



## TÍTULO DE PATENTE NO. 335935

**Titular(es):** UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
**Domicilio:** Lascuráin de Retana No. 5, 36000, Guanajuato, Guanajuato, MÉXICO  
**Denominación:** MÉTODO Y APARATO PARA PRUEBAS DE FIBRAS DELGADAS A TENSIÓN  
**Clasificación:** Int.CI.8: G01L5/06; G01N3/10  
**Inventor(es):** HECTOR PLASCENCIA MORA; MIGUEL TORRES CISNEROS; JOSÉ BENJAMIN CONTRERAS GONZALEZ; EDUARDO AGUILERA GOMEZ; EDUARDO PEREZ PANTOJA

**Presentación:** 02 de septiembre de 2010

**Pais:** México

**Fecha:** 02 de septiembre de 2010

**Número:** 335935

**Vigencia:** Veinte años

**Fecha de Vencimiento:** 02 de septiembre de 2030

La presente de referencia se otorga con fundamento en los artículos 1º, 2º inciso V, 6º inciso III, y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial.

De conformidad con el artículo 3 de la Ley de la Propiedad Industrial, la presente patente será una vigencia de veinte años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa para mantenerla en vigor.

Quien suscribe el presente título lo hace con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6º fracción III, 7º inciso II de la Ley de la Propiedad Industrial (Diario Oficial de la Federación (DOF) 02/08/1997, 17/05/1999, 26/01/2004, 16/06/2005, 25/01/2006, 06/05/2009, 06/01/2010, 28/08/2010, 27/01/2012); artículos 1º, 3º fracción V inciso a), 4º y 12º fracciones I y III del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (D.O.F. 12/12/1999, reformado el 01/01/2002, 15/07/2004, 28/07/2004 y 7/01/2007); artículo 1º, 3º, 4º y 5º inciso a) del Acuerdo que delega facultades en los Directores, Subdirectores, Jueces Adjudicadores, Jueces Divisionales, Titulares de las Oficinas Regionales, Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. (D.O.F. 15/12/1999, reformado el 04/02/2000, 29/07/2004, 04/08/2004)

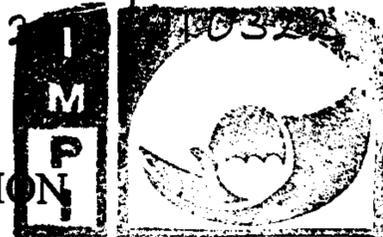
Fecha de expedición: 8 de diciembre de 2015

**LA DIRECTORA DIVISIONAL DE PATENTES**

**NAHANNY CANAL REYES**



## MÉTODO Y APARATO PARA PRUEBAS DE FIBRAS DELGADAS A TENSION



Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial

## DESCRIPCIÓN

## OBJETO DE LA INVENCION

- 5 Se presenta un método para realizar pruebas de tensión en fibras, un aparato para realizar dichas pruebas y un dispositivo para sujeción sin flexión de las fibras.

## ANTECEDENTES

- En el estado del arte actual para realizar pruebas a tensión y escurrimiento plástico (creep)
- 10 sobre fibras delgadas existen máquinas universales para pruebas de materiales con sistemas especiales de sujeción tales como: poleas con mordaza, mordazas acuñadas dentadas, mordazas tipo leva, entre otras. Estos sistemas presentan dificultades para sujetar fibras delgadas, por ejemplo de 0.1 mm de diámetro, ya que es fácil que se deslicen en las mordazas. Otra limitante que presentan las mordazas existentes es la dificultad para sujetar
- 15 fibras, ya que al presionarlas las fracturan. Los actuadores utilizados en estas máquinas universales suelen ser motores eléctricos servo-posicionados, pistones hidráulicos, etc. La carga aplicada, generalmente se mide usando celdas de carga, y la deformación es medida mediante sensores conocidos en la técnica. En la patente US 6112589, se protege un dispositivo para realizar pruebas de tensión y deslizamiento (creep) en fibras, el cual está
- 20 compuesto por los siguientes elementos: una base, un marco, una alimentación eléctrica, un



actuador micro-posicionador, un horno, una celda de carga, un motor y medios para medir el movimiento del motor, por ejemplo un encoder, una cámara para generar un ambiente controlado y dos mordazas de sujeción como las conocidas en la técnica. La patente US 6561019, protege un método para medir la resistencia a la tensión entre las uniones de dos fibras, y un dispositivo para llevarlo a cabo. El método consiste en los siguientes pasos:

5 Sujetar uno de los extremos de la fibra unida en un dispositivo de transporte y sujeción, el extremo perteneciente a la segunda fibra unida se sujeta en otro dispositivo de sujeción, moviendo el sujetador móvil en dirección opuesta a la fuerza de restitución de un resorte acoplado al mismo, se tensa hasta alcanzar un esfuerzo de tensión determinado, el cual es

10 medido por un dispositivo destinado para dicho fin y la finalidad es aplicar una carga de tensión determinada sobre la unión de las fibras para evaluar su resistencia. El dispositivo para realizar dicho método está constituido por las siguientes partes: una mordaza móvil, una mordaza fija, un resorte, un sensor de tensión. En ambas patentes se utilizan mordazas del tipo cuña.

15 Considerando el estado previo de desarrollo de estos dispositivos se determinó que no existía un método para realizar pruebas sobre fibras delgadas sujetas a tensión, especialmente las del tipo frágil y de diámetros pequeños, ya que las mordazas del tipo cuña fracturan la fibra, los sistemas para la realizar la prueba son costosos y no se encontró un método descrito para realizar este tipo de prueba, razón por la cual se propuso un

20 método, un dispositivo y un sistema de sujeción para realizar la prueba.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1. Dibujo isométrico de conjunto del dispositivo para realizar las pruebas.

Figura 2. Vista de la sección transversal del sistema de sujeción con fibra para la prueba.



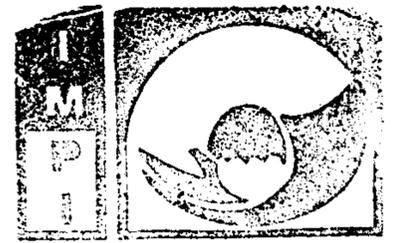
Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial

5

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La aportación de esta invención es un método para realizar diferentes tipos de pruebas sobre fibras delgadas sometidas a tensión de diámetros pequeños, un dispositivo y un sistema de sujeción para realizar dichas pruebas.

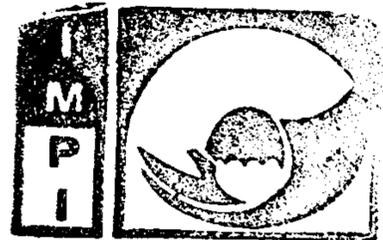
Se presenta un dispositivo para realizar pruebas a tensión sobre fibras sujetas a tensión de diámetros pequeños el cual se caracteriza por, figura 1: una probeta de fibra (1), un marco fijo (2), una base (3) que comprende una unidad de mantenimiento de aire y una válvula (13) proporcional de presión neumática, un sistema de ajuste de posición (4), un marco de apoyo (5) del actuador micro-neumático (6), un marco móvil (7), una boquilla superior de apriete cónico (8), una boquilla inferior de apriete cónico (9), un transductor de carga (10), un transductor de desplazamiento (11), una unidad de mantenimiento de aire (12) y una válvula proporcional de presión neumática (13). Los extremos de la probeta de fibra (1) se sujetan mediante una boquilla superior de apriete cónico (8) y una boquilla inferior de apriete cónico (9), en donde la boquilla inferior está sujeta a un transductor de carga (10) mediante métodos de sujeción conocidos en la técnica, el transductor de carga (10) se sujeta mediante métodos conocidos en la técnica a la parte inferior de un marco de apoyo (5) el



parte inferior de un marco móvil (7), la parte superior del marco móvil (7) se encuentra acoplada al extremo del vástago del actuador micro-neumático (6), el suministro de aire del actuador micro-neumático proviene de un circuito neumático conocido en la técnica, el cual contiene una unidad de mantenimiento de aire (12) y una válvula proporcional de presión neumática (13). El marco de apoyo (5) se encuentra sujeto mediante métodos conocidos en la técnica a la parte superior de la base (3). El conjunto formado por el marco móvil (7), el actuador micro-neumático (6), la boquilla superior de apriete cónico (9) y la parte móvil del transductor de desplazamiento (12) se encuentra acoplado mediante métodos conocidos en la técnica a la parte superior del marco de apoyo (5) mediante un sistema de ajuste de posición el cual permite extender la probeta de fibra (1) antes de iniciar la prueba. La parte fija del transductor de desplazamiento (12) se encuentra sujeto al marco de apoyo (5). Para la medición del desplazamiento se pueden implementar métodos alternativos conocidos en la técnica, por ejemplo medición mediante láser o mediante procesamiento digital de imágenes.

Se presenta una vista de sección transversal de la fibra preparada y del sistema de sujeción, figura 2, que contiene: la probeta de fibra (1), de longitud (14), embebida en el pegamento no rígido con alto módulo de elasticidad conocido en la técnica (15), dentro del buje elástico (16) que se sujetan con la boquilla superior de apriete cónico (8) la cual está atornillada al marco móvil (7) y la boquilla inferior de apriete cónico (9) que está atornillada al transductor de carga (10).

Se presenta un método para realizar pruebas sobre fibras sujetas a tensión de diámetros pequeños, el cual consiste de los siguientes pasos: (i). Determinar la longitud de la fibra

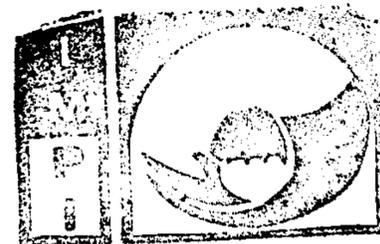


que será sujeta a carga y en un segmento de fibra de una longitud igual al 110% de la longitud especificada para la probeta de fibra (1), figura 1, (ii). Colocar centrados axialmente cada uno de los extremos de la fibra dentro de su respectivo buje de material elástico (16), figura 2, con un diámetro aproximadamente igual a 40 veces el diámetro de la fibra y con una longitud aproximadamente igual al 5% de la longitud de la probeta y se embebe en pegamento no rígido con alto Módulo de Elasticidad conocido en la técnica (15), figura 2, en el interior del buje elástico (16), figura 2, (iii). Los bujes elásticos (16), figura 2, se sujetan en boquillas de apriete cónico superior (8) e inferior (9), figura 1, (iv). Aplicar aire comprimido al actuador micro-neumático (6), figura 1, hasta extender completamente la fibra, (v). Verificar que la fibra no se encuentre sujeta a torsión. (vi). Calibrar a cero los medidores de desplazamiento y carga, (vii). De acuerdo al tipo de prueba que se requiera, se aplica aire comprimido al actuador micro-neumático (6) a la velocidad requerida por la prueba y de la misma manera se realiza la descarga si es necesaria, (viii). Registrar los datos durante el proceso de carga y descarga, tales como la fuerza aplicada a la fibra, la deformación y cualquier otra variable requerida mediante sistemas manuales o automáticos de registro existentes en la técnica.

Una ventaja adicional de este método es la posibilidad de realizar mediciones de la carga de tensión aplicada de manera simultánea a las variaciones de propiedades y parámetros de interés del material a través de la fibra, por ejemplo en fibra óptica.

Como boquillas de apriete cónico pueden usarse aquellas que en la técnica actual se utilizan en circuitos neumáticos para realizar conexiones rápidas en mangueras poliméricas sujetas a presión.

Un dispositivo para realizar pruebas a tensión en fibras el cual está constituido por;



Un marco (2) que se encuentra fijo sobre una base (3), el extremo superior del marco fijo (2) presenta un sistema de ajuste de posición (4) que se dispone vertical y hacia el interior del marco fijo (2);

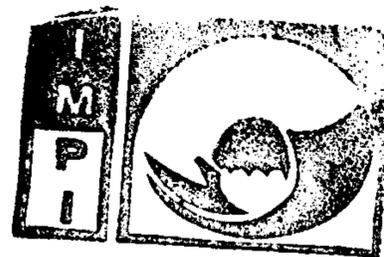
Dentro del marco fijo (2) se localizan un marco de apoyo (5) y un marco móvil (7) que se encuentran enlazados de manera que un extremo del marco móvil (7) se desplaza dentro del marco de apoyo (5); dicho marco de apoyo (5) se conecta al sistema de ajuste de posición (4) en uno de sus extremos;

Un transductor de desplazamiento (11) se localiza dispuesto longitudinalmente dentro del marco de apoyo (5) entre el extremo conectado al sistema de ajuste de posición (4) y el extremo del marco móvil (7) que se desplaza dentro del marco de apoyo (5); y

Un actuador micro-neumático (6) se localiza dispuesto longitudinalmente a partir del extremo del marco móvil (7) que se encuentra dentro del marco de apoyo (5) y en dirección hacia el extremo opuesto de dicho marco móvil (7) cruzando un extremo del marco de apoyo (5); y,

El extremo del marco móvil (7) que se encuentra fuera del marco de apoyo (5) presenta una boquilla superior (8) de apriete cónico que comprende un buje elástico (16) que contiene pegamento y que sirven para sujetar un extremo de una probeta de fibra (1);

El extremo inferior del marco fijo (2) acopla un transductor de carga (10) que sujeta una boquilla inferior (9) de apriete cónico, que comprende un buje elástico (16) que contiene pegamento y que sirven para sujetar un extremo de una probeta de fibra (1).



Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial

## REIVINDICACIONES

Habiendo descrito suficientemente nuestra invención, consideramos como una novedad y por lo tanto reclamamos como de nuestra exclusiva propiedad, lo contenido en las siguientes cláusulas:

- 5           1. Un dispositivo para realizar pruebas a tensión en fibras el cual está constituido por;
- Un marco (2) que se encuentra fijo sobre una base (3), el extremo superior del marco fijo (2) presenta un sistema de ajuste de posición (4) que se dispone vertical y hacia el interior del marco fijo (2);
- Dentro del marco fijo (2) se localizan un marco de apoyo (5) y un marco móvil (7) que se encuentran enlazados de manera que un extremo del marco móvil (7) se desplaza dentro del marco de apoyo (5); dicho marco de apoyo (5) se conecta al sistema de ajuste de posición (4) en uno de sus extremos;
- 10           Un transductor de desplazamiento (11) se localiza dispuesto longitudinalmente dentro del marco de apoyo (5) entre el extremo conectado al sistema de ajuste de posición (4) y el extremo del marco móvil (7) que se desplaza dentro del marco de apoyo (5); y
- 15           Un actuador micro-neumático (6) se localiza dispuesto longitudinalmente a partir del extremo del marco móvil (7) que se encuentra dentro del marco de apoyo (5) y en dirección hacia el extremo opuesto de dicho marco móvil (7) cruzando un extremo del marco de apoyo (5); y,
- 20           El extremo del marco móvil (7) que se encuentra fuera del marco de apoyo (5) presenta una boquilla superior (8) de apriete cónico que comprende un buje elástico

(16) que contiene pegamento y que sirven para sujetar un extremo de una probeta de fibra (1);

El extremo inferior del marco fijo (2) acopla un transductor de carga (10) que sujeta una boquilla inferior (9) de apriete cónico, que comprende un buje elástico (16) que contiene pegamento y que sirven para sujetar un extremo de una probeta de fibra (1).

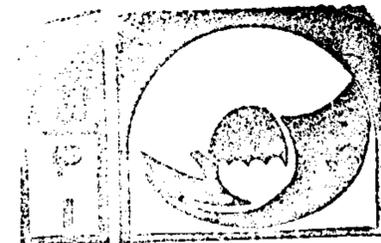
2. El dispositivo para realizar pruebas a tensión en fibras de conformidad con la reivindicación 1 porque además la base (3) comprende una unidad de mantenimiento de aire.

3. El dispositivo para realizar pruebas a tensión en fibras de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores porque además la base (3) comprende una válvula (13) proporcional de presión neumática.

4. Un método para realizar pruebas a tensión en fibras utilizando el dispositivo reclamado en la reivindicación 1 que comprende las etapas de;

i. Determinar la longitud de la fibra que será sujeta a carga y en un segmento de fibra de una longitud igual al 110% de la longitud especificada para la probeta de fibra;

ii. Colocar centrados axialmente cada uno de los extremos de la fibra dentro de su respectivo buje de material elástico, con un diámetro a 40 veces el diámetro de la fibra y con una longitud al 5% de la longitud de la probeta y se embebe en pegamento no rígido con alto módulo de elasticidad en el interior del buje elástico.

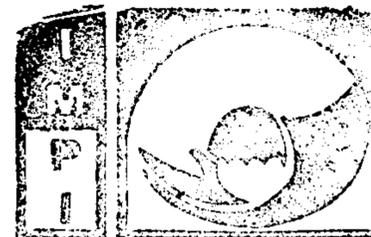


- iii. Los bujes elásticos se sujetan en boquillas de apriete cónico superior e inferior;
- iv. Aplicar aire comprimido a un actuador micro-neumático hasta extender completamente la fibra;
- 5 v. Verificar que la fibra no se encuentre sujeta a torsión;
- vi. Calibrar a cero los medidores de desplazamiento y carga;
- vii. De acuerdo al tipo de prueba que se requiera se aplica aire comprimido al actuador micro-neumático a la velocidad requerida por la prueba y de la misma manera se realiza la descarga si es necesaria;
- 10 viii. Registrar los datos durante el proceso de carga y descarga, tales como la fuerza aplicada a la fibra, la deformación y cualquier otra variable requerida mediante sistemas manuales o automáticos.

15

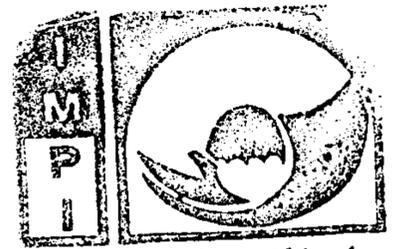
20

## RESUMEN



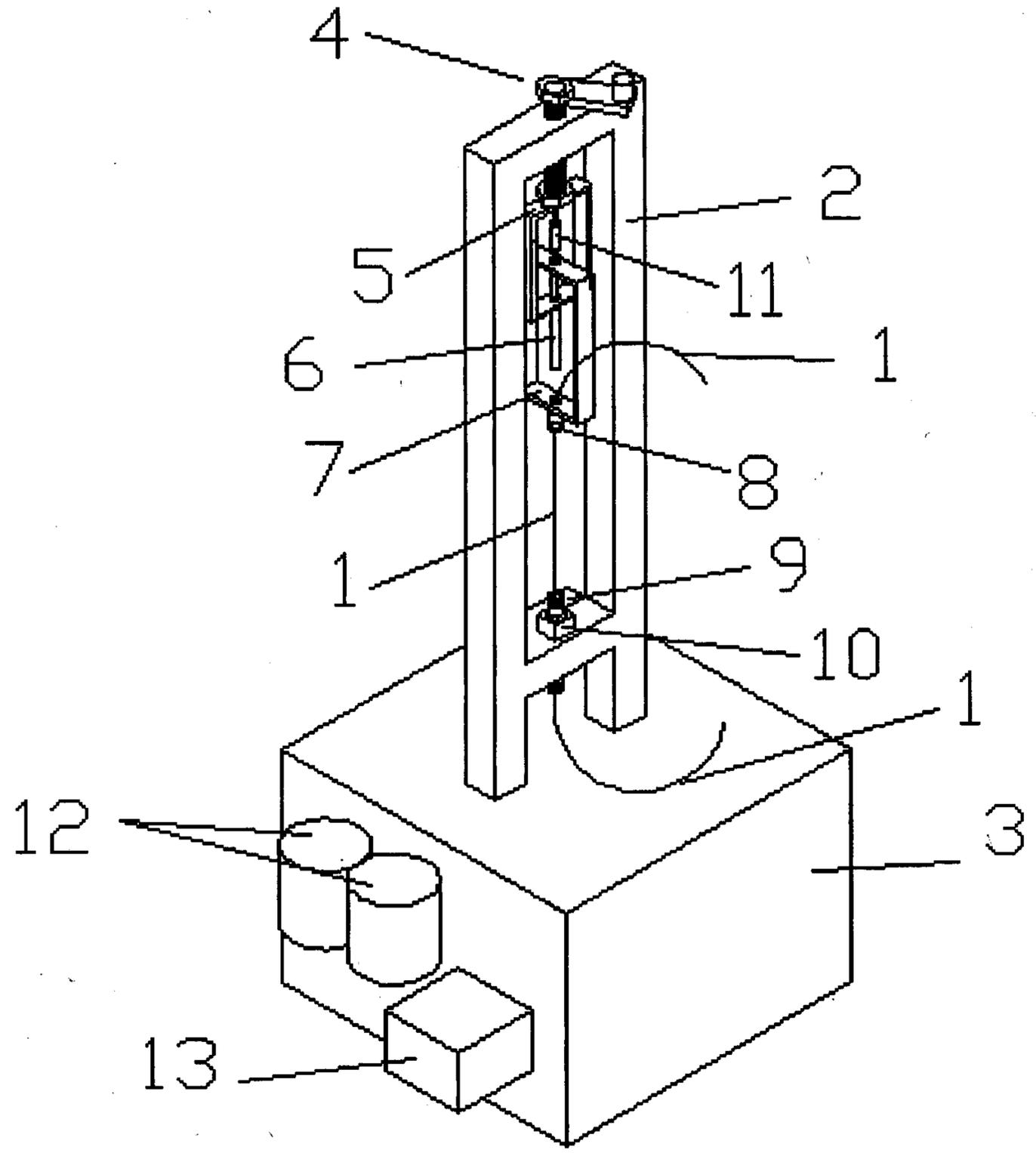
Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial

5 Considerando el estado previo de desarrollo de los dispositivos usados para realizar pruebas de tensión sobre fibras, se determinó que no existía un método para realizar pruebas sobre fibras delgadas sujetas a tensión, especialmente las del tipo frágil y de diámetros pequeños, ya que las mordazas del tipo cuña fracturan la fibra, los sistemas para la realizar la prueba son costosos y además no se encontró un método descrito para realizar este tipo de prueba. Razón por la cual se propuso un método, un dispositivo y un sistema de sujeción para realizar dicha prueba. Adicionalmente con este nuevo método es posible realizar medición de propiedades a través de las 10 fibras cuya naturaleza lo permite durante el proceso de aplicación de carga a tensión, por ejemplo en fibras ópticas. El dispositivo propuesto es simple y de bajo costo, comparado con una máquina de pruebas universal comercial.

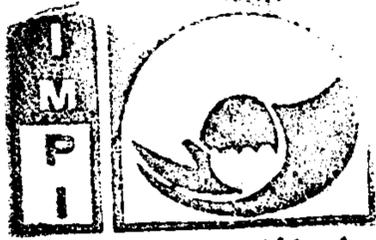


Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial

1/2



1



Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial

2/2

