



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 320 855**

51 Int. Cl.:
G01D 5/347 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01972044 .0**

96 Fecha de presentación : **11.09.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1330631**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.07.2003**

54 Título: **Equipo de medición de la posición.**

30 Prioridad: **20.09.2000 DE 100 46 818**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.05.2009

73 Titular/es: **Dr. Johannes Heidenhain GmbH**
Postfach 12 60
83292 Traunreut, DE

72 Inventor/es: **Mitterreiter, Johann**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

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).

ES 2 320 855 T3

DESCRIPCIÓN

Equipo de medición de la posición.

La invención se refiere a un equipo de medición de la posición de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Un equipo de medición de la posición de este tipo se conoce a partir del documento DE 43 17 022 C1. La situación de una unidad de exploración con respecto a un disco graduado se ajusta mediante un elemento de graduación de un dispositivo de ajuste, porque el elemento de graduación actúa en forma de un tornillo en una palanca de un mecanismo de desmultiplicación y gradúa de forma desmultiplicada la unidad de exploración. Este movimiento de graduación es un movimiento de basculación alrededor de una articulación flexible del dispositivo de ajuste.

De acuerdo con el documento DE 28 44 066 A1, del documento US 4870272A y del documento DE 40 01 848 C1, la graduación se realiza asimismo por una palanca, que bascula la unidad de exploración alrededor de una articulación flexible.

Sin embargo, en la práctica también se requieren movimientos de graduación lineales de la unidad de exploración con respecto al medio de medición como se explica, a modo de ejemplo, en el documento EP 0 158 066 A1. Para el ajuste de cuatro barreras de luz dispuestas con desplazamiento en el espacio entre sí de una unidad de exploración de un equipo de medición angular, la unidad de exploración se puede desplazar en sentido radial por orificios alargados. Este desplazamiento radial se denomina en ese documento desplazamiento paralelo y se realiza por dos orificios alargados. Sin embargo, de este modo no es posible ningún ajuste preciso.

Por tanto, es objetivo de la invención indicar un equipo de medición de la posición con un dispositivo de ajuste, con el que se pueda graduar de forma lineal con alta precisión la unidad de exploración con respecto al medio de medición.

Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención mediante un equipo de medición de la posición con las características de la reivindicación 1.

La ventaja obtenida mediante la invención consiste en que la unidad de exploración se puede graduar de forma lineal con alta precisión con un dispositivo sencillo. El movimiento de graduación de un elemento de graduación se transforma de forma desmultiplicada en un movimiento de graduación lineal de la unidad de exploración, por lo que se posibilita un ajuste preciso. Además, se puede realizar un pequeño tamaño de construcción.

En las reivindicaciones dependientes se indican realizaciones ventajosas.

La invención se explicará a continuación con más detalle mediante los ejemplos de realización. Se muestra

En la Figura 1, una vista en alzado de un equipo de medición angular con un dispositivo de ajuste,

En la Figura 2, el dispositivo de ajuste de acuerdo con la Figura 1 representado de forma aumentada,

En la Figura 3, el dispositivo de ajuste en una ubicación de ajuste adicional,

En la Figura 4, una segunda realización del dispositivo de ajuste,

En la Figura 5, un tercer ejemplo de realización del dispositivo de ajuste,

En la Figura 6, un cuarto ejemplo de realización del dispositivo de ajuste,

En la Figura 7, un quinto ejemplo de realización del dispositivo de ajuste.

El equipo de medición angular de acuerdo con la Figura 1 consiste en un disco graduado 1, que se aloja de forma giratoria alrededor del eje de giro D. El disco graduado 1 lleva como medio de medición una graduación angular incremental 2, cuyas rayas de graduación están orientadas de forma radial. Para la medición de la ubicación de giro del disco graduado 1 con respecto a un estator 3 se fija de forma ajustable en el estator 3 una unidad de exploración 4. La unidad de exploración 4 está construida de forma conocida, de tal forma que en la Figura 1 se representa para la explicación solamente la red de exploración 5 de la unidad de exploración 4.

La unidad de exploración 4 se monta en un soporte 16 de un dispositivo de ajuste 10. El dispositivo de ajuste 10 presenta dos palancas 11 y 12 con superficies de tope 11.10 y 12.10. Estas superficies de tope 11.10 y 12.10 sirven de forma conocida (documento DE 32 28 507 C2) para la asignación de la unidad de exploración 4 con respecto al disco graduado 1. Para esto se proporciona en el estator 3, en el que se aloja el disco graduado 1, un collar de centrado 6 que tiene un recorrido concéntrico con respecto al eje de giro D, en el que el dispositivo de ajuste 10 se pone en contacto con las superficies de tope 11.10 y 12.10. El diámetro del collar de centrado 6 está sometido a tolerancias, de tal forma que la situación radial de la unidad de exploración 4 por el collar de centrado 6 no se corresponde siempre a los requerimientos. Para la compensación de tolerancias de diámetro del collar de centrado 6, la unidad de exploración 4 se tiene que graduar linealmente exclusivamente de forma radial sin modificación de la coincidencia con respecto al

ES 2 320 855 T3

eje de giro D (sentido R). Esta graduación lineal se realiza con el dispositivo de ajuste 10 y se explica con más detalle mediante la Figura 2.

5 Como se representa de forma ampliada en la Figura 2, el dispositivo de ajuste 10 consiste en un mecanismo de palanca construido de forma simétrica con dos palancas 11, 12 que, con un elemento de graduación 13 común, se pueden bascular respectivamente alrededor de una articulación flexible 14, 15. Las articulaciones flexibles 14, 15 se disponen entre el soporte 16 de la unidad de exploración 4 y las palancas 11, 12 y están configuradas en forma de articulaciones de punto débil, de tal forma que el dispositivo de ajuste 10 se puede fabricar como una pieza.

10 Cada una de las dos palancas 11, 12 presenta un brazo de palanca corto 11.1, 12.1 que parte de la articulación flexible 14, 15 y un brazo de palanca más largo 11.2, 12.2. En los dos brazos de palanca más largos 11.2, 12.2 actúa el elemento de graduación común 13, con el que los dos brazos de palanca más largos 11.2, 12.2 se basculan en sentido contrario alrededor de las articulaciones flexibles 14, 15. En los brazos de palanca más cortos 11.1, 12.1 se moldean las superficies de tope 11.10, 12.10. El movimiento del elemento de graduación 13 se transforma por las dos palancas 15 11, 12 de forma desmultiplicada en un movimiento orientado en sentido opuesto de las dos superficies de tope 11.10, 12.10. Manteniendo en contacto las superficies de tope 11.10, 12.10 con el collar de centrado 6 se mueve el soporte 16 y, por lo tanto, la unidad de exploración 4 durante el accionamiento del elemento de graduación 13 de forma lineal en sentido radial R.

20 Es particularmente ventajoso si los dos brazos de palanca 11.2, 12.2 están unidos entre sí por un yugo común 17, en el que actúa el elemento de graduación 13. El yugo 17 une los dos brazos de palanca largos 11.2, 12.2 como una pieza entre sí y está configurado como barra flexible o miembro de deformación. En el centro del yugo 17, el elemento de graduación actúa en forma de un tornillo 13 y dobla el yugo 17 en sentido radial R. El tornillo 13 se apoya en el soporte 16. El doblamiento del yugo 17 provoca un acortamiento del yugo 17 y, por tanto, una basculación de 25 las dos palancas 11 y 12 en sentidos opuestos tramos respectivamente iguales. Para la aplicación del movimiento de basculación sobre las palancas 11, 12 es ventajoso si entre el yugo 17 y los brazos de palanca más largos 11.2 y 12.2 se dispone respectivamente una articulación flexible 18, 19.

Si la situación radial de la unidad de exploración 4 se ajusta correctamente por el dispositivo de ajuste 10 con el 30 mecanismo de desmultiplicación, que consiste en las palancas 11, 12 y las articulaciones flexibles 14, 15, la misma se fija por elementos de fijación no representados en el estator 3. En la Figura 2 se representan esquemáticamente las perforaciones de fijación 7, 8 provistas para esto.

Con el dispositivo de ajuste 10 también es posible una graduación de la unidad de exploración 4 transversalmente 35 con respecto al sentido radial R. Para esto se proporciona un elemento de graduación adicional 9, que actúa en uno de los dos brazos de palanca más largos 11.2, 12.2 y desvía el mismo transversalmente con respecto al sentido radial R. Este ejemplo de realización se representa en la Figura 3.

En las Figuras 2 y 3 se representan las palancas 11, 12 en ubicación no desviada con líneas continuas y en ubicación 40 desviada, es decir, en situación ajustada, con líneas discontinuas.

Como alternativa al yugo 17 en forma de un miembro de deformación, el acoplamiento de las dos palancas 11, 12 se puede realizar con un elemento de graduación 130 de acuerdo con la Figura 4. Para la basculación en sentido 45 opuesto de las dos palancas 11, 12, las mismas están unidas por el tornillo 130. Con el giro del tornillo 130, las dos palancas 11, 12 se mueven tramos iguales en sentido opuesto.

Si se quiere girar solamente una de las dos palancas 11, 12, el tornillo 130 se tiene que apoyar en una parte del estator 3 (estator 3 representado en la Figura 3) o en el soporte 16, lo que se indica por la anilla de seguridad 30.

50 El elemento de graduación 13 de acuerdo con la Figura 3 también puede de ser de un modo no mostrado, en vez del tornillo, un excéntrico, cuya superficie excéntrica se pone en contacto para el doblamiento del yugo 17 con el mismo o, para la desviación de solamente una palanca 11, 12, se pone en contacto con la misma. En el ejemplo de realización de acuerdo con la Figura 4 también se puede provocar el desplazamiento en sentido opuesto de las dos palancas 11, 12 por una cuña, que actúa al mismo en las dos palancas 11, 12.

55 En los ejemplos de realización que se han explicado hasta ahora, durante el ajuste, todo el dispositivo de ajuste 10 con la unidad de exploración 4 se tiene que aproximar al collar de centrado 6. En los ejemplos de realización que se explican más adelante, el dispositivo de ajuste 10 se puede fijar por una pieza estacionaria 20 de forma rígida en el estator 3 y la unidad de exploración 4 se puede ajustar con respecto a esta pieza fijada 20 del dispositivo de ajuste 10. 60 Para esto, el dispositivo de ajuste 10 se orienta y fija con las superficies de tope 11.10, 12.10 en el collar de centrado 6. Para la fijación en el estator 3 se proporcionan las perforaciones de fijación 27 y 28.

El soporte 16 de la unidad de exploración 4 se puede graduar mediante un mecanismo de desmultiplicación de 65 forma análoga a los ejemplos de realización que ya se han explicado con respecto a la pieza estacionaria 20 en sentido radial R. Las partes con la misma función se indican con las mismas referencias en todos los ejemplos de realización.

El mecanismo de desmultiplicación consiste a su vez en una disposición de palanca construida con simetría espe- cular con dos palancas 11, 12, que se pueden bascular de forma opuesta mediante un elemento de graduación 13. Las

ES 2 320 855 T3

5 palancas 11, 12 están articuladas por articulaciones flexibles 14, 15 en la pieza estacionaria 20 y están unidas entre sí por un yugo común 17. El yugo 17, a su vez, es un miembro de deformación, en cuyo centro actúa el elemento de graduación 13. Con un doblamiento central del miembro de deformación se acorta la unión común de las dos palancas 11, 12, lo que conduce a una desviación de las dos palancas 11, 12 tramos iguales en sentidos opuestos. El elemento de graduación 13 se puede apoyar en el estator 3 o, de acuerdo con la Figura 6, en el soporte 16.

10 El movimiento de basculación de las dos palancas 11, 12 se transmite de forma desmultiplicada al soporte 16 con la unidad de exploración 4. El movimiento de basculación realizado por el brazo de palanca largo 11.2 y 12.2 se transmite al brazo de palanca más corto 11.1 y 12.1. La transmisión posterior se realiza mediante respectivamente una barra de guía 21, 22 en forma de una biela de empuje, que se fija por un lado en el brazo de palanca corto 11.1, 12.1 y por otro lado en el soporte 16. Cada barra de guía 21, 22 se fija por un lado en el brazo de palanca corto 11.1, 12.1 por una articulación flexible 23, 24, y por otro lado, en el soporte 16 por otra articulación flexible 25, 26. Las barras de guía 21, 22 transmiten el movimiento de basculación de las dos palancas 11, 12 en un movimiento de graduación lineal del soporte 16 exclusivamente en sentido radial R. De este modo, la unidad de exploración 4 está acoplada por 15 los dos sitios de fijación en forma de articulaciones flexibles 25, 26 con la disposición de palanca 11, 12 y las barras de guía 21, 22. El movimiento de basculación de las palancas 11, 12 se transforma por las barras de guía 21, 22 en un desplazamiento paralelo de los dos sitios de fijación.

20 También los dispositivos de ajuste de acuerdo con las Figuras 5 y 6 permiten adicionalmente un ajuste de la unidad de exploración en un sentido transversal con respecto al sentido radial R, porque, como se representa en la Figura 3, un elemento de graduación adicional 9 actúa solamente en una de las dos palancas 11, 12.

25 Después del ajuste realizado, la unidad de exploración 4 se fija en el estator 3. Para esto se proporcionan en el soporte 16 perforaciones de fijación 7, 8.

De forma análoga al ejemplo de realización de acuerdo con la Figura 4, las dos palancas 11, 12 también pueden estar acopladas entre sí por un tornillo común 130, como se representa en la Figura 7.

30 Es particularmente ventajoso si todas las palancas 11, 12 y las articulaciones flexibles 14, 15, 18, 19, 23 a 26 del mecanismo de desmultiplicación se sitúan en un plano común y están configuradas como una pieza. Los ejes de giro de las articulaciones flexibles 14, 15, 18, 19, 23 a 26 están orientados de forma paralela entre sí.

35 El dispositivo de acuerdo con la invención también se puede utilizar para ajustar la unidad de exploración en otros sentidos de movimiento rectilíneos, por ejemplo, para el ajuste de la distancia de exploración entre la graduación 2 y la red de exploración 5. La invención, por lo demás, no está limitada al equipo de medición angular descrito. El medio de medición, en vez de un disco graduado 1, puede ser también solamente un sector o una escala lineal. El medio de medición puede estar configurado de manera que se pueda explorar fotoeléctricamente, de forma capacitiva, magnética o inductiva. La graduación también puede ser una graduación periódica incremental o una codificación absoluta de una pista o varias pistas.

REIVINDICACIONES

1. Equipo de medición de la posición con

- un medio de medición (2);
- una unidad de exploración (4) para la exploración del medio de medición (2),
- un dispositivo de ajuste (10) con un elemento de graduación (13, 130) para el ajuste de la situación de la unidad de exploración (4) con respecto al medio de medición (2), donde entre el elemento de graduación (1, 130) y la unidad de exploración (4) se dispone un mecanismo de desmultiplicación, que transforma un movimiento de graduación del elemento de graduación (13, 130) en un movimiento de graduación más corto de la unidad de exploración (4), **caracterizado** porque
- el mecanismo de desmultiplicación presenta una disposición de palanca (11, 12) con articulaciones (14, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 24), que transforma el movimiento de graduación del elemento de graduación (13, 130) en un movimiento de graduación lineal de la unidad de exploración (4) con respecto al medio de medición (2).

2. Equipo de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento de graduación (13, 130) actúa al mismo tiempo en dos palancas (11, 12) y cada una de las dos palancas (11, 12) se aloja de forma basculante respectivamente alrededor de una articulación flexible (14, 15).

3. Equipo de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque las dos palancas (11, 12) están acopladas entre sí por un yugo (17), en el que actúa el elemento de graduación común (13), donde durante el accionamiento del elemento de graduación (13, 130), las dos palancas (11, 12) pueden bascular en sentido opuesto.

4. Equipo de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque el yugo (17) es un miembro de deformación, que se moldea como una pieza en las dos palancas (11, 12).

5. Equipo de medición de la posición de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el dispositivo de ajuste (10) presenta superficies de tope (11.10, 12.10) separadas entre sí, con las que se puede orientar la unidad de exploración (4) con respecto al medio de medición (2) y porque estas superficies de tope (11.10, 12.10) se pueden graduar por la disposición de palanca (11, 12) mediante un elemento de graduación común (13, 130).

6. Equipo de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque el medio de medición es una graduación angular (2), que se aloja de forma giratoria alrededor de un eje de giro (D) en un estator (3) y en el estator (3) se dispone un collar de centrado (6) que tiene un recorrido concéntrico con respecto al eje de giro (D), en el que se apoya el dispositivo de ajuste (10) mediante dos superficies de tope (11.10, 12.10) y la disposición de palanca (11, 12) se dispone entre el elemento de graduación (13, 130) y las superficies de tope (11.10, 12.10) para el desplazamiento de las superficies de tope (11.10, 12.10).

7. Equipo de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque la disposición de palanca comprende dos palancas (11, 12), que se pueden bascular en sentido opuesto por acción del elemento de graduación (13, 130) respectivamente alrededor de una articulación flexible (14, 15), donde una de las articulaciones flexibles (14, 15) se dispone respectivamente entre la unidad de exploración (4) y una de las palancas (11, 12).

8. Equipo de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque cada una de las dos palancas (11, 12) presenta un brazo de palanca corto (11.1, 12.1) que parte de la articulación flexible (14, 15) y un brazo de palanca más largo (11.2, 12.2) que parte de la articulación flexible (14, 15), donde en el brazo de palanca más largo (11.2, 12.2) actúa el elemento de graduación (13, 130) y en el brazo de palanca más corto (11.1, 12.1) se dispone una de las superficies de tope (11.10, 12.10).

9. Equipo de medición de la posición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el dispositivo de ajuste (10) presenta una pieza estacionaria (20), en la que se acopla de forma graduable la unidad de exploración (4) por articulaciones flexibles (25, 26) y las articulaciones flexibles (25, 26) se pueden desplazar en paralelo entre sí en la unidad de exploración (4) por la disposición de palanca (11, 12).

10. Equipo de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque la disposición de palanca consiste en dos palancas (11, 12), donde respectivamente una palanca (11, 12) actúa en una de las articulaciones flexibles (25, 26) de la unidad de exploración (4) y las dos palancas (11, 12) se pueden bascular de forma común por el elemento de graduación (13, 130).

11. Equipo de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque las dos palancas (11, 12) están acopladas con una barra de guía (21, 22), que transforma el movimiento de basculación de las palancas (11, 12) en un movimiento paralelo de las articulaciones flexibles (25, 26) de la unidad de exploración (4).

ES 2 320 855 T3

12. Equipo de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque las barras de guía (21, 22) están acopladas respectivamente por la articulación flexible (25, 26) en la unidad de exploración (4) y están acopladas por una articulación flexible adicional (23, 24) en la palanca (11, 12).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

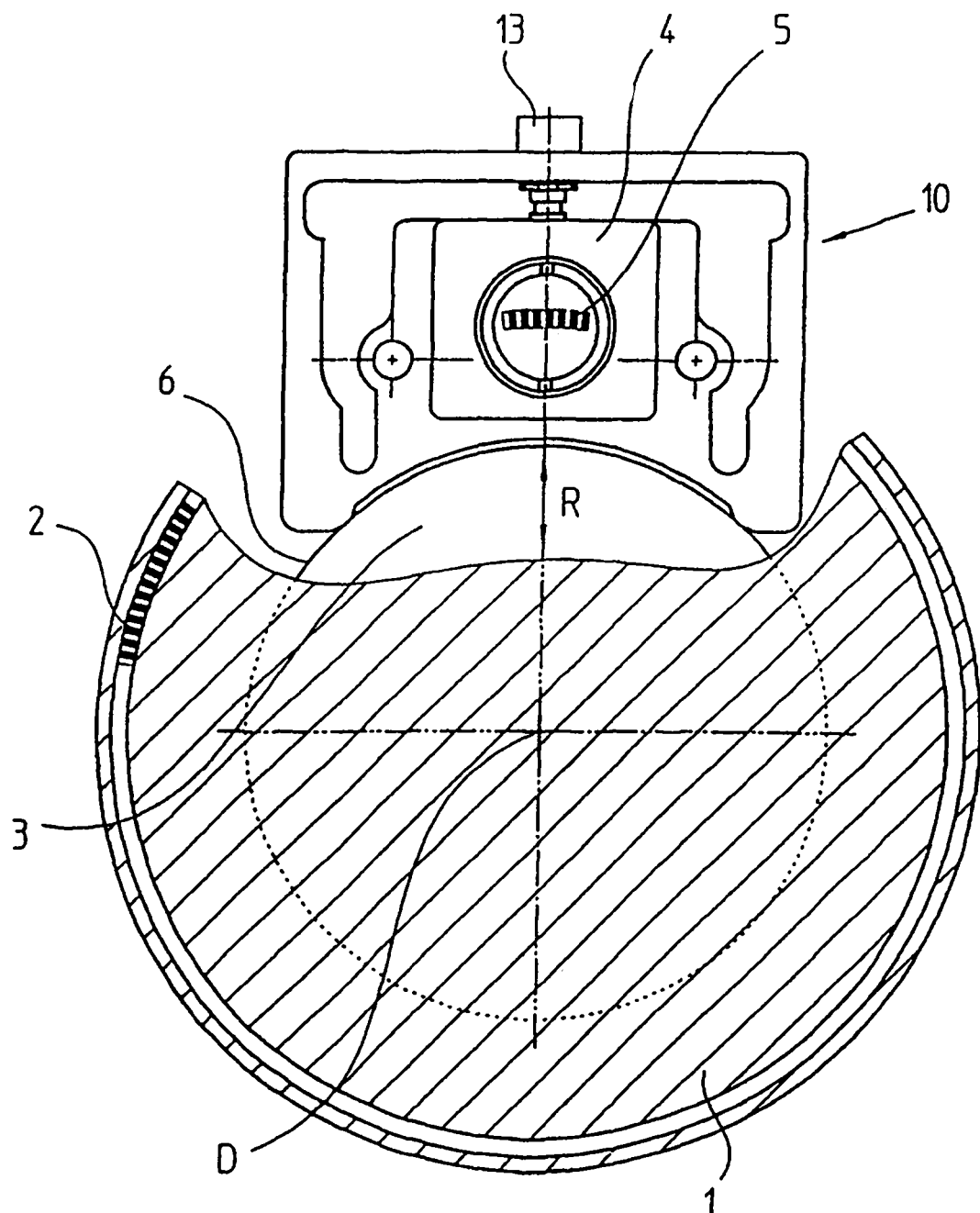


FIG. 2

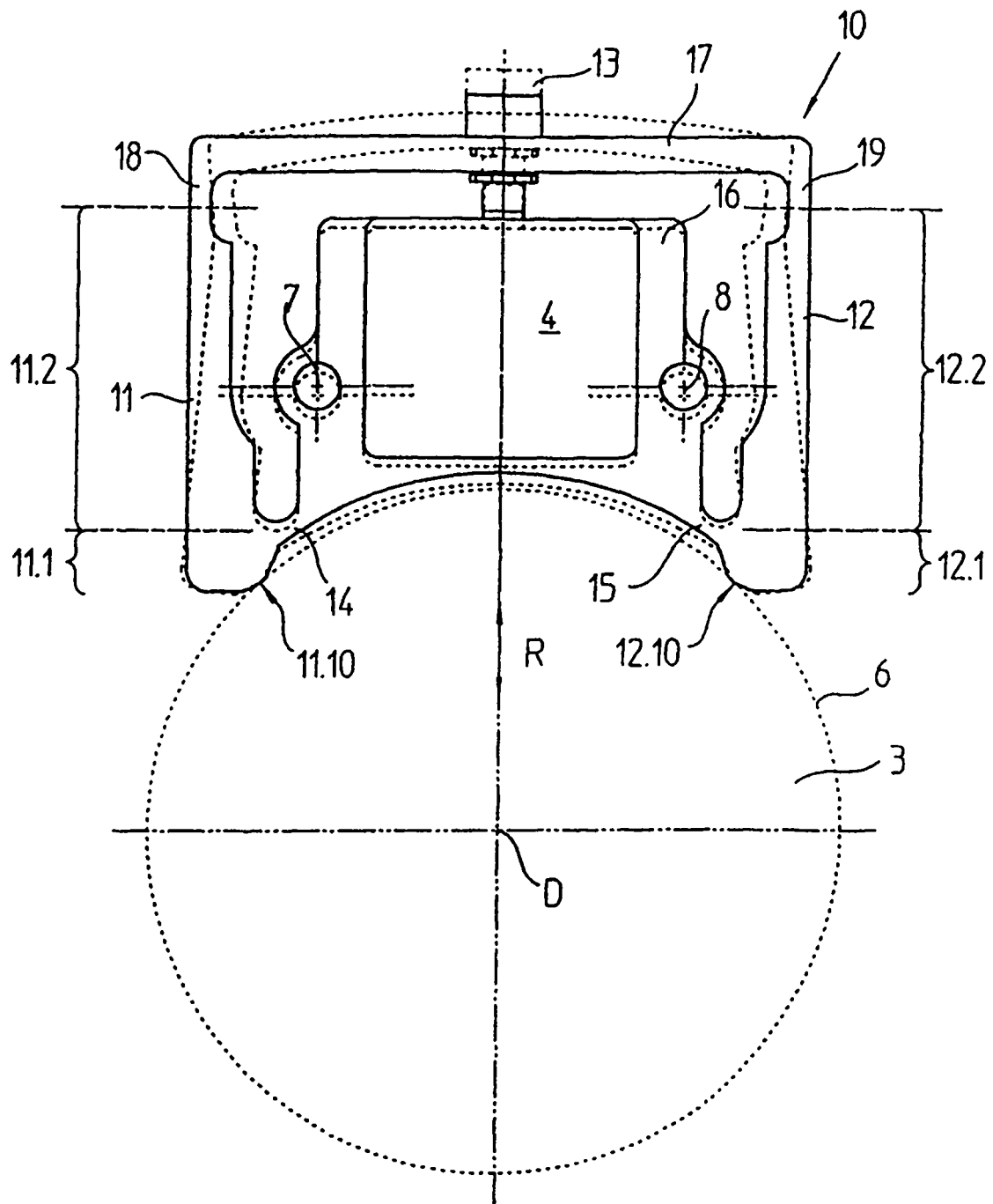


FIG. 3

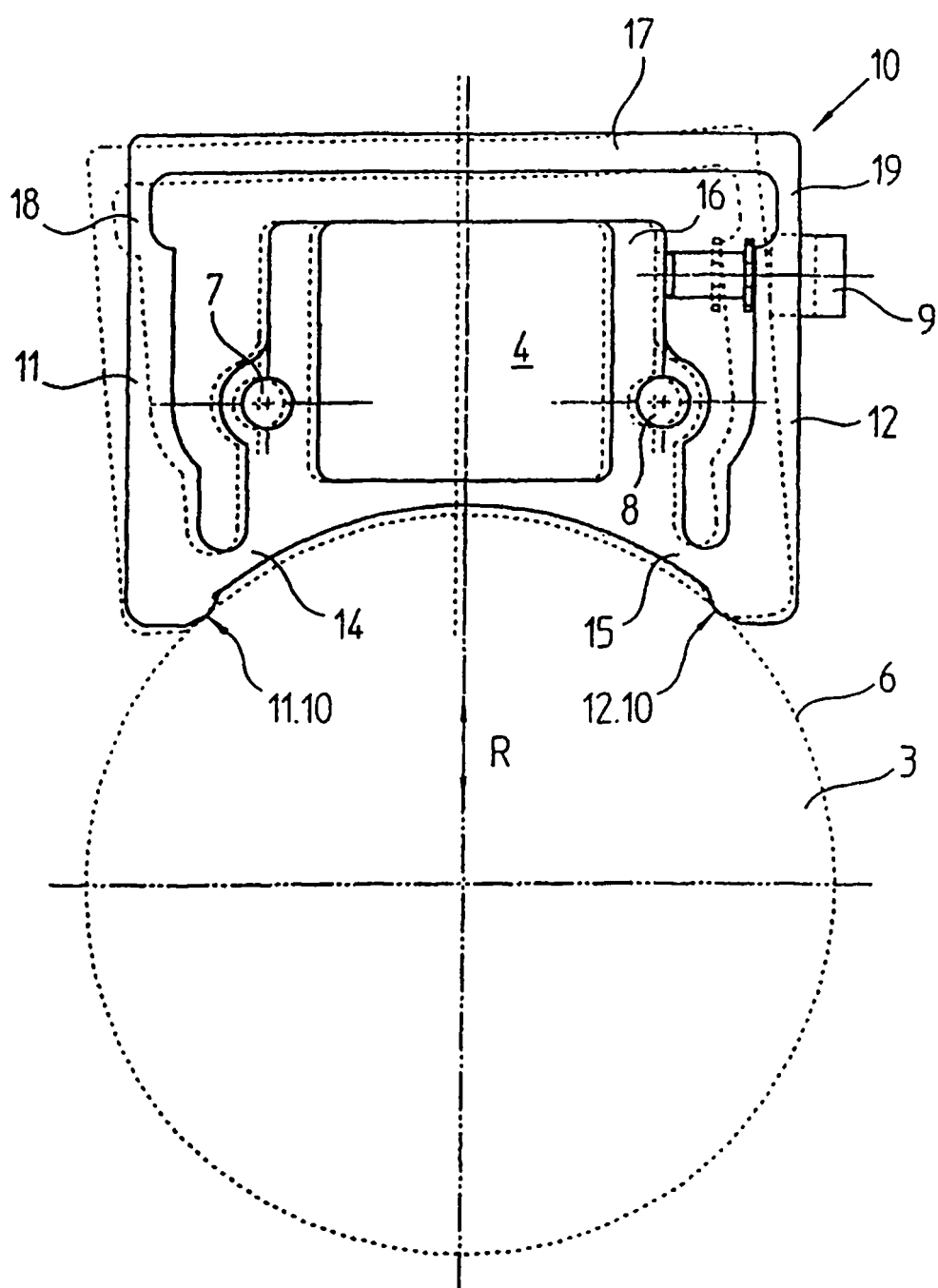


FIG. 4

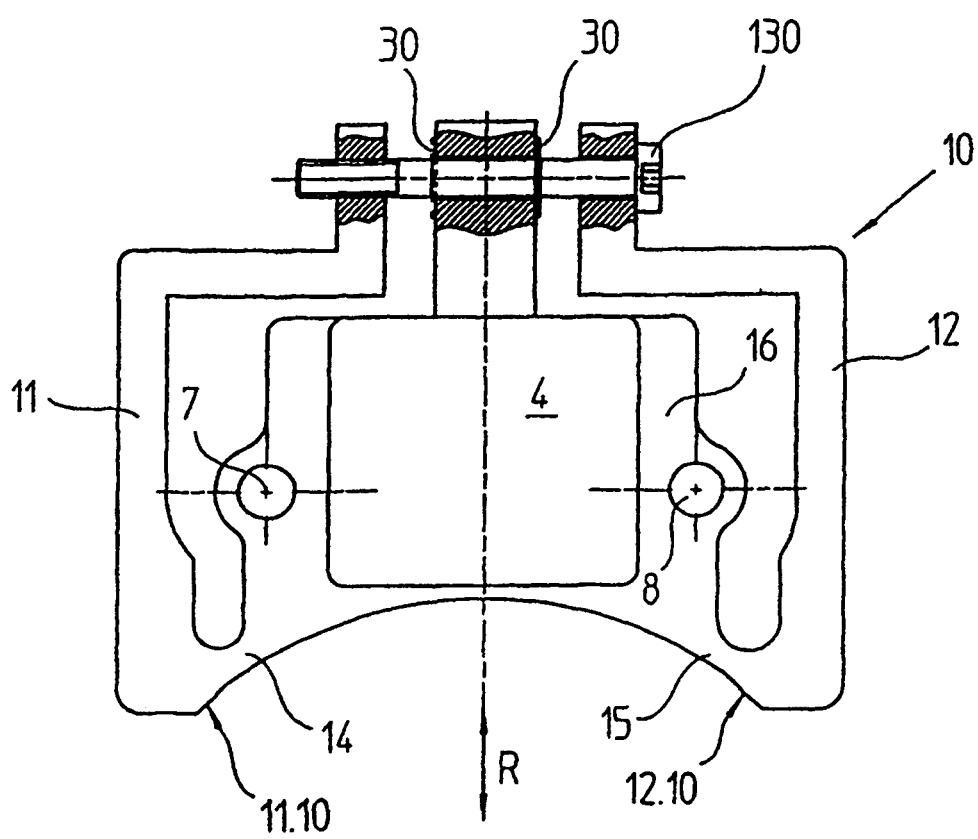


FIG. 5

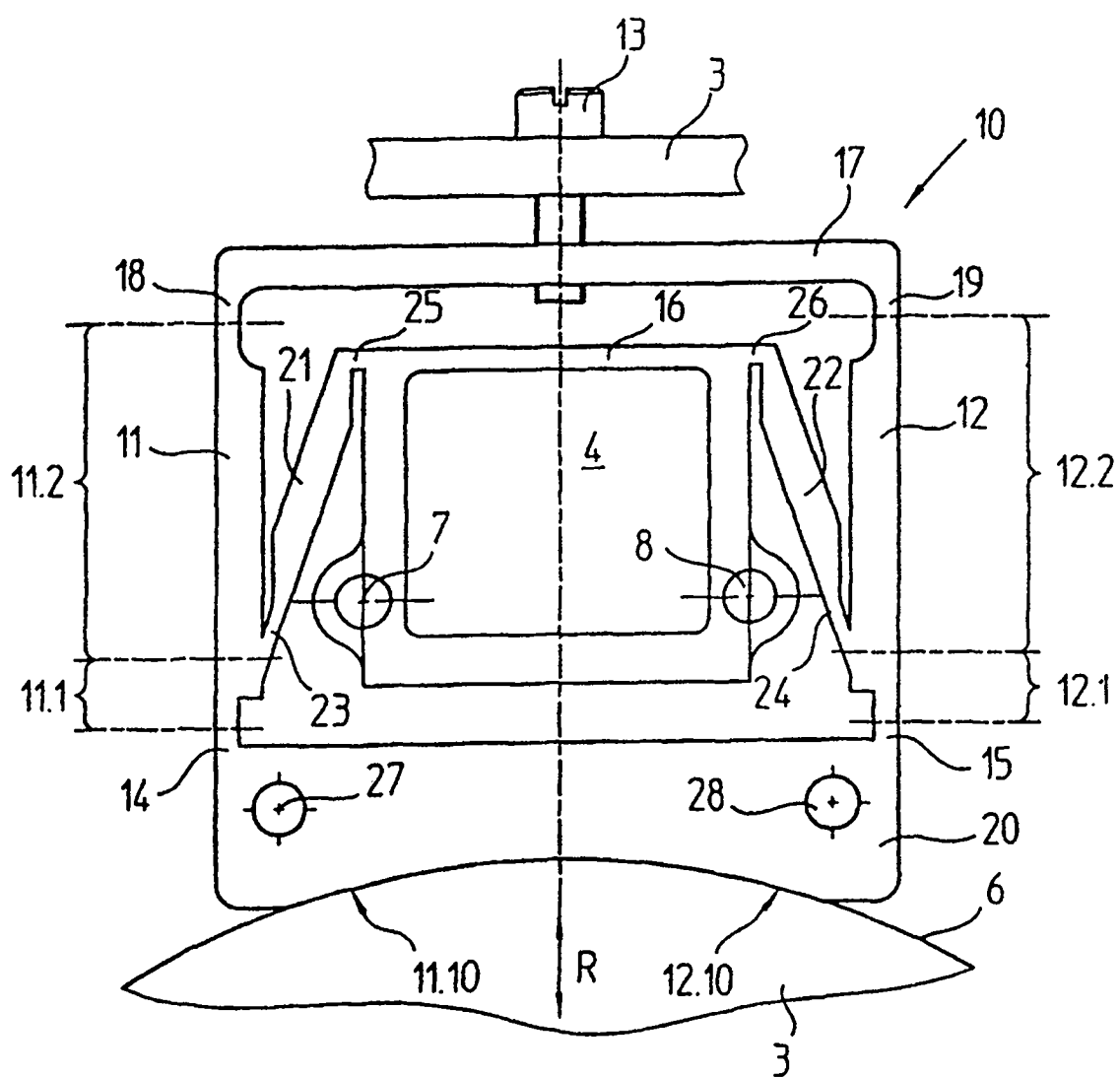


FIG. 6

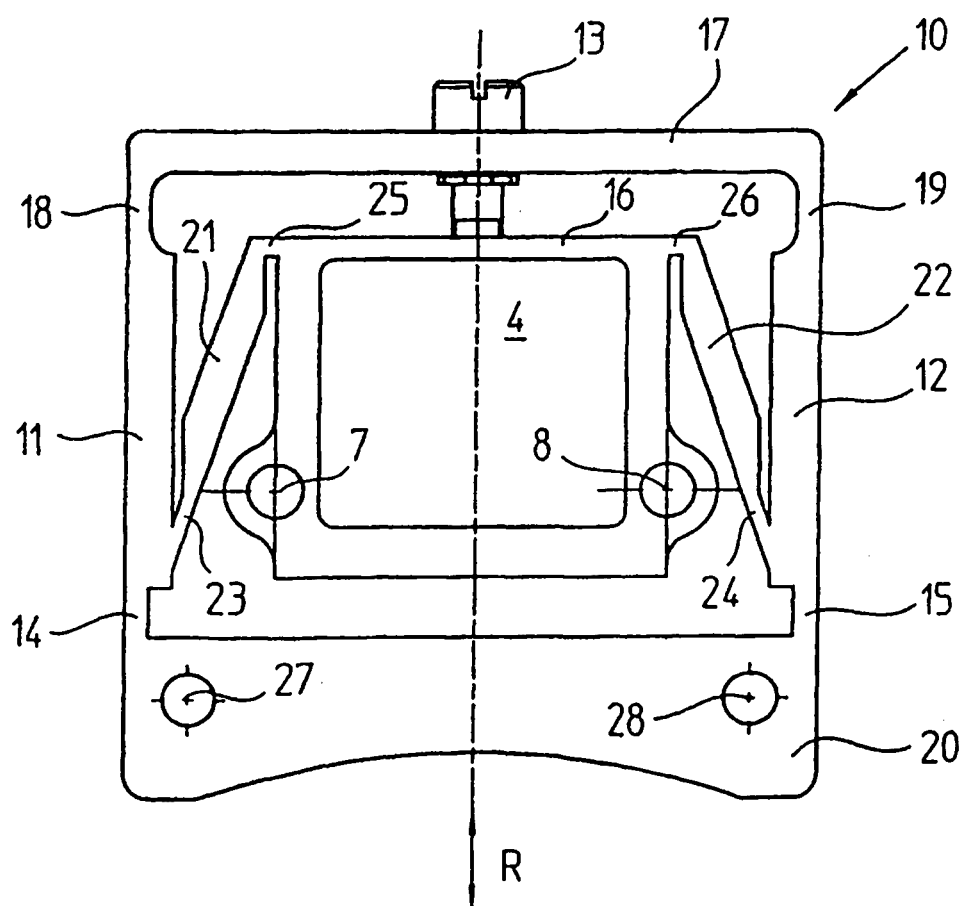


FIG. 7

