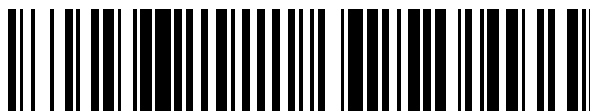


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 654**

51 Int. Cl.:

G01D 5/20 (2006.01)

G01D 11/24 (2006.01)

G01D 5/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2007 E 07019986 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 1927823**

54 Título: **Codificador giratorio**

30 Prioridad:

28.11.2006 DE 102006056462

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

07.05.2013

73 Titular/es:

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH (100.0%)
DR. JOHANNES-HEIDENHAIN-STRASSE 5
83301 TRAUNREUT, DE**

72 Inventor/es:

BRANDL, ALOIS

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 402 654 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

Codificador giratorio

La invención se refiere a un codificador giratorio para la determinación de posiciones de ángulos relativos de acuerdo con la reivindicación 1.

5 Los codificadores giratorios se emplean con frecuencia para la determinación de la posición angular de dos partes de máquinas giratorias relativamente entre sí y trabajan, por ejemplo, de acuerdo con un principio de medición inductivo. En los codificadores giratorios inductivos, se aplican bobinas de excitación y bobinas de recepción aproximadamente en forma de bandas de circuitos impresos sobre una placa de circuito impreso común, que está conectada fijamente, por ejemplo, con un estator del codificador giratorio. Frente a esta placa de circuito impreso se encuentra a distancia axial definida y centrada otra pletina, que está configurada como disco de codificación, sobre el que están aplicadas a distancias periódicas de manera alternativa unas superficies conductoras de electricidad y no conductoras de electricidad como zona de división o bien estructura de división, y que está conectada de forma fija contra giro con el rotor del codificador giratorio. Cuando en las bobinas de excitación está aplicado un campo de excitación eléctrico alterno en el tiempo, se generan en las bobinas de recepción durante la rotación relativa entre el rotor y el estator unas señales dependientes de la posición angular. Estas señales son procesadas entonces en una unidad electrónica de evaluación.

Con frecuencia, tales codificadores giratorios se emplean como aparatos de medición para accionamientos eléctricos, para la determinación de la posición angular absoluta de árboles de accionamiento correspondientes.

20 En el documento EP 0 973 014 B1 de la solicitante se describe una estructura para un codificador giratorio, en el que la distancia axial entre una disposición de detector y un disco de codificación se amarra a través de un elemento en forma de abrazadera, que sujeta en unión positiva un árbol de codificador giratorio a través de un desplazamiento longitudinal radial. Tales dispositivos tienen, entre otros, el inconveniente de que requieren para su activación una necesidad de espacio comparativamente grande en dirección radial.

25 Por lo tanto, el cometido de la invención es crear un codificador giratorio, en el que de una manera sencilla se puede amarrar una distancia axial entre una disposición de detector y un disco de codificación y se puede liberar de nuevo, siendo necesario a tal fin especialmente poco espacio.

Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de las características de la reivindicación 1.

30 De acuerdo con la invención, el codificador giratorio comprende un primer grupo de componentes y un segundo grupo de componentes, estando dispuestos en una operación de medición los dos grupos de componentes de forma giratoria relativamente entre sí. El primer grupo de componentes presenta una disposición de detector, una parte de carcasa con al menos un elemento en forma de cuña y un anillo de sujeción con al menos una leva. El segundo grupo de componentes comprende un árbol y un disco de codificación. El disco de codificación es explorable por la disposición de detector, que está dispuesta a una distancia axial con relación al disco de codificación, para la determinación de la posición angular relativa de los dos grupos de componentes entre sí en la operación de medición. La parte de la carcasa está dispuesta radialmente fuera del árbol y rodea especialmente el árbol totalmente, es decir, que lo rodea sobre toda su periferia. A través de un movimiento giratorio del anillo de sujeción con relación a la pieza de la carcasa se puede introducir a través de la al menos una leva una fuerza con una componente de dirección radial, orientada hacia el eje sobre el al menos un elemento en forma de cuña, de manera que el árbol se puede sujetar en la parte de la carcasa fuera de la operación de medición. En particular, en este estado, el codificador giratorio, que puede estar realizado especialmente sin cojinete, se puede transportar con seguridad antes de que sea montado.

El concepto sin cojinete significa que el primer grupo de componentes está colocado frente al segundo grupo de componentes sin cojinete, es decir, sin un alojamiento en el codificador giratorio.

45 Con ventaja, el anillo de sujeción presenta varias levas, estando dispuestos entonces en la parte de la carcasa varios elementos en forma de cuña y las superficies dirigidas hacia el árbol de los elementos en forma de cuña están configuradas curvadas cóncavas. Por lo tanto, en esta disposición, desplazados a lo largo de la periferia exterior del árbol pueden estar dispuestos los elementos en forma de cuña, que se mueven para la fijación a través de las levas radialmente en la dirección del eje. De esta manera se consigue una introducción uniforme de la fuerza. En particular, las fuerzas introducidas a través de los elementos en forma de cuña sobre el árbol se compensan de tal manera que no se produce ninguna fuerza resultante, que pudiera provocar un desplazamiento radial del eje. De manera correspondiente, a través de esta disposición es posible también un centrado del disco de codificación con relación a la disposición de detector a través de la fijación de la sujeción.

55 En otra configuración de la invención, el anillo de sujeción está conectado de forma desprendible con la parte de la carcasa. Pero en este caso, el al menos un elemento en forma de cuña puede estar conectado de forma inseparable con la parte de la carcasa.

Con ventaja, el árbol puede fijarse en la parte de la carcasa por medio de una unión por fricción, en particular sin que exista una unión positiva.

5 Es especialmente ventajosa la disposición cuando el codificador giratorio está configurado de tal manera que éste trabaja de acuerdo con un principio de medición inductivo. Puesto que precisamente con este principio de medición tiene una importancia especial que la distancia axial entre la disposición de detector y el disco de codificación está ajustada exactamente. A través de la invención es posible fácilmente realizar este ajuste con precisión en la fábrica del fabricante del codificador giratorio y amarrar la distancia axial de tal manera que ésta no se desajusta durante el transporte hacia el operador del codificador giratorio. Solamente después de la realización del montaje del codificador giratorio se puede liberar este amarre. En un codificador giratorio de acuerdo con un principio de medición inductivo, la disposición de detector puede estar configurada como una placa de circuito impreso, con 10 bandas de conductores de excitación y de recepción. Además, el disco de codificación puede presentar zonas de división dispuestas alternando, conductoras de electricidad y no conductoras de electricidad.

Los desarrollos ventajosos de la invención se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

15 Otros detalles y ventajas del codificador giratorio de acuerdo con la invención se deducen a partir de la descripción siguiente de un ejemplo de realización con la ayuda de las figuras adjuntas. En este caso:

La figura 1 muestra una vista en sección en perspectiva a través de un codificador giratorio de acuerdo con el ejemplo de realización.

La figura 2 muestra una vista en planta superior sobre el codificador giratorio sin cuerpo anular.

La figura 3 muestra una vista de detalle sobre una disposición de seguro de transporte.

20 La figura 4 muestra una representación de la sección parcial de una zona de la disposición de seguridad de transporte.

La figura 5a muestra una representación en sección a través del codificador giratorio.

La figura 5b muestra una vista en planta superior sobre el codificador giratorio con cuerpo de anillo.

La figura 6 muestra una representación de la sección parcial del codificador giratorio.

25 En la figura 1 se representa una representación en sección a través de un codificador giratorio de acuerdo con un ejemplo de realización. El codificador giratorio comprende, de acuerdo con ello, un primer grupo de componentes, aquí en la función de un estator 10 y un segundo grupo de componentes, que actúa aquí como un rotor 20. El rotor 20 y el estator 10 están dispuestos en una operación de medición de forma giratoria relativamente entre sí alrededor de un eje A.

30 El estator 10 comprende una carcasa 11 de dos partes, que está constituida por una primera parte de carcasa superior 11.1 en la figura 1y por una segunda parte de carcasa inferior 11.2. Con la ayuda de taladros 11.11, 11.21 (figura 5a) se puede fijar el estator 10, por ejemplo, en una carcasa de un motor. En el ejemplo de realización presentado, el codificador giratorio trabaja de acuerdo con un principio de medición inductivo. De manera correspondiente, en el estator 10 está dispuesta una disposición de detector en forma de una placa de circuito impreso 13 y está conectada a través de un moleteado 11.22 de forma fija contra giro con la segunda parte de la carcasa 11.2. 35

En el documento DE 197 51 853 A1 se explica a modo de ejemplo el principio funcional de un codificador giratorio que trabaja inductivamente. Sobre la placa de circuito impreso 13 están dispuestas como bobinas de recepción en una pista interior de receptor unas bandas de conductores de recepción y en una pista exterior de recepción están 40 dispuestas otras bandas de conductores de recepción. Además, como bobina de excitación en la placa de circuito impreso 13 están previstas unas bandas de conductores de excitación, que están aplicadas sobre una pista de excitación interior, una pista interior de excitación y una pista exterior de excitación. La placa de circuito impreso 13 propiamente dicha presenta un taladro central y está realizada de varias capas.

45 El rotor 20 comprende en el presente ejemplo de realización un árbol, que está configurado como árbol hueco 21. En el taladro central del árbol hueco 21 se puede insertar, por ejemplo, un árbol de motor y se puede fijar, para determinar a través del codificador giratorio la posición angular relativa de este árbol del motor. El árbol hueco 21 es un cuerpo simétrico rotatorio y comprende un apéndice 21.1 y una nervadura 21.2 comparativamente de pared fina. La nervadura 21.2 presenta, por su parte, una ranura 21.21, un superficie exterior cónica 21.22 relacionada con la dirección radial, así como unas ranuras 21.23.

50 Además, en el rotor 20, especialmente en su árbol hueco 21, está fijado de forma fija giratoria un disco de codificación 23 en forma de anillo. El disco de codificación 23 está constituido por un sustrato, que está fabricado en el ejemplo de realización representado de resina epóxido y sobre el que están dispuestas dos pistas de división. Las pistas de división están configuradas en forma de anillo circular y están dispuestas concéntricas con relación al eje A con diámetro diferente sobre el sustrato. Las pistas de división están constituidas en cada caso de una secuencia

periódica de zonas de división conductoras de electricidad y zonas de división no conductoras de electricidad que están dispuestas alternando. Como material para las zonas parciales conductoras de electricidad se ha aplicado en el ejemplo mostrado cobre sobre el sustrato. En las zonas de división no conductoras de electricidad, en cambio, el sustrato no está recubierto. La pista interior de división está constituida en la forma de realización representada por una primera zona de división en forma de semianillo con material conductor de electricidad, aquí cobre, así como por una segunda zona de división en forma de semianillo, en la que no está dispuestos material conductor de electricidad. Considerada radialmente con respecto a la primera pista de división, la segunda pista de división está dispuesta sobre el sustrato, estando constituida también la pista de división por una pluralidad de zonas de división conductoras de electricidad así como por zonas de división no conductoras de electricidad dispuestas en medio. Las diferentes zonas de división están configuradas en este caso de lo que se refiere al material de la misma manera que las zonas de división de la primera pista de división. En general, la segunda pista de división comprende en el ejemplo de realización representado treinta y dos zonas de división conductoras de electricidad, dispuestas periódicamente así como de manera correspondiente treinta y dos zonas de división no conductoras de electricidad dispuestas en medio.

El disco de codificación 23 y la placa de circuito impreso 13 están colocadas opuestas entre sí a distancia axial, de manera que el eje A se extiende a través de los puntos medios del disco de codificación 23 y de la placa de circuito impreso 13 y en el caso de una rotación relativa entre el disco de codificación 23 y la placa de circuito impreso 13 en la placa de circuito impreso 13 se puede genera runa señal, dependiente de la posición angular respectiva a través de efectos de inducción. De acuerdo con este principio de medición, el disco de codificación 23 puede ser explorado por la placa de circuito impreso 13 para la determinación de la posición angular relativa del rotor 20 y del estator 10 entre sí en la operación de medición.

Condición previa para la formación de señales correspondientes es que las bandas de conductores de excitación generen un campo de excitación electromagnético que cambia e el tiempo en la zona de las pistas de exploración o bien en la zona de las pistas de división exploradas de esta manera. En el ejemplo de realización representado, las bandas de conductores de excitación están configuradas como varias bandas de conductores individuales paralelas planas no atravesadas por la corriente. Si las bandas de conductores de excitación de una unidad de bandas de conductores están atravesadas por la corriente en la misma dirección, entonces se forma alrededor de la unidad de bandas de conductores respectivas un campo electromagnético orientado en forma de manguera o en forma de cilindro. Las líneas de campo del campo electromagnético resultante se extienden en forma de círculos concéntricos alrededor de las unidades de bandas de conductores, dependiendo la dirección de las líneas de campo de manera conocida de la dirección de la circulación en las unidades de bandas de conductores.

No obstante, antes de que se pueda aceptar la operación de medición, debe ajustarse de la manera más exacta posible la distancia axial entre el disco de codificación 23 y la placa de circuito impreso 13. El codificador giratorio presentado no dispone de alojamiento propio, por lo tanto está configurado sin cojinete, de manera que el disco de codificación 23 y la placa de circuito impreso 13 son desplazables antes del montaje en el árbol del motor y en la carcasa del motor axialmente entre sí y en una extensión reducida también radialmente. Por otra parte, precisamente en conexión con el principio de medición inductivo, una distancia axial correcta y un centrado bueno son decisivos para la magnitud de las amplitudes de las señales y, por lo tanto, para la calidad del resultado de la medición. Por este motivo, en el ejemplo de realización mostrado, en el fabricante del codificador giratorio se realiza ya un ajuste óptimo de la distancia axial y de la centricidad relativa entre el disco de codificación 23 y la placa de circuito impreso 13 y a continuación se amarran el disco de codificación 23 y la placa de circuito impreso 13 relativamente entre sí, de manera que tampoco durante el transporte hacia el operador del codificador giratorio se pierde este ajuste. En el transcurso del montaje del codificador giratorio se suelta finalmente el amarre, existiendo en la operación de medición entonces una distancia axial óptima y un centrado óptimo.

Para la finalidad del amarre, el codificador giratorio comprende un anillo de sujeción 12 de plástico con una superficie de guía 12.1, levas 12.2, proyecciones radiales 12.3 y salientes de sujeción con clip 12.4. Además, la primera parte de la carcasa 11.1 presenta elementos 11.12 doblados en forma de cuña, que están conectados a través de una nervadura 11.13 con el cuerpo principal de la primera parte 11.1. Los elementos 11.12 doblados en forma de cuña presentan superficies convexas radialmente hacia fuera y superficies cóncavas radialmente hacia dentro. A través de ranuras 11.14, los elementos 11.12 doblados en forma de cuña están distanciados unos de los otros en dirección circunferencial y son móviles radialmente entre sí. La primera parte de la carcasa 11.1 con todos sus componentes, especialmente los elementos 11.12 en forma de cuña, está fabricada en una sola pieza como una pieza fundida por inyección de plástico.

El anillo de sujeción 12 se conecta de forma desprendible de acuerdo con la figura 4 en el fabricante antes de un ajuste en primer lugar en la primera parte de la carcasa 11.1 con la unión de clip y en concreto en una posición, en la que las levas 12.2 contactan con los elementos 11.12 en forma de cuña en sus zonas radialmente estrechas (figura 3). De manera correspondiente, un intersticio de aire s está dispuesto entre el árbol hueco 21 y los elementos en forma de cuña 11.12, de manera que el rotor 20 es giratorio con relación al estator 10 y es desplazable axialmente en ciertos límites. A continuación se desplaza axialmente entonces el árbol hueco 21 con relación a la carcasa 11 hasta que un aparato de medición conectado en el codificador giratorio anuncia una calidad óptima de la señal. De manera correspondiente, entonces la distancia axial entre el disco de codificación 23 y la placa de circuito impreso 13 está ajustada de una manera óptima.

- En este contexto, entonces el anillo de sujeción 12 de acuerdo con la figura 3 es girado en el sentido de las agujas de reloj con relación a la primera parte de la carcasa 11.1, pudiendo intervenir en las proyecciones radiales 12.3 para la mejora de la manipulación. Este movimiento giratorio tiene como consecuencia que las levas 12.2 presionan los elementos 11.12 en forma de cuña radialmente hacia dentro, puesto que éstos están configurados radialmente elásticos. Para la elevación de la elasticidad de los elementos 11.12 en forma de cuña están previstas unas ranuras 11.14 correspondientes. De esta manera, se reduce el intersticio de aire s a cero y los elementos 11.12 en forma de cuña sujetan el estator 10 en el rotor 20, de manera que se impide una capacidad de desplazamiento axial relativo. Al mismo tiempo se realiza a través de la introducción de la fuerza simétrica por todos los lados sobre el árbol hueco 21 de forma automática un centrado del disco de codificación 23 con relación a la placa de circuito impreso 13.
- En este contexto hay que observar que la zona del árbol hueco 21, en la que inciden las zonas cóncavas de los elementos 11.12 en forma de cuña, representa una superficie envolvente cilíndrica, que no presenta allí ninguna proyección. De manera correspondiente, la sujeción se realiza solamente a través de una unión por fricción. Para la elevación de las fuerzas de retención de la fijación, una o ambas superficies, por ejemplo una superficie envolvente cilíndrica y/o las zonas cóncavas de los elementos 11.12 en forma de cuña pueden estar rugosas. En particular, con esta finalidad puede estar previsto un moleteado u otra estructura superficial rugosa.
- El ajuste se puede realizar de esta manera finamente sin escalonamientos. Por lo demás, en este estado el rotor 20 no es ya giratorio con relación al estator 10. De acuerdo con ello, el codificador giratorio se puede transportar con seguridad, sin que se desajuste la distancia axial fijada en la fábrica.
- En el transcurso del montaje del codificador giratorio en un motor se inserta en primer lugar el árbol del motor en el árbol hueco 21 del codificador giratorio. A continuación se fija entonces la carcasa 11 en la carcasa del motor, siendo insertados tornillos a través de los taladros 11.11, 11.21 y siendo girados en taladros roscados correspondientes en la carcasa del motor.
- A continuación se fija el árbol hueco 21 en el árbol del motor. Con esta finalidad, en el codificador giratorio están previstos un cuerpo de anillo 24 con una superficie interior cónica 24.3 y un anillo de resorte 22, estando dispuesto el anillo de resorte 22 entre la superficie exterior 21.22 de la nervadura 21.2 y la superficie interior 24.3 del cuerpo de anillo 24, y estando encajado aquí especialmente en la ranura 21.12. A través del anillo de resorte 22 se pueden cubrir en el centro una superficie geométrica, que es atravesada ortogonalmente por el eje A. Este plano se designa a continuación como sección transversal Q.
- Desde el punto de vista de la construcción, según la figura 4, se crea una disposición geométrica, en la que se pueden definir tanto los puntos P_{i1} , P_{i2} sobre la superficie interior 24.3 del cuerpo de anillo 24 como también los puntos P_{a1} , P_{a2} sobre la superficie exterior 21.22 del árbol hueco 21 o bien de la nervadura 21.2, que presentan las diferentes distancias r_{i1} , r_{i2} , r_{a1} , r_{a2} con relación al eje A. Como ya se ha mencionado, a través del anillo de resorte 22 se puede colocar una sección transversal plana Q, de manera que en el plano de la sección transversal Q se puede colocar o bien se puede definir el primer punto P_{a1} sobre la superficie exterior 21.22 del árbol 21.
- Partiendo de la sección transversal Q del anillo de resorte 22 en una dirección en contra de la dirección-y (por lo tanto, -y en la figura 6 hacia abajo), se puede definir sobre la superficie interior 24.3 del cuerpo del anillo 24 un primer punto geométrico P_{i1} . En cambio, en dirección-y (en la figura 6 hacia arriba) se puede definir o bien disponer un segundo punto P_{i2} sobre la superficie interior 24.3 y un segundo punto P_{a2} sobre la superficie exterior 21.22. La distancia radial r_{i1} del primer punto P_{i1} sobre la superficie interior 24.3 con respecto al eje A es menor que la distancia r_{i2} del segundo punto P_{i2} sobre la superficie interior 24.3 con respecto al eje A. Además, también la distancia r_{a1} del primer punto P_{a1} sobre la superficie exterior 21.22 con respecto al eje A es menor que la distancia r_{a2} del segundo punto P_{a2} sobre la superficie exterior 21.22 con respecto al eje A.
- En el transcurso del montaje se giran pasadores roscados 24.2 en taladros roscados 24.1 del cuerpo del anillo 24, de manera que el cuerpo del anillo 24 se apoya a través de los pasadores roscados 24.2 sobre el apéndice 21.1. De esta manera, en el cuerpo de anillo 24 se introduce una fuerza de reacción F en una dirección y, que está orientada aquí paralelamente al eje A. El cuerpo de anillo 24 se mueve en dirección-y y presiona sobre el anillo de resorte 22 en la ranura 21.21. En este caso, actúa una fuerza dirigida radialmente hacia dentro y la nervadura 21.2 es presionada radialmente hacia dentro, de manera que el árbol del motor insertado en el árbol hueco 21 es retenido de forma fija contra giro. A través de esta sujeción se da también una fijación axial del árbol hueco 21 en el árbol del motor. En este caso, condicionado por la construcción, se consiguen fuerzas de sujeción muy altas, porque, por una parte, la ranura 21.21 está dispuesta muy distanciada del apéndice 21.1, es decir, del apéndice o bien de la raíz de la nervadura 21.2 y, por otra parte, a través de la configuración cónica de la nervadura 21.2, ésta está configurada en el apéndice de pared muy fina. De manera correspondiente, se introducen altos momentos de flexión sobre el anillo de resorte 22, con un momento de resistencia comparativamente pequeño de la nervadura 21.2. El momento de resistencia de la nervadura 21.2 se reduce adicionalmente todavía a través de las ranuras 21.23, que están alineadas paralelas al eje A desplazadas en dirección circunferencial.
- Después de que ahora el estator 10 está fijado en la carcasa del motor y el rotor 20 está fijado en el árbol del rotor, se pueden liberar el amarre, que ha sido realizado para el mantenimiento de la distancia axial ajustada en la fábrica entre el disco de codificación 23 y la placa de circuito impreso 13. Esto se realiza porque el anillo de sujeción 12 es

girado en sentido contrario a las agujas del reloj con relación a la carcasa 11. De esta manera, las levas 12.2 son llevadas a las zonas estrechadas de los elementos 11.12 en forma de cuña y se libera de nuevo la sujeción entre la primera parte de la carcasa 11.1 y el árbol hueco 21. El intersticio de aire s es en esta posición mayor que cero, y se puede aceptar la operación de medición.

REIVINDICACIONES

- 1.- Codificador giratorio, que comprende un primer grupo de componentes (10) y un segundo grupo de componentes (10), en el que en una operación de medición, los dos grupos de componentes (10, 20) están dispuestos de forma giratoria entre sí, y el primer grupo de componentes (10) presenta
- una disposición de detección (13) y
- 5 - una parte de carcasa (11.1) con al menos un elemento (11.12) en forma de cuña y el segundo grupo de componentes (20) comprende
- un disco de codificación (23) y
 - un árbol (21), en el que
- 10 el disco de codificación (23) puede ser explorado por la disposición de detección (13) para la determinación de la posición angular relativa de los dos grupos de componentes (10, 20) entre sí en la operación de medición, caracterizado porque el primer grupo de componentes (10) presenta un anillo de sujeción (12) con al menos una leva (12.1), la parte de la carcasa (11.1) está dispuesta radialmente fuera del árbol (21) y a través de un movimiento giratorio del anillo de sujeción (12) con relación a la parte de la carcasa (11.1), a través de la al menos una leva (12.1) se puede introducir una fuerza con una componente de dirección radial, orientada hacia el eje (A), sobre el al
- 15 menos un elemento (11.12) en forma de cuña, de manera que el árbol (21) se puede sujetar en la parte de la carcasa (11.1) fuera de la operación de medición.
- 2.- Codificador giratorio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el anillo de sujeción (12) presenta varias levas (12.1) y en la parte de la carcasa (11.1) están dispuestos varios elementos (11.12) en forma de cuña y las superficies, dirigidas hacia el árbol (21), de los elementos en forma de cuña (11.12) están configurados curvados cóncavos.
- 20
- 3.- Codificador giratorio de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el primer grupo de componentes (10) está colocado opuesto al segundo grupo de componentes (20) sin cojinete.
- 4.- Codificador giratorio de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un elemento en forma de cuña (11.12) está conectado de forma desprendible con la parte de la carcasa (11.1).
- 25
- 5.- Codificador giratorio de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el árbol (21) se puede sujetar en la parte de la carcasa (11.1) a través de unión por fricción.
- 6.- Codificador giratorio de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el codificador giratorio trabaja de acuerdo con un principio de medición inductivo.
- 30
- 7.- Codificador giratorio de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la disposición de detección (13) está configurada como una placa de circuito impreso con bandas de conductores de excitación y de recepción.
- 8.- Codificador giratorio de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, en el que el disco de codificación (23) presenta zonas de división conductoras de electricidad y no conductoras de electricidad, dispuesta de forma alterna.

FIG. 1

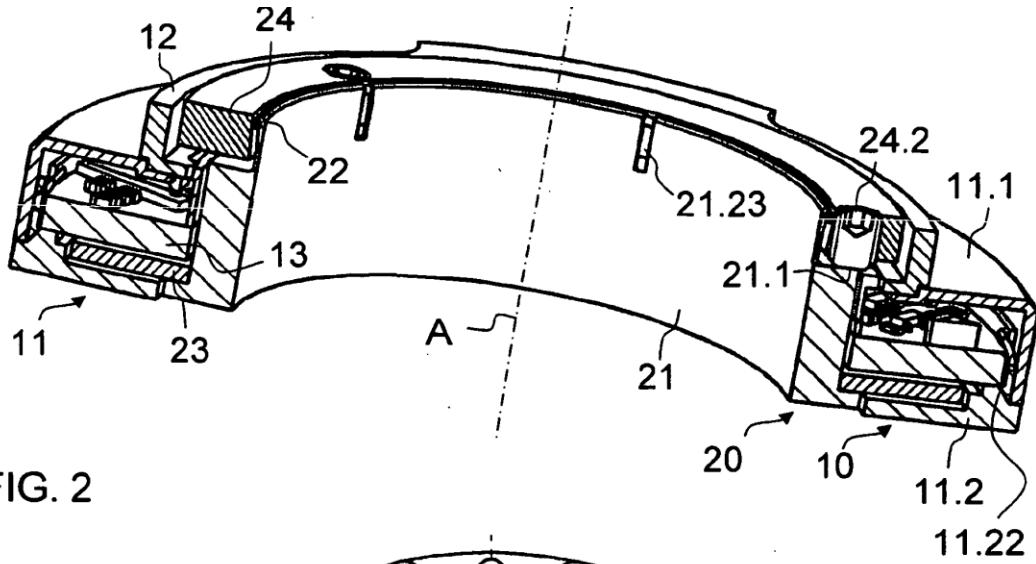


FIG. 2

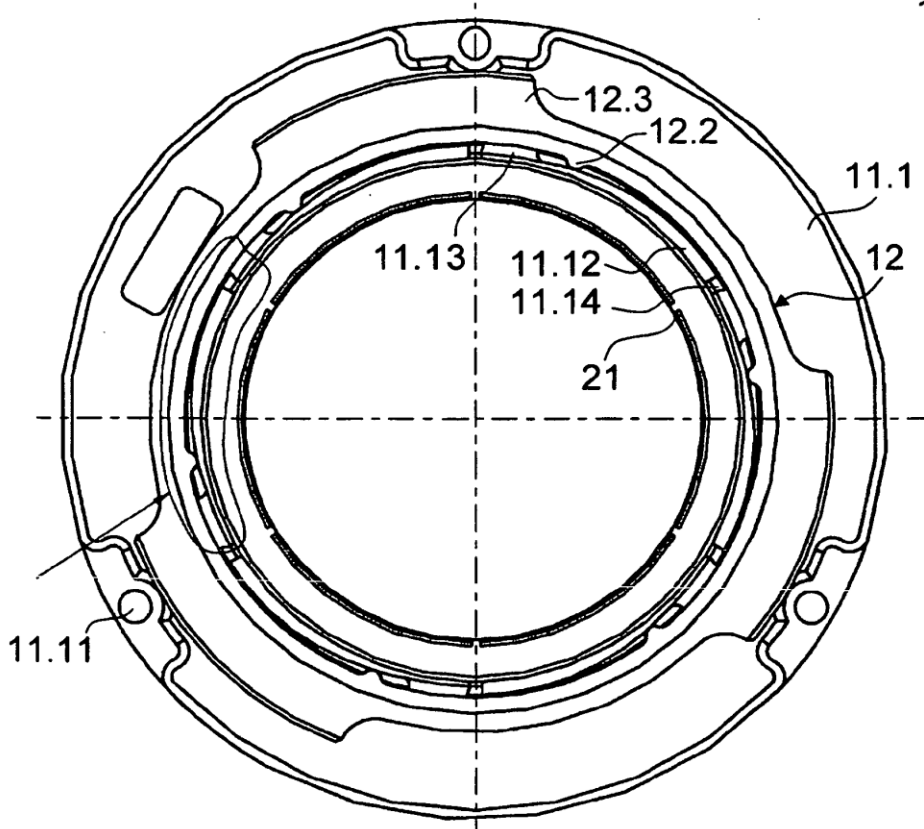


FIG. 3

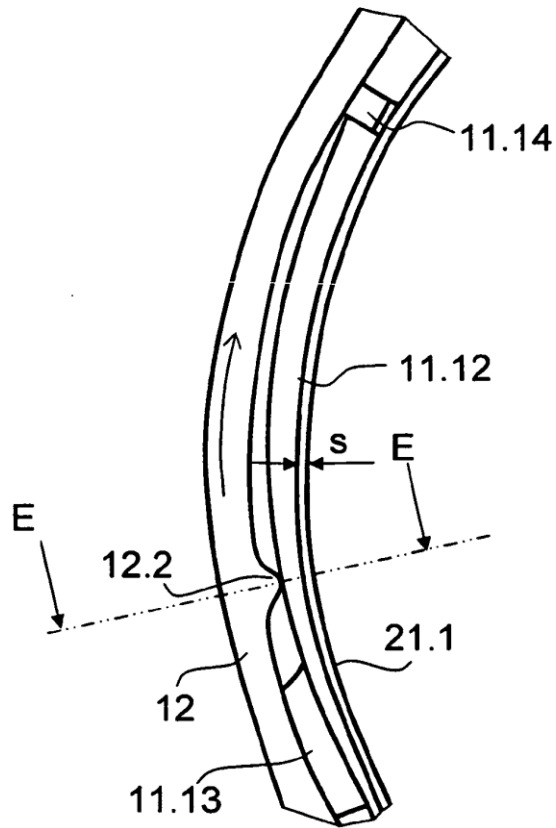


FIG. 4

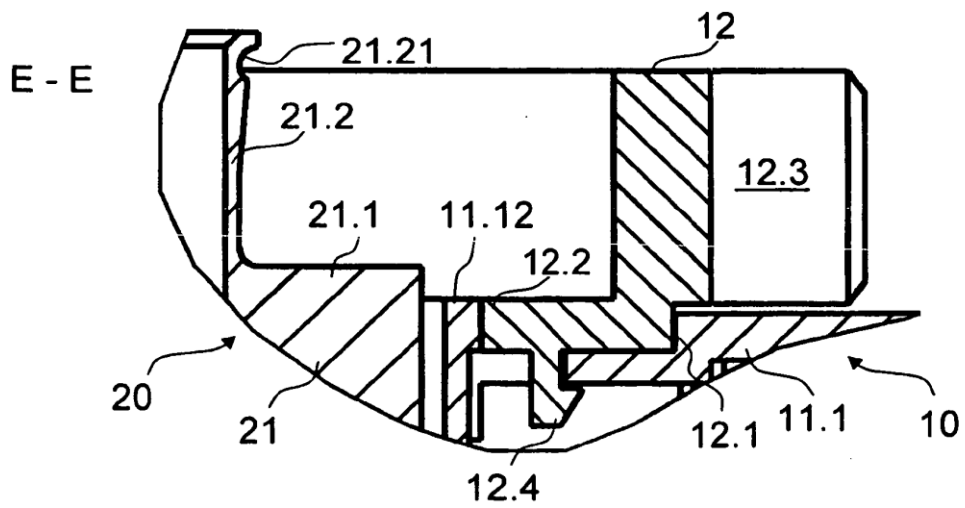


FIG. 5a

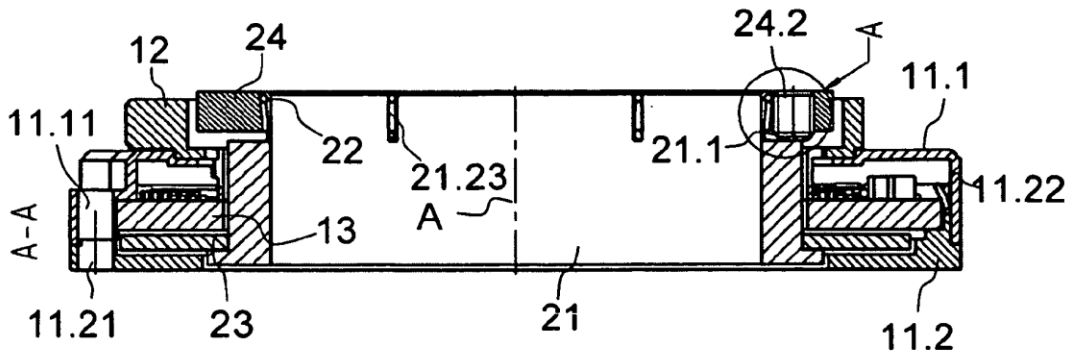


FIG. 5b

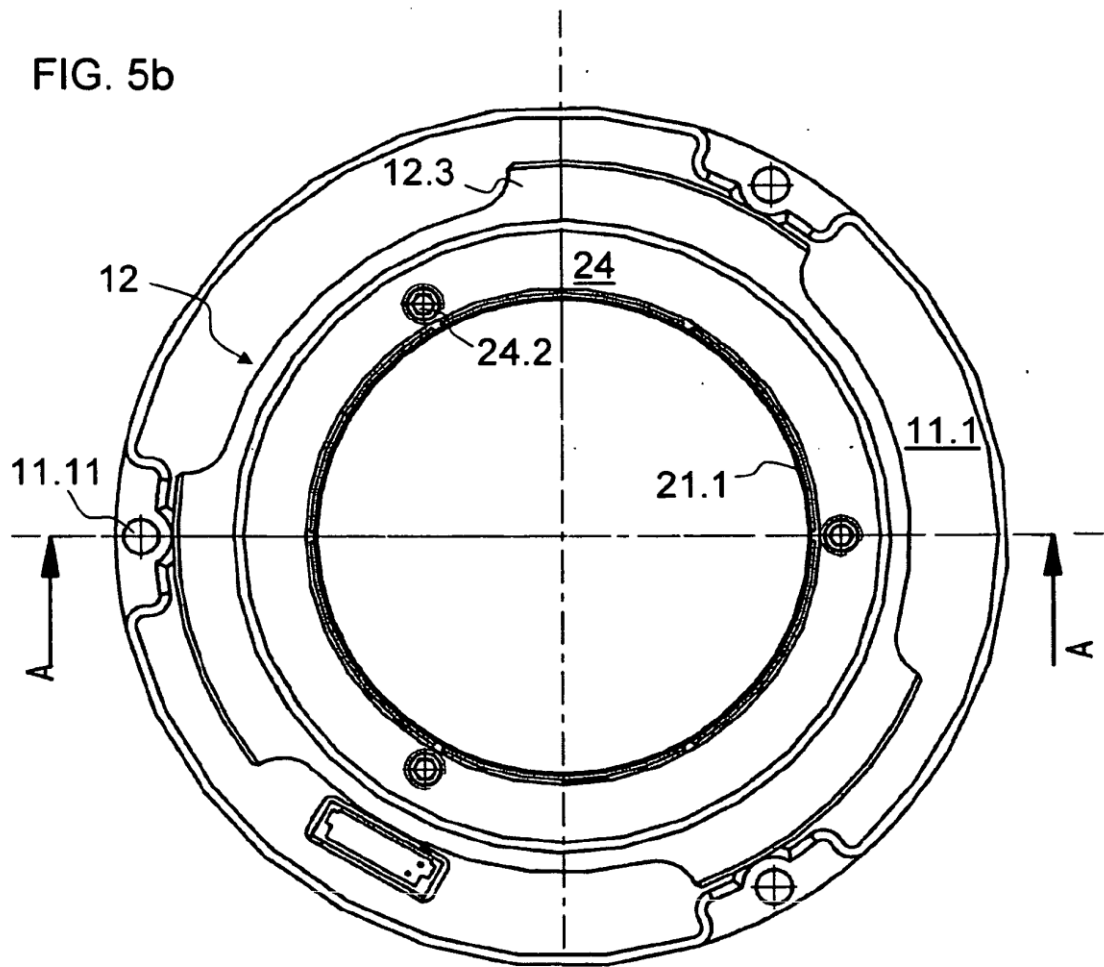


FIG. 6

