

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 900 574**

51 Int. Cl.:

G01B 3/28 (2006.01)

G01B 5/18 (2006.01)

G01B 5/28 (2006.01)

G01B 7/26 (2006.01)

G01B 7/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2019** **E 19382570 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.11.2021** **EP 3760964**

54 Título: **Dispositivo para la inspección de superficies remachadas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.03.2022

73 Titular/es:

AIRBUS OPERATIONS, S.L. (100.0%)
Paseo John Lennon, s/n Edificio A4, 2º Planta,
A4C2P028
28906 Getafe, ES

72 Inventor/es:

LOPEZ BUSTOS, ANGEL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 900 574 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

Dispositivo para la inspección de superficies remachadas

Objeto de la invención

5 La presente invención se refiere a un dispositivo destinado a la inspección de superficies remachadas en una aeronave con el fin de detectar si un remache enrasado está instalado de manera apropiada.

Un objeto de la invención es proporcionar un dispositivo portátil adaptado para detectar rápidamente si un remache enrasado está instalado correctamente o si debe ser retirado y reinstalado.

Otro objeto de la invención es proporcionar un dispositivo simple para ser usado fácilmente por un operador en una línea de producción de una industria, tal como en la industria aeronáutica.

10 Antecedentes de la invención

Los remaches enrasados (avellanados) se usan ampliamente en superficies aerodinámicas cuando debe reducirse el arrastre debido a la separación de la capa límite. Cuando este tipo de remaches se colocan correctamente, se proporciona una superficie remachada continua y lisa, conduciendo a una mejor fijación de la capa límite.

15 Como norma general, un remache enrasado no cumple su función cuando está situado por encima o por debajo del nivel de la superficie. Fuera de un intervalo de tolerancia aceptable, tienden a generar un aumento del arrastre en la corriente de aire.

20 En la actualidad, se utiliza ampliamente un reloj dial comparador a la hora de inspeccionar superficies remachadas en componentes aeronáuticos. Esta herramienta está destinada a medir distancias pequeñas, de 0,25 mm a 300 mm. Consiste en una esfera y una aguja, teniendo la esfera un mecanismo de relojería. El reloj comparador mide los cambios de distancia con respecto a una referencia, mostrando la distancia que la aguja retráctil se introduce en el interior del comparador. Puede usarse para medir la planitud, pero es necesario tener siempre un elemento de sujeción apropiado (capaz de mantener el reloj comparador siempre en la misma posición exacta), dificultando la medición. Además, el uso de un reloj comparador requiere experiencia, ya que el operador debe conocer la manera en la que se muestra la medición en la esfera y su error asociado con el fin de obtener una medición precisa y fiable.

25 Por lo tanto, sería deseable proporcionar un nuevo dispositivo que sea más simple, más económico y que tenga un diseño más intuitivo que facilite su uso por el operador.

30 En lo que se refiere la técnica anterior, el documento US 5.189.808 A divulga un dispositivo de medición para medir la profundidad de un orificio avellanado en una pieza de trabajo para un elemento de sujeción, o para medir la altura de la protuberancia de la cabeza de elemento de sujeción por encima de la superficie de la pieza de trabajo. El documento US 2009/0320310 A1 divulga dispositivos de medición para medir la profundidad de abolladuras. El documento US 3.170.243 A divulga un dispositivo de medición de neumáticos para medir la profundidad de la banda de rodadura de un neumático.

Sumario de la invención

35 La presente invención supera las desventajas indicadas anteriormente mediante la provisión de un dispositivo portátil no tan complejo como el reloj comparador, con una fabricación más competitiva y con la capacidad de ser transportado sin esfuerzo a la pieza a ensayar.

La presente invención se refiere a un dispositivo de inspección para superficies remachadas que comprende:

- una carcasa alargada que tiene un extremo superior y un extremo inferior, teniendo el extremo inferior una base plana que contiene un orificio,
- un seguidor alargado montado de manera móvil en el interior de la carcasa, y que tiene un extremo interior y un extremo exterior,
- un elemento de referencia montado de manera móvil en el interior de la carcasa y que tiene un extremo de referencia,
- un elemento indicador, y
- un circuito eléctrico en contacto eléctrico con el seguidor, el elemento de referencia y el elemento indicador.

45 El seguidor está montado de manera que sea móvil entre dos posiciones extremas: una posición de reposo del seguidor, en la que el extremo exterior del seguidor está montado de manera que sobresalga a través del orificio de la carcasa más allá del plano definido por la base plana del extremo inferior de la carcasa, y una posición de trabajo del seguidor, en la que el extremo exterior del seguidor está al menos en una posición en la que dicho extremo exterior del seguidor está enrasado con el plano definido por la base plana del extremo inferior de la carcasa.

Además, el circuito está configurado para activar el elemento indicador cuando, durante la posición de trabajo, la distancia entre el extremo exterior del seguidor y el extremo de referencia del elemento de referencia es mayor que un valor predefinido.

- 5 De esta manera, el dispositivo está configurado para discriminar entre un remache con cabeza avellanada instalado de manera apropiada (dentro del intervalo de tolerancia aceptable) y un remache instalado de manera inapropiada (donde la superficie de la pieza y la parte más alta/más baja de la cabeza del remache están fuera del intervalo de tolerancia aceptable).

Este dispositivo es sencillo y portátil, de fácil transporte por parte del operador hasta la pieza a inspeccionar. Además, el dispositivo puede usarse en todo tipo de piezas, también en piezas ya montadas.

- 10 Además, el dispositivo es fácil de usar, ofrece una interfaz visual al operador que indica, mediante un código de colores, si el remache está instalado de manera apropiada o inapropiada. Esto hace que el proceso de inspección sea más rápido y reduce el tiempo de espera asociado a la pieza inspeccionada.

Breve descripción de los dibujos

- 15 Para una mejor comprensión de la invención, se proporcionan los siguientes dibujos con propósitos ilustrativos y no limitativos, en los que:

La Figura 1 muestra una vista esquemática del dispositivo de inspección para superficies remachadas, según una primera realización de la invención.

La Figura 2 muestra una vista esquemática del dispositivo de inspección para superficies remachadas, según una segunda realización de la invención.

- 20 La Figura 3 muestra una vista esquemática del dispositivo de inspección para superficies remachadas, según una tercera realización de la invención.

Realizaciones preferidas de la invención

- 25 Las Figuras 1 y 2 muestran diferentes realizaciones de los dispositivos (1) de inspección. La Figura 1 muestra un dispositivo (1) adaptado especialmente para detectar cabezas (15) de remache sobresalientes, mientras que la Figura 2 muestra un dispositivo (1) adaptado especialmente para cabezas (16) de remache hundidas.

Ambos dispositivos (1) de inspección comprenden una carcasa (3) alargada que aloja los componentes del dispositivo (1), teniendo un extremo (3.1) superior y un extremo (3.2) inferior, teniendo el extremo (3.2) inferior una base (4) plana que incorpora un orificio (5). La carcasa (3) protege los componentes del dispositivo (1) y sirve de soporte para el seguimiento de una superficie (2) en busca de remaches (15, 16) enrasados a inspeccionar.

- 30 El dispositivo (1) contiene un seguidor (7) alargado, un elemento (6) de referencia, un elemento (8) indicador y un circuito (9) eléctrico que está en contacto eléctrico con el seguidor (7), el elemento (6) de referencia y el elemento (8) indicador.

El seguidor (7) alargado tiene un extremo (7.1) interior y un extremo (7.2) exterior, y está montado de manera móvil en el interior de la carcasa (3) entre dos posiciones extremas,

- 35 - una posición (R1, R2) de reposo del seguidor, en la que el extremo exterior del seguidor (7.2) está montado de manera que sobresalga a través del orificio (5) de la carcasa más allá del plano (P1) definido por la base (4) plana del extremo inferior de la carcasa (3.2), y

- una posición (W1, W2) de trabajo del seguidor, en la que el extremo exterior del seguidor (7.2) está al menos en una posición alineada que está enrasada con el plano (P1) definido por la base (4) plana del extremo inferior de la carcasa (3.2).

- 40 Según la invención, el elemento (6) de referencia tiene un extremo (6.1) de referencia montado de manera móvil en el interior de la carcasa (3), y el circuito (9) está configurado para activar el elemento (8) indicador cuando, durante la posición (W1, W2) de trabajo, la distancia entre el extremo exterior del seguidor (7.2) y el extremo (6.1) de referencia del elemento (6) de referencia es mayor que un valor predefinido.

- 45 Tal como se muestra en la Figura 1, el circuito (9) eléctrico está configurado para proporcionar una posición (D1) de detección en la que el seguidor (7) está retraído de manera que el extremo exterior del seguidor (7.2) esté oculto en el interior de la carcasa (3) (por encima del plano (P1) definido por la base (4) plana del extremo inferior de la carcasa (3.2)), y en la que dicha retracción supera la distancia (h1) asociada al valor predefinido en el que el circuito (9) desencadena la presencia de un remache fuera del intervalo de tolerancia aceptable, que, en este caso, corresponde con una cabeza (15) de remache sobresaliente.

De manera alternativa, en la Figura 2, el circuito (9) eléctrico está configurado para proporcionar una posición (D2) de detección en la que el seguidor (7) está expandido de manera que el extremo exterior del seguidor (7.2) sobresalga hacia el exterior a través del orificio (5) de la carcasa (3), en la que dicha expansión supera la distancia (h2) asociada al valor predefinido en el que el circuito (9) desencadena la presencia de un remache fuera del intervalo de tolerancia aceptable, que, en este caso, se corresponde con una cabeza (16) de remache hundida.

Según una realización preferida, el extremo interior del seguidor (7.1) comprende un muelle (11) de compresión fijado a una superficie interior de la carcasa (3), en el que dicho muelle (11) de compresión tiene una longitud tal que, en la posición de reposo, el extremo exterior del seguidor (7.2) sobresale a través del orificio (5) de la carcasa.

El seguidor (7) alargado comprende un cilindro (10) que aloja un muelle (11) que tiene un extremo superior fijado a la carcasa (3) y un extremo inferior fijado a una placa (12) que funciona como un pistón en el interior del cilindro (10), y una aguja (13) metálica fijada a la placa (12) y que termina en un extremo (7.2) puntiagudo.

El cilindro (10), fijado a una superficie superior de la carcasa (3) restringe el movimiento de la aguja (13) metálica a un único grado de libertad, mientras que la placa (12) delimita la distancia que puede avanzar el seguidor (7). De esta manera, solo puede realizarse un movimiento vertical, y dicho movimiento solo puede ser causado por las irregularidades de la superficie recibidas por el seguidor (7).

Según otra realización preferida, el elemento (6) de referencia está montado de manera regulable en la carcasa (3) para variar el valor predefinido en el que el elemento (8) indicador se activa.

De esta manera, el elemento (6) de referencia incorpora una parte de calibración configurada para moverlo en la dirección longitudinal y para establecer el punto de referencia (el extremo (6.1) de referencia) en una posición deseada. Tal como se muestra en las Figuras 1 y 2, el elemento (6) de referencia tiene un extremo roscado para colocar el extremo (6.1) de referencia en la posición deseada, que estará contenido preferiblemente en el plano (P1) definido por la base (4) plana del extremo inferior de la carcasa (3.2).

Según otra realización preferida, el elemento (8) indicador es un LED para proporcionar una indicación visual con el fin de informar si la distancia entre el extremo exterior del seguidor (7.2) y el extremo (6.1) de referencia del elemento (6) de referencia está fuera del intervalo de tolerancia aceptable.

Preferiblemente, el LED tiene un extremo roscado y el elemento (6) de referencia tiene un extremo (6.2) roscado, de manera que el elemento (6) de referencia y el elemento (8) indicador estén roscados entre sí para establecer el valor predefinido en el que el elemento (8) indicador se activa.

Tal como se ha indicado, la Figura 2 muestra un dispositivo (1) de inspección adaptado especialmente para cabezas (16) de remache hundidas. La configuración del dispositivo es la misma que la de la Figura 1 (adaptada especialmente para detectar cabezas (15) de remache sobresalientes) además del circuito (9) eléctrico que estará configurado para proporcionar una posición (D2) de detección diferente con el fin de permitir la detección de cabezas (16) de remache hundidas.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva del dispositivo (1) de inspección en la que el extremo exterior del seguidor (7.2) y el extremo (6.1) de referencia del elemento (6) de referencia sobresalen desde el extremo inferior de la carcasa (3.2). Tal como se muestra, el dispositivo (1) puede comprender un tornillo (14) de accionamiento para colocar el extremo (6.1) de referencia en la posición deseada. Además, el dispositivo (1) puede comprender un par de indicadores (8), preferiblemente LEDs rojo y verde, para indicar si el remache (2) enrasado está posicionado de manera adecuada (luz verde) o no (luz roja).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de inspección para superficies (2) remachadas que comprende:

- una carcasa (3) alargada, que tiene un extremo (3.1) superior y un extremo (3.2) inferior, teniendo el extremo (3.2) inferior una base (4) plana que contiene un orificio (5),

5 - un seguidor (7) alargado montado de manera móvil en el interior de la carcasa (3) y que tiene un extremo (7.1) interior y un extremo (7.2) exterior,

- un elemento (6) de referencia montado de manera móvil en el interior de la carcasa (3) y que tiene un extremo (6.1) de referencia,

- un elemento (8) indicador,

10 - y, un circuito (9) eléctrico en contacto eléctrico con el seguidor (7), el elemento (6) de referencia y el elemento (8) indicador,

en el que el seguidor (7) está montado de manera que sea móvil entre dos posiciones extremas,

15 - una posición (R1, R2) de reposo del seguidor, en la que el extremo exterior del seguidor (7.2) está montado de manera que sobresalga a través del orificio (5) de la carcasa más allá del plano (P1) definido por la base (4) plana del extremo inferior de la carcasa (3.2),

- y una posición (W1, W2) de trabajo del seguidor, en la que el extremo exterior del seguidor (7.2) está al menos en una posición que está enrasada con el plano (P1) definido por la base (4) plana del extremo inferior de la carcasa (3.2),

20 y en el que el circuito (9) está configurado para activar el elemento (8) indicador cuando, durante la posición (W1, W2) de trabajo, la distancia entre el extremo exterior del seguidor (7.2) y el extremo (6.1) de referencia del elemento (6) de referencia es mayor que un valor predefinido.

2. Dispositivo (1) de inspección para superficies (2) remachadas, según la reivindicación 1, en el que el circuito (9) eléctrico está configurado para proporcionar una posición (D1) de detección en la que el seguidor (7) está retraído de manera que el extremo exterior del seguidor (7.2) esté oculto en el interior de la carcasa (3).

25 3. Dispositivo (1) de inspección para superficies (2) remachadas, según la reivindicación 1, en el que el circuito (9) eléctrico está configurado para proporcionar una posición (D2) de detección en la que el seguidor (7) se expande de manera que el extremo exterior del seguidor (7.2) sobresalga hacia el exterior a través del orificio (5) de la carcasa (3).

30 4. Dispositivo (1) de inspección para superficies (2) remachadas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el extremo interior del seguidor (7.1) comprende un muelle (11) de compresión fijado a una superficie interior de la carcasa (3), teniendo dicho muelle (11) de compresión una longitud tal que, en una posición de reposo, el extremo exterior del seguidor (7.2) sobresale a través del orificio (5) de la carcasa.

35 5. Dispositivo (1) de inspección para superficies (2) remachadas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (6) de referencia está montado de manera ajustable en la carcasa (3) para variar el valor predefinido en el que el elemento (8) indicador se activa.

6. Dispositivo (1) de inspección para superficies (2) remachadas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (8) indicador es un LED que tiene un extremo roscado, el elemento (6) de referencia tiene un extremo (6.2) roscado, y en el que tanto el elemento (6) de referencia como el elemento (8) indicador están roscados entre sí para establecer el valor predefinido en el que el elemento (8) indicador se activa.

40

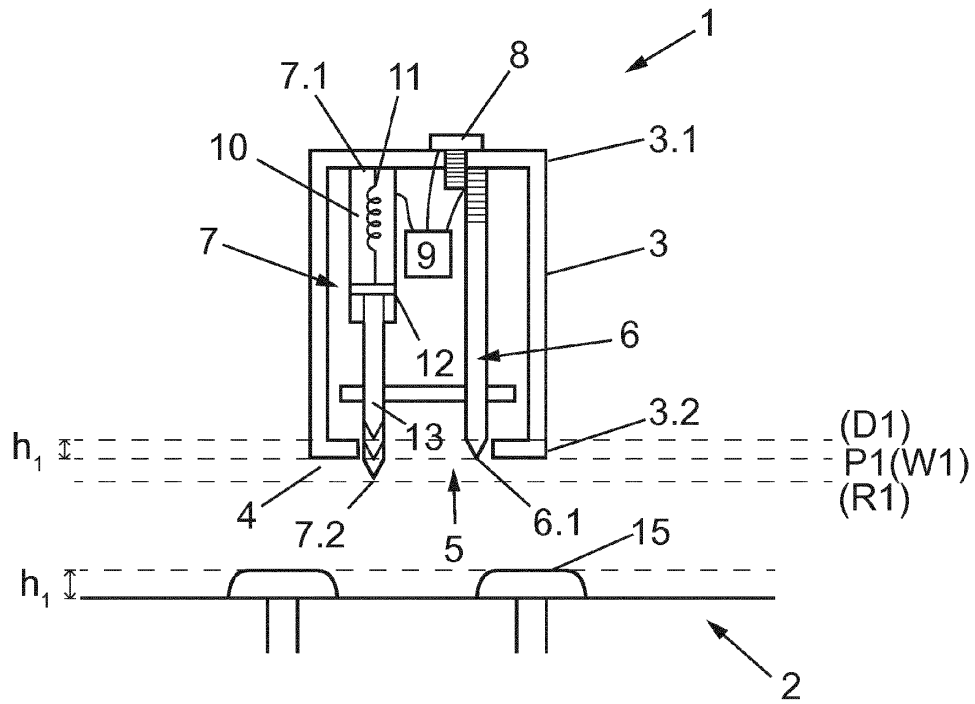


Fig. 1

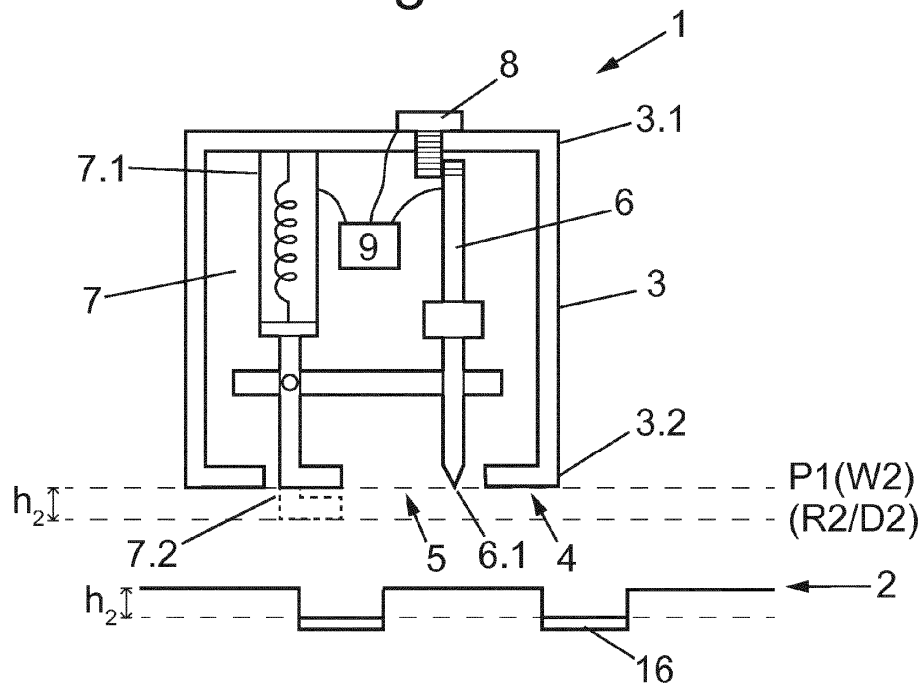


Fig. 2

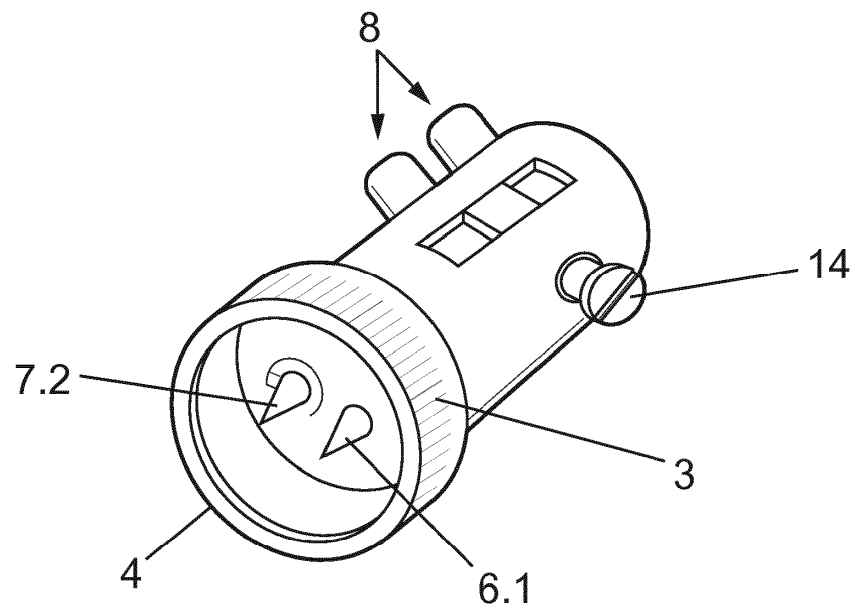


Fig. 3