

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 331**

21 Número de solicitud: 201631461

51 Int. Cl.:

G01N 3/307

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

15.11.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.03.2017

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
(100.0%)**

**Ramiro de Maeztu, 7
28040 Madrid ES**

72 Inventor/es:

**PARRA HIDALGO, Jose Antonio;
HUERTA GOMEZ DE MERODIO, María Consuelo;
PACIOS ALVAREZ, Antonia y
ALONSO ALVAREZ, Jesus**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Máquina portable y procedimiento para realizar ensayos de impacto blando, con área de aplicación de carga grande, sobre materiales frágiles**

57 Resumen:

Máquina portable y procedimiento para realizar ensayos de impacto blando, con área de aplicación de carga grande, sobre materiales frágiles.

Impacto blando a través de un elemento de impacto (5) de masa reducida y variable que permite aplicar con alta precisión impactos en áreas de aplicación de carga grandes, con variación del ángulo de incidencia. El elemento de impacto (5) comprende una cabeza (51) impactadora, de masa reducida, lanzada a partir de la actuación de un elemento elástico, p.e. compresión de un muelle, a través de un sistema de precarga (2) variable situado sobre una estructura fija (1). La máquina comprende un sistema de disparo (4) que es independiente del sistema de precarga (2). Para realizar un impacto se elige un tipo de cabeza (51) impactadora y una precarga determinadas. Se inicia la actuación mediante el sistema de disparo (4) que incorpora un balancín (42) y un tirador (41). Una vez realizado el impacto un sistema de retención (6) evita que la cabeza (51) impactadora vuelva a golpear el espécimen o probeta (7) a ensayar. El sistema de retención (6) incorpora una goma de retención (63) y una bisagra (64). Se realiza un registro temporal continuo de la aceleración, cantidad de movimiento y deformación de los vidrios desde el inicio del impacto hasta la finalización del mismo que permite conocer el efecto sobre el vidrio de la carga equivalente.

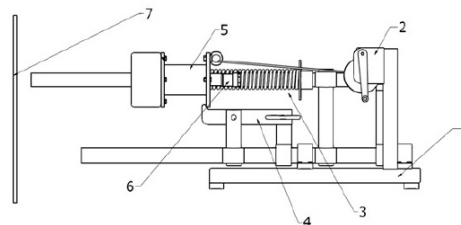


Fig. 1a

DESCRIPCIÓN

Máquina portable y procedimiento para realizar ensayos de impacto blando, con área de aplicación de carga grande, sobre materiales frágiles.

5

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

Un primer aspecto de la presente invención se refiere a una maquina portable para realizar ensayos de impacto blando sobre materiales frágiles, que permite simular la aplicación de la carga de impacto humano en vidrios o elementos frágiles. La máquina de la invención, además de incorporar un sistema de precarga variable, un sistema de disparo y un sistema de retención, dispone de un elemento de impacto, que a su vez dispone de una cabeza impactadora intercambiable de manera que puede seleccionarse su rigidez, masa y el área de aplicación de la carga, lo que permite reproducir una pluralidad de rangos de frecuencia asociados a los impactos blandos, y es válido para elementos de grandes superficies, como los vidrios de seguridad en el sector de la construcción.

Un segundo aspecto de la invención se refiere igualmente a un procedimiento para realizar ensayos de impacto blando sobre materiales frágiles mediante el uso de la máquina de la invención, lo que permite determinar los niveles de carga equivalente del material y simular las sollicitaciones a las que se encontrará sometido una vez instalado durante su vida útil.

La invención permite comprobar in situ, con las condiciones de contorno reales, la respuesta de los elementos que se ensayan.

25

La presente invención tiene aplicación en la industria de los materiales frágiles, y más concretamente en el ámbito de la edificación, permitiendo determinar la resistencia de elementos frágiles como los vidrios de seguridad en acristalamientos y cerramientos en edificación.

30

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la actualidad se conoce un primer tipo de máquinas de ensayo diseñadas para medir la respuesta en elementos de grandes dimensiones que utilizan para ello la gravedad, bien mediante un movimiento de péndulo o mediante caída de masa libre. Estas máquinas tienen limitaciones en lo que se refiere a su uso, dado que como consecuencia de sus dimensiones

35

y las fijaciones a la base, únicamente son adecuadas para ser utilizadas en laboratorio; si se desplazan a obra, no garantizan la reproducibilidad de los resultados.

- 5 No obstante, se considera que el péndulo de impacto descrito en la norma UNE-EN 12600 es el equipo que proporciona una mejor respuesta a las características del impacto blando en vidrios de seguridad. La norma homogeneiza los ensayos de impactos de cuerpo blando, a fin de poder comparar los resultados y establecer un criterio común. Los requisitos de ensayo contemplan tres partes diferenciadas: las probetas de ensayo, el procedimiento de ensayo de impacto y el aparato o máquina de ensayo. Sobre los dos primeros la norma no ofrece ambigüedad alguna ya que define pormenorizadamente las probetas a ensayar y el procedimiento. Sin embargo, en lo referente al aparato o máquina de ensayo la norma sólo plantea los requisitos de calibración que éste debe cumplir, sin establecer criterios de diseño que limiten la fabricación del equipo necesario para la realización de los ensayos, siendo muy difícil reproducir ensayos. Por ejemplo deja abierto el control de la energía de impacto o la rigidez del banco de ensayos, que han demostrado ser características críticas para garantizar la reproducibilidad de los ensayos. Otra desventaja es que estos ensayos solamente se pueden realizar en laboratorio sin reproducir las condiciones de bordes reales en obra.
- 10
- 15
- 20 Por otra parte, existe un segundo tipo de máquinas para generar impactos en estructuras que no se sirven de la gravedad, con lo que se asegura la reproducibilidad de los resultados cuando se utilizan para ensayar materiales de grandes dimensiones que se encuentran ya instalados en obra. Todas estas máquinas presentan una serie de componentes comunes o al menos que tienen una función similar, como son un sistema de precarga y un sistema de retención.
- 25

Los mecanismos utilizados para la precarga a su vez suelen ser de dos tipos, neumáticos o mecánicos. Por su parte, la mayoría de los sistemas de retención utilizan un electroimán. La aplicación industrial de este segundo tipo de máquinas es la realización de ensayos de componentes en el sector aeronáutico y particularmente a materiales compuestos.

30

Un ejemplo de este tipo de máquinas puede encontrarse en la solicitud de patente europea n.º EP-1553393-A1, cuya aplicación es para impactos a baja velocidad, ofreciendo un amplio rango de energías. Esta máquina se puede utilizar con diferentes ángulos de inclinación, tiene una masa adecuada al rango de energía a aplicar, mide la energía entregada y devuelta y dispone de un sistema absorbedor de energía de emergencia. Su uso está

35

destinado al ensayo de materiales compuestos en componentes del sector aeronáutico. Los sistemas de carga mecánicos almacenan la energía como energía potencial elástica en un muelle o ballesta. Si el sistema de precarga es manual, no necesitan una fuente de alimentación. El principal inconveniente de esta máquina es que el sistema de carga no puede acumular demasiada energía ya que la precarga necesaria para el muelle no se podría realizar manualmente, a no ser que se dispusiera de un muelle demasiado largo, con las desventajas que ello conllevaría.

Asimismo, la solicitud internacional n.º WO-2008006822-A1 describe una máquina para generar impactos de baja energía sobre estructuras de materiales compuestos, que comprende un cuerpo, una cabeza impactadora con un elemento de impacto en uno de sus extremos, unas guías, unos muelles, un electroimán que retiene la cabeza en la posición de reposo y elementos anti-rebote. La forma del elemento de impacto puede seleccionarse entre semiesférica, cilíndrica, cónica, y la masa también mediante el cambio del material. La tensión de los muelles se puede ajustar por medio del tornillo y permite variar la velocidad de carga, siendo la velocidad inferior o igual a 5 m/s. Se puede determinar la fuerza absorbida por la estructura durante el impacto por medio de galgas extensométricas.

Las limitaciones de esta máquina para aplicar cargas de impacto humano están principalmente en el elemento de impacto, por las reducidas dimensiones, y en que este sistema no reproduce adecuadamente los impactos blandos en los que se necesita una cabeza altamente deformable y que durante el impacto absorbe energía. Esto requeriría que además que el elemento de impacto cambiara en forma y tamaño, pudiera disponer de elementos de tamaño superior y con rigidez variable. Lo primero no es posible debido a las limitaciones del sistema de doble guía; lo segundo no se contempla dado que no reproduce el impacto blando.

Por otra parte, en la solicitud de patente estadounidense n.º US-2010300177-A1 se describe una máquina para ensayo para impacto de alta frecuencia sobre estructuras aeronáuticas en la que el elemento de acumulación de energía es un muelle, lo que permite realizar impactos de altas frecuencias. La máquina dispone de un elemento de aplicación de carga; pero no dispone de elemento de retención, de manera que reproduce un impacto duro, no blando, dado que el elemento de impacto es una bola de acero de dimensiones reducidas.

La bola se mantiene unida al muelle antes del ensayo por medio de unos imanes. Para regular la velocidad de la bola se puede ajustar la distancia de compresión del muelle y/o

seleccionar un muelle con diferentes características. El sistema de precarga incluye un cabrestante convencional, un mango, y una correa. El sistema de disparo se activa cuando se tira del cable. La estructura a ensayar dispone de sensores de aceleración estándar conectadas con un procesador, a una pantalla de visualización.

5

Las limitaciones de esta máquina para aplicar cargas de impacto son que no permite grandes áreas de aplicación de la carga, no tiene retención, no mide aceleraciones en el elemento de impacto, usa elementos de impacto muy rígidos para altas frecuencias con duraciones demasiado cortas lo que imposibilita su aplicación para la simulación de impactos blandos.

10

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Un primer aspecto de la presente invención se refiere a una máquina portable para realizar ensayos de impacto blando sobre materiales frágiles, tal y como se define en la reivindicación 1, que comprende una estructura fija, un muelle o elemento elástico equivalente, un sistema de precarga variable, un sistema de disparo, un elemento de impacto y un sistema de retención.

15

Pues bien, de acuerdo con la invención, el elemento de impacto comprende una cabeza impactadora intercambiable. Asimismo el sistema de precarga es independiente del sistema de disparo. Dicho sistema de precarga, a su vez, comprende un cable de precarga y un cabrestante al que puede quedar fijado.

20

Por su parte, el sistema de disparo es mecánico y comprende un tirador y un balancín, de manera que la actuación sobre el tirador produce la retirada del cable de precarga, de manera que el muelle empuja al balancín, quedando libre el elemento de impacto.

25

La invención desarrollada se constituye como una solución sencilla que permite disponer de una máquina ligera para reproducir la carga de impacto humano en elementos frágiles, con un elemento de impacto de masa y rigidez variable.

30

La invención permite simular la aplicación de la carga de impacto blando en vidrios de seguridad ya instalados, siendo extensible a otros elementos frágiles, que además de incorporar un sistema de precarga variable y un sistema de disparo y de retención, dispone de un elemento de impacto, con cabezas de rigidez y masa variable que reproducen los

35

rangos de frecuencia asociados a los impactos blandos, las áreas de impacto, también variables, asociadas a los impactos blandos, y es válido para elementos de grandes superficies.

- 5 Por lo tanto, entre las ventajas que conlleva la invención hay que destacar que:

Es portable, de dimensiones reducidas, pudiendo desplazarse para realizar ensayos in situ y por lo tanto con configuraciones de contorno reales.

- 10 La masa, rigidez y el área de aplicación de la carga del elemento de impacto son variables.

Se contempla que comprenda medios informatizados para registrar la cantidad de movimiento del impacto y deformaciones de los especímenes ensayados.

- 15 Utilizar un elemento de impacto que sea portátil y versátil, requiere reducir la masa de dicho elemento mientras se reproduce el mismo efecto sobre el espécimen a impactar generado por el péndulo de la norma UNE-EN 12600. Como ya se ha visto anteriormente este efecto depende de la energía del impacto y de las condiciones de contorno del vidrio. La invención garantiza la seguridad en la operación de la máquina al tener un sistema de precarga y
20 disparo independientes, difícil de activar accidentalmente puesto que hasta que no se ha retirado el primero no se puede producir el impacto.

- Disponer de un sistema mecánico de disparo manual aporta gran versatilidad a la invención puesto que no depende de fuentes de energía externa, una característica importante a la
25 hora de ensayar "in situ" puesto que no siempre se dispone de fuentes de electricidad o neumáticas.

- En el caso de la invención, con el elemento de impacto de masa reducida se reproduce el efecto generado por la masa de 50 kg hasta altura de caídas del péndulo de 500 mm. Para
30 ello se ha optado por disponer de un sistema intercambiable de elementos de impacto que cubren unas rigideces (10 -100 KN/m) necesarias para mantener la dinámica del sistema.

- Otra característica ventajosa es que el sistema de recuperación entra en acción solamente después de que se haya producido el impacto, teniendo la menor interferencia posible antes
35 del mismo. Este sistema retiene el elemento de impacto de forma suave y evita que haya rebotes dado que si detiene el impactador bruscamente se pueden obtener aceleraciones

superiores a las registradas en el momento de la suelta del muelle.

Asimismo, otra característica ventajosa es que permite calcular en tiempo real el impulso aplicado en cada impacto y su efecto sobre el espécimen que se ensaya, al incorporar
5 instrumentación en el espécimen y el elemento de impacto y software propio para la adquisición y análisis de los resultados.

Se contempla disponer de una carcasa exterior, que cubra el conjunto y asegure la seguridad durante el transporte y la realización del ensayo.

10

Un segundo aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para determinar los niveles de carga equivalente, mediante el registro de la cantidad de movimiento, que comprende utilizar la máquina anteriormente descrita.

15 De acuerdo con la invención el procedimiento comprende la obtención in situ, y por lo tanto con condiciones de contorno reales, de respuesta asociada a un impacto de carga equivalente sobre elementos frágiles acorde con ensayos normalizados en laboratorios.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo
25 siguiente:

La figura 1.- Muestra dos vistas esquemática en alzado de una realización de la máquina de la invención, en la que la vista 1a muestra la máquina en posición de precarga, mientras que la vista 1b muestra la máquina en posición de impacto.

30

La figura 2.- Muestra una vista en perspectiva del elemento de impacto y sus componentes.

La figura 3.- Muestra una vista en perspectiva y un detalle del sistema de precarga y la base.

35 La figura 4.- Muestra una vista en perspectiva del sistema de disparo y el chasis.

La figura 5.- Muestra una vista en perspectiva de los elementos que comprende el sistema de retención y el muelle.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

5

A la vista de las figuras reseñadas puede observarse cómo en una de las posibles realizaciones de la invención la máquina que la invención propone comprende una estructura fija (1), un muelle (3), un sistema de precarga (2) variable que es independiente de un sistema de disparo (4), un elemento de impacto (5) y un sistema de retención (6).

10

El elemento de impacto (5) comprende una cabeza (51) impactadora intercambiable, el sistema de precarga (2) que comprende un cable de precarga (21) y un cabrestante (23). El sistema de disparo (4) es mecánico y comprende un tirador (41) y un balancín (42), de manera que la actuación sobre el tirador (41) produce la retirada del cable de precarga (21), de manera que el muelle (3) empuja al balancín (42), quedando libre el elemento de impacto (5).

15

Tal y como puede apreciarse en las vistas 1a y 1b de la figura 1, la invención permite determinar la resistencia al impacto blando de elementos frágiles mediante un impacto del elemento de impacto (5). Al tratarse de un diseño desmontable los elementos pueden ser separados en partes independientes según las figuras de la 2 a la 5, disminuyendo el espacio que ocupa la máquina para su transporte. Una vez en el lugar del ensayo se montan o unen entre sí una base (11) y un chasis (12) con uniones roscadas para formar una única estructura fija (1).

20

25

Antes del impacto se coloca una cabeza (51) impactadora, acorde con la probeta (7) o espécimen a ensayar, que se fija un cuerpo principal (52) mediante tornillos, tal y como se ha representado en la figura 2. El elemento de impacto (5) tiene dos cojinetes de teflón para minimizar las pérdidas cuando desliza sobre el tubo guía.

30

Una vez situada la máquina delante del espécimen (7) a ensayar y con el muelle (3) en la posición de reposo se procede a la fase de precarga. Mediante el sistema de precarga (2) detallado en la figura 3, se pasa el cable de precarga (21) a través de un cáncamo (53) que comprende el elemento de impacto (5) y se engancha un extremo (24) del cable de precarga (21) en un gancho (25), tal y como puede apreciarse en el detalle A de la figura 3. El gancho (25) está fijo en unas barras de precarga (22) que están unidas a la base (11).

35

Tal y como se puede apreciar en la figura 4, para la selección de la precarga se modifica la posición de un selector de precarga (43) que se puede deslizar y fijar sobre el chasis (12) a una distancia predeterminada por la carga equivalente o impulso que se desea aplicar a la probeta (7). Se realiza la precarga a través de un cabrestante (23) hasta que el cuerpo principal (52) está situado a la altura del balancín (42), subiéndose éste y bloqueándolo con el tirador (41). Con ello y la cabeza impactadora intercambiable se consigue que el nivel de carga equivalente sea variable y seleccionable en el momento de realizar el ensayo.

Para armar el sistema de retención (6) representado en la figura 5, que se encuentra colocado sobre el muelle (3), se separa la parte móvil (62) de la parte fija (61) con un giro respecto a una bisagra (64) produciéndose una elongación de la goma de retención (63).

Entre el espacio que queda entre la parte móvil (62) y la parte fija (61) del sistema de retención (6) se sitúa un enganche de retención (54) que está atornillado al cuerpo principal (52). En este momento la máquina se encuentra en la situación representada en la figura 1a.

A continuación se retira el cable de precarga (21) quitando el extremo (24) del cable (21) del gancho (25), a partir de este instante el muelle (3) únicamente es retenido por el balancín (42), empieza la fase de disparo a través del sistema de disparo (4) representado en la figura 4. Se retira manualmente el tirador (41) y por acción del muelle (3), el balancín (42) se gira quedando libre el conjunto de elemento de impacto (5) más muelle (3). Dicho muelle (3) ejerce fuerza hasta su posición de reposo acelerando el elemento de impacto (5), instante en el que el elemento de impacto (5) se desliza a través del tubo guía del chasis (12) hasta que impacta sobre la probeta (7); en este momento la máquina se encuentra en la situación que se observa en la figura 1b, rebotando en la probeta (7) a ensayar y volviendo a entrar en contacto con el muelle (3).

Mientras se está produciendo el choque entre elemento de impacto (5) y probeta (7) empieza la fase de retención, en la que la goma de retención (63) hace que la parte móvil (62) gire a través de la bisagra (64) hasta juntarse con la parte fija (61). Al volver rebotado el elemento de impacto (5) se acopla el enganche de retención (54) con la parte móvil (62) de retención impidiendo así que el elemento de impacto (5) vuelva a chocar contra la probeta (7).

Antes de la fase de disparo, se activa el sistema de adquisición de datos y se monitorizan los canales que se consideren necesarios para caracterizar el ensayo, registrando toda la

historia temporal del impacto. Se dispone de un acelerómetro en el elemento de impacto con el cual se registra la historia temporal en aceleraciones, importante para conocer su comportamiento dinámico, y para obtener la carga equivalente o impulso de forma exacta. En el espécimen a ensayar se dispone de al menos una galga extensiométrica para ver el efecto del impacto. Tanto el número como la posición de las galgas sobre el espécimen vienen determinados por cada caso concreto del elemento a ensayar.

A la vista de esta descripción y juego de figuras, el experto en la materia podrá entender que las realizaciones de la invención que se han descrito pueden ser combinadas de múltiples maneras dentro del objeto de la invención. La invención ha sido descrita según algunas realizaciones preferentes de la misma, pero para el experto en la materia resultará evidente que múltiples variaciones pueden ser introducidas en dichas realizaciones preferentes sin exceder el objeto de la invención reivindicada.

REIVINDICACIONES

- 1.- Máquina portable de masa reducida para realizar ensayos de impacto blando sobre materiales frágiles que comprende una estructura fija (1), un muelle (3), un sistema de precarga (2) variable, un sistema de disparo (4), un elemento de impacto (5) y un sistema de retención (6), **caracterizada** por que el elemento de impacto (5) comprende una cabeza (51) impactadora intercambiable, el sistema de precarga (2) es independiente del sistema de disparo (4), donde dicho sistema de precarga (2) comprende un cable de precarga (21) y un cabrestante (23), siendo el sistema de disparo (4) mecánico y comprendiendo un tirador (41) y un balancín (42), activándose el sistema de disparo una vez se retira el cable de precarga (21) y el tirador (41) de manera que el muelle (3) empuja al balancín (42), quedando libre el elemento de impacto (5).
- 2.- Máquina según la reivindicación 1, en la que el sistema de retención (6) es mecánico y comprende una parte fija (61), una parte móvil (62) y una goma de retención (63) que hace que la parte móvil (62) gire a través de una bisagra (64) hasta juntarse con la parte fija (61), de manera que se acoplan ambas partes (61, 62) del sistema de retención (6) impiden que el elemento de impacto (5) rebote contra una probeta (7) a ensayar .
- 3.- Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el elemento de impacto (5) se desplaza sobre un tubo guía.
- 4.- Procedimiento para realizar ensayos de impacto blando sobre materiales frágiles, **caracterizado** porque comprende utilizar una máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

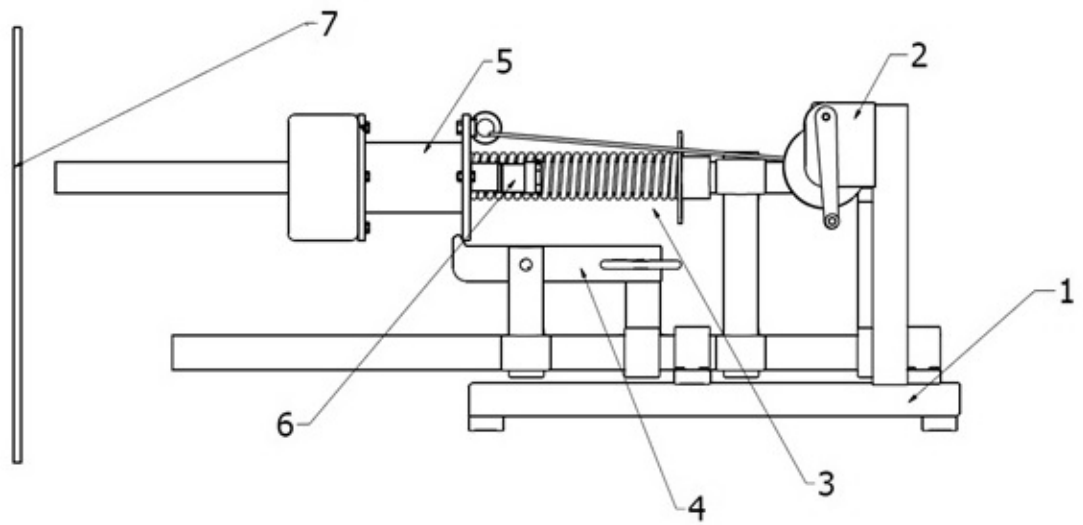


Fig. 1a

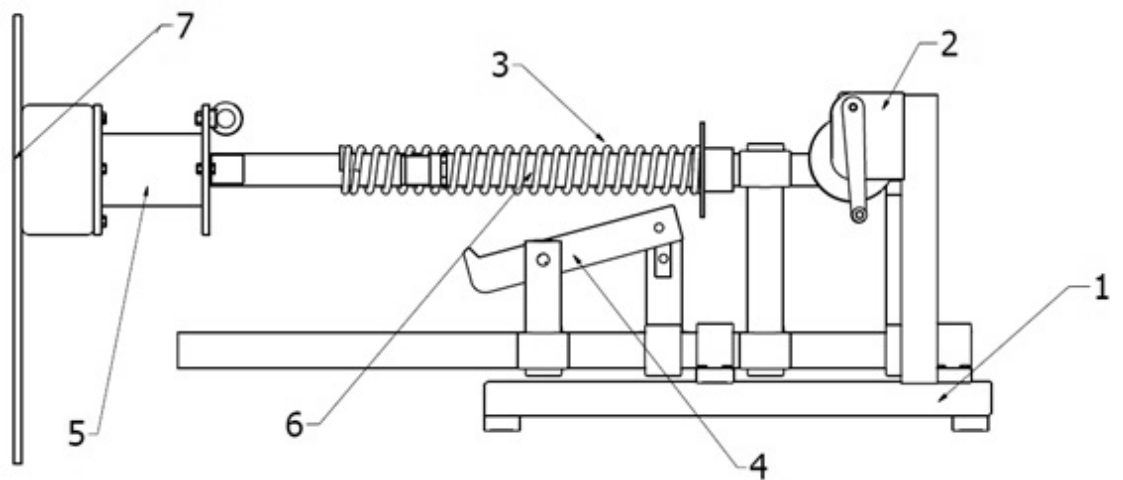


Fig. 1b

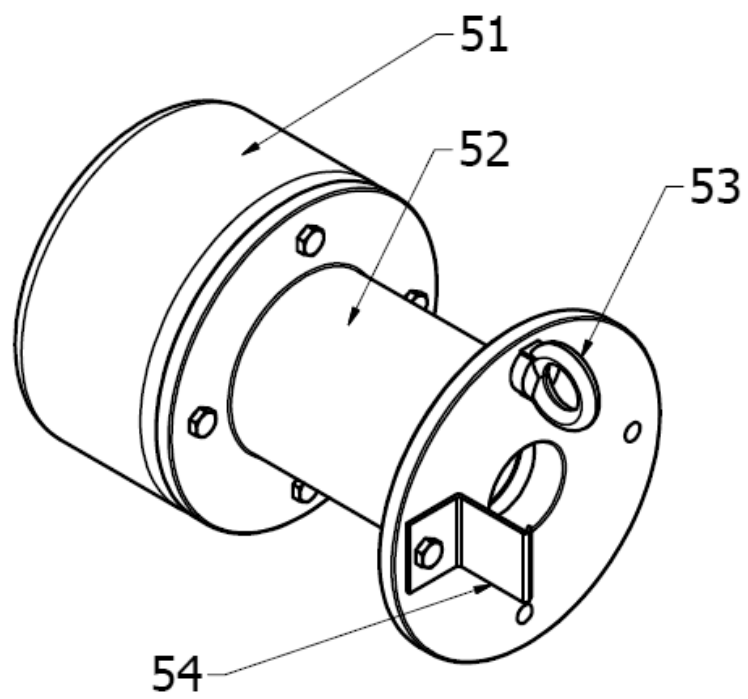


Fig. 2

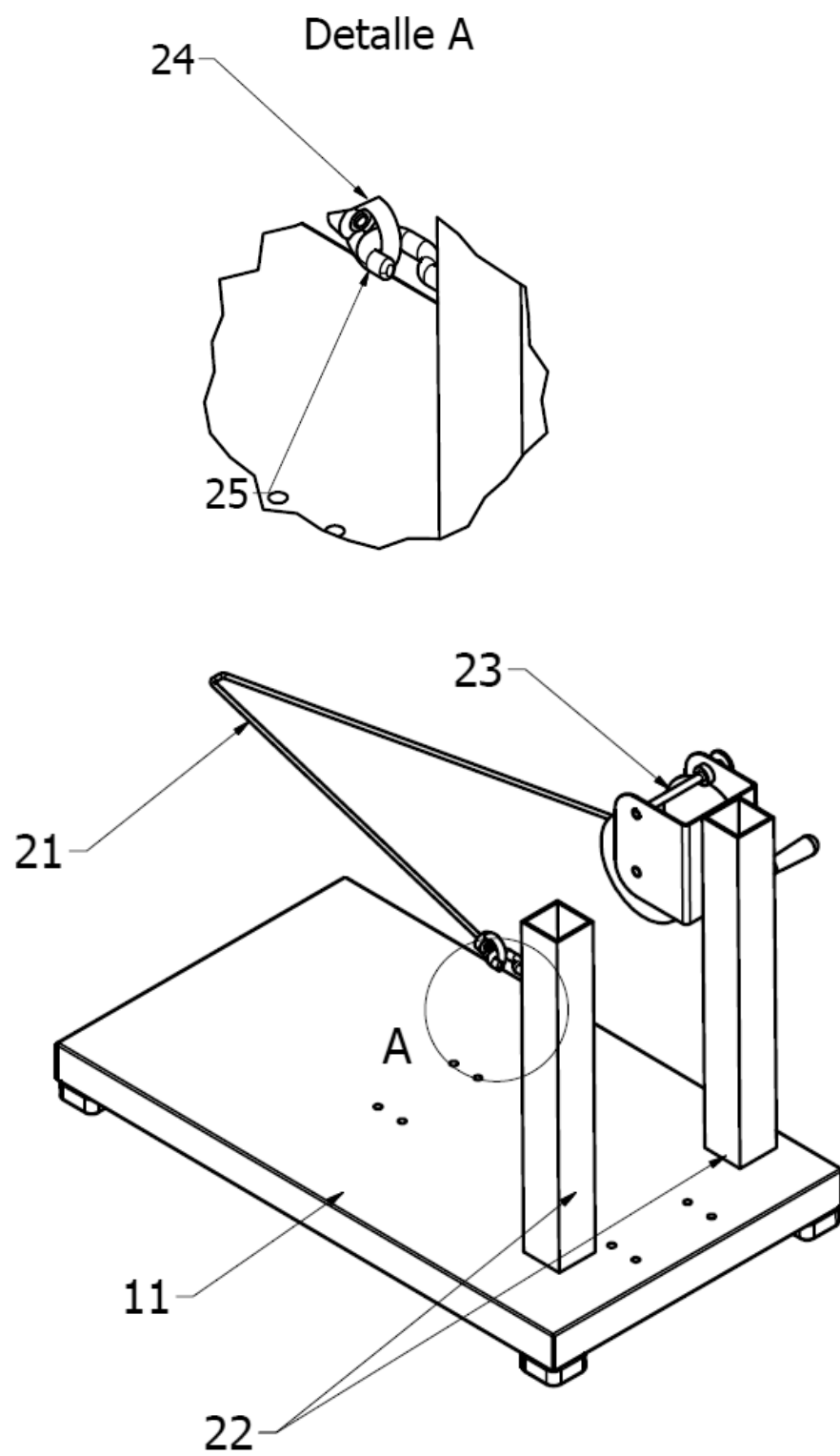


Fig. 3

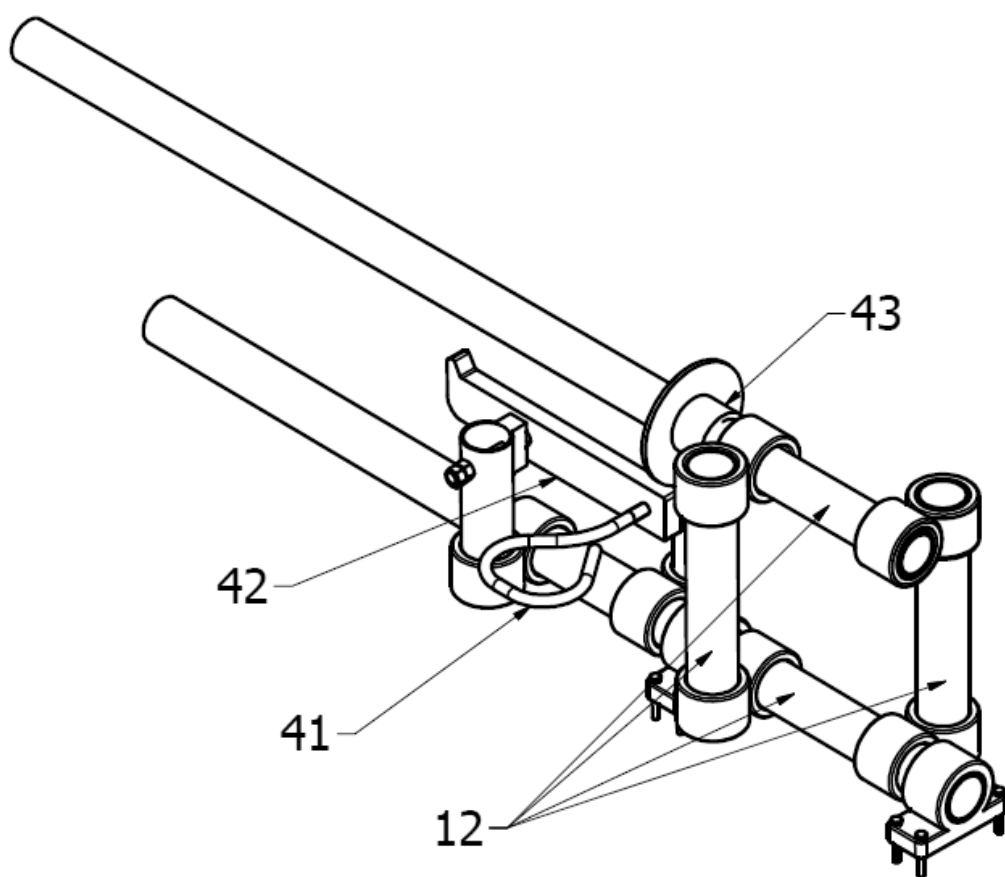


Fig. 4

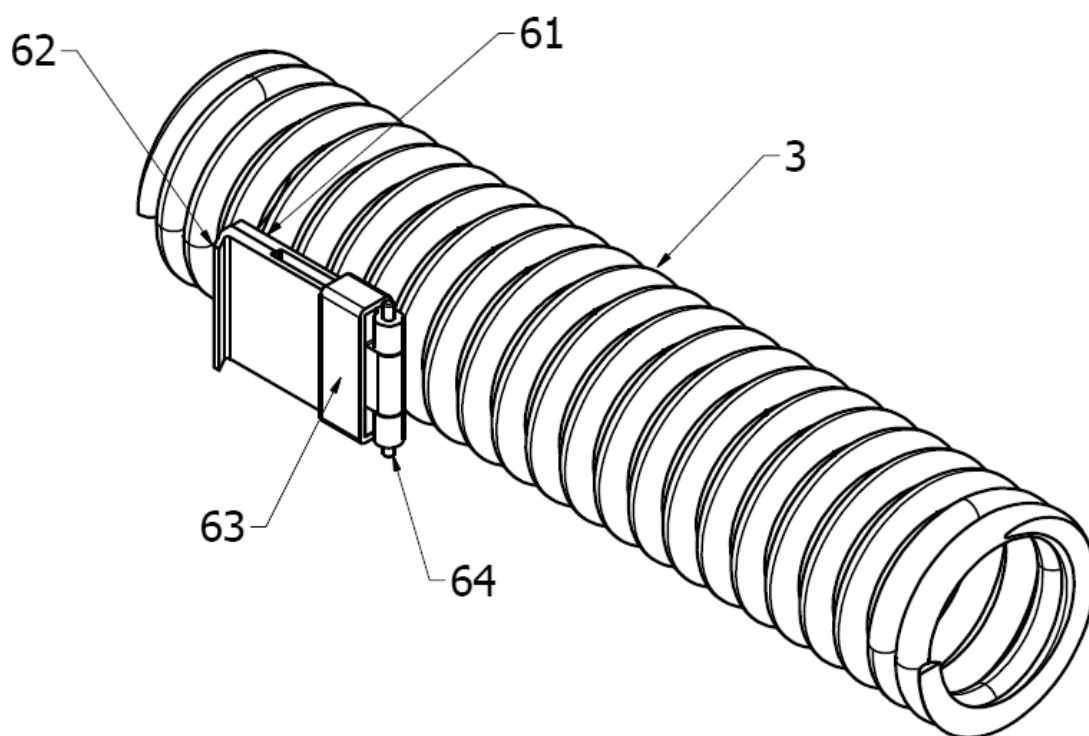


Fig. 5



- ②① N.º solicitud: 201631461
②② Fecha de presentación de la solicitud: 15.11.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G01N3/307** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2011132069 A1 (PERRIER AURELIEN et al.) 09/06/2011, Párrafos [0039]-[0067]; figuras 1, 2.	1-4
A	US 2009113987 A1 (KANEKO AKIRA) 07/05/2009, Párrafos [0038]-[0060]; figuras 1-9.	1,4
A	US 2010300177 A1 (SCHWARZ DWIGHT et al.) 02/12/2010, Párrafos [0016]-[0030]; figuras 1-4.	1,3,4
A	ES 2247901 A1 (AIRBUS ESPANA SL) 01/03/2006, Columna 6, línea 3 - columna 10, línea 5; figuras.	1,4
A	US 2010192680 A1 (BRANDESTINI MARCO) 05/08/2010, Párrafos [0045]-[0086]; figuras.	1-4
A	ES 451200 A1 (WOOD SLIMP GMBH) 16/09/1977, Página 5, línea 25 - página 9, línea 18; 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

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
10.03.2017

Examinador
D. Hermida Cibeira

Página
1/4

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

G01N

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 10.03.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-4	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-4	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2011132069 A1 (PERRIER AURELIEN et al.)	09.06.2011
D02	US 2009113987 A1 (KANEKO AKIRA)	07.05.2009

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La presente invención se refiere a una máquina portable para realizar ensayos de impacto blando sobre materiales frágiles. Se considera que el documento D01 es el más cercano del estado de la técnica al objeto de las reivindicaciones independientes 1 y 4. El documento D01, al cual pertenecen las referencias numéricas que siguen, divulga (párrafos [0039]-[0067]; figuras 1, 2) una máquina portable de masa reducida para realizar ensayos de impacto blando sobre materiales frágiles (párrafos [0001]-[0004], [0008]-[0009], [0019], [0054], [0067]). Dicha máquina comprende: una estructura fija (3) (párrafo [0044]), unos muelles (8) (párrafo [0049]), un sistema de precarga variable (13) (párrafos [0049], [0062]), un sistema de disparo (10) (párrafos [0047]-[0048]), un elemento de impacto (1) (párrafo [0039]), y un sistema de retención (6, 7) (párrafos [0044], [0051]). El elemento de impacto (1) comprende una cabeza impactadora (2) intercambiable (párrafo [0039]). El sistema de precarga (13) comprende un husillo (13) y no es independiente del sistema de disparo (10) (párrafos [0046], [0049]; figura 1). El sistema de disparo (10) consiste en un electroimán, pudiendo además emplearse un sistema mecánico de acoplamiento de tipo ☐ axial ☐ o ☐ dedo ☐ por motivos de seguridad (párrafo [0047]). Una caja de control permite al operador activar el sistema de disparo (10) de manera que queda libre el elemento de impacto (1) (párrafos [0048], [0063]; figura 2). Por otra parte, el documento D01 divulga un procedimiento para realizar ensayos de impacto blando sobre materiales frágiles empleando una máquina como la descrita anteriormente en este mismo párrafo (párrafos [0055]-[0067]).

Se observa que existen diferencias entre el objeto de las reivindicaciones independientes 1 y 4 y la invención divulgada en el documento D01. Concretamente, se observa que: el sistema de precarga (13) no comprende ningún cable de precarga y ningún cabrestante, y no es independiente del sistema de disparo (10); el sistema de disparo (10) no comprende ningún tirador ni ningún balancín; y el sistema de disparo (10) no se activa una vez se retira un cable de precarga y un tirador de manera que los muelles (8) empujen al balancín quedando libre el elemento de impacto (1).

Debido a las diferencias expuestas en el párrafo anterior, se considera que las reivindicaciones independientes 1 y 4, así como las reivindicaciones dependientes 2 y 3, son nuevas (Art. 6, LP 11/1986).

El efecto técnico causado por las citadas diferencias es un aumento de la seguridad en la operación de la máquina al tener un sistema de precarga y disparo independientes, lo cual dificulta una activación accidental, ya que hasta que no se ha retirado el sistema de precarga no se puede producir el impacto. Por consiguiente, puede establecerse que el problema técnico objetivo consiste en aumentar la seguridad de operación de la máquina evitando una activación accidental.

Se considera que un experto en la materia que partiese del documento D01 identificaría este problema técnico, dado que mejorar la seguridad de operación es un objetivo razonable y habitual en cualquier campo de la técnica. Sin embargo, se considera que a dicho experto en la materia no le resultaría evidente resolver dicho problema técnico de la manera definida en las reivindicaciones independientes 1 y 4 partiendo solo del documento D01 o incluso combinando los documentos D01 y D02 (descrito este último a continuación). Por tanto, se estima que las reivindicaciones independientes 1 y 4, así como las reivindicaciones dependientes 2 y 3, implican actividad inventiva (Art. 8, LP 11/1986).

El documento D02, al cual pertenecen las referencias alfanuméricas que siguen, divulga (párrafos [0038]-[0060]; figuras 1-9) una máquina (13) para realizar ensayos de impacto (párrafos [0039]-[0041]; figura 1). Dicha máquina (13) comprende un sistema de precarga (31a, 32-36) independiente del sistema de disparo (31b, 37-38), donde dicho sistema de precarga (31a, 32-36) comprende un cable de precarga (35) y un cabrestante (34) (párrafo [0045]; figuras 2-4). El sistema de disparo (31b, 37-38) es mecánico y manual, y comprende un tirador (38) (párrafo [0046]; figuras 2-4). El sistema de disparo (31b, 37-38) se activa, una vez que ya se ha retirado el cable de precarga (35), cuando se retira el tirador (38) a continuación y queda libre un elemento de impacto (24) (párrafos [0051], [0059]; figuras 2-4).

En conclusión, se considera que las reivindicaciones 1-4 son nuevas (Art. 6, LP 11/1986) e implican actividad inventiva (Art. 8, LP 11/1986).