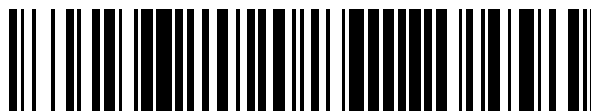


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 067**

51 Int. Cl.:

G01B 3/46

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2014 PCT/IB2014/001095**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2014 WO2014203062**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2014 E 14752916 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2016 EP 3011262**

54 Título: **Aparato para comprobar dimensiones y/o la forma de una pieza mecánica**

30 Prioridad:

17.06.2013 IT BO20130303

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

20.06.2017

73 Titular/es:

**MARPOSS SOCIETA' PER AZIONI (100.0%)
Via Saliceto 13
40010 Bentivoglio (BO), IT**

72 Inventor/es:

GRAZIANI, ENRICO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 618 067 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

Aparato para comprobar dimensiones y/o la forma de una pieza mecánica

5 Campo técnico

10 La presente invención se refiere a un aparato para comprobar dimensiones y/o la forma de una pieza mecánica que comprende un bastidor de soporte, uno o más palpadores, móviles con respecto al bastidor de soporte y adaptados para tocar una superficie de la pieza mecánica a comprobar, un conjunto de brazos acoplado al bastidor de soporte, que sostiene el palpador (o palpadores) y que incluye una o más superficies de empuje en correspondencia del palpador (o palpadores), la parte de contrafuerte del árbol que define una superficie de contrafuerte final que está en contacto con la/s superficie/s de empuje del conjunto de brazos, un dispositivo transductor y/o de visualización, para detectar desplazamientos del palpador (o palpadores), que incluye una pieza móvil, y un conjunto de transmisión mecánica acoplado al palpador (o palpadores) y al dispositivo transductor y/o de visualización y que incluye un árbol que define un eje, y un elemento de guía adaptado para cooperar con el árbol y para guiar movimientos del árbol a lo largo de una dirección axial, estando la pieza móvil del dispositivo transductor y/o de visualización adaptada para avanzar sustancialmente a lo largo de la dirección axial.

20 Técnica anterior

25 Los aparatos conocidos para comprobar dimensiones y/o errores de forma de piezas de trabajo comprenden uno o más palpadores que tocan la superficie de la pieza a comprobar y se acoplan a un alojamiento por medio de conjuntos de brazos que les permiten realizar desplazamientos limitados. Los desplazamientos de los palpadores, detectados por transductores y/o dispositivos de visualización, por ejemplo, transductores inductivos, o calibres mecánicos, indican normalmente variaciones de la dimensión comprobada con respecto a un valor nominal. Los conjuntos de transmisión mecánica pueden comprender un árbol axialmente móvil que tiene un extremo en contacto con el palpador (o palpadores) y el otro con un elemento móvil del dispositivo transductor.

30 Dicho aparato se muestra, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos N.º 4.170.831, que hace referencia específica a un denominado comparador “desde dentro” para comprobar diámetros de orificios, con un alojamiento, dos palpadores transversalmente móviles y un conjunto de transmisión mecánica con un árbol que tiene en un extremo del mismo superficies inclinadas apropiadas en contacto con superficies esféricas compactas con los palpadores. El árbol es axialmente móvil dentro del alojamiento y presenta, en el extremo opuesto, una superficie transversal que se mantiene en contacto con un elemento móvil de un indicador de cuadrante que también se conecta al alojamiento. Los desplazamientos axiales del árbol están guiados por un mecanismo que presenta, por ejemplo, superficies cilíndricas mutuamente acopladas definidas por el árbol y el alojamiento, y pueden incluir cojinetes deslizantes, cojinetes de bolas o dispositivos conocidos similares apropiados.

40 Generalmente es difícil dimensionar correctamente el mecanismo que guía el árbol mientras se asegura el acoplamiento adecuado entre los palpadores y el extremo del árbol. De hecho, en caso de que se elija una guía que restrinja el desplazamiento axial sustancialmente libre de juego, el acoplamiento con los palpadores puede ser inapropiado, y, además, las inevitables tensiones transversales debidas al desplazamiento radial de los palpadores pueden dar lugar a interferencias intencionadas y gripados. Por otro lado, si existe una holgura no insignificante, para que se garantice un mejor acoplamiento con los palpadores, es posible que el árbol se incline con respecto a la dirección de desplazamiento axial: en este último caso, hasta los desplazamientos angulares de poca importancia (inapropiados e inadvertidos) de la superficie transversal que está en contacto con el indicador de cuadrante, provocan que este último proporcione indicaciones erróneas.

50 La necesidad de tener un conjunto de transmisión mecánica correctamente dimensionado es cada vez mayor cuando aumenta la precisión necesaria, por ejemplo, en caso de que el indicador de cuadrante sea sustituido por un transductor inductivo u óptico más sensible, o un transductor de un tipo diferente. Además, económicamente es perjudicial emplear artículos de alta precisión en aparatos que tienen una estructura simple y componentes de bajo coste.

55 El problema se agrava en comparadores que tienen tres palpadores dispuestos, por ejemplo, a 120 ° entre sí, en los que es muy difícil alcanzar una solución de compromiso aceptable por medio de los sistemas conocidos. De hecho, es particularmente complejo garantizar el acoplamiento apropiado entre el extremo del árbol y los tres palpadores, cada uno de los cuales puede avanzar independientemente de los otros, y conseguir que el árbol sea guiado con una holgura aceptable mientras tanto.

60 También hay comparadores conocidos, por ejemplo, comparadores desde dentro como los que se muestran en la patente de Estados Unidos N.º 5.746.003, donde los palpadores actúan directamente sobre una pieza axialmente móvil de un transductor sin dispositivos de transmisión entremedias, ni mecanismos de guía distintos de, y adicionales a, las piezas de guía que están dentro del transductor como parte de las últimas. Aunque algunas partes o elementos elásticos se conectan al transductor para facilitar la transmisión de los desplazamientos de los palpadores, el procedimiento de montaje del comparador, que comporta dichas partes/elementos elásticos, necesita

particularmente alta precisión y sumo cuidado y, como consecuencia, resulta pesado y molesto. Además, la guía axial del movimiento depende totalmente de las piezas de guía del transductor, siendo este último (a saber, un dispositivo delicado de por sí) tan susceptible a tensiones transversales poco habituales que puede provocar interferencias intencionadas y/o roturas.

5 Divulgación de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de comprobación que supere los problemas de las soluciones conocidas, que sea preciso, fiable, resistente y fácil de montar.

10 Este y otros objetos se consiguen gracias a un aparato de comprobación de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

15 Un aparato de comprobación de acuerdo con la presente invención incluye un conjunto de transmisión mecánica con componentes sencillos y económicos, con características particularmente buenas en lo concerniente a resistencia, fiabilidad y precisión.

20 Un aparato de comprobación de acuerdo con la presente invención incluye un bastidor de soporte, uno o más palpadores, móviles con respecto al bastidor de soporte, para tocar la superficie de a pieza a comprobar, y un dispositivo transductor y/o de visualización para detectar desplazamientos del palpador (o palpadores). El aparato también incluye un conjunto de transmisión mecánica acoplado al palpador (o palpadores) y el dispositivo transductor, con un árbol que define un eje y que tiene una parte de guía, al menos parcialmente alojada en un elemento de guía o cojinete, una parte de contrafuerte que coopera con el palpador (o palpadores) y una parte deformable elásticamente intermedia, que tiene, por ejemplo, un diámetro decreciente y una simetría rotacional con respecto al eje del árbol. La parte de guía del árbol incluye una superficie transversal final en contacto con una pieza móvil del dispositivo transductor que puede avanzar sustancialmente a lo largo de una dirección axial. La parte de contrafuerte del árbol define una superficie de contrafuerte final que permanece en contacto con una o más superficies de empuje de un conjunto de brazos móvil que se conecta al bastidor de soporte y sostiene el palpador (o palpadores). Una realización preferida incluye tres palpadores dispuestos, por ejemplo, a 120° entre sí, conectados a un conjunto de brazos con tres brazos móviles que permiten a cada palpador avanzar y cooperar con el conjunto de transmisión mecánica independientemente de los otros dos.

Breve descripción de los dibujos

35 La presente invención se describe en lo sucesivo en este documento haciendo referencia a las hojas de dibujos adjuntas que se presentan a modo de ejemplos no limitativos, en los que:

- la Figura 1 es una vista en sección longitudinal de un aparato de comprobación, más específicamente, un comparador "desde dentro", de acuerdo con una primera realización de la invención posible;
- 40 - la Figura 2 es una vista lateral, parcialmente en sección, de un conjunto de transmisión mecánica que se utiliza en un aparato de comprobación de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 3 es una vista en sección longitudinal de un aparato de comprobación, más específicamente, un comparador "desde dentro", de acuerdo con una segunda realización de la invención;
- la Figura 4 es una vista en sección longitudinal de un aparato de comprobación de tipo "desde dentro" de acuerdo con una tercera realización de la invención;
- 45 - la Figura 5 es una vista en sección transversal del aparato de la Figura 4, tomada a lo largo de la línea V-V de la Figura 4;
- la Figura 6 es una vista en sección transversal longitudinal de algunos componentes de un aparato de comprobación, más específicamente, un comparador "desde dentro", de acuerdo con una cuarta realización de la invención;
- 50 - la Figura 7 es una vista en sección transversal del aparato de la Figura 6, tomada a lo largo de la línea VII-VII de la Figura 6; y
- la Figura 8 es una vista lateral, con algunas piezas parcialmente en sección, de un aparato de comprobación, más específicamente, un comparador de "desde fuera", de acuerdo con otra realización posible de la invención.

55 Mejores formas de llevar a cabo la invención

La Figura 1 muestra un aparato de comprobación de acuerdo con la presente invención, más específicamente, un comparador "desde dentro" para comprobar dimensiones y/o la forma de un orificio 1 cilíndrico de una pieza mecánica dibujado esquemáticamente e indicado con el número de referencia 2.

60 El aparato incluye un alojamiento o bastidor de soporte 3 y un conjunto de brazos (fijado al bastidor de soporte 3) con un par de brazos 4 y 5 que sostienen palpadores 7 y 8, dispuestos opuestamente entre sí en extremos libres relativos, de manera que toquen la superficie del orificio 1 a comprobar sobre posiciones diametralmente opuestas. Los brazos 4, 5 incluyen zonas de grosor reducido que definen fulcros 10, 11 y permiten que los palpadores 7, 8 realicen desplazamientos limitados.

En los extremos libres de los brazos 4 y 5, en posiciones opuestas a los palpadores 7 y 8, se definen superficies de empuje 15 y 16. Las superficies de empuje 15 y 16 están inclinadas y mutuamente enfrentadas, y están en contacto con una superficie de contrafuerte 21, que tiene una forma sustancialmente esférica, que pertenece a un conjunto de transmisión mecánica 20 que incluye un árbol 22 y un elemento o cojinete 30 de guía.

5 Las superficies de empuje 15 y 16 pueden ser superficies sustancialmente planas o, de forma más habitual, presentar una ranura, que tenga por ejemplo, un perfil en V, para cooperar de forma correcta y repetible con la superficie de contrafuerte 21.

10 El conjunto de transmisión mecánica 20 se conecta al bastidor 3 del aparato de comprobación por ejemplo por medio de un acoplamiento a rosca, conocido de por sí y que no se muestra en detalle, en el cojinete 30 de guía, y el árbol 22 tiene un primer extremo que define la superficie de contrafuerte 21 mencionada anteriormente, y un segundo extremo con una superficie transversal 23, cooperando esta última con un extremo libre de una pieza axialmente móvil o árbol 34 de un dispositivo transductor y/o de visualización que se fija al bastidor 3 e incluye, por ejemplo, un reloj mecánico conocido o indicador de cuadrante 33, tal como el que se muestra en la patente de Estados Unidos N.º 4.170.831 descrita anteriormente, en el que el movimiento axial del árbol 34 se transmite por medio de mecanismos apropiados a la aguja de un cuadrante 35. Un resorte 24, entre el cojinete 30 de guía y una pestaña 29 de contrafuerte apropiada que forma parte del árbol 22, mantiene la superficie de contrafuerte 21 en contacto con las superficies de empuje 15 y 16.

20 Los desplazamientos de los palpadores 7 y 8, y de las superficies de empuje 15 y 16, resultantes de variaciones de las dimensiones diametrales del orificio cilíndrico 1, se transmiten al árbol 22 del conjunto de transmisión mecánica 20 que es impulsado para trasladarse a lo largo de una dirección axial. La superficie transversal 23 del árbol 22 impulsa la pieza axialmente móvil 34 del indicador 33, proporcionando esta última información sobre las variaciones de la dimensión comprobada del orificio 1.

25 La Figura 2 muestra en una escala ampliada el conjunto de transmisión mecánica 20 que incluye básicamente dos componentes, el árbol 22 y el elemento o cojinete 30 de guía. Cabe señalar que, en la Figura 2, el resorte 24 no se muestra por motivos de claridad, mientras que el cojinete 30 de guía es sustancialmente idéntico al que, en la Figura 1, se representa con algunos detalles de estructura diferentes, siendo estos necesarios únicamente para la fijación al bastidor 3 del aparato de comprobación específico.

30 El árbol 22 define un eje A e incluye una parte de guía 25, uno de cuyos extremos define la superficie transversal 23, que está alojada al menos parcialmente en el cojinete 30 de guía, y es guiada para realizar desplazamientos de gran precisión a lo largo de una dirección axial.

35 El árbol 22 también incluye una parte de contrafuerte 27 adaptada para cooperar con los palpadores 7, 8, uno de cuyos extremos define la superficie de contrafuerte 21, teniendo esta última una forma sustancialmente esférica y, en el aparato de la Figura 1, estando en contacto con las superficies de empuje 15 y 16 de los brazos 4 y 5. Como norma, la superficie de contrafuerte 21 está concebida para mantenerse en contacto con superficies correctamente conformadas de piezas móviles de aparatos de comprobación cuyo desplazamiento tenga que transmitirse a dispositivos transductores y/o de visualización asociados; otros ejemplos se describirán brevemente más adelante.

40 Una parte deformable elásticamente 26 del árbol 22 entre la parte de guía 25 y la parte de contrafuerte 27 presenta, por ejemplo, una sección transversal de diámetro reducido, más específicamente, un diámetro que decrece en el centro, y simetría rotacional con respecto al eje A del árbol 22, para conseguir un fulcro que adopte la forma de un reloj de arena (en italiano: "fulcro a clessidra", o fulcro tipo reloj de arena).

45 La parte deformable elásticamente 26 admite inclinaciones limitadas de la parte de contrafuerte 27 con respecto al eje A, mientras que la parte de guía 25 está restringida para deslizarse axialmente dentro del cojinete 30 de guía. De esta manera, los componentes transversales del empuje que experimenta la superficie de contrafuerte 21 de la parte de contrafuerte 27 no se transmiten a la parte de guía 25, y esta última puede acoplarse al cojinete 30 de guía sustancialmente libre de juego sin ningún riesgo de gripado, garantizando así que la superficie transversal final 23 realiza traslaciones axiales sencillas.

50 La parte deformable elásticamente 26 puede presentar una configuración diferente con respecto al fulcro con forma de reloj de arena como se muestra en las Figuras, y obtenerse procesando el árbol 22, o conseguirse como componente separado que se inserta entre, y se fija a, la parte de guía 25 y la parte de contrafuerte 27, y puede garantizar pliegues en cualquier dirección transversal al eje A, o solo en algunas determinadas direcciones preferidas (por ejemplo, la dirección X que se representa en la Figura 1 por medio de una flecha doble).

55 La superficie de contrafuerte 21 puede tener una forma diferente con respecto a la sustancialmente esférica que se muestra en las Figuras y puede adoptar por ejemplo, la forma de una cuña con superficies oblicuas opuestas entre sí, o puede tener una forma sustancialmente plana con un borde circular, dependiendo del aparato específico en el que se utilice el conjunto de transmisión mecánica 20, y de las correspondientes piezas móviles y superficies de empuje con las que esté en contacto. Esta última puede tener diversas formas, como se sabe y se muestra en la

patente de Estados Unidos N.º 4.170.831 antes mencionada.

5 La superficie transversal final 23, además, que en las Figuras se muestra como una superficie sustancialmente plana, puede tener una forma diferente, dependiendo del aparato específico en el que se utilice el conjunto de transmisión mecánica 20, del dispositivo transductor y/o de visualización que se emplee. Por ejemplo, la forma puede ser esférica o generalmente convexa, pero también cóncava, más específicamente, una sustancialmente cónica, esférica o prismática.

10 El cojinete 30 de guía puede obtenerse de una forma conocida de por sí, y puede incluir, por ejemplo, superficies de guía o elementos interpuestos, tal como cojinetes de bolas.

15 En un aparato como el de la Figura 1, el dispositivo transductor y/o de visualización puede ser diferente con respecto al indicador de cuadrante 33, y puede incluir, por ejemplo, un cabezal de comprobación o un transductor conocido de uno de varios tipos (inductivo, óptico, neumático o de otro tipo) que se conecte a una unidad de procesamiento apropiada.

Las Figuras de 3 a 6 muestran otros ejemplos de aplicaciones del conjunto de transmisión mecánica 20 de acuerdo con la presente invención.

20 Más específicamente, la Figura 3 muestra un comparador desde dentro similar al de la Figura 1, en el que cada uno de los palpadores 7, 8 se fija a un brazo 44, 45 del conjunto de brazos que tiene una estructura parecida a un paralelogramo, con dos elementos longitudinales mutuamente paralelos y dos pares de partes transversales reducidas que definen cuatro fulcros.

25 Las Figuras 4 y 5 muestran otro comparador desde dentro, en el que el conjunto de brazos sostiene tres palpadores 7, 8 y 9 dispuestos a 120 ° entre sí y radialmente móviles, y define tres superficies de empuje 15, 16 y 17 inclinadas, en contacto con la superficie de contrafuerte 21 del conjunto de transmisión mecánica 20. Más específicamente, el conjunto de brazos incluye tres brazos 4, 5 y 6 móviles, sosteniendo cada uno de los cuales uno de los tres palpadores 7, 8 y 9 y definiendo una de las tres superficies de empuje 15, 16 y 17. Cada brazo 4, 5 y 6 móvil permite que el palpador 7, 8 y 9 asociado y la superficie de empuje 15, 16 y 17 asociada realicen desplazamientos sustancialmente radiales, independientemente de los otros dos palpadores y superficies de empuje. Como consecuencia del contacto con la superficie del orificio a comprobar (estando la última identificada en la Figura 4 con el mismo número de referencia, 1, que el que se utiliza en la Figura 1), cada palpador 7, 8 y 9 y la superficie de empuje 15, 16 y 17 asociada avanzan radialmente y transmiten el movimiento al árbol 22 del conjunto de transmisión mecánica 20 que es impulsado para trasladarse a lo largo de una dirección axial. La superficie transversal 23 del árbol 22 impulsa la pieza axialmente móvil 34 del indicador 33 que proporciona una información sobre las variaciones de la dimensión comprobada de orificio 1.

40 Como se ha descrito anteriormente haciendo referencia a la realización de la Figura 1, la parte deformable elásticamente 26 admite inclinaciones limitadas de la parte de contrafuerte 27 con respecto al eje A, mientras que la parte de guía 25 está restringida para deslizarse axialmente dentro del cojinete 30 de guía. De esta manera, los componentes transversales del empuje que experimenta la superficie de contrafuerte 21 de la parte de contrafuerte 27 no se transmiten a la parte de guía 25, y esta última puede acoplarse al cojinete 30 de guía sustancialmente libre de juego sin ningún riesgo de gripado, garantizando así que la superficie transversal final 23 realiza traslaciones axiales sencillas.

50 Las inclinaciones limitadas que puede experimentar la parte de contrafuerte 27 con respecto al eje A, hacen además que las operaciones de configuración sean más fáciles en lo concerniente a la posición radial de los tres palpadores 7, 8 y 9 en una condición no operativa, es decir, que hacen que sea más fácil, durante la configuración y cuando la configuración finaliza, mantener el acoplamiento apropiado entre todas las superficies de empuje 15, 16 y 17 y la superficie de contrafuerte 21 en el extremo del árbol 22.

55 Las Figuras 6 y 7 muestran algunos componentes de un comparador desde dentro similar al de las Figuras 4 y 5, en el que cada uno de los palpadores 7, 8 y 9 se fija a un brazo 44, 45, 46 del conjunto de brazos que tiene una estructura parecida a un paralelogramo, teniendo cada estructura dos elementos longitudinales mutuamente paralelos y dos pares de partes transversales reducidas que definen cuatro fulcros. Con el fin de simplificar, la Figura 6 no muestra ni dispositivos de procesamiento y/o visualización, ni los componentes asociados para fijarse al bastidor 3.

60 La Figura 8 muestra el conjunto de transmisión mecánica 20 como se utiliza en un aparato de tipo "desde fuera" para comprobar formas o dimensiones externas, más específicamente, dimensiones diametrales de una pieza mecánica 61 que tienen una forma cilíndrica. El aparato incluye un alojamiento o bastidor de soporte 63 al que se fijan conjuntos de brazos, incluyendo los conjuntos de brazos 54 y 55 con elementos conformados 56, 57 conectados a estructuras parecidas a un paralelogramo 64 y 65, estructuras que son conocidas de por sí y permiten que los elementos conformados 56, 57 realicen movimientos de traslación sustancialmente sencillos con respecto al bastidor de soporte 63. Dos palpadores 67 y 68 se fijan al extremo de cada uno de los elementos conformados 56 y

57, respectivamente, y tocan la superficie de la pieza mecánica 61 a comprobar, generalmente en posiciones diametralmente opuestas. Los otros extremos de los elementos conformados 56 y 57 definen superficies de empuje 74 y 75, inclinadas y opuestas entre sí, que permanecen en contacto con la superficie de contrafuerte 21 del conjunto de transmisión mecánica 20 que ya se ha descrito anteriormente. En la ilustración de la Figura 8 la superficie de empuje 74 que tiene, por ejemplo, un perfil en forma de V, no es visible y esconde una parte de la superficie de contrafuerte 21 (esférica). El conjunto de transmisión mecánica 20 se acopla al bastidor 63 de una manera conocida, por ejemplo, por medio de un acoplamiento a rosca a un elemento mecánico de fijación 76. La superficie transversal 23 del árbol 22 coopera con el extremo libre de un elemento axialmente móvil 77 de un dispositivo transductor 78 que está fijado al bastidor (por ejemplo, está fijado al elemento mecánico de fijación 76 por medio de un acoplamiento a rosca) y se adapta para proporcionar señales eléctricas indicativas de los desplazamientos de los palpadores 67, 68. Por ejemplo, el dispositivo transductor 78 puede incluir un cabezal de comprobación que tenga sus propias piezas axialmente móviles, o un transductor inductivo (indicado esquemáticamente en la Figura con el número de referencia 79) que se conecte eléctricamente a una unidad de procesamiento y visualización 80.

15 Son posibles otras aplicaciones de acuerdo con la presente invención del conjunto de transmisión mecánica 20, en diversos tipos de aparatos: cabezales de calibración o medición de anillos para comprobar dimensiones diametrales externas, cabezales de calibración/medición axial, etc.

20 Entre otras ventajas que están asociadas al uso, en un aparato de comprobación y de acuerdo con la presente invención, del conjunto de transmisión mecánica, debe mencionarse que, gracias al hecho de que la parte de guía que define la superficie transversal 23 se traslada con una holgura sustancialmente insignificante, con el fin de aumentar la repetibilidad del aparato, no es necesario asegurarse de que el árbol 22 no adopte diferentes posiciones angulares alrededor del eje A; como consecuencia, no hace falta conseguir mecanismos anti-rotación mecanismos, simplificando así la estructura del sistema y el procesamiento necesario.

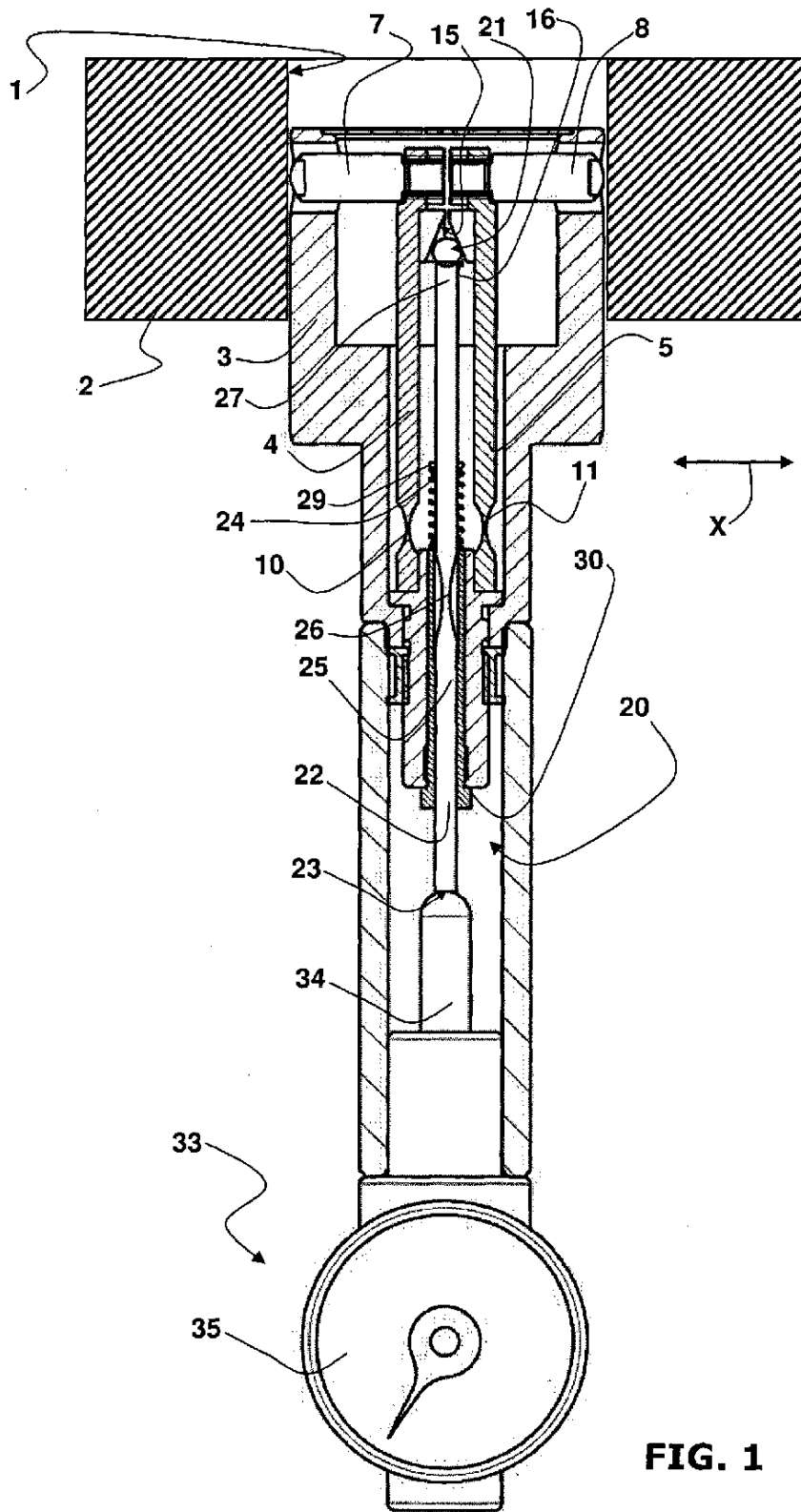
25 Otros aparatos que realizan la presente invención pueden comprender solo un palpador móvil conectado a un conjunto de brazos asociado, y una única superficie de empuje conectada al conjunto de brazos móvil y en contacto con la superficie de contrafuerte del conjunto de transmisión mecánica.

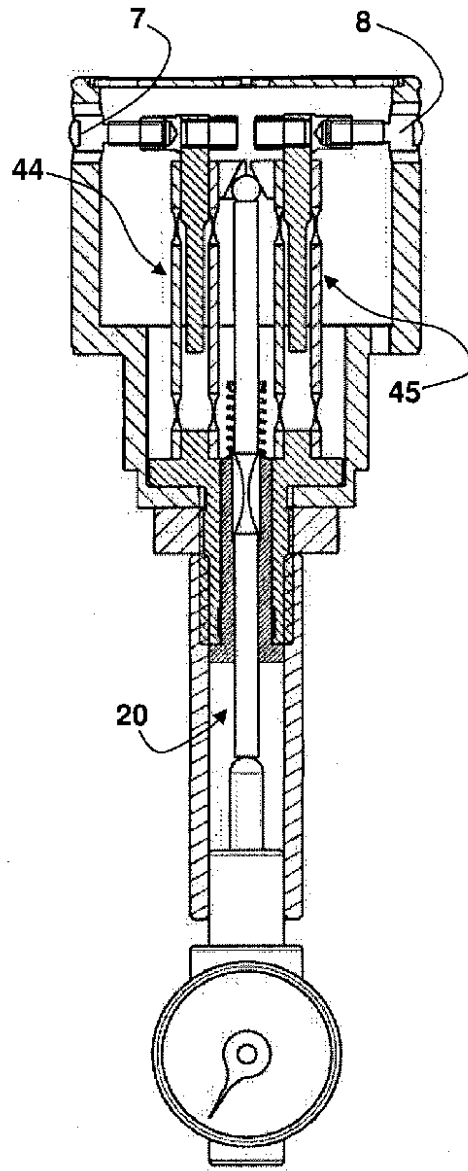
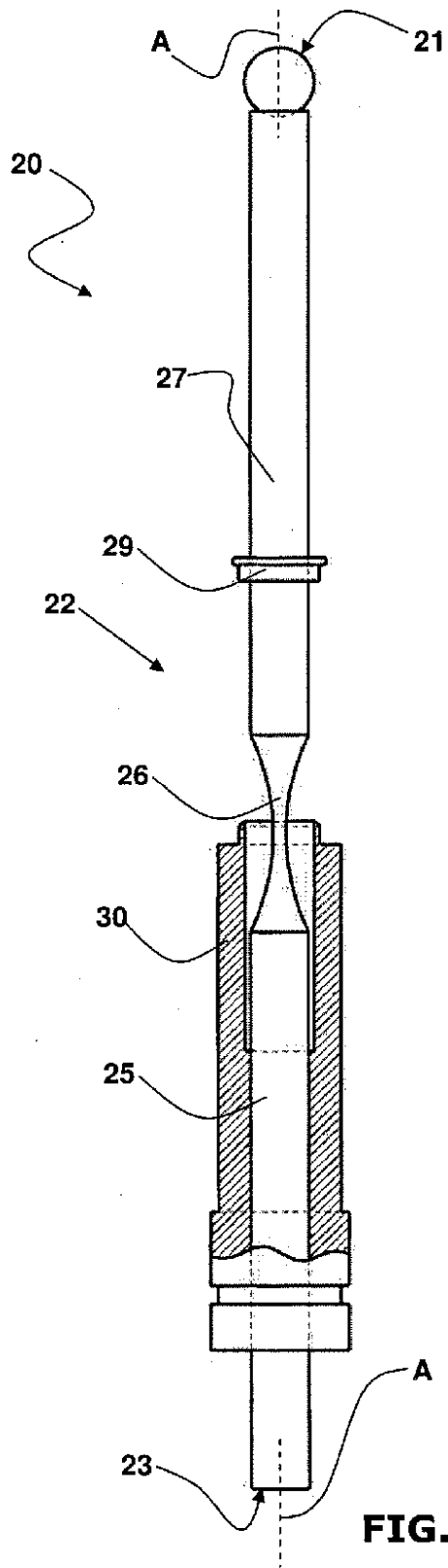
30

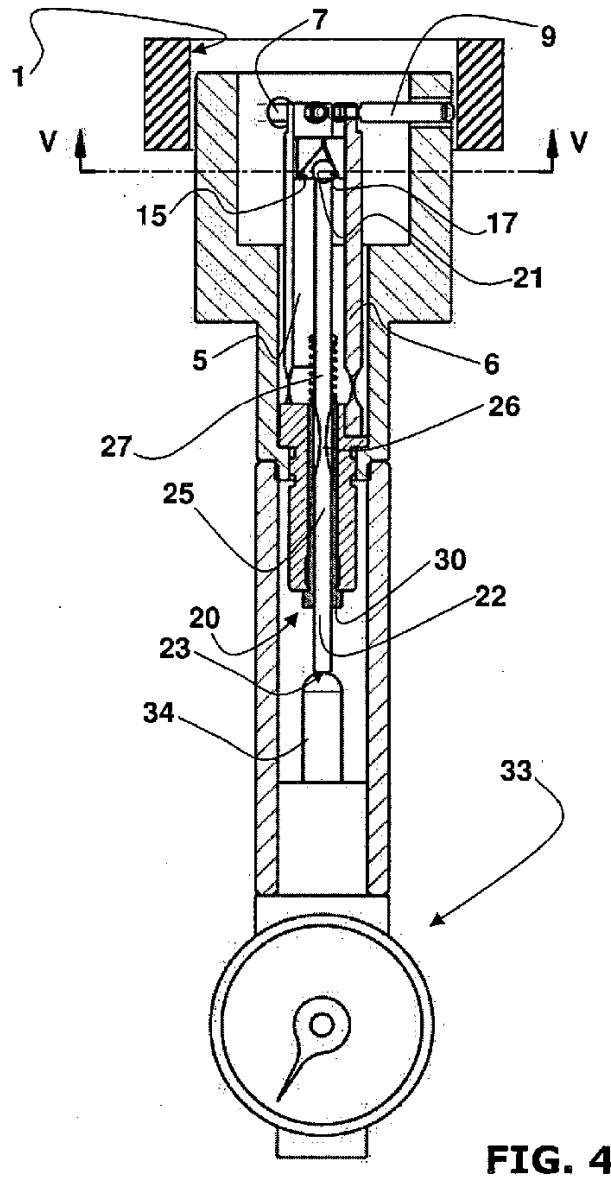
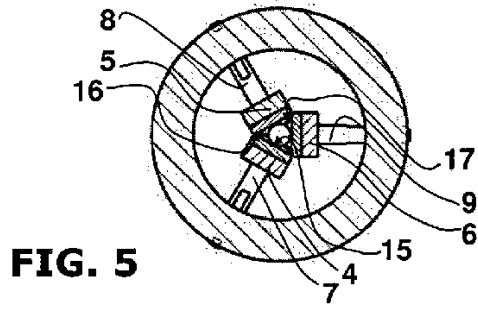
REIVINDICACIONES

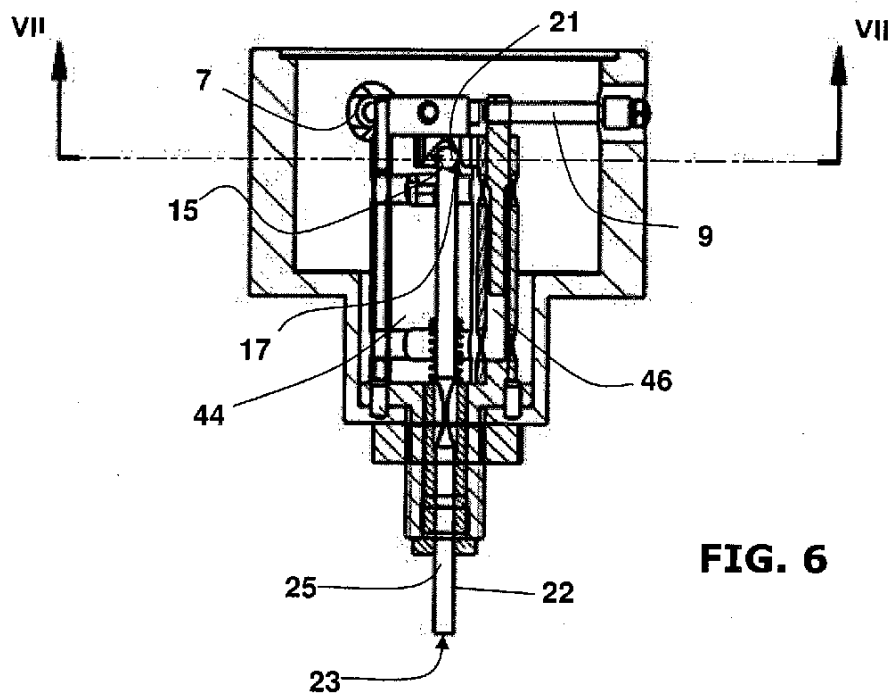
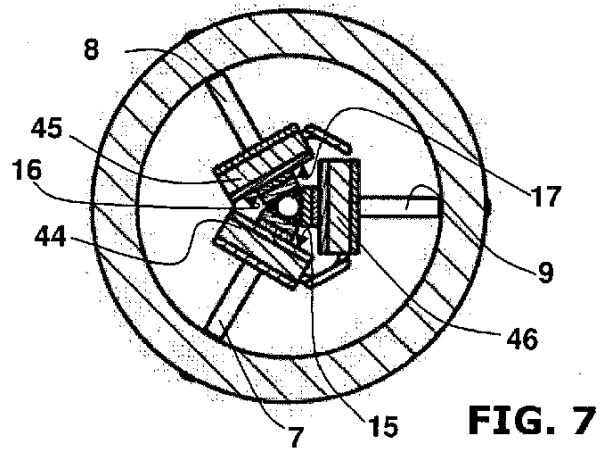
1. Aparato para comprobar dimensiones y/o la forma de una pieza mecánica (2;61) que comprende

- 5 - un bastidor de soporte (3;63),
 - uno o más palpadores (7,8;9;67,68) móviles con respecto al bastidor de soporte (3;63) y adaptados para tocar una superficie de la pieza mecánica (2;61) a comprobar,
 - un conjunto de brazos acoplado al bastidor de soporte (3;63), que sostiene dicho uno o más palpadores (7,8;9;67,68) y que incluye una o más superficies de empuje (15,16;17;74,75) en correspondencia de dicho uno o
 10 más palpadores (7,8;9;67,68),
 - un dispositivo transductor y/o de visualización (33;78) para detectar desplazamientos de dicho uno o más palpadores (7,8;9;67,68), que incluye una pieza móvil (34;77), y
 - un conjunto de transmisión mecánica (20) acoplado a dicho uno o más palpadores (7,8;9;67,68) y a dicho dispositivo transductor y/o de visualización (33;78) y que incluye
 15 o un árbol (22) que define un eje (A), y
 o un elemento de guía (30) adaptado para cooperar con el árbol (22) y para guiar movimientos del árbol (22) a lo largo de una dirección axial,
 estando dicha pieza móvil (34;77) del dispositivo transductor y/o de visualización (33;78) adaptada para avanzar sustancialmente a lo largo de dicha dirección axial, estando caracterizado el aparato por que dicho
 20 árbol (22) del conjunto de transmisión mecánica (20) incluye
 - una parte de contrafuerte (27) adaptada para cooperar con dicho uno o más palpadores (7,8;9;67,68), definiendo dicha parte de contrafuerte (27) una superficie de contrafuerte final (21) que está en contacto con dicha una o más superficies de empuje (15, 16, 17, 74, 75) del conjunto de brazos,
 25 - una parte de guía (25) que está alojada al menos parcialmente en el elemento de guía (30) y define una superficie transversal final (23) en contacto con dicha pieza móvil (34;77) del dispositivo transductor y/o de visualización (33;78), y
 - una parte deformable elásticamente (26) entre dicha parte de contrafuerte (27) y dicha parte de guía (25).
 30
2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye tres palpadores (7,8,9), sosteniendo el conjunto de brazos dichos tres palpadores (7,8,9) y definiendo tres superficies de empuje (15,16;17), estando la superficie de contrafuerte final (21) en contacto con dichas tres superficies de empuje (15,16;17) del conjunto de brazos.
- 35 3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el conjunto de brazos incluye tres brazos móviles (4,5,6;44,45,46), y cada uno de los tres brazos móviles (4,5,6;44,45,46) sostiene uno de los tres palpadores (7,8,9), define una de las tres superficies de empuje (15,16;17), y permite que el palpador (7,8,9) asociado y la superficie de empuje (15,16;17) asociada realicen desplazamientos sustancialmente radiales, independientemente de los otros dos palpadores (7,8,9) y las superficies de empuje (15,16;17).
- 40 4. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha parte deformable elásticamente (26) del árbol (22) tiene un diámetro decreciente y simetría rotacional con respecto a dicho eje (A).
- 45 5. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho dispositivo transductor y/o de visualización (33;78) incluye un transductor (79) adaptado para proporcionar señales eléctricas indicativas de los desplazamientos de dicho uno o más palpadores.
- 50 6. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha una o más superficies de empuje (15,16,17;74,75) del conjunto de brazos son superficies inclinadas.
7. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha superficie de contrafuerte final (21) tiene una forma sustancialmente esférica.









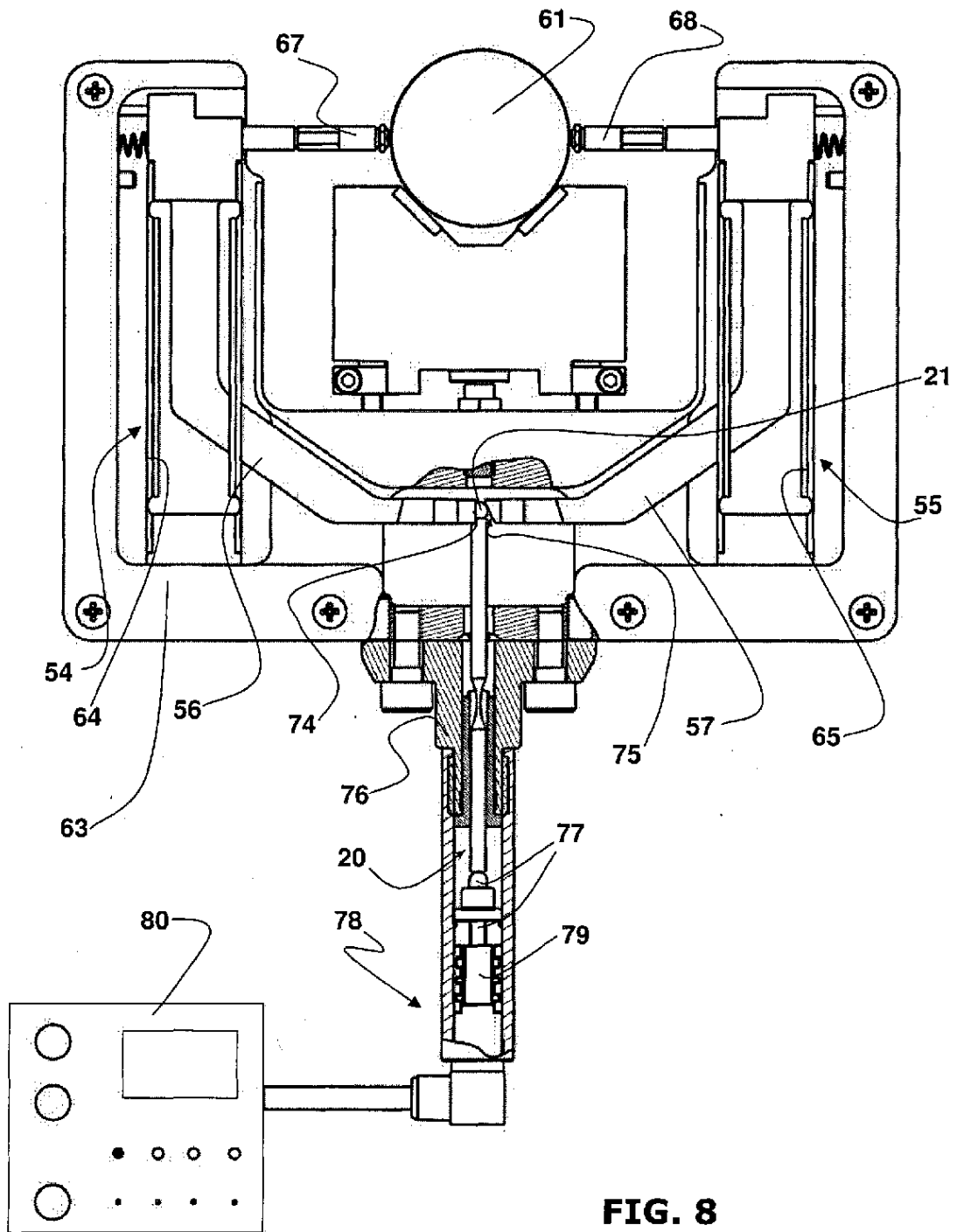


FIG. 8