

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 580**

21 Número de solicitud: 201700785

51 Int. Cl.:

**A63B 69/20** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**21.11.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**22.05.2019**

71 Solicitantes:

**IBAÑEZ CAMARA, Juan Carlos (100.0%)  
C/ Gonzalo Mengual 11, piso 1º  
03013 Alicante ES**

72 Inventor/es:

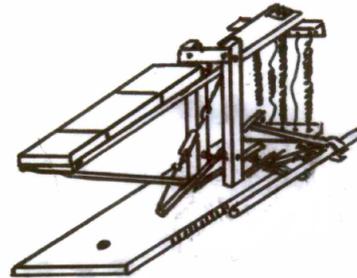
**IBAÑEZ CAMARA, Juan Carlos**

54 Título: **Dispositivo analizador de impactos programados con selección de roturas para penetraciones determinadas en el intervalo transcurrido**

57 Resumen:

Es un dispositivo para el adiestramiento del impacto generado por practicantes de disciplinas donde intervienen golpes, permitiendo una progresión gradual y personalizada acorde con las características del practicante, evitando comportamientos lesivos, posibilita la obtención de los valores de las magnitudes físicas intervinientes en el impacto en función de una determinada penetración: fuerza, energía, potencia, aceleración y cantidad de masa que interviene en el impacto. El análisis de los valores obtenidos (por un experto) permite dirigir el adiestramiento hacia la idoneidad del impacto perseguido. Permite definir impactos acordes con el comportamiento que los mismos tendrían sobre la anatomía humana al permitir intercalar conjuntos de resistencias puntuales que actuarían en puntos seleccionados entre la penetración total programada. Permite determinar los límites máximos generados por las variables actuantes en el impacto, programando el dispositivo en el límite capaz de alcanzar por el practicante.

FIG. 2.



## DESCRIPCIÓN

Dispositivo analizador de impactos programados con selección de roturas para penetraciones determinadas en el intervalo transcurrido.

5

### **Sector de la técnica en el que se encuadra la invención**

Equipamiento deportivo sección Artes Marciales.

### **Indicación del estado de la técnica**

En el entrenamiento de golpes, se conoce la utilización del makiwara, el mismo se basa en un poste colocado de forma perpendicular al suelo y empotrado el mismo por su parte inferior de forma que dicho elemento recibe los impactos generados por los golpes realizados. Son conocidos diferentes tipos de makiwaras:

15

- Los formados por una superficie acolchada de forma que esta se fija a un elemento sólido.
- Los formados por maderas que presentan huecos entre las mismas de forma que ante el impacto obtienen un determinado retroceso.
- Los formados por armazones que ofrecen resistencia al impacto.

20

La propia naturaleza de los makiwaras determina que su utilización resulte más perjudicial que beneficiosa por los siguientes motivos:

25

30

- Debido a que las características físicas del makiwara no son apropiadas para el practicante. Si para mover el makiwara se requiere superar una determinada fuerza y el practicante en su impacto genera una fuerza inferior debido al principio de acción y reacción el practicante es sometido a un "rebote" de impacto perjudicial para sus propias articulaciones.
- Para obtener una determinada penetración el makiwara podría pasar de un comportamiento elástico a un régimen plástico, con lo cual el mismo genera efecto rebote o se rompe.

35

A su vez, el comportamiento de los makiwaras conocidos, tienden a producir que el practicante ajuste incorrectamente la potencia de sus impactos, en función del comportamiento del makiwara, no teniendo constancia del orden de magnitud de: fuerza, potencia, penetración ni cantidad de masa interviniente en el impacto.

40

Con el fin de poner a prueba la efectividad de los impactos generados, son conocidas exhibiciones en las que se realizan rompimientos de elementos variados. Estas pruebas pese a su espectacularidad, están enfocadas a la rotura de los elementos en concreto. No se conoce un makiwara que en una determinada penetración de impacto permita ofrecer la resistencia puntual que graduemos, lo cual estaría más en consonancia con la realidad de un impacto sobre la anatomía humana.

45

### **Explicación de la invención**

50

El dispositivo analizador de impactos programados con selección de roturas para penetraciones determinadas en el intervalo transcurrido, comprende un mecanismo que

permite el giro producido por el impacto en un único sentido ( al anti-horario),de forma que la superficie del elemento que gira lo hace en el mismo sentido de avance del impacto (el giro en sentido contrario produciría el contacto posterior al impacto inicial de la superficie en giro con el miembro que ejecuta el impacto).El giro en el sentido no deseado lo impedimos mediante un tope que anclado por tornillería a la estructura, impide el giro en sentido horario. Este mismo tope dispone de tornillos roscados al mismo que son los que entran en contacto impidiendo el giro, los mismos tornillos permiten regular el ángulo inicial que la superficie que va a girar ofrece al impacto, la finalidad es ajustar el ángulo de acuerdo con la técnica a emplear en el impacto. El giro del mecanismo se realiza a través de un eje situado entre dos pilares paralelos, estando el limitador de giro colocado entre los propios pilares. La pieza que en si gira y que llamamos balancín principal, lo hace entre los pilares paralelos, alrededor del eje que atraviesa tanto el balancín principal como los pilares paralelos. Estando los pilares paralelos anclados a una base de anclaje, esta disposición permite en su posición inicial, montar uno o más muelles entre el balancín principal y la base de anclaje en la misma vertical de forma que este conjunto de muelles tenderían a hacer girar el balancín en sentido horario, al estar impedido este sentido de giro, el balancín queda cargado. Al ser conocida la constante elástica de los muelles empleados así como la elongación de los mismos al montarlos, conocemos la fuerza que los muelles están ejerciendo tratando de girar el balancín en sentido impedido.

$F=K.x$ . siendo para cada muelle  $x$ =elongación (longitud inicial - longitud final),  $k$ =constante elástica del propio muelle,  $F$ =fuerza ejercida por el muelle. Obteniendo como fuerza resultante la suma de las fuerzas de cada muelle montado.

De forma similar obtenemos la energía acumulada por el conjunto de muelles al ser la energía para un muelle  $E_{muelle}=0,5.K.x^2$ .

Siendo:  $k$ = constante elástica del propio muelle,  $x^2$ =elongación al cuadrado para el muelle,  $E_{muelle}$ =energía acumulada en el muelle para una determinada elongación.

Estos mismos principios nos permiten conocer la fuerza y energía que van realizar y acumular los muelles, cuando el balancín gira haciendo que el conjunto de muelles alcance una determinada posición.

En la zona de impacto del balancín, definimos dos líneas de impacto diferentes:

- Una primera línea de forma que la distancia de la misma al eje de giro del balancín es igual a la distancia desde el eje de giro al punto de aplicación de las fuerzas del conjunto de muelles, con lo cual, la fuerza requerida a aplicar en el impacto para las posiciones que alcanzan los muelles están en relación directa.

- Una segunda línea de impacto cuya distancia al eje de giro es distinta a la distancia entre eje de giro y el punto de aplicación de la fuerza resultante del conjunto de muelles. En este caso, la fuerza requerida en el impacto para las posiciones que alcanzan los muelles vendrá dada por la expresión:

$Freq.d=F_{conj}m.D$ . Siendo:  $Freq$ =fuerza mínima requerida para alcanzar posición.  $d$ =distancia desde línea de impacto a eje de giro.

$F_{conj}m$ =Fuerza resultante del conjunto de muelles para una posición de los muelles alcanzada.

$D$ =Distancia entre eje de giro y el punto de aplicación de la fuerza resultante del conjunto de muelles.

El propio mecanismo nos permite obtener a partir del análisis del giro, el desplazamiento en el sentido del impacto en función de la línea de impacto elegida, lo cual nos permite determinar la penetración alcanzada en el impacto.

5 La invención creada permite montar resistencias formadas por hilos de resistencia a tracción conocidos de forma que ajustando la longitud de los mismos para que entren en acción para una determinada penetración constatemos si el impacto rompe o no las resistencias colocadas, para la penetración seleccionada. Con igual principio podemos montar resistencias que entren en funcionamiento para una determinada penetración pero estando estas formadas por hilos que tienen un muelle intercalado, de forma que no ofrecen resistencia considerable, siendo su objetivo el activar un interruptor de presión el cual cierra un circuito eléctrico formado por una pila y una bombilla y cuyo objeto es dejar constancia de la penetración alcanzada.

10 Con el fin de calcular el tiempo transcurrido por el impacto desde la posición inicial a la posición de penetración seleccionada, el dispositivo contiene un mecanismo accionado por el propio balancín principal que permite de forma simultánea con el inicio del impacto poner en caída libre una varilla y en el momento en el que se alcanza la penetración seleccionada parar la varilla con lo cual el espacio recorrido por la varilla nos determina el tiempo buscado, siendo el mismo la raíz cuadrada de dos veces la distancia recorrida por la varilla en su caída libre dividido por la aceleración de la gravedad.

15 Ya que para una penetración alcanzada conocemos la energía acumulada en el conjunto de muelles y hemos calculado el tiempo invertido para alcanzar esa posición, como resulta evidente conocemos la potencia mínima requerida para alcanzar la posición siendo dicha potencia, la energía del conjunto de muelles en la posición dividido por el tiempo invertido por el impacto para alcanzar la citada posición.

25 La cantidad de masa que interviene en el impacto también la obtenemos a partir de los datos obtenidos con la presente invención. Haciendo uso de la relación:

$F=m.a$  siendo

- 30
- $F$ =Fuerza
  - $m$ =masa
  - $a$ =aceleración.

35 En el dispositivo creado para un impacto dado que alcanza una determinada penetración tendremos:  $F_{mpx}=m.a$  siendo:

40  $F_{mpx}$ =la fuerza ejercida por el conjunto de muelles para una elongación  $x$  (la cual es conocida).

$m$ =masa interviniente en el impacto (valor a determinar) que acelerada a una aceleración  $a$ , produce una fuerza igual a  $F_{mpx}$ .

45 A su vez, conocemos el tiempo invertido por el impacto para alcanzar la posición analizada.

Del análisis del balancín también conocemos el espacio recorrido por el balancín (en función de la línea de impacto seleccionada), en el sentido del impacto. Por todo ello, haciendo uso de la ecuación de movimiento uniformemente acelerado:  $e(\text{penetración})=0,5.a.t^2$ .

50 Obtenemos la aceleración y por último la cantidad de masa que interviene en el impacto.

Las principales ventajas de esta invención se resumen como sigue:

- El dispositivo permite colocar el balancín, inicialmente, con el ángulo favorable al golpe.
- Escoger entre diferentes líneas de impacto con resistencias distintas y conocidas.
- 5 • Permite acoplar muelles regulando la fuerza requerida.
- Permite simular roturas de componentes anatómicos para penetraciones determinadas.
- 10 • Podemos programar penetraciones y tener constancia de si son alcanzadas.
- Permite calcular para una determinada penetración seleccionada, los valores de magnitudes requeridas de: fuerza, energía, potencia, tiempo, aceleración, y masa, intervinientes en el impacto.
- 15 • El dispositivo permite en base a los datos obtenidos, planificar un entrenamiento acorde y gradual a las propias características del practicante.
- Posibilita conocer los límites idóneos para cada practicante.
- 20 • Los distintos componentes que integran la invención son fácilmente desmontables de forma que en función del grado de análisis que se quiera obtener se puede prescindir de componentes para el entrenamiento cotidiano.
- 25 • Los valores a obtener son viables de estar tabulados, de forma que para un análisis completo el practicante tan solo tendría que fijar la penetración a alcanzar, composición de muelles de carga, selección de línea de impacto y obtener el espacio recorrido por varilla en caída libre, obteniendo el resto de valores analizados, sin entrar en los cálculos que los determinan. En base a los valores obtenidos se puede dirigir el adiestramiento encaminado hacia la máxima eficacia de impacto, de forma personal, en
- 30 función de las propias características de cada practicante.

### **Breve descripción de los dibujos**

35 Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a su mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de figuras en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

- 40 • La figura 1, muestra una vista esquemática con una posible realización del dispositivo de acuerdo con la presente invención.
- La figura 2, muestra una vista esquemática con una posible realización del dispositivo ensamblado de acuerdo con la presente invención.

45

### **Realización preferente de la invención**

A la vista de las mencionadas figuras y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización preferente de la invención, la cual comprende las partes y elementos que se indican y describen a continuación.

50

Se ha construido un mecanismo en el que distinguimos una estructura principal formada por:

- Base de anclaje, su objeto es hacer de nexo de unión entre la propia estructura y el lugar en el cual se fija mediante tornillería (2).
- 5 • Pilares con ejes, estas dos unidades están empotradas a la base de anclaje (1) presentando orificios pasantes en los cuales se montan los ejes (4) y (5).
- (6) Balancín principal situado en el eje de simetría definido por los pilares con ejes (3) y articulado permitiendo el giro alrededor del eje (4).
- 10 • (7) Limitador del giro con variador de ángulo .Impide el giro del balancín (6) en sentido horario al estar fijado por tornillería (8) a los pilares con ejes (3).
- (9) Variador de ángulo: tornillos sobre pletina que pasantes sobre el limitador de giro permiten fijar el balancín (6) en un determinado ángulo.
- 15 • (10) Soporte de tensores inferior: pieza fijada a la base de anclaje (1) teniendo practicados varios orificios pasante, coincidentes estos en la vertical con los del soporte de tensores superior (11),estando este unido al extremo del balancín superior(6) y separado del soporte de tensores inferior una determinada distancia L.
- 20 • (12) Tornillos de fijación del balancín al soporte de tensores superior: son tornillos pasantes fijados por tuercas, su longitud permite montar la mordaza (13) formada por pletinas cuyos orificios pasantes permiten por tornillería fijarla en la parte superior del balancín, haciendo posible fijar una resistencia (hilo) que actuaría en la posición programada.
- 25 • (15) Uno o más muelles de longitud inicial  $L_0$  menor que L. y constante elástica conocida.
- 30 • (16) (17) Madera y forro de madera unido al extremo del balancín.
- (18) líneas de señalización para selección de impacto.

35 Hasta aquí queda definida la estructura básica de la invención factible de utilización en el uso cotidiano. Los elementos que se describen a continuación han sido diseñados para que su montaje y desmontaje se realice de forma rápida y sencilla, el objeto de los elementos que van a ser descritos tienen la finalidad de completar el análisis del impacto.

- 40 • El balancín principal (6) tiene un eje (19) en el cual va montada una varilla articulada percutora (20) de forma que al producirse el giro del balancín principal alrededor del eje (4) la varilla articulada percutora (20) se desplaza sobre la guía (21) sujeta a la base de anclaje (1).
- 45 • A su vez en la base de anclaje (1) montamos un gatillo (22) formado por un eje articulado de forma que en su posición de carga mantiene abierta una pinza (23) al desplazarse la varilla articulada percutora por la guía (21) desplaza el gatillo (22) liberando la pinza (23) esta se cierra. El gatillo viene montado sobre una guía que permite fijar el conjunto gatillo (22) pinza (23) en una determinada penetración del balancín principal (6) por lo tanto fijamos la posición en la cual la varilla articulada percutora (20) libera la pinza al desplazar el gatillo.
- 50 • Una vez montado el eje (19) junto con la varilla articulada percutora (20) ,se monta el balancín secundario(26) el cual está compuesto por una varilla que gira alrededor del

- 5 eje (4) siendo accionado por el propio balancín principal (6) al que se encuentra unido mediante un cable y un tensor, el balancín secundario en su movimiento acciona una pinza (24) (abriéndola) de forma que el tensor(27) tiene por objeto graduar la apertura de la pinza (24) de forma que al iniciar el movimiento el balancín principal (6) por el impacto ,el balancín secundario(26) permite liberar una varilla(25) alojada en la pinza (24) de forma inmediata dicha varilla caería acelerada por la gravedad y a su paso por la pinza (23) al liberarse esta por medio de la varilla articulada percutora (20) será detenida en su caída libre.
- 10 • Con el fin de medir la distancia recorrida por la varilla (25) en su caída libre. Se dispone de la regla graduada (28), unida a la base de anclaje (1).Con la obtención de dicho valor estamos en disposición de obtener el análisis descrito para el impacto objeto de estudio.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo analizador de impactos programados con selección de roturas para penetraciones determinadas en el intervalo transcurrido, para permitir adecuar las facultades del practicante en el perfeccionamiento de realización de impactos, caracterizado por que comprende:
- 10
- Mecanismo con giro limitado en una única dirección, balancín principal (6), y a su vez graduable el ángulo inicial que el balancín principal (6) ofrece al impacto.
  - Dispositivo que permite la programación de la fuerza requerida para alcanzar posiciones mediante el montaje de conjunto de muelles (15) en carga entre soportes de tensores inferior (10) y superior (11).
- 15
- Dispositivo con selección de diferentes zonas de impacto (18), lo que permite disponer de zonas con diferente resistencia al giro por el impacto y deducir la penetración del impacto a partir del análisis del giro del balancín en función de la zona de impacto seleccionada.
- 20
- Dispositivo capaz de simular impactos similares a los que se producirían en la anatomía humana al atravesar el impacto zonas que ofrecen distinta resistencia para la penetración considerada, al posibilitar el dispositivo el montaje de conjuntos de resistencias puntuales (14) seleccionadas entre la penetración total programada.
- 25
- Dispositivo que permite constatar para el impacto la consecución de la penetración programada al permitir montar resistencias que son despreciables al tener intercalado un muelle que posibilita el movimiento del giro pero al mismo tiempo permite el accionamiento de un interruptor de presión.
- 30
- Dispositivo que permite el cálculo del tiempo transcurrido para una penetración programada en un impacto, a partir de la caída libre de una varilla la cual por medio del balancín secundario (26) accionado por el balancín principal (6) y graduado por el tensor (27) permite el inicio de la caída libre de la varilla al abrir el balancín secundario la pinza (24) donde estaba alojada la varilla (25), siendo la varilla parada por la pinza (23) al cerrarse esta, al ser liberada por el eje (22) que constituye el gatillo activado por la varilla articulada percutora (20). Quedando registrada la distancia recorrida por la varilla en la escala graduada (28).
- 35
- 40 2. Dispositivo según reivindicación 1 caracterizado por limitador de giro situado entre pilares paralelos y atornillado a los mismos formado por perfil metálico angular.
- 45 3. Dispositivo según reivindicación 2 caracterizado por variador de ángulo inicial formado por pletina con tornillos empotrados (7) (8) pasantes sobre angular de limitador de giro y regulable mediante tuercas.
- 50 4. Dispositivo según reivindicación 1 caracterizado por zona de carga de muelles (15) entre soportes de tensiones inferior (10) y superior (11).
5. Dispositivo según reivindicación 1 caracterizado por poder colocar entre el soporte de tensiones inferior y mordaza (12) (13) conjuntos de resistencias de longitud seleccionadas formadas por hilos de resistencia a tracción conocida.

- 5 6. Dispositivo según reivindicación 1 caracterizado por poder colocar hilos con muelles intermedios de resistencia despreciable que permiten el giro del balancín principal (6) permitiendo a su vez el accionamiento de interruptores de presión constatando penetraciones alcanzadas.
7. Dispositivo según reivindicación 1 caracterizado por calcular el tiempo de impacto transcurrido en alcanzar una penetración seleccionada a partir de la puesta en caída libre de una varilla (25) y parada de la misma.
- 10 8. Dispositivo según reivindicación 7 caracterizado por el accionamiento de giro del balancín principal (6) por el impacto, el cual a su vez acciona el balancín secundario (26) haciendo este abrir una pinza (23) en la cual se aloja la varilla (25) que caerá al abrir la pinza (23).
- 15 9. Dispositivo según reivindicación 8 caracterizado por accionamiento de balancín principal (6) de forma que el mismo activa el balancín secundario (26) a través de un alambre estando intercalado un tensor (27) lo que permite sincronizar la caída de la varilla con el inicio del impacto.
- 20 10. Dispositivo según reivindicación 7 caracterizado por el accionamiento simultáneo del balancín principal (6) y la varilla percutora (20).
- 25 11. Dispositivo según reivindicación 7 caracterizado por la utilización de un gatillo (22) formado por un eje articulado que en posición de carga mantiene abierta la pinza (23). Al ser liberado el gatillo por medio de la varilla articulada percutora la pinza se cierra.
12. Dispositivo según reivindicación 11 caracterizado por gatillo montado sobre guía anclada a placa de anclaje (1) lo cual permite seleccionar la pinza (23) para distintas penetraciones.
- 30 13. Dispositivo según reivindicación 7 caracterizado por disposición de escala graduada (28) donde se mide el descenso de la varilla (25) en su caída libre.
- 35 14. Dispositivo según reivindicación 1 caracterizado por definición de distintas zonas a elegir en el impacto (18) formado por líneas indicativas en función de la distancia al eje de giro del balancín principal (6). Con resistencias al impacto distintas y cálculo de penetraciones en función de línea de impacto selecciona

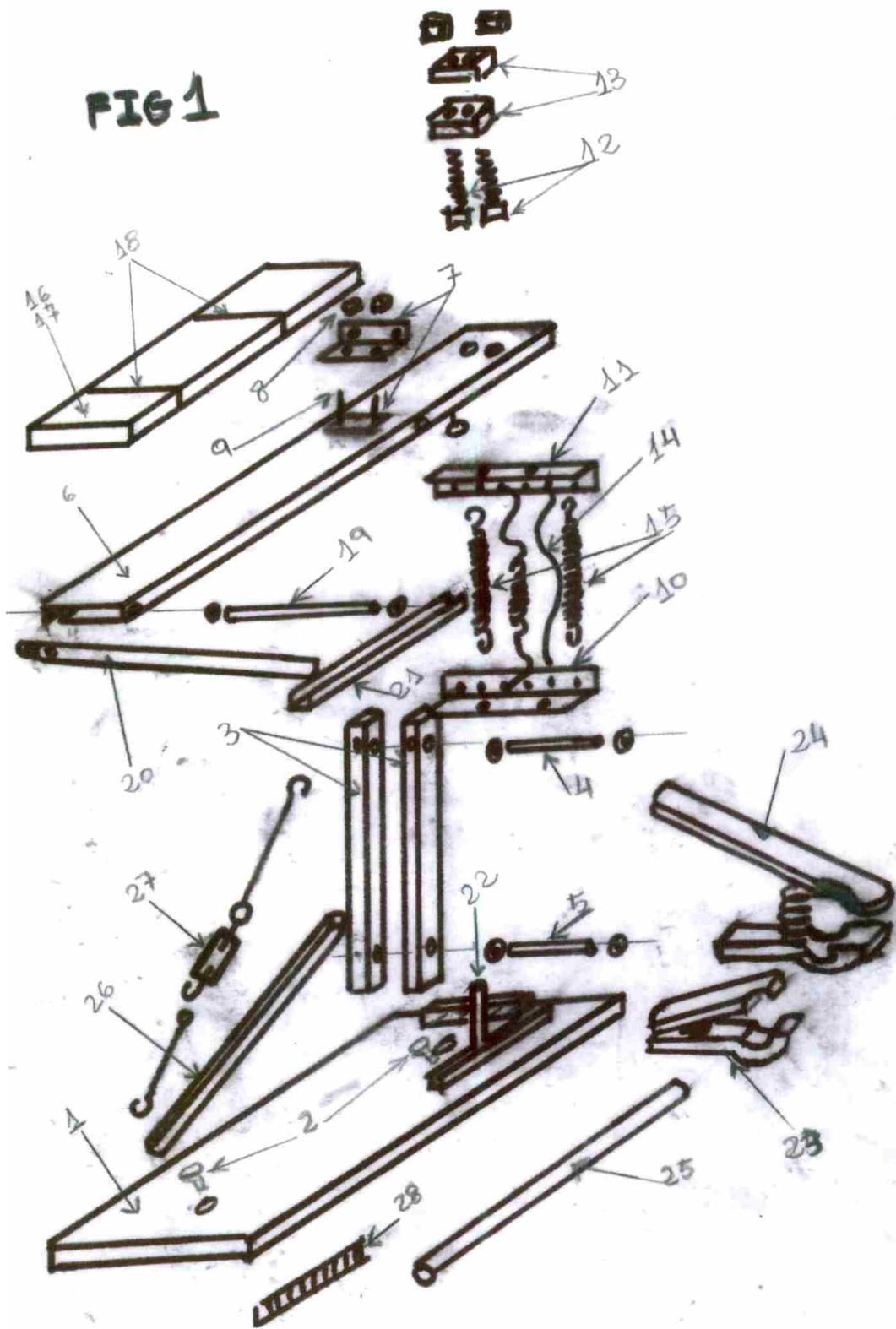
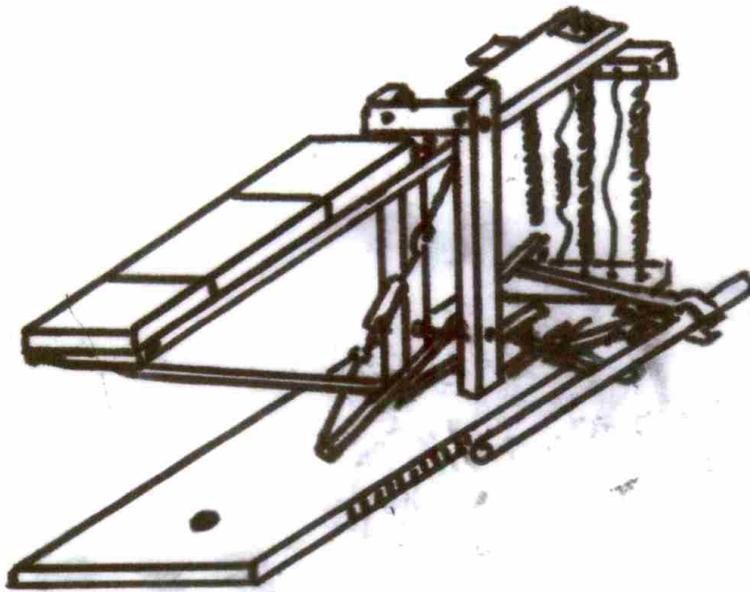


FIG. 2.





- ②① N.º solicitud: 201700785  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 21.11.2017  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A63B69/20** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
L	US 2012108394 A1 (JONES TERRY G et al.) 03/05/2012, Descripción; figuras 1 - 18.	
L	EP 1884267 A1 (SMITH VICTOR JOHN) 06/02/2008, Descripción; figuras 1 - 18.	
L	US 2003060340 A1 (FREEMAN JEFF BRIAN) 27/03/2003, Descripción; figuras 1 - 7.	
L	CN 102814035 A (UNIV WUHAN SPORTS) 12/12/2012, Descripción; figuras 1 - 2.	
L	CN 2754680Y Y (WUHAN PHYSICAL COLLEGE) 01/02/2006, Descripción; figuras 1 - 4.	

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  
 L: documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial

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 n.º:

<b>Fecha de realización del informe</b> 27.07.2018	<b>Examinador</b> J. C. Moreno Rodriguez	<b>Página</b> 1/2
---	---	----------------------

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

A63B

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

INVENES, EPODOC, WPI