

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 472**

21 Número de solicitud: 201800029

51 Int. Cl.:

**A61B 5/16** (2006.01)

**A61B 3/02** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**05.02.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**02.11.2018**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (70.0%)**  
**Sección de Contratos y Patentes - Otri, Facultad**  
**de Medicina, Edificio Entrepabellones 7 y 8,**  
**C/ Dr. Severo Ochoa, 7**  
**28040 Madrid ES y**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (30.0%)**

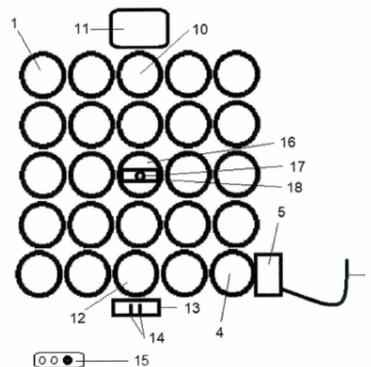
72 Inventor/es:

**BERNÁRDEZ VILABOA, Ricardo;**  
**VILLENA CEPEDA, Consuelo y**  
**SILLERO QUINTANA, Manuel**

54 Título: **Dispositivo para la evaluación de habilidades visuales**

57 Resumen:

Dispositivo para la evaluación de habilidades visuales que incluye un conjunto de interruptores dobles cuya activación da lugar a señales visuales. Los interruptores dobles (1) presentan un interruptor central (3) englobado en un interruptor completo (2) para detectar destrezas más finas y destrezas más groseras, respectivamente. El conjunto de interruptores dobles puede disponerse en una gran variedad de formatos mediante el uso de barras (21) horadadas en sus extremos que se insertan en elementos de unión (20) de las bases (19) sobre las que se instalan los interruptores dobles (1). El dispositivo incluye también una caja (13) con dos vástagos (14) para analizar la estereopsis, una cámara CCD (17) y un sensor infrarrojo (18) para comprobar la motilidad ocular, y todos los elementos para emitir las señales visuales, procesar y mostrar los resultados, y colocar el conjunto de interruptores dobles en la posición y a la altura adecuadas para su utilización.



ES 2 688 472 A1

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la evaluación de habilidades visuales.

### 5 Sector de la técnica

La invención se encuadra dentro del sector técnico de la Optometría, más concretamente se refiere a dispositivos y procedimientos para medir las habilidades visuales utilizadas en deportes de equipo e individuales con la mano.

10

### Estado de la técnica

15

20

25

30

35

Las habilidades visuales son una serie de capacidades para las cuales se hace necesaria la concurrencia de la visión y el cuerpo, para ejecutar un movimiento simple o complejo de todo o de una parte del mismo. Es, por lo tanto, imprescindible la evaluación de los ojos de forma monocular o binocular en diferentes condiciones y controlando determinadas variables de tiempo, espacio, velocidad, destreza y amplitud entre otras. Entre estas habilidades visuales podemos enumerar la motilidad ocular, la memoria visual, la visión periférica, el tiempo de reacción, la coordinación ojo-mano, la anticipación visual y la estereopsis o visión en relieve, como elementos imprescindibles en cualquier lance de la actividad deportiva. Unos ojos emétopes, es decir normales, combinados los dos, interactuando con el ambiente y en asociación con el resto del cuerpo, pueden superar perfectamente un examen optométrico completo que incluya evaluación de la ametropía, funciones fisiológicas básicas, evaluación de la acomodación y de la visión binocular. Sin embargo, las habilidades tanto físicas como visuales dependen de estos factores optométricos básicos combinados con elementos externos en movimiento o de alta precisión y de la preparación física del deportista. Alcanzar la mejor preparación y ser consciente de las propias capacidades y debilidades, para reducir estas últimas a un valor próximo a cero, permite lograr el éxito, medido muchas veces en milésimas de segundo. Solo cuando las propias capacidades superan a las del rival, en plena competición deportiva y a cualquier nivel, se alcanza el premio. Este éxito es relativo y depende de múltiples factores como la preparación física, la habilidad de superar al contrario, las lesiones, la alimentación, la constancia, la edad, el contrincante, el nivel de la competición, pero además es imprescindible tener una buena visión en la mayor parte de los deportes que se practican y habilidades visuales para alcanzar el objetivo de una forma más precisa, entrenada y cuantificable en tiempos muy cortos.

40

Si se comparan habilidades visuales individuales de un deportista de élite respecto a una persona sedentaria sin esas habilidades que el deportista desarrolla hasta los límites permitidos para el ser humano, las diferencias en altos niveles de exigencia son muy significativas mientras que, si se rebajan estos estándares de superación, estas diferencias se reducen, así cuando medimos la agudeza visual monocular o binocular, pueden ocurrir incluso resultados contrarios a los supuestos por la actividad que cada uno realiza.

45

Las habilidades visuales de mayor interés dependen, en parte, del deporte que se realiza, de su nivel de competición y de la posición en el terreno de juego en deportes de equipo. Y en ese sentido las propuestas anteriores sintetizan las competencias de un buen deportista.

50

Así, la motilidad ocular, corresponde a la habilidad visual por la cual un ojo es capaz de seguir un objeto móvil en cualquier dirección dentro del campo visual del mismo. Esta habilidad visual requiere de una fisiología determinada basada en la integridad del ojo, de la cavidad que lo abarca y de los 6 músculos extraoculares que lo mueven, además de otros componentes internos del ojo y su funcionalidad, básicamente. Se comprueba esta habilidad con dispositivos que incluyen cámaras CCD o sensores infrarrojos que registran los movimientos efectuados y

si se ajustan al movimiento parejo entre ojo y objeto seguido. Un ejemplo es el dispositivo descrito en la patente US6598971B2.

5 La memoria visual es una habilidad visual que permite relacionar la actividad de observación del ojo con la capacidad cerebral para retener la información percibida. Se valora esa capacidad de retener las imágenes que se perciben durante un lapso de tiempo muy corto y en una secuencia duradera, repetitiva o no, y con información más o menos compleja. En la práctica, cualquier secuencia de luces u objetos diferentes, en posiciones simples distinguidas del espacio, puede servir para valorar esta habilidad visual; así se utiliza, entre otras pruebas, 10 el test de reconocimiento WOM-REST o el test de recuperación VISMEM. La variación de estos elementos y la capacidad para recordarla hace que la memoria visual sea más elevada. Esta habilidad visual permite retener información de los contrincantes en milésimas de segundo para capacitar al deportista a analizar la secuencia que utiliza el contrario y desbaratarle en todas las jugadas que le sea posible ganándole más veces que su adversario.

15 La visión periférica corresponde a los límites del campo visual fundamentalmente de los dos ojos conjuntamente. Esta habilidad visual contribuye al desplazamiento del ser humano, de tal manera que, a mayor habilidad para detectar los límites, mejor capacidad para desplazarse y favorecer, por tanto, las carreras en busca de un objeto o la percepción del movimiento más exterior. Se evalúa con un campímetro o dispositivos que muestran luces en los márgenes del campo visual con una cadencia determinada en movimiento, preferentemente, como, por ejemplo, el perímetro peristat AP-800 o dispositivos similares de cualquier casa comercial.

25 El tiempo de reacción es una habilidad visual que corresponde con el tiempo de respuesta a un estímulo luminoso o sonoro, prioritariamente, después de percibirlo. Se trata de tiempos en milésimas de segundo que dependen de factores como la edad, el instante de aparición del estímulo, la distracción del observador, el recorrido de movimiento de la extremidad utilizada, el tipo de pulsador y otras dificultades relacionadas con las dimensiones y disposición del instrumento de medida. La habilidad visual puede variar según el tipo de respuesta que se exija desde la más simple que consiste en pulsar un interruptor o llave, sin más, en cuanto se percibe la aparición del estímulo. Si se muestran más de una respuesta posible entre las que se debe decidir, se mide el tiempo de reacción de elección por presentación de diversas respuestas o bien por negación-afirmación. El instrumento para medir esta habilidad visual más habitual es un ordenador, utilizando determinadas teclas del equipo y estímulos visuales en la 30 pantalla o sonoros por el altavoz y un programa que presenta los tiempos una vez ejecutada la acción solicitada. También se utilizan dispositivos electrónicos que miden esos tiempos con programas predefinidos.

40 La coordinación ojo-mano es la habilidad visual para comprobar el número de veces que el ojo se combina con precisión con la mano utilizada, en un tiempo breve para responder al estímulo que se va presentando aleatoriamente en cualquier punto del espacio explorado. Se evalúa con dispositivos electrónicos o en pantallas táctiles (como la descrita en US4824237A) con conexiones a ordenadores o microprocesadores con la programación adecuada para producir los estímulos a seguir.

45 La anticipación visual es una habilidad visual para determinar el momento preciso en el cual el estímulo alcanza un punto concreto con variación de la velocidad de movimiento del estímulo y con parte del recorrido oculto o no. Es una habilidad donde la intuición y la alta capacidad de responder tienen parte importante del resultado final en milésimas de segundo. Un ejemplo es el sistema descrito en ES2418904B2.

50 La estereopsis o visión en relieve corresponde a la habilidad visual para capacitar al ser humano en la percepción de distancias de una forma más precisa sin el cálculo exacto de la misma y utilizando los dos ojos simultáneamente. Se evalúa con tarjetas polarizadas y de dos

colores complementarios, con el test de Howard-Dolman o en ordenadores con simulaciones de estos dos métodos.

5 Se han descrito algunos dispositivos con los que evaluar más de una habilidad visual. Por ejemplo, en US20110184498A1 se describe una pantalla que sirve para el entrenamiento y terapia de habilidades como la coordinación ojo-mano, el tiempo de reacción, la visión periférica, la estereopsis, la motilidad ocular, el movimiento y el procesamiento secuencial, mediante la utilización de luces verdes y/o rojas, y de números y letras, o bien de siluetas de animales. La pantalla contiene interruptores que se corresponden con las señales luminosas de  
10 manera que, cuando estas se activan, el paciente puede pulsar el interruptor correspondiente para avanzar en los siguientes pasos de la terapia.

Otro ejemplo es el que describe la solicitud de patente WO2008128192A1, que presenta un dispositivo de visualización sensible al tacto, que puede funcionar como dispositivo de  
15 visualización y como dispositivo de entrada de datos, y en el que se pueden combinar estímulos visuales y acústicos. Como estímulo visual se utiliza la C de Landolt u otros símbolos y el dispositivo puede incluir una pantalla táctil, que puede ser plana o curva, unas gafas u otros dispositivos de visualización.

20 En WO2016027215A1, se describe un aparato para detectar, diagnosticar y ejercitar varias funciones: visual, visual-motora, auditiva, visual-verbal, así como la coordinación óculo audiomotora. Comprende una pluralidad de emisores de estímulos ópticos (luces, dibujos, símbolos) distribuidos en un plano en forma de matriz, además de una unidad de control, una memoria, un sensor para seguir el movimiento de los ojos y una unidad de procesado. Puede  
25 incluir uno o más sensores de movimiento que pueden consistir en pulsadores o sensores táctiles y sirven para monitorizar, cuantificar y calificar los movimientos del usuario.

Se trata de dispositivos que pueden llegar a evaluar y ejercitar varias habilidades visuales mediante pulsaciones fáciles, de manera grosera; sin embargo, faltan equipos con los que  
30 analizar estas capacidades con una elevada dificultad, precisión y exactitud, características que serán necesarias para determinadas actividades y deportes como pueden ser el regate en el fútbol, el acierto con el centro de la diana en tiro deportivo de precisión, el acierto con el paralelo en tenis o la obtención de un "Eagle" en golf.

### 35 **Descripción detallada de la invención**

Dispositivo para la evaluación de habilidades visuales.

40 La presente invención propone un dispositivo para la evaluación de habilidades visuales con el que se analizan dichas habilidades con dos grados de destreza: uno más grosero y otro más fino. Entre las habilidades visuales que se pueden evaluar con este dispositivo se pueden enumerar: motilidad ocular, memoria visual, visión periférica, tiempo de reacción, coordinación ojo-mano, anticipación visual, estereopsis o visión en relieve.

45 Para ello, un aspecto de la presente invención se refiere a un dispositivo que incluye un conjunto de interruptores cuya activación da lugar a señales visuales y que contiene interruptores dobles. Al ser presionados, los interruptores dobles interrumpen el curso de la corriente eléctrica que los activa. Estos interruptores dobles consisten en un interruptor central englobado en un interruptor completo de manera que, al desactivar el interruptor completo  
50 desaparece la señal visual que activa dicho interruptor completo, demostrando destrezas más groseras y, para desactivar la señal visual del interruptor central, se requieren destrezas más exactas y finas. Junto con los interruptores dobles, el conjunto de interruptores puede incluir interruptores simples. Por otro lado, la activación de las señales visuales está asignada de

forma predeterminada en la programación incluida en un microprocesador y esta programación está diseñada de manera que permita la evaluación de distintas habilidades visuales.

5 En una realización preferida, la activación de los interruptores de la invención da lugar a señales luminosas, preferentemente mediante LED, que se comportan como estímulos al iluminarse en diferentes posiciones del conjunto de interruptores, según una programación establecida, para la evaluación de cada una de las habilidades visuales que pueden estudiarse con el dispositivo de la invención. En esta realización preferida, los interruptores dobles tienen un LED central que ilumina el interruptor doble en un único color cuando se requiere la pulsación del interruptor completo, mientras que ilumina el interruptor central con un color diferente al color que ilumina al resto del interruptor completo cuando la programación utilizada activa únicamente el interruptor central. Con esta distribución se logra aumentar la precisión con el interruptor central por reducción del tamaño de la superficie de contacto. Esta disposición de los interruptores central y completo permite evaluar la coordinación ojo-mano de forma más tosca y de forma más precisa en función de la parte del interruptor doble utilizada, así como el tiempo de reacción y la visión periférica.

20 El conjunto de interruptores dobles, o dobles y simples, puede disponerse en una gran variedad de formatos, como puede ser: en columnas y filas de igual o distinto tamaño, en forma de círculo o elipse, o de figuras circulares o elípticas, etc. Esta posición inicial se puede modificar para adoptar otros formatos, incluida una disposición en línea formada por una única fila o una única columna de interruptores (dobles, o dobles y simples). Para ello, cada interruptor doble o simple se dispone sobre una base que presenta un elemento de unión en el centro de la cara opuesta a la cara de la propia base sobre la que se sitúa el interruptor. Este elemento de unión sirve para insertar una barra o un listón horadados con el que se une el centro de la base de un interruptor doble, o simple, con el centro de la base de, al menos, uno de los interruptores dobles, o simples, adyacentes, creando una cadena de interruptores dobles, o dobles y simples. El elemento de unión cuenta con un tope para que la barra o listón no se salga de dicho elemento al girar los interruptores. En una realización preferida, los agujeros horadados en la barra o listón son circulares y los elementos de unión tienen la sección circular. De esta manera, cada interruptor doble o sencillo puede realizar un giro de hasta 360° sobre los interruptores adyacentes. Esta opción permite medidas especiales. Así, alineados los interruptores en una recta, nos permiten evaluar la anticipación visual.

35 El conjunto de interruptores se conecta con una pantalla donde se puede comprobar cómo se ha desarrollado cada prueba después de realizar la medida de la habilidad visual en la superficie elegida: el número de pulsaciones, los tiempos de respuesta (pueden llegar a calcularse con errores de milésimas de segundo), o las secuencias seguidas correcta o incorrectamente. Cada interruptor puede también mostrar una figura en forma de letra, número y/o dibujo para realizar una secuencia programada con opciones al azar para su posible aparición aleatoria. Esta opción sirve para evaluar la memoria visual con las figuras que aparecen en cada interruptor según una programación predeterminada. Para obtener las letras, números y/o dibujos que pueden mostrar los interruptores se pueden utilizar placas lumínicas, preferentemente de LED, que pueden ser homogéneas o bien presentar un hueco en el centro para que el interruptor central sea operativo.

50 En una realización de la invención, el dispositivo incluye un mecanismo para desplazar un vástago alejándolo o acercándolo al observador. Para fabricar este mecanismo de desplazamiento, en una realización preferida de la invención se inserta, en uno de los interruptores del conjunto de interruptores, una caja que contiene dos vástagos: un vástago fijo, que servirá de referencia, y otro móvil, cada uno colocado sobre una guía. La caja presenta una hendidura para ver a su través la posición de los dos vástagos; dicha hendidura se coloca de manera que no puedan verse elementos de referencia sobre los vástagos (como luces o sombras que facilitarían el alineamiento) desde la posición de la persona evaluada que deberá

colocarse frente al conjunto de interruptores. Esta caja se puede insertar en uno de los interruptores de la fila inferior, preferentemente en uno de los interruptores centrales y más preferentemente en el interruptor central de la fila inferior del conjunto de interruptores. El color de los dos vástagos y el color de la hendidura son, preferentemente, distintos y, en una realización preferida, los vástagos son blancos y la hendidura negra (o viceversa) para obtener el máximo contraste. El vástago móvil se puede desplazar electrónicamente a lo largo de la guía sobre la que está colocado, pudiendo controlarse este desplazamiento mediante un mando que puede incluir una conexión inalámbrica, para alejar el vástago o acercarlo respecto del observador. La distancia entre los vástagos se puede medir incluyendo también una regla lateral con las unidades de medida que interesen (centímetros y/o segundos de arco). Esta es la parte del dispositivo que sirve para medir la visión en relieve.

En uno de los interruptores situados en la parte central del conjunto de interruptores, preferentemente en el interruptor central, el dispositivo incorpora una cámara CCD y un dispositivo infrarrojo conectados a un microprocesador con la posibilidad de almacenar la información de motilidad ocular en un disco duro incluido también en el dispositivo.

Todo el dispositivo recibe energía desde una caja de entrada de energía que incluye un disco duro para almacenar información y conexión a la red eléctrica, caja a la que denominaremos caja de almacenamiento.

El dispositivo puede apoyarse sobre una base que, en una realización preferida de la invención, puede inclinarse para poderla apoyar sobre cualquier superficie y realizar la medida de las habilidades visuales indicadas en esta memoria. Asimismo, en esta base puede horadarse un agujero con un paso de tuerca para poder utilizar un trípode o una estructura rígida que permita la variación en altura del conjunto de interruptores para situarlo frente al paciente.

### Descripción de las figuras

En los dibujos adjuntos se muestran, con carácter ilustrativo y no limitativo, las siguientes características de la presente invención:

**Figura 1.** Esquema del dispositivo para la evaluación de habilidades visuales. Frente del dispositivo donde se pueden ver los interruptores dobles (1). También se observa, en el último interruptor de la fila inferior (4), una caja de almacenamiento (5). En el tercer interruptor de la primera fila (10) se conecta una pantalla (11) plana. En el interruptor central de la fila inferior (12), se conecta una caja con una hendidura (13) negra que incorpora dos vástagos (14). El interruptor central (16) incorpora una cámara CCD (17) y un sensor infrarrojo (18).

**Figura 2.** Interruptor doble (1). Compuesto por la superficie total del interruptor completo (2) circular que incluye un segundo interruptor central (3), donde se puede ver la placa (6) de LED para generar letras, números o figuras para realizar secuencias. El interruptor completo (2) se representa mediante botones sobre los que percute la placa (6) de LED cuando se presiona el interruptor completo (2) interrumpiendo el curso de la corriente eléctrica. Incluye la base (19) del interruptor doble o sencillo, con un elemento de unión (20) y un tope (22) del elemento de unión que, en este caso, tiene las mismas dimensiones que la base (19). Muestra una barra (21) de unión de dos interruptores adyacentes; así como una tapa (7) para proteger el interruptor completo (2) y una tapa rígida (8) para percudir en el interruptor central (3).

**Figura 3.** Esquemas del mecanismo de unión de los interruptores dobles del dispositivo.

**Figura 3a.** Interruptores dobles (1) unidos por barras (21) de unión de los interruptores y formando una fila.

**Figura 3b.** Interruptores dobles (1) unidos por barras (21) de unión de los interruptores y formando una disposición irregular.

5 **Figura 3c.** Base (19) de los interruptores dobles o simples, con el elemento de unión (20) al que se une la barra o listón (21) horadados que permiten la movilidad de cada interruptor sobre los interruptores adyacentes, y tope (22) del elemento de unión.

### Modo de realización de la invención

10 La presente invención se ilustra adicionalmente mediante el siguiente ejemplo, que no pretende ser limitativo de su alcance.

Se fabricó un dispositivo con 25 interruptores dobles (1) con forma circular y distribuidos en 5 líneas y 5 columnas, dando lugar a un conjunto de interruptores de forma cuadrada. Cada interruptor completo (2) circular se elaboró con un material plástico de polietileno elástico y se incorporó una placa (6) de LED en rejilla para la visualización de figuras, letras y números. En este ejemplo, se utilizó el color rojo para el interruptor completo (2), con un diámetro de 6 cm. El material plástico utilizado para fabricar la tapa (7) del interruptor completo sirve para proteger tanto la placa (6) de LED como la mano del paciente. Además, cada interruptor completo (2) circular lleva en su centro un segundo interruptor que es un interruptor central (3) de tamaño algo mayor que el de un LED, en este caso con superficie de 1 cm de diámetro y de color verde. Este interruptor central (3) se utiliza para pulsaciones precisas y de mayor dificultad que el interruptor completo (2). El plástico de la superficie del interruptor central (3) fue también de polietileno pero algo más rígido que el utilizado en la superficie del interruptor completo (2), dando lugar a una tapa rígida (8); esta característica y su tamaño hacen que el interruptor central (3) tenga que pulsarse con un único dedo para desactivar la señal visual que puede emitir.

Para poder modificar la disposición del conjunto de interruptores dobles de este ejemplo, cada uno de ellos se dispuso sobre una base (19) de polietileno rígido con un cilindro de 1 cm de diámetro y 0,5 cm de altura en la cara opuesta de la base (19) y elaborado con el mismo material, que constituyó el elemento de unión (20) de cada interruptor doble (1). Se fabricaron asimismo listones de polietileno rígido de 0,2 cm de grosor, 1,2 cm de ancho y 7 cm de largo, con un agujero circular de 1 cm de diámetro en cada extremo, que constituyen las barras (21) horadadas para unir los centros de las bases (19) de los interruptores dobles (1).

Mediante los agujeros de los listones horadados se fueron uniendo las bases (19) de los interruptores dobles (1) encajando los agujeros en los elementos de unión (20) y fijándolos mediante unos topes (22) fabricados con este propósito, según disposiciones como las que se ven en la figura 3.

El último interruptor (4) de la fila inferior del conjunto de interruptores incorpora una caja de almacenamiento (5) donde se incluyen un microprocesador, un disco duro con varias conexiones para transferir la información a un ordenador y un transformador para conectar el cable de salida (9) a la corriente.

Se incluyó una pantalla (11) plana táctil y de 6 pulgadas en el tercer interruptor de la primera fila (10) del conjunto de interruptores, que permite la observación de varios datos simultáneamente, concretamente de siete habilidades visuales (motilidad ocular, memoria visual, visión periférica, tiempo de reacción, coordinación ojo-mano, anticipación visual, estereopsis o visión en relieve) que se pueden medir con el dispositivo de la invención y con los programas utilizados.

5 En el interruptor central de la última fila (12) del conjunto de interruptores, se insertó una caja con una hendidura (13) negra en un lateral y con dos vástagos (14) de color blanco, sobre una guía cada uno. Se fabricó asimismo un mando a distancia (15) con el que mover el vástago móvil sobre su guía: el paciente debe alinear, uno al lado del otro, los dos vástagos viéndolos desde el frente, y el resultado en cm o segundos de arco que se ve lateralmente da la diferencia de alineación de los dos vástagos.

10 En el interruptor central (16) del conjunto de interruptores se incorporó una cámara CCD (17) y un sensor infrarrojo (18) para comprobar el movimiento de ambos ojos sobre los interruptores iluminados del conjunto de interruptores. Los resultados de esta prueba, con la calidad del seguimiento y los errores, también se almacenan en el disco duro del dispositivo en imágenes y se pueden visualizar en la pantalla (11) plana.

15 El dispositivo se apoyó sobre un trípode para poder variar la altura del conjunto de interruptores frente al paciente.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la evaluación de habilidades visuales que incluye:
- 5 - un conjunto de interruptores dobles cuya activación da lugar a señales visuales, y que al ser presionados interrumpen el curso de la corriente eléctrica que los activa, estando los interruptores dobles (1) formados por un interruptor central (3) englobado en un interruptor completo (2);
- 10 - dos vástagos (14), uno fijo y otro móvil, situados sobre guías en una caja (13) que presenta una hendidura;
- una cámara CCD (17) y un sensor infrarrojo (18) insertados en uno de los interruptores dobles del conjunto de interruptores;
- 15 - elementos para emitir las señales visuales a través del conjunto de interruptores dobles, para programar la aparición de las señales visuales, para procesar y mostrar los resultados de habilidades visuales de cada individuo, y para colocar el conjunto de interruptores dobles en la posición y a la altura adecuadas para su utilización.
- 20
2. Dispositivo según la reivindicación 1 que incluye interruptores sencillos.
3. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que las señales visuales son señales luminosas.
- 25
4. Dispositivo según la reivindicación 3 en el que los elementos para emitir las señales luminosas son LED.
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 3-4 en el que la señal luminosa que emite un interruptor central (3) activado es de distinto color al color de la señal luminosa que emite un interruptor completo (2).
- 30
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la activación de las señales visuales está asignada de forma predeterminada en la programación incluida en un microprocesador.
- 35
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que las señales visuales son letras, números y/o dibujos.
- 40
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el interruptor central (3) tiene una tapa rígida (8) elaborada con un material más rígido que el resto del interruptor completo (2).
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los dos vástagos (14) son de color blanco y la hendidura de la caja (13) es negra, o viceversa.
- 45
10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que incluye un mando a distancia (15) para variar la posición del vástago (14) móvil sobre su guía.
- 50
11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la cámara CCD (17) y el sensor infrarrojo (18) están insertados en el interruptor doble (1) situado en el centro del conjunto de interruptores;

12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que incluye un microprocesador, un disco duro, un transformador con cable de salida (9) a la corriente eléctrica y/o una batería, y una pantalla (11) plana táctil para procesar y mostrar las señales visuales y los resultados de habilidades visuales de cada individuo.
- 5
13. Dispositivo según la reivindicación 11 en el que la pantalla (11) plana táctil está situada sobre el interruptor doble (1), o simple, situado en la posición central de la fila superior del conjunto de interruptores.
- 10
14. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que incluye un trípode para colocar el conjunto de interruptores dobles en la posición y a la altura adecuadas para su utilización.
- 15
15. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que cada interruptor doble (1), o simple, está unido al menos a uno de los interruptores dobles (1), o simples, adyacentes por medio de una barra o listón (21) con los extremos horadados con un agujero circular de manera que puede anclarse a la base (19) sobre la que se instala el interruptor doble (1), o simple, mediante un elemento de unión (20), de sección circular, instalado sobre la cara opuesta de la base (19) con respecto a la cara sobre la que se instala el interruptor doble (1), quedando la barra o listón (21) fijada al elemento de unión (20) mediante un tope (22).
- 20

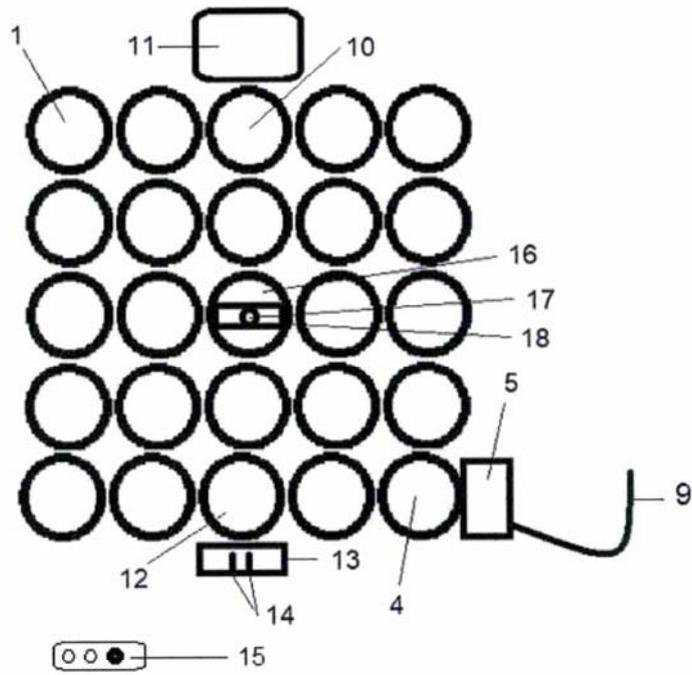


Fig. 1

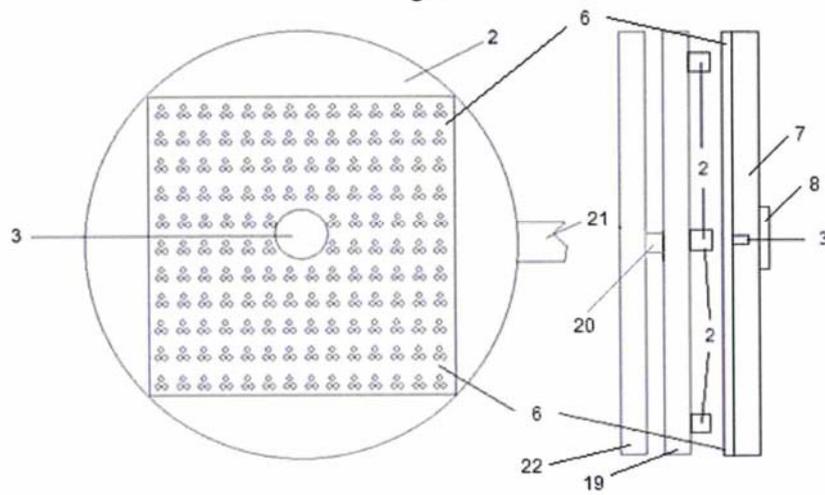
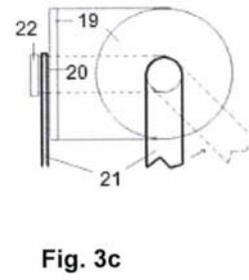
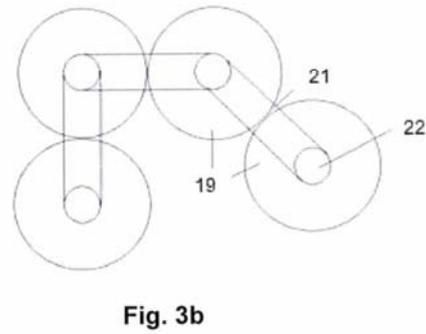
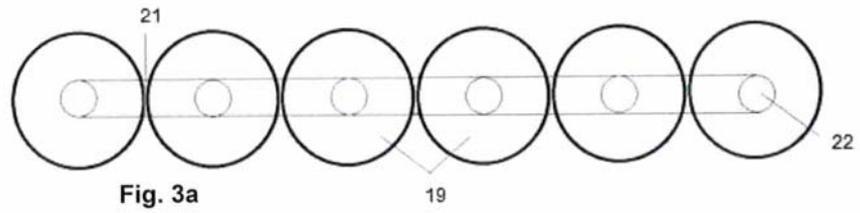


Fig. 2





- ②① N.º solicitud: 201800029  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 05.02.2018  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A61B5/16** (2006.01)  
**A61B3/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	WO 2016198902 A1 (ANDERSON et al.) 15/12/2016	1-15
Y	US 2013005469 A1 (SELIM) 03/01/2013, párrafo [4]; figura 6B	1-15
A	WO 2016027215 A (CAGNO) 25/02/2016, página 1, líneas 4 - 8; página 2, línea 3 - página 4, línea 19; página 5, línea 3 - página 12, línea 28;	1-15
A	US 2016042123 A1 (MEYER et al.) 11/02/2016, resumen; párrafos [46 - 126];	1-15
A	US 2013176534 A1 (FRAKFORT et al.) 11/07/2013, párrafos [8 - 24]; párrafos [39 - 111];	1-15
A	WO 2011046612 A2 (DONLEY) 21/04/2011, página 6, línea 20 - página 8, línea 4; página 12, línea 12 - página 40, línea 4;	1-15
A	CN 206179731U U (SHANGHAI EELY-ECW CO LTD) 17/05/2017, párrafo [1]; párrafos [3 - 9]; párrafos [12 - 18];	1-15

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

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

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

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

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

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
23.10.2018

Examinador  
A. Cárdenas Villar

Página  
1/2

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

A61B

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

INVENES, EPODOC, DWPI, INSPEC, BIOSIS, INSPEC, MEDLINE