

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 712**

51 Int. Cl.:

G01B 7/00 (2006.01)

G01B 7/12 (2006.01)

B24B 49/04 (2006.01)

F16C 11/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2012 E 12162352 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.01.2015 EP 2645052**

54 Título: **Cabeza de medición para palpador para piezas de trabajo que se van a mecanizar**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.04.2015

73 Titular/es:

BALANCE SYSTEMS S.R.L. (100.0%)
Viale Cassiodoro 3
20145 Milano, IT

72 Inventor/es:

TRIONFETTI, GIANNI

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 533 712 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Cabeza de medición para palpador para piezas de trabajo que se van a mecanizar

5 La presente invención se refiere a una porción de cabeza de medición para un palpador de piezas de trabajo que se van a mecanizar tal como se define en el preámbulo de la reivindicación independiente 1. La invención también se refiere a un proceso para fabricar una porción de cabeza de medición. Se sabe que en la actualidad, para comprobar los tamaños y tolerancias de una pieza de trabajo, en particular durante el rectificado, se usa un dispositivo de medición apropiado. Este dispositivo comprende al menos un palpador, que contacta con la superficie de la pieza de trabajo y se conecta a un aparato de medición. Este último, basándose en los desplazamientos del palpador, detecta los tamaños y se los señala a la máquina herramienta, accionando posiblemente la intervención o interrupción de los mismos.

15 Por ejemplo, para medir un diámetro de un árbol de rectificado cilíndrico, el dispositivo de medición está provisto de dos palpadores que entran en contacto con la pieza de trabajo en lados diametralmente opuestos. Sin embargo, para medir la posición axial de un saliente o similar, por ejemplo, solo se proporciona un palpador.

Cada palpador comprende un brazo que tiene, en un extremo, un elemento de contacto adaptado para palpar la pieza que se va a medir, y una cabeza de medición.

20 La cabeza de medición es adecuada para permitir la rotación del brazo palpador, fijar el brazo al dispositivo de medición y convertir los desplazamientos del brazo en señales eléctricas adecuadas que pueden analizarse gracias a la máquina herramienta.

25 Dicha cabeza comprende una porción fija que se asegura al dispositivo de medición, una porción móvil conectada a través de una articulación adecuada a la porción fija y adaptada para soportar el brazo palpador, sensores adaptados para medir el desplazamiento de la porción móvil en relación con la porción fija, y posibles accionadores para mover la porción móvil en relación con la porción fija durante la carga y descarga de las piezas de trabajo, por ejemplo.

30 La técnica conocida mencionada anteriormente tiene algunos importantes inconvenientes.

De hecho, dichas cabezas de medición son caras y susceptibles de mal funcionamiento. De hecho, incluso el mero ensamblaje de los elementos individuales de la cabeza debe realizarse de una manera muy precisa, ya que los palpadores deben tener tolerancias muy reducidas.

40 De la misma manera, incluso un pequeño desfase mutuo de los componentes de la cabeza puede provocar mediciones completamente erróneas. Por tanto, se requiere un mantenimiento continuo que contempla ajustes constantes.

Se divulgan cabezas de medición similares en las solicitudes de patente US-A-4409737, US-A-2001/029678, US-A-4625413, US-A-5351410, US-A-6546642 y US-A-4279079 que solo solucionan parcialmente los inconvenientes descritos.

45 En esta situación, la tarea técnica subyacente en la presente invención es concebir una porción de cabeza de medición para un palpador de piezas de trabajo que se van a mecanizar capaz de evitar sustancialmente los inconvenientes mencionados.

50 Dentro del alcance de esta tarea técnica es un objetivo importante de la invención obtener una porción de cabeza de medición para un palpador de piezas de trabajo que se van a mecanizar que sea barato y susceptible de pocos fallos de funcionamiento.

La tarea técnica mencionada y los objetivos especificados se logran mediante una porción de cabeza de medición para un palpador para piezas de trabajo que se van a mecanizar y mediante un proceso para fabricar dicha porción de cabeza de medición, tal como se reivindica en las reivindicaciones independientes adjuntas 1 y 4.

Las realizaciones preferentes se resaltan en las reivindicaciones dependientes.

60 Las características y ventajas de la invención se clarifican en lo sucesivo mediante la descripción detallada de una realización preferente de la invención, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La **Figura 1** muestra un dispositivo de medición que incluye una cabeza de medición de acuerdo con la invención;

La **Figura 2** es una vista axonométrica de la cabeza de medición de acuerdo con la invención;

65 La **Figura 3a** muestra una primera sección de la cabeza de medición de acuerdo con la invención; y

La **Figura 3b** muestra una segunda sección de la cabeza de medición de acuerdo con la invención.

En referencia a las figuras mencionadas, la porción de cabeza de medición de acuerdo con la invención se identifica generalmente mediante el número de referencia **1**.

Esta es adecuada para su uso en un palpador **2** para piezas de trabajo **3** que se van a mecanizar.

5 El palpador **2** comprende brevemente una porción de cabeza de medición **1** y un brazo palpador **4**, que incluye un elemento de contacto **41**, que consiste en un perno o bola de material cerámico o similar, adaptado para palpar la pieza de trabajo **3** que se está mecanizando.

10 Los palpadores **2** son a su vez parte de un dispositivo de medición **5** adaptado para usarse al medir la precisión de una operación de mecanizado por arranque de virutas mientras que dicha operación tiene lugar. La porción de cabeza de medición **1** se adapta por tanto para estar dispuesta cerca de una máquina herramienta de arranque de virutas, en particular una rectificadora que comprende una herramienta **6**, tal como una muela de rectificar, por ejemplo. Preferentemente, la porción de cabeza de medición **1** se coloca cerca de una rectificadora para medir el
15 diámetro de la pieza de trabajo **3** o para llevar a cabo otras mediciones tal como la medición axial de un saliente.

En particular, en lo que se refiere a la medición del diámetro de una pieza de trabajo **3** que se está mecanizando en una rectificadora, se usa un dispositivo de medición **5** que comprende dos palpadores **2** y un aparato de medición **7** conectado eléctricamente a los palpadores **2**, y en particular a las cabezas de medición **1**.

20 La porción de cabeza de medición **1** comprende, en resumen, una porción fija **10**, una porción móvil **11**, que se asegura al brazo palpador **4**, y una articulación giratoria **12** adaptada para asegurar la porción móvil **11** a la porción fija **10**.

25 Además, la articulación giratoria **12** se construye de una pieza con la porción fija **10** y la porción móvil **11**. En mayor detalle, la porción fija **10**, la porción móvil **11** y la articulación **12** se fabrican con metal, preferentemente acero, a partir de una pieza sólida, como se especifica mejor a continuación.

30 La porción fija **10** puede asegurarse a un soporte fijo exterior tal como una pieza fija del dispositivo de medición **5**, a través de tornillos adecuados y asientos roscados adecuados formados en la porción fija **10**.

Esta tiene aproximadamente la forma de un paralelepípedo alargado, donde un extremo del mismo puede conectarse al dispositivo de medición **5**, y el extremo opuesto se asegura rígidamente a la articulación **12**.

35 La porción móvil **11** también se conecta rígidamente a la articulación giratoria **12** y comprende un elemento de sujeción **14** para el brazo palpador **4**, que consiste preferentemente en un bucle u otro asiento para un medio de sujeción de diversos tipos.

40 La porción móvil **11** también tiene la forma de un paralelepípedo alargado dispuesto cerca y en paralelo a la porción fija **10**, preferentemente a lo largo de casi toda la porción fija **10**. El elemento de sujeción **14** está dispuesto cerca de la articulación **12**.

Por tanto, una cavidad **13** con forma aproximadamente de paralelepípedo está presente entre la porción fija **10** y la porción móvil **11**.

45 Las porciones fija **10** y móvil **11** comprenden además un asiento **15** para un sensor de movimiento **16**. El asiento **15** comprende un orificio en la porción móvil **11** para la introducción de una primera pieza **16a** del sensor **16**, que forma parte integral del elemento móvil **11**. El asiento **15** comprende además un rebaje dispuesto en la porción fija **10** y adaptado para alojar una segunda pieza **16b** del sensor **8**. El sensor **15** está adaptado para detectar el desplazamiento de la porción móvil **11** alrededor de la articulación **12**. En particular, está adaptado para generar una señal, de tipo eléctrico, directamente proporcional al desplazamiento y, por consiguiente, la posición del elemento de contacto **41** en relación con el elemento fijo **10**. Por ejemplo, consiste en un transductor de desplazamiento inductivo, y más específicamente, un sensor conocido de tipo LVDT, es decir, un Transformador Diferencial Variable Lineal, conocido por sí mismo.

50 La articulación **12** es adecuadamente una articulación del tipo que se denomina comúnmente cojinete de pivote flexural o pivote flexural. Consiste en elementos metálicos de placa fina o, en todos los casos, elementos de espesor reducido, adaptados para deformarse elásticamente, en particular si se deforman unos pocos grados. La articulación **12** comprende en particular una pluralidad de, y preferentemente dos, hojas **12a** adecuadamente perpendiculares
60 que pasan diametralmente a través de una cavidad cilíndrica **12b** en la que las hojas **12a** definen una pluralidad de, y preferentemente cuatro, sectores cilíndricos **12c**. La superficie lateral de la cavidad cilíndrica **12b** limita parcialmente (preferentemente alrededor del 50 %) con el elemento fijo **2** y limita parcialmente con el elemento móvil **3**.

65 En la articulación **12** también se definen dos rebajes **12d**, adaptados para separar las porciones adyacentes a la cavidad cilíndrica **12a** de las porciones fija **10** y móvil **11** y para permitir el máximo desplazamiento angular mutuo de

dichas porciones incluido entre 2º y 10º, y preferentemente entre 4º y 6º.

La cabeza 1 comprende finalmente una cubierta de protección **19** adaptada para proteger la porción de cabeza 1 y también para permitir la lubricación interna de la misma. La cubierta 19 se asegura mediante tornillos fijados en
5 asientos **19a** dispuestos en la porción fija 10, y preferentemente cerca del elemento de sujeción 14 comprende un precinto adecuado para asegurar el cierre hermético de la cubierta 19.

La invención comprende además un nuevo proceso para fabricar una cabeza de medición 1 tal como se ha descrito anteriormente, incluyendo una etapa de mecanizado por arranque de virutas y una etapa de mecanizado por
10 descarga eléctrica en la que al menos se forma la articulación giratoria 12.

En particular, la porción de cabeza de medición 1 se forma sustancialmente en su totalidad en la etapa de mecanizado por arranque de virutas, excepto por la articulación 12. La arranque de virutas se obtiene a través de herramientas conocidas y adaptadas para actuar mecánicamente sobre la pieza. A partir de la etapa de mecanizado
15 por arranque de virutas se obtiene preferentemente un dispositivo que comprende orificios pasantes **18** en las cavidades definidas por la articulación 12, tal como se muestra en la Figura 3a.

En particular, la provisión se realiza para un orificio pasante 18 para cada sector cilíndrico 12c o al menos para los sectores cilíndricos 12c que no limitan con los rebajes 12d. La etapa de mecanizado por arranque de virutas va
20 seguida por la etapa de mecanizado por descarga eléctrica. Esta se obtiene por mecanizado por descarga eléctrica con alambre (WEDM), cuyo funcionamiento se conoce por sí mismo.

Por tanto, los sectores cilíndricos 12c, que definen la cavidad cilíndrica 12b, se forman mediante dicho mecanizado por descarga eléctrica y, donde el material no se retira, se forman hojas 12. Además, también se forman rebajes 12d
25 de manera adecuada mediante la misma técnica. En particular, cada sector cilíndrico 12c individual se forma introduciendo el alambre para la descarga eléctrica dentro de un orificio pasante 18 o a través de los rebajes 12d.

Además, la cavidad 13 también puede formarse por mecanizado por descarga eléctrica. El funcionamiento de la porción de cabeza de medición 1 descrita anteriormente en cuanto a su estructura es el siguiente.
30

El operario que usa el dispositivo de medición 5 para emplear y llevar a cabo dichos controles de tamaño y tolerancia actúa como sigue. Primero, el/ella lleva a cabo la calibración del palpador de los tamaños de una muestra certificada. Posteriormente, la muestra certificada se aleja del palpador y el palpador 2 queda dispuesto sobre la
35 pieza de trabajo 3, después comienza el mecanizado, en particular, el rectificado.

Después, el palpador mide el tamaño con la mayor precisión y envía señales a la máquina herramienta cuando se ha alcanzado el tamaño correcto, es decir, el tamaño definido durante la etapa de planificación.

En particular, el elemento de contacto 41 se coloca en contacto con la pieza de trabajo 3.
40

Cuando la pieza de trabajo 3 cambia su diámetro o forma, el elemento de contacto 41 se mueve por rotación alrededor de la articulación 12. Posteriormente, también se mueven el brazo 4, el elemento de sujeción 14, la porción móvil 11 y la primera pieza móvil 16a del sensor 16. Por su parte, la segunda pieza 16b del sensor 16 se encuentra asegurada rígidamente a la porción fija 10 que permanece fija.
45

Después, el sensor 16 mide el desplazamiento de las dos piezas 16a y 16b y transmite una señal eléctrica proporcional al dispositivo de medición 5 que muestra al usuario el desplazamiento del elemento de contacto 41 y el consiguiente tamaño medido.

La invención logra importantes ventajas.
50

De hecho, la porción de cabeza de medición 1 que se fabrica sustancialmente de una pieza no presenta desequilibrio, desmontaje ni consiguientes errores de medición y por tanto requiere un mantenimiento reducido.

Además, el proceso descrito permite que se fabrique una porción de cabeza 1 que sea barata y tenga un alto grado de precisión.
55

REIVINDICACIONES

1. Una porción de cabeza de medición (1) para un palpador (2) de piezas de trabajo (3) que se están mecanizando, que comprende: una porción fija (10) que debe asegurarse a un soporte fijo exterior, una porción móvil (11) que
5 comprende un elemento de sujeción (14) para un brazo palpador (4), una articulación giratoria (12) adaptada para conectar dicha porción fija (10) a dicha porción móvil (11), dicha articulación giratoria (12) está construida formando una sola pieza con dicha porción fija (10) y con dicha porción móvil (11) y es un cojinete de pivote flexural fabricado con elementos metálicos adaptados para deformarse elásticamente, **caracterizada por que** dicha articulación giratoria (12) comprende una cavidad cilíndrica (12b) y una pluralidad de hojas (12a) que pasan a través de dicha
10 cavidad cilíndrica (12b) y definen una pluralidad de sectores cilíndricos (12c).
2. Una porción de cabeza de medición (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dichas hojas (12a) son dos en número, sustancial y mutuamente perpendiculares y pasan a través de dicha cavidad cilíndrica (12b) de manera sustancialmente diametral.
15
3. Una porción de cabeza de medición (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en la que en dicha articulación (12) están presentes dos rebajes (12d) que están adaptados para separar las porciones adyacentes a dicha cavidad cilíndrica (12b) de dichas porciones fijas y móviles (10, 11) y adaptados para permitir el desplazamiento angular mutuo de dichas porciones (10, 11).
20
4. Un proceso para fabricar una porción de cabeza de medición (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende una etapa de mecanizado por arranque de virutas y una etapa de mecanizado por descarga eléctrica en la que al menos se forma dicha articulación giratoria (12).
- 25 5. Un proceso de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que dicha etapa de mecanizado por descarga eléctrica se lleva a cabo mediante mecanizado por descarga eléctrica con alambre.
6. Un proceso de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5 en el que en dicha etapa de mecanizado por arranque de virutas se forman orificios pasantes (18) en al menos uno de dichos sectores cilíndricos (12c) y en dicha etapa de
30 mecanizado por descarga eléctrica dichos orificios pasantes (18) se mecanizan para obtener dichos sectores cilíndricos (12c).
7. Un proceso de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 4-6, en el que dicha porción de cabeza de medición (1) comprende rebajes (12d) entre dicha porción fija (10) y dicha porción móvil (11), fabricándose dichos rebajes
35 (12d) mediante dicha etapa de mecanizado por descarga eléctrica.



