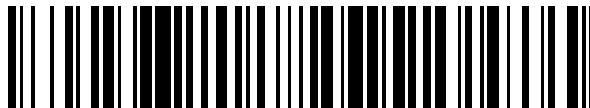


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 130**

51 Int. Cl.:

G06Q 50/10	(2012.01)
A63B 63/00	(2006.01)
A63B 63/08	(2006.01)
A63B 69/00	(2006.01)
A63B 24/00	(2006.01)
A63B 71/06	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.03.2015 PCT/US2015/021738**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2015 WO15143314**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2015 E 15765286 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3120318**

54 Título: **Sistema para monitorizar el rendimiento en el baloncesto**

30 Prioridad:

20.03.2014 US 201461955856 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2021

73 Titular/es:

**SHOOTER'S TOUCH, LLC (100.0%)
900 Main Street South, Suite 102
Southbury, Connecticut 06488, US**

72 Inventor/es:

**GORDON, STEVEN J. y
ZUCCARINI, DANIEL P.**

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 811 130 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

5 Sistema para monitorizar el rendimiento en el baloncesto

ANTECEDENTES

10 La presente invención se refiere a un sistema para monitorizar el rendimiento en el baloncesto que utiliza una variedad de sensores ubicados en las proximidades de un aro de baloncesto que puede seguir electrónicamente los tiros perdidos y exitosos, un sistema electrónico asociado de captura de imágenes y un sistema de software informático para transferir y utilizar los datos generados a partir de ellos con el fin de monitorizar, archivar y revisar posteriormente.

15 En el juego de baloncesto, es bien sabido que la práctica extensiva de lanzar una pelota a través de un aro circular mejora la frecuencia de encestar. Sin embargo, el seguimiento del nivel de habilidad de un jugador y las mejoras en la realización de objetivos generalmente se han rastreado y documentado manualmente. Por lo general, el entrenamiento de habilidades solo se puede lograr si el entrenador estuvo presente durante un entrenamiento, donde la retroalimentación solo se pudo dar en el acto sin ninguna revisión posterior.

20 Los sistemas descritos anteriormente han utilizado una variedad de medios sensores para controlar los tiros realizados, las canastas falladas y las canastas conseguidas, sin embargo, no han incluido un sistema de grabación fácil de usar que permita a los jugadores y sus entrenadores rastrear el rendimiento, revisar detalles de las sesiones de entrenamiento y datos de archivo para su posterior visualización.

25 Por ejemplo, Hampton describe un sistema de detección que puede determinar la ubicación de una pelota ascendente a medida que pasa a través de un plano que se extiende desde el aro y si el resultado de dicho tiro es exitoso o no. Incluye el uso de un sistema de telecomunicaciones para pasar los datos del sensor a un dispositivo informático; sin embargo, no proporciona medios para monitorizar el historial de tiros ni es capaz de vincular dicho historial de tiros a un archivo de video de la sesión de práctica.

30 Ianni et al., describen un sistema que utiliza una combinación de un acelerómetro montado en la muñeca o en el brazo para determinar cuándo se realiza un tiro y un acelerómetro montado en la red para determinar cuándo un tiro logró atravesar la red. El sistema requiere una correlación de perfil de aceleración relativamente sofisticada para diferenciar entre un tiro y otros tipos de movimientos del brazo y un tiro contra un rebote en el aro. Los autores describen un sistema de archivo de datos, pero no utilizan ningún tipo de grabación visual correspondiente.

35 Este tipo de disposición de sensor tiene un costo más alto para el sensor adicional y es de mayor complejidad. También tiene la desventaja de requerir ciertos perfiles de aceleración de la red de baloncesto cuando pasa una pelota. Lo anterior puede resultar poco confiable, con variaciones del tamaño de la red (flojo o apretado) y las trayectorias de la pelota. Una desventaja adicional es que requiere que un jugador use el acelerómetro / unidad de radio en su muñeca, lo que puede no ser del agrado de algunos jugadores

40 Zuccarini y Gordon han revelado previamente un aro de contracción / expansión que puede usarse para mejorar los niveles de habilidad; sin embargo, este sistema no incluyó ningún medio para grabar y rastrear sesiones de entrenamiento.

45 El documento WO 2007-084850 A2 describe mecanismos y métodos para medir el rendimiento del tiro en entornos multijugador. Estos mecanismos y métodos incluyen tecnología avanzada con sensores que permiten que una consola portátil determine el rendimiento del jugador al monitorizar sus acciones y su actividad en la canasta utilizando sensores asociados con uno o más jugadores y una canasta.

50 El documento US 6389368 B1 desvela un aparato para llevar la puntuación del baloncesto y para detectar y rastrear las estadísticas de tiro de un jugador cuando lanza una pelota de baloncesto en una canasta que detecta una primera ubicación en la que la pelota de baloncesto cruza un plano de detección generalmente horizontal a medida que asciende y una segunda ubicación en la que la pelota de baloncesto cruza el plano de detección a medida que desciende.

55 Los documentos US 2012/322587 A1 y US 2008/254866 A1 divulgan sistemas de monitoreo de rendimiento de baloncesto que comprenden un sensor que detecta cuando se encesta que incluye un brazo que se extiende dentro de la red de la canasta.

60 De acuerdo con la presente divulgación, se proporciona un sistema de monitorización del rendimiento de baloncesto que comprende las características de la reivindicación 1.

65 En consecuencia, es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de monitoreo del rendimiento del

baloncesto para mejorar las habilidades de los jugadores y permitir a los jugadores, entrenadores y terceros revisar el rendimiento en un momento posterior.

5 También es un objeto de la presente invención permitir la supervisión del rendimiento en diferentes condiciones, como la posición del tirador, el número de tiros y el diámetro del aro.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar una interfaz de computadora fácil de usar que permita la posterior revisión del rendimiento por una variedad de individuos a través de una red [intercomunicada].

10 Es aún otro objeto de la presente invención utilizar una configuración de sensor óptico retroreflectante para controlar con precisión una pelota de baloncesto que atraviesa una canasta.

15 Es otro objeto más de la presente invención utilizar un conjunto de sensores de movimiento de bajo consumo y bajo costo para controlar con precisión una pelota de baloncesto que atraviesa una canasta.

Es otro objeto más de la presente invención utilizar la grabación de video de sesiones de entrenamiento de baloncesto que se sincronizan con los datos canasta por canasta realizada o fallada.

20 Es otro objeto más de la presente invención utilizar un sistema de detección óptica para determinar la ubicación en una cancha desde la que se tomó una foto.

Es otro objeto más de la presente invención utilizar un detector de movimiento dirigido por encima de la canasta para detectar intentos que no interactúan con el tablero o la canasta.

25 Es un objeto adicional de la presente invención compartir sincrónicamente imágenes de tiro y video entre jugadores que pueden estar ubicados en diferentes canastas.

30 Los objetos anteriores se alcanzan mediante el sistema de monitorización del rendimiento de baloncesto de la presente invención.

35 Los términos sistema de baloncesto, canastas y, en algunos casos, canasta de baloncesto utilizados a lo largo de esta descripción, se refieren a la misma entidad, que generalmente incluye un tablero de baloncesto, un aro de baloncesto unido al tablero, una red de baloncesto que cuelga del aro y un medio para soportar estos elementos, como un poste, una estructura de techo o alguna otra estructura capaz de colocar rígidamente estos elementos a una altura adecuada sobre el suelo de la cancha. Los términos aro y en algunos casos canasta se refieren a la configuración circular sustancialmente hueca de un aro y están hechos de metal u otro material adecuado. Los términos realizar, encestar, canasta y a través del aro se refieren al mismo evento de una pelota que pasa desde arriba a través del interior del aro circular.

40 Otros detalles del sistema de monitorización del rendimiento de baloncesto se exponen en la siguiente descripción detallada y el dibujo adjunto en el que los números de referencia representan elementos similares.

45 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 ilustra una primera realización de un sistema de monitorización del rendimiento de baloncesto de acuerdo con la presente invención.

50 La figura 2 y 3 ilustran diagramas de bloques de una segunda y tercera realización de un sistema de encestar en baloncesto de acuerdo con la presente invención.

La figura 4 ilustra una interfaz gráfica de usuario de acuerdo con la presente invención.

55 La figura 5 ilustra una interfaz gráfica de usuario de una secuencia de video de acuerdo con la presente invención.

La figura 6 ilustra una cuarta realización de un sistema de encestar en baloncesto de acuerdo con la presente invención.

60 La figura 7 ilustra una primera realización de un sensor que detecta cuando se encesta que no es parte de la presente invención.

La figura 8 ilustra una segunda realización de un sensor que detecta cuando se encesta que no es parte de la presente invención.

65 La figura 9 ilustra una visualización de dos dígitos y siete segmentos de la palabra "all".

La figura 10 y 11 ilustran dos versiones de una realización preferida de una parte del sistema de control de rendimiento de baloncesto de acuerdo con la presente invención.

5 La figura 12 y 13 ilustran dos configuraciones de una versión moldeada de una realización preferida de una parte del sistema de monitoreo de rendimiento de baloncesto de acuerdo con la presente invención.

La figura 14 y 15 ilustran el funcionamiento de la realización preferida de una parte del sistema de control de rendimiento de baloncesto.

10 La figura 16 ilustra una conexión inalámbrica e internet entre múltiples instancias del sistema de monitoreo de rendimiento de baloncesto que permite el juego conjunto en ubicaciones a distancia.

15 La figura 17 ilustra una posible ubicación para un sistema computacional a distancia móvil, donde se monta en el poste usando un soporte.

La figura 18 ilustra un diagrama de bloques de un programa de microprocesador de ejemplo para un sistema de monitoreo de rendimiento de baloncesto.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA

25 La figura 1 ilustra una primera realización de un sistema de monitorización del rendimiento de baloncesto de acuerdo con la presente invención. El sistema incluye un aro de baloncesto 1 que tiene una configuración sustancialmente circular y está hecho de metal u otro material adecuado. El sistema incluye además un tablero 2 en el que está montado el aro 1 y una red flexible 34 unida debajo del aro 1 (colectivamente la canasta). El tablero 2 también puede estar hecho de cualquier material adecuado. La red 34 puede estar hecha de cualquier variedad de materiales flexibles, incluida una cadena de metal o una cuerda de algodón o sintética.

30 El aro 1 puede incluir opcionalmente una característica para colapsar o expandir su diámetro tal y como la describe Zuccarini en la patente de los Estados Unidos de América 7,402,116. Montado directamente o cerca del aro 1, el tablero 2 o la red 34, hay un sensor de impacto de pelota 4. La modalidad del sensor de impacto de pelota 4 puede ser vibración, deformación, aceleración, óptica, video, acústica o electromagnética. La función del sensor de impacto de pelota es determinar si se ha ejecutado un tiro que toca el aro 1 o el tablero 2.

35 En una realización, se utiliza un sensor de vibración como el modelo SW18015 disponible de Jiayi Electronic Co., Ltd Zhejiang, China, que incluye un pequeño sistema de masa y resorte que cuando se excita, hace contacto con un contacto conductor ajustado y completa un circuito eléctrico de manera similar a un interruptor. El sensor de vibración es lo suficientemente sensible como para detectar cuando una pelota 33 crea una vibración mecánica al golpear contra el aro 1 o el tablero 2. El sensor de vibración que sirve como sensor de impacto de pelota 4 puede ser un sensor analógico, como un acelerómetro, o un interruptor digital, que cuando vibra, cambia entre un circuito abierto y cerrado a una frecuencia alta.

40 La ventaja de usar un acelerómetro es que puede medir con mayor precisión la magnitud de la vibración a lo largo del tiempo y, por lo tanto, caracterizar mejor el tipo de interacción entre la pelota 33 y el tablero 2 o el aro 1; sin embargo, la desventaja de tal sensor es que consume energía mientras espera un impacto. Esto puede ser una consideración importante para un sistema que está diseñado para comunicarse de forma inalámbrica y permanecer en su lugar durante largos períodos de tiempo (meses o años) sin que se le cambien las baterías o se recarguen.

45 Como un sensor de tipo interruptor consume poca o ninguna potencia, puede preferirse al acelerómetro para realizaciones de baja potencia. Alternativamente, se puede usar un sensor de tipo interruptor para la detección de impacto inicial y luego indicar al sistema que aplique energía al acelerómetro para una medición más precisa. El acelerómetro se puede usar para medir la vibración durante un período de tiempo y luego apagarse después de que el evento de vibración haya disminuido.

50 De manera similar, se puede usar un sensor de vibración de tipo interruptor para activar al microprocesador 12 de un modo de reposo de baja potencia para que el microprocesador 12 pueda monitorizar todos o un subconjunto de sus sensores conectados durante un período en el que la pelota 33 está interactuando con el aro 1, el tablero 2 o la red 34.

55 Esta primera realización del sistema de monitoreo de rendimiento de baloncesto también tiene un sensor que detecta cuando se encesta 5 montado directamente o cerca del aro 1, el tablero 2 o la red 34. El sensor 5 puede estar cerca de la canasta, en una realización ejemplar el sensor está lo suficientemente cerca de la canasta para detectar un intento de tiro en cualquier lugar de la cancha.

60 La modalidad del sensor de detección de enceste 5 puede ser ángulo. El sensor de detección de enceste 5 se distingue del sensor de impacto de pelota 4, ya que puede determinar si una pelota 33 ha pasado a través de la

canasta o no. En algunos casos, la detección de una pelota 33 que impacta el aro 1 o el tablero 2 por el sensor de impacto de pelota 4 puede ser seguida por el sensor de detección de enceste 5 que detecta la pelota 33 que pasa a través del aro 1.

5 Por lo tanto, un microprocesador local 12 determina si se cuenta un tiro errado o una canasta lograda después de la detección del impacto de la pelota al monitorizar si el sensor de detección de encestes 5 se ha lanzado dentro de un marco de tiempo específico del lanzamiento del sensor de impacto de la pelota 4.

10 En ciertos otros casos, el sensor de impacto de la pelota no detecta ningún impacto de la pelota 4, pero la pelota 33 atraviesa la canasta sin tocar ni el aro 1 ni el tablero 2. En este caso, el microprocesador local 12 contaría un tiro adicional que resultó en una canasta adicional basado en la entrada exclusiva del sensor de detección de enceste 5.

15 Opcionalmente, se puede usar un tercer tipo de sensor, un sensor de aproximación de pelota 14, para determinar si una pelota se acerca al aro 1 antes de cualquier contacto potencial. El sensor puede estar cerca de la canasta, en un ejemplo de realización, el sensor está lo suficientemente cerca de la canasta para detectar un intento de tiro en cualquier lugar desde la cancha.

20 La modalidad del sensor de aproximación de pelota 14 puede ser piroeléctrica, óptica, de video, acústica, de capacitancia, de inductancia o electromagnética. El propósito del sensor de aproximación de pelota es determinar que una pelota ha sido lanzada hacia el aro 1 y detectar su aproximación antes de que llegue. Puede servir como un sensor de "pelota en el aire" para detectar un fallo que no colisionó con el tablero 2 o el aro 1 y que no es detectable por el sensor de impacto 4 o el sensor de detección de enceste 5.

25 Este sensor de aproximación de pelota 14 también se puede usar para activar el microprocesador 12 de su modo de suspensión o como una señal para encender otros sensores, como un sensor de impacto de pelota basado en un acelerómetro 4 como se describió anteriormente.

30 Opcionalmente, un cuarto tipo de sensor, un sensor de diámetro de aro 6, determina si un aro de contracción o de expansión tiene un diámetro de regulación, un diámetro mayor o un diámetro menor. Esta información se pasa al microprocesador 12 o al sistema de cómputo remoto 11, por lo que un tiro puede asociarse con un aro 1 de tamaño convencional o un de mayor o menor diámetro.

35 La unidad de visualización opcional 7 está conectada al sensor de impacto de pelota 4, el sensor de detección de enceste 5 y opcionalmente el sensor de aproximación de pelota 14 y el sensor de diámetro de aro 6 a través de un cable 13 o conexión inalámbrica o mediante el cálculo remoto sistema 11 a través de un sistema cableado o inalámbrico.

40 La unidad de visualización 7 incluye uno o más diodos emisores de luz (LED), conjuntos de caracteres de led, pantallas de cristal líquido (LCD) u otro tipo de pantalla 8 que es fácilmente visible desde la cancha. En esta primera realización, la pantalla 8 muestra el porcentaje de encestes frente al total de tiros realizados. También puede mostrar datos adicionales como el estado de conectividad inalámbrica, tiempo en la cancha, identificación del tirador, número de tiros, etc.

45 El microprocesador local 12 tiene varias funciones. Por ejemplo, monitorea los sensores 4, 5, 6 y 14 en o cerca del aro 1 o la red 34, proporciona sincronización y cálculos para determinar si un tiro medido por el sensor de impacto de pelota 4 resultó en una canasta medida por la detección de canasta sensor 5 dentro de un cierto período de tiempo, típicamente 2 o 3 segundos.

50 El microprocesador 12 opcionalmente mantiene recuentos de tiros realizados en un contador de tiros y canastas conseguidas en un contador de canastas y muestra el dividendo entre ellos multiplicado por 100 en la pantalla 8 o en el sistema informático remoto 11. Alternativamente, el microprocesador 12 puede transmitir las salidas del sensor por cable 13 o inalámbrico 10 al sistema computacional remoto 11, que mantiene los diversos recuentos.

55 En una primera realización, solo se requieren dos dígitos para mostrar los porcentajes de canastas y se utiliza una pantalla led de siete segmentos y dos dígitos. Para el caso especial donde no se pierden tiros y el porcentaje de canastas es 100, la pantalla de dos dígitos no puede mostrar los tres dígitos requeridos, pero puede programarse para mostrar "todos" en sus dos dígitos para indicar que todos los tiros resultaron en canastas configurando el primer dígito para mostrar una "a" minúscula y el segundo dígito para mostrar dos líneas verticales "||" como se muestra en la figura 9.

60 La unidad de visualización 7 puede estar ubicada en cualquier lugar cerca de la cancha de baloncesto donde sea visible para los jugadores y donde pueda estar en comunicación con los sensores por cable 13, o inalámbrica o, alternativamente, puede estar en comunicación con el sistema informático remoto 11.

65 En esta primera realización, se monta en el poste 3 que soporta el tablero 2 y el aro 1 y se conecta a los sensores de aro 4, 5, 6 y 14 mediante un cable 13. Puede montarse opcionalmente detrás de un tablero transparente 2, en una parte diferente del tablero 2 y la estructura de soporte del aro 1 o en una superficie o pared cercana.

5 La unidad de visualización 7 también incluye opcionalmente un botón de reinicio 9 montado en la unidad o colocado de forma remota. El botón de reinicio 9 restablece todos los recuentos, incluidos el contador de tiros y el contador de canastas y los tiempos en el microprocesador 12 y/o en el sistema informático remoto 11, de modo que se puede tomar un nuevo conjunto de datos.

10 Lo anterior se usa habitualmente después del final de una sesión de entrenamiento o entre diferentes ejercicios o jugadores que practican individualmente. Además de mantener un recuento de tiros realizados en un contador de tiros, y de canastas conseguidas en un contador de canastas, el microprocesador 12 opcionalmente también mantiene un recuento en segundos o milisegundos, etc., desde el último reinicio o si no se presionó ningún reinicio, desde el último evento de encendido. Un reinicio "suave" de los recuentos de microprocesador (es decir, el contador de tiros y el contador de canastas), que no requiere que un jugador toque un botón de reinicio 9, también puede ser señalado por el sistema informático remoto 11 o por un jugador que identifique su deseo reiniciar a través de una secuencia de tiros en un horizonte temporal.

15 Por ejemplo, tres errores sucesivos que activan el sensor de impacto de pelota 4 en un horizonte de tiempo que es significativamente más corto que el tiempo esperado en un ejercicio de tiro normal puede ser un código apropiado. Otro código apropiado puede ser perder dos o más tiros a propósito en menos de 5 segundos. Un experto en la materia puede pensar en muchos de estos códigos que es poco probable que surjan durante los simulacros de tiro normales, por lo que pueden usarse para indicar un reinicio de los recuentos de microprocesadores.

20 Esta primera realización del sistema de monitorización del rendimiento de baloncesto tiene una o más fuentes de grabación opcionales 18 para grabar el juego en la cancha. La una o más cámaras opcionales 18 pueden montarse al lado, encima, debajo o detrás del tablero 2, cerca del aro 1, en la cancha, cerca de la línea lateral, en una pared, unidas a un jugador o sostenidas con la mano en cualquier lugar cerca de la cancha. Las cámaras 18 también pueden ser parte del sistema de cálculo remoto 11. Por ejemplo, pueden ser las cámaras integradas dentro de un teléfono móvil o tableta.

30 Las cámaras 18 se utilizan para la captura electrónica del lanzador o de la acción en la cancha que conduce a la realización de un tiro. El tipo de cámara puede ser una cámara fija electrónica, una cámara de video, una cámara infrarroja, un conjunto de cámaras estéreo o un escáner 3D, como un sistema Lidar o un sensor Kinect de Microsoft.

35 La grabación se puede realizar durante los ejercicios de práctica, para las jugadas o durante el juego real. Los datos grabados también se pueden procesar mediante un sistema de análisis de visión artificial para extraer datos de las imágenes 2D o 3D. Esto podría incluir la identificación del jugador, la identificación de la ubicación del tiro en la cancha o el tipo de tiros (tiro libre, tiro de bandeja tocando el tablero [layup], tiro en suspensión, tiros de 3 puntos, etc.), identificación del tipo de juego ejecutado, etc.

40 Alternativamente, la captura electrónica desde la cámara 18 puede transmitirse a otros dispositivos o grabarse para su futura reproducción. Un experto en la materia entiende que una o más cámaras 18 pueden grabar simultáneamente más de un tipo de datos para uno o más usos. Por ejemplo, la captura de datos tanto para el posicionamiento del jugador como para la grabación para una futura reproducción podría grabarse con dos cámaras separadas.

45 Esta primera realización del sistema de monitorización del rendimiento de baloncesto también incluye una conexión inalámbrica 10 a un sistema informático remoto 11. El sistema informático remoto 11 puede capturar de forma inalámbrica las variables de una sesión de entrenamiento desde la unidad de visualización 7 o directamente desde el microprocesador 12.

50 Esto puede incluir la identificación de la unidad de visualización 7 o el microprocesador 12 que envía la información, el tiempo transcurrido desde el comienzo de la sesión hasta el momento de cada canasta o fallo, si cada tiro fue canasta o un fallo, el estado del aro 1 (tamaño contratado o reglamentario), el número total de tiros y el porcentaje de tiros que fueron encestandos. También se pueden enviar otras variables, como el número de canastas, el tiempo transcurrido desde el encendido, el nivel de batería, etc.

55 Con referencia ahora a la figura 2, se ilustra una segunda realización de la presente invención. En esta realización, el sensor de impacto de pelota 4, el sensor de detección de enceste 5, el sensor de aproximación de canasta 14 y el sensor de diámetro de aro 6 están todos conectados al microprocesador 12 en la unidad de pantalla 7. El sistema de comunicación inalámbrico 15 en la unidad de pantalla 7 se comunica de forma inalámbrica 10 a un segundo sistema de comunicación inalámbrico 16 conectado o dentro del sistema de cómputo remoto externo 11.

60 El sistema de cómputo remoto externo 11 también acepta la entrada de una fuente de grabación de video 18. La fuente de grabación de video o la cámara 18 pueden estar directamente conectadas a o una parte del sistema computacional remoto 11 para permitir la digitalización inmediata en un archivo, o la fuente de grabación de video 18 puede ser independiente y grabar sesiones de entrenamiento por separado y luego transferir los datos guardados al sistema computacional remoto 11 o al ordenador completamente separado. Si está conectado directamente, el sistema computacional remoto 11 podrá determinar inherentemente qué puntos de tiempo de la fuente de grabación

de video 18 corresponden a las canasta o fallos que fueron grabados por los sensores 4, 5, 6, 14 en el aro 1.

5 Si la fuente de grabación de video 18 es independiente, luego, cuando se transfieren los datos de video, deben sincronizarse con el tiempo de enceste recibido de forma inalámbrica 10 desde el microprocesador 12. Esto puede lograrse asegurando que cualquier marca de tiempo de video grabada por la fuente de grabación de video 18 sea sincronizado con el reloj de tiempo real dentro del sistema computacional remoto 11.

10 Alternativamente, el inicio de la grabación de video podría ocurrir simultáneamente al presionar el botón de reinicio 9 en la unidad de visualización 7 o mediante reinicio suave. Esto garantiza que, siempre que la electrónica de temporización tanto en el dispositivo de grabación de video 18 como en el sistema informático remoto 11 sean precisos, la cantidad de tiempo desde el inicio de una sesión hasta el momento en que la pelota 33 golpea el aro o encesta es lo mismo entre el dispositivo de grabación de video 18 y el microprocesador 12.

15 En esta segunda realización, cuando el microprocesador 12 envía de forma inalámbrica 10 los datos del tiro al sistema informático remoto 11, también envía el tiempo transcurrido desde el comienzo de la sesión, es decir, cuando se presiona el botón de reinicio 9 o se produce un reinicio por software, hasta el momento de la detección de cada pelota por el sensor de impacto de la pelota 4 o el sensor de detección de enceste 5. Alternativamente, el microprocesador 12 y el sistema computacional remoto 11 pueden tener relojes en tiempo real, que solo necesitan sincronizarse con poca frecuencia, como es practicado comúnmente.

20 Si la grabación de video es de una fuente de video independiente sin conexión 18 y el inicio del video no se sincroniza con el inicio de la sesión, entonces un operario puede ejecutar fácilmente una sincronización manual indicando al sistema computacional remoto 11 cuando, por ejemplo, la pelota en el primer tiro del video impactó el aro o el tablero presionando una tecla del teclado o haciendo clic con el mouse o usando algún otro dispositivo de entrada en el instante en que el video indica que hubo contacto de la pelota con el aro 1 o el tablero 2. Al sincronizar lo anterior o algún otro evento individual, todo el video se sincronizará con el tiempo de todas las canastas y fallos en la sesión.

30 Debe observarse que no se requiere que el microprocesador 12 realice un seguimiento preciso de la fecha y hora del día o tenga un reloj preciso en tiempo real, siempre que tenga un temporizador interno preciso que pueda medir el tiempo desde iniciación de una sesión.

35 Cuando el microprocesador 12 transfiere de forma inalámbrica 10 datos al sistema informático remoto 11, el sistema informático remoto 11 puede asociar una fecha y hora particular del día al tiempo transcurrido del microprocesador en el instante de la transferencia de datos. De esta manera, todas las canastas y fallos pueden estar asociados con una fecha y hora exactas del día y, por lo tanto, cada tiro en un video puede estar asociado con una fecha y hora particular del día.

40 Después de que los datos del microprocesador 12 se recopilan y asocian con una fecha y hora particulares del día, así como con tiempos particulares en los datos de video de una fuente de grabación de video 18 mediante el sistema informático remoto 11, la información se puede almacenar en una base de datos 20. En otras palabras, los datos de temporización de los sensores y el microprocesador 12 se sincronizan con la parte de la captura de video electrónico que está asociada con una canasta o un fallo indicado por los datos de temporización del sensor. Al usar una base de datos 20 a la que se puede acceder a través de una red 19, los datos pueden ser compartidos y vistos por varias personas que usan sistemas computacionales remotos secundarios 21.

45 Todas las características anteriores permiten un monitoreo remoto efectivo de sesiones sin la necesidad de estar presente. Por ejemplo, si los entrenadores no están disponibles para monitorizar una sesión de entrenamiento del jugador en persona, aún pueden ver de forma remota el rendimiento de la sesión de entrenamiento y monitorizar un video de cada tiro a través de una red 19 en un sistema computacional remoto secundario 21.

50 Una característica importante de la presente invención es que permite la visualización posterior del video de la sesión de entrenamiento de una manera ordenada e indexada. No es necesario ver un video de principio a fin o buscar manualmente a través de largos tramos para encontrar el tiro preciso que se desea. La sincronización de los datos de canasta / fallo del tiro con el video permite una visualización simplificada de cualquier tiro deseado.

55 Con referencia ahora a la figura 3, se ilustra una tercera realización de la presente invención. En esta realización, el sensor de impacto de pelota 4 y el sensor de detección de enceste 5 están conectados directamente al microprocesador 12 y a un sistema de comunicación inalámbrico asociado 15. Dado que esta realización no utiliza una unidad de visualización 7, puede ser más compacta y requerir menos potencia para operar. Esto permite que esta tercera realización se instale más fácilmente en un sistema de aro 1 y red 34.

60 En una realización preferida, todo el sensor 4, 5, el microprocesador 12 y el sistema de comunicación 15 pueden colgarse simplemente en la red 34. La figura 4 muestra una posible realización de una interfaz de usuario que permitirá a los espectadores indexar al video de un tiro deseado. Se muestra un gráfico de líneas 22 a un usuario que presenta los resultados para cada tiro. El fondo del gráfico está coloreado, por ejemplo, en columnas verdes o rojas que indican si se realizó un tiro (verde) o se perdió (rojo). La línea trazada superpuesta muestra el porcentaje

acumulado de tiros que dieron como resultado canastas.

5 **Al usar un dispositivo** de entrada de computadora, como un ratón de ordenador [mouse], una pantalla táctil o cualquier otro dispositivo similar, para indicar qué tiro se desea, se puede revisar inmediatamente un fragmento de video de ese tiro. Lo anterior se puede repetir para cualquier cantidad de tiros. Cada fragmento puede ser construido fácilmente por el sistema informático remoto 11, ya que internamente tiene la marca del momento [tiempo] del video desde el final del tiro anterior y la marca del momento [tiempo] del video para el final del tiro actual.

10 La figura 5 muestra una segunda posible realización de una interfaz de usuario que permitirá a los espectadores indexar el video de un tiro deseado. Se muestra una línea de tiempo de una gran parte o toda la grabación de video, con indicadores de dónde se realizaron los tiros. Al usar un dispositivo de entrada de computadora, como un ratón de ordenador, una pantalla táctil o cualquier otro dispositivo similar, para indicar qué tiro se desea, un fragmento de video de ese tiro se puede revisar inmediatamente tal y como se describió anteriormente.

15 El video se puede almacenar como una única grabación o se puede dividir en varias grabaciones más cortas, cada una de las cuales está asociada con un tiro tal y como lo indican los datos del sensor. Se puede usar un programa de software como por ejemplo el programa disponible públicamente, FFMPEG, para crear múltiples archivos de video a partir de la grabación de video original usando una serie de tiempos de inicio y finalización de los tiros basados en los datos del sensor.

20 El tiempo de finalización de un tiro estaría cercano al tiempo en que los sensores detectan un fallo, una canasta o una pelota al aire. El tiempo de inicio de cada tiro puede estar cerca del tiempo de finalización del tiro anterior o un momento [tiempo] fijo antes del momento de finalización del tiro actual. También es posible analizar las imágenes de video para determinar tiempos de inicio y finalización más precisos utilizando un software de análisis de imagen o sonido.

25 Además de revisar el video capturado tiro por tiro, la presente invención también se puede usar para extraer aspectos destacados de juegos o sesiones de entrenamiento. Por ejemplo, si un jugador ejecutó uno o más tiros con lo que él / ella considera una habilidad superior, él / ella puede compartir los aspectos más destacados de uno o más tiros con otros. Del mismo modo, si un jugador está luchando con su forma en un tiro en particular, él / ella puede compartir los aspectos más destacados de ese tiro con entrenadores u otros expertos para obtener consejos sobre cómo hacer mejoras.

35 Una realización de la base de datos 20 que almacena datos relacionados con sesiones incluye el uso de múltiples tablas para indexar los datos.

40 En la primera tabla, se almacena la información de la sesión. Esto puede incluir: ID de sesión, ID de hardware, nombre (s) del jugador, nombre del equipo, nombre (s) del entrenador, hora / fecha de la sesión, temporada de la sesión, nombre del ejercicio / ejercicio, número de pruebas, número de canastas, porcentaje de enceste, notas, mensajes de voz, historial del estado de los tiros secuenciales y el tiempo durante la sesión (canasta o fallo), ID del primer tiro para indexar en la base de datos de tiros y si se grabó el video.

45 En una segunda tabla en la base de datos, se pueden registrar los datos del tiro. Esto puede incluir: ID de tiro, momento del tiro relativo, referencia (s) de archivo de video, notas y mensajes de voz.

50 En la realización de base de datos preferida, la tabla de sesión no incluye datos sobre el momento, referencias de archivo de video, notas o mensajes de voz para cada tiro, pero usa una ID del primer tiro y el número de pruebas para permitir que el sistema indexe la tabla de tiros en la base de datos para obtener la lista adecuada de los datos de tiro a tiro. Esto permite una utilización más eficiente del almacenamiento de la base de datos. Las tablas adicionales relacionadas con la información del cliente / usuario, etc. también pueden ser parte de la base de datos.

Un experto en la materia comprenderá que son posibles muchas variaciones de la arquitectura de la base de datos.

55 Las tablas de bases de datos pueden tener múltiples niveles de seguridad para restringir el acceso a personas autorizadas. Por ejemplo, para los datos asociados con un jugador en particular, el acceso puede estar restringido a ese jugador y sus entrenadores. El acceso a los datos relacionados con las sesiones del equipo puede estar restringido a los jugadores y entrenadores de ese equipo, pero no a otros equipos. Los jugadores pueden optar por compartir datos con otras personas si lo desean.

60 La figura 6 muestra una cuarta realización de la invención, con una configuración de sistema que permite el monitoreo de sesiones de práctica de forma remota desde cualquier sistema de cómputo remoto secundario 21, como un ordenador, teléfono inteligente, tableta electrónica, etc., que puede tener acceso a la red donde la base de datos está almacenada.

65 En sistemas descritos anteriormente, tales como Hampton, es difícil determinar con precisión si se hizo canasta o si la pelota 33 se acercó lo suficiente a un sensor para indicar falsamente que se hizo una canasta. El problema es que

la mayoría de los sensores que se han descrito son lo suficientemente precisos como para saber si la pelota 33 pasó a través del aro o simplemente cerca.

5 Para un sistema óptico retroreflectante que está configurado para detectar el reflejo de un haz de luz fuera de la superficie de la pelota 33 a medida que pasa a través de la portería, es difícil ajustar la sensibilidad de dicho sistema para que pueda detectar las pelotas en diferentes lugares a través del área del aro y los balones de diferentes materiales, colores y estados de limpieza, sin embargo, no se perciben las pelotas que caen fuera de los límites del aro circular.

10 La figura 7 muestra una realización de un sensor de detección de enceste 5 que puede hacer más preciso determinar una canasta. Se utiliza un sensor óptico de infrarrojos (IR) retrorreflectante, que incluye un emisor de diodo emisor de luz IR (LED) modulado 30, como un Vishay TSAL6400, una cinta altamente reflectante u otro material 32 en el diámetro interior del aro 1 o la red 34 y el fotodiodo sensible a IR 31 tal como un Vishay TSOP4838 o un detector similar montado adyacente al emisor LED 30.

15 En esta realización, en lugar de detectar el reflejo del haz IR de la pelota 33, el sensor se desensibiliza, de modo que el reflejo se apaga la pelota 33 no genera una señal lo suficientemente brillante como para ser detectada por el fotodiodo 31. Si bien un sistema de detección IR desensibilizado que puede detectar con mayor precisión una canasta puede parecer contradictorio al principio, cuando se coloca una cinta 32 altamente reflectante, como la Scotchlite 3M, en la superficie interior de la parte distal del aro 1 o red 34, el fotodiodo 31 puede generar y detectar una señal reflectante suficiente, incluso cuando se desensibiliza a la reflexión de la pelota 33.

20 La cinta reflectante 32 utiliza tecnología de aristas cúbicas microprismática que no refleja la luz en un patrón disperso, sino más bien de una manera altamente direccional, en la que los rayos de luz se devuelven con precisión desde la dirección de donde provienen. Por lo tanto, siempre que el detector de fotodiodos 31 esté ubicado muy cerca del led 30, una fracción suficientemente grande de luz emitida volverá al sensor 31.

25 Debido a que la cinta 32 puede reflejar los rayos de luz desde la misma dirección en que inciden, el sensor 31 recibe señales brillantes de toda la longitud y el ancho de la cinta, relativamente independiente del ángulo incidente de la luz a la cinta 32. Dado que la pelota 33 se usa para bloquear la luz que regresa de la cinta altamente reflectante 32, el sistema es menos sensible a las propiedades ópticas de la pelota 33 en comparación con un sistema que detecta el reflejo de la pelota 33.

30 La presente realización es menos sensible tanto a las variaciones de la pelota como a la falsa detección de balones fuera de los límites del aro 1 y, por lo tanto, puede medir los goles de manera más confiable.

35 La figura 8 muestra otra realización del sensor de detección de enceste 5, el led 30 y el detector de fotodiodos 31 están ubicados en el lado distal del aro 1, lejos del tablero 2 y la cinta reflectante u otro material 32 está unido al aro 1, al refuerzo del soporte del aro 35 o a la red 34. Generalmente, no existe un requisito para que el material reflectante esté dentro de la red 34, ya que hay suficiente área de superficie reflectante que es visible por el detector alrededor de las cuerdas de la red. Esta configuración tiene la ventaja de usar un área reflectante relativamente grande del refuerzo del soporte del aro 35 en el lado exterior del aro que distrae menos a un jugador que un área reflectante de tamaño similar en el lado interior del aro.

40 Las figuras 10, 11, 12 y 13 muestran una tercera realización del sensor de detección de encestes 5, en el que un elemento sensor, como un interruptor de tipo ángulo o inclinación, por ejemplo, los de Sunhokey Electronics en Shenzhen, Guangdong, China que utilizan mercurio o una pelota rodante para completar un circuito, o se utiliza un acelerómetro. En esta realización, un alojamiento 43 que contiene el elemento sensor de detección de enceste está unido a la red 34 y tiene un brazo 41 que se extiende desde ella. El brazo 41 puede tener la forma de un asa hueca, una lengüeta o cualquier otro apéndice que sea golpeado de manera fiable por una pelota 33 que pase a través de la red 34.

45 El brazo 41 está colocado de manera que se extienda desde el alojamiento 43 del sensor hacia el centro de la red 34. El alojamiento 43 también contiene preferiblemente un sensor de impacto de pelota 4 con suficiente sensibilidad para medir las vibraciones de impacto a través de la red, de manera muy parecida a como una araña podría sentir vibraciones de alta frecuencia a través de su red.

50 Cuando una pelota 33 que atraviesa con éxito el aro 1 entra en la red 34, colisionará con el brazo 41 y la empujará hacia abajo, haciendo palanca en todo el alojamiento del sensor 43 y cambiando su ángulo a medida que la pelota 33 continúa su trayectoria descendente a través de la red 34. Este cambio de ángulo del alojamiento 43 del sensor en relación con la dirección de la fuerza de gravedad es detectado por el sensor 5 de detección de canasta con detección de inclinación, que indica un tiro realizado.

55 En una realización preferida, el brazo 41 dentro de la red 34 está contrapesado por el alojamiento 43 fuera de la red, aunque el alojamiento también puede estar orientado hacia el interior de la red. Se puede utilizar la red flexible 34 o un pivote mecánico giratorio para sostener el alojamiento y el brazo aproximadamente horizontalmente y permitir que se incline cuando se active. Se puede utilizar un apéndice, gancho o brazo de referencia de red 42, que está unido al

alojamiento 43 para restaurar la posición horizontal del brazo 41 y el alojamiento 43 confiando en la posición física de la red 34 o aro 1 como referencia.

5 El brazo 42 de referencia de la red puede extenderse hacia abajo o hacia arriba y yacer contra la red 34 o el aro 1, engancharse sobre una parte de la red 34 o estar sujeto a la red 34. Para restaurar el brazo 41 y el alojamiento 43 a su posición aproximadamente horizontal original, el brazo de referencia de la red 42 puede depender de la gravedad y el cumplimiento proporcionado por la red 34 como se muestra en las figuras 14 y 15, o un pivote de resorte adicional que une la red 34 o el aro 1 al alojamiento del sensor 43.

10 La figura 12 muestra los detalles de una versión moldeada de la tercera realización del sensor de detección de enceste 5 con un sensor de impacto de pelota integrado 4. En la figura 12, la cubierta 44 del alojamiento se representa como transparente, de modo que la batería 46 y la placa de circuito 45 en la que se montan el sensor 5 del interruptor de inclinación de detección de enceste y el sensor 4 de impacto de pelota basado en vibración.

15 La placa de circuito 45 también puede incluir un microprocesador 12, un dispositivo de comunicaciones inalámbricas 15, circuitos de regulación de potencia y hardware de visualización 8, tales como led. En una tercera realización ilustrada en la figura 12, el apéndice 42 de referencia de la red tiene la forma de un gancho que se asegura sobre un lazo en la red 34. Esto permite que todo el paquete 40 cuelgue dentro de la red 34, con el alojamiento 43 extendiéndose hasta el exterior de la red 34 a la parte posterior de la red 34 y el brazo de bucle 41 que se extiende hacia la línea central de la red 34.

20 Es importante seleccionar un sensor de vibración suficientemente sensible para que sirva como sensor de impacto de pelota 4 que pueda detectar de manera confiable las vibraciones causadas por los impactos de pelota 33 en cualquier parte del aro 1 o tablero 2. Un ejemplo de sensor de vibración altamente sensible es un interruptor de pelota de metal doble como el modelo BL600 de Bailin Electronics en la ciudad de Dongguan, China.

25 Para este tipo de sensor, el cambio en el estado de contacto de cerrado a abierto ocurre muy rápidamente en solo unos pocos milisegundos y con muy poca energía de vibración. Para detectar el cambio de estado del sensor, la salida del sensor puede conectarse a un pin de entrada del microprocesador 12, que puede activar una interrupción dentro del microprocesador 12 para registrar la vibración. Una interrupción se usa comúnmente en los sistemas de control de computadora para activar un fragmento de código llamado rutina de servicio de interrupción basada en algún evento, ya sea externo al microprocesador 12 o interno.

30 En una realización, el microprocesador 12 mantiene un recuento del número de las interrupciones dentro de un corto período de tiempo, digamos 100 milisegundos. Al final del período de tiempo, el número de veces que se llamó a la interrupción es una indicación de la fuerza de la vibración. Por ejemplo, si se llama a la interrupción solo una vez, entonces podría haber una pequeña cantidad de ruido vibratorio que no debería contarse como un impacto de pelota; sin embargo, si se llama por ejemplo 5 veces o más, entonces se puede suponer de manera fiable que ha ocurrido el impacto de una pelota.

35 La figura 18 ilustra un programa de software de ejemplo que se ejecuta en el microprocesador 12. El programa tiene un bucle de programa principal y dos rutinas de servicio de interrupción (ISR1 e ISR2, del inglés "*interrupt service routine*"), que son activadas por uno o más de los sensores. En esta realización de ejemplo, la función del programa es mantener el recuento de los intentos de tiros (recuento de tiros) y de las canastas conseguidas (recuento de canastas). En este ejemplo, las dos rutinas de servicio de interrupción son activadas por un sensor de impacto de pelota 4, que es de un tipo que detecta la vibración al hacer y romper un contacto eléctrico una o más veces, como se describe en otra parte.

40 El ciclo principal del programa está diseñado para ejecutarse cuando hay actividad en el sistema de baloncesto, pero coloca el microprocesador 12 en un modo de reposo de baja potencia cuando se ha excedido un tiempo inactivo predeterminado. El tiempo inactivo es el período de tiempo durante el cual no se ha detectado actividad de ningún sensor.

45 La función de ISR1 es simplemente reactivar el microprocesador 12 de su modo de suspensión y comenzar a ejecutar la parte del bucle principal del programa cuando se ve un aro de transición de bajo a alto (o de alto a bajo) desde el sensor de impacto de pelota 4. Una vez que se reactiva el microprocesador 12, lo primero que hace es cambiar la rutina de servicio de interrupción de ISR1 a ISR2. ISR2 incrementa un conteo de vibraciones (VC por sus siglas del inglés de "*vibration count*") cada vez que se activa.

50 Si el recuento es cero, esto significa que es la primera vez que se llama a ISR2 desde la última vez que se completó y restableció un recuento.

55 Volviendo al bucle principal del programa, siempre que no se haya excedido el tiempo de inactividad, el sensor de detección de encestes 5 se verifica para ver si se ha producido una canasta. Si es así, tanto el recuento de tiros como el recuento de canastas se incrementan y el tiempo de inactividad y el recuento de vibraciones VC se restablecen a 0. Si no, entonces el tiempo de muestreo sobre el que se cuentan las vibraciones se verifica para ver si ha alcanzado un umbral predeterminado, si no, el programa vuelve al comienzo del ciclo. Si es así, ISR2 se

desactiva para que el recuento no cambie hasta que se vuelva a habilitar y se verifique la magnitud del recuento de vibraciones, VC, para ver si excede un número umbral.

5 De lo contrario, la vibración detectada se considera espuria y el VC se restablece a 0, ISR2 se vuelve a habilitar y el programa vuelve al comienzo del bucle principal. Si el VC supera el umbral preestablecido, se considera que una vibración es un impacto de pelota y el recuento de tiros se incrementa. Después del impacto de la pelota, el programa espera un período de tiempo, digamos dos segundos, para permitir que la pelota rebote alrededor del tablero 2 y el aro 1 y pase por el aro 1 o no.

10 Si después del tiempo de espera, el sensor de detección de encestes 5 no detecta ninguna canasta, el recuento de vibraciones VC se restablece a 0, ISR2 se vuelve a habilitar y el programa vuelve al comienzo del bucle principal. Si se detecta una canasta, el recuento de encestes o enceste canastas se incrementa antes de que el recuento de vibraciones VC se restablezca a 0, ISR2 se vuelve a habilitar y el programa vuelve al comienzo del bucle principal. Una vez que se excede el tiempo de inactividad más allá de un límite preestablecido, el programa deshabilita ISR2, habilita ISR1 y luego pone el microprocesador 12 en modo de suspensión.

15 La figura 13 ilustra cómo puede diseñarse una versión moldeada del alojamiento principal de la tercera realización del sensor de detección de enceste 5 de modo que se use un molde de dos partes relativamente simple para formar simultáneamente el brazo de bucle 41, el alojamiento 43 y la referencia neta apéndice de referencia de gancho 42 de un material plástico moldeable.

20 En la figura 13, no se muestra la cubierta del alojamiento. En este diseño, el apéndice de referencia de gancho 42 está diseñado en aproximadamente el mismo plano que el alojamiento 43 y el brazo de bucle 41 permitiendo un proceso de moldeo más simple y una unidad relativamente plana para facilitar el empaquetado.

25 Un pivote flexible [bisagra viviente] está diseñada en la base del apéndice 42 de referencia de gancho, donde se encuentra con el alojamiento 43, permitiendo que el apéndice 42 se doble hacia arriba fuera del plano en un ángulo recto y luego se ajuste de forma segura en su lugar asegurando las características 47, para que permanezca en esta configuración, como se muestra en la figura 12).

30 En una realización preferida del sistema de monitorización del rendimiento, el microprocesador 12, el sistema de comunicación inalámbrico 15, el sensor de impacto de pelota 4 y el sensor de detección de enceste 5 están todos alojados en un único alojamiento 43 de sensor junto con una batería 46.

35 Al seleccionar un dispositivo apropiado sensor de impacto de pelota de baja potencia 4 y sensor de detección de enceste canasta 5, como sensores de contacto seco, y programar el microprocesador 12 para que entre en modo de reposo de baja potencia cuando no hay actividad, la parte del sistema que se implementa cerca del aro 1 o la red 34 para la detección de tiros puede estar completamente sellada de los elementos y no requerir un cambio de batería, carga u otro tipo de atención manual frecuente. Esto permite implementar un sistema de muy bajo costo y bajo mantenimiento, sellado contra la intemperie y no desmontado del aro 1 o la red 34 durante muchos años.

40 Opcionalmente, el dispositivo computacional portátil remoto 11 puede montarse en una ubicación que sea claramente visible desde la cancha de baloncesto, como en el tablero o en el poste de montaje del tablero, para que los jugadores puedan ver fácilmente las pantallas de datos desde la cancha. Alternativamente, el dispositivo computacional portátil remoto 11 puede ser portátil, tal como un reloj o brazalete, etc. Otra realización incluiría múltiples dispositivos computacionales usados por múltiples jugadores. Los dispositivos computacionales remotos portátiles 11 que están equipados con cámaras 18 también pueden usarse para grabar imágenes fijas o de video. Estas imágenes se pueden usar para documentar jugadores individuales o equipos durante un tiro o una jugada que conduce a un tiro, o se pueden usar para rastrear jugadores durante el juego.

45 Si se utiliza un sensor de tipo de interruptor de inclinación de pelota rodante, por ejemplo, de Sunhokey Electronics en Shenzhen, Guangdong, China, como el sensor de detección de enceste 5, también puede ser posible usar este mismo sensor como el sensor de impacto de pelota 4, ya que este tipo de sensor puede medir tanto la vibración como el ángulo de inclinación. En este caso, los ciclos cortos de contacto / interrupción en el interruptor indicarían una vibración y, por lo tanto, un impacto de la pelota, mientras que un contacto o interrupción más prolongado indicaría una inclinación y la detección de una canasta.

50 En un tiro, el sensor de impacto de pelota 4 puede estar compuesto por múltiples elementos sensores que pueden localizar el punto de impacto. Por ejemplo, se pueden usar uno o más acelerómetros multidimensionales para determinar desde qué dirección se produce el impacto inicial en un aro 1 o tablero 2 y un microprocesador 12 puede registrar esa ubicación para enviar comentarios al jugador o para fines de archivo y análisis. Se pueden utilizar diferentes modalidades de detección, como visión artificial, sensores de vibraciones múltiples, acelerómetros, sensores de tensión, sensores de presión, sensores acústicos, etc.

65 La presente invención se puede combinar con otras tecnologías de captura de datos para proporcionar un análisis más rico de sesiones de entrenamiento y juegos. Por ejemplo, las tecnologías de seguimiento de jugadores individuales pueden registrar las posiciones y movimientos de los jugadores, mientras que la presente invención

registra los resultados de los tiros. Las pelotas de baloncesto instrumentadas se pueden usar para registrar formas de arco, giro de pelota, velocidades de pelota, etc., y la presente invención puede relacionar estos parámetros con los resultados del tiro. Estos datos mejorados pueden proporcionar comentarios más valiosos a los jugadores y entrenadores para mejorar aún más las habilidades.

5 La presente invención permite a los usuarios mejorar sus habilidades mediante el uso de un sistema de supervisión del rendimiento. Tener una medición del rendimiento que sea fiable y que pueda rastrearse a través del tiempo se usa ampliamente en muchos campos, desde los deportes hasta negocios, para ayudar a mejorar las habilidades. La invención es flexible, ya que se puede usar para muchos tipos diferentes de tiros, incluidos los tiros en suspensión, 10 tiros libres, tiros de 3 puntos, tiros de bandeja, etc.

La presente invención también se puede usar para realizar un seguimiento de la puntuación durante un juego de baloncesto convencional o durante cualquier número de juegos de baloncesto recreativos no convencionales como los conocidos coloquialmente como: *H-O-R-S-E*, *21*, *Fives*, *Around the World* y *Lightening*. Por ejemplo, en el 15 popular juego de H-O-R-S-E, los jugadores se turnan para intentar hacer una canasta lanzando desde una ubicación similar a la de un jugador que hizo una canasta en su turno más reciente. Al ingresar el número de jugadores en el sistema computacional remoto 11 al comienzo del juego, la presente invención puede recorrer los jugadores y mantener un registro de si su intento fue exitoso o no, y mostrar el puntaje asociado para cada jugador, incluyendo identificación del ganador.

20 Para las realizaciones de la presente invención que incluyen un sistema de cámara 18, se pueden usar imágenes fijas o videos generados a partir de la cámara 18 para identificar a los jugadores que participan en un momento particular, de modo que la puntuación u otra actividad se puede atribuir a jugador o equipo apropiado. El análisis de imágenes de cada jugador puede incluir la identificación de colores particulares de ropa, piel, gafas, características 25 faciales, números de jersey o gráficos en la ropa.

Tal análisis de imagen también puede rastrear las actividades de un equipo versus otro en función de las características uniformes del equipo. La identificación del jugador también se puede lograr a través de etiquetas de 30 identificación de RF, balizas inalámbricas, etc. Las realizaciones capaces de identificar qué jugador lanza la pelota se pueden usar en situaciones de juego o práctica más complejas donde varios jugadores se encuentran cerca de la canasta y de lo contrario sería difícil identificar al jugador que tiró la pelota.

En otra realización de la presente invención, los jugadores 50 en ubicaciones remotas pueden jugar conjuntamente 35 juegos de baloncesto entre sí. Como se muestra en la figura 16, uno o más microprocesadores 12 conectados a uno o más sensores en la vecindad del aro 1 pueden rastrear si los tiros fueron un fallo o una canasta. Esto se puede comunicar de forma inalámbrica 10 a un sistema informático móvil remoto 11, que a su vez puede transmitir los datos a través de un sistema inalámbrico o celular 51 a una red 19 como Internet. Los datos comunicados pueden capturarse y comunicarse a uno o más jugadores remotos 50, que tienen sistemas similares en canchas de baloncesto remotas. Si los sistemas computacionales remotos 11 incluyen la entrada de un sistema de cámara 18, 40 las imágenes o el video también se pueden compartir entre jugadores a distancia 50.

Con esta configuración en red, los juegos recreativos no convencionales se pueden jugar entre jugadores no 45 colocados 50. La captura de video de un tiro de baloncesto en particular desde una cámara 18 en un lugar y ver, ya sea transmisión en vivo en tiempo real o retrasada, del video en otro lugar permite jugar juegos recreativos no convencionales como H-O-R-S-E. Sin ese video compartido, las descripciones verbales del tiro harían que el juego fuera demasiado engorroso. Esto permite a los jugadores a distancia 50 intentar reproducir tiros para ganar puntos en el juego o cualquiera que sea el objetivo del juego.

50 Cuando se utiliza un sistema informático remoto 11 que es un dispositivo móvil, como un teléfono inteligente, una tableta o dispositivo similar, en un juego con jugadores no colocados, puede ser conveniente ubicar el sistema informático remoto 11 en, cerca o detrás del tablero 2 o el poste 3, como se muestra en la figura 17. Esto permite a cada jugador controlar fácilmente el puntaje actual, así como los tiros de los otros jugadores. Preferiblemente, el sistema computacional remoto 11 estaría conectado por un soporte 49 que cumple con ciertos requisitos y puede 55 proteger el dispositivo 11 en caso de que la pelota 33 lo impacte.

Además, los dispositivos 11 que están montados en el poste 3 o en el tablero 2 y equipados con cámaras 18 y la aplicación personalizada adecuada (software) pueden grabar y enviar videos o imágenes fijas de un jugador a los 60 otros jugadores no colocados, como los dispositivos se colocan en una ubicación ideal para grabar gran parte o toda la acción que un jugador puede transmitir. Por lo tanto, los únicos requisitos para jugar juegos con jugadores no colocados es un sistema de monitoreo de rendimiento, como se describe aquí, un dispositivo computacional móvil integrado con cámara 11 que ejecuta la aplicación apropiada, un soporte 49 que coloca el dispositivo cerca o detrás del tablero 2 o poste 3 y una conexión a internet

65 Como se puede ver en la descripción anterior, la presente invención proporciona un medio para controlar el entrenamiento de habilidades con el fin de optimizar el rendimiento y mejorar las habilidades. La presente invención rastrea e informa automáticamente sobre el éxito de canastas conseguidas y permite una revisión simple de fragmentos de video sincronizados con cada tiro y además proporciona una tecnología de detección fiable para

medir los encestes.

5 Se ha proporcionado un sistema de monitoreo de rendimiento de baloncesto. Si bien el sistema de monitoreo del rendimiento de baloncesto se ha descrito en el contexto de realizaciones específicas del mismo, variaciones imprevistas pueden resultar evidentes para los expertos en la materia que hayan leído la descripción anterior. En consecuencia, el alcance de la invención está definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema para monitorizar el rendimiento en el baloncesto que comprende:
- un microprocesador local (12) en comunicación con un sistema computacional remoto (11);
- un primer sensor (5) configurado como un sensor de detección de enceste acoplado al microprocesador local (12);
- 10 el primer sensor (5) está destinado para montarse en la red (34) de una cesta de baloncesto por debajo de un aro (1) de la cesta de baloncesto;
- el primer sensor (5) comprende un alojamiento (43) que incluye un brazo (41) que se extiende cuando está en uso dentro de la red (34), el microprocesador local (12) se encuentra dentro del alojamiento (43), en el que el primer sensor (5) está configurado para detectar una orientación angular que responde a una pelota de baloncesto (33) que pasa sobre el brazo (41); y
- 15 que además comprende un segundo sensor configurado como un sensor de impacto de balón acoplado cuando está en uso a la canasta de baloncesto cerca de la red (34) o que está contenido dentro del alojamiento (43), el segundo sensor (4) está configurado para medir el intento de una canasta.
- 20 2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una primera pantalla acoplada al microprocesador (12); y una segunda pantalla acoplada al sistema computacional remoto (11).
- 25 3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el segundo sensor se selecciona del grupo que consiste en un detector de vibración, un sensor de tensión, un sensor de aceleración, un sensor de ángulo, un sensor de inclinación, un sensor óptico, un sensor de video, un sensor acústico y un sensor electromagnético.
- 30 4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un tercer sensor configurado como un sensor de aproximación de la pelota (14) para detectar la liberación de una pelota (33) hacia el aro (1) como un tiro, en donde preferiblemente el sensor de aproximación de la pelota (14) se selecciona del grupo que consiste en un sensor piroeléctrico, un sensor óptico, un sensor de video, un sensor acústico, un sensor de capacitancia, un sensor de inductancia y un sensor electromagnético.
- 35 5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un cuarto sensor configurado como un sensor de diámetro del aro (6).

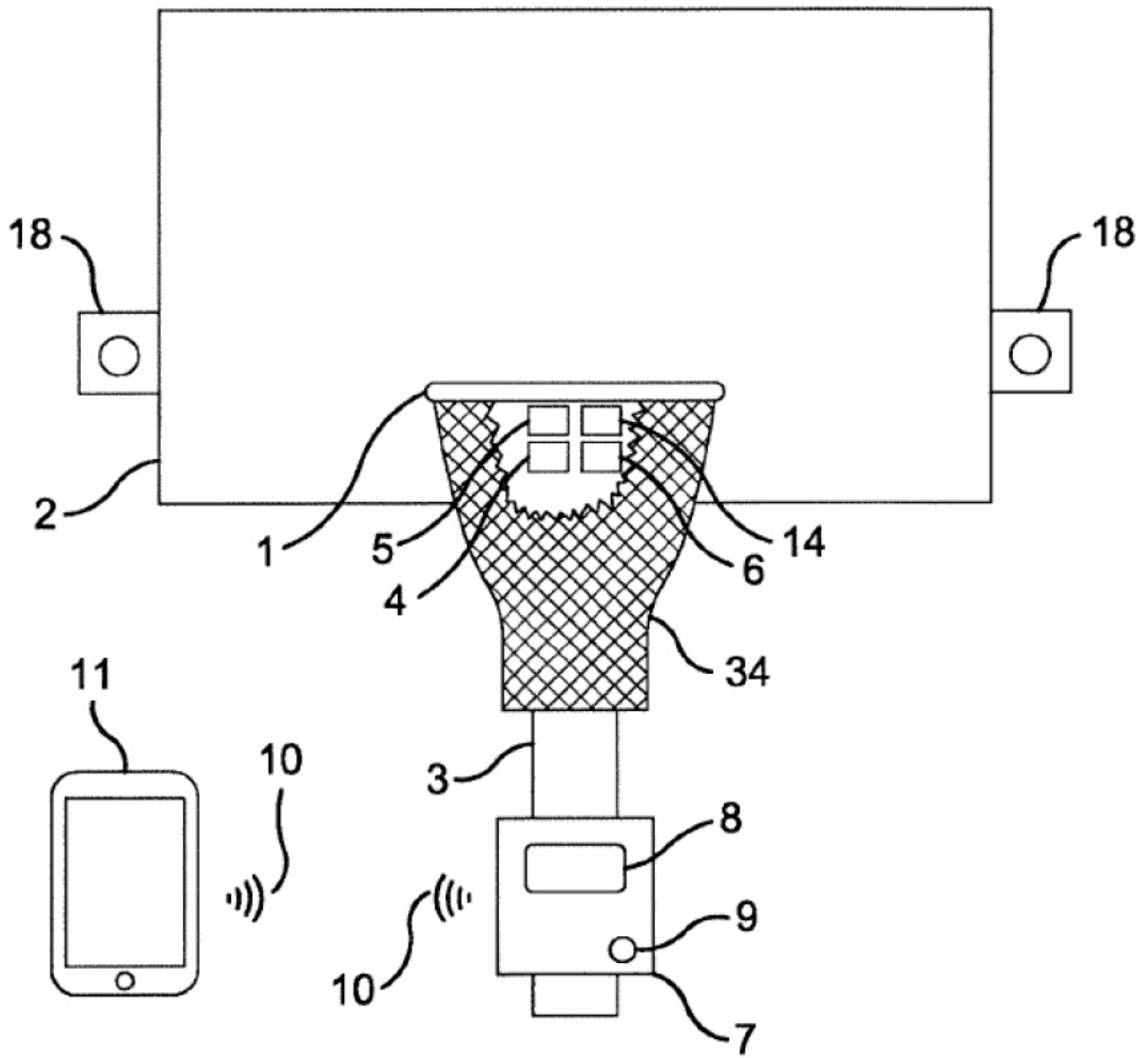


FIG. 1

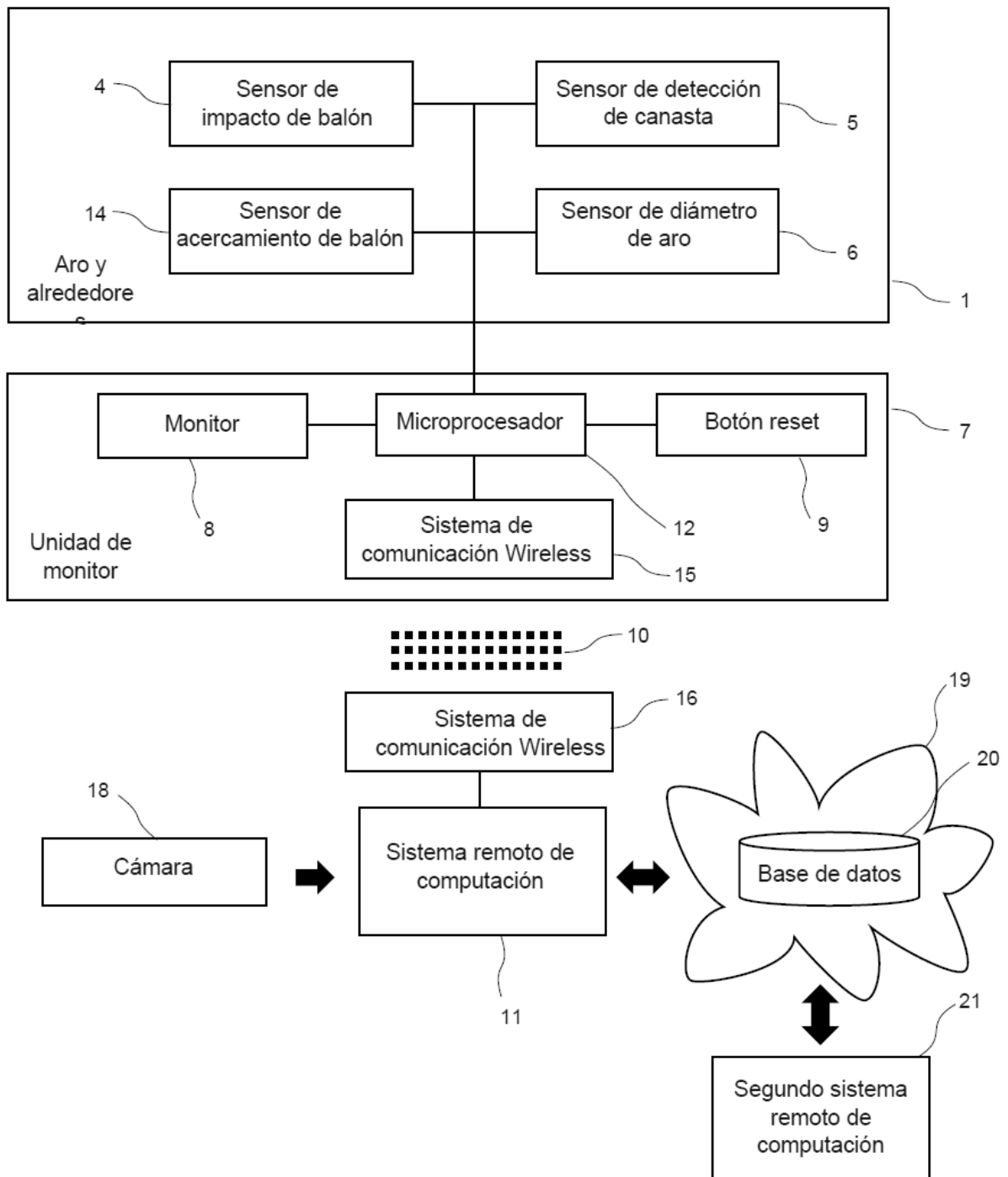


FIG. 2

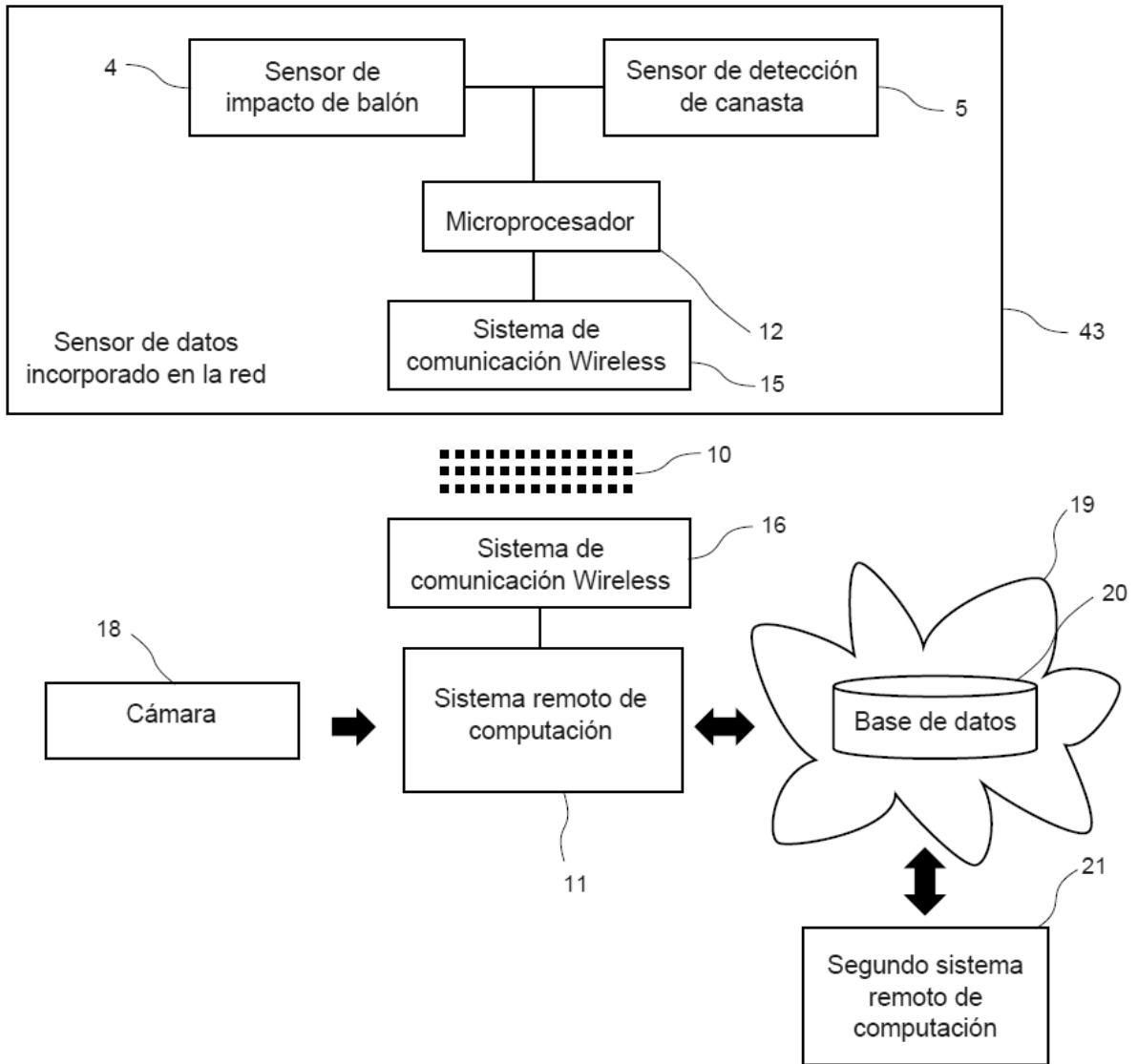


FIG. 3

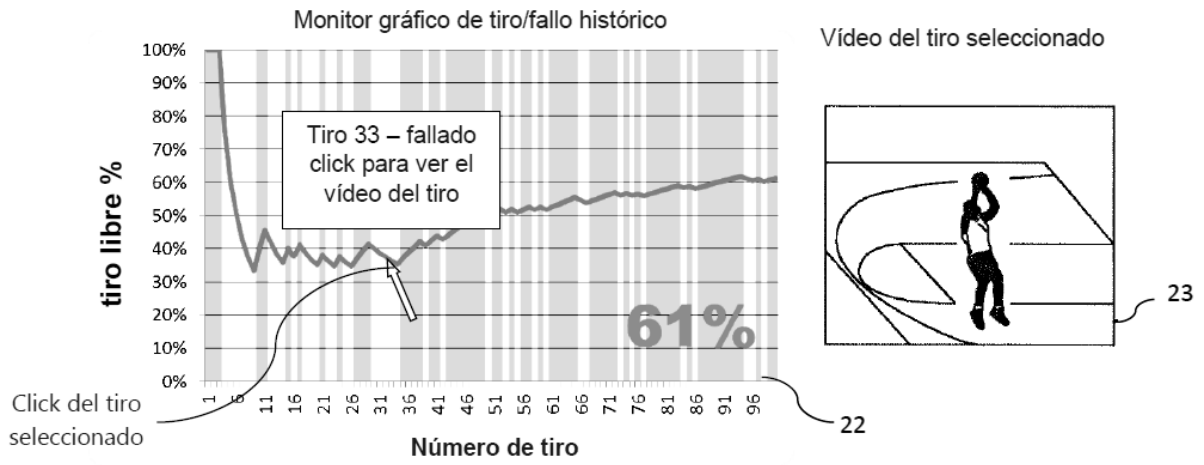


FIG. 4

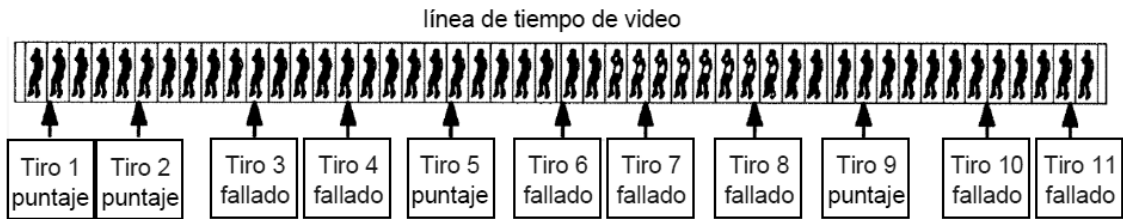


FIG. 5



FIG. 6

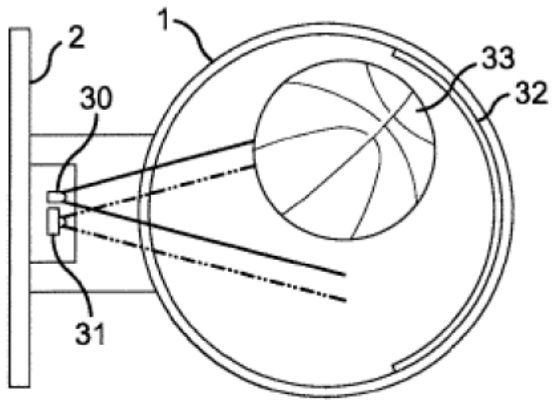


FIG. 7

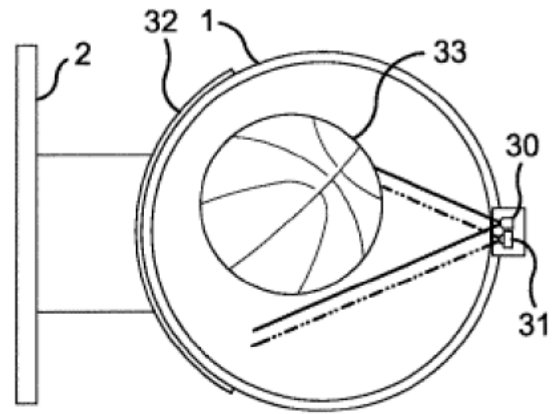


FIG. 8

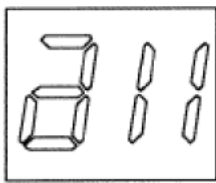


FIG. 9

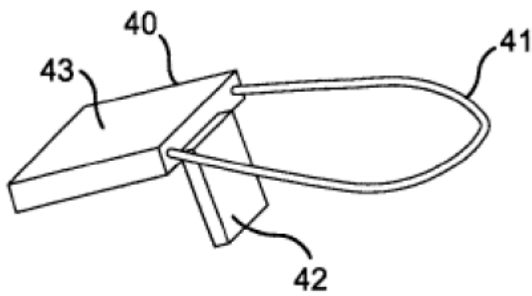


FIG. 10

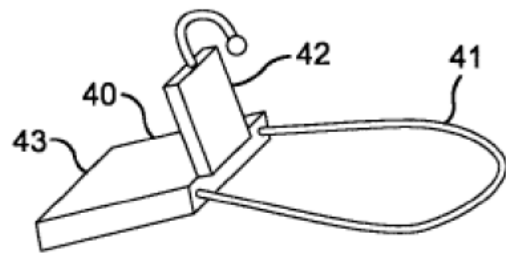


FIG. 11

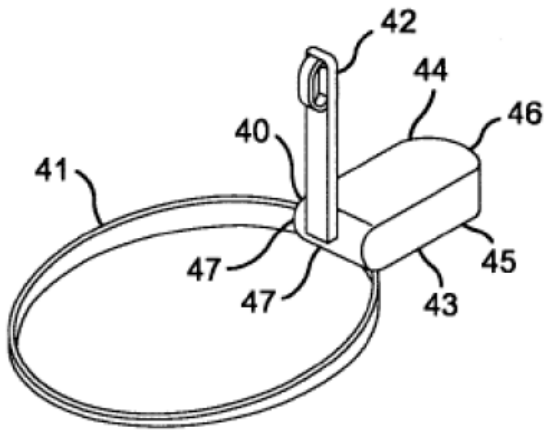


FIG. 12

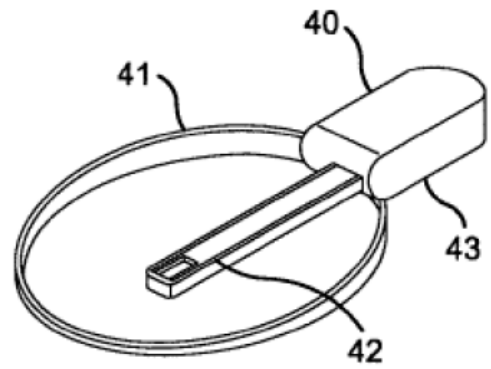


FIG. 13

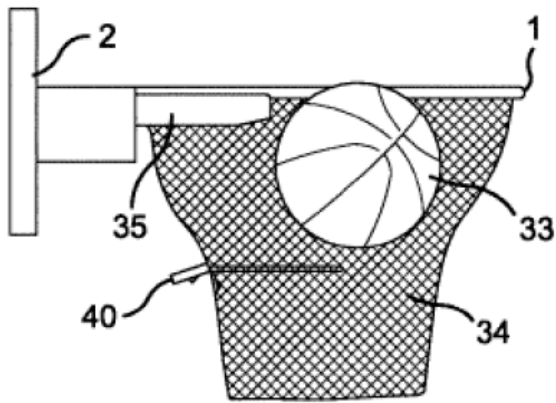


FIG. 14

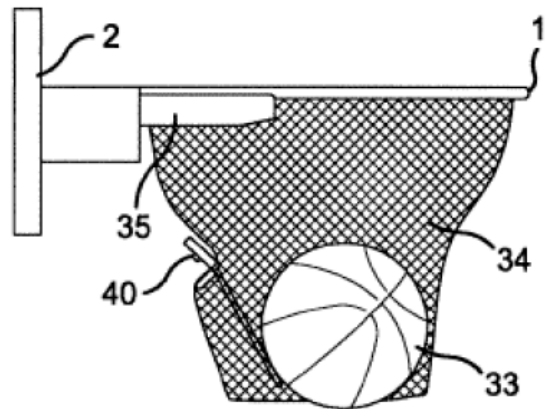


FIG. 15

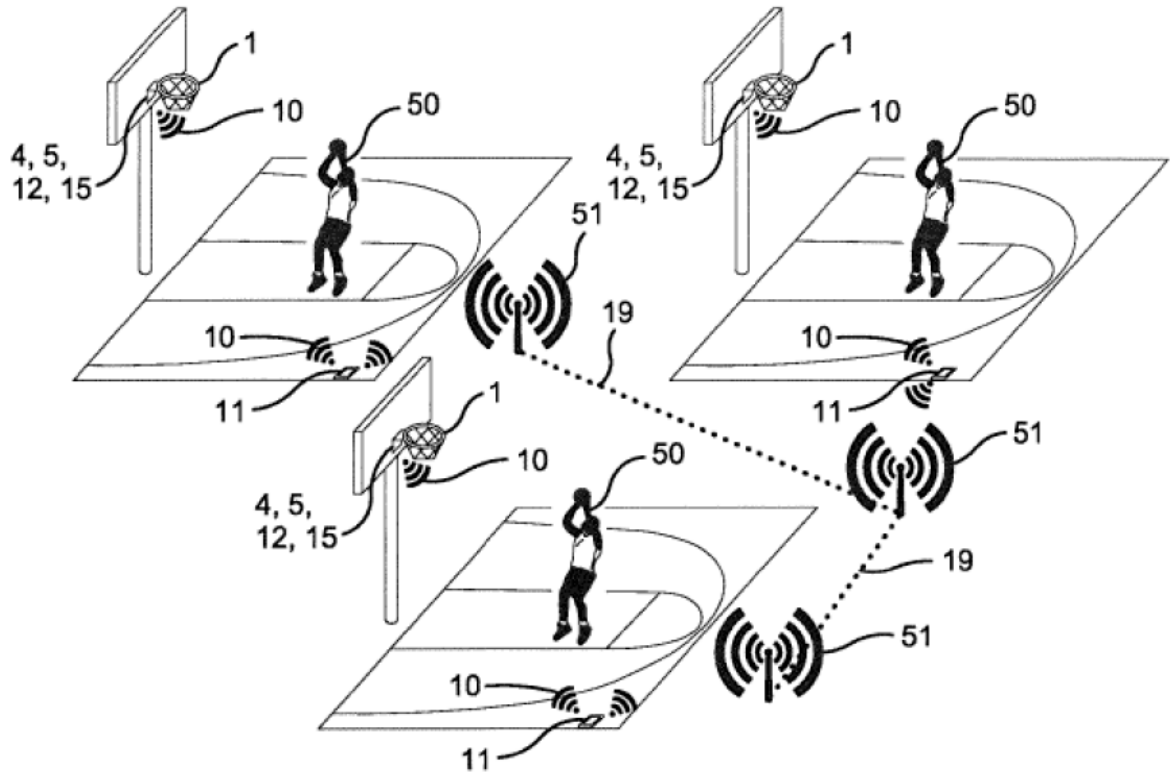


FIG. 16

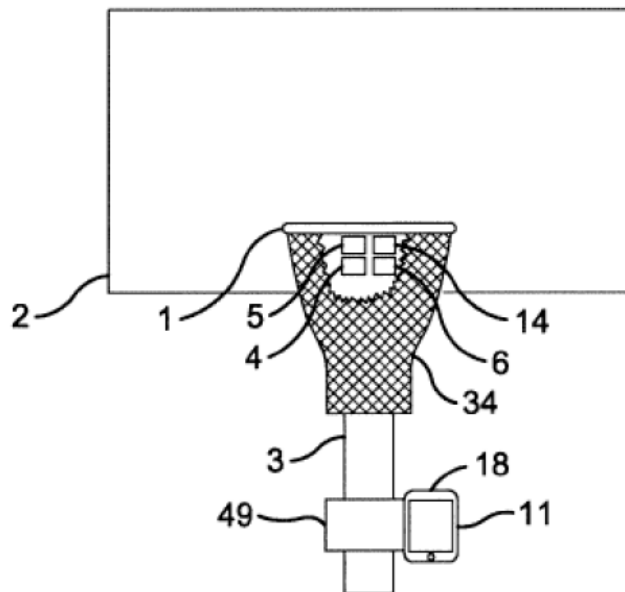


FIG. 17

FIG. 18

