

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 725 149**

(51) Int. Cl.:

G01N 29/22 (2006.01)

G01N 29/265 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.11.2009 PCT/EP2009/064563**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2010 WO10060758**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2009 E 09749094 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 2350638**

(54) Título: **Procedimiento y aparato para el ensayo por ultrasonidos de un componente**

(30) Prioridad:

03.11.2008 DE 102008037517

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

19.09.2019

(73) Titular/es:

**GE INSPECTION TECHNOLOGIES GMBH
(100.0%)
Robert-Bosch-Strasse 3
50354 Hürth, DE**

(72) Inventor/es:

**KOCH, ROMAN y
DE ODORICO, WALTER**

(74) Agente/Representante:

RIZZO , Sergio

ES 2 725 149 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

Procedimiento y aparato para el ensayo por ultrasonidos de un componente

[0001] La invención se refiere a un dispositivo para pruebas ultrasónicas de una sección de componente en forma de tira, tal como un rayo de refuerzo longitudinal, que se proyecta desde una superficie (dirección X-Z) de un componente plano transversalmente al plano X-Z y se extiende tanto en la dirección Y como en la dirección Z por medio de tecnología de inmersión local.

[0002] Se conoce un dispositivo del tipo mencionado anteriormente por el documento US-A-2006/0243051.

[0003] El dispositivo consta de un conjunto de sondas con soportes de sondas alineados paralelamente a una parte del componente que se va a probar. Al menos uno de los porta-palpadores puede desplazarse a lo largo de los rieles de guía transversalmente a la sección del componente y fijarse en una posición determinada. La disposición de las sondas se puede guiar de forma manual, semiautomática o totalmente automática a lo largo de la sección del componente a inspeccionar

[0004] Del documento US-B-5,567,881 se conoce un procedimiento y un dispositivo para la inspección ultrasónica de superficies irregulares. El dispositivo consta de un cabezal de prueba que se puede mover en varios grados de libertad.

[0005] En el documento US-A-2007/0044563 se describe otro dispositivo del tipo mencionado anteriormente. El dispositivo consta de un soporte de sensor diseñado para acomodar uno o más sensores de ultrasonidos lineales. El dispositivo se encuentra con rodillos en el componente plano que se va a probar y lo guía un usuario a lo largo de la sección de componentes en forma de tira que se va a probar. Los sensores de ultrasonidos se pueden alinear paralelamente o de forma esencialmente paralela las superficies a inspeccionar, pudiéndose ajustar la distancia a la superficie a inspeccionar mediante tornillos de ajuste.

[0006] El documento US-B-7,464,596 describe un dispositivo para pruebas ultrasónicas de perfiles, como los perfiles en U. El dispositivo consta de dos soportes de sensores, de los cuales al menos uno de ellos está dispuesto de forma que se pueda desplazar a lo largo de los rieles de guía y compensar las fluctuaciones en el perfil que se va a probar.

[0007] Del documento US-B-4,848,159 se conoce un sensor ultrasónico para probar estructuras laminadas tales como perfiles en T o doble T. El dispositivo está especialmente diseñado para detectar defectos en el área de radio y áreas adyacentes de la estructura laminada. El sensor incluye una variedad de correderas dispuestas para asegurar un movimiento coordinado en relación con la pieza a inspeccionar. El soporte incluye una variedad de transductores ultrasónicos.

[0008] En el documento DE-B-103 49 948 se describe un procedimiento y un dispositivo para probar ultrasónicamente un componente que tiene un contorno superficial complejo. Un manipulador multieje mueve una sonda a lo largo de una curva espacial a una distancia paralela a la superficie del componente a comprobar. Los accionamientos de ejes de un manipulador se mueven sincrónicamente a lo largo de puntos de apoyo predeterminados, controlándose un accionamiento de disparo sincrónicamente con los accionamientos de ejes y, junto con todos los accionamientos de ejes que están acoplados, se mueven de acuerdo con una línea de superficie predeterminada que representa el contorno de la superficie.

[0009] El documento WO-A-03/065788 se refiere a un procedimiento y dispositivo de microscopía acústica. El sistema se compone de un controlador y un «JIG» que se fija de forma extraíble al objeto a ensayar. El «JIG» incluye un transductor acústico conectado al controlador que supervisa la posición del transductor acústico. El «JIG» está adaptado para permitir que el controlador mueva el transductor acústico sobre el objeto y ajuste su posición durante la exploración para compensar los contornos de la sección explorada del objeto.

[0010] Los ensayos por ultrasonidos de las piezas estructurales de los aviones son especialmente exigentes. Por ejemplo, no solo es necesario inspeccionar las grandes paredes exteriores con ultrasonidos, sino que también es preferible someter a una inspección por ultrasonidos a las denominadas vigas de refuerzo longitudinal (largueros) montadas en el interior del componente. En algunos casos, las vigas de refuerzo longitudinal se pueden probar por separado antes de integrarlas en otro elemento estructural.

[0011] La introducción de compuestos reforzados con fibras en la construcción aeronáutica permite que los componentes de gran superficie se fabriquen directamente con refuerzos longitudinales integrados, de modo que deben probarse en estado acabado, es decir, como una unidad integrada.

[0012] Un desafío particular en las pruebas ultrasónicas es el área de transición entre la viga de refuerzo longitudinal y la superficie del elemento estructural que se va a reforzar. Esta transición se denomina «pie» y plantea un reto especial en lo que se refiere a las pruebas ultrasónicas, ya que esta zona de transición es de difícil acceso en muchos casos.

[0013] Para garantizar un ensayo suficiente de esta zona de transición y de las propias vigas de refuerzo longitudinal, es necesario realizar un seguimiento preciso del contorno y de los cambios de rumbo de la zona de transición y/o del perfil de la viga de refuerzo longitudinal en un margen de <1 mm a lo largo de una inserción longitudinal de la viga de refuerzo longitudinal en un margen de >5 m.

- [0014] Debido a los requisitos anteriores, la inspección ultrasónica de estos componentes se realizaba anteriormente mediante inspección manual, ya que la inspección automática requería unos soportes y guías de sonda muy precisos debido a las difíciles condiciones geométricas y espaciales, que son muy costosas y requieren mucho tiempo.
- 5 [0015] Sobre esta base, la presente invención se basa en la tarea de seguir desarrollando un dispositivo del tipo mencionado anteriormente de tal manera que ofrezca un grado alto de exactitud en un diseño sencillo.
- [0016] La tarea se resuelve, entre otras cosas, por las características de la reivindicación 1.
- [0017] El procedimiento de acuerdo con la invención asegura que el soporte de la sonda y/o la sonda, que puede moverse por la máquina de manipulación, está montada de modo que puede moverse en varios grados de libertad relativos al componente y/o sección del componente. Esto significa que la sonda puede seguir cambios mínimos en el curso o contorno del componente o sección del componente sin que la máquina de manipulación tenga que realizar los movimientos de corrección correspondientes.
- 10 [0018] No hay necesidad de una configuración del sistema que requiera mucho tiempo y, en comparación con las pruebas manuales, las pruebas son muy rápidas, reproducibles y automatizadas.
- 15 [0019] Dado que la carga del controlador se reduce, la prueba puede llevarse a cabo más rápidamente en general.
- [0020] El diseño del conjunto de la sonda como soporte y contra soporte crea una disposición similar a una abrazadera que asegura que la sonda esté siempre en contacto con la superficie lateral del componente bajo prueba.
- 20 [0021] Una técnica de inmersión local se realiza inundando completamente un espacio intermedio formado entre el soporte de la sonda y el soporte del contador y contenido la sección del componente con agua que fluye fuera del soporte de la sonda.
- [0022] Los valores medidos registrados por la sonda se anotan y evalúan preferiblemente mediante un procedimiento de curva local en tiempo de ejecución de amplitud (procedimiento ALOK) y/o una evaluación de apertura estándar.
- 25 [0023] Debido al diseño especial de la disposición de los cabezales de ensayo por un lado, y a la suspensión mediante un dispositivo de compensación gravitacional por otro, son posibles velocidades de ensayo en el rango de 100 mm/s a 500 mm/s, preferiblemente 200 mm/s en dirección longitudinal.
- [0024] El carril guía está montado de tal manera que pueda girar sobre un eje que se mueve en la dirección Z. Además, la disposición del cabezal de prueba es ajustable en altura, preferiblemente flotante, en la dirección Y a través del dispositivo de sujeción diseñado como dispositivo de compensación gravitacional.
- 30 [0025] Se proporciona un elemento de accionamiento, como un cilindro neumático, para controlar el soporte del contador y el soporte de la sonda.
- [0026] Para asegurar que el soporte de la sonda está dobrado contra la superficie lateral del componente a probar, el soporte de la sonda y el soporte del contador están acoplados mediante un elemento de resorte, como un resorte de tensión.
- 35 [0027] Las posiciones finales del soporte de la sonda y del contador se detectan por medio de un interruptor de fin de carrera como, por ejemplo, un interruptor de proximidad.
- [0028] Otro diseño preferido del dispositivo es que el soporte de la sonda y el soporte del mostrador tienen cada uno una placa deslizante que colinda con las superficies laterales de la parte del componente, la placa deslizante del soporte de la sonda tiene una abertura en forma de ranura que se extiende en la dirección Y con una abertura superior, la extensión de altura (dirección Y) de la abertura en forma de ranura es mayor que una altura de la parte del componente, y que la placa deslizante del soporte del mostrador tiene ranuras que se extienden en la dirección Y.
- 40 [0029] Las placas o elementos deslizantes pueden ser de material plástico.
- 45 [0030] Para facilitar el movimiento del conjunto de la sonda a lo largo del componente sometido a prueba, el soporte de la sonda está provisto de elementos de apoyo y guía en la parte inferior, tales como un rodillo de apoyo y guía en el componente sometido a prueba.
- [0031] El sostenedor de sonda preferentemente tiene un paralelepípedo, preferentemente cuerpo de base metálico, con un recorte formando una cámara de agua, cubierto por la placa deslizante, donde un receso para recibir la sonda está formado en una pared opuesta a la placa deslizante y donde las entradas que se abren en la cámara de agua están dispuestas en paredes laterales del cuerpo de base.
- 50 [0032] Otros detalles, ventajas y características de la invención resultan no solo de las reivindicaciones, las características que se deducirán de ellas - en sí mismas y/o en combinación - sino también de la siguiente descripción de las encarnaciones preferidas que se deducirán del dibujo.
- 55 [0033] Se muestran:

- Figura 1 un dispositivo para la prueba ultrasónica de un componente,
 Figura 2 una vista en perspectiva desde la izquierda de una matriz de sondas,
 Figura 3 una vista en perspectiva de la disposición de las sondas según la Fig. 2 desde la derecha,
 Figura 4 una vista frontal de la disposición de las sondas,
 5 Figura 5 una vista lateral de la disposición de las sondas,
 Figura 6 una vista trasera de la disposición de las sondas,
 Figura 7 una vista superior de la disposición de las sondas, y
 Figura 8 una vista seccional de una sonda.

[0034] La figura 1 muestra un dispositivo para el ensayo por ultrasonidos de una sección del componente 12, como una viga de refuerzo longitudinal, que se extiende, en relación con un sistema de coordenadas cartesianas rectangulares que debe tomarse de la figura 1, en la dirección Y desde una superficie (dirección X-Z) de un componente plano 14 situado en un plano X-Z.

[0035] La información de la figura 1 relativa a los ejes X, Y y Z se tendrá en cuenta en la aplicación.

[0036] La prueba se lleva a cabo utilizando tecnología de inmersión local. El aparato 10 consta de un conjunto de sonda 16, que se puede desplazar a lo largo de la viga de refuerzo longitudinal 12 mediante un dispositivo de sujeción 18, como un dispositivo de compensación gravitacional, con una máquina de manipulación, como un robot de pórtico (no se muestra). La disposición del cabezal de prueba 16 se muestra en detalle en las figuras 2 a 8.

[0037] El conjunto de la sonda 16 se compone de un soporte de la sonda 20 y un soporte de contador 22, cada uno de los cuales está montado de forma deslizante sobre un elemento guía 24, 26 a lo largo de un carril guía que se extiende en la dirección X, es decir, transversalmente a la prolongación longitudinal de la viga de refuerzo longitudinal 12. Un elemento de accionamiento, como por ejemplo un cilindro neumático 30, se monta en el soporte 22, que se acopla al soporte de la sonda 20 mediante una barra de accionamiento 32. Por medio del cilindro neumático 30, el soporte de la sonda 20 y el soporte del contador 22 pueden ser controlados desde una primera posición cerrada a una segunda posición abierta. El soporte de la sonda 20 y el soporte del contador 22 tienen cada uno los elementos de deslizamiento 38, 40, como las placas de deslizamiento, que corren paralelas o esencialmente paralelas entre sí y a las superficies laterales 34, 36 de las vigas de refuerzo longitudinales 12. En la segunda posición, abierta, las chapas de deslizamiento 38, 40 están dispuestas a una distancia de las superficies laterales 34, 36. En esta posición, el conjunto de la sonda 16 puede colocarse sobre la sección 12 del componente que se va a probar.

[0038] Accionando el cilindro neumático 30 se puede controlar la disposición de la sonda 16 desde la segunda posición, abierta, hasta una primera posición, cerrada, en la que las placas de deslizamiento 38 y 40 están dobladas por resorte contra las caras laterales 34 y 36 de las vigas de refuerzo longitudinales 12. Para ello, el soporte de la sonda 20 y el soporte del contador 22 están acoplados entre sí como muelas de tracción a través de un elemento de muelle 42.

[0039] El carril guía 28, a lo largo del cual el soporte de la sonda 20 y el soporte del contador 22 están dispuestos de forma deslizante, está conectado mediante una articulación giratoria 44 a un bloque de conexión 46 del dispositivo de compensación gravitacional 18. La articulación giratoria 44 permite que la disposición del cabezal de ensayo 16 gire o gire en torno a un eje que se mueve en la dirección longitudinal de las vigas de refuerzo longitudinales 12 (dirección Z). El dispositivo de compensación gravitacional 18 permite que la disposición del cabezal de prueba flote en la dirección Y.

[0040] La ventaja de las características descritas anteriormente es que la disposición de la sonda 16 se puede desplazar en varios grados de libertad, por lo que los soportes con flexión de resorte 20, 22 apoyados en las caras laterales 34, 36 de las vigas de refuerzo longitudinales 12 se adaptan a los cambios de contorno de las vigas de refuerzo longitudinales mediante los soportes con flexión de resorte, el montaje flotante de los soportes 20, 22 a lo largo del carril-guía, lo que provoca 28 cambios en el curso de las vigas de refuerzo longitudinales 12 en la dirección X, por lo que las vigas de refuerzo longitudinales se montan en la dirección X las vigas de refuerzo longitudinal 12 y se compensan transversalmente a la prolongación longitudinal de las vigas de refuerzo longitudinal 12 y los cambios en la inclinación de las vigas de refuerzo longitudinal 12 se pueden compensar con el elemento de apoyo del pivote 44.

[0041] El soporte de la sonda 20 se compone de un cuerpo básico preferiblemente metálico 48 para alojar una sonda 50, como por ejemplo una sonda de ultrasonidos phased array con elementos emisores y receptores, así como de una placa deslizante 38.

[0042] El cuerpo básico 48 es esencialmente un cubo, con una cavidad 52 formando una cámara de agua. La cámara 52 está cubierta en un lado abierto del cuerpo base 48 por la placa de deslizamiento 38, que comprende una abertura en forma de hendidura 54 que se extiende en la dirección Z como abertura de salida de agua. La abertura en forma de hendidura se abre hacia una superficie que discurre en el plano X-Z del componente 14, donde tiene una abertura en forma de hendidura 56. Esto garantiza que la sonda phased array 50 pueda utilizarse también para ensayar una zona de transición entre la viga de refuerzo longitudinal 12 y la pieza plana 14, a la que se denomina «pie».

- 5 [0043] Frente a la placa de deslizamiento 38, el cuerpo principal 48 tiene una abertura en forma de ranura 60 en una pared 58, en la cual está montada la sonda 50 y se extiende dentro de la cámara de agua 50 hasta la placa de deslizamiento 38. En las paredes laterales 62, 64, que corren esencialmente en ángulo recto con respecto a la pared frontal 58 y a la placa corrediza 38, están dispuestas las conexiones de suministro de agua 66, 68, que conducen a la cámara de agua 52.
- 10 [0044] En la vista lateral según la figura 5 se muestra que en la parte inferior 70 del soporte de la sonda de medición 20 elementos de apoyo y 72 elementos de guía están dispuestos como elementos de rodillo, mediante los cuales se puede desplazar la disposición de la sonda de medición 16 sobre la superficie de la pieza 14.
- 15 [0045] Es bien sabido que el dispositivo funciona mediante tecnología de inmersión local. El agua se conduce a la cámara de agua 52 a través de los conductos de agua 66, 68, que se conducen a través de la abertura en forma de ranura 54 contra la superficie lateral 34 de las vigas de refuerzo longitudinales 12. La extensión longitudinal de la abertura en forma de ranura 54 en dirección Y es mayor que la altura de las vigas de refuerzo longitudinales 12, de modo que el agua que sale de la abertura en forma de ranura 54 llena tanto un espacio formado entre la placa de deslizamiento 40 del soporte del mostrador 22 y la superficie lateral 36 como un espacio formado entre la placa de deslizamiento 38 y la superficie lateral 34 para conseguir un acoplamiento adecuado de las ondas ultrasónicas. Para una mejor distribución del agua, en la placa de deslizamiento 40 del soporte 22 se han previsto 74 ranuras que se extienden en la dirección Y para la distribución del agua.
- 20 [0046] Otra característica del soporte de la encimera 22 es que se estrecha hacia el pie de la costilla 58, como se muestra en la figura 6. Esto permite probar las vigas de refuerzo longitudinal 12, que están inclinadas en relación con la superficie base del componente 14.
- 25 [0047] Para compensar las diferencias de altura del componente 12 sometido a prueba en dirección Y, la disposición del cabezal de ensayo 16 con el dispositivo de compensación gravitacional 18 se guía a lo largo de las vigas de refuerzo longitudinales 12 sometido a prueba. El compensador de gravedad 18 está formado por una placa base 102 que se puede conectar de forma fija a un dispositivo de manipulación como, por ejemplo, un robot de pórtico (no se muestra). Desde la parte superior de la placa base se extienden 102 cilindros de guía 104, 106, los cuales están dispuestos paralelamente y a distancia. En los cilindros de guía 104 y 106, los vástagos de guía 108 y 110 están montados axialmente. En primer lugar, los extremos inferiores de las barras de guía 110 y 108, que se extienden por debajo de la placa base 102, están conectados entre sí mediante un bloque de conexión 112. La articulación giratoria 44, en la que se monta el conjunto de sondas 16, está dispuesta en el bloque de conexión.
- 30 [0048] En segundo lugar, los extremos superiores 120 y 122 de las barras de guía 110 y 108 que se extienden por encima de la placa base 102 también están conectados entre sí mediante un elemento de unión 124. El elemento de unión 124 se conecta a una correa cerrada 130, que se guía sobre una primera polea 126 y una segunda polea 128 (no se muestra). Además, la cinta 130 está acoplada a un contrapeso gravitacional 132, que se guía a lo largo de las barras de guía 134 y 136 opuestas al movimiento del cabezal de ensayo 10 de forma desplazable. Los extremos de las barras de guía 134 y 136 están unidos entre sí a través de un eje en el que la primera polea 126 se monta girando entre las barras de guía. La segunda polea 128 está montada en la placa base 102 y puede girarse.
- 35 [0049] Además, en la placa base 110 se incluye un cilindro neumático 138, preferiblemente entre las barras de guía 110 y 108, en el que un vástago 140 del cilindro neumático 138 está conectado al bloque de conexión 112 para ajustar la cabeza de prueba 10 en posición de trabajo.
- 40 [0050] Un procedimiento para el ensayo, en particular, de las vigas de refuerzo longitudinales 12 del componente plano 14 se caracteriza por el hecho de que el soporte de la sonda 20 y el soporte del contador 22 están dispuestos inicialmente en la posición abierta por encima de la sección 12 del componente. Despues de un control de seguridad mediante interruptores de fin de carrera de interrogación, que comprueban las posiciones finales de los soportes de las sondas 20 y 22, se abre la entrada de agua y la disposición de las sondas 16 se ajusta con la máquina de manipulación por encima de la sección 12 de los componentes.
- 45 [0051] Accionando el cilindro neumático, el soporte de la sonda 20 y el soporte del contador 22 se mueven a la posición cerrada de modo que los soportes 20, 22 estén doblados por resorte contra las superficies laterales 34, 36.
- 50 [0052] A continuación, la disposición de la sonda se desplaza en la dirección (dirección Z) a lo largo de las vigas de refuerzo longitudinales 12 y se registran los valores medidos; las pruebas ultrasónicas se realizan preferentemente según el procedimiento de la curva local de tiempo de tránsito de amplitud (procedimiento ALOK) y/o se combinan alternativamente con la evaluación de la abertura estándar.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para el ensayo por ultrasonidos de una sección de componente en forma de cinta (12), como una viga de refuerzo longitudinal, que se proyecta transversalmente en dirección Y a partir de una superficie de un componente plano (14) situada en un plano X-Z y que se extiende en dirección Z, mediante una técnica de inmersión local, que comprende

- 5 – una disposición del cabezal de ensayo (16) con un cabezal de ensayo (50), así como
- un dispositivo de manipulación de accionamiento automático, como un robot de pórtico, mediante el cual pueda desplazarse la disposición de la cabeza de ensayo (16) a lo largo de la sección de componentes (12), la disposición de la cabeza de ensayo (16) con un soporte de la cabeza de ensayo (20) que recibe la cabeza de ensayo (50) y un soporte de la contraplanta (22) que cada uno de ellos soporta una superficie lateral de la sección de componentes (12), y la disposición de la cabeza de ensayo (16) que tiene un raíl de guía (28) que va en la dirección de X, el soporte de la sonda (20) y el soporte del contador (22) están acoplados entre sí mediante un elemento de confirmación (30) y pueden controlarse desde una primera posición cerrada a una segunda posición abierta, y el dispositivo (10) dispone de un dispositivo de sujeción (18) que está diseñado como dispositivo de compensación gravitacional y a través del cual se conecta la disposición de la sonda (16) al dispositivo de manipulación de funcionamiento automático,

10 el dispositivo de soporte (18) con una placa de base (102) conectada al dispositivo de manipulación de accionamiento automático y con una superficie superior a partir de la cual se extienden los cilindros de guía (104, 106), en la que se desplazan axialmente las primeras barras de guía (108, 110), en la que se montan axialmente los primeros extremos de las barras de guía (108, 110), que se extienden por debajo de la placa base (102) están interconectados por un bloque de conexión (112) que comprende una junta giratoria (44) a la que se fija el conjunto de la sonda (16) y se apoya girando en torno a un eje Z, los segundos extremos de las barras de guía (108, 110) que se extienden por encima de la placa base (102), están unidos entre sí mediante un elemento de unión (124) que se acopla a un contrapeso (132) mediante una correa (130) guiada mediante rodillos de desvío (126, 128) y que de esta forma se desplaza a lo largo de las segundas barras de guía (134, 136) en sentido contrario al movimiento de la disposición de la sonda (16), en el sentido de que la disposición de la sonda (16) está montada de forma que se pueda mover longitudinalmente en la dirección Y y esté flotando, y tanto el soporte de la sonda (20) como el soporte de la sonda (22) están montados de forma que floten a lo largo del carril guía (28) que corre en la dirección X y cada uno de ellos está inclinado por resortes en la dirección de una cara lateral (34, 36) de la sección de componentes (12).

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento actuador (3) es un cilindro neumático.
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el soporte de la sonda (20) y el soporte del contador (22) están acoplados entre sí mediante un elemento de resorte (28) como, por ejemplo, un resorte de tracción.
4. Dispositivo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** un interruptor de fin de carrera (142, 144) como, por ejemplo, un interruptor de proximidad, está asignado en cada caso al soporte de la sonda (20) y al soporte del contador (22).
5. Dispositivo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el soporte de la sonda (20) y el soporte del contador (22) tienen cada uno una placa deslizante (38, 40) en el lado del componente; la placa deslizante (38) del soporte de la sonda (20) tiene una abertura en forma de ranura (54) que se extiende en la dirección Y y tiene una abertura (56) en el lado inferior, y porque la placa deslizante (40) del soporte del contador (22) tiene ranuras (74) que se extienden en la dirección Y.
6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el anillo de fijación (38, 40) está diseñado como un capuchón.
7. Dispositivo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el soporte de la sonda (20) tiene, en la parte inferior (70), elementos de apoyo y guía (72), como un rodillo para apoyar y guiar el componente (14) que se va a probar.
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, **caracterizado por que** el soporte de la sonda (20) para recibir la sonda (50), como una sonda de matriz de fases, tiene un cuerpo base preferiblemente en forma de cubo y metálico (48) para recibir la sonda (50), con una cavidad fresada que forma una cámara de agua (52), que está cubierta por la placa deslizante (38) del soporte de la sonda (20), en la que se forma un hueco (60) para recibir la sonda en una pared (58) frente a la placa deslizante (38) del soporte de la sonda (20), y en la que las entradas (66, 68) que se abren a la cámara de agua (52) están dispuestas en las paredes laterales (62, 64) del cuerpo base (48).

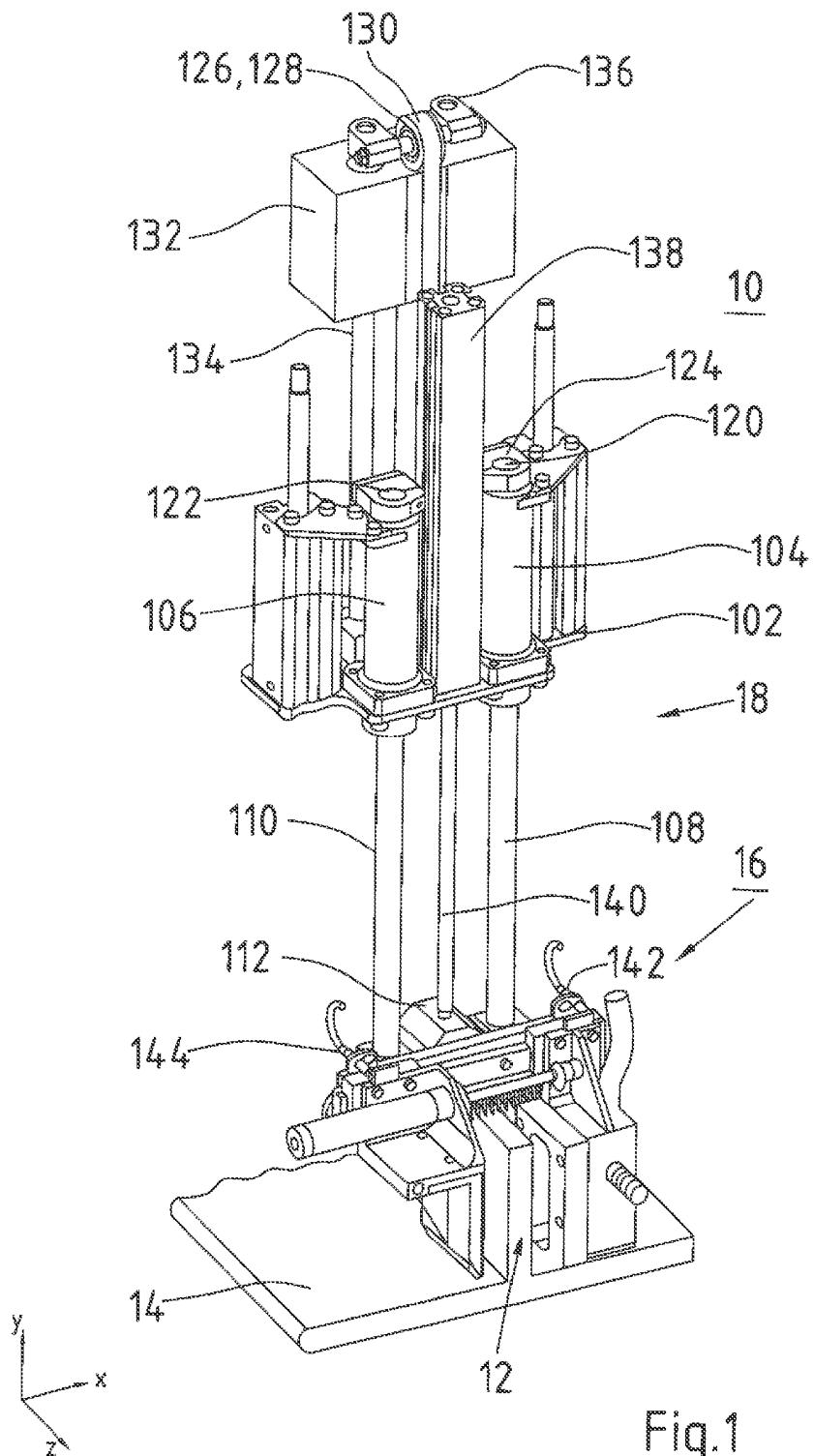


Fig.1

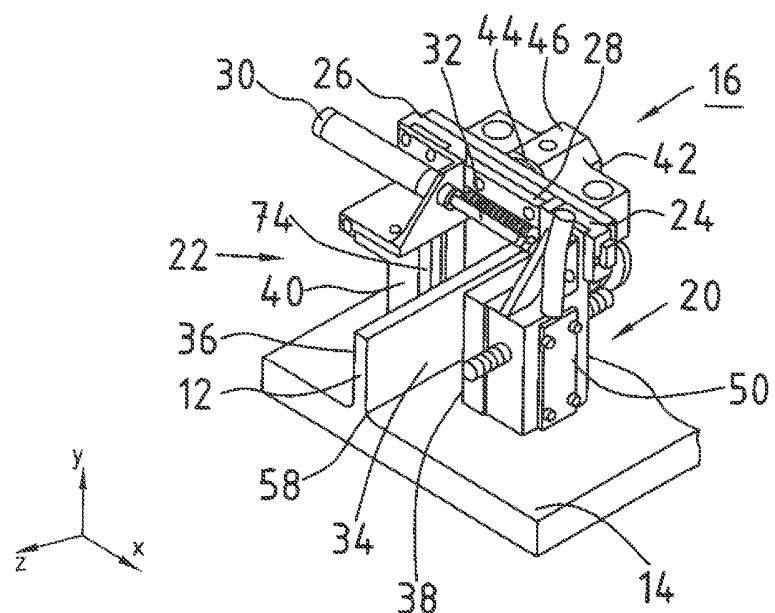


Fig.2

16

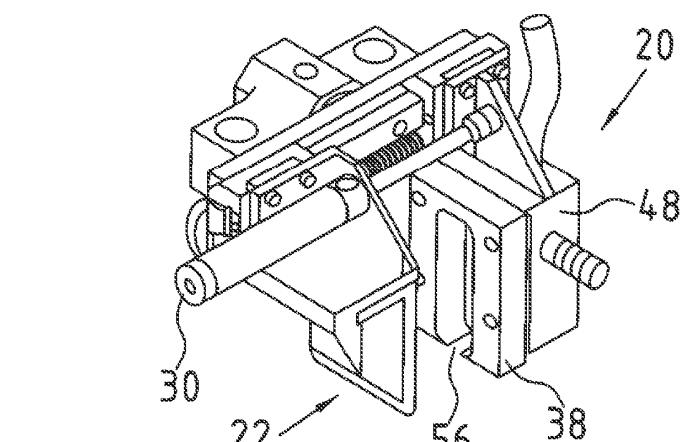


Fig.3

