

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 465 224**

51 Int. Cl.:

A63K 3/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2011** **E 11168981 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014** **EP 2532400**

54 Título: **Dispositivo de salida para un competidor en una competición deportiva**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
05.06.2014

73 Titular/es:

SWISS TIMING LTD. (100.0%)
Rue de l'Envers 1
2606 Corgémont, CH

72 Inventor/es:

ZANETTA, ANDRÉ;
GRIMM, CÉDRIC y
GALLI, RETO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 465 224 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de salida para un competidor en una competición deportiva

La invención se refiere a un dispositivo de salida para un competidor en una competición deportiva. El dispositivo comprende al menos una base para mantener fijo el dispositivo sobre una superficie de competición, un sensor de detección unido a un circuito electrónico de procesamiento, y un taco de apoyo para al menos un pie. Este taco de apoyo está unido a la base y permite activar el sensor de detección para determinar un tiempo de reacción del competidor en el momento de la salida de la competición.

La invención se refiere igualmente a un procedimiento de puesta en marcha del dispositivo de salida para medir un tiempo de reacción del competidor en el momento de la salida de la competición deportiva.

Cabe destacar que por dispositivo de salida se entiende tanto un dispositivo del "starting-block" en el ámbito del atletismo, como una plataforma de salida en natación u otro ámbito deportivo. Este dispositivo de salida debe permitir determinar un tiempo de reacción del competidor, especialmente tras el pistoletazo de salida de la competición e indicar asimismo cualquier salida en falso.

Actualmente, un dispositivo de salida, tal como un dispositivo de starting-block, puede comprender sobre la estructura base un medio de detección para determinar un tiempo de reacción en la salida de un competidor en una carrera de atletismo. Este medio de detección está constituido generalmente por un sensor colocado, por ejemplo, en un taco de apoyo del pie de un corredor. Este sensor puede ser un simple interruptor eléctrico, que se cierre mediante una fuerza suficiente aplicada sobre el taco durante el empuje de salida del competidor y que es superior a un umbral determinado. Esto conlleva un desplazamiento incómodo del taco hacia atrás, que asimismo no es unidireccional. Además, el sensor debe regularse en función del tipo de carrera y de los competidores que participan en ella. Un competidor puede asimismo aplicar una fuerza constante y suficiente sobre el taco capaz de cerrar el interruptor del sensor al instalarse antes de la salida. Esto impide medir con precisión el tiempo de reacción en el momento del pistoletazo de salida de la carrera. Esto constituye varios inconvenientes de un dispositivo de starting-block de este tipo.

La patente de los Estados Unidos 5 467 652 describe un dispositivo de starting-block para una carrera de atletismo. Este dispositivo de starting-block comprende una barra longitudinal de anclaje al suelo, sobre la que están colocados un primer taco de apoyo de un pie y un segundo taco de apoyo de un pie respectivamente a cada lado de la barra. Los tacos pueden desplazarse a lo largo de la barra guiándose en unas ranuras laterales de la barra y ajustándose con unos pasadores insertados en uno de los agujeros previstos en la barra. Cada taco comprende una superficie de apoyo para un pie, que es ajustable angularmente y que está revestida con una almohadilla de presión de un elastómero conductor. Estas almohadillas de presión están unidas a un módulo de control y de visualización por unos cables eléctricos. Los sensores de las almohadillas de presión están conectados a unos amplificadores, que producen unas señales analógicas de salida que varían en función de la presión medida. Durante una señal de salida de una carrera, el dispositivo de starting-block es capaz de medir, registrar y visualizar los niveles de presión detectados sobre cada superficie de apoyo. Permite asimismo determinar el tiempo transcurrido entre la señal de salida y la salida del corredor, basándose en la variación de presión medida sobre los tacos para indicar cualquier salida en falso. Sin embargo, la acción del pie de un corredor contra una de las almohadillas con sensor no se produce en una sola dirección. Esto podría llevar a una imprecisión en la medición del tiempo de salida, lo que constituye un inconveniente. Además, no hay nada previsto para mitigar cualquier mal funcionamiento de cada sensor.

En la solicitud de patente WO 99/32889, se describe un sistema de medición del tiempo de reacción durante la salida de un corredor desde un dispositivo de starting-block fijado al suelo. La medición del tiempo de salida se obtiene mediante un acelerómetro dispuesto sobre al menos un taco de salida del dispositivo de starting-block. El acelerómetro está montado sobre el taco de salida mediante un acoplamiento rígido. Una curva de la aceleración medida a lo largo del tiempo, en el momento de la salida de una carrera puede establecerse y visualizarse en una pantalla de visualización. Como en el caso del documento anterior, no hay nada previsto para garantizar un desplazamiento unidireccional del taco para medir con precisión el tiempo de salida. Más intrínsecamente, la utilización de un acelerómetro no permite obtener una medición precisa del tiempo de salida durante el empuje de salida del competidor, lo que constituye un inconveniente.

El documento de os EE.UU.-A1-3724843 revela todas las características técnicas del preámbulo de la reivindicación 1.

La invención tiene por tanto como propósito, mitigar los inconvenientes del estado de la técnica anteriormente mencionados proponiendo un dispositivo de salida capaz de indicar con precisión la salida de cualquier competidor en una competición deportiva, independientemente del valor de la fuerza aplicada sobre el dispositivo en el momento de la salida.

A estos efectos, la invención se refiere a un dispositivo de salida para una competición deportiva que comprende las características definidas en la reivindicación independiente 1.

En las reivindicaciones dependientes 2 a 17 se definen modos particulares de ejecución del dispositivo de starting-block.

Una ventaja del dispositivo de salida, radica en el hecho de que la barra central de la estructura con forma de H permite activar el sensor de detección, tal como un sensor de fuerza, por un movimiento en una única dirección, que es la dirección deseada preferentemente. Gracias a las dos láminas, concretamente metálicas de la estructura con forma de H, cuyos extremos se mantienen fijos de manera rígida, la barra central solo puede empujarse por flexión de las láminas en una dirección, en función del nivel de fuerza aplicada sobre el taco de apoyo. En estas condiciones, se puede medir con precisión el tiempo de reacción, si el sensor de detección está bien calibrado en el momento de la salida de la competición deportiva. El sensor de detección está, de este modo, unido a un circuito electrónico de procesamiento para solo tomar en cuenta una variación en la fuerza aplicada sobre el taco de apoyo del dispositivo, especialmente tras el pistoletazo de salida efectuado, por ejemplo, con una pistola electrónica. Esto ya no depende del valor de la fuerza aplicada sobre el taco de apoyo y se adapta a cualquier tipo de competidor joven o adulto.

Ventajosamente, el sensor de fuerza se mantiene en contacto con el extremo trasero de la barra central a través de un elemento roscado, enroscado en una rosca de un bloque trasero de la parte fija del dispositivo. Gracias a este elemento roscado, la estructura en forma de H puede pre-tensionarse en reposo mediante el sensor de fuerza. Esto permite alinear mejor la medición de la fuerza aplicada sobre el taco de apoyo en el momento de la salida, para determinar el tiempo de reacción del competidor.

Ventajosamente, el dispositivo de salida es un dispositivo de starting-block utilizado para una competición en el ámbito del atletismo. Dos tacos de apoyo pueden preverse y montarse de manera ajustable a lo largo de una barra longitudinal, que está fija por la parte trasera a la barra central de la estructura en forma de H. Esta estructura con forma de H está fija mediante los extremos de unas láminas metálicas a la parte fija de la base del dispositivo de starting-block. Asimismo, se han previsto dos barras rígidas metálicas de la estructura con forma de H para fijar dicha estructura con forma de H a la parte fija. Estas dos barras rígidas externas que junto con las dos láminas y la barra central forma parte íntegra de una sola pieza.

A estos efectos, la invención se refiere asimismo a un procedimiento de puesta en marcha de un dispositivo de salida para una competición deportiva que comprenda las características definidas en la reivindicación independiente 18.

Una etapa particular del procedimiento se define en la reivindicación dependiente 19.

Una ventaja del procedimiento de puesta en marcha del dispositivo de salida reside en el hecho de que permite medir con precisión, especialmente tras el pistoletazo de salida de la competición deportiva, al detectar solo una variación de la fuerza aplicada sobre el taco de apoyo en el momento de la salida. Esto permite, gracias a un algoritmo memorizado en el circuito electrónico de procesamiento, detectar el comienzo de la reacción del corredor, particularmente desde el pistoletazo de salida de la competición. El tiempo de reacción en el momento de la salida ya no depende, por lo tanto, de un umbral de fuerza determinado, sino únicamente de la variación de la fuerza sobre el taco de apoyo detectada por el sensor de fuerza. El sensor de fuerza unido al circuito electrónico puede igualmente estar en condiciones de proporcionar información relativa a una salida en falso un lapso de tiempo antes del pistoletazo efectuado con la pistola electrónica.

Los propósitos, ventajas y características del dispositivo de salida de una competición deportiva de acuerdo con la invención se pondrán mejor de manifiesto en la siguiente descripción de al menos un modo de ejecución no limitativo ilustrado por los dibujos en los que:

la figura 1 representa una vista tridimensional ligeramente despiezada de un dispositivo de salida con forma de dispositivo de starting-block de acuerdo con la invención;

la figura 2a representa una vista parcial desde arriba de un primer modo de ejecución a la altura de la base del dispositivo de starting-block con un sensor de detección de acuerdo con la invención;

la figura 2b representa una vista parcial desde arriba de un segundo modo de ejecución a la altura de la base del dispositivo de starting-block con dos sensores de detección en paralelo de acuerdo con la invención; y

la figura 2c representa una vista parcial desde arriba de un tercer modo de ejecución a la altura de la base del dispositivo de starting-block con dos sensores de detección en serie de acuerdo con la invención.

En la siguiente descripción, todos los elementos del dispositivo de salida, que conoce bien el experto en la materia de este ámbito técnico, se exponen solo de manera simplificada. Cabe destacar que solo se describirá un dispositivo

de salida con forma de dispositivo de starting-block para una competición de atletismo. Sin embargo, este dispositivo de salida puede ser también una plataforma de salida en natación o en otra competición deportiva, donde sea necesario determinar el tiempo de reacción del competidor para detectar especialmente cualquier salida en falso.

5 La figura 1 muestra una vista tridimensional de todos los elementos esenciales del dispositivo de salida, que es un dispositivo de starting-block 1. El dispositivo de starting-block 1 comprende principalmente una base 2, que comprende una placa en posición trasera con unos elementos de enganche debajo de la placa para mantener fijo el dispositivo sobre una superficie de competición, tal como una pista de atletismo. La placa puede estar fabricada con material metálico, tal como aluminio, por ejemplo del tipo EN AW-6060. El dispositivo comprende además al menos un sensor de detección 3, que está unido a un circuito electrónico de procesamiento no representado. Este circuito electrónico puede estar formado por una tarjeta de circuito impreso con varios componentes electrónicos y estar colocado debajo de una tapa 40 que se montará sobre la base. Se pueden prever también unos conectores en la parte trasera de la tapa, no representados, para unir el circuito electrónico a una estación base para la visualización de los datos proporcionados por dicho circuito electrónico. Un avisador acústico 41 o un indicador luminoso pueden montarse asimismo en la tapa para indicar una salida en falso. El sensor de detección 3, que es preferentemente un sensor de fuerza, se mantiene fijo sobre una parte fija 7 del dispositivo. El dispositivo comprende asimismo al menos un taco de apoyo 5 para al menos un pie del competidor, que está unido a la base 2 especialmente mediante una barra longitudinal 10.

20 Durante la salida en una carrera, se empuja el taco de apoyo en dirección a la base 2, lo que permite activar el sensor de detección para determinar un tiempo de reacción del competidor durante la salida de la competición. Para ello, el taco de apoyo está unido a una estructura con forma de H 4 mediante la barra longitudinal 10. Esta estructura con forma de H comprende dos láminas 14, 24 separadas y flexibles en una dirección determinada. Los extremos de las dos láminas están rígidamente unidos a la parte fija 7 del dispositivo, mientras que una barra central 6 une las dos láminas en una posición intermedia. Esta barra central 6 está unida preferentemente a la barra longitudinal 10 de manera que la acción del pie de un competidor la empuje contra el taco de apoyo en una dirección preferente, por flexión de las dos láminas para activar el sensor.

30 Preferentemente, el dispositivo de starting-block comprende dos tacos de apoyo 5, 5' para recibir cada uno, uno de los dos pies de un competidor en la competición deportiva. Estos tacos de apoyo pueden ajustarse de manera amovible a lo largo de la barra longitudinal en posiciones diferentes y en dos lados opuestos. La superficie de apoyo de cada taco, que puede estar fabricada con un material compuesto, puede también inclinarse según un ángulo determinado. Cada taco de apoyo 5, 5' comprende uno o dos vástagos 25, 25' unidos a una laminilla interior para colocarse respectivamente en unas muescas 10' de una de las placas de cada lado de la barra longitudinal 10. Esta barra longitudinal 10 se fija por un extremo trasero a la barra central 6 de la estructura con forma de H 4, por ejemplo, por medio de tornillos y por un extremo delantero a una parte del extremo 20, que se mantiene fija sobre la superficie de competición, como la base trasera 2. La barra longitudinal 10 se monta en la parte del extremo, quedando libre para desplazarse en una dirección longitudinal. Para ello, se pueden prever uno o dos pasadores en el extremo delantero de la barra longitudinal que se deslizan en dos ranuras interiores de la parte del extremo.

40 La parte fija 7, en la que se fijan los extremos de las láminas separadas 14, 24 de la estructura con forma de H 4, está compuesta por dos barras metálicas de soporte 17, 19. Estas dos barras metálicas de soporte se fijan paralelamente sobre la placa base 2, por ejemplo por medio de tornillos, no representados. La parte fija también comprende un bloque delantero 11 y un bloque trasero 15, que están asimismo fabricados con un material metálico. Los bloques delantero y trasero se fijan de manera amovible en los dos extremos de las dos barras metálicas de soporte para formar un bastidor. Los bloques delantero y trasero se fijan, por ejemplo, por medio de tornillos 9 que atraviesan unas aberturas cilíndricas de los bloques y que están enroscados en unas roscas realizadas en las barras de soporte. Sin embargo, los bloques delantero y trasero pueden asimismo fijarse a los extremos de las barras metálicas de soporte por punto de soldadura, soldadura fuerte o encoladura. Una abertura está prevista en el bloque delantero 11 para el paso de la barra longitudinal 10 fijada a la barra central 6 de la estructura con forma de H 4. El metal utilizado para la parte fija 7, así como para la base 2, la estructura con forma de H 4, los tacos de apoyo 5, 5' y la barra longitudinal 10, puede ser un metal ligero, tal como el aluminio, por ejemplo del tipo EN AW-6060. Sin embargo, también pueden servir otros tipos de metales para la fabricación del dispositivo de starting-block 1.

55 La estructura con forma de H 4 también comprende una primera barra rígida externa 16 fijada a los dos primeros extremos de las dos láminas 14, 24 y una segunda barra rígida externa 26 fijada a los dos segundos extremos de las dos láminas. Como la estructura con forma de H 4 puede estar fabricada con un material metálico, por ejemplo con aluminio, las dos barras rígidas externas pueden formar junto con las láminas 14, 24 y la barra central 6, parte íntegra de una sola pieza. La estructura en forma de H está fija, por lo tanto, a la parte fija mediante las dos barras rígidas externas. Estas dos barras rígidas externas 16 y 26 están dispuestas en paralelo y sobre las barras metálicas de soporte 17, 19, con objeto de fijarse a los bloques delantero 11 y trasero 15 de la parte fija 7 por medio de tornillos 9. Por supuesto, las barras rígidas externas pueden también fijarse a la parte fija por punto de soldadura, soldadura fuerte o encoladura.

65 Debe señalarse que la estructura con forma de H fabricada, por ejemplo, con aluminio está dimensionada de manera que permita la flexión de las láminas 14, 24 en la dirección longitudinal del movimiento de la barra longitudinal 10. El

recorrido de la barra central 6 de la estructura con forma de H cuando un competidor aplica fuerza contra los tacos de apoyo puede alcanzar hasta 50 μ m contra el o los sensores de fuerza 3, 3'. A modo de ejemplo no limitativo, la longitud de las barras rígidas externas 16, 26 puede ser de aproximadamente 106 mm y su anchura de aproximadamente 12 mm. La longitud de la barra central 6 puede ser de aproximadamente 85 mm con un extremo delantero a la misma altura o ligeramente desplazado con respecto a los extremos delanteros de las barras rígidas externas para apoyarse contra el bloque delantero de la parte fija 7. La anchura intermedia de la barra central 6 puede ser de aproximadamente 39 mm y un plano o placa de apoyo 8 para uno o dos sensores 3, 3' se fabrica en el extremo trasero con una anchura que se extiende hasta 65 mm y un grosor de aproximadamente 6 mm en la dirección longitudinal. La altura o grosor en dirección vertical de todas las partes de la estructura con forma de H puede ser de aproximadamente 25 mm. Las láminas flexibles 14, 24 se distancian la una de la otra aproximadamente 54 mm y cada una tiene un grosor de aproximadamente 4 mm para garantizar su flexión. La longitud de las láminas flexibles puede ser de aproximadamente 120 mm con la barra central 6 fija en la parte intermedia de cada lámina.

El bloque trasero 15 comprende uno o dos elementos roscados 12, 22 pudiendo enroscarse cada uno en la respectiva rosca pasante 18, 28 a través del bloque trasero 15, de manera que entre en contacto con una parte trasera de uno o dos sensores de fuerza 3, 3'. Cada rosca pasante puede tener por ejemplo, un diámetro de aproximadamente 10 mm y una longitud de aproximadamente 15 a 20 mm. La parte delantera de cada sensor 3, 3' se apoya sobre el plano o placa de apoyo del extremo trasero 8 de la barra central 6. El o los sensores de fuerza 3, 3' pueden empujarse mediante los elementos roscados contra el plano o placa de apoyo 8, con objeto especialmente de pre-tensar la estructura con forma de H 4. Esto permite alinear mejor la respuesta del o de los sensores unidos al circuito electrónico de procesamiento.

Cada elemento roscado 12, 22 comprende una parte roscada de longitud suficiente como para sobresalir por los dos lados del bloque trasero, con objeto de enroscarse fácilmente en la rosca correspondiente 18, 28 del bloque trasero 15. Un vástago de cada elemento roscado se dispone en la prolongación de la parte roscada, con objeto de entrar en contacto con el o los sensores 3, 3'. También puede preverse alrededor del vástago, un anillo de cobre-molibdeno 30, 30' para apoyarse contra uno de los sensores respectivos, con objeto de garantizar una amortiguación durante el pre-tensado de la estructura con forma de H 4. Una vez que se ha ajustado el pre-tensado mediante el o los elementos roscados 12, 22, una tuerca 13, 23 por elemento roscado puede enroscarse en la parte roscada para entrar en contacto por el lado exterior del bloque trasero 15, para bloquear cada elemento roscado.

En las figuras 2a a 2c se presentan diferentes modos de ejecución a la altura de la base trasera 2 del dispositivo de starting-block 1, donde se encuentra la estructura en forma de H 4. Estos diferentes modos de ejecución se refieren específicamente a la utilización de uno o dos sensores de detección 3, 3' para determinar el tiempo de reacción en el momento de la salida, en contacto con el circuito electrónico no representado. El uso de dos sensores puede ser ventajoso para medir un tiempo de reacción en la salida de un competidor, verificando cualquier posible defecto de uno u otro sensor. Como todas las otras partes del dispositivo de starting-block ya se han descrito con referencia a la figura 1, no se repetirá la descripción de cada una de estas partes para simplificar. En estas figuras 2a a 2c, se utilizan los mismos signos de referencia para representar partes idénticas a las descritas con referencia a la figura 1.

En la figura 2a, se representa un primer modo de ejecución a la altura de la base trasera 2 del dispositivo de starting-block 1. Ventajosamente, se utiliza un único sensor de detección, tal como un sensor de fuerza 3. Como se ha explicado anteriormente, el vástago 31 y el anillo 30 del elemento roscado 12 empujan este sensor de fuerza 3 contra el plano de apoyo 8 del extremo trasero de la barra central 6 de la estructura con forma de H. Así se puede regular el pre-tensado de la estructura con forma de H para garantizar una medición de precisión exacta y lineal del tiempo de reacción tras la fuerza aplicada por el competidor sobre los tacos de apoyo en el momento de salida de la carrera.

En la figura 2b, se representa un segundo modo de ejecución a la altura de la base trasera 2 del dispositivo de starting-block 1. En este caso, se utilizan dos sensores de fuerza en paralelo 3, 3'. Los dos sensores de fuerza se mantienen apoyados contra el plano de apoyo del extremo trasero 8 de la barra central 6 de la estructura con forma de H 4. Dos elementos roscados 12, 22 se utilizan, por lo tanto, para empujar, mediante los vástagos 31, 32 y los anillos 30, 30', dichos sensores contra este plano de apoyo 8 y con objeto de pre-tensar la estructura en forma de H para alinear de manera similar la medición del tiempo de reacción. Aunque este segundo modo de ejecución presenta la ventaja con respecto al primer modo de ejecución de verificar cualquier posible defecto de uno u otro sensor, la fuerza medida por cada sensor se divide por dos. De este modo, se reduce la precisión de la medición.

Finalmente, en la figura 2c, se representa un tercer modo de ejecución a la altura de la base trasera 2 del dispositivo de starting-block 1. En este tercer modo de ejecución, se utilizan dos sensores de fuerza 3, 3' montados en serie entre el plano de apoyo 8 de la barra central 6 y el vástago 31 del elemento roscado 12. Este elemento roscado 12 puede enroscarse en la rosca 18, con objeto de empujar mediante el vástago 31 y el anillo 30 los dos sensores hacia el plano de apoyo y efectuar un pre-tensado de la estructura con forma de H para alinear la medición de la fuerza, para determinar el tiempo de reacción en el momento de la salida de la carrera.

Durante una competición deportiva en el ámbito del atletismo, se montan por lo general varios dispositivos de starting-block sobre la pista, estando unido cada uno por cable o de manera inalámbrica a una estación base. Cada dispositivo de starting-block está provisto de al menos un sensor de detección, que es un sensor de fuerza, unido a un circuito electrónico de procesamiento, con objeto de determinar un tiempo de reacción en el momento de la salida de la carrera. Debe preverse, asimismo, la detección de cualquier salida en falso un lapso de tiempo (100 ms) antes del pistoletazo de salida mediante una pistola electrónica. Para ello, deberá tenerse en cuenta cualquier medición de fuerza del sensor en ese lapso de tiempo, así como después del pistoletazo de salida. Con el dispositivo de starting-block de acuerdo con la invención, es posible reducir el tiempo mínimo límite para determinar una posible salida en falso tras la indicación de salida de la carrera. Normalmente, en el estado de la técnica, este tiempo mínimo límite se fija en 100 ms tras la indicación de salida. En el caso actual, este tiempo mínimo límite puede reducirse basado en el tiempo de reacción fisiológica real del cuerpo humano.

La medición del tiempo de reacción durante la salida de una carrera se efectúa con precisión con un pequeño desplazamiento de la placa de apoyo en el extremo trasero de la barra central de la estructura con forma de H, con objeto de determinar las salidas en falso. Una curva de medición de la fuerza aplicada sobre el starting-block a lo largo del tiempo puede asimismo determinarse mediante una unidad de procesamiento del circuito electrónico y visualizarse en una pantalla de visualización en el exterior del dispositivo de starting-block.

Para determinar este tiempo de reacción de modo preciso con el dispositivo de starting-block por una fuerza aplicada sobre el o los tacos de apoyo, la variación de la fuerza se mide mediante el sensor de fuerza unido al circuito electrónico, especialmente tras el pistoletazo de salida con la pistola electrónica. Con respecto al estado de la técnica en el que la detección se hacía para una fuerza medida superior a un umbral de aproximadamente 28 kg de fuerza, ahora el sensor solo detecta la variación de fuerza sobre el taco de apoyo para determinar el tiempo de reacción. Esta medición de la variación de la fuerza se toma en cuenta ya un lapso de tiempo (100 ms) antes del pistoletazo de salida, y el umbral de tiempo límite para detectar cualquier salida en falso tras el pistoletazo de salida puede reducirse con respecto al tiempo mínimo límite del estado de la técnica. Esto aporta varias ventajas, una de las cuales es la de ser independiente del valor propio de la fuerza que se aplica sobre los tacos de apoyo para determinar este tiempo de reacción. No se constata prácticamente ninguna diferencia entre un joven y un adulto más fuerte para determinar el tiempo de reacción en la salida de una competición deportiva.

A partir de la descripción que acaba de hacerse, el experto en la materia puede diseñar varias variantes del dispositivo de salida para un competidor en una competición deportiva, sin desviarse del contexto de la invención definida por las reivindicaciones. El dispositivo de salida puede ser una plataforma de natación con la barra central de la estructura con forma de H directamente unida a la superficie de apoyo del nadador y en contacto por otro lado con el sensor de fuerza sobre la parte fija de la base. La barra central de la estructura con forma de H puede estar unida directamente por debajo de una superficie de apoyo del taco de apoyo con el sensor de fuerza mantenido sobre la parte fija, en contacto con un extremo trasero de la barra central. Cada sensor de detección puede ser un acelerómetro o un sensor de luz u otro tipo de sensor.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de salida para un competidor en una competición deportiva, comprendiendo el dispositivo al menos una base (2) para mantener fijo el dispositivo sobre una superficie de competición, un sensor de detección (3) unido a un circuito electrónico de procesamiento y un taco de apoyo (5) para al menos un pie, que está unido a la base y que permite activar el sensor de detección para determinar un tiempo de reacción del competidor en el momento de la salida de la competición, caracterizado por que el taco de apoyo (5) está unido a una estructura en forma de H (4), que comprende dos láminas (14, 24) separadas, cuyos extremos de ambas láminas están rígidamente unidos a una parte fija (7) del dispositivo, mientras que una barra central (6) que une las dos láminas puede empujarse en una dirección preferente por flexión de las dos láminas para activar el sensor durante una fuerza aplicada contra el taco de apoyo por al menos un pie de un competidor.
2. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la barra central (6) forma parte íntegra junto con las dos láminas (14, 24) de la estructura en forma de H, que están fabricadas con un material metálico.
3. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que los extremos de las dos láminas (14, 24) están rígidamente unidos a la parte fija (7) del dispositivo mediante dos barras rígidas externas (16, 26) fijadas en los extremos de las dos láminas y formando parte íntegra junto con las dos láminas y la barra central (6).
4. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el sensor de detección, que se mantiene sobre la parte fija (7), es un sensor de fuerza (3), sobre el que se apoya un extremo trasero (8) de la barra central (6) de la estructura en forma de H (4).
5. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que comprende dos sensores de fuerza (3, 3') montados en serie con uno de los sensores en contacto con el extremo trasero de la barra central (6).
6. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que comprende dos sensores de fuerza (3, 3') montados en paralelo con el extremo en forma de placa plana (8) de la barra central (6) apoyada sobre cada sensor de fuerza.
7. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la barra central (6) de la estructura en forma de H (4) está unida bajo una superficie de apoyo del taco de apoyo (5), y por que el sensor de detección (3) se mantiene sobre la parte fija (7) frente a un extremo trasero (8) de la barra central (6).
8. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de salida es un dispositivo de starting-block, que comprende una barra longitudinal (10) unida por un extremo trasero a la base (2) que se mantiene fijo sobre una superficie de competición y por un extremo delantero a una parte del extremo (20) que se mantiene fijo sobre dicha superficie de competición, y por que comprende uno o dos tacos de apoyo (5, 5') montados de manera amovible y ajustables a lo largo de la barra longitudinal.
9. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que los extremos de las dos láminas (14, 24) de la estructura en forma de H (4) se fijan rígidamente sobre una parte fija (7) de la base (2), y por que el extremo trasero de la barra longitudinal (10) se fija a la barra central (6) de la estructura en forma de H.
10. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que el extremo delantero de la barra longitudinal (10) está unido a la parte del extremo (20) con libertad de movimiento en una dirección longitudinal.
11. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que la parte fija (7) de la base (2) está compuesta por dos barras metálicas de soporte (17, 19) fijadas paralelamente sobre una placa base (2) y por un bloque delantero (11) y un bloque trasero (15), que se fijan de manera amovible en los dos extremos de las dos barras metálicas de soporte para formar un bastidor.
12. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que los extremos de las dos láminas (14, 24) de la estructura con forma de H (4) están unidos a dos barras rígidas externas (16, 26), que junto con las láminas metálicas y la barra central (6) forman parte íntegra de una sola pieza, y por que las dos barras rígidas se fijan a los bloques delantero (11) y trasero (15) de la parte fija (7) estando colocadas sobre las dos barras de soporte (17, 19) de la parte fija.
13. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que los bloques delantero (11) y trasero (15) de la parte fija (7) se fijan a las barras metálicas de soporte (17, 19) por medio de tornillos (9).
14. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que el bloque trasero (15) comprende una rosca (18) para recibir un elemento roscado (12), que puede enroscarse en la rosca para entrar en contacto con el sensor de fuerza (3) o con los dos sensores de fuerza (3, 3') montados en serie, y empujarlo o empujarlos contra el

extremo trasero (8) de la barra central (6), con objeto de pre-ajustar la estructura en forma de H (4) para alinear la respuesta del o de los sensores.

5 15. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que comprende dos sensores de fuerza (3, 3') colocados en paralelo y en contacto con un plano de apoyo (8) del extremo trasero de la barra central (6), por que el bloque trasero (15) comprende dos roscas (18, 28) para recibir cada una un elemento roscado (12, 22), que puede enroscarse en la rosca correspondiente para entrar en contacto con el sensor de fuerza correspondiente y empujarlo contra el plano de apoyo del extremo trasero de la barra central, con objeto de pre-tensar la estructura con forma de H (4) para alinear la respuesta de los sensores.

10 16. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado por que el elemento roscado (12) comprende una parte roscada para enroscarse en la rosca (18) del bloque trasero (15) y un vástago en la prolongación de la parte roscada, que entra en contacto con el o los sensores (3, 3'), y por que se dispone un anillo de cobre-molibdeno (30) sobre el vástago para apoyarse contra uno de los sensores, con objeto de garantizar una amortiguación durante el pre-tensado de la estructura con forma de H.

15 17. Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 y 16, caracterizado por que una tuerca (13, 23) está prevista para cada elemento roscado (12, 22) de manera a enroscarse en el elemento roscado correspondiente para entrar en contacto con un lado exterior del bloque trasero (15) para bloquear cada elemento roscado tras el ajuste del pre-tensado de la estructura con forma de H (4).

20 18. Procedimiento de puesta en marcha de un dispositivo (1) de salida de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, para determinar un tiempo de reacción de un competidor desde el taco de apoyo del dispositivo durante la salida de la competición deportiva, comprendiendo el procedimiento las etapas que consisten en:

25 - transmitir una señal de salida al dispositivo de starting-block para indicar el instante inicial de salida de la competición,
- medir, a través del sensor de detección unido al circuito electrónico de procesamiento, la variación de la fuerza aplicada por el competidor sobre el taco de apoyo en el momento de la salida a través del sensor de detección,
30 para determinar un tiempo de reacción que se compara con un umbral temporal límite determinado con respecto al instante de la salida, para controlar si el tiempo de reacción se encuentra por encima del umbral temporal o por debajo, indicando una salida en falso.

35 19. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 18, caracterizado por que el sensor de detección es un sensor de fuerza (3) que se pone en funcionamiento un lapso de tiempo antes del pistoletazo de salida de la competición deportiva para determinar cualquier salida en falso tras la medición de la variación de la fuerza aplicada sobre el taco de apoyo.

Fig. 1

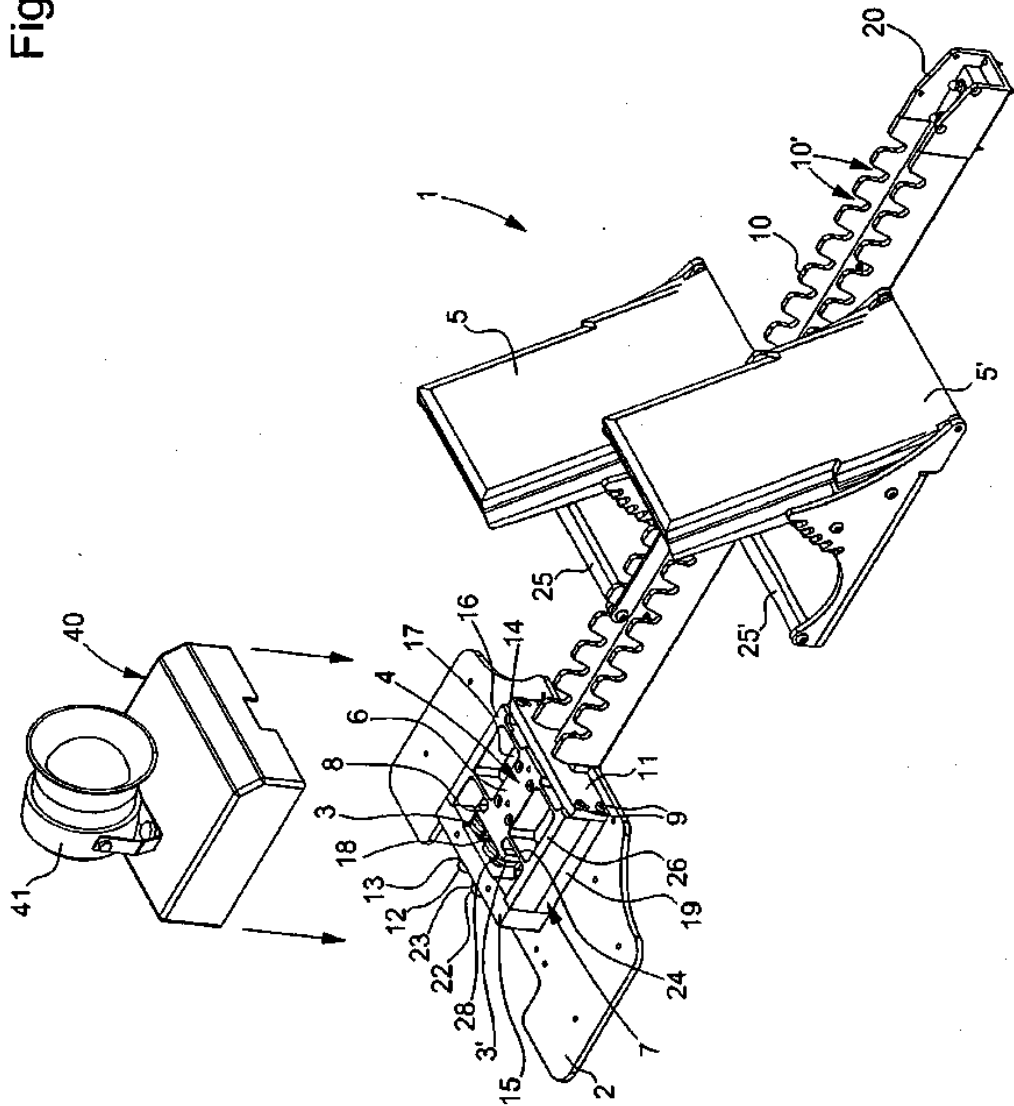


Fig. 2a

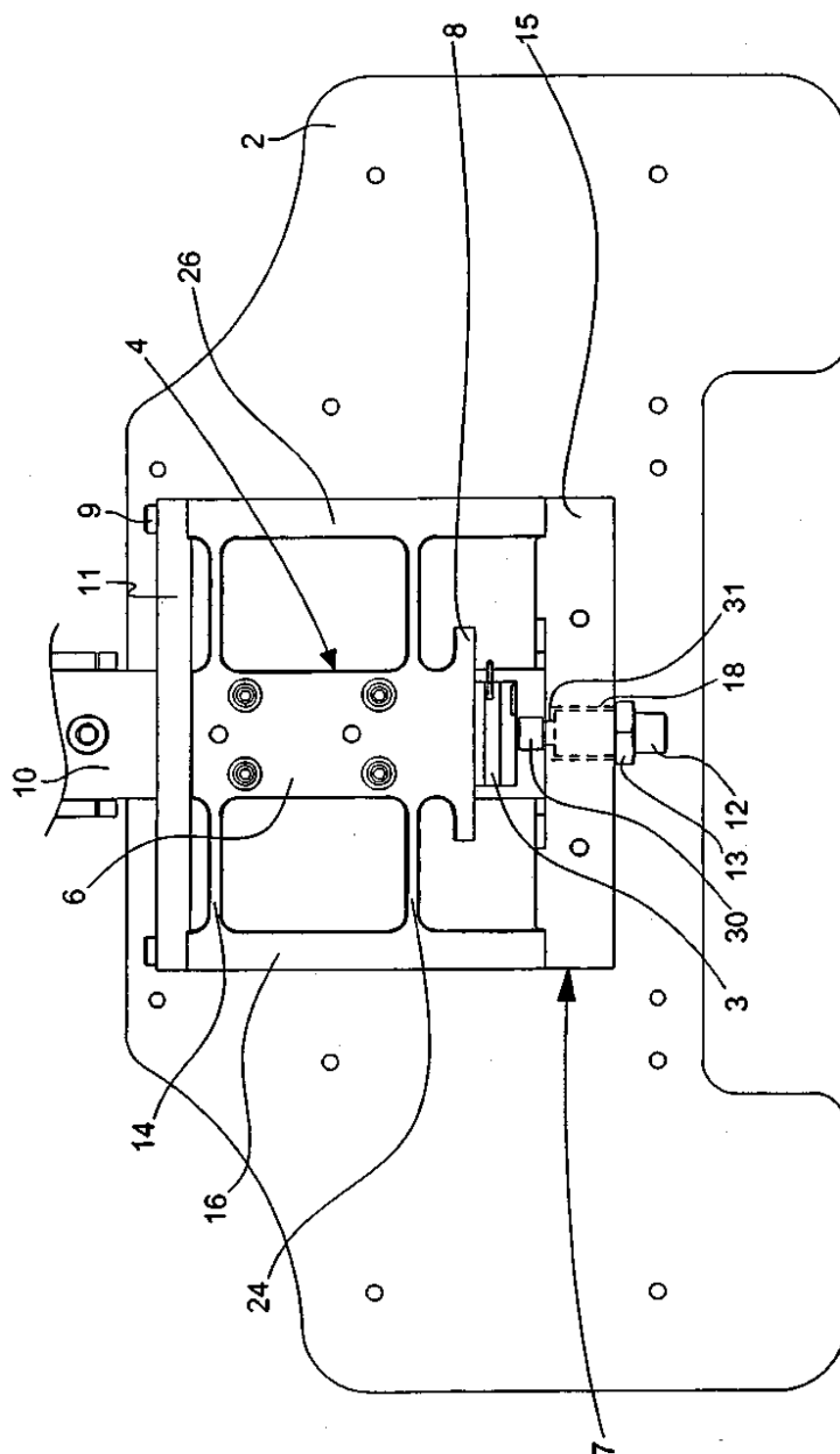


Fig. 2b

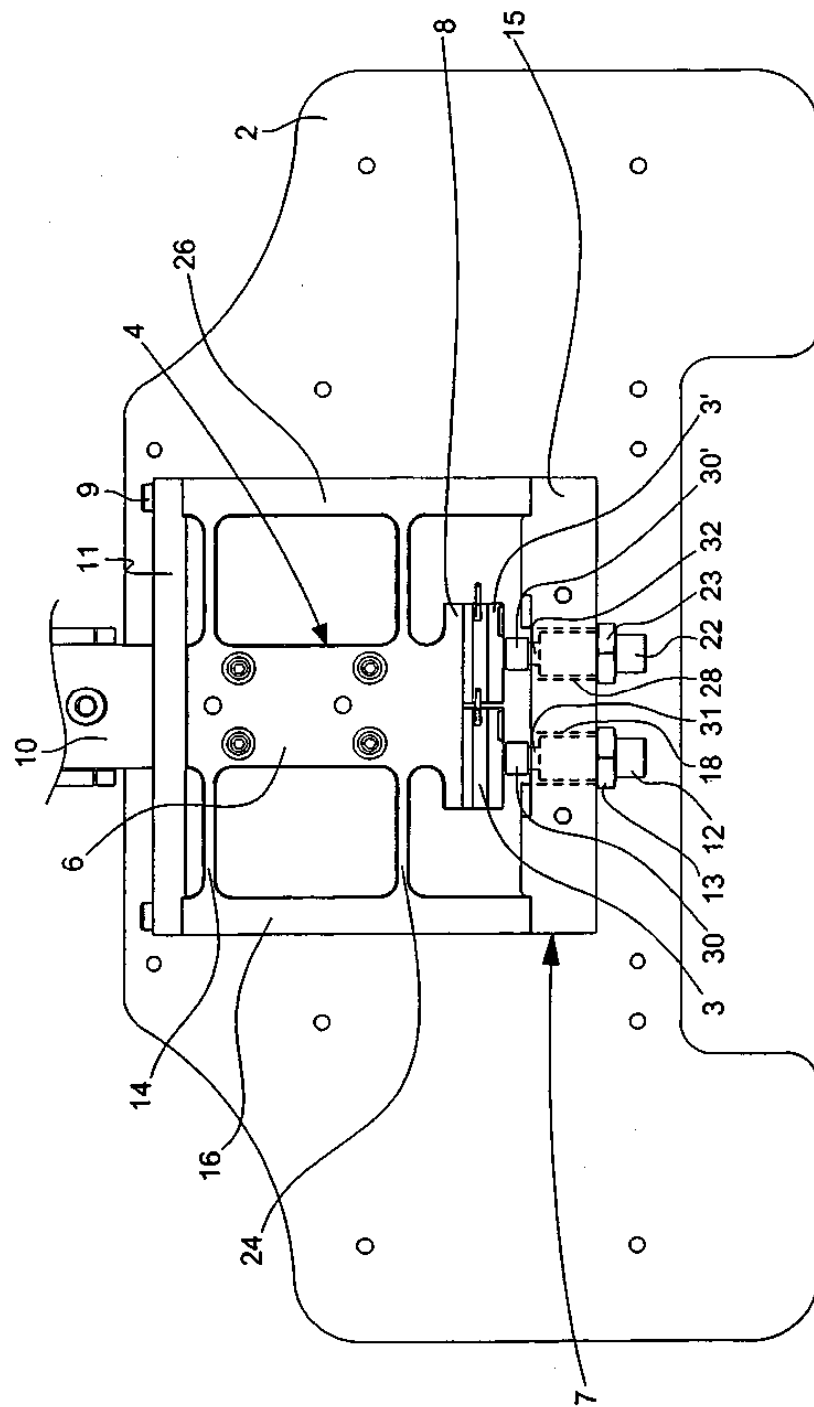


Fig. 2c

