

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 386**

51 Int. Cl.:

G09B 19/00 (2006.01)

A61B 5/11 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2014 PCT/EP2014/074041**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015 WO15067753**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2014 E 14795632 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 3066655**

54 Título: **Aparato y método para la evaluación automática del transcurso de una sesión de entrenamiento**

30 Prioridad:
08.11.2013 DE 102013112317

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.03.2021

73 Titular/es:
**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (100.0%)
Hansastraße 27c
80686 München, DE**

72 Inventor/es:
**EDELHÄUSSER, THORSTEN;
WITT, NICOLAS;
VÖLKER, MATTHIAS;
VOLL, DAVID;
OTTO, STEPHAN;
BRETZ, INGMAR y
FRANKE, NORBERT**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 813 386 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

Aparato y método para la evaluación automática del transcurso de una sesión de entrenamiento

5 Los ejemplos de realización de la presente invención tratan un dispositivo y un procedimiento para la evaluación automática de un transcurso de un ejercicio de entrenamiento, en particular, en el deporte.

10 La evaluación de un ejercicio de entrenamiento en el deporte puede ser útil para obtener una comparación directa y objetiva entre los rendimientos de participantes individuales en un ejercicio de entrenamiento. Además, la evaluación del transcurso del ejercicio de entrenamiento puede ayudar, en este caso, a reconocer si tiene sentido modificar el propio ejercicio de entrenamiento. A menudo, para ello, se utiliza el análisis de video, es decir, los objetos, como por ejemplo deportistas o elementos de juego como balones o similares, que participan en el ejercicio de entrenamiento se graban durante el transcurso del ejercicio por medio aparatos de grabación de video. El transcurso del ejercicio o bien del entrenamiento se evalúa por ejemplo por el entrenador mediante visualizaciones del material de video. Esto requiere mucho tiempo y, además, con una latencia alta entre la celebración real del ejercicio y la obtención de los resultados. Además, en la evaluación siempre está presente un aspecto subjetivo, que se produce por la evaluación de las escenas mediante el entrenador o bien del ángulo de visión de las cámaras de video. Esto puede conducir a que la comparación directa entre dos deportistas u objetos que participan en un ejercicio de entrenamiento sea posible solo muy difícil de manera objetiva.

20 Además, a partir de los documentos US 6 837 827 B1, WO 2013/064174 A1, US 2003/087220 A1, US 2009/210078 A1, EP 2 189 192 A2, WO 2013/064172 A1, WO 2013/126655 A1, US 2012/053828 A1, US 2011/169959 A1, US 2008/258921 A1 y WO 2013/041124 A1 son conocidos distintos enfoques para la monitorización y evaluación de ejercicios o bien secuencias de movimiento de deportistas.

25 Existe la necesidad de mejorar la valoración de un transcurso de un ejercicio de entrenamiento. Los ejemplos de realización de la presente invención posibilitan esto mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 independiente, un sistema de acuerdo con la reivindicación 8 independiente o bien un programa de acuerdo con la reivindicación 10 independiente.

30 Un ejemplo de realización del procedimiento para la valoración automática de un transcurso de un ejercicio de entrenamiento comprende, proporcionar una pluralidad de informaciones de ubicación para al menos un objeto móvil que participa en el ejercicio de entrenamiento. Proporcionar la pluralidad de informaciones de ubicación comprende la determinación de la posición del objeto móvil dentro del área de ejercicio por medio de un sistema de seguimiento de posición en varios puntos temporales consecutivos. Además, el procedimiento comprende proporcionar al menos una información de ubicación adicional con utilización de una interfaz gráfica de usuario. La interfaz gráfica de usuario comprende una representación gráfica del área de ejercicio así como una representación gráfica de un objeto de ejercicio que participa en el ejercicio de entrenamiento, en una visualización gráfica. La información de ubicación adicional indica la posición del objeto de ejercicio que participa en el ejercicio de entrenamiento dentro del área de ejercicio, siendo el objeto de ejercicio en principio móvil, sin embargo, un movimiento del objeto de ejercicio no es objetivo del ejercicio de entrenamiento. Además, se proporciona al menos un objetivo de ejercicio predeterminado y la pluralidad de informaciones de ubicación para el objeto móvil se comparan con el objetivo de ejercicio predeterminado. Proporcionar el objetivo de ejercicio comprende la definición de una interacción deseada entre el objeto móvil y el objeto de ejercicio que participa en el ejercicio de entrenamiento. El transcurso del ejercicio de entrenamiento se valora en base al resultado de esta comparación. Proporcionar al menos un objetivo de ejercicio predeterminado comprende una selección de al menos una lógica de evaluación utilizada para las informaciones de ubicación a partir de una pluralidad de lógicas de evaluación que están a disposición. Proporcionar la información de ubicación adicional comprende una comparación de la posición de la representación gráfica del objeto de entrenamiento dentro de la representación gráfica del área de ejercicio con una posición, determinada por medio del sistema de seguimiento de posición, del objeto de ejercicio dentro del área de ejercicio. El procedimiento comprende además proporcionar una señal acústica, visual o háptica mediante el sistema de seguimiento de posición. La señal comprende una información acerca de una desviación entre la posición del objeto de ejercicio determinada por medio del sistema de seguimiento de posición dentro del área de ejercicio y la posición de la representación gráfica del objeto de ejercicio dentro de la representación gráfica del área de ejercicio, de modo que la posición del objeto de ejercicio dentro del área de ejercicio se puede modificar al construir el ejercicio de entrenamiento, de tal manera que la posición del objeto de ejercicio determinada por medio el sistema de seguimiento de posición dentro del área de ejercicio corresponde a la posición de la representación gráfica del objeto de ejercicio dentro de la representación gráfica del área de ejercicio. Proporcionar la pluralidad de informaciones de ubicación para un objeto móvil en conexión con proporcionar o bien la definición previa de al menos un objetivo de ejercicio predeterminado posibilita valorar de forma automatizada y objetiva el transcurso del ejercicio de entrenamiento. Por ejemplo, de esta manera también se puede derivar una afirmación cualitativa acerca del éxito.

Además la evaluación puede tener lugar rápidamente. De acuerdo con algunos ejemplos de realización, la valoración puede tener lugar en tiempo real o con una latencia muy baja, de modo que, dado el caso, se puede determinar que es necesaria una repetición del ejercicio de entrenamiento, lo que convencionalmente es apenas posible. De esta manera, dado el caso, se puede ahorrar el esfuerzo para la nueva construcción desplazada en el tiempo del ejercicio de entrenamiento. A causa de la evaluación objetiva, sin embargo, también se pueden evaluar ejercicios de entrenamiento idénticos espaciados temporalmente con las mismas referencias, lo que también posibilita una comparación de los objetos que participan en los ejercicios de entrenamiento a través de largos espacios de tiempo. Objetos móviles que participan en el ejercicio de entrenamiento pueden ser por ejemplo deportistas, cuya posición se registró o bien determinó dentro de un área de ejercicio predeterminado por medio del sistema de seguimiento de posición durante la realización del ejercicio de entrenamiento. Dicho en general, un objeto móvil que participa en un ejercicio de entrenamiento sin embargo también puede ser cualquier objeto diferente, por ejemplo, un artículo deportivo como un balón, una jabalina lanzada, un disco lanzado o una pértiga de un saltador de pértiga o bien el listón que debe superar el saltador de altura. De acuerdo con la invención, proporcionar el al menos un objetivo de ejercicio predeterminado comprende una selección de al menos una lógica de evaluación utilizada para las informaciones de ubicación a partir de una pluralidad de lógicas de evaluación que están a disposición. Mediante la posibilidad de utilizar diferentes lógicas de evaluación, de acuerdo con los ejemplos de realización de la invención, se puede responder cualquier interrogante para cualquier disciplina deportiva o caso de aplicación. La selección de una lógica de evaluación comprende, según cada caso de aplicación, la simple selección de una lógica de evaluación predefinida, la adaptación o modificación de una lógica de evaluación predefinida y la definición de una lógica de evaluación nueva, lo que puede posibilitar tratar de aclarar cualquier interrogante.

De acuerdo con la lógica de evaluación utilizada, de acuerdo con algunos ejemplos de realización, se determina un parámetro táctico o un parámetro técnico para una disciplina deportiva. De acuerdo con estos ejemplos de realización, por lo tanto, se pueden valorar ejercicios de entrenamiento que tienen como objetivo entrenar comportamientos tácticos. La lógica de evaluación adecuada posibilita, por lo tanto, la respuesta de interrogantes complicados, que pueden apartarse mucho de informaciones que se correlacionan directamente con el lugar observado. De acuerdo con algunos ejemplos de realización, por medio de la lógica de evaluación utilizada se puede determinar, en base a las informaciones de ubicación, sin embargo, también o adicionalmente un parámetro atlético para al menos una persona que participa en el ejercicio de entrenamiento. En este caso, se entiendo por sí solo que, de acuerdo con los ejemplos de realización de la invención, se pueden tratar de aclarar varios interrogantes al mismo tiempo, para lo cual, mientras se proporciona el objetivo de ejercicio, se pueden seleccionar o definir varias lógicas de evaluación a ser utilizadas.

De acuerdo con la invención, una información de ubicación para el objeto indica, respectivamente, una posición del objeto dentro del área de ejercicio. Una relación relativa de la posición a un área de ejercicio puede posibilitar celebrar uno y el mismo ejercicio de entrenamiento en lugares físicamente diferentes, cuando las coordenadas se indican con respecto al área de ejercicio y no en un sistema de coordenadas absoluto. El sistema de coordenadas o bien su representación puede ser arbitrario, por ejemplo, las posiciones de los objetos móviles e inmóviles que participan en los ejercicios de entrenamiento pueden indicarse en coordenadas cartesianas, en coordenada polares o en coordenadas geográficas. El número de dimensiones tampoco está fijado. Según cada ejemplo de realización pueden utilizarse coordenadas uni, bi o tridimensionales.

De acuerdo con la invención, la pluralidad de informaciones de ubicación se proporciona por un sistema de seguimiento de posición, que detecta la posición del objeto móvil dentro del área de ejercicio en varios puntos temporales consecutivos. Un sistema de seguimiento de este tipo suministra por ejemplo posiciones para deportistas, material de ejercicio o bien objetos de ejercicio y otras delimitaciones del área de ejercicio. Las posiciones de los objetos pueden, en este caso, obtenerse de cualquier manera, por ejemplo, por medio de un sistema de seguimiento de ubicación o bien de posicionamiento basado en video, de uno basado en radio o uno acústico.

De acuerdo con la invención, también se considera un aparato de ejercicio fijo en la valoración del éxito del ejercicio de entrenamiento. Para ello, se proporciona al menos una información de ubicación adicional para un objeto de ejercicio. Una información de ubicación para un objeto de ejercicio corresponde en este caso a un objeto que no se puede mover por fuerza propia. Tales objetos o bien material de ejercicio fijo o inmóvil, pueden ser por ejemplo, conos, barras o soportes, así con líneas, que indican o limitan campos de juego o direcciones de movimiento preestablecidas. Los objetos de ejercicio en este sentido son, por lo tanto, por ejemplo objetos reales, que aunque en principio pueden ser móviles, como por ejemplo conos o similares, su movimiento sin embargo solo puede tener lugar mediante interacción con un deportista u otro objeto móvil. Con otras palabras, los objetos de ejercicio pueden ser objetos tales, que su posible movimiento no es un objetivo del ejercicio. En este contexto, en lo sucesivo, los objetos de ejercicio también pueden denominarse objetos inmóviles.

De acuerdo con la invención, la información de ubicación o bien la posición de un objeto inmóvil que participa en el ejercicio de entrenamiento se puede preestablecer directamente por un usuario. Esto tiene lugar mediante entrada de

las coordenadas asociadas por medio de una interfaz de usuario gráfica, que comprende una representación gráfica del área de ejercicio así como de los objetos que participan en el ejercicio de entrenamiento. De manera correspondiente, la posición del objeto inmóvil puede tener lugar mediante movimiento de una representación gráfica del objeto dentro de la representación gráfica del área de ejercicio hasta su posición deseada.

5 De acuerdo con la invención, proporcionar el objetivo de ejercicio predeterminado comprende también una definición de parámetros, que deben determinarse en primer lugar para el objeto móvil en base a las informaciones de ubicación, para valorar el éxito del ejercicio de entrenamiento. Tales parámetros pueden ser, por ejemplo, la velocidad del objeto, la velocidad de un cambio de dirección del objeto, la distancia recorrida dentro de una unidad de tiempo determinada, una cantidad de cambios de dirección por unidad de tiempo o similar.

15 Algunos ejemplos de realización comprenden además un sistema para valorar un éxito de un transcurso de un ejercicio de entrenamiento, que presenta un sistema de detección de posición, el cual está configurado para determinar una posición de un objeto móvil dentro de un área de ejercicio en varios puntos temporales consecutivos, para proporcionar una pluralidad de informaciones de ubicación para el objeto móvil, y determinar una posición del objeto de ejercicio dentro del área de ejercicio. El objeto de ejercicio es en principio móvil, sin embargo, un movimiento del objeto de ejercicio no es objetivo del ejercicio de entrenamiento. El sistema comprende además un analizador con una interfaz de entrada, que está conectada con el sistema de detección de posición para la recepción de la pluralidad de informaciones de ubicación y de la posición del objeto de ejercicio determinada mediante el sistema de detección de posición. El analizador comprende además una interfaz gráfica de usuario, que comprende una representación gráfica del área de ejercicio así como una representación gráfica del objeto de ejercicio en una visualización gráfica y por medio del cual se proporciona una información de ubicación adicional. La información de ubicación adicional indica la posición del objeto de ejercicio que participa en el ejercicio de entrenamiento dentro del área de ejercicio. El analizador comprende además una memoria, que está configurada para proporcionar al menos un objetivo de ejercicio predeterminado. El objetivo de ejercicio define una interacción deseada entre el objeto móvil y el objeto de ejercicio que participa en el ejercicio de entrenamiento. El al menos un objetivo de ejercicio predeterminado comprende al menos un lógica de evaluación seleccionada a partir de una pluralidad de lógicas de evaluación que están a disposición para las informaciones de ubicación. Además, el analizador comprende un comparador, que está configurado para comparar la pluralidad de informaciones de ubicaciones con el objetivo de ejercicio predeterminado, y un valorador, que está configurado para valorar el transcurso del ejercicio de entrenamiento en base al resultado de la comparación. El sistema de seguimiento de posición está además configurado para proporcionar una señal acústica, visual o háptica, que comprende una información acerca de una desviación entre la posición del objeto de ejercicio determinada por medio del sistema de seguimiento de posición dentro del área de ejercicio y la posición de la representación gráfica del objeto de ejercicio dentro de la representación gráfica del área de ejercicio, de modo que la posición del objeto de ejercicio dentro del área de ejercicio puede modificarse al construir el ejercicio de entrenamiento, de tal manera que la posición del objeto de ejercicio determinada por medio del sistema de seguimiento de posición dentro del área de ejercicio corresponde a la posición de la representación gráfica del objeto de ejercicio dentro de la representación gráfica del área de ejercicio.

40 A continuación, se explican más en detalle ejemplos de realización preferidos con referencia a las figuras adjuntas.

Muestran:

45 la Fig. 1, un diagrama de flujo de un ejemplo de realización de un procedimiento para valorar un transcurso de un ejercicio de entrenamiento;

la Fig. 2, un ejemplo para una representación gráfica de un área de ejercicio así como de los objetos que participan en el ejercicio de entrenamiento;

50 la Fig. 3, un ejemplo para una visualización gráfica, que representa la valoración del transcurso del ejercicio de entrenamiento; y

la Fig. 4, una representación esquemática de un ejemplo de realización de un analizador para valorar un transcurso de un ejercicio de entrenamiento.

55 El procedimiento para la valoración automática de un transcurso de un ejercicio de entrenamiento comprende proporcionar 10 una pluralidad de informaciones de ubicación para al menos un objeto móvil que participa en el ejercicio de entrenamiento, así como proporcionar 20 adicionalmente al menos un objetivo de ejercicio. Durante la evaluación se realiza una comparación 30 de la pluralidad de informaciones de ubicación con el objetivo de ejercicio o bien se evalúan las informaciones de ubicación con respecto al objetivo de ejercicio. En este caso, las informaciones de ubicación se pueden comparar bien directamente con un objetivo de ejercicio o se pueden determinar en base a las magnitudes derivadas de estas informaciones de ubicación, que después se someten a una comparación, por

ejemplo, una velocidad, una aceleración, una tasa media de cambios de dirección por unidad de tiempo o similar. Otros ejemplos para magnitudes a ser determinadas son tiempos de esprint para una distancia predeterminada o la denominada frecuencia de golpeo que indica una cantidad de pasos de un deportista, que éste puede realizar en un punto por segundo. Como un objetivo de ejercicio se podría definir por ejemplo una frecuencia de golpeo de 15 por segundo o un tiempo de esprint de 10 segundos para un esprint de 100 metros. Para determinar la frecuencia de golpeo se pueden fijar por ejemplo una pluralidad de sensores a un deportista, cada una de las cuales suministra varias informaciones de ubicación por unidad de tiempo, de modo que por ejemplo también se puede determinar la orientación de las extremidades de un deportista. Con otras palabras, la pluralidad de informaciones de ubicación para al menos un objeto móvil que participa en el ejercicio de entrenamiento puede provenir de varios sensores. Al valorar 40 el transcurso del ejercicio de entrenamiento, la valoración se realiza en base al resultado de la comparación 30. Por ejemplo, se podría valorar como positivo cuando se alcanzó un objetivo de ejercicio individual o, en caso de múltiples repeticiones de un ejercicio, se alcanzó el objetivo de ejercicio en más de una porcentaje predeterminado.

En este caso, el orden de estos pasos de procedimiento no es fijo, por ejemplo, el objetivo de ejercicio o bien los objetivos de ejercicio predeterminados, que se deben utilizar para la valoración del transcurso del ejercicio de entrenamiento, se pueden proporcionar antes de que se proporcionen o recopilen las informaciones de ubicación. Igualmente, uno o varios objetivos de ejercicio se pueden proporcionar o bien definir también tras la realización de un ejercicio real.

Proporcionar el al menos un objetivo de ejercicio o bien los normalmente varios objetivos de ejercicio, mediante los cuales se valora el ejercicio de entrenamiento, también puede denominarse como la creación de una plantilla de ejercicio. Esto puede tener lugar, entre otros, en relación con la definición del material utilizado durante el ejercicio de entrenamiento, por tanto, junto con una definición de los objetos móviles e inmóviles, que se utilizan dentro del ejercicio de entrenamiento o bien son parte del mismo. Proporcionar los objetivos de ejercicio predeterminados puede, por tanto, comprender la definición de los objetos y la definición del material utilizado, así como una definición de la lógica de evaluación adicional, por tanto, por ejemplo una selección de parámetros a ser evaluados, como por ejemplo tiempos intermedios, recorridos, la cantidad de pases o similares. Además, proporcionar un objetivo de ejercicio puede comprender la definición de la finalidad de un ejercicio, así como una definición de un área o bien de un área de ejercicio predeterminada y de los equipos participantes. Para la definición de los equipos participantes pueden asociarse por ejemplo las posiciones obtenidas por medio de un sistema de seguimiento de posición automático de compañeros de juego individuales de disciplinas deportivas en equipo de diferentes equipos.

Con otras palabras, a causa de la gran flexibilidad de los ejemplos de realización se puede utilizar cualquier lógica de evaluación, para tratar de aclarar prácticamente cualquier interrogante.

En este caso, de acuerdo con algunos ejemplos de realización, se pueden determinar por ejemplo parámetros tácticos y someterse a la valoración del éxito de un ejercicio de entrenamiento. Un ejemplo para un parámetro táctico es la forma de la trayectoria recorrida por un participante en un ejercicio de entrenamiento. La valoración del éxito puede tener lugar, por ejemplo, al compararse recorridos de referencia o bien trayectorias preestablecidos para determinadas jugadas, por ejemplo, en el fútbol, fútbol americano, hockey sobre hielo, balonmano, etc., con las trayectorias determinadas reales. Un requisito adicional para una lógica de evaluación podría ser que una zona preestablecida no debería abandonarse por uno o varios participantes en el ejercicio de entrenamiento, que se debe valorar el tiempo de estancia de un participante cubriendo a un participante diferente, pudiendo valorarse mejor un tiempo de estancia más corto que uno largo. Ejemplos para otros parámetros tácticos son las distancias entre material de ejercicio y compañeros de juego o bien entre propios compañeros de juego. Un objetivo de ejercicio podría ser, por ejemplo, que deberían mantenerse las distancias dentro de una línea de cuatro, teniendo lugar una respuesta cuando éstas se vuelven demasiado grandes o demasiado pequeñas. Otros parámetros posibles son la distancia entre barras o bien conos localizados, que deben correrse alrededor en un eslabon estrecho o el tamaño de un espacio cubierto por un participante o un equipo así como la compacidad (=superficie) de un equipo, que podría medirse por ejemplo mediante un polígono que encierra el equipo.

De acuerdo con otros ejemplos de realización, se pueden determinar parámetros técnicos específicos de la disciplina deportiva y someterse a la valoración del éxito de un ejercicio de entrenamiento. Un ejemplo para esto serían los pases y sus propiedades, por ejemplo, la cantidad de pases por unidad de tiempo, la velocidad de un pase, el tiempo en posesión del balón antes de un pase. Si, por ejemplo, como un objetivo de ejercicio se define forzar un juego rápido, el tiempo antes del pase debería encontrarse de media por debajo de un valor umbral predeterminado. Otros parámetros a ser determinados pueden ser, por ejemplo, la cantidad de toques de balón antes de un pase (los pases directos podrían ser un objetivo de ejercicio, por tanto, un toque de balón), así como la relación de pases exitosos (que alcanzan a un compañero de juego) con respecto a los pases no exitosos (que alcanzan a un oponente o van "fuera"). Otros ejemplos para una disciplina deportiva de balón podrían referirse a los contactos de balón, p. ej., la cantidad de contactos de balón con la pie derecho o bien izquierdo y su comparación con un requisito comprendido por el ejercicio de entrenamiento. Otros ejemplos se refieren a tiros a puerta y sus propiedades, como por ejemplo la velocidad de

5 tiro, la zona en la portería, que debe acertarse o bien se acertó, o la distancia a portería para una conclusión. Como generalización para esto se pueden preestablecer determinadas distancias o zonas como límites preestablecidos y someterse a la valoración. En el caso de la valoración de un ejercicio de tiro libre, como un objetivo de ejercicio podría preestablecerse por ejemplo una trayectoria deseada para un balón, por ejemplo, izquierda/derecha en una barrera o por debajo de una barrera.

10 De acuerdo con otros ejemplos de realización, se pueden determinar parámetros atléticos, como por ejemplo la distancia recorrida por un participante del ejercicio de entrenamiento. Entonces, en el entrenamiento de rehabilitación un ejercicio de entrenamiento podría valorarse por ejemplo como exitoso cuando se recorrido la distancia preestablecida. Como parámetro atlético adicional podría determinarse por ejemplo la velocidad, de acuerdo con la lógica de evaluación se podría determinar entonces por ejemplo con qué frecuencia se alcanzó una velocidad máxima, cómo de cerca se ha acercado un participante a la velocidad máxima requerida o si no se sobrepasó o se cayó por debajo de una velocidad predeterminada. Como parámetro atlético adicional se podría determinar por ejemplo la longitud de zancada o la frecuencia de zancada. De acuerdo con la lógica de evaluación entonces se podría determinar por ejemplo la frecuencia de utilización de utilizar zancadas cortas y rápidas o no. De acuerdo con la lógica de evaluación, se podría determinar además la intensidad de carrera para valorar si se logró el objetivo de ejercicio de esprint, carrera rápida, carrera medio rápida, carrera lenta, andar o parado o, en un ejercicio de entrenamiento más complejo, si se mantuvo una secuencia preestablecida de intensidades de carrera.

20 La definición de la plantilla de ejercicio puede, de acuerdo con algunos ejemplos de realización, comprender también proporcionar al menos una información de ubicación para una posición invariable en el tiempo dentro del área de ejercicio, que no corresponde a un objeto físico. Esta información de ubicación puede denominarse como correspondiente a un material virtual. Un ejemplo para ello es una línea virtual o un punto virtual dentro del área de ejercicio, siempre que éste sea importante para un transcurso deseado o bien predeterminado para el ejercicio de entrenamiento. Por ejemplo, una línea virtual de este tipo puede indicar cuando un jugador ha salido corriendo de una zona de ejercicio permitida, lo que por ejemplo puede conducir a una interrupción sin éxito del ejercicio o bien se podría evaluar de tal manera. Igualmente, una línea de este tipo podría servir como criterio de inicio y/o de fin para, p. ej., mediciones de tiempo.

30 La Fig. 2 muestra una representación gráfica de una construcción de ejercicio dentro de un área 100 de ejercicio. Los objetos 110a a 110j de ejercicio dentro del área 100 de ejercicio sirven como ejemplo para una de muchas posibilidades de cómo pueden proporcionarse o bien visualizarse objetos de ejercicio. En este caso, en la Fig. 2, dentro del área 100 de ejercicio predeterminada representada enmarcada, se muestran varios objetos 110a-110j de ejercicio. Únicamente como ejemplo para objetos 100 de ejercicio aquí se nombran conos y pilones, en los que el deportista debe correr durante un ejercicio de entrenamiento y que corresponden a objetos reales. Igualmente, la Fig.2 muestra la lógica de evaluación, como, p. ej., una barrera de luz indicada entre el objeto 110h y 110i, entre el objeto 110a y 110b, con un disparador en dirección de la flecha. Por lo demás, en 110c, 110d, 110e y 110g están vinculadas barreras de luz de un lado en los conos, es decir, se mueven con las posiciones de los conos reales, sin embargo no cambian su situación relativa con respecto a estos. La barrera (110a->110b) de luz se define en este caso como barrera de luz de inicio, la barrera (110h->110i) como barrera de luz de fin. Todas las demás barreras de luz sirven como temporizadores intermedios, que se pueden definir un cualquier orden.

45 La plantilla de ejercicio puede, por ejemplo, prepararse en primer lugar únicamente de forma virtual, es decir, colocarse por medio de una interfaz gráfica de usuario. Alternativa o adicionalmente, los materiales o bien los objetos de ejercicio utilizados en el ejercicio, se pueden situar o bien colocar al mismo tiempo también en un área de ejercicio real, el cual corresponde a la representación gráfica de la Fig. 2. Para ello, los objetos de ejercicio se pueden situar en las posiciones virtuales predeterminadas o se pueden situar objetos de ejercicio en el área de ejercicio real, cuya posición entonces, de acuerdo con ejemplos que no pertenecen a la invención, se toma por medio de un sistema de detección de posición en la representación gráfica de la Fig. 2. Esto también puede denominarse "ajuste" automático de material real o bien de objetos de ejercicio seguidos.

55 Una alternativa que tampoco pertenece a la invención es la preparación del ejercicio o bien la creación de la plantilla de un ejercicio, sin que el material real esté presente dentro un campo o bien del área 100 de ejercicio. El material no seguido o bien los objetos inmóviles se pueden desplazar o bien ajustar finamente a continuación tanto en la interfaz gráfica de usuario al igual que también de forma real. Esto puede tener lugar, por ejemplo, dado que una plantilla preparada de un ejercicio de entrenamiento se desplaza tanto tiempo hasta que ésta coincide con los objetos determinados por los objetos de ejercicio reales, por lo cual, la plantilla encaja en las posiciones reales. Para la simplificación, la plantilla puede en este caso escalarse o se puede llevar a cabo una translación automática o manual de objetos individuales para compensar parcialmente de forma automática desviaciones de la plantilla de la construcción real. Para el mismo fin, posiblemente también se pueden rotar partes o la plantilla completa.

En este sentido, varios objetos móviles o bien deportistas que participan en el ejercicio, pueden asociarse a varios deportistas de diferentes equipos. Esto puede tener lugar bien de forma manual, al hacer clic o bien marcar objetos móviles individuales y se componen en equipos o al marcarse al mismo tiempo varios objetos móviles y, de esta manera, se caracterizan como pertenecientes a un equipo. Una alternativa posible es la asociación automática a equipos, por ejemplo, mediante la formación inicial de los deportistas o bien de los objetos móviles, mediante traspasar determinadas porterías, sean reales o virtuales, o la formación de los objetos móviles o bien los deportistas individuales en determinadas marcas o en determinados campos.

Mientras que las consideraciones anteriores del procedimiento se referían a la evaluación automática de un transcurso un ejercicio de entrenamiento, en los siguientes párrafos se resume brevemente, como se pueden crear los requisitos para el ejercicio de entrenamiento a ser celebrado de forma real sobre un campo de entrenamiento o bien de un área de ejercicio predeterminado. En primer lugar, los objetos inmóviles que se definieron antes se pueden disponer dentro del área de ejercicio. Para ello, pueden tener lugar por ejemplo respuestas acústicas o visuales para la colocación correcta de material de entrenamiento seguido, por tanto, de tales objetos que cuyas posiciones también se pueden determinar por medio de un sistema de detección de posición. Esto se puede respaldar mediante una respuesta acústica, en la que la frecuencia de un pitido se vuelve más rápida cuanto más cerca se encuentra el objeto inmóvil a ser colocado de su posición deseada. La posición deseada puede indicarse por ejemplo con ayuda de un tono constante. Otra posibilidad sería un aviso mediante una síntesis de voz soportada por computadora. Alternativamente, la construcción del ejercicio real se puede respaldar mediante otras medidas, por ejemplo, mediante la proyección de las posiciones deseadas dentro del área de ejercicio real, por ejemplo, mediante un proyector, un suelo de video o mediante marcas láser.

Proporcionar las informaciones de ubicación para los objetos móviles seguidos puede tener lugar mediante registro de las posiciones en puntos temporales consecutivos. Para ello, el ejercicio puede iniciarse por ejemplo de forma manual, es decir, el inicio del registro puede activarse de forma manual. Alternativamente, el ejercicio también puede iniciarse de forma automatizada, al observarse por ejemplo un evento preconfigurado de al menos un objeto móvil. Esto puede ser, por ejemplo, el cruce de una línea virtual de un objeto móvil o bien de un jugador dentro del área de ejercicio. Como ejemplo para una línea virtual de este tipo, se puede considerar la línea de unión entre los objetos 110a y 100b en la Fig. 2. El cruce de esta barrera de luz virtual puede iniciar, por ejemplo, un registro de informaciones de ubicación o indicar el comienzo de un ejercicio de entrenamiento.

Tras finalizar el ejercicio real, la determinación o bien el registro de la pluralidad de informaciones de ubicación para los objetos móviles o bien deportistas o jugadores que participan en el ejercicio de entrenamiento está completada, de modo que estas informaciones se pueden suministrar al procedimiento para la valoración automática del ejercicio de entrenamiento o bien transmitirse a éste. Alternativamente, la valoración puede tener lugar sin registro, cuando las informaciones de ubicación se transmiten en tiempo real al procedimiento para la valoración automática. Entonces, se almacenan únicamente los resultados de valoración para visualizaciones posteriores.

Mediante la comparación de las informaciones de posición con los objetivos de ejercicio, a continuación, se determina el transcurso del ejercicio de entrenamiento. En este caso, se pueden determinar sin exigir completitud, por ejemplo, ejecuciones de deportistas o bien la cantidad de vueltas que un deportista ha completado dentro de un recorrido de ejercicio. Además, pueden determinarse tiempos, distancias y similares. También, determinados eventos o bien su aparición puede ser un indicio para la valoración del ejercicio de entrenamiento, por ejemplo, lograr determinados tiempos de recorrido/intermedios o mantener determinados tiempos por vuelta o bien distancias recorridas por unidad de tiempo, así como mantener determinadas distancias a materiales de ejercicio o similares.

Después de valorar el transcurso del ejercicio de entrenamiento se puede almacenar en la base de datos bien la valoración en sí para la utilización y análisis adicionales o se pueden archivar en una base de datos en un sistema de almacenamiento los objetivos de ejercicio así como las informaciones de ubicación registradas o bien proporcionadas, para poder realizar en un punto temporal posterior de nuevo una valoración del transcurso del ejercicio de entrenamiento.

Al igual que el inicio de un ejercicio real, el fin de un ejercicio de entrenamiento real puede tener lugar de forma manual o bien automatizada, por ejemplo, cuando aparece un evento predeterminado o preconfigurado. Éste puede ser, por ejemplo, abandonar el área 100 de ejercicio mediante un objeto móvil o bien mediante un jugador o el cruce de una barrera de luz virtual adicional, por ejemplo entre los objetos 110h y 110i.

De acuerdo con algunos ejemplos de realización, el resultado de la valoración también se representa gráficamente o bien se visualiza. La Fig. 3 muestra esquemáticamente algunas posibilidades de la visualización de la evaluación o bien de la valoración del ejercicio de entrenamiento.

Como ejemplo, para una posible visualización, la Fig. 3 muestra en la representación 42 central varios tiempos intermedios logrados y el tiempo final logrado de un regate visualizado en la representación central de un jugador de fútbol, en forma tabular. En la representación 44 superior está representada una trayectoria 115 del balón 20 de fútbol como objeto 120 móvil, es decir, el recorrido temporal de la posición del objeto 120 móvil con respecto a la posición de una pluralidad de objetos 110a-110i de ejercicio adicionales. En el ejemplo ilustrado en la Fig. 3, se siguen o bien proporcionan la pluralidad de informaciones de ubicación para un balón 120 de fútbol como objeto móvil. Como objeto móvil adicional, en otros ejemplos de realización, se podría seguir adicionalmente, por ejemplo, la posición de un jugador que regatea con el balón. En la representación 46 inferior, se comparan unos con respecto a otros los tiempos finales de una pluralidad de participantes en el ejercicio de entrenamiento en representación tabular, para dar visualmente una respuesta, de cuál de los participantes ha finalizado el ejercicio de entrenamiento con el mejor rendimiento.

Otras formas de la visualización, por motivos de la claridad no representadas, son por ejemplo la representación en forma tabular, la representación de grafos, mapas de calor, trazados o similares. Además, de acuerdo con otros ejemplos de realización, se pueden representar gráficamente comparaciones cruzadas entre diferentes deportistas o comparaciones longitudinales entre diferentes recorridos de un ejercicio del mismo deportista. Además, se pueden representar por ejemplo comparaciones longitudinales entre varios recorridos de un deportista a través varias ejecuciones de la misma plantilla de ejercicio.

De acuerdo con algunos ejemplos de realización, se puede realizar una exportación de los datos, como ya se ha descrito arriba. Esto puede posibilitar completar el ejercicio de entrenamiento con lógicas de evaluación o bien objetivos de ejercicio adicionales no configurados anteriormente.

Una almacenamiento de los resultados o bien de la valoración en una base de daos puede tener lugar ya en el tiempo de ejecución o después de completar el análisis o bien la valoración del éxito. Como ya se ha mencionado en los párrafos anteriores, el orden en la ejecución de los pasos del procedimiento para la valoración automática de un éxito de un transcurso de un ejercicio de entrenamiento no está preestablecido. Por ejemplo, de acuerdo con algunos ejemplos de realización, en primer lugar, también se pueden proporcionar las informaciones de ubicación o bien registrarse la posiciones antes de crearse una plantilla de ejercicio o definirse los objetivos de ejercicio. Un ejercicio puede, en primer lugar, en cierto sentido se puede ejecutar y registrar sin objetivo definido, con lo cual, la definición tiene lugar posteriormente, de cómo debe llevarse a cabo la valoración del éxito de la ejecución del ejercicio.

A continuación, se repiten resumidos y en otras palabras, los componentes individuales o bien aspectos parciales de un ejemplo de realización de un procedimiento para la valoración automática de un éxito de un transcurso de un ejercicio de entrenamiento.

En una unidad de edición un usuario puede crear plantillas de ejercicio. Para la plantilla de ejercicio se fijan el área de un ejercicio y el material utilizado. El material puede, dado el caso, colocarse previamente. Todas las colocaciones son en este caso relativas al área de ejercicio. El área de ejercicio puede desplazarse en cada una de las unidades de seguimiento o bien un sistema de seguimiento de posición a posiciones absolutas accesibles. Además, el usuario fija la lógica de evaluación, es decir, determina qué debe analizarse en el ejercicio. Esto puede ser, p. ej., la fijación de barreras de luz y su orden de recorrido. Las barreras de luz también pueden estar realizadas como "barreras de luz virtuales". Una "barrera de luz virtual" está compuesta en este caso por una unión de dos coordenadas, que al sobrepasar (una etiqueta o bien una persona con una etiqueta) en una determinada dirección o en ambas direcciones puede activar un evento en el analizador. Las coordenadas pueden, en este caso, estar unidas también a material o bien objetos inmóviles para, p. ej., unir barreras de luz entre dos conos o barreras de luz entre un cono y una coordenada relativa a éste o absoluta, a la posición real de un objeto seguido. Además, se pueden realizar análisis como, p. ej., la evaluación de contactos de balón, cambios de deportista de un determinado material (p. ej., pase entre dos jugadores en el fútbol, pasar el testigo en la carrera de relevos).

La plantilla de ejercicio así determinada se coloca sobre un área de ejercicio. La unidad de seguimiento o bien un sistema de determinación de posición ya puede en este punto temporal suministrar datos de seguimiento, con ayuda de los cuales se puede colocar o bien construirse el ejercicio automáticamente o bien semiautomáticamente (mediante colocación del usuario y "encaje" automático de material/líneas/etc. cargado). En este caso, los objetos fijados en el editor se les asignan instancias reales de objetos seguidos.

Un ejercicio colocado se inicia entonces bien mediante interacción del usuario o automáticamente mediante un evento fijado en el editor. Es decir, el ejercicio se activa de forma activa. Esto puede realizarse automáticamente, p. ej., mediante traspasar una barrera de luz definida como inicio. Un ejercicio también puede iniciarse sin plantilla. Si, en este caso, se registran los datos de seguimiento, se pueden crear, colocar y evaluar plantillas de ejercicio posteriormente.

Mientras que un ejercicio está activo, ya se pueden evaluar, almacenar y representar eventos relevantes. Estos pueden, p. ej., ser tiempos de vuelta, contactos de balón, traspasar barreras de luz o líneas, reconocer pases o similares. Al usuario se le pueden visualizar estos resultados.

5 Al igual que el inicio, el fin de un ejercicio puede detenerse manualmente mediante el usuario o señalizarse mediante un evento fijado en la plantilla de ejercicio.

10 Durante el ejercicio o tras completar un ejercicio, los eventos dentro del ejercicio se pueden visualizar. Esto puede tener lugar mediante tablas, grafos, mapas de calor, trazados u otras visualizaciones. El usuario puede mediante interacción de deportistas y eventos individuales dentro un ejercicio, seleccionar y comparar unos con otros (análisis cruzado). Con ello, son posibles, p. ej., clasificaciones de ejecuciones u ordenación según determinados resultados (como p. ej. distancia máxima/mínima). Igualmente es posible visualizar la sección longitudinal de determinados deportistas, es decir, evaluar y visualizar los resultados de un deportista para una plantilla de ejercicio de varias ejecuciones (dentro de un ejercicio o ejercicios realizados en el pasado). Es posible para el usuario añadir otros análisis nuevos. La unidad de analizador debe, dado el caso, analizar de nuevo el ejercicio. El usuario puede, mediante selección de un evento o bien período de evento en la lista (suministrada) de eventos dentro de un ejercicio, llegar al correspondiente punto temporal en la repetición o bien una reproducción repetida del ejercicio por medio de un representación gráfica del ejercicio, como está mostrada por ejemplo en la Figura 2. También es posible la vinculación de la repetición/eventos con datos de video reales, al igual que con la reproducción de una grabación de video de la ejecución del ejercicio.

Todos los resultados de un ejercicio ya se pueden almacenar durante la ejecución del ejercicio o después de la desactivación del ejercicio. Los datos pueden, p. ej., utilizarse para la visualización longitudinal.

25 La Fig. 4 muestra de nuevo esquemáticamente un ejemplo de realización de un analizador 50 para valorar el transcurso de un ejercicio de entrenamiento. El analizador 50 comprende una interfaz 52 de entrada. Ésta está configurada para proporcionar una pluralidad de informaciones de ubicación para al menos un objeto móvil que participa en el ejercicio de entrenamiento o, alternativamente, recibirlas externamente. Una memoria 54 está configurada para proporcionar al menos un objetivo de ejercicio predeterminado. Un comparador 56, que está conectado con la interfaz 52 de entrada y la memoria 54, está configurado para comparar la pluralidad de informaciones de ubicación con el objetivo de ejercicio y transmitir el resultado de la comparación a un valorador 58. El valorador 58, a su vez, está configurado para valorar el transcurso del ejercicio de entrenamiento en base al resultado de la comparación y poner a disposición la valoración a un usuario del sistema o bien del analizador de acuerdo con las posibilidades arribas descritas.

35 Como está representado esquemáticamente en la Fig. 4, el analizador 50 puede ser opcionalmente parte de un sistema para valorar un transcurso de un ejercicio de entrenamiento, el cual además comprende un sistema 200 de detección de posición, que está configurado para detectar informaciones de ubicación para al menos un objeto móvil que participa en el ejercicio de entrenamiento dentro del área 100 de ejercicio. Para este fin, el sistema 200 de detección de posición puede disponer de una pluralidad de receptores 220d o emisores 220a de radio, por medio de los cuales se puede determinar o bien seguir la posición de objetos 120a o 120b móviles dentro del área 100 de ejercicio. Únicamente como ejemplo, en la Fig. 4 está indicado un campo de fútbol como área 100 de ejercicio, en el cual se determina la posición de dos jugadores 120a y 120b por el sistema 200 de detección de posición. En otros ejemplos de realización se pueden utilizar también únicamente partes del campo como recinto de ejercicio. El sistema 200 de detección de posición también puede almacenar las informaciones de ubicación a lo largo del tiempo de al menos un objeto que participa en el ejercicio de entrenamiento dentro del área 100 de ejercicio y, dado el caso, reproducirlas de nuevo en un momento temporal posterior.

50 Ejemplos de realización son un procedimiento para la valoración automática de un transcurso de un ejercicio de entrenamiento, que comprende proporcionar una pluralidad de informaciones de ubicación para al menos un objeto móvil que participa en el ejercicio de entrenamiento; proporcionar al menos un objetivo de ejercicio predeterminado; proporcionar al menos una información de ubicación adicional con utilización de una interfaz gráfica de usuario, que comprende una representación gráfica de un área de ejercicio así como una representación gráfica de un objeto de ejercicio correspondiente que a la al menos una información de ubicación adicional en una visualización gráfica, indicando la información de ubicación adicional la posición de un objeto de ejercicio que participa en el ejercicio de entrenamiento dentro del área de ejercicio o una posición temporalmente invariable dentro del área de ejercicio, la cual corresponde a un transcurso predeterminado del ejercicio de entrenamiento; una comparación de la pluralidad de informaciones de ubicación con el objetivo de ejercicio; y una valoración del transcurso del ejercicio de entrenamiento en base al resultado de la comparación, comprendiendo proporcionar el al menos un objetivo de ejercicio predeterminado una selección de al menos una lógica de evaluación utilizada para las informaciones de ubicación a partir de una pluralidad de lógicas de evaluación que están a disposición.

De acuerdo con algunos de estos ejemplos de realización, las informaciones de ubicación para un objeto indican, respectivamente, una posición del objeto dentro un área de ejercicio predeterminado.

5 De acuerdo con algunos de estos ejemplos de realización, la posición se indica mediante las coordenadas del objeto en uno cualquiera de los sistemas de coordenadas asociados al ejercicio de entrenamiento.

De acuerdo con algunos de estos ejemplos de realización, proporcionar las informaciones de ubicación adicionales comprende una entrada de usuario de la posición.

10 De acuerdo con algunos de estos ejemplos de realización, la representación gráfica del objeto de ejercicio en la visualización gráfica se modifica partiendo de una posición inicial predefinida, de tal manera que la posición de la representación gráfica del objeto de ejercicio dentro de la representación gráfica del área de ejercicio corresponde a la posición del objeto de ejercicio determinada por medio del sistema de seguimiento de posición dentro del área de ejercicio, comprendiendo la modificación un desplazamiento de la representación gráfica del objeto de ejercicio con respecto a la representación gráfica del área de ejercicio, una rotación de la visualización gráfica o una escalado de la visualización gráfica.

20 De acuerdo con algunos de estos ejemplos de realización, el objetivo de ejercicio comprende al menos un criterio de un grupo de objetivos, que comprende la entrada del objeto móvil en una zona predeterminada dentro del área de ejercicio, una interacción del objeto móvil con un objeto adicional, alcanzar una velocidad predeterminada mediante el objeto móvil y la coincidencia de las informaciones de ubicación con una secuencia predeterminada de informaciones de ubicación.

25 Ejemplos de realización son además un sistema para valorar un transcurso de un ejercicio de entrenamiento, que comprende un sistema de detección de posición, que está configurado para detectar informaciones de ubicación para al menos un objeto móvil que participa en el ejercicio de entrenamiento dentro de un área de ejercicio; y un analizador, cuya interfaz de entrada está conectada con el sistema de detección de posición para la recepción de las informaciones de ubicación, comprendiendo el analizador para valorar el transcurso de un ejercicio de entrenamiento lo siguiente: una interfaz de entrada, que está configurada para proporcionar una pluralidad de informaciones de ubicación para al menos un objeto móvil que participa en el ejercicio de entrenamiento; una memoria, que está configurada para proporcionar al menos un objetivo de ejercicio predeterminado; una interfaz gráfica de usuario, que comprende representación gráfica de un área de ejercicio así como una representación gráfica de un objeto de ejercicio que corresponde a la al menos una información de ubicación adicional en una visualización gráfica, y por medio de la cual se puede proporcionar la información de ubicación adicional, indicando la información de ubicación adicional la posición de un objeto de ejercicio que participa en el ejercicio de entrenamiento dentro del área de ejercicio o a una posición temporalmente invariable dentro del área de ejercicio, la cual corresponde a un transcurso predeterminado del ejercicio de entrenamiento; un comparador, que está configurado para comparar la pluralidad de informaciones de ubicación con al menos un objetivo de ejercicio predeterminado asociado al ejercicio de entrenamiento; y un valorador, que está configurado para valorar el transcurso de un ejercicio de entrenamiento en base al resultado de la comparación.

45 A pesar de que en la descripción anterior se describen principalmente en aplicaciones en las que interactúa una pluralidad de deportistas, por ejemplo en ejercicios de fútbol o bien ejercicios de entrenamiento para jugadores de fútbol, otros ejemplos de realización de la presente invención también se pueden utilizar en otros campos de aplicación en el deporte. Por ejemplo, ejemplos de realización adicionales se pueden utilizar para el diagnóstico de rendimiento de cualquier disciplina de deportiva de alto rendimiento, en las cuales también puede participar únicamente un deportista, como por ejemplo en todas las disciplinas de atletismo. Para ello, para la valoración de un ejercicio de entrenamiento se puede determinar por ejemplo no solo una posición absoluta de un deportista o bien un objeto móvil en el espacio, sino que se pueden determinar varias posiciones para o en un único deportista o utilizarse para determinar el éxito de un ejercicio de entrenamiento. Por ejemplo, las extremidades de deportistas pueden estar equipadas con varias etiquetas o bien sensores de detección de posición, de modo que adicionalmente a una posición de un centro de gravedad de un deportista, se pueden tener en cuenta también otras informaciones con respecto a su postura corporal para valorar el éxito del ejercicio de entrenamiento. Esto se puede utilizar por ejemplo para observar la técnica de saltadores de altura en el salto de altura o de deportistas de otras disciplinas de atletismo, y determinar en conexión con objetivos de entrenamiento adecuados si éste ha realizado o no las secuencias de movimiento típicas para su disciplina deportiva con suficiente precisión durante el ejercicio de entrenamiento.

60 Las características dadas a conocer en la descripción anterior, en las siguientes reivindicaciones y en los dibujos adjuntos pueden ser de importancia e implementarse tanto individuales al igual que también en cualquier combinación para la realización de un ejemplo de realización en sus diferentes configuraciones.

Aunque algunos aspectos se han descrito en relación con un dispositivo, se entiende que estos aspectos también representan una descripción del correspondiente procedimiento, de modo que un bloque o un componente de un dispositivo también debe entenderse como un correspondiente paso de procedimiento o como una característica de un paso de procedimiento. De manera análoga a esto, los aspectos, que se han descrito en relación con un o como un paso de procedimiento, representan también una descripción de un correspondiente bloque o detalle o característica de un correspondiente dispositivo.

Dependiendo de determinados requisitos de implementación, los ejemplos de realización de la invención pueden estar implementados en hardware o en software. La implementación puede realizarse con utilización de un medio de almacenamiento digital por ejemplo, un disquete, un DVD, un disco Blu-Ray, un CD una ROM, una PROM, una EPROM, una EEPROM o una memoria FLASH, un disco duro o un almacenamiento magnético u óptico diferente, en el que están almacenadas señales de control legibles electrónicamente, que pueden interactuar o interactúan con un componente de hardware programable de tal manera que se realiza el respectivo procedimiento.

Un componente de hardware programable puede estar formado por un procesador, un procesador de computadora (CPU = Central Processing Unit), un procesador de gráficos (GPU; Graphics Processing Unit), una computadora, un sistema informático, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC = Application-Specific Integrated Circuit), un circuito integrado (IC = Integrated Circuit), un sistema en chip (SOC = System on Chip), un elemento lógico programable o una matriz de compuertas programables en campo con un microprocesador (FPGA = Field Programmable Gate Array).

El medio de almacenamiento digital puede por ello ser legible por máquina o por computadora. Algunos ejemplos de realización comprenden por lo tanto un soporte de datos, que presenta señales de control legibles electrónicamente, que son capaces de interactuar con un sistema informático programable o un componente de hardware programable, de tal manera que se realiza un procedimiento descrito en el presente documento. Un ejemplo de realización es por lo tanto un soporte de datos (o un medio de almacenamiento digital o un medio legible por computadora) en el que está grabado el programa para realizar uno de los procedimientos descritos en el presente documento.

En general, los ejemplos de realización de la presente invención pueden estar implementados como programa, firmware, programa informático o producto de programa informático con un código de programa o como datos, siendo el código de programa o los datos, por el contrario, efectivos para realizar uno de los procedimientos cuando el programa se ejecuta en un procesador o un componente de hardware programable. El código de programa o los datos puede o bien pueden estar almacenados por ejemplo en un soporte o soporte de datos legible por máquina. El código de programa o los datos pueden, entre otros, estar presentes como código fuente, código máquina o código de bytes, así como un código intermedio diferente.

Un ejemplo de realización adicional es además un flujo de datos, una sucesión de señales o una secuencia de señales, que representa o bien representan el programa para realizar uno de los procedimientos descritos en el presente documento. El flujo de datos, la sucesión de señales o la secuencia de señales puede o bien pueden, por ejemplo, por el contrario estar configurados para ser transferidos a través de una conexión de comunicaciones de datos, por ejemplo a través del Internet o una red diferente. Los ejemplos de realización son, de esta manera, también sucesiones de señales que representan datos, que son adecuadas para una transmisión a través de una red o una conexión de comunicaciones de datos, representado los datos el programa.

Un programa de acuerdo con un ejemplo de realización puede implementar uno de los procedimientos durante su ejecución, dado que éste lee posiciones de almacenamiento o escribe en éstas una fecha o varios datos, por lo cual, dado el caso, se provocan operaciones de conmutación u otras operaciones en estructuras de transistor, en estructuras de amplificador o en otros componentes que trabajan eléctrica, óptica, magnéticamente o según un principio de funcionamiento diferente. De manera correspondiente, mediante una lectura de una posición de datos se pueden detectar, determinar o medir datos, valores, valores de sensor u otras informaciones de un programa. Un programa puede por ello mediante una lectura de una o varias posiciones de almacenamiento detectar, determinar o medir magnitudes, valores, magnitudes de medición y otras informaciones, así como mediante una escritura en una o varias posiciones de almacenamiento provocar, inducir o realizar una acción, así como controlar otros aparatos, máquinas o componentes.

Los ejemplos de realización arriba descritos representan únicamente una ilustración de los principios de la presente invención. Se entiende que a otros expertos les serán obvias modificaciones y variaciones de las disposiciones y detalles descritos en el presente documento. Por ello está previsto que la invención esté limitada únicamente por el ámbito de protección de las siguientes reivindicaciones y no mediante los detalles específicos que se han presentado en el presente documento mediante la descripción y la explicación de los ejemplos de realización.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la valoración automática de un transcurso de un ejercicio de entrenamiento, que comprende:
 - proporcionar (10) una pluralidad de informaciones de ubicación para al menos un objeto (120; 120a, 120b) móvil que participa en el ejercicio de entrenamiento, comprendiendo proporcionar la pluralidad de informaciones de ubicaciones la determinación de la posición del objeto (120; 120a, 120b) móvil dentro de un área (100) de ejercicio por medio de un sistema (200) de seguimiento de posición en varios puntos temporales consecutivos;
 - proporcionar al menos una información de ubicación adicional con utilización de una interfaz gráfica de usuario, que comprende una representación gráfica del área (100) de ejercicio, así como una representación gráfica de un objeto (110a-110j) de ejercicio que participa en el ejercicio de entrenamiento en una visualización gráfica, indicando la información de ubicación adicional la posición del objeto (110a-110j) de ejercicio que participa en el ejercicio de entrenamiento dentro del área (100) de ejercicio, y siendo el objeto (110a-110j) de ejercicio en principio móvil, sin embargo, un movimiento del objeto (110a-110j) de ejercicio no es objetivo del ejercicio de entrenamiento;
 - proporcionar (20) al menos un objetivo de ejercicio, comprendiendo proporcionar (20) el objetivo de ejercicio la definición de una interacción deseada entre el objeto (120) móvil y el objeto (110a-110j) de ejercicio que participa en el ejercicio de entrenamiento;
 - comparar (30) la pluralidad de informaciones de ubicación con el objetivo de ejercicio; y
 - valorar (40) el transcurso del ejercicio de entrenamiento en base al resultado de la comparación (30), comprendiendo proporcionar (20) el al menos un objetivo de ejercicio predeterminado una selección de al menos una lógica de evaluación utilizada para las informaciones de ubicación a partir de una pluralidad de lógicas de evaluación que están a disposición,
 - comprendiendo proporcionar la información de ubicación adicional una comparación de la posición de la representación gráfica del objeto (110a-110j) de ejercicio dentro de la representación gráfica del área (100) de ejercicio con una posición del objeto de ejercicio determinada por medio del sistema de seguimiento de posición dentro del área de ejercicio y
 - comprendiendo el procedimiento además proporcionar una señal acústica, visual o háptica mediante el sistema de seguimiento de posición, que comprende una información acerca de una desviación entre la posición del objeto de ejercicio determinada por medio del sistema de seguimiento de posición dentro del área de ejercicio y la posición de la representación gráfica del objeto (110a-110j) de ejercicio dentro de la representación gráfica del área (100) de ejercicio, de modo que la posición del objeto de ejercicio dentro del área de ejercicio se puede modificar al construir el ejercicio de entrenamiento, de tal manera que la posición del objeto de ejercicio determinada por medio del sistema de seguimiento de ejercicio dentro del área de ejercicio corresponde a la posición de la representación gráfica del objeto (110a-110j) de ejercicio dentro de la representación gráfica del área (100) de ejercicio.
 2. Procedimiento según la reivindicación 1, determinándose de acuerdo con la lógica de evaluación utilizada, en base a las informaciones de ubicación, un parámetro táctico o un parámetro técnico para una disciplina deportiva.
 3. Procedimiento según la reivindicación 1, determinándose de acuerdo con la lógica de evaluación utilizada, en base a las informaciones de ubicación, un parámetro atlético para al menos una persona que participa en el ejercicio de entrenamiento.
 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo proporcionar la información de ubicación adicional un movimiento de la representación gráfica del objeto (110a-110j) de ejercicio en la visualización gráfica.
 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo proporcionar (20) el objetivo de ejercicio predeterminado una definición de parámetros, que se determinan para el objeto (120) móvil en base a las informaciones de ubicación para valorar el transcurso del ejercicio de entrenamiento.
 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que proporcionar (20) el objetivo de ejercicio comprende una definición de todos los objetos (120) móviles y todos los objetos (110a-110j) de ejercicio, que participan en el ejercicio de entrenamiento.
 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo la valoración del transcurso del ejercicio de entrenamiento una emisión de una representación visual de los resultados de la comparación en una visualización.
 8. Sistema para valorar un transcurso de un ejercicio de entrenamiento, que comprende:
 - un sistema (200) de detección de posición, que está configurado para determinar una posición de un objeto (120; 120a, 120b) móvil dentro de un área (100) de ejercicio en varios puntos temporales consecutivos, para proporcionar una pluralidad de informaciones de ubicación para el objeto (120a, 120b) móvil y determinar una posición

de un objeto de ejercicio dentro del área (100) de ejercicio, siendo el objeto (110a-110j) de ejercicio en principio móvil, sin embargo, un movimiento del objeto (110a-110j) de ejercicio no es objetivo del ejercicio de entrenamiento; y

un analizador (50) con una interfaz (52) de entrada, con la que está conectado el sistema (200) de detección de posición para recibir la pluralidad de informaciones de ubicación y la posición del objeto de ejercicio determinada mediante el sistema (200) de detección de posición,

comprendiendo el analizador además lo siguiente:

una interfaz gráfica de usuario, que comprende una representación gráfica del área (100) de ejercicio, así como una representación gráfica del objeto (110a-110j) de ejercicio en una visualización gráfica y por medio de la cual se proporciona una información de ubicación adicional, indicando la información de ubicación adicional la posición del objeto (110a-110j) de ejercicio que participa en el ejercicio de entrenamiento dentro del área (100) de ejercicio;

una memoria (54), que está configurada para proporcionar al menos un objetivo de ejercicio predeterminado, definiendo el objetivo de ejercicio una interacción deseada entre el objeto (120) móvil y el objeto (110a-110j) de ejercicio que participa en el ejercicio de entrenamiento, comprendiendo el al menos un objetivo de ejercicio al menos una lógica de evaluación seleccionada a partir de una pluralidad de lógicas de evaluación que están a disposición para las informaciones de ubicación;

un comparador (56), que está configurado para comparar la pluralidad de informaciones de ubicación con el objetivo de ejercicio predeterminado; y

un valorador (58) que está configurado para valorar el transcurso del ejercicio de entrenamiento en base al resultado de la comparación, y

estando el sistema de seguimiento de posición configurado además para proporcionar una señal acústica, visual o háptica, que comprende una información acerca de una desviación entre la posición del objeto de ejercicio determinada por medio del sistema de seguimiento de posición dentro del área de ejercicio y la posición de la representación gráfica del objeto (110a-110j) de ejercicio dentro de la representación gráfica del área (100) de ejercicio, de modo que se puede modificar la posición del objeto de ejercicio dentro del área de ejercicio al construir el ejercicio de entrenamiento, de tal manera que la posición del objeto de ejercicio determinada por medio del sistema de seguimiento de posición dentro del área de ejercicio corresponde a la posición de la representación gráfica del objeto (110a-110j) de ejercicio dentro de la representación gráfica del área (100) de ejercicio.

9. Un sistema (200) según la reivindicación 8, estando el sistema (200) de detección de posición configurado para detectar las informaciones de ubicación en tiempo real y transmitir las al analizador.

10. Programa con un código de programa que hace que el sistema de acuerdo con la reivindicación 8 o la reivindicación 9 realice el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7.

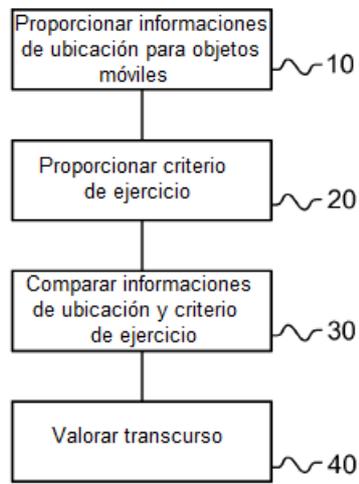


Fig. 1

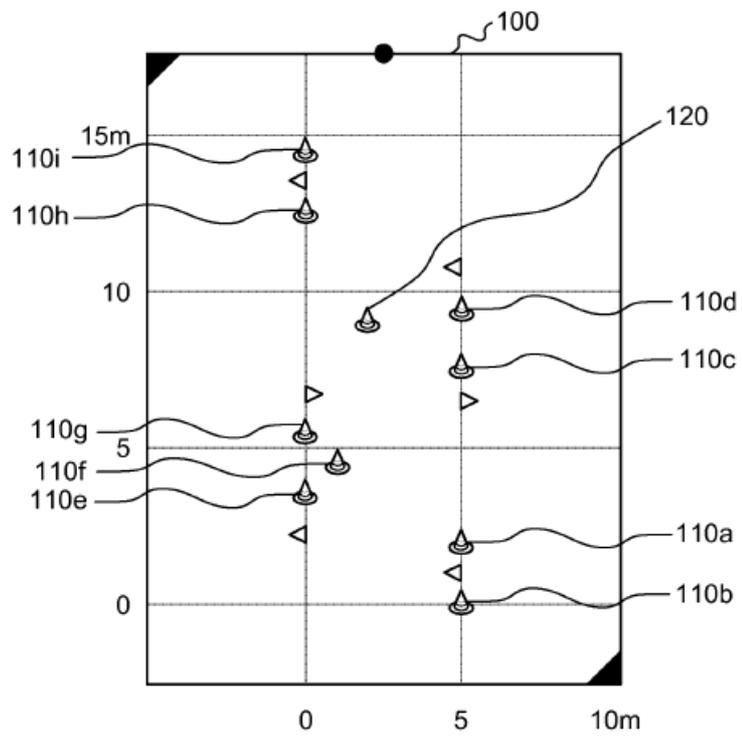
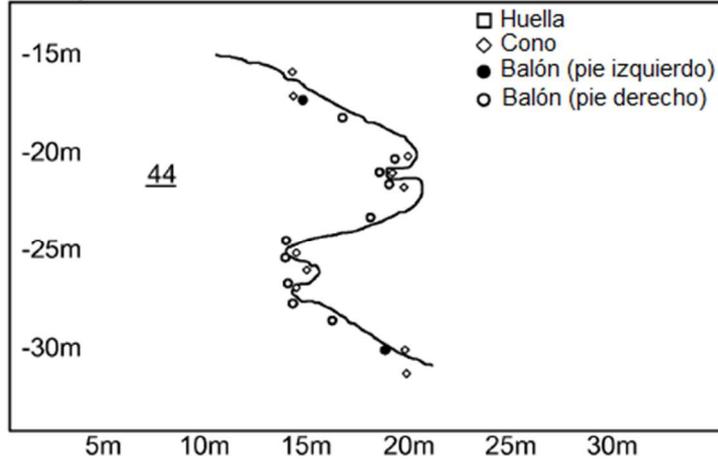


Fig. 2

Huella
Para jugador Daniel W.



Resumen
Para jugador Daniel W.

42 →

Tiempo				
12.98 s				
G1		G2		
4.17 s		8.81 s		
T1	T3	T2	T4	Fin
2.12 s	2.05 s	3.23 s	3.55 s	2.04 s

Lista de clasificación
para todos los jugadores que completaron la prueba de regate

46 →

Clasificación	Nombre	Resultado	Diferencia
1.	Daniel M. (1.)	9.94 s	
2.	Daniel M. (2.)	10.06 s	+0.12 s
3.	Theo S. (1.)	10.88 s	+0.94 s
4.	Daniel W. (3.)	12.98 s	+3.04 s
5.	Daniel W. (2.)	13.48 s	+3.54 s
6.	Theo S. (2.)	13.54 s	+3.60 s
7.	Daniel W. (1.)	14.75 s	+4.81 s

Fig. 3

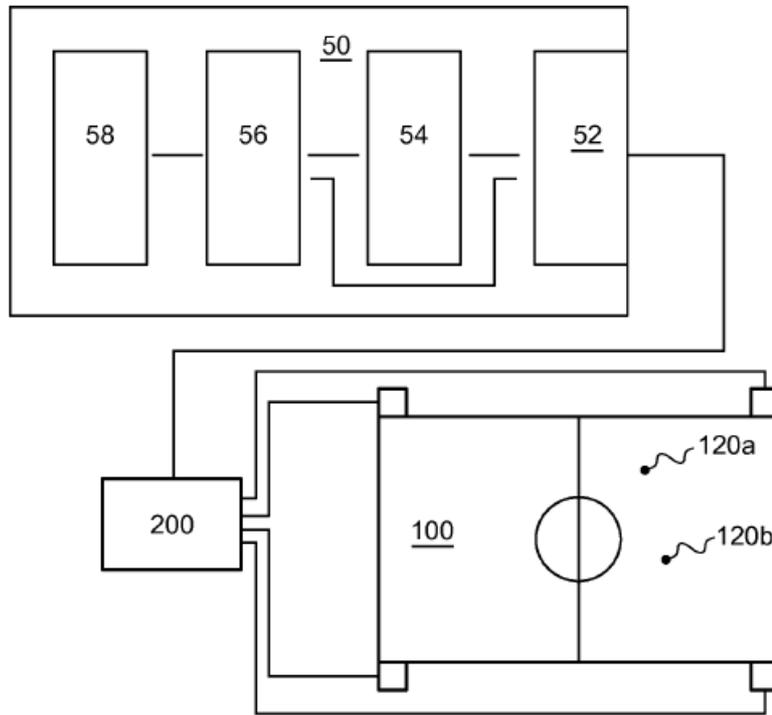


Fig. 4