

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 084**

51 Int. Cl.:
A63B 71/06 (2006.01)
A63B 43/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07000396 .7**
96 Fecha de presentación: **10.01.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1944067**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.07.2008**

54 Título: **MÉTODO Y SISTEMA PARA DETECTAR UNA SITUACIÓN DE FUERA DE JUEGO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.03.2012

73 Titular/es:
INVIT B.V.
DE IJVELANDSSLOOT 41
1713 BA OBDAM, NL

72 Inventor/es:
Borst, Petrus Mathias y
van Taunay, Gerald Jules Rudolf

74 Agente/Representante:
Morgades Manonelles, Juan Antonio

ES 2 376 084 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

Método y sistema para detectar una situación de fuera de juego

5 La presente invención se refiere a un método y un sistema para detectar el contacto con un balón por parte de un jugador en determinados juegos y deportes, por ejemplo, en una situación de fuera de juego durante un partido de fútbol. El documento W097/20449 se refiere a un método para reproducir el entorno sonoro durante un evento deportivo con balón.

10 En el fútbol, normalmente hay por lo menos dos árbitros (un árbitro y un árbitro asistente) para controlar el partido. Una regla importante que debe observarse y arbitrarse es el fuera de juego. Este lance puede producirse si un jugador, normalmente un delantero, de un primer equipo está situado entre el portero y el resto de jugadores del segundo equipo. Si otro jugador del primer equipo pasa el balón al primer jugador en el momento en que este se encuentra entre el portero y el resto de jugadores, este primer jugador se encontrará en fuera de juego. El árbitro asistente debe detectar tal situación y levantar el banderín para indicar al árbitro que el primer jugador se encuentra en fuera de juego.

15 Para determinar si este primer jugador está en fuera de juego, el árbitro asistente debe determinar la posición del primer jugador del primer equipo con respecto a la posición de los jugadores del segundo equipo en el momento exacto en que otro jugador del primer equipo pasa el balón al primer jugador.

20 No obstante, el balón no suele estar cerca del primer jugador, por lo que el árbitro asistente no puede ver al primer jugador y el balón en un solo vistazo. De este modo, el árbitro asistente normalmente sigue visualmente el balón y, en el momento en que se golpea, dirige su mirada al primer jugador. Aunque el cambio de visión se produce en cuestión de milisegundos, la posición del primer jugador y/o los demás jugadores del segundo equipo puede cambiar considerablemente. Por otro lado, otros jugadores podrían obstruir la visión del golpe al balón. Además, dependiendo de la posición del árbitro con respecto al primer jugador del primer equipo y algunos de los jugadores del segundo equipo, podría suceder que el árbitro asistente calcule mal la posición relativa de los jugadores. Como consecuencia de estos motivos y probablemente otros, el árbitro asistente a menudo se equivoca y, en caso de duda, declara el fuera de juego aunque el primer jugador no se encontrara en tal situación. Este problema se trata también en el documento BE 1.015.552, que da a conocer un chip electrónico en un balón, programado para detectar cambios de presión y el impacto resultante del contacto de un jugador con el balón. El chip está en contacto con un transmisor/receptor que envía señales al árbitro o árbitros mediante un pitido en un auricular u otros medios.

30 El objetivo de la presente invención es proporcionar un método y sistema para ayudar al árbitro y al árbitro asistente a detectar un contacto con el balón por parte de un jugador para poder declarar correctamente un fuera de juego.

El objetivo se alcanza mediante el método descrito en la reivindicación 1.

40 Cuando un jugador golpea el balón, se genera una vibración sonora en el mismo. Dicha vibración sonora se detecta. No obstante, otros acontecimientos pueden generar asimismo una vibración sonora en el balón. Así, cualquier señal acústica detectada se procesa comparándola con una señal acústica predeterminada generada al golpear un balón. Si el proceso determina que el sonido detectado es el de golpear el balón, se genera la señal de detección. Así, el momento de determinar el golpeo del balón no depende de la observación subjetiva de una persona, sino que se determina de forma objetiva por medios electrónicos.

50 El método mencionado anteriormente permite al árbitro detectar una posición de un segundo jugador en el momento de detectar la señal observable. En el presente documento, la palabra "árbitro" se puede referir al árbitro como tal, a un árbitro asistente o a otra persona que observe el partido.

Debido a que la señal de detección se genera y convierte en una señal observable, el árbitro puede seguir con la vista principalmente al jugador que se encontraría en fuera de juego, en lugar de al balón. No es necesario que el árbitro asistente observe el balón (o el golpeo). En el presente documento, con el término "golpear el balón", se hace referencia a cualquier tipo de contacto con el balón por parte de un jugador que podría provocar una situación de fuera de juego. En el momento en que el jugador golpea el balón, se genera la señal observable. Al percibir dicha señal observable, el árbitro, que sigue con la mirada al jugador en potencial fuera de juego, puede determinar de inmediato si el jugador se encuentra en dicha situación; es decir, si al golpear el balón se encuentra en fuera de juego.

60 En una forma de realización, otro árbitro puede observar el balón y, utilizando un sistema adecuado, activar un generador de señales de detección (por ejemplo, pulsando un botón) para generar la señal de detección.

65 En una forma de realización del método, la generación de una señal de detección comprende compilar la señal de detección, un contenido de la señal de detección que comprenderá al menos un elemento del grupo con datos informativos del sonido detectado y un código de identificación del balón. De este modo, la señal de detección puede compilarse a partir de distintos tipos de información. Por ejemplo, si se utilizan distintos balones, cada balón puede

5 tener asignado su propio número identificativo para evitar la generación de una señal observable errónea como consecuencia de una señal de detección generada en otro balón. La información acústica detectada puede utilizarse para controlar un nivel de la señal observable, ofreciendo así información al árbitro de la fuerza con que se ha golpeado el balón. Si el balón ha recibido una patada suave, el árbitro puede determinar que la intención no era pasar el balón a un jugador potencialmente en fuera de juego, suponiendo que la distancia entre el balón y dicho jugador en fuera de juego fuera grande.

10 En una forma de realización del presente método, la señal de detección se genera en el balón. En dicha forma de realización, el método comprende la transmisión inalámbrica de la señal de detección del balón al sistema de señalización.

15 En una forma de realización del presente método, la señal observable comprende una señal seleccionada en el grupo que comprenderá una señal acústica, una señal visual y una señal táctil. Es posible proporcionar una señal acústica al árbitro. Asimismo, se le puede proporcionar una señal luminosa. Finalmente, también se le puede proporcionar una señal táctil. En una forma de realización, el árbitro recibe dos o más de estas señales.

20 En una forma de realización en la que la señal observable comprende una señal táctil, el paso de generar una señal observable comprende la generación de una vibración en un objeto que sujetará el árbitro, siendo dicho objeto el asta del banderín. Además, pueden disponerse otros generadores de señales en el asta del banderín, como un generador de señales acústicas y/o un generador de señales visuales.

La presente invención proporciona también un sistema según la reivindicación 8 para aplicar el método.

→ Página 4

25 En una forma de realización, el generador de señales de detección se encuentra en el balón.

30 El generador de señales de detección comprende un detector acústico, en particular un micrófono; y un procesador acústico acoplado al detector para procesar la señal acústica recibida del detector y determinar si se ha golpeado el balón.

35 En una forma de realización, el sistema de transmisión de señales de detección es un sistema inalámbrico que funcionará a una frecuencia adecuada para transmitir a una distancia, como mínimo, igual a la diagonal del terreno de juego. Considerando que la diagonal es la mayor distancia posible entre el balón y un árbitro, la señal inalámbrica transmitida desde el balón deberá poder transmitirse, como mínimo, a dicha distancia. En la práctica, parece adecuada una frecuencia de 433 MHz. Puede elegirse también una frecuencia de transmisión teniendo en cuenta la necesidad de licencia para utilizar dicha frecuencia.

40 En una forma de realización, el sistema de señalización comprende un banderín y un generador de señales observables dispuesto en una parte del banderín, concretamente el asta.

En una forma de realización, el sistema de señalización comprende como generador de señales observables al menos un generador de señales acústicas, un generador de señales visuales y un generador de señales táctiles.

45 Debe observarse que el método y el sistema según la presente invención pueden emplearse también para determinar si un jugador ha tocado el balón con la mano. El método y el sistema pueden utilizarse también para ayudar a un árbitro a determinar qué jugador fue el último en tocar el balón antes de que este saliera fuera del campo.

50 En lo sucesivo, la presente invención se explicará haciendo referencia a los dibujos adjuntos, que representan formas de realización no limitativas y en los que:

55 La figura 1A ilustra una forma de realización de un método para la generación de una señal de detección según la presente invención.

La figura 1B ilustra una forma de realización de un método para la generación de una señal observable según la presente invención.

60 La figura 2A muestra de forma esquemática un balón utilizado en una forma de realización de un sistema según la presente invención.

La figura 2B muestra de forma esquemática un sistema de señalización utilizado en una forma de realización de un sistema según la presente invención.

65 La figura 3 muestra el gráfico de una señal acústica producida por un balón al ser golpeado.

La figura 4 ilustra de forma esquemática un balón según una forma de realización de la presente invención.

Finalmente, la figura 5 muestra de forma esquemática el mástil de un banderín utilizado en una forma de realización de la presente invención.

5

En los dibujos, los mismos números de referencia se refieren a los mismos elementos.

En la figura 1A se ilustra en forma de diagrama de bloques un método compuesto por determinados pasos. Inicialmente, un sistema para llevar a cabo el método puede estar en modo de ahorro de energía 101 para evitar un nivel de energía bajo cuando se va a utilizar el sistema.

10

A continuación, el sistema se inicia en el paso 102. El sistema puede iniciarse mediante su encendido con un medio adecuado, como un interruptor de encendido o un mando a distancia. En una forma de realización, el sistema puede iniciarse automáticamente al detectarse el movimiento de una parte del sistema (por ejemplo, el balón).

15

En el método según la presente invención, la patada al balón se detecta y se señala a un árbitro, normalmente un árbitro asistente en un partido de fútbol. Cuando se le da una patada, se produce un sonido en el balón.

El sonido es detectado por un sensor adecuado, por ejemplo, un micrófono, tal como se muestra en el paso 103 de la figura 1A.

20

El detector acústico (micrófono) puede situarse en cualquier ubicación apropiada. En una forma de realización, el detector acústico se fija al balón. En dicha forma de realización, el nivel del sonido producido por el balón es mucho mayor que el nivel del sonido producido en los alrededores, por ejemplo, por los jugadores y/o espectadores. Así, el sonido producido por el balón se distingue fácilmente.

25

El sonido detectado puede ser el producido por un golpe al balón, ya sea una patada o un toque con la cabeza, la rodilla u otro miembro, es decir, cualquier contacto con el jugador que pueda provocar un lance de fuera de juego. No obstante, el sonido detectado también puede deberse a una circunstancia que no provoque un fuera de juego, como el sonido cuando el balón choca contra el suelo. Así, en el paso 104, el sonido detectado se procesa para determinar si el sonido se debe a una patada. Por ejemplo, el sonido detectado puede digitalizarse utilizando un convertidor analógico-digital (ND) adecuado y procesarse con un microcontrolador apropiado. El procesamiento comprende la comparación entre la señal detectada y una señal predeterminada, siendo la señal predeterminada la señal de un golpeo al balón. El procesamiento puede comprender asimismo un análisis espectral de la señal acústica detectada. Además, pueden utilizarse otras técnicas de procesamiento.

30

35

A partir de los resultados del procesamiento, en la etapa 105 se determina si el balón ha sido golpeado o no. Si se determina que el balón ha sido golpeado, en la etapa 106 se genera una señal de detección. Si en la etapa 105 se determina que el balón no ha sido golpeado, el método regresa a la etapa 103.

40

Haciendo referencia a la figura 1B, el sistema de señalización utilizado en una forma de realización del método según la presente invención se puede encontrar en modo de ahorro de energía tal como se indica en la etapa 111. En la etapa 112, el sistema de señalización puede activarse pulsando un botón o por otros medios aptos.

45

Una vez activado, el sistema de señalización se configura para recibir una señal de detección generada según la presente invención, por ejemplo, según la forma de realización ilustrada en la figura 1A.

De este modo, en las etapas 113 y 114, el sistema de señalización detecta si se ha recibido una señal de detección. Si se determina que se ha recibido la señal de detección, se genera una señal observable. Dicha señal observable puede ser una señal acústica, visual o táctil, o bien una combinación de cualquiera de las mismas. Si se determina que no se ha recibido ninguna señal de detección (etapa 114), el método regresa a la etapa 113.

50

La figura 2A representa una forma de realización de un sistema para la generación de una señal de detección. El sistema está comprendido en un balón Ba. El sistema comprende una fuente de energía ES_{Ba} , unos medios de detección SM, unos medios de procesamiento PM y unos medios de transmisión TM.

55

La fuente de energía ES_{Ba} está configurada para suministrar energía al resto de componentes. La fuente de energía ES_{Ba} puede ser cualquier tipo apto, por ejemplo, una batería y, posiblemente, una batería recargable. Debido a que el sistema está comprendido en un balón Ba, la batería puede ser ventajosamente una batería pequeña, por ejemplo, una pila de botón.

60

Los medios de detección SM pueden comprender un micrófono para detectar la señal acústica producida por el balón Ba cuando se ha golpeado. Además, los medios de detección SM pueden comprender un sensor de aceleración para determinar la aceleración del balón Ba. Pueden utilizarse asimismo en combinación con otros medios de detección SM aptos. Los medios de detección SM emiten una señal acústica que se detecta y la señal detectada se envía a los medios de procesamiento PM.

65

Los medios de procesamiento PM pueden procesar la señal detectada para determinar a partir de la misma si se ha golpeado el balón Ba. En una forma de realización, los medios de procesamiento PM procesan únicamente la señal detectada para prepararla para su transmisión, reduciendo de este modo el consumo energético de los medios de procesamiento PM. Los medios de procesamiento PM emiten la señal detectada y procesada y la envían a los medios de transmisión TM.

Los medios de transmisión TM reciben la señal emitida por los medios de procesamiento PM y la transmite, por ejemplo, a través de un canal de transmisión inalámbrica. Si los medios de procesamiento PM preparan únicamente la señal detectada para su transmisión, los medios de transmisión TM transmiten de forma continua la señal emitida por los medios de procesamiento PM. En dicha forma de realización, la señal detectada continúa procesándose en el lado del receptor, por ejemplo, el sistema de señalización, tal como se describirá posteriormente. En una forma de realización en la que los medios de procesamiento PM emiten únicamente una señal de detección cuando se ha determinado que se ha golpeado el balón Ba, los medios de transmisión TM lo transmiten únicamente en ciertos casos, es decir, cuando los medios de procesamiento PM emiten la señal de detección. De este modo, en dicha forma de realización, el consumo energético de los medios de transmisión TM puede ser relativamente reducido.

Haciendo referencia a la figura 2B, un sistema de señalización puede estar comprendido en un banderín F1 de un árbitro asistente. El sistema de señalización puede comprender unos medios de recepción RM, unos medios de control CM, un accionador Ac y una fuente de energía ES_{FI} que proporciona alimentación a los componentes mencionados anteriormente del sistema de señalización.

Los medios de recepción RM se configuran para recibir una señal transmitida por el sistema de la figura 2A. La señal puede ser una señal que comprenda una señal detectada y/o una señal de detección según se ha descrito anteriormente.

Los medios de control CM se configuran para recibir la señal recibida desde los medios de recepción RM. Los medios de control CM determinan a partir de dicha señal recibida si se ha golpeado el balón Ba (figura 2A). En caso de que la señal recibida comprenda una señal de detección, los medios de control CM pueden determinar directamente que se ha golpeado el balón Ba. Si la señal recibida no comprende una señal de detección pero sí comprende la señal detectada, los medios de control CM pueden comprender un procesador para procesar la señal detectada y de este modo determinar si se ha golpeado el balón Ba basándose en la señal detectada. Si se determina que se ha golpeado el balón Ba, se transmite una señal de accionamiento al accionador Ac, que, en respuesta, genera una señal observable. El accionador Ac puede ser, por ejemplo, un dispositivo emisor de luz, por ejemplo, una lámpara o LED, un generador acústico o un dispositivo vibrador para generar una señal táctil. El dispositivo vibrador puede ser un motor excéntrico, por ejemplo.

La figura 3 representa el gráfico de una señal acústica producida por un balón al ser golpeado. El eje horizontal representa el tiempo en milisegundos; el eje vertical representa el nivel de sonido (amplitud) en una escala logarítmica. A partir de la amplitud y/o frecuencia de la señal acústica resulta posible determinar, por ejemplo, mediante análisis espectral, la causa de la señal y, en particular, si la señal acústica se debe a un golpeo del balón.

La figura 4 representa una vista en sección transversal de un balón Ba según una forma de realización de la presente invención. El balón Ba comprende un balón interior IB y un balón exterior OB. Entre el balón interior IB y el balón exterior OB se dispone el circuito de un sistema de detección DSC. El circuito del sistema de detección DSC puede comprender los componentes que se representan en la figura 2A, es decir, una fuente de energía ES_{Ba} , unos medios de detección SM, unos medios de procesamiento PM y unos medios de transmisión TM.

El circuito del sistema de detección DSC puede fijarse a una placa de circuito impreso (PCB) flexible, de tal modo que la PCB adopte una forma redondeada/esférica acorde a la forma del balón. En una forma de realización, la PCB no es flexible, pero está preformada según la forma del balón Ba. La fuente de energía (por ejemplo, una pila de botón) puede colocarse en un primer lado de la PCB y situarse preferentemente entre el balón exterior OB y la PCB. Los componentes electrónicos, tales como los medios de detección, los medios de procesamiento y/o los medios de transmisión, se disponen preferentemente en el segundo lado de la PCB, opuesto al primer lado, es decir, entre el balón interior IB y la PCB. De este modo, la batería podría proteger los componentes electrónicos de posibles daños al golpear el balón Ba.

Los medios de transmisión del circuito del sistema de detección DSC pueden comprender una antena, en particular una antena de bucle, para transmitir la señal de detección o la señal detectada. La antena de bucle puede presentar una forma sustancialmente bidimensional y disponerse en la PCB. Las dimensiones de la antena de bucle pueden ser, por ejemplo, 35 x 20 mm o 50 x 30 mm. La antena menor (35 x 20 mm) presenta un rango de transmisión apto y se prefiere debido a sus dimensiones. La antena mayor (50 x 30 mm) es relativamente grande, pero puede preferir debido a su consumo energético relativamente reducido.

El circuito del sistema de detección DSC puede comprender asimismo un elemento de detección del movimiento. Por ejemplo, se puede disponer un piezoelemento entre el balón interior IB y la PCB. Cuando el balón Ba comienza a moverse, se aplica presión sobre el piezoelemento que, en respuesta, emite una señal eléctrica. Esta señal

eléctrica puede utilizarse para indicar que el balón Ba está en movimiento y que el sistema de detección debe salir del modo de ahorro de energía (figura 1A) e iniciarse.

5 Se observa que las normativas pueden limitar el peso del balón Ba. Además, un peso relativamente alto en un lado del balón Ba puede influir en su comportamiento. Por lo tanto, deben utilizarse componentes ligeros aptos. Por ejemplo, los componentes electrónicos pueden estar contruidos a partir de componentes SMD. En dicha forma de realización práctica, el peso del DSC puede ser de aproximadamente 10 g.

10 La figura 5 representa un asta FH de un banderín utilizado por el árbitro asistente durante un partido de fútbol. El asta FH comprende un sistema de señalización según la presente invención y puede, por ejemplo, utilizarse en combinación con el balón Ba según se ilustra en la figura 4.

15 Haciendo referencia a la figura 5, el asta FH comprende un indicador de nivel de batería LI, que indica el nivel de energía de la batería comprendida en el asta FH y/o el nivel de energía de la batería comprendida en el balón Ba a fin de evitar que dichos niveles sean demasiado bajos para su funcionamiento durante un partido.

20 El asta FH puede comprender asimismo un interruptor SW para encender y apagar el sistema de señalización. El interruptor SW puede ser un pulsador, por ejemplo. De este modo, el árbitro asistente puede pulsar el interruptor SW si se produce una posible situación de fuera de juego, de tal modo que el sistema de señalización ofrezca únicamente la señal observable en dicha situación, en lugar de hacerlo durante todo el partido.

25 El asta FH puede comprender, además, un interruptor selector de balón BS. Partiendo de la base de que el asta FH funciona con el balón Ba según lo indicado en la figura 4, cada balón Ba podría contar con un código de identificación. Dicho código de identificación puede transmitirse con las señales transmitidas. La utilización de un código de identificación evita que las señales de otro balón, no utilizado en el partido, se reciban y se interpreten, lo que podría provocar errores arbitrales. El interruptor selector de balón BS permite utilizar el banderín y su asta FH junto con una pluralidad de balones.

30 A fin de que el sistema de señalización del asta FH pueda utilizarse junto con otros balones, el asta FH puede comprender un lector de memoria MR, por ejemplo, un lector de tarjetas de módulo de identidad de suscriptor (SIM). El lector de memoria MR puede recibir y leer una tarjeta de memoria SIM. En la tarjeta de memoria se guardan uno o varios códigos de identificación correspondientes a uno o varios balones. En combinación con el interruptor selector de balón SW, por ejemplo, el código de identificación del balón que se utilizará en el partido se puede seleccionar en la tarjeta de memoria.

35 El método y el sistema según la presente invención pueden utilizarse asimismo ventajosamente para ayudar al árbitro cuando ha de determinar qué jugador tuvo el último contacto con el balón. El método y el sistema permiten determinar si un aparente contacto con el balón fue realmente un contacto, ya que el método y el sistema pueden indicar dónde se produjo dicho contacto. Asimismo, el método y el sistema pueden ayudar cuando se ha de detectar el contacto de una mano con el balón. Este método y sistema de detección de contactos pueden utilizarse también para ayudar a un árbitro en otros juegos y deportes, tal como el voleibol.

40 Aunque el presente documento da a conocer unas formas de realización detalladas de la presente invención, debe comprenderse que las formas de realización indicadas son simples ejemplos de la presente invención, que podría presentar otras formas realización. Por lo tanto, los detalles estructurales y funcionales específicos indicados en el presente documento no deben interpretarse como limitativos, sino como una simple base para las reivindicaciones y como una base representativa para dar a conocer a un experto en la materia cómo aplicar de forma flexible la presente invención en prácticamente cualquier estructura detallada apropiada. Además, el mero hecho de que ciertas medidas se mencionen en reivindicaciones distintas e interdependientes no implica que una combinación de dichas medidas no pueda utilizarse de ventajosamente.

45 Además, los términos y frases utilizados en la presente memoria no pretenden suponer una limitación sino ofrecer una descripción comprensible de la presente invención. Los términos “uno” o “una” utilizados en el presente documento se entienden tanto en su forma singular como plural. Los términos “otro” y “otra” utilizados en el presente documento indican al menos un segundo componente o más. Los términos que incluyen “y/o” utilizados en el presente documento se definen como inclusivos (es decir, lenguaje abierto). El término “acoplado” utilizado en el presente documento se define como conectado, aunque no necesariamente directamente.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La presente lista de referencias citadas por el solicitante se presenta únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de patente europea. Aunque la recopilación de las referencias se ha realizado muy cuidadosamente, no se pueden descartar errores u omisiones y la Oficina Europea de Patentes declina toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patente citados en la descripción

- *WO 9720449 A*
- *BE 1015552*

10

REIVINDICACIONES

1. Método para detectar un contacto con un balón por parte de un primer jugador en juegos y deportes, comprendiendo dicho método:
- 5
- la detección de una señal acústica producida por el balón (Ba);
 - el procesamiento de la señal acústica para determinar si se ha producido contacto con el balón por parte del primer jugador, comprendiendo el procesamiento la comparación entre la señal detectada y una señal predeterminada, siendo la señal predeterminada la señal de un contacto con el balón por parte de un jugador;
 - 10 - si el procesamiento determina que el primer jugador ha tocado el balón, la generación de una señal de detección;
 - el suministro de la señal de detección a un sistema de señalización; y
 - la generación por parte del sistema de señalización de una señal observable, que deberá observar un árbitro, en respuesta a la recepción de la señal de detección.
- 15 2. Método según la reivindicación 1, en el que dicho método comprende además:
- la detección de la posición de un segundo jugador por parte del árbitro en el momento de observar la señal observable.
- 20 3. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la generación de una señal de detección comprende:
- la compilación de una señal de contenido de la señal de detección, comprendiendo dicha señal de contenido de la señal de detección por lo menos un elemento del grupo que comprende los datos de información del sonido detectado y un código de identificación del balón.
- 25 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho método comprende además:
- la generación de la señal de detección en el balón; y
 - 30 - la transmisión inalámbrica de la señal de detección desde el balón hasta el sistema de señalización.
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la señal observable comprende una señal seleccionada de entre el grupo que comprende una señal acústica, una señal visual y una señal táctil.
- 35 6. Método según la reivindicación 5, en el que la señal observable comprende una señal táctil y la etapa de generar una señal observable comprende:
- la generación de una vibración en un objeto en contacto con el cuerpo del árbitro, siendo dicho objeto, por ejemplo, el asta de un banderín o un dispositivo acoplado a la cintura.
- 40 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el contacto con el balón por parte del primer jugador es un golpeo a dicho balón.
- 45 8. Sistema para detectar un contacto con un balón por parte de un primer jugador en juegos y deportes, comprendiendo dicho sistema:
- un generador de señales de detección, comprendiendo unos medios de detección de sonidos (SM), en particular un micrófono, para detectar una señal acústica producida por el balón (Ba), y unos medios de procesamiento de sonidos (PM) acoplados a los medios de detección de sonidos para procesar una señal acústica recibida desde los
 - 50 medios de detección de sonidos a fin de determinar si se ha producido un contacto entre el primer jugador y el balón, en el que dicho procesamiento comprende la comparación entre la señal detectada con una señal predeterminada, siendo la señal predeterminada la señal de contacto con el balón por parte del jugador, generando el generador de señales de detección una señal de detección si los medios de procesamiento de sonidos determinan que el primer jugador ha tocado el balón;
 - 55 - un sistema de transmisión de señales de detección (TM) que envía la señal de detección desde el generador de señales de detección a un sistema de señalización;
 - un generador de señales observables comprendido en el sistema de señalización para generar, en respuesta a la recepción de la señal de detección, una señal observable que observará un árbitro.
- 60 9. Sistema según la reivindicación 8, en el que el generador de señales de detección se dispone en el balón.
10. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en el que el sistema de transmisión de señales de detección es un sistema de transmisión inalámbrico, funcionando en particular a una frecuencia apta para la transmisión a una distancia por lo menos igual a la diagonal del terreno de juego.
- 65

11. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que el sistema de señalización comprende un banderín (FI) y el generador de señales observables se dispone en una parte de dicho banderín, en particular en un asta del banderín.
- 5 12. Sistema según la reivindicación 11, en el que el sistema de señalización comprende, como generador de señales observables, por lo menos un generador de señales acústicas, un generador de señales visuales y un generador de señales táctiles.
- 10 13. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, estando el sistema de señalización comprendido en un mástil de banderín (FH), comprendiendo dicho asta un interruptor selector de balón (BS) para seleccionar el balón basándose en su código de identificación de balón, comprendido en la señal de detección.
- 15 14. Sistema según la reivindicación 13, en el que el asta del banderín (FH) comprende además un lector de tarjetas (MR) para la lectura de tarjetas de almacenamiento de memoria de uno o más códigos de identificación de los diversos balones correspondientes, pudiendo seleccionarse el código del balón a utilizar durante el partido junto con el interruptor selector de balón.
- 20 15. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, en el que el contacto con el balón por parte del primer jugador es un golpeo a dicho balón.

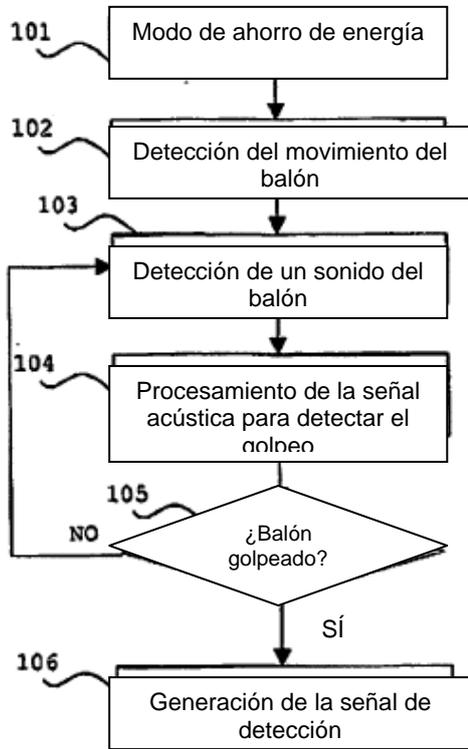


FIG. 1A

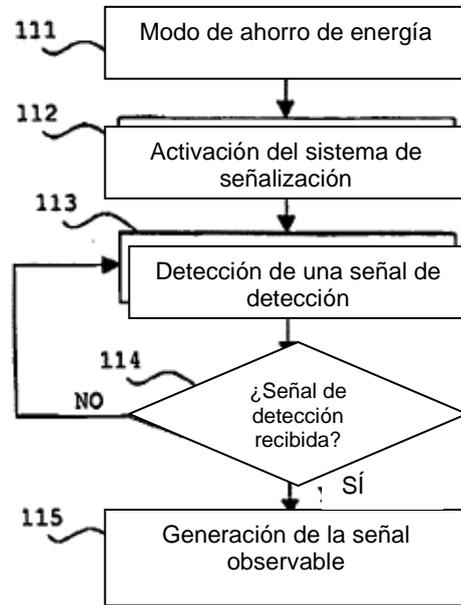


FIG. 1B

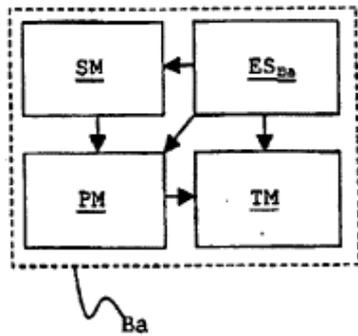


FIG. 2A

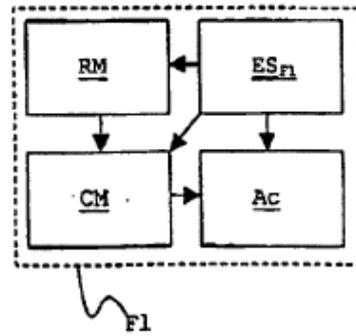


FIG. 2B

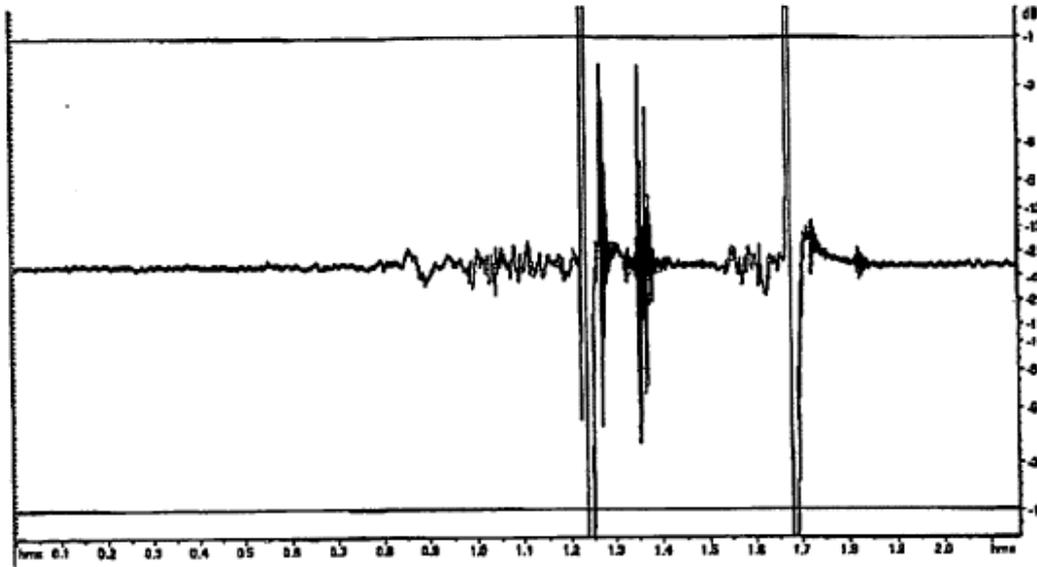


FIG. 3

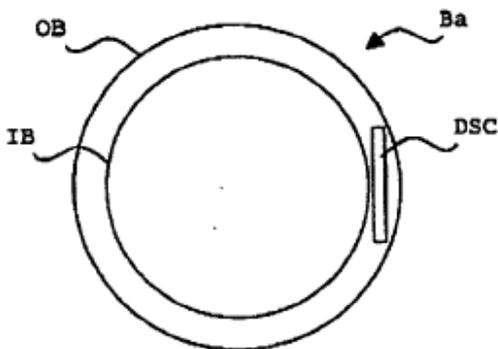


FIG. 4

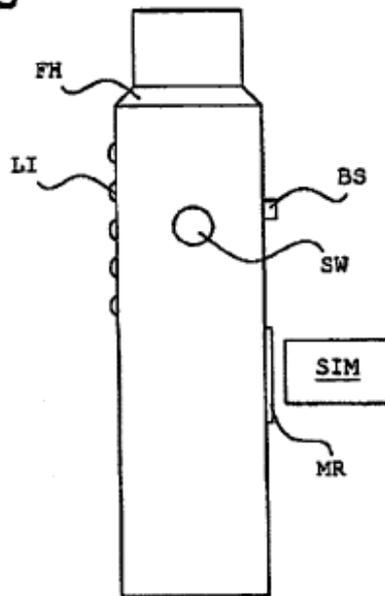


FIG. 5