



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 324 696**

② Número de solicitud: 200900178

⑤ Int. Cl.:  
**G01B 11/16** (2006.01)  
**G01N 3/08** (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑫ Fecha de presentación: **16.01.2009**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **12.08.2009**

Fecha de la concesión: **28.12.2009**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **12.01.2010**

⑯ Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**12.01.2010**

⑰ Titular/es: **Universidad de Cantabria  
Pabellón de Gobierno  
Av. de los Castros, s/n  
39005 Santander, Cantabria, ES**

⑱ Inventor/es: **Carrascal Vaquero, Isidro Alfonso y  
Polanco Madrazo, Juan Antonio**

⑳ Agente: **No consta**

㉑ Título: **Procedimiento y aparato para medir la deformación en un ensayo de tracción.**

㉒ Resumen:

Procedimiento y aparato para medir la deformación en un ensayo de tracción.

La presente invención se refiere a un procedimiento para medir la deformación en un ensayo de tracción, así como al dispositivo mediante el que se desarrolla dicho procedimiento.

El método consiste en la medición de la deformación a partir del desplazamiento de dos puntos por medio de sensores láser colocados paralelamente al eje de la probeta. Estos van montados sobre un soporte articulado que se amarra a la máquina de ensayo. El dispositivo se completa con dos topes que colocados sobre la probeta sirven de diana para los sensores.

El dispositivo permite: realizar medidas sin contacto con la probeta, para prevenir posibles daños en la rotura de la misma; calcular automático de la base de medida del extensómetro, sin medidas iniciales; medir de forma directa, sin calibración previa y tiene la posibilidad de medir con mucha precisión en recorridos cortos o grandes elongaciones con menor precisión.

ES 2 324 696 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

# ES 2 324 696 B2

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para medir la deformación en un ensayo de tracción.

### 5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento para medir la deformación En un ensayo de tracción. La invención tiene también por objeto el aparato o extensómetro mediante el que se lleva a cabo dicho procedimiento.

### 10 **Antecedentes de la invención**

Para la medición de la deformación de una probeta sometida a tracción suelen utilizarse actualmente extensómetros que pueden agruparse en cuatro tipos

15 1. *Extensometría de contacto de carácter resistivo*. Su funcionamiento se basa en el empleo de bandas extensométricas. Los principales inconvenientes son los que se relacionan a continuación:

- 20 ○ Las bases de medida son relativamente pequeñas.
- Los recorridos también son relativamente pequeños.
- Las bases nominales pueden modificarse durante el montaje del extensómetro por lo que será necesaria una corrección posterior.
- 25 ○ No pueden trabajar a altas temperaturas si no están equipadas de un equipo especial de refrigeración.
- El extensómetro entra en contacto con la probeta por lo que puede sufrir daño en la rotura si esta es violenta.
- El contacto puede provocar concentración de tensiones pudiendo precipitar la aparición de la rotura.

30 2. *Extensometría de contacto de carácter inductivo*. Su funcionamiento se basa en el empleo de comparadores LVDT. Los principales inconvenientes son los que se relacionan a continuación:

- 35 ○ Las bases nominales pueden modificarse durante el montaje del extensómetro por lo que será necesaria una corrección posterior.
- No pueden trabajar a temperaturas elevadas.
- El extensómetro entra en contacto con la probeta por lo que puede sufrir daño en la rotura si esta es violenta.
- 40 ○ El contacto puede provocar concentración de tensiones pudiendo precipitar la aparición de la rotura.
- El peso del conjunto es relativamente alto, por lo que la presión en los apoyos puede acentuar el efecto entalla.
- 45 ○ La precisión para pequeñas deformaciones disminuye respecto a los modelos anteriores.

3. *Vídeo-extensómetro*: extensometría en base a imágenes con una o varias cámaras fijas o móviles. Los principales inconvenientes son los que se relacionan a continuación:

- 50 ○ En algunos equipos puede ser necesaria una calibración previa.
- Se necesitan condiciones óptimas de iluminación.
- 55 ○ El dispositivo es muy aparatoso y dificulta la tarea de intercambiar entre varias máquinas de ensayo. Algunos modelos van asociados a una en concreto y no pueden desmontarse.
- La complejidad de uso es mayor, ya que suele llevar asociado su propio software de control.
- 60 ○ Algunos modelos no han resuelto la medida de la base de medida por lo que puede ser necesaria esta operación previa al ensayo.
- No pueden trabajar a altas temperaturas.
- 65 ○ Las precisiones para deformaciones pequeñas disminuyen.
- Es muy costoso.

## ES 2 324 696 B2

4. *Extensómetro láser*: extensometría basada en el empleo de láseres de reflexión. Los principales inconvenientes son los que se relacionan a continuación:

- El dispositivo es muy aparatoso y dificulta la tarea de intercambiar entre varias máquinas de ensayo.
- La complejidad de uso es grande, ya que suele llevar asociado su propio software de control.
- Algunos modelos no han resuelto la medida de la base de medida por lo que puede ser necesaria esta operación previa al ensayo.
- La identificación de la base de medida se realiza en base a pegatinas reflectantes que se pegan sobre la probeta.
- No pueden trabajar a altas temperaturas.
- Las precisiones para deformaciones pequeñas disminuyen.
- Es muy costoso.

### Descripción de la invención

El procedimiento y aparato de la invención permiten determinar la deformación en ensayos de tracción uniaxial en los que la medida de la deformación se realiza sin contacto con la probeta de modo que pueden prevenirse posibles daños sobre el equipo en la rotura de la misma.

El procedimiento y aparato de la invención permiten además llevar a cabo la medida de la deformación de la probeta de forma directa, sin calibración previa.

Otra ventaja del procedimiento y aparato de la invención es que permiten llevar a cabo el cálculo automático de la base de medida del aparato sin realizar medidas iniciales.

Una ventaja más del procedimiento y aparato de la invención es la posibilidad de medir con mucha precisión en recorridos cortos o grandes elongaciones con menor precisión.

El procedimiento de la invención, se basa en conocer la separación existente entre dos puntos de la probeta,  $L(t)$ , en todo momento, mientras se aplican esfuerzos crecientes.

La distancia inicial entre esos dos puntos, antes de comenzar el ensayo, se denomina base de medida del extensómetro,  $L_0$ .

A partir de estos parámetros se puede determinar la deformación, de la probeta ensayada en cada instante, a partir de la expresión:

$$\varepsilon = \frac{L(t) - L_0}{L_0} = \frac{\Delta L}{L_0}$$

Siendo  $\Delta L$  el incremento de longitud sufrido por la base de medida del extensómetro en cada instante.

Para la medida de la separación de los puntos mencionados se utilizan dos sensores láser de reflexión directa de funcionamiento por triangulación.

Los rangos de medida de los sensores seleccionados dependerán de la magnitud a medir, si se pretende medir con mucha precisión, se recurrirá a rangos pequeños, mientras que si no se requiere mucha precisión se pueden emplear extensómetros de mayor rango que permitirán la medida de elongaciones mayores.

En caso de necesitar las dos propiedades, es decir, precisión para pequeñas elongaciones y rangos de medida grandes con poca precisión, podrían montarse en paralelo sensores láseres con diferentes propiedades de forma que se cubrieran ambas necesidades.

De acuerdo con el procedimiento de la invención se seleccionan aleatoriamente a lo largo la probeta dos puntos P1 y P2, separados una distancia  $L_0$ . A continuación se calcula mediante un primer y un segundo sensores láser la distancia  $L_0$  mediante la expresión  $L_0 = L_c + L'_1 + L'_2$ , en la que  $L_c$  es la distancia entre el primero y segundos sensores,  $L'_1$  es la distancia inicial, antes de deformarse la probeta, del primer sensor al punto P1 y  $L'_2$  la distancia inicial del segundo sensor al punto P2. A continuación se provoca la deformación de la probeta mediante un esfuerzo de

## ES 2 324 696 B2

tracción creciente y se mide durante la deformación citada, mediante los mismos sensores láser antes comentados, los desplazamientos  $\Delta L_1$  y  $\Delta L_2$  de los puntos P1 y P2 de la probeta. Por último se calcula la deformación producida mediante la expresión

5

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

10

En la que  $\Delta L$  es la diferencia entre los desplazamientos de los puntos P1 y P2 de la probeta en cada instante.

15

En cuanto al aparato o extensómetro para medir la deformación de la probeta, está constituido de acuerdo con la invención por un brazo articulado que se fija a la máquina de ensayo y es portador de al menos dos sensores láser, y por dos dianas fijables en la probeta, en otros tantos puntos de referencia de la misma, para la medición de su deformación.

20

El brazo articulado comprende al menos dos tramos rígidos que van relacionados entre sí mediante una articulación intermedia. En el extremo libre de uno de los tramos del brazo articulado, va conectada una base de anclaje que servirá como medio de fijación del brazo a un pilar de la máquina de ensayo. En el extremo libre del otro tramo del brazo articulado, va montado un cabezal que es portador de al menos dos sensores láser. El cabezal puede girar alrededor de un eje paralelo al de articulación entre los dos tramos del brazo articulado. Los sensores además serán desplazables linealmente en el cabezal en la misma dirección y podrán rotar sobre su eje horizontal  $180^\circ$  para adaptarse a diferentes configuraciones de medida que pueden aparecer.

25

La base de anclaje antes comentada puede estar constituida por una brida ajustable de eje paralelo al de articulación entre los tramos del brazo articulado. La conexión de esta brida al tramo correspondiente al brazo articulado se realiza mediante una articulación extrema de eje paralelo al de articulación intermedia entre los tramos de dicho brazo.

30

En cuanto al cabezal fijado en el extremo libre del otro tramo del brazo articulado, consiste en un cuerpo alargado que es perpendicular al brazo en el que va montado y dispone de al menos una guía longitudinal en la que van montados los sensores láser, con facultad de desplazamiento a lo largo de la misma y de rotar  $180^\circ$ .

35

En cuanto a las dianas fijadas a la probeta están constituidas por una mordaza de mandíbulas ajustables sobre dicha probeta. Las dos mandíbulas que conforman la mordaza son paralelas, de separación regulable, y están impulsadas una contra otra mediante un resorte.

40

Una de las mandíbulas de la mordaza presenta una zona de apoyo sobre la probeta que está constituida por cuatro rodillo dispuesto en V, paralelos dos a dos, rodillos que apoyan perpendicularmente sobre la probeta. La otra mordaza es portadora de una cuchilla perpendicular a la probeta, la cual define el punto de referencia para la medida de las deformaciones de la probeta. La cuchilla puede ser de contorno circular y giratoria, estando montada en la mandíbula correspondiente mediante un eje paralelo a la probeta.

45

Según una posible forma de realización, una de las mandíbulas dispone de un brazo que sobresale perpendicularmente por el lado ocupado por los rodillos y define una guía en la que se monta la otra mandíbula, con facultad de desplazamiento a lo largo de la misma, para lograr la aproximación o separación entre las dos mandíbulas de la mordaza.

### Breve descripción de los dibujos

50

En los dibujos adjuntos se muestra, a título de ejemplo no limitativo, una posible forma de realización del aparato para llevar a cabo el procedimiento de la invención. Los dibujos adjuntos incluyen además esquemas relativos al desarrollo de dicho procedimiento.

55

En los dibujos:

La figura 1, es una perspectiva de un aparato para medir la deformación por tracción de una probeta, constituido de acuerdo con la invención.

60

La figura 2, es una vista en planta de una de las dianas que entran a formar parte del aparato de la invención.

La figura 3, es una sección transversal de la diana, tomada según la línea de corte III-III de la figura 2.

La figura 4, corresponde a otra sección transversal de la diana tomada según la línea de corte 4-IV de la figura 3.

65

Las figuras 5 a 15, corresponden a esquemas de posibles desarrollos del procedimiento de la invención.

**Descripción detallada de un modo de realización**

Las características del procedimiento y aparato de la invención, así como las ventajas derivadas de las mismas, podrán comprenderse mejor con la siguiente descripción, hecha con referencia a los dibujos antes referenciados.

5 El aparato para la realización del procedimiento de la invención está compuesto por un brazo articulado, que se muestra en perspectiva en la figura 2, y por dos dianas fijables a la probeta, una de las cuales se muestra en las figuras 2 a 4.

10 El brazo articulado de la figura 1 está constituido por al menos dos tramos rígidos, 1 y 2 que van relacionados entre sí mediante una articulación intermedia, cuyo eje se indica con la referencia 3. Unos de estos tramos, el referenciado con el número 1 en el ejemplo representado en los dibujos, lleva conectado en su extremo libre una base de anclaje 4, la cual servirá como medio de fijación del brazo a un pilar de la máquina de ensayo. Esta base de anclaje está constituida por una brida ajustable, que puede estar constituida por dos mitades 5 y 6 de separación ajustable y dotadas de un tornillo radial de presión 7. La brida que constituye la base de anclaje 4 es de eje paralelo al eje 3 de articulación entre los tramos 1 y 2 del brazo articulado.

La base de anclaje 4 va conectada al tramo 1 del brazo articulado mediante una articulación extrema 8 de eje paralelo al eje 3 de articulación intermedia.

20 El otro tramo 2 del brazo articulado es portador de un cabezal 9, constituido por un cuerpo alargado que es perpendicular al tramo 2 del brazo articulado y dispone de al menos una guía longitudinal 10 en la que van montados dos sensores láser 11 y 12, con facultad de desplazamiento a lo largo de la misma y de rotación.

25 El cabezal 9 va montado en el extremo del tramo 2 del brazo articulado, mediante un eje de giro que es paralelo al eje 3 intermedio de articulación entre los tramos 1 y 2.

30 El cabezal 9, podría incluir cuatro sensores láser, en lugar de dos, en caso de necesitar otras especificaciones. El brazo que conforma el aparato de la invención se sujeta a uno de los pilares de la propia máquina de ensayo, a través de la base de anclaje 4. Este brazo va articulado para dar mayor flexibilidad al proceso de colocación de los sensores en función de la simetría de la probeta.

35 Los sensores 11 y 12 pueden desplazarse verticalmente a lo largo del cabezal 9 e incluso pueden girar 180° a lo largo del cabezal 9 e incluso pueden girar 180°.

El aparato de la invención incluye además dos dianas fijables en otros tantos puntos de referencia de la probeta, para la medición de su deformación. Una de estas dianas se muestran en las figuras 2 a 4, estando en el ejemplo representado en los dibujos constituida por dos mandíbulas 14 y 15 paralelas de separación regulable.

40 La mandíbula 14 presenta una zona de apoyo angular para la probeta 16, en la que van montados cuatro rodillos 17 en V, paralelos dos a dos, los cuales definirán los puntos de apoyo de esta mandíbula sobre la probeta 16. Por su parte la mandíbula 15 es portadora de una cuchilla 18 que define el punto de referencia para la medida de las deformaciones de la probeta 16. La cuchilla 18 es circular y giratoria alrededor de un eje 19 paralelo a la probeta.

45 De la mandíbula 14 sobresale perpendicularmente, por el lado ocupado por el rodillo 17, un brazo 20 que constituye una guía en la que se monta la mandíbula 15 con facultad de desplazamiento a lo largo de dicho brazo, para regular la separación entre mandíbulas. La mandíbula 14 lleva además montado un resorte de tracción 21, que impulsa constantemente a la mandíbula 15 contra la mandíbula 14.

50 La cuchilla 18 se clavará parcialmente en la probeta y definirá los puntos de referencia para las medidas de deformaciones. Los rodillos 17 en V permitirán que la probeta, durante su deformación, pueda deslizar respecto al dispositivo, manteniendo como único contacto fijo la cuchilla 18. Además la disposición de los rodillos 17 evitará el cabeceo de la diana.

55 El procedimiento para medir con el aparato descrito se puede comprobar en la figura 5, donde se representa esquemáticamente un ensayo de tracción, con la probeta 16 y los dos anclajes 22 y 23 para la probeta en la máquina de ensayo, uno pasivo 22 y el otro activo 23.

60 Dos puntos, P1 y P2, situados, inicialmente a una distancia  $L_0$ , para un determinado instante de tiempo pasan a situarse a una distancia  $L(t)$ . Los dos puntos de mueven,  $\Delta L1$  y  $\Delta L2$ , respectivamente, siendo mayor el desplazamiento más cercano a la mordaza activa.

A partir de los desplazamientos individuales de cada punto y observando el gráfico de la figura 5 se puede obtener el incremento de la base de medida a partir de la siguiente expresión:

65

$$L(t) + \Delta L1 = L_0 + \Delta L2$$

## ES 2 324 696 B2

y despejando

$$\Delta L = L_f - L_0 = \Delta L_2 - \Delta L_1$$

Luego, queda demostrado el principio de funcionamiento del aparato de la invención, conociendo lo que se ha separado cada punto de la barra individualmente, medido por cada uno de los sensores láseres, se puede obtener el incremento de longitud, y por tanto, la deformación de la barra.

La configuración de los sensores 11-12, está preparada para medir entre  $L_{min}$  y  $L_{max}$  (Figura 6), de forma que si la diana se separa del sensor se obtienen valores crecientes, mientras que si la diana se acerca al sensor las medidas serán decrecientes.

En función del tipo de probeta de su longitud, de la máquina que se utilice y del espacio de que se disponga entre anclajes 22-23, los sensores láser se van a posicionar de diferente manera. Pueden desplazarse en la vertical o incluso girar  $180^\circ$ . De tal forma que pueden aparecer cuatro configuraciones distintas.

### Configuración 1

El primer sensor 11 está apuntando hacia arriba y el segundo 12 hacia abajo (Figura 7). El láser 12 medirá valores crecientes, ya que la diana se separa, mientras que el láser 11 medirá valores decrecientes, puesto que la diana se acerca. Por tanto, en este caso el incremento de longitud será:

$$\Delta L = \Delta L_2 - -\Delta L_1 = \Delta L_2 + \Delta L_1$$

Siendo  $\Delta L_1$  y  $\Delta L_2$  los valores absolutos de los desplazamientos de los sensores láser 11 y 12, respectivamente.

### Configuración 2

El sensor 11 está apuntando hacia abajo y el sensor 12 hacia arriba (Figura 8). El sensor 12 medirá valores decrecientes, ya que la diana se acerca, mientras que el sensor 11 medirá valores crecientes, puesto que la diana se aleja. Por tanto, en este caso el incremento de longitud será:

$$\Delta L = -\Delta L_2 - \Delta L_1$$

### Configuración 3

Los dos sensores 11 y 12 apuntan hacia arriba (Figura 9). Ambos sensores medirán valores decrecientes, y a que la diana se aproxima. Por tanto, en este caso el incremento de longitud será:

$$\Delta L = -\Delta L_2 - -\Delta L_1 = -\Delta L_2 + \Delta L_1$$

### Configuración 4

Los dos sensores 11 y 12 apuntan hacia abajo (Figura 10). Ambos sensores medirán valores crecientes, ya que la diana se aleja. Por tanto, en este caso el incremento de longitud será:

$$\Delta L = \Delta L_2 - \Delta L_1$$

Para poder medir la base de medida es necesario conocer la medida absoluta inicial, antes de comenzar a deformarse la probeta, del sensor láser ( $L'$ ); es decir, la distancia desde el cristal del láser hasta el punto de medida P.

La medida de la base de medida también dependerá de la configuración de los sensores y será función de la separación entre los cristales de los dos sensores ( $L_c$ ), Figura 11, así como de la medida absoluta inicial de ambos sensores. Para conocer la distancia inicial entre cristales se puede realizar una única medida por medio de un calibre y no será necesario repetir la medida mientras no se produzca un cambio en la misma, o se puede situar una regla graduada sobre la guía de los sensores, o cualquier otro dispositivo, que permita en todo momento conocer la distancia  $L_c$ .

## ES 2 324 696 B2

En función del tipo de probeta, de su longitud, de la máquina que se utilice y el espacio de que se disponga; los sensores láseres se van a posicionar de diferente manera, como se ha comentado con anterioridad. De forma que la base de medida será función de la disposición existente. Pueden aparecer cuatro configuraciones distintas para la utilización del aparato de la invención.

5

### Configuración 1

El láser 11 apunta hacia arriba y el 12 hacia abajo (Figura 12). La base de medida en este caso se obtiene a partir de la expresión:

10

$$L_0 = L_c + L1' + L2'$$

15

### Configuración 2

El láser 11, apunta hacia abajo y el 12 hacia arriba (Figura 13). La base de medida en este caso se obtiene a partir de la expresión:

20

$$L_0 = L_c - L1' - L2'$$

25

### Configuración 3

Ambos sensores apuntan hacia arriba (Figura 14). La base de medida en este caso se obtiene a partir de la expresión

30

$$L_0 = L_c + L1' - L2'$$

### Configuración 4

35

Ambos sensores apuntan hacia arriba (Figura 15). La base de medida en este caso se obtiene a partir de la expresión.

40

$$L_0 = L_c - L1' + L2'$$

En definitiva, con el procedimiento y aparato de la invención pueden llevarse a cabo ensayos de tracción uniaxial con las siguientes propiedades:

45

\* Medida de la deformación en un ensayo de tracción uniaxial *sin contacto* con la probeta, para prevenir posibles daños en la rotura de la misma.

\* Medida de la deformación de la probeta de forma directa, sin calibración previa.

50

\* Cálculo automático de la base de medida del extensómetro, sin medidas iniciales.

\* Posibilidad de medir con mucha precisión en recorridos cortos o grandes elongaciones con menor precisión.

55

60

65

# ES 2 324 696 B2

## REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para medir la deformación en un ensayo de tracción, **caracterizada** por que comprende las siguientes etapas:

a) señalar dos puntos P1 y P2 en la probeta, separados a lo largo de la misma una distancia L0;

b) calcular mediante un primer y un segundo sensores láser la distancia L0, mediante la expresión

10

$$L_0 = L_c + L'1 + L'2,$$

15 en la que Lc es la distancia entre el primero y segundo sensores, L'1 es la distancia absoluta inicial del primer sensor al punto P1 y L'2 la distancia absoluta inicial del segundo sensor al punto P2;

c) medir durante la aplicación de un esfuerzo de tracción creciente los desplazamientos relativos  $\Delta L_1$  y  $\Delta L_2$  de los puntos P1 y P2 de la probeta, mediante los mismos sensores; y

20 d) calcular la deformación producida mediante la expresión

25

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

en la que  $\Delta L$  es la variación de longitud sufrida por la base de medida.

30 2. Aparato para medir la deformación por tracción de una probeta, **caracterizado** porque está constituido por un brazo articulado que se fija a la máquina de ensayo y es portador de al menos dos sensores láser, y por dos dianas fijables en la probeta, en otros tantos puntos de referencia de dicha probeta para la medición de su deformación; cuyo brazo comprende al menos dos tramos rígidos relacionados mediante un eje de articulación intermedia, una base de anclaje que va conectada al extremo libre de uno de los tramos del brazo articulado y sirve como medio de fijación del brazo a un pilar de la máquina de ensayo, y un cabezal que es portador de al menos dos sensores láser y va montado en el extremo libre del otro tramo del brazo articulado, con facultad de giro alrededor de un eje paralelo al de articulación entre los dos tramos de dicho brazo, siendo los sensores desplazables linealmente en vertical en el cabezal y con capacidad para girar 180°; y cuyas dianas están constituidas por una mordaza de mandíbulas ajustables sobre la probeta.

40 3. Aparato según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la base de anclaje está constituida por una brida ajustable, de eje paralelo al eje de articulación entre los tramos del brazo articulado.

45 4. Aparato según las reivindicaciones 2 y 3 **caracterizado** porque la base de anclaje va conectada al tramo correspondiente del brazo articulado mediante una articulación extrema de eje paralelo al eje de articulación entre los tramos de dicho brazo.

50 5. Aparato según reivindicación 2 **caracterizado** porque el cabezal citado consiste en un cuerpo alargado, que es perpendicular al brazo articulado y dispone de al menos una guía longitudinal en la que van montados los sensores láser, con facultad de desplazamiento a lo largo de la misma y girar 180°.

6. Aparato según la reivindicación 2 **caracterizado** porque las dos mandíbulas de la mordaza son paralelas, de separación regulable y están impulsadas una contra la otra mediante un resorte.

55 7. Aparato según reivindicación 6, **caracterizado** porque una de las mandíbulas de la mordaza presenta una zona de apoyo angular sobre la probeta, constituida por cuatro rodillos giratorios dispuestos en V, paralelos dos a dos, que apoyan perpendicularmente sobre la probeta, mientras que la otra mordaza es portadora de una cuchilla perpendicular a la probeta, que define el punto de referencia para la medida de deformaciones de dicha probeta.

60 8. Aparato según reivindicaciones 6 y 7, **caracterizado** porque una de las mandíbulas dispone de un brazo que sobresale perpendicularmente por el lado ocupado por los rodillos y define una guía en la que se monta la otra mandíbula, con facultad de desplazamiento a lo largo de la misma.

65 9. Aparato según reivindicación 7, **caracterizado** porque la cuchilla citada es circular y giratoria y va montada en la mandíbula correspondiente mediante un eje paralelo a la probeta.

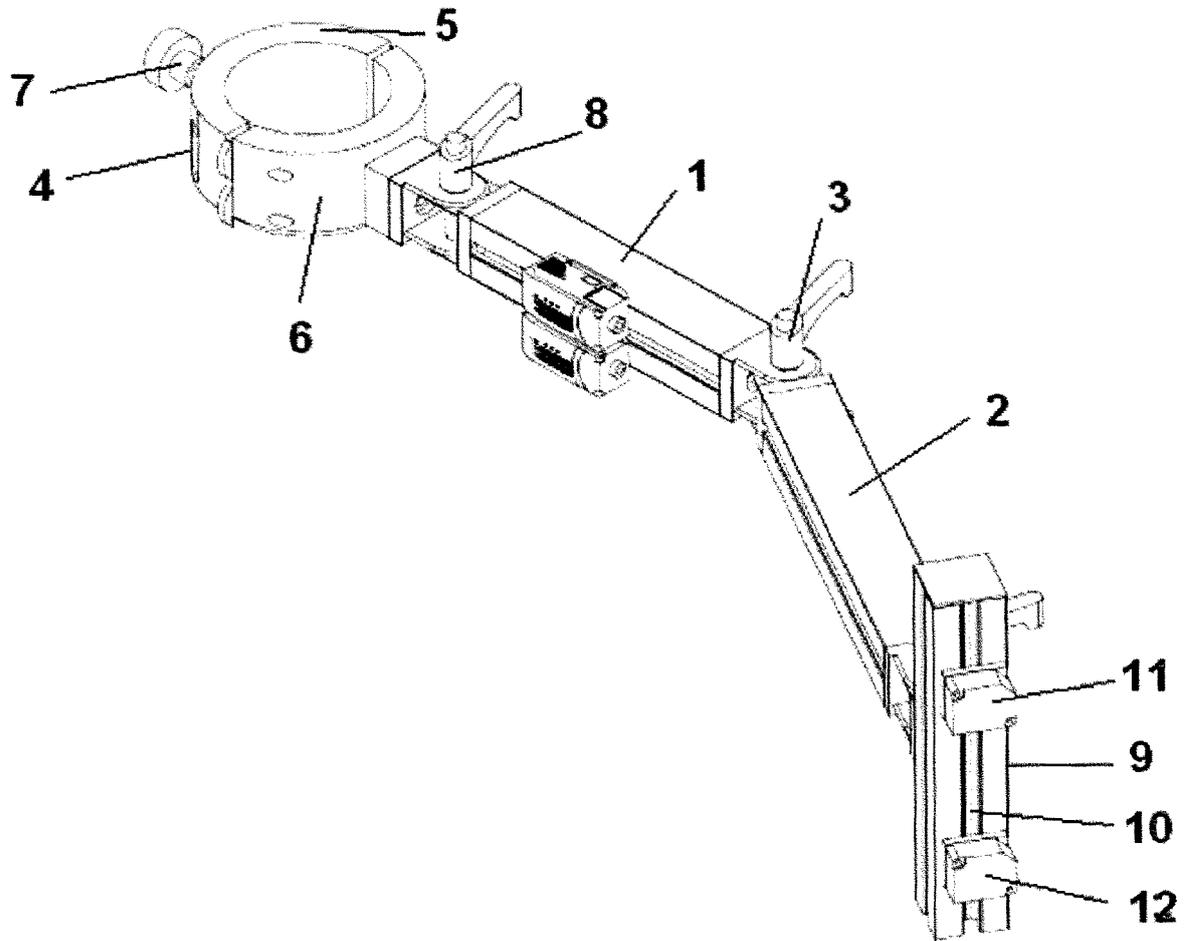


Figura 1

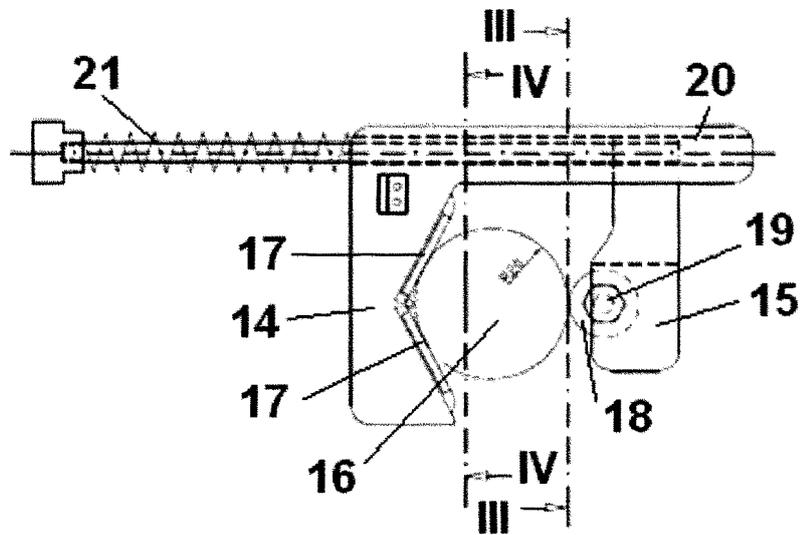


Figura 2

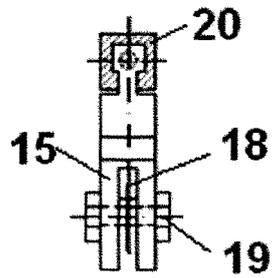


Figura 3

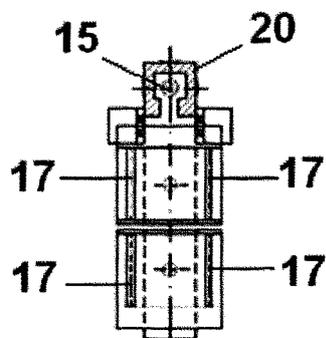


Figura 4

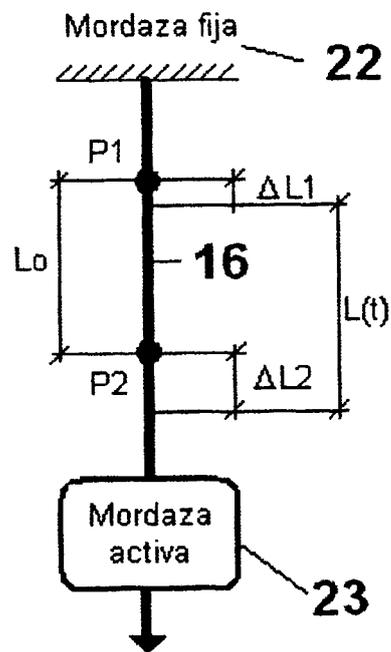


Figura 5

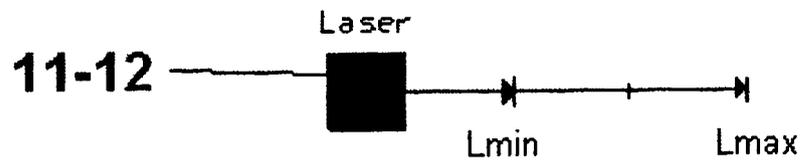


Figura 6

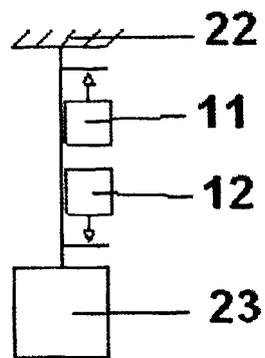


Figura 7

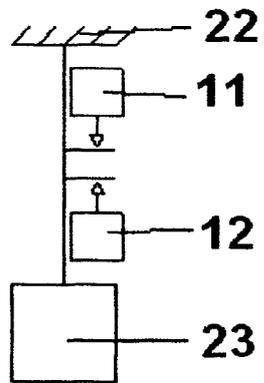


Figura 8

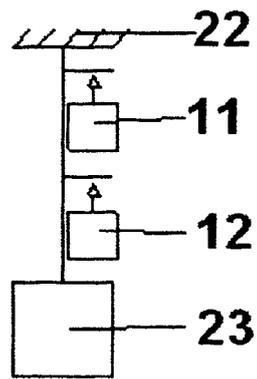


Figura 9

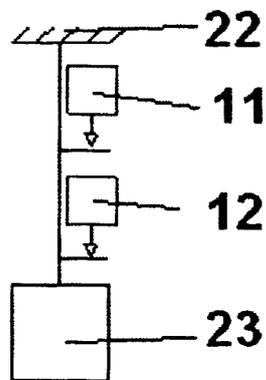


Figura 10

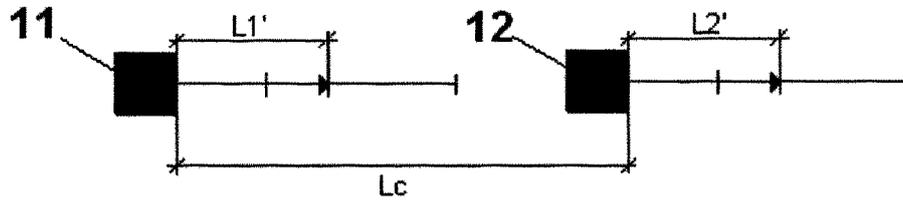


Figura 11

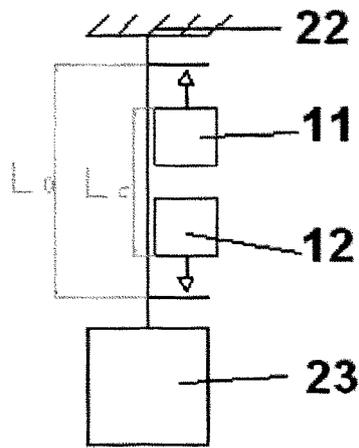


Figura 12

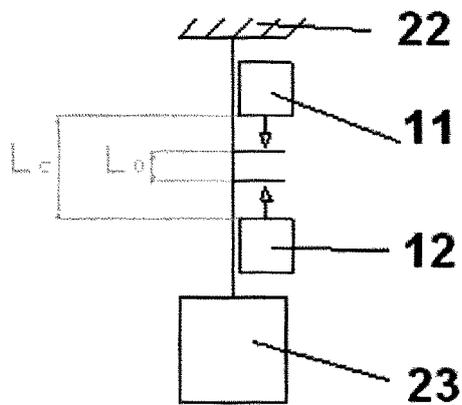


Figura 13

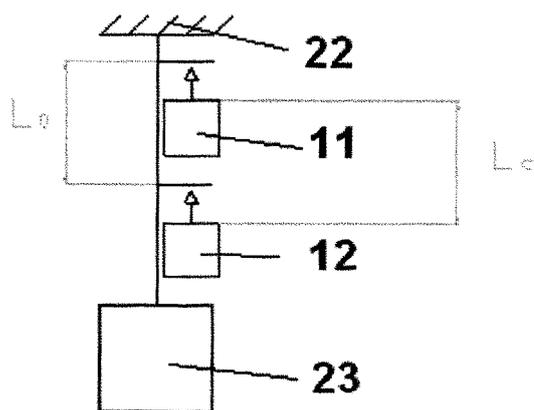


Figura 14

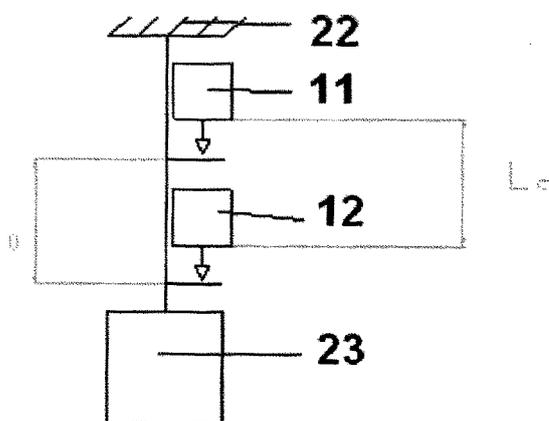


Figura 15



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 324 696

② Nº de solicitud: 200900178

③ Fecha de presentación de la solicitud: **16.01.2009**

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **G01B 11/16** (2006.01)  
**G01N 3/08** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	JP 9101249 A (SHIMADZU CORP) 15.04.1997, resumen; figuras.	1-9
A	US 3974686 A (VAN et al.) 17.08.1976, todo el documento; figuras.	1-9
A	JP 9159416 A (SHIMADZU CORP) 20.06.1997, resumen; figura 1.	1-9
A	US 2006129349 A1 (RAAB et al.) 15.06.2006, resumen; reivindicaciones; figura 1.	2

**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:

<p><b>Fecha de realización del informe</b> 30.07.2009</p>	<p><b>Examinador</b> B. Tejedor Miralles</p>	<p>Página 1/4</p>
---	--	-----------------------

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

G01B, G01N3

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, NPL, INTERNET

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 30.07.2009

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-9	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-9	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

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 ha sido publicada.

**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	JP 9101249 A	15.04.1997
D02	US 3974686 A	17.08.1976
D03	JP 9159416 A	20.06.1997
D04	US 2006129349 A1	15.06.2006

**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 documento D01 describe una máquina de ensayos equipada con un extensómetro láser para el seguimiento de dos dianas o blancos usando un software en el cual la elongación de la probeta exhibe una elongación significativa que puede medirse en un rango amplio incluso bajo tensión. Se diferencia del documento base en que el extensómetro láser (11, 13) no está incorporado a un brazo articulado sino sobre un soporte fijado a una de las columnas laterales. Por otro lado, la probeta (W) se sujeta por sus extremos mediante unas pinzas (4a, 4b) a la máquina de ensayos a diferencia de las mordazas reivindicadas en el documento base. En cuanto al procedimiento de medida reivindicado en la reivindicación 1, en el documento D01, el sensor (13) sigue los movimientos de los dos puntos señalizados en la probeta (A1, A2), siendo irradiado el punto intermedio entre ambos y registrando la elongación que se produce, pero no muestra como establece la distancia base L0 para después medir el desplazamiento relativo de los puntos diana .

Los documentos D02 y D03 describen las mandíbulas de las mordazas que sujetan la probeta:

El documento D02 divulga un extensómetro que consta de dos mordazas, cada una de las cuales comprende a su vez de una parte en forma de V (13, 16) compuesta por cuchillas y una segunda parte (20, 21), que se diferencia de la descrita en la reivindicación 7 del documento base en que es en forma de pin que sobresale perpendicularmente a las cuchillas y, que define un resorte que empuja una lado contra otro, sujetando así la probeta.

El documento D03 describe un extensómetro óptico de forma que la probeta se sujeta mediante dos placas (8, 9) dentro de un alojamiento encerrado en una línea marcada que describe una superficie periférica. Una de las placas lleva unas agujas de sujeción de la probeta (P1, P2), mientras que la otra placa está compuesta por una cuchillas (N1, N2) que igualmente ayudan a la sujeción.

El documento D04 describe una máquina de medida de coordenadas que comprende un brazo articulado que incorpora un sensor láser. El brazo se compone de varios segmentos articulados. Dicho documento muestra que la incorporación de sensores láser a un brazo articulado es un conocimiento común en el estado de la técnica.

En ninguno de los documentos citados, que reflejan el estado de la técnica anterior más próximo al objeto de la solicitud, se han encontrado presentes todas las características técnicas que se definen en las reivindicaciones 1 y 2 de la solicitud. Asimismo, se considera que las características diferenciales no parecen derivarse de una manera evidente de ninguno de los documentos citados, ni de manera individual ni mediante una combinación evidente entre ellos. Por todo lo anterior, se concluye que la reivindicación 1 de procedimiento y las reivindicaciones 2-9 de aparato satisfarían los requisitos de novedad y actividad inventiva según los artículos 6 y 8 de la ley de patentes 11/1986.