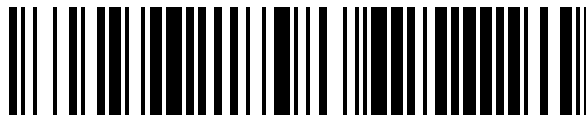


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 086 754**

21 Número de solicitud: 201330252

51 Int. Cl.:

G01B 11/00

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

01.03.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

06.08.2013

71 Solicitantes:

**FUNDACIÓN PRODINTEC (50.0%)
Parque Científico y tecnológico Gijón, Zona Intra.
Avda Jardín Botánico 1345
33332 Gijón (Asturias) ES y
TECNOLOGIA Y ANALISIS DE MATERIALES, S.L.
(50.0%)**

72 Inventor/es:

**VOCES GUTIÉRREZ, Daniel;
PÉREZ CASTAÑO, Luis;
GARCÍA MARTÍNEZ, Fermín;
MARTÍNEZ ÁLVAREZ, José Antonio y
PRESNO VÉLEZ, Álvaro**

54 Título: **SISTEMA PARA EL CONTROL DIMENSIONAL DE PROBETAS**

ES 1 086 754 U

DESCRIPCIÓN

SISTEMA PARA EL CONTROL DIMENSIONAL DE PROBETAS

5

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se incluye en el campo de sistemas de inspección para el control dimensional de piezas, en concreto, de probetas metálicas y no metálicas utilizadas para la realización de ensayos mecánicos.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Para la realización de ensayos mecánicos a materiales, como pueden ser los ensayos de flexión o torsión, es necesaria la fabricación previa de probetas del material a caracterizar, con una geometría y unas dimensiones conocidas que permitan la estandarización de los ensayos. La mayor parte de las probetas utilizadas tienen forma de prisma y poseen una entalla en forma de V o de U en una de sus caras. El control de las dimensiones de la probeta y en particular de la entalla, es vital para la correcta realización de los ensayos y constituye un requisito establecido en la normativa vigente en el ámbito internacional.

15

En la actualidad las técnicas más utilizadas para el control de las dimensiones de las probetas se basan en procedimientos manuales. Para verificar las dimensiones generales de la probeta y el paralelismo entre sus caras, es habitual utilizar calibres o micrómetros. Las cotas más complejas relativas a la entalla, suelen obtenerse con la ayuda de sistemas de proyección de perfiles, como el descrito en el modelo de utilidad ES0170431U, en los que el contorno de la entalla se proyecta amplificado sobre una pantalla que permite al operario determinar las cotas de interés mediante el uso de reglas graduadas y tornillos de desplazamiento. Este tipo de sistemas llevan asociados una gran incertidumbre en la medida al realizarse la estimación de las cotas de forma subjetiva por el operario.

20

Existen otros tipos de sistemas de inspección avanzados como los orientados al control de calidad de piezas fabricadas mediante mecanizado. Algunos sistemas, como el descrito en el modelo de utilidad español ES1073295U, miden las piezas de forma continua basándose en sensores interferométricos y sensores de movimiento, presentando una precisión insuficiente. Otros sistemas presentan una complejidad y coste elevados, como es el caso de los basados en técnicas de medición por láser, o bien los que utilizan sistemas mecánicos de contacto, como el descrito en la patente de invención ES2136568B1, en el que se utilizan múltiples palpadores para la determinación de las cotas de interés. Otro tipo de sistemas se basa en técnicas de visión artificial con cámaras de baja resolución o bien con lentes convencionales que generan elevadas distorsiones e incertidumbres en las medidas alejadas del foco de visión de las mismas. Esta limitación trata de ser resuelta por la patente de invención española ES2318994B1, mediante la

25

30

35

incorporación de un soporte móvil para desplazar la cámara y tomar diferentes medidas a lo largo de la pieza, lo cual incrementa el grado de complejidad del equipo y por tanto su coste.

Ninguna de las soluciones anteriores está orientada específicamente al control dimensional de probetas para la realización de ensayos mecánicos y la determinación de la conformidad de los valores con las tolerancias especificadas en la normativa aplicable a la realización de dichos ensayos, limitándose el estado de la técnica a los sistemas manuales descritos anteriormente.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención soluciona la limitación existente en los sistemas actuales de inspección de probetas para ensayos mecánicos. El dispositivo objeto de la invención presenta una configuración tal que asegura la inspección y determinación de las cotas de interés de la probeta de forma automática, precisa, y altamente repetitiva.

Un primer aspecto de la invención se refiere a un sistema de inspección basado en visión artificial, configurado específicamente para fotografiar e inspeccionar automáticamente probetas y determinar las cotas de interés, que comprende al menos una base sobre la que se fija al menos un soporte primero que sostiene al menos un conjunto de lentes ópticas de tipo telecéntrico, que generan una imagen réplica de la zona de la muestra que se desea inspeccionar, que es capturada por al menos una cámara fotográfica digital, al menos un soporte segundo que sostiene al menos una probeta a inspeccionar y al menos un soporte tercero que sostiene al menos una fuente de iluminación.

De este modo, la probeta a medir queda colocada entre la fuente de iluminación y la cámara digital, pudiendo la cámara captar una imagen nítida de su contorno, a partir de la cual posteriormente determinar las cotas de interés de la pieza. Al utilizar una óptica telecéntrica se elimina la distorsión típica de las lentes convencionales (distorsiones radiales y tangenciales principalmente) ya que la luz incide perpendicularmente al sensor. Por otro lado, gracias a la automatización del proceso se elimina la incertidumbre asociada al factor humano de los sistemas utilizados en la actualidad, aportando una mayor fiabilidad y repetitividad de las medidas, reduciéndose también de forma sustancial los tiempos necesarios para llevar a cabo la inspección. Por otro lado, se asegura una buena trazabilidad de las medidas realizadas, al permitir el sistema la generación automática de archivos digitales en el que quedan registrados los resultados de todas las medidas.

Según otro aspecto de la invención el sistema cuenta con al menos una cámara digital que lleva incorporado al menos un tipo de conector que permite la transmisión de datos a un ordenador externo, desde el cual puede accionarse el disparador de la cámara y a continuación ejecutar los algoritmos programados para la determinación de las cotas de interés a partir de los datos capturados por la cámara.

El sistema puede incorporar una interfaz de usuario que presente de forma sencilla los resultados en una pantalla y muestre las cotas medidas o el veredicto final de aptitud de la probeta inspeccionada para un tipo de ensayo predefinido.

Según otro aspecto de la invención el sistema de inspección cuenta con al menos una cámara digital inteligente, que integra al menos un procesador interno que permite la programación de algoritmos específicos para la determinación de las cotas tras la captura de las imágenes y que cuenta con al menos un tipo de conector a la red de área local como puede ser un puerto ethernet o un puerto serie.

De este modo, se evita la necesidad de utilizar un ordenador externo, pudiendo realizarse todos los cálculos con el procesador interno de la cámara, que puede además mostrar el veredicto final de conformidad de la probeta mediante un código de colores mostrado mediante pilotos LED. El sistema puede además integrarse fácilmente en una red de área local de modo que la cámara inteligente se encargue de transmitir los datos para su almacenamiento en dicha red.

Otro aspecto de la invención se refiere al tipo de iluminación utilizado en el sistema, que es de tipo iluminación trasera o backlight, pudiendo ser generada a partir de LEDs u otros dispositivos, con un tamaño superior al del objeto, o zona del objeto, a medir, y pudiendo ser la iluminación difusa o colimada. Con la iluminación trasera se obtiene una mejor definición de bordes y se evitan los problemas asociados a la iluminación frontal relacionados con la especularidad metálica o irregularidades del material, consiguiendo extraer el contorno de la probeta mediante una umbralización básica.

Según otro aspecto de la invención el sistema cuenta con una carcasa que cubre todo el sistema de modo que se evite la entrada de contaminación lumínica en el sensor.

Otro aspecto de la invención se refiere a la estructura soporte del sistema, que cuenta con al menos un sistema de pletina con anclajes y al menos una pieza soporte diseñada específicamente para las probetas que vayan a medirse, y cuyas tolerancias mecánicas han de asegurar la correcta alineación de la óptica, la muestra a medir y la fuente de iluminación. El posicionamiento de la probeta en el soporte puede realizarse de forma manual o bien de forma automática mediante la incorporación de un brazo de robot.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 recoge con carácter ilustrativo y no limitativo una posible realización de la presente invención, representando esquemáticamente una configuración del sistema de control dimensional de probetas que cuenta con una cámara digital inteligente en cuyo microprocesador interno se ejecutan los algoritmos necesarios para la determinación de las cotas y el veredicto de conformidad con los criterios seleccionados.

La Figura 2 recoge con carácter ilustrativo y no limitativo otra posible realización de la presente invención, representando esquemáticamente una configuración del sistema de control dimensional de probetas que cuenta con una cámara digital convencional conectada a un ordenador externo desde el cual se acciona el disparador de la cámara y se ejecutan los algoritmos necesarios para la determinación de las cotas y el veredicto de conformidad con los criterios seleccionados, mostrando los resultados en una pantalla de visualización de datos.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERENTES DE LA INVENCION

En una realización preferente, el sistema objeto de la presente invención, tal y como se aprecia en la Figura 1, presenta una estructura (1) fabricada en un material rígido que cuenta con un soporte (2) para la fijación de la óptica (3) y de una cámara digital (4), un soporte (5) para la fijación de la iluminación posterior (6) que puede ser de tipo telecéntrico o difuso y un soporte (7) para la fijación de la probeta (8) cuyas dimensiones se pretende determinar. El sistema puede accionarse con el pulsador (9) de la cámara digital y el veredicto de conformidad de las cotas con los valores y tolerancias especificados en la normativa de interés se muestra mediante un código de colores mostrado en una serie de pilotos LED (10) incorporados en la cámara inteligente. Todo el sistema está cubierto por una carcasa (11) que previene la entrada de contaminación lumínica en el sensor.

En otra realización preferente, el sistema objeto de la presente invención, tal y como se aprecia en la Figura 2, presenta una estructura (1) fabricada en un material rígido que cuenta con un soporte (2) para la fijación de la óptica (3) y de una cámara digital (4) de tipo inteligente, un soporte (5) para la fijación de la iluminación posterior (6) que puede ser de tipo telecéntrico o difuso y un soporte (7) para la fijación de la probeta (8) cuyas dimensiones se pretende determinar. La cámara digital cuenta con un conector (12) mediante el cual se establece la comunicación bidireccional con un ordenador externo (13) desde el cual puede accionarse la cámara y posteriormente ejecutar los algoritmos necesarios para determinar las cotas de interés y comparar con los valores y tolerancias especificados en la normativa de interés, a partir de los datos recibidos desde la cámara digital (4).

REIVINDICACIONES

1. Sistema para el control dimensional de probetas para ensayos mecánicos que consiste en: al menos una base (1) sobre la que se fija al menos un soporte primero (2) que sostiene al menos una óptica de tipo telecéntrico (3) unida a al menos una cámara fotográfica digital (4), al menos un
5 soporte segundo (7) que sostiene al menos una probeta a inspeccionar (8) y al menos un soporte tercero (5) que sostiene al menos una fuente de iluminación (6).
2. Sistema según reivindicación anterior en el que al menos una cámara fotográfica digital es de tipo inteligente con un microprocesador incorporado para el tratamiento de las imágenes adquiridas a través de al menos una óptica (3).
- 10 3. Sistema según reivindicación anterior en el que al menos una cámara (4) digital inteligente incorpora unos indicadores tipo LED (10).
4. Sistema según reivindicación primera en el que al menos una cámara fotográfica digital (4) es una cámara digital no inteligente que registra las imágenes adquiridas a través de al menos una óptica (3).
- 15 5. Sistema según cualesquiera de las reivindicaciones anteriores en el que al menos una cámara digital (4) cuenta con una conexión a interfaz (12) de visualización de los resultados de la medición en un sistema de visualización externo (13).
6. Sistema según cualesquiera de las reivindicaciones anteriores en el que una carcasa (11) cubre el sistema compuesto por al menos una óptica (3), al menos una cámara digital (4), al menos una
20 probeta a inspeccionar (8) y al menos una fuente de iluminación (6).
7. Sistema según cualesquiera de las reivindicaciones anteriores en el que se incluye un brazo robótico de posicionamiento de las probetas a inspeccionar (8) sobre el soporte habilitado (7) en el sistema de inspección.

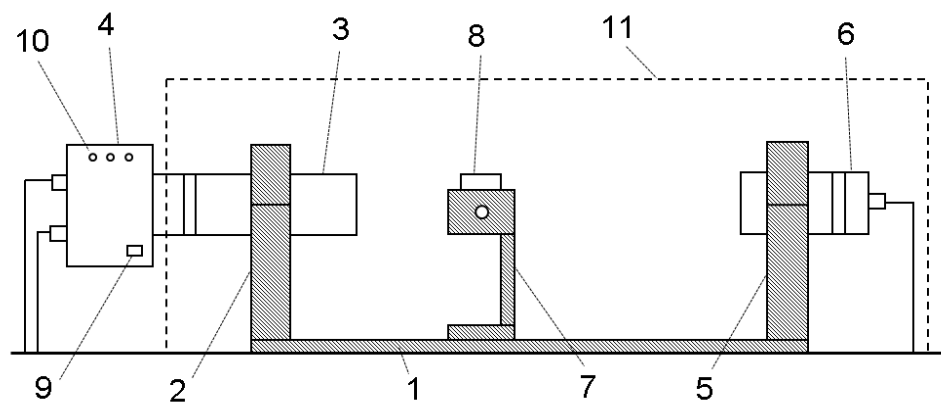


Figura 1

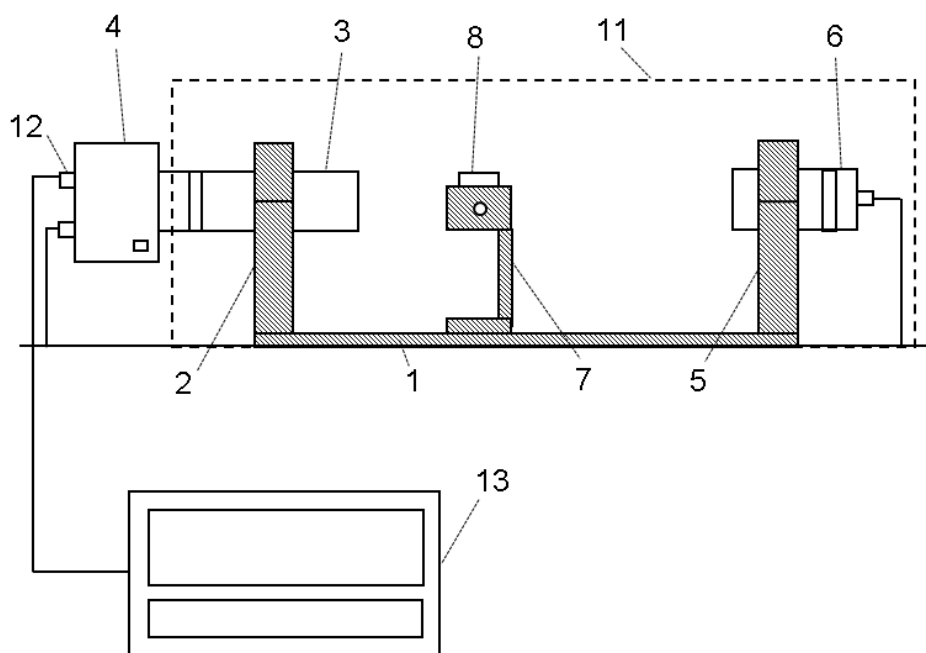


Figura 2