

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 244**

21 Número de solicitud: 201531304

51 Int. Cl.:

A01D 46/26 (2006.01)

G01M 7/02 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

14.09.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.03.2016

Fecha de la concesión:

01.09.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

08.09.2016

73 Titular/es:

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA (50.0%)
Avda. de Medina Azahara, 5
14004 Córdoba (Córdoba) ES y
TECNIAGRI AGRÍCOLA Y FORESTAL, S.L.
(50.0%)

72 Inventor/es:

GIL RIBES, Jesús A.;
MORA VELARDE, Alfonso;
BLANCO-ROLDÁN, Gregorio L.;
CASTRO GARCÍA, Sergio;
SOLA GUIRADO, Rafael Rubén;
JIMÉNEZ JIMÉNEZ, Francisco;
CASTILLO RUIZ, Francisco J. y
COLMENERO MARTÍNEZ, José Tomás

74 Agente/Representante:

MONZÓN DE LA FLOR, Luis Miguel

54 Título: **Banco de pruebas para vibradores de troncos**

57 Resumen:

Banco de pruebas para vibradores de troncos.
Banco que comprende una estructura (3) de forma aproximada prismática en cuyo interior hay una columna unida (4) en su extremo inferior a una base-lastre (1) mediante una unión articulada (2) y sujeto al resto de la estructura por medio de una serie de tirantes (8), además la columna (4) cuenta con un sistema de arriostramiento que permiten modificar el amortiguamiento y rigidez del sistema donde la columna simula el tronco de un árbol. El banco permite la regulación de la rigidez y amortiguamiento del sistema, una unión articular de la columna a la base-lastre (1), siendo dicha columna reemplazable permitiendo añadir lastre en su interior. El banco de pruebas está diseñado para soportar los esfuerzos generados por un vibrador de troncos durante la vibración y poder medir la capacidad de vibración de una pinza vibradora.

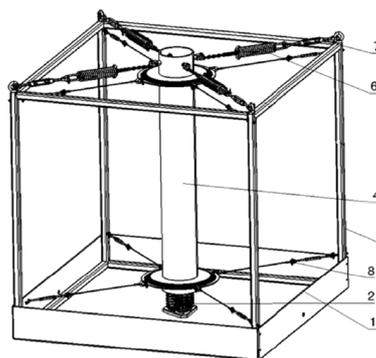


FIG. 1

ES 2 563 244 B1

BANCO DE PRUEBAS PARA VIBRADORES DE TRONCOS

DESCRIPCIÓN

5 **OBJETO DE LA INVENCION**

El objeto de la presente invención, tal y como el título establece, un banco de pruebas empleado para el testeo de vibradores de troncos de árboles, de modo que el banco de pruebas simula un árbol artificial, para el testeo de vibradores de frutos.

10

El banco de pruebas objeto de la invención comprende una estructura caracterizada porque permite ajustar los diferentes parámetros característicos de las estructuras leñosas con el objeto de calibrar los sistemas vibrantes recolectores de frutos.

15

El banco de pruebas está basado en una estructura de forma aproximadamente prismática en cuyo interior hay una columna unida en su extremo inferior a una base que sirve de lastre mediante una unión articulada y sujeto al resto de la estructura por medio de una serie de tirantes, contando además con un sistema de arriostamiento parametrizable, que permiten modificar el amortiguamiento y rigidez del sistema. La columna simula el tronco de un árbol.

20

Sobre la columna se disponen las cabezas vibratoras objeto de valoración.

25

El objetivo de esta invención radica en obtener un prototipo que permita realizar el ensayo de vibradores de troncos variando la resistencia del medio a vibrar para reproducir la resistencia de diferentes tipos de árboles.

30

Los principales parámetros que la invención permite regular son la masa del sistema, diámetro de la cogida para la pinza vibradora, altura de cogida, rigidez y amortiguamiento del sistema. Así como establecer diferentes configuraciones en función de sistema de cultivo que se desee simular.

Además de esto contempla diferentes particularidades como la articulación de la conexión de la ménsula con la estructura portante que posibilita el ajuste del empotramiento mediante tirantas regulables en dos ejes. Otra
5 ventaja del sistema es su fácil transporte, al tratarse de una estructura ligera con la posibilidad de lastrarse con un medio fluido en su base con la facultad de combinarlo con sólidos en función de la masa necesaria.

La presente invención se enmarca en el grupo física, más concretamente en
10 el de ensayo de vibración, siendo su aplicación principal la de banco de pruebas de vibradores de troncos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El empleo de vibradores de troncos es una técnica de recolección de frutos
15 colgantes muy extendida y aplicada a diferentes cultivos leñosos como frutos secos, olivos o frutos para industria de transformación.

Los sistemas de vibración se pueden clasificar en función del principio de
20 accionamiento como biela manivela o masas excéntricas y en función de la dirección del movimiento como unidireccionales, multidireccionales u orbitales.

El principio de derribo se basa en generar una aceleración en el vibrador,
que se transmita al tronco y de ahí, a las ramas fructíferas. Esta aceleración
25 se descompone en frecuencia y amplitud, manteniéndose la frecuencia a lo largo de todo el sistema y variando la amplitud. Dichos parámetros están influenciados por la geometría del sistema vibrador, peso de la pinza, peso de las masas excéntricas, sistema de agarre al tronco, sistema hidráulico de accionamiento de la masas excéntricas, potencia requerida, así como de
30 parámetros estructurales, elásticos y mecánicos del árbol.

La mecanización de la recolección de frutos basada en vibración es el sistema de derribo más utilizado, creándose la necesidad de establecer unos criterios claros de ensayo y contrastación de resultados.

En el ámbito de la fabricación de vibradores de troncos no se ha instaurado ninguna prueba oficial para la certificación y testeo de este tipo de máquinas, aunque algunos fabricantes utilizan como banco de ensayo un pilar de acero en ménsula, empotrado sobre una zapata de hormigón armado, para acoplar vibradores bajo condiciones extremas de rigidez que no se asemejan al comportamiento de un árbol. Además, estos dispositivos no permiten ningún tipo de regulación de parámetros más allá de una mera uniformidad de los mismos en un patrón estable y suponen un desplazamiento en la vibración del poste que son muy inferiores a los registrados en un árbol.

Otros autores han trabajado sobre la parametrización de estructuras arbóreas: Paolo Amirate et al., 2007, Sergio Castro-García et al., 2008, Estévez-Maria et al., 2000 J.D Whitney et al.,1990. Basándose en estos estudios se ha realizado un diseño de poste de ensayo para vibradores objeto de esta invención.

En el año 1.980 Ortiz Cañavate realizó una propuesta de normalización de postes de ensayo para vibradores (ISO/TC 23/SC 16-1980), la cual no llegó a imponerse, describía que el ensayo se realizaría sobre poste normalizado de base cilíndrica de 1.8 m de diámetro y 1 m de altura, sobre la cual se embute un tubo de acero de 4 m de longitud, 0.273 m de diámetro exterior y 7 mm de espesor, el cual esta embutido en la base 1.5 m. Tras diseñar el prototipo estudio los principales parámetros implicados en la vibración. Esta es una instalación fija y sin posibilidad de regulación alguna de los parámetros característicos del árbol.

Gregorio L. Blanco Roldan (2002) propone en su tesis doctoral "Evaluación y análisis de la recolección del olivar por vibración" el diseño de un prototipo de poste de ensayo para vibradores de troncos móvil, Este desarrollo presenta varios inconvenientes, por un lado, tiene un elevado peso (1.650 Kg) lo que dificulta su transporte, por otro lado, no permite la regulación de la rigidez y amortiguamiento del sistema que permita simular el

comportamiento de una estructura arbórea, y presenta una gran rigidez en la unión del poste o columna a la base al estar realizada mediante soldaduras y uniones atornilladas, lo que da origen a un elevado número de roturas.

5

El solicitante desconoce propuestas para este campo, más allá de artículos de difusión científica como los citados anteriormente o tesis doctorales. Sólo se han encontrado árboles ornamentales sin capacidad para soportar ni regular su resistencia ante la vibración de un recolector de frutos arbóreos.

10

Por lo tanto, es objeto de la presente invención desarrollar un banco de pruebas para vibradores que supere los inconvenientes apuntados de los sistemas similares existentes, como:

15

- La imposibilidad de la regulación de la rigidez y amortiguamiento del sistema.
- El hecho de contar con una gran rigidez en la unión del poste o columna a la base.
- instalaciones fijas, no reemplazables que no permiten la simulación troncos de diferentes diámetros y características correspondientes a diferentes especies arbóreas.

20

En consecuencia, el banco de pruebas que supera los anteriores inconvenientes se desarrolla a continuación, y queda recogido en su esencialidad en la reivindicación primera.

25

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

30

Es objeto de la presente invención es un banco de pruebas que permite ajustar los diferentes parámetros para vibradores de troncos, que comprende una estructura de forma aproximadamente prismática en cuyo interior hay una columna unida en su extremo inferior a una base lastre mediante una unión articulada y sujeto al resto de la estructura por medio de una serie de tirantes; cuenta con un sistema de arriostramiento con tensores que permiten modificar el amortiguamiento y rigidez del sistema.

La estructura, comprende una base lastre y una serie de perfiles tubulares que configuran un prisma que preferentemente de base cuadrada. Dicha estructura sirve para alojar y fijar el resto de elementos.

5 La base lastre además de servir de unión del extremo inferior de la columna sirve para albergar los fluidos o materiales encargados de incrementar y simular la masa del sistema árbol.

10 La columna unida en la base-lastre puede ser reemplazable, y presenta la particularidad de poder añadir lastre en su interior, además de contar una serie de orificios roscados a diferentes alturas y aislados eléctricamente para el acoplamiento de acelerómetros triaxiales.

15 El banco permite la regulación de la rigidez y amortiguamiento del sistema, una unión articulada de la columna a la base-lastre , siendo dicha columna reemplazable permitiendo añadir lastre en su interior. El banco de pruebas está diseñado para soportar los esfuerzos generados por un vibrador de troncos durante la vibración.

20 A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones la palabra “comprende” y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención.

25

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS

Con el objeto de conseguir una mejor comprensión de la invención planteada con anterioridad sobre los objetivos, características y ventajas de la misma, se incluye un conjunto de dibujos detallados con carácter ilustrativo y no
30 limitativo como los siguientes:

Figura 1. Vista isométrica general del sistema de la invención, en una realización preferente de la misma, donde se señalan sus componentes principales.

Figura 2. Vista isométrica general de la invención, acoplada a un vibrador de troncos en una situación de trabajo.

5 Figura 3. Vista en alzado de la invención.

Figura 4. Vista en planta de la invención en la que se pueden observar los sistemas de amortiguamiento y tensión del sistema así como la placa de medida con círculos concéntricos.

10

Figura 5. Detalle del sistema tensor y amortiguador.

Figura 6. Detalle del nudo articulado de unión entre la ménsula y la base lastrada.

15

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A la vista de las figuras se describe seguidamente un modo de realización preferente de la invención propuesta.

20

En la figura 1 se puede observar el banco de pruebas objeto de la invención comprende una estructura (3) que presenta una configuración general aproximada prismática o cúbica que a su vez cuenta con una base que hace de lastre (1) sobre la que hay dispuesta un pilar o columna unida (4) en su extremo inferior de manera articulada a la base de lastre (1) y unida al resto de la estructura mediante un sistema de arriostramiento que permite regular el amortiguamiento y rigidez del sistema.

25

La base de lastre (1) además de servir de unión del extremo inferior de la columna sirve para albergar los fluidos o materiales encargados de incrementar y simular la masa del sistema árbol.

30

El sistema de arriostramiento parametrizable, en una posible forma de realización, pero no limitativa, está formado por una serie de conexiones entre el extremo superior de la columna y los vértices de la estructura (3),

contando cada una de dichas conexiones con un amortiguador (6) y un tensor (7) que permiten modificar el amortiguamiento y rigidez que el sistema presenta.

5 La unión de columna (4) a la base se realiza mediante una unión articular (2), que en una posible forma de realización, está formada por tres resortes atornillados a las placas de anclaje, tal y como se muestra en la figura 6.

10 La columna (4) queda unida al resto de la estructura (3) por unos tirantes (8) dispuestos en la parte inferior y superior de la columna (4) y que unen la columna con el resto de la estructura (3). Dichos tirantes (8) van desde la columna a las aristas verticales de la estructura (3).

15 En la figura 2 se muestra el banco de ensayo de la figura 1 sobre la que se ha dispuesto una pinza vibradora (10) objeto de ensayo.

20 En la figura 3, se observa cómo la columna (4) queda unida a la base-lastre (1) en su extremo inferior, y al resto de la estructura mediante unos tirantes (8) dispuestos en el extremo superior e inferior. También, se muestra una de las conexiones del sistema de arriostamiento parametrizable que comprende un amortiguador (6) y un tensor (7).

25 En la figura 4, se muestra cómo la estructura al disponer una forma general prismática o cúbica conectada a la columna cilíndrica (4) por cuatro conexiones de arriostamiento a los vértices de la estructura.

30 En la figura 5 se muestra en detalle uno de los sistemas de arriostamiento que, como ya se ha indicado, comprende un amortiguador (6) y un tensor (7), además se muestra uno de los tirantes (8), de sujeción de la columna (4) a la estructura (3) quedando dichos tirantes (8) dispuestos en el extremo superior e inferior de la columna (4).

Finalmente en la figura 6 se muestra la unión articulada (2) de la columna (4) a la base lastre (1) y que comprende tres muelles (9) dispuestos de manera que en planta conforman un triángulo.

- 5 Gracias a estas regulaciones la invención sirve de árbol artificial y como banco de ensayo para acoplar cabezas vibradoras de troncos, en los test post-fabricación y en procesos de mejora de parámetros implicados en el derribo del fruto.
- 10 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, se hace constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba, siempre que no altere,
- 15 cambie o modifique su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Banco de pruebas para vibradores de troncos caracterizado porque comprende una estructura (3) de forma aproximadamente prismática en cuyo interior hay una columna unida (4) en su extremo inferior a una base-
5 lastre (1) mediante una unión articulada (2) y sujeto al resto de la estructura por medio de una serie de tirantes (8), además la columna (4) cuenta con un sistema de arriostramiento formado por una serie de conexiones entre el extremo superior de la columna y los vértices de la estructura (3), contando
10 cada una de dichas conexiones uno o varios amortiguadores (6) y tensores (7) y que permiten modificar el amortiguamiento y rigidez del sistema donde la columna simula el tronco de un árbol.

2.- Banco de pruebas para vibradores de troncos, según la reivindicación 1, caracterizado porque la unión articulada (2) está formada por tres muelles
15 (9).

3.- Banco de pruebas para vibradores de troncos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los tirantes (8) unen el extremo inferior y superior de la columna con el resto de la estructura y van desde la columna a las aristas verticales de la estructura (3).
20

4.- Banco de pruebas para vibradores de troncos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los amortiguadores (6) y tensores (7) están dispuestos en el extremo superior de la columna (4).
25

5.- Banco de pruebas para vibradores de troncos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la columna (4) es reemplazable y permite añadir lastre en su interior, además de contar una serie de orificios roscados a diferentes alturas y aislados eléctricamente para el acoplamiento de acelerómetros triaxiales.
30

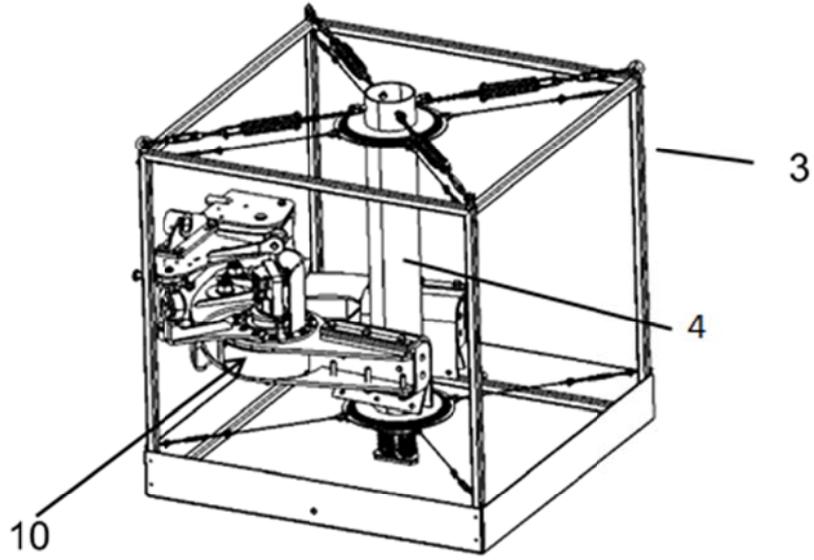


FIG. 2

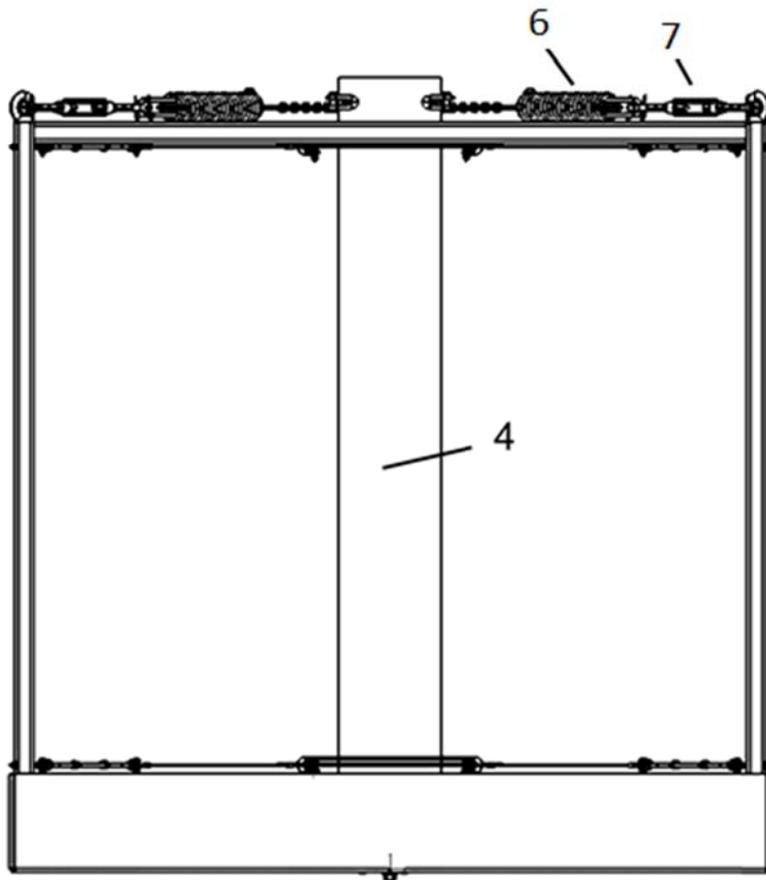


FIG. 3

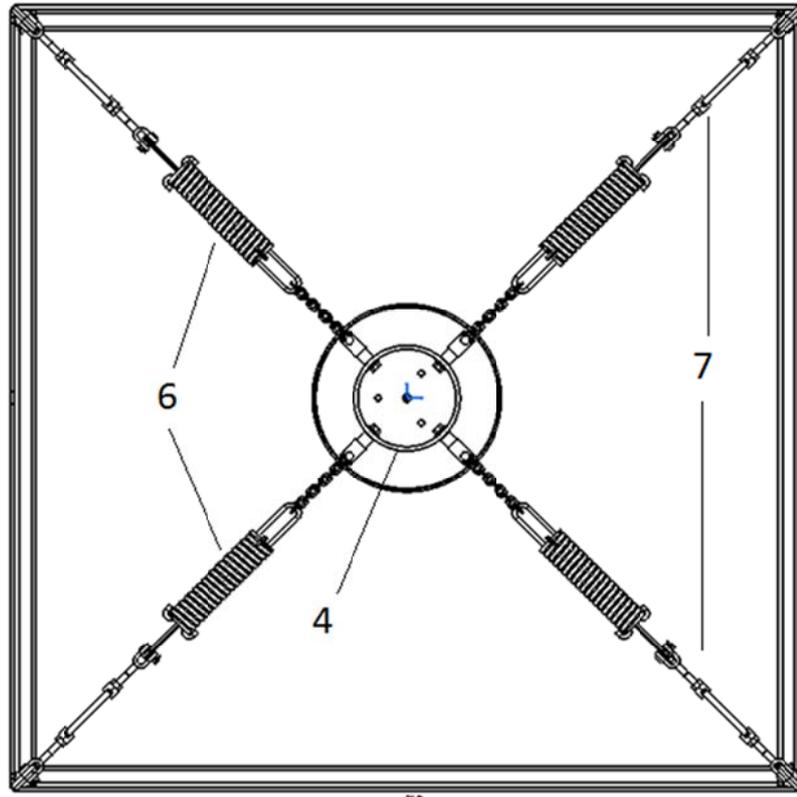


FIG. 4

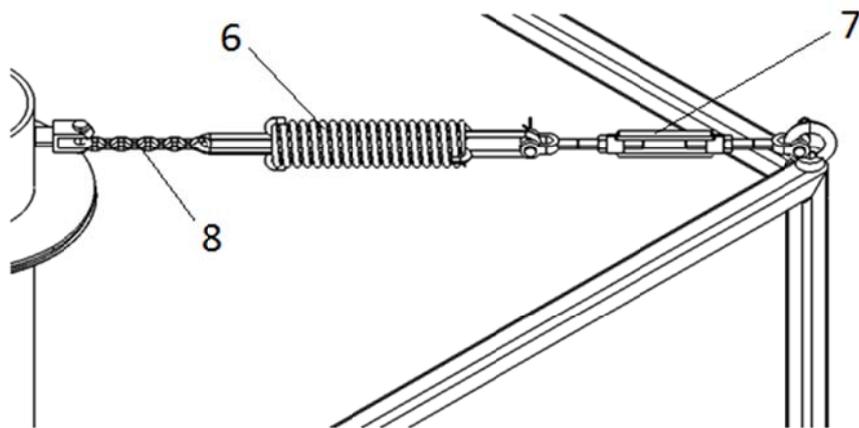


FIG. 5

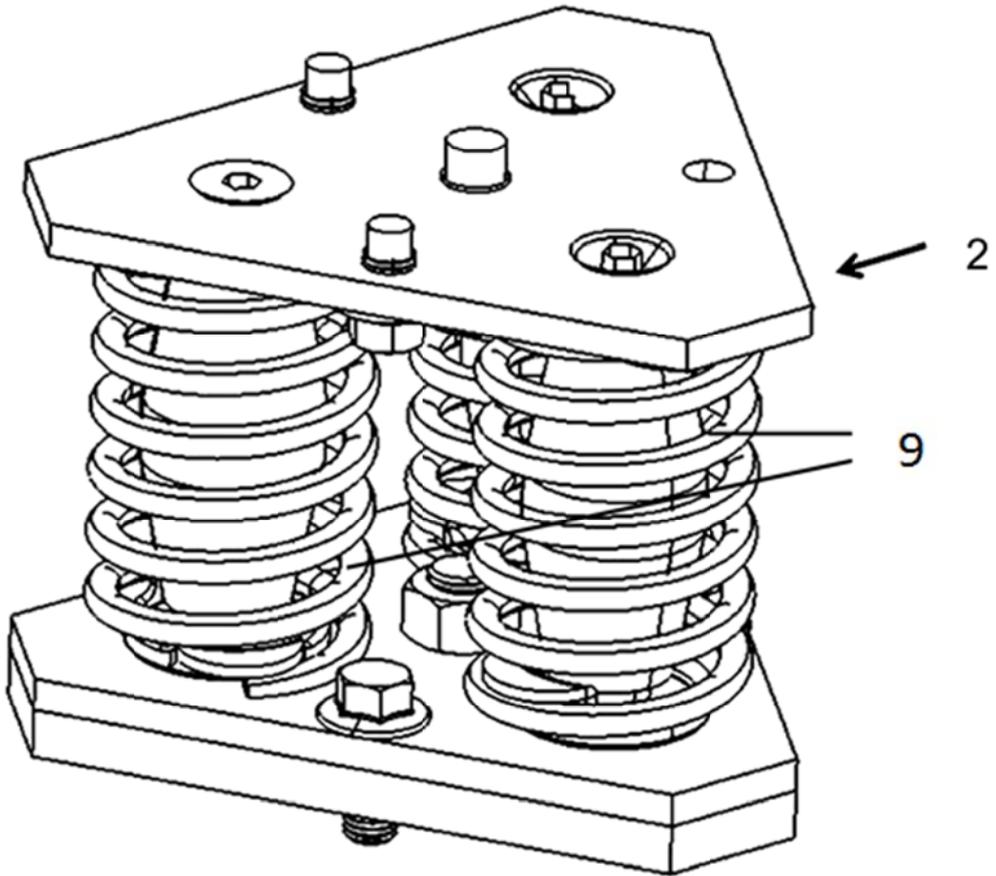


FIG. 6



- ②① N.º solicitud: 201531304
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.09.2015
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A01D46/26** (2006.01)
G01M7/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CN 203053919 U (UNIV NANJING FORESTRY) 10.07.2013, resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2013-S86669; figuras.	1-5
A	BG 34287 A1 (RUSEV et al.) 15.08.1983, título; figuras.	1-5
A	RU 2005107392 A (FEDERAL NOE GUP NII IMPUL SNOJ) 27.08.2006, resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN RU-2005107392-A; figuras.	1-5
A	SU 1024781 A1 (ALEKSANDROV ANATOLIJ et al.) 23.06.1983, resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1984-092903; figuras.	1-5
A	DE 102009037457 A1 (REINERS CHRISTA) 17.02.2011, resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2011-B73531; figuras.	1-5

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
03.03.2016

Examinador
E. M. Pértica Gómez

Página
1/4

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

A01D, G01M

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 03.03.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-5	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	CN 203053919 U (UNIV NANJING FORESTRY)	10.07.2013
D02	BG 34287 A1 (RUSEV et al.)	15.08.1983
D03	RU 2005107392 A (FEDERAL NOE GUP NII IMPUL SNOJ)	27.08.2006
D04	SU 1024781 A1 (ALEKSANDROV ANATOLIJ et al.)	23.06.1983
D05	DE 102009037457 A1 (REINERS CHRISTA)	17.02.2011

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

El objeto de la patente de invención es, de acuerdo con el contenido de la reivindicación nº 1, un banco de pruebas para vibradores de troncos que comprende una estructura prismática en cuyo interior hay una columna unida en su extremo inferior a una base lastre mediante una unión articulada y sujeto al resto de la estructura por medio de una serie de tirantes, además la columna cuenta con un sistema de arriostramiento formado por una serie de conexiones entre el extremo superior de la columna y los vértices de la estructura, contando cada una de dichas conexiones uno o varios amortiguadores y tensores y que permiten modificar el amortiguamiento y rigidez del sistema donde la columna simula el tronco de un árbol. Además consta de 4 reivindicaciones dependientes que divulgan detalles constructivos de la invención.

Como consecuencia de la búsqueda se han encontrado numerosos documentos relativos a bancos de pruebas basados en postes de ensayo sometidos a vibraciones, pero no se ha encontrado ningún documento que afecte a la novedad ni a la actividad inventiva de la patente, reflejando únicamente los documentos D01 a D05 el estado de la técnica.

Así el documento D01, muestra un aparato de ensayo aplicado a elementos vibradores de troncos pero la configuración de dicho dispositivo no reúne las características tal y como preconiza la invención según la reivindicación nº 1.

Los documentos D02, D03, D04 y D05 muestran distintos dispositivos de ensayos de vibración. Ninguno de dichos documentos muestra una disposición como la descrita en las reivindicaciones nº 1 a 5 y en consecuencia no pueden ser considerados como anterioridades. Por otra parte no resulta obvio que, a partir de dichos documentos, un experto en la materia pudiera concebir una configuración similar, con las características mencionadas en dichas reivindicaciones.

La invención reivindicada a través del contenido de las reivindicaciones 1 a 5 parece aportar mejoras evidentes sobre lo ya conocido en el campo de los dispositivos de ensayo o testeo de vibradores de árboles y por tanto se puede considerar que es nueva, implica actividad inventiva y tiene aplicación industrial de acuerdo con los artículos 6 y 8.1 de la Ley 11/86 de 20 de marzo de Patentes