15 memoria, haciendo innecesaria la detección e identificación de dicha línea en los datos 30 obtenidos de la red de sensores 10.

La Fig. 4 muestra las tres secuencias temporales de grupos de datos 31 obtenidas del análisis representado en la Fig. 2 puestas en correlación, representados aquí en forma de una imagen bidimensional integrada de nuevo, y como dichas secuencias temporales
20 contienen información de diferentes momentos sucesivos del juego, que aquí se ha mostrado simplificada como cuatro imágenes secuenciales. El análisis efectuado por dicho al menos un dispositivo de control 20 mediante la aplicación de algoritmos de análisis permite identificar el momento en el que la pelota se separa de la mano del primer jugador; determinando así que en el momento tres se produce un primer evento de juego 50.

25 De un modo equivalente las tres secuencias temporales de grupos de datos 31 obtenidas del análisis mostrado en la Fig. 3 se han puesto también en correlación entre sí y en coordinación temporal con las restantes secuencias temporales. Su análisis determina que en el momento cuatro el pie derecho del primer jugador pisa la línea de triple, determinándose así que este es un segundo evento de juego 50.

30 Por lo tanto se puede determinar que el lanzamiento de la pelota se ha producido, por parte del primer jugador, antes de que dicho primer jugador pisara o sobrepasara la línea de triple, ya que el tercer momento es anterior al cuarto momento. Por lo tanto puede concluirse que se ha producido un hito de juego, correspondiente a un lanzamiento válido de triple.

El análisis en búsqueda del segundo evento de juego 50 puede desencadenarse como consecuencia de la detección del primer evento de juego 50. Es decir que al detectar que la pelota sale de las manos del primer jugador el sistema revisa un marco temporal próximo a ese momento en búsqueda de un evento de juego 50 relacionado con la posición de sus
 5 pies, detectándose así el segundo evento de juego 50.

El primer evento de juego 50 detectado, correspondiente a la separación de la pelota de las manos del jugador, también puede ser buscado por el sistema como respuesta automática a un detonante de inicio, por ejemplo la entrada de la pelota dentro de la cesta. Dicho evento de juego 50 de encestar la pelota puede desencadenar la búsqueda del momento en el que
 10 la pelota sale de las manos del jugador con carácter retroactivo y una buscando también el evento de los pies del jugador pisando o superando la línea de triple. Una vez detectados ambos eventos de juego, como consecuencia de la detección de la entrada del balón en la cesta, se comprueba la secuencia en la que se han sucedido dichos eventos de juego 50 para determinar si ha existido un hito de juego de triple.

15 Por el contrario el sistema puede buscar en tiempo real todos los eventos de juego 50 posibles simultáneamente, detectándolos mientras suceden.

En la Fig. 5 se muestra, en forma de onda acústica, una secuencia de datos de audio capturados por un micrófono 13 integrante de la red de sensores 10.

El análisis de dichos datos 30 de audio permite detectar un sonido identificado como la
 20 sirena del final del tiempo de posesión, mediante la detección de un patrón en la onda acústica coincidente con un patrón pre-almacenado del sonido de dicha sirena, por lo que se determina que este es un tercer evento de juego 50 que sucede en un cuarto momento.

En la Fig. 6 se realiza el mismo análisis que en la Fig. 4 pero añadiendo los datos de audio mostrados en la Fig. 5, estando cada fracción temporal de dichos datos 30 coordinada con la
 25 fracción temporal de los restantes datos 30.

Como resultado el método detecta un hito de juego de tiro válido de triple gracias a la detección del lanzamiento en el tercer momento anterior tanto al final del tiempo de posesión como a sobrepasar la línea de triple, ambos sucesos ocurridos en el cuarto momento. Todo ello determina un hito de juego de tiro válido de triple.

30 Una ulterior detección de un cuarto evento de juego correspondiente a la entrada del balón dentro de la cesta determinaría un hito de juego de cesta de triple al ser el tiro de triple válido.

Como resultará evidente la medición del tiempo de posesión también puede realizarse mediante el método de arbitraje automático propuesto, de modo que la detección del evento de juego 50 del final del tiempo de posesión podría realizarse internamente como un evento de juego 50 más.

- 5 Otros muchos ejemplos podrían ser expuestos, por ejemplo el lanzamiento válido de una falta en el fútbol sin que los jugadores de la barrera salgan de su posición antes de tiempo, o un tiro válido de penalti también en el fútbol sin que ningún jugador entre en el área antes de tiempo, o en tenis un saque de inicio válido sin que el jugador pise la línea antes de golpear la pelota, etc.
- 10 En otros ejemplos de realización la detección de eventos de juego 50 puede determinarse por ejemplo detectando un cambio brusco en la trayectoria o velocidad de un elemento de juego, si por ejemplo una pelota cambia de repente su trayectoria o velocidad es indicativo que otro elemento de juego 40 la ha golpeado, o que ha tocado el suelo. Del mismo modo un bate o raqueta también verá su trayectoria o velocidad alterada al impactar con la pelota.
- 15 Dicho impacto también podría producir una alteración de la forma del elemento de juego 40, por ejemplo una pelota podría perder temporalmente su forma esférica durante el impacto.

Además el método propuesto permite conocer la posición de cada elemento de juego 40 a través de los grupos de datos 31 capturados, de este modo en caso de que dos elementos de juego 40 entren en contacto dichos datos de posición de los correspondientes grupos de

20 datos 31 se volverán coincidentes al menos en parte, demostrando así que se ha producido dicho contacto y detectándose el evento de juego 50.

Algunos eventos de juego no requieren del contacto entre diferentes elementos de juego 40. Por ejemplo el fuera de juego del fútbol requiere de una posición relativa entre la parte más adelantada del cuerpo de dos jugadores en relación al campo, excluyendo los brazos, caso

25 similar a la llegada a la línea de meta de las carreras. En otros deportes la medición de la posición relativa entre dos partes del cuerpo de un mismo jugador puede ser relevante, como por ejemplo en las disciplinas de gimnasia. En todos estos casos dicho evento de juego 50 se determinará mediante el análisis de los datos de posición contenidos en los correspondientes grupos de datos 31 de las secuencias temporales de cada elemento de

30 juego 40, analizando sus posiciones relativas, sus correlaciones o sus interferencias.

La detección de un hito de juego desencadenará una señal de notificación 21 que preferiblemente será transmitida por medios inalámbricos hasta un receptor móvil 22 como por ejemplo una tableta, teléfono o reloj inteligentes en manos de un árbitro.

Se entenderá que las diferentes partes que constituyen la invención descritas en una realización pueden ser libremente combinadas con las partes descritas en otras realizaciones distintas aunque no se haya descrito dicha combinación de forma explícita, siempre que no exista un perjuicio en la combinación.

- 5 A continuación se exponen otros ejemplos de realización relativos a la detección automática de hitos de juego correspondientes a un fuera de juego en un partido de fútbol, mostrado en la Fig. 7.

Según una realización el sistema analiza los datos 30 capturados detectando la presencia de datos relativos a los diferentes elementos de juego 40 e identificándolos, que en este
10 caso corresponderán a las diferentes partes de los cuerpos de los jugadores atacantes y defensores así como a la pelota, disgregando dichos datos 30 en grupos de datos 31 y agrupando los grupos de datos 31 relativos a un mismo elemento de juego 40 obtenidos de diferentes sensores individuales 11 en una misma secuencia temporal.

El sistema analiza constantemente los grupos de datos 31 buscando al menos un evento de
15 juego 50 de inicio de pase del balón, un evento de juego de recepción del pase del balón, y un evento de juego de posición anti-reglamentaria de cada uno de los jugadores atacantes respecto al defensa más atrasado. El hito de juego correspondiente al fuera de juego será determinado si se detectan, en este orden, los eventos de juego correspondientes a posición
20 anti-reglamentaria de un jugador (llamado fuera de juego posicional), al inicio del pase, y a la recepción de dicho pase por parte de dicho jugador en posición anti-reglamentaria, o si se determina que en el momento del inicio del pase el jugador que recibirá dicho pase está en posición anti-reglamentaria.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 7 se aprecia como en el momento 2 la pelota se separa del pie del jugador que inicia el pase, determinándose en ese instante se ha producido un
25 evento de juego 50 correspondiente a un inicio de pase de balón. También se determina que en un momento anterior al momento 2 y posterior al momento 1 un jugador atacante adelanta con el extremo de su pie la posición del jugador de la defensa más atrasado, determinándose una posición anti-reglamentaria de dicho jugador antes del inicio del pase del balón. Finalmente en un momento 4 se detecta un evento de juego 50 correspondiente a
30 una recepción del pase de balón por parte del jugador atacante que se ha determinado que estaba en posición anti-reglamentaria anteriormente. Por lo tanto los eventos de juego detectado son, por orden cronológico, un jugador en posición anti-reglamentaria, un inicio de pase, y una recepción del pase por parte de dicho jugador en posición anti-reglamentaria, lo que determina un hito de juego correspondiente a un fuera de juego, que es avisado

automáticamente por el sistema mediante una señal de alarma, por ejemplo transmitida a un reloj inteligente del árbitro.

Según una realización alternativa se buscará automáticamente en las secuencias temporales al menos un evento de juego 50 de inicio de pase del balón y un evento de juego 50 de recepción del pase del balón, pero no un evento de juego 50 de posición anti-reglamentaria de cada uno de los jugadores atacantes respecto al defensa más atrasado.

La detección de un evento de juego 50 de inicio de pase de balón y de un evento de juego 50 de recepción de pase de balón posterior será identificada por el sistema como un hito de juego correspondiente a un pase.

10 El sistema estará configurado para que la detección de un hito de juego correspondiente a un pase sea un detonante para la comprobación de la existencia o no de un fuera de juego, así que dicha detección de un hito de juego correspondiente a un pase detona el análisis de la posición relativa del jugador receptor del pase respecto al defensa más atrasado en el instante del primer evento de juego 50 detectado correspondiente al inicio del pase,
15 detectando así si existe otro evento de juego 50 correspondiente a la posición anti-reglamentaria del atacante respecto al defensa en ese momento, determinando así la existencia o no de un hito de juego correspondiente a un fuera de juego. Esta realización requiere de menor capacidad de cálculo, pues solo hay que detectar la posición relativa de un jugador atacante respecto al defensa más atrasado cuando recibe el pase y solo en un
20 momento determinado.

Otra realización prevista para la detección de un fuera de juego consiste en que un operador indica al sistema un marco temporal de referencia dentro del cual se sospecha que ha existido un fuera de juego, por ejemplo un marco temporal comprendido entre los momentos 1 y 4, y el sistema aplica uno cualquiera de los dos métodos alternativos de análisis antes
25 descritos pero solo respecto a los datos contenidos dentro de dicho marco temporal, consiguiendo así una optimización mayor de los recursos de cálculo disponibles.

Alternativamente dicho operador puede determinar, mediante un examen a cámara lenta de imágenes capturadas mediante una cámara integrada en la red de sensores 10, el momento exacto en el que se produce el evento de juego 50 correspondiente al inicio del pase, es
30 decir el momento en el que el balón abandona el pie del jugador atacante, que en el ejemplo mostrado en la Fig. 7 corresponde al momento 2. Una vez determinada manualmente la existencia de un evento de juego 50 detonante correspondiente a un inicio de pase de balón, el sistema determina automáticamente mediante el análisis de los datos 30 capturados en

busca de eventos de juego 50 el evento de juego 50 correspondiente a la recepción del pase, determinando así cuál es el jugador receptor de dicho pase, y el evento de juego 50 correspondiente a la posición anti-reglamentaria o no de dicho jugador receptor del pase en el momento de producirse el evento de juego 50 correspondiente al inicio del pase del balón
 5 determinado manualmente, es decir si dicho jugador se encontraba en posición anti-reglamentaria en el momento de producirse dicho inicio del pase del balón, determinando así automáticamente si ha existido o no un hito de juego correspondiente a un fuera de juego.

De forma similar el sistema puede ser utilizado para la detección automática de un correcto lanzamiento de una falta, detectando como mínimo eventos de juego 50 relativos al inicio del
 10 lanzamiento, cuando el balón abandona el pie del jugador, y relativos a la posición de los jugadores de la defensa alejados como mínimo 9,15m del punto del lanzamiento del balón, y pudiendo realizarse además una búsqueda de otros eventos de juego como por ejemplo la entrada del balón dentro de la portería, o el contacto del balón con otro jugador distinto al lanzador de la falta, etc. Dichos eventos de juego 50 detectados pueden ser detectados en
 15 tiempo real, o dentro de un marco temporal indicado por un operador, o siendo uno de ellos detectado manualmente por un operador, o siendo su búsqueda iniciada a raíz de un detonante. En este caso el detonante podría ser por ejemplo la detección, mediante un micrófono 13 integrado en la red de sensores 10, del sonido del silbato del árbitro indicando que el lanzamiento puede ser realizado.

Igualmente el sistema puede ser utilizado para la detección automática de un correcto lanzamiento de penalti, detectando eventos de juego 50 relativos al inicio del lanzamiento de un penali, cuando el balón abandona el pie del jugador, relativos a la posición del portero sobre la línea de meta, relativos a la posición de los otros jugadores fuera del área, y relativos a la entrada del balón dentro de la portería. Dichos eventos de juego 50 detectados
 25 pueden ser detectados en tiempo real, o dentro de un marco temporal indicado por un operador, siendo uno de ellos detectado manualmente por un operador, o siendo su búsqueda iniciada a raíz de un detonante.

Evidentemente el método y sistema propuestos puede ser aplicado a otros deportes y a la detección de otros hitos de juego diferentes. Por ejemplo en tenis se puede detectar un hito
 30 de juego relativo a una falta de pie, conocida como foot fault, mostrada en la Fig. 8, mediante la detección de eventos de juego 50 relativos al inicio del lanzamiento de saque, cuando la pelota se separa de la raqueta, y relativos a la posición de los pies del jugador que hace el saque respecto a la línea de fondo de la pista. Si se detecta la entrada de uno de los pies del jugador dentro de la zona de juego antes de producirse el inicio del lanzamiento de

saque se determina que existe un hito de juego correspondiente a una falta de pie, en caso contrario se determina un hito de lanzamiento válido de saque. Dichos eventos de juego 50 detectados pueden ser detectados en tiempo real, o dentro de un marco temporal indicado por un operador, siendo uno de ellos detectado manualmente por un operador, o siendo su
5 búsqueda iniciada a raíz de un detonante.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 8 el sistema detecta automáticamente un evento de juego 50 correspondiente a una entrada de un pie del jugador en la zona de juego, pisando la línea de fondo, en el momento 3, simultáneo al impacto de la pelota sobre la raqueta. Sin embargo el evento de juego 50 correspondiente a inicio del saque, cuando la pelota se
10 separa de la raqueta, no se produce hasta el momento 4. Por lo tanto se determina automáticamente que existe un hito de juego correspondiente a una falta de pie, siendo por lo tanto un saque nulo.

REIVINDICACIONES

1. Método de arbitraje automático implementado mediante un sistema que integra al menos:

- una red de sensores (10) formada por sensores individuales (11) que incluyen sensores de posición remotos (12) dispuestos alrededor de una zona de juego (1) y dirigidos hacia elementos de juego del interior de dicha zona de juego;
- al menos un dispositivo de control (20) dotado de una memoria y con capacidad de cálculo para el análisis de la información obtenida de la red de sensores (10);

caracterizado por que dicho método incluye las siguientes etapas:

mediante dicha red de sensores (10):

- 10 a) adquirir datos (30) relativos a varios elementos de juego (40) simultáneamente, dichos datos incluyendo información de posición, de tiempo;

y mediante un análisis de los datos adquiridos ejecutado por el al menos un dispositivo de control (20) mediante la aplicación de unos algoritmos de análisis:

- 15 b) analizar los datos (30) adquiridos por cada sensor individual (11) detectando la presencia de grupos de datos (31) relativos a elementos de juego (40) e identificando el elemento de juego (40) al que corresponden dichos grupos de datos (30), poniendo en correspondencia dichos grupos de datos (30) referidos a un mismo elemento del juego (40);

- 20 c) agrupar en una secuencia temporal todos los grupos de datos proporcionados por diferentes sensores individuales (11) correspondientes a un mismo elemento de juego (40) en coordinación temporal;

- d) detectar eventos de juego (50) de varios elementos de juego (40) en varias secuencias temporales de grupos de datos (31) mediante:

- la detección de cambios de posición, forma, velocidad y/o trayectoria de los elementos de juego (40) en las secuencias temporales de grupos de datos (31); o

- la detección de interferencias o correlación entre diferentes elementos de juego (40) en las secuencias temporales de grupos de datos (31); o

una combinación de los mismos, y

- 30 e) detectar hitos de juego mediante la detección automática de unas secuencias de eventos de juego (50), simultáneos o consecutivos, coincidentes con secuencias de

eventos de juego (50) pre-almacenadas en la memoria correspondientes a posibles hitos de juego relacionados con reglas de juego pre-almacenadas o con circunstancias predefinidas por el usuario, desencadenando una señal de notificación (21).

5

2. Método según reivindicación 1, en donde la detección de eventos de juego (50) de la etapa d) se realiza como consecuencia de un detonante de inicio, y se realiza dentro de un marco temporal que contiene una fracción de las secuencias temporales de grupos de datos (31), en donde dicho detonante de inicio proporciona una referencia temporal que define el marco temporal sobre el que se realiza la detección.

10

3. Método según reivindicación 2 en donde dicho detonante de inicio es:

15

- una detección manual de un posible hito de juego introducida en el sistema por un operador, siendo dicho posible hito de juego producido dentro de dicho marco temporal indicado por el citado operador;

20

- una detección manual de un evento de juego (50) introducido en el sistema por un operador, siendo dicho evento de juego (50) producido en un momento del juego indicado por dicho operador que define dicho marco temporal, siendo dicho evento de juego (50) manualmente detectado utilizado en dicha etapa e) de detección de hitos de juego;

25

- la detección automática de un sonido relevante a través de al menos un micrófono (13) integrado en la red de sensores (10) mediante un análisis de reconocimiento de sonidos sobre los datos adquiridos mediante dicho micrófono (13); o

- la detección automática de un hito de juego mediante dicha etapa e), siendo dicho hito de juego indicativo de otro posible hito de juego.

4. Método según reivindicación 1 en donde la detección de eventos de juego (50) de la etapa d) se realiza en tiempo real sobre todas las secuencias temporales de grupos de datos (31).

30

5. Método según la reivindicación 1 en donde la etapa d) se ejecuta en tiempo real buscando un evento de juego seleccionado de un primer grupo de eventos de juego y en donde la detección de un evento de juego de dicho primer grupo de eventos de juego desencadena

como detonante una ejecución adicional de la etapa d) en un marco temporal relacionado con dicho evento de juego del primer grupo detectado en búsqueda de un evento de juego de un segundo grupo de eventos de juego siendo todos los eventos de juego detectados utilizados en la etapa e).

5

6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la etapa d) incluye además la detección de interferencias entre grupos de datos (31) de un elemento de juego (40) y unos límites (2) de la zona de juego (1) pre-almacenados, detectando también eventos de juego (50) que son incorporados en la detección de hitos de juego de la etapa e).

10

7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la señal de notificación es transmitida por medios inalámbricos a un receptor móvil (22).

8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dichos sensores de posición remotos (12) están seleccionados entre:

15

- sensores láser;
- radares;
- sensores de vídeo de tiempo de vuelo;
- sensores de video tridimensionales compuestos por varias cámaras de video separadas una distancia definida conocida siendo la información de posición inferida automáticamente por las discrepancias existentes entre las imágenes captadas por dichas varias cámaras;

20

9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha red de sensores (10) incluye además sensores individuales (11) seleccionados entre:

25

- cámaras de vídeo, en donde durante dicha etapa b) se realiza un análisis de reconocimiento de forma y/o de color sobre los datos (30) adquiridos mediante dichas cámaras de vídeo;
- al menos un micrófono (13), en donde durante dicha etapa b) se realiza un análisis de reconocimiento de sonidos sobre los datos adquiridos mediante dicho micrófono (13) para la detección de sonidos relevantes, indicativos de un evento de juego (50);

30

- sensores integrados en los elementos de juego (40).

10. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la detección de eventos de juego (50) de la etapa d) se realiza sobre las secuencias temporales de grupos de datos (31) en búsqueda de unos patrones coincidentes con un registro de unos patrones de posibles eventos de juego pre-almacenados en la memoria.

11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde para cada elemento de juego (40) detectado en la zona de juego (1) se generan datos estadísticos relacionados con dicho elemento de juego (40) obtenidos a partir de los eventos de juego (50) detectados relacionados con dicho elemento de juego (40).

12. Método según reivindicación 11 en donde dichos datos estadísticos son transmitidos en tiempo real a un dispositivo de almacenamiento remoto.

15

13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los eventos de juego (50) y/o los hitos de juego detectados alimentan en tiempo real un sistema de realidad aumentada que superpone información visual relacionada con dichos eventos de juego (50) y/o dichos hitos de juego sobre imágenes reales de la zona de juego.

20

14. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde:

- dicho análisis de la etapa b) se realiza sobre los datos en búsqueda de patrones coincidentes con un registro de patrones de posibles elementos de juego pre-almacenados en la memoria; o
- dicho análisis de la etapa b) se realiza sobre los datos en búsqueda de patrones coincidentes con un registro de patrones de posibles elementos de juego pre-almacenados en la memoria, que contiene patrones de forma, color y/o posición de posibles elementos de juego.

25

15. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde durante el análisis de la etapa b) se realiza una detección de grupos de datos (31) relativos a un

30

elemento de juego (40) en los datos provenientes de un sensor de posición remoto (12), y en donde la información de posición de dicho elemento de juego (40) obtenida de dicho sensor de posición remoto (12) es comparada con la información de posición existente en los datos de los otros sensores de posición remotos (12) detectando una coincidencia
5 espacio-temporal entre dichos datos comparadas, asignando dicha detección de grupos de datos (31) relativos a un elemento de juego (40) a todos los grupos de datos (31) de todos los sensores de posición remotos (12) con coincidencia espacio-temporal.

16. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho análisis
10 de la etapa b) se realiza sobre datos obtenidos en diferentes momentos, y en donde la detección de un elemento de juego (40) en un momento es utilizada para realizar la detección de dicho elemento de juego (40) en momentos diferentes, mediante un seguimiento de la posición de dicho elemento de juego (40).

15 17. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha etapa a) incluye además adquirir datos (30) relativos a varios elementos de juego (40) simultáneamente, dichos datos incluyendo información indicativa de la forma tridimensional de los elementos de juego (40).

20 18. Programa de ordenador que incluye instrucciones de código que cuando se ejecutan en un sistema de computación, dotado de al menos un dispositivo de control (20) con una memoria y con capacidad de cálculo, implementan el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17.

25 19. Programa de ordenador según reivindicación 18 en donde dicho programa de ordenador incluye algoritmos de análisis automático de los datos capturados por la red de sensores resultado de algoritmos de aprendizaje.

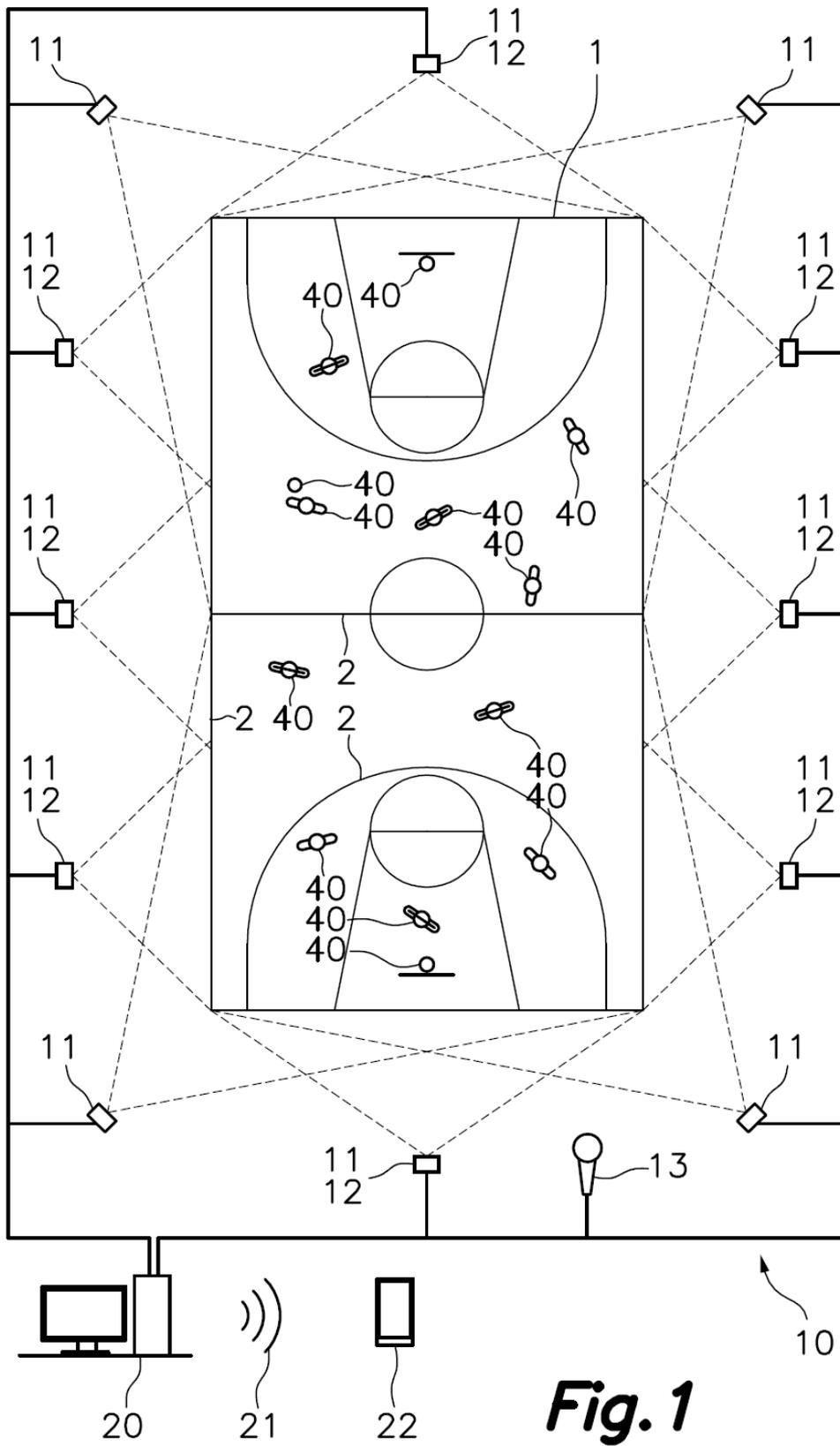


Fig. 1

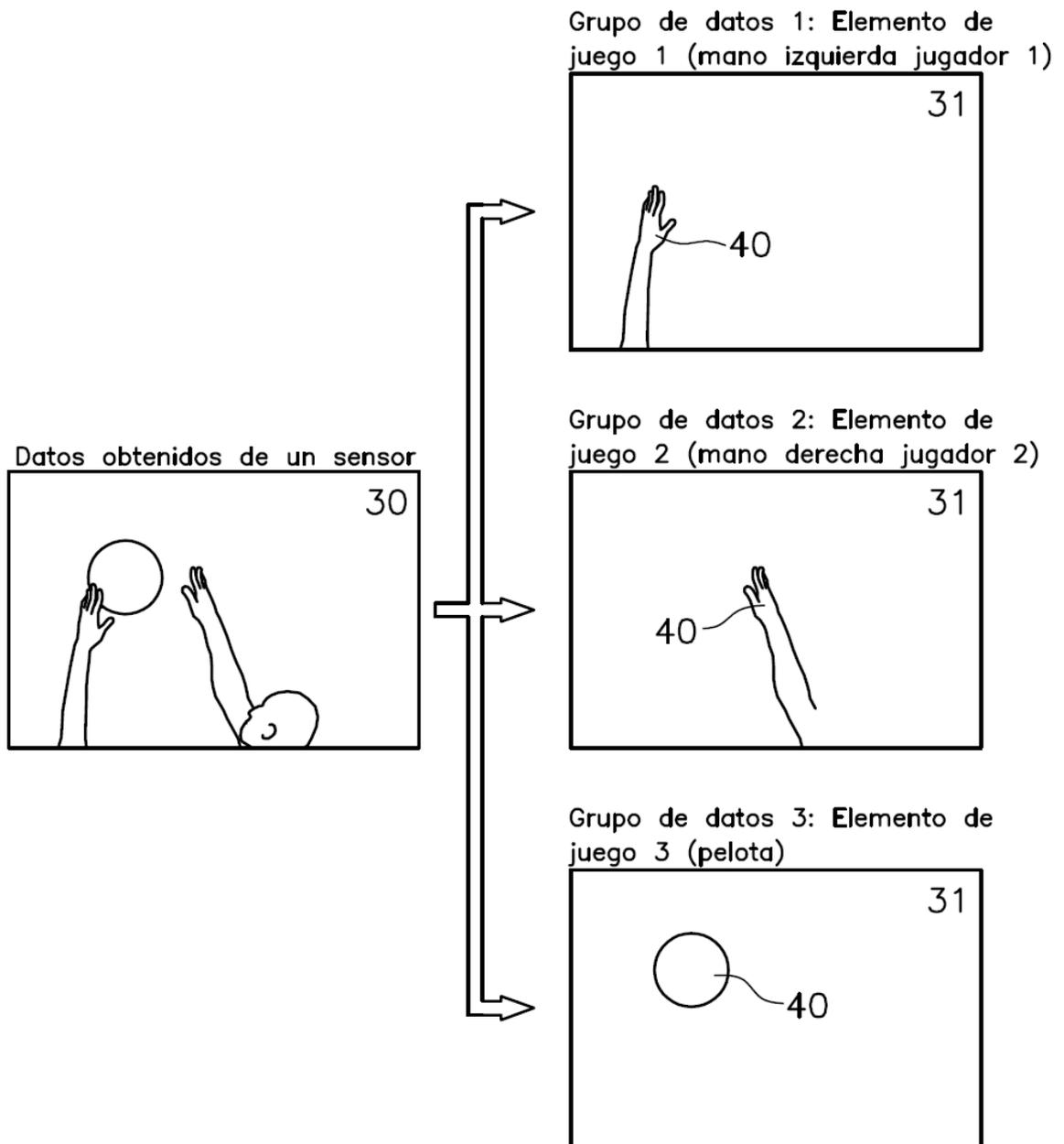


Fig.2

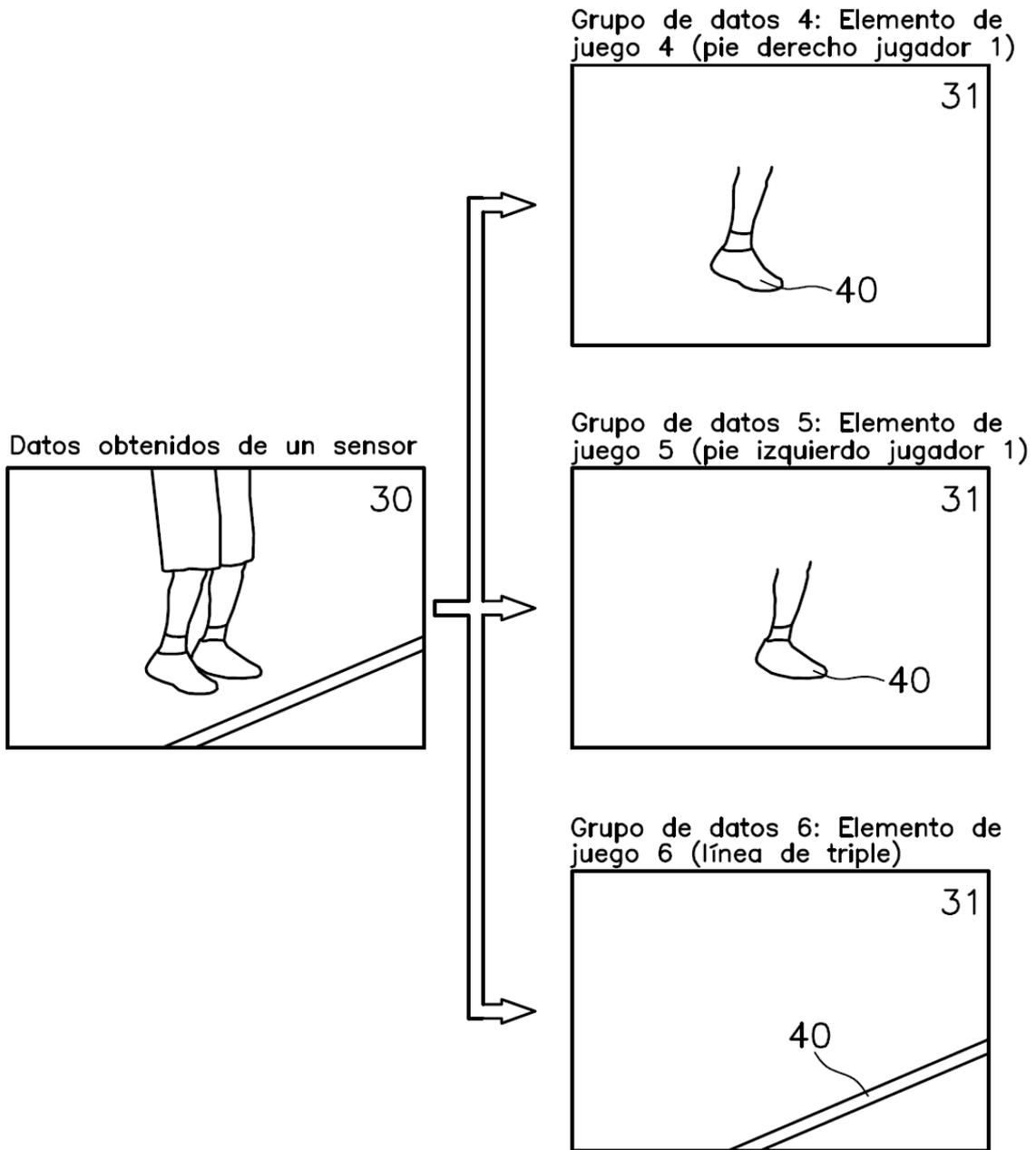


Fig.3

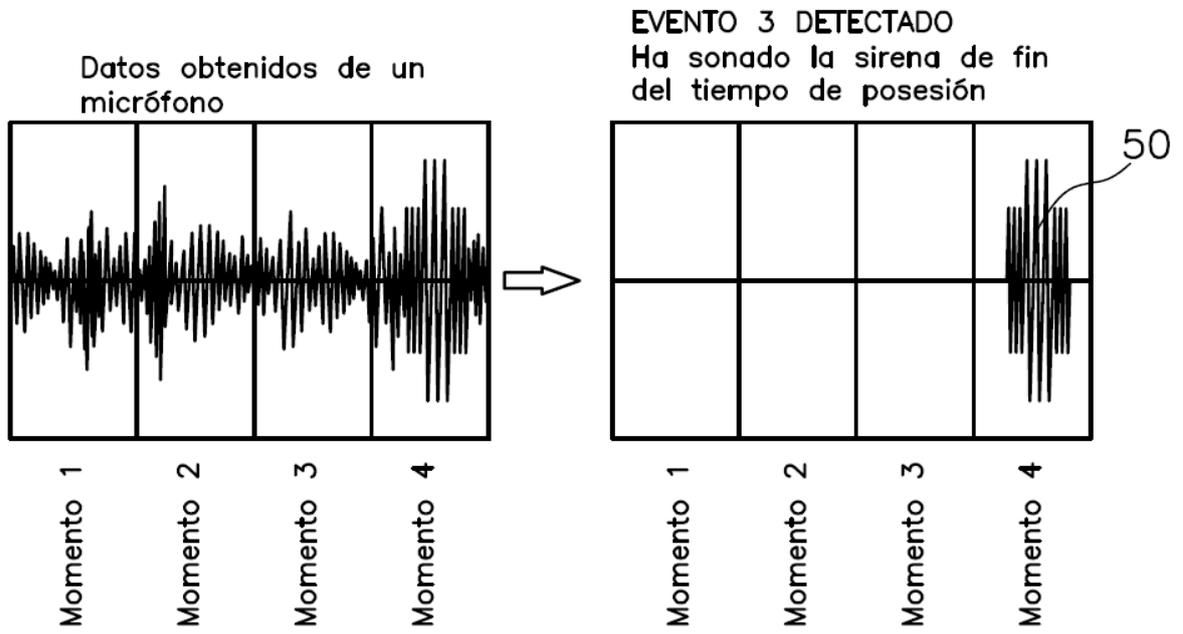


Fig.5

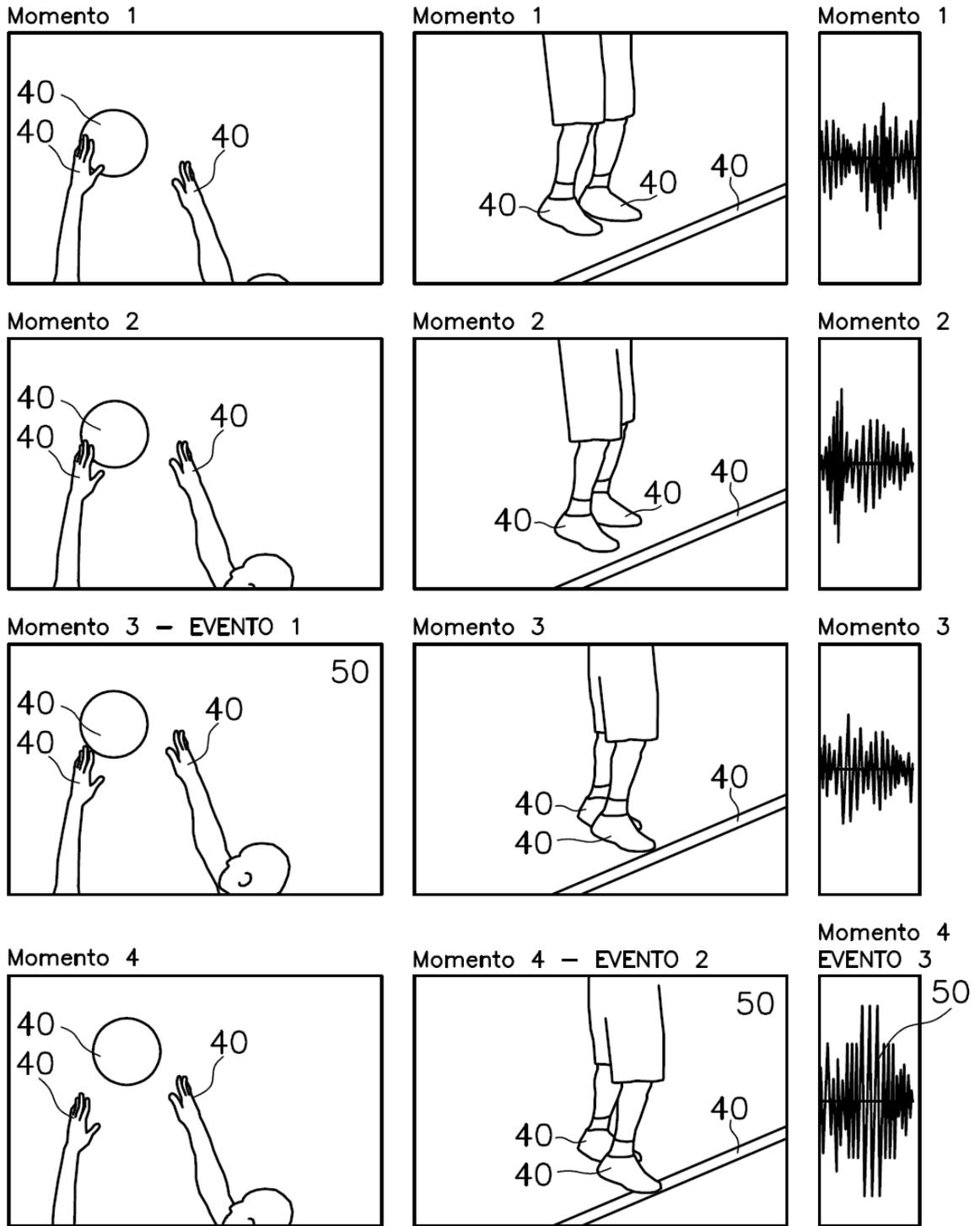


Fig. 6

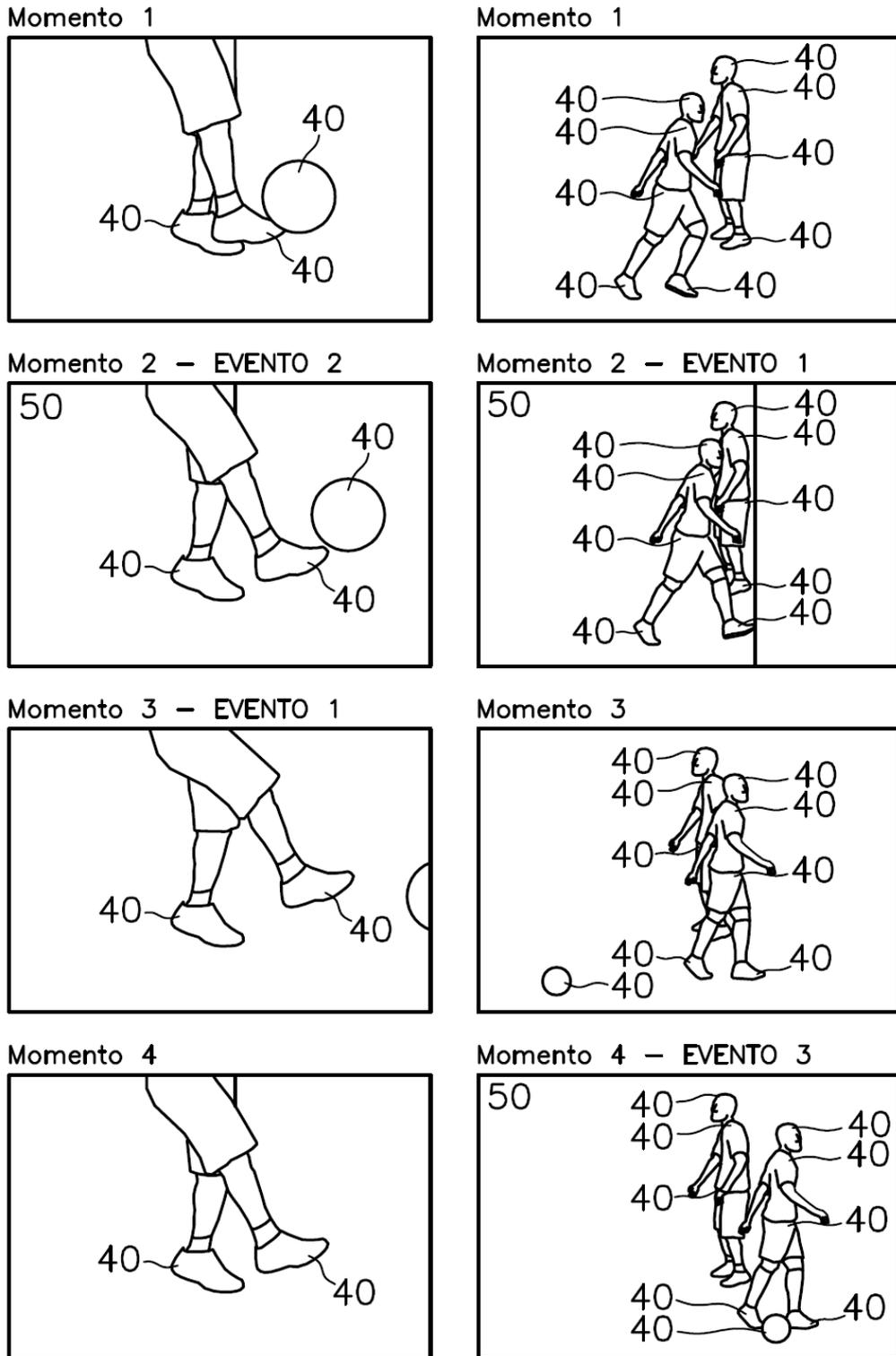
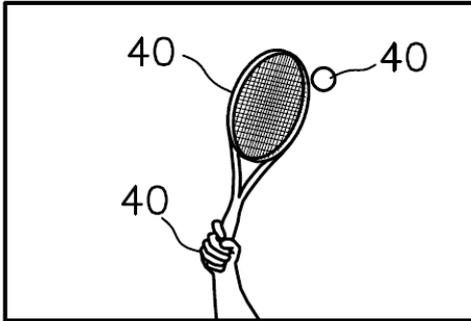
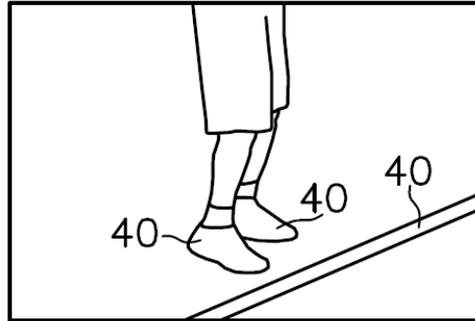


Fig. 7

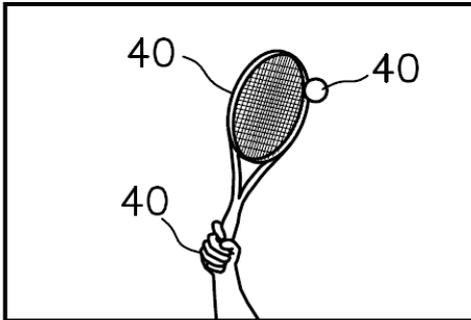
Momento 1



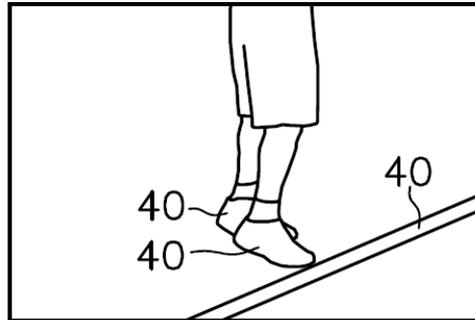
Momento 1



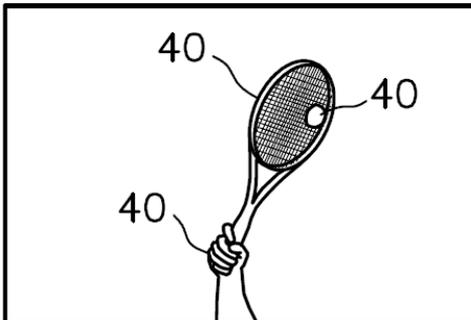
Momento 2



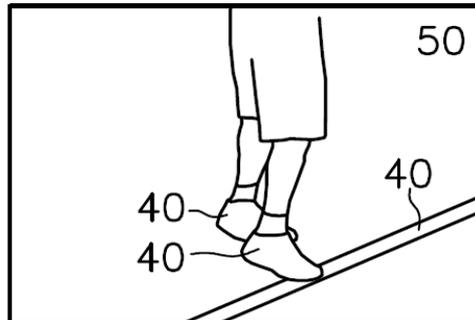
Momento 2



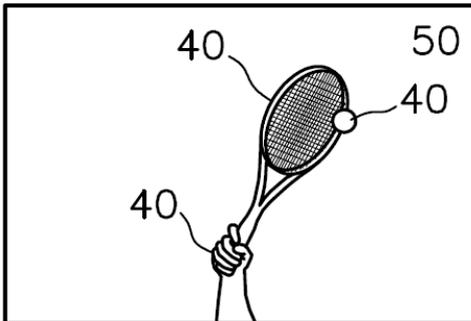
Momento 3



Momento 3 - EVENTO 1



Momento 4 - EVENTO 2



Momento 4

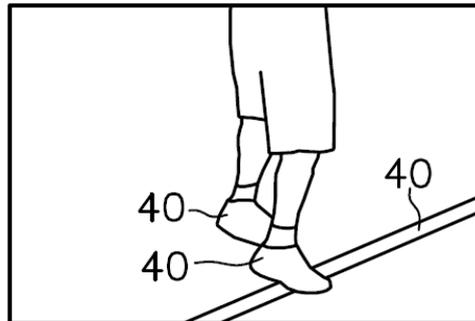


Fig.8



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201730234

②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.02.2017

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G06F17/00** (2006.01)
G06Q50/00 (2012.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2013066448 A1 (ALONSO RAMON A) 14/03/2013, Descripción: párs. 11, 24-25, 50	1-19
A	EP 2150057 A2 (CURRY GERALD) 03/02/2010, Resumen	1, 8
A	US 2003054905 A1 (KING WILLIE A) 20/03/2003, Todo el documento	1, 13
A	WO 2017011811 A1 (BLAST MOTION INC) 19/01/2017, Todo el documento	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
09.10.2017

Examinador
M. Muñoz Sanchez

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H04W, G06F, G06Q

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 09.10.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-19	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-19	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2013066448 A1 (ALONSO RAMON A)	14.03.2013
D02	EP 2150057 A2 (CURRY GERALD)	03.02.2010
D03	US 2003054905 A1 (KING WILLIE A)	20.03.2003
D04	WO 2017011811 A1 (BLAST MOTION INC)	19.01.2017

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Se considera D01 el documento más próximo del estado de la técnica al objeto de la solicitud.

Reivindicaciones independientes

Reivindicación 1: El documento D01 divulga un método de recopilación de datos de un evento deportivo utilizando de una red de sensores identificando a partir de los datos obtenidos los distintos hitos del acontecimiento deportivo (actualización del marcador, por ejemplo) y asociando información a cada uno de los jugadores (posición en el terreno de juego, variables biométricas etc.) elaborando estadísticas de los mismos, incluso superponiendo toda esta información sobre la imagen de vídeo del evento deportivo. Dicha información además puede ulteriormente procesarse en un sistema de cómputo (Descripción: pár. 11, 24-25, 50). Las diferencias con la reivindicación 1 se refieren exclusivamente al procesamiento de la información en sí correlacionando datos para identificar hitos, pero dicha diferencia entendida en el sentido genérico expresado en esta reivindicación 1, se considera metro tratamiento de información no técnica con medios técnicos sin efecto técnico adicional.

Por tanto el documento D01 afecta a la actividad inventiva de la reivindicación 1 según el art. 8.1 de la Ley 11/86 de Patentes.

Reivindicación 18: el programa de ordenador se corresponde directamente con el método de la reivindicación 1 y, en consecuencia, el documento D01 también afecta a la actividad inventiva de la reivindicación 18 según el art. 8.1 de la Ley 11/86 de Patentes.

Reivindicaciones dependientes

Reivindicaciones 2-17: el contenido de estas reivindicaciones relativo a la obtención y procesamiento de información, como se indicó al analizar la reivindicación 1, no tiene un efecto técnico adicional. En cuanto a los tipos de sensores, son opciones comúnmente conocidas (ilustrativamente de esto, se cita el documento D02, ver resumen). El uso de realidad aumentada, ya aparece implícitamente en el documento D01, pero se manifiesta más claramente en el documento D03.

Así, el documento D01 también afecta a la actividad inventiva de las reivindicaciones 2-17 según el art. 8.1 de la Ley 11/86 de Patentes.

Reivindicación 19: los algoritmos de análisis reivindicados son los del método reivindicado sin más y, en consecuencia, el documento D01 también afecta a la actividad inventiva de la reivindicación 19 según el art. 8.1 de la Ley 11/86 de Patentes.