

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 870 331**

51 Int. Cl.:

G01D 5/245 (2006.01)

G01D 5/347 (2006.01)

G01D 5/249 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2019 E 19168345 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.03.2021 EP 3591344**

54 Título: **Dispositivo de medición para un husillo o una mesa giratoria**

30 Prioridad:

04.07.2018 DE 102018210989

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

26.10.2021

73 Titular/es:

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH (100.0%)

Dr.-Johannes-Heidenhain-Str. 5

83301 Traunreut, DE

72 Inventor/es:

MITTERREITER, JOHANN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 870 331 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de medición para un husillo o una mesa giratoria

5 El invento se refiere a un dispositivo de medición para medición de la posición para husillos o mesas giratorias de acuerdo con la reivindicación 1, y un componente para un husillo o para una mesa giratoria que comprende un correspondiente dispositivo de medición.

CAMPO DE LA TÉCNICA

10 Los husillos o mesas giratorias de referencia se utilizan a menudo en máquinas de mecanización o centros de mecanización. A menudo en las máquinas herramienta los husillos o husillos motorizados sujetan una herramienta giratoria, por ejemplo una fresa. En las mesas giratorias se sujetan piezas de trabajo que entonces son mecanizadas por ejemplo, con arranque de virutas. Además las mesas giratorias se utilizan en máquinas de medida en donde en esta aplicación se mide la pieza de trabajo sujeta en la mesa giratoria. Tales husillos o mesas
15 giratorias están equipadas a menudo con dispositivos de medición de ángulo que sirven para medir movimientos de giro en un eje. Los dispositivos de medición de ángulo se utilizan especialmente en máquinas herramienta o en máquinas de medida para la medición de movimientos rotatorios. Existe el deseo creciente de aumentar la capacidad de potencia de este tipo de husillos o de mesas giratorias, especialmente la precisión durante el funcionamiento.

ESTADO DE LA TECNICA

20 En el documento JP 2010 217 167 A se publica un dispositivo de medición que presenta un codificador que permite una medida de la velocidad de giro de un eje y después genera señales que permiten referenciarla a una carga axial del eje.

25 Por el documento EP 1 202 025 A2 se conoce un dispositivo de medición de ángulo el cual presenta un eje sobre el que se ha practicado una primera división y una segunda división. Las divisiones pueden ser detectadas desde una disposición de sensores que por ejemplo, se compone de elementos Hall que preferiblemente están situados linealmente. Para que sea posible una medición angular absoluta a los largo de varios giros allí se determina
30 también, por medio de la disposición de sensores, la posición axial de una pestaña desplazable axialmente por medio de una rosca.

SUMARIO DEL INVENTO

35 El invento tiene como base la misión de crear un dispositivo de medición que sea adecuado para un husillo o para una mesa giratoria y que permita determinar durante el servicio activo la posición de un eje de giro en varias direcciones.

Esta misión será resuelta según el invento por las características de la reivindicación 1.

40 Según esto, el dispositivo de medición es adecuado para un husillo o una mesa giratoria y comprende como mínimo dos primeros captadores de posición, como mínimo dos segundos captadores de posición y un elemento de escala que presenta una primera división o una primera escala y una segunda división o una segunda escala. El elemento de escala está situado respecto del primer y del segundo captadores de posición pudiendo girar alrededor de un eje de giro,

45 La primera división comprende estructuras regulares que están situadas a lo largo de una primera dirección paralelas unas a otras, en fila una detrás de otra, en donde la primera dirección presenta una componente de dirección en dirección periférica. La segunda división comprende estructuras regulares que están situadas a lo largo de una segunda dirección paralelas unas a otras, en fila una detrás de otra, en donde la segunda dirección presenta una componente de dirección en dirección axial. Los como mínimo dos primeros captadores de posición están situados desplazados uno respecto a otro en dirección periférica, en donde mediante los como mínimo dos primeros captadores de posición se puede detectar la primera división de manera que la posición del elemento
50 escala puede ser determinada en un plano que está orientado perpendicular al eje de giro (y con ello la posición del eje de giro o un desplazamiento de eje bajo la carga de servicio). Además mediante la detección de la primera división por medio como mínimo de uno de los primeros detectores de posición se puede determinar una posición angular absoluta del elemento de escala respecto del primer captador de posición (por tanto referido al detector de posición) en el curso de un giro. Los como mínimo dos segundos captadores de posición están situados igualmente desplazados uno respecto del otro en dirección periférica, en donde mediante los segundos captadores de posición puede ser detectada la segunda división y se puede determinar la posición axial del elemento de escala (y con ello el desplazamiento axial en dirección axial bajo la carga de servicio).

60 Mediante como mínimo uno de los primeros detectores de posición es absolutamente determinable una posición angular del elemento de escala respecto del primer detector de posición en el curso de un giro. Esto puede ser alcanzado por ejemplo, por que la primera división presenta una huella de código absoluta o por que sobre el

elemento de escala se aplica una marca de referencia que en unión con una división incremental permita una determinación absoluta de la posición angular en el curso de un giro.

5 La primera dirección a lo largo de la cual las estructuras regulares de la primera división están situadas en fila una detrás de otra, puede ser idéntica con la dirección periférica. Igualmente la primera dirección puede estar situada inclinada hacia la dirección periférica o bien oblicua (sin embargo no perpendicular a la dirección periférica). Igualmente la segunda dirección a lo largo de la cual las estructuras regulares de la segunda división están situadas en fila una detrás de otra, puede ser idéntica con la dirección axial (y con ello paralelas al eje de giro). Igualmente la segunda dirección puede estar situada inclinada hacia la dirección periférica o bien oblicua (sin embargo no perpendicular a la dirección periférica). Por ejemplo, estructuras regulares de la primera división y las de la segunda división pueden estar orientadas en forma de flecha unas hacia otras.

10 Con ventaja el dispositivo de medición presenta como mínimo tres primeros captadores de posición y como mínimo tres segundos captadores de posición.

15 En otro diseño del invento el dispositivo de medición presenta una placa conductora sobre la que como mínimo está montado un componente electrónico. Entonces, los primeros captadores de posición están unidos eléctricamente con el componente electrónico de manera que las señales de los primeros captadores de posición pueden ser procesadas por medio del componente electrónico. Como alternativa o complementariamente los segundos captadores de posición están eléctricamente unidos con el componente electrónico de manera que las señales de los segundos captadores de posición pueden ser procesadas por medio del componente electrónico. Como componente electrónico se considera especialmente un procesador o un microcontrolador.

20 Ventajosamente la placa conductora presenta un diseño en forma anular. Bajo el concepto forma anular puede entenderse una forma anular cerrada en la cual la placa conductora también de forma anular está construida como un anillo cerrado que se extiende por 360°. Bajo el concepto de forma anular puede entenderse también una forma anular abierta, por ejemplo un segmento anular abierto que se extiende por como mínimo 180°, especialmente por como mínimo 270°.

25 Con ventaja los primeros captadores de posición y los segundos captadores de posición están unidos eléctricamente con el componente electrónico, en donde mediante el componente electrónico se puede determinar la posición angular del elemento de escala, la posición del elemento de escala en el plano perpendicular al eje de giro y la posición axial del elemento de escala.

30 En otra configuración del invento, mediante los segundos captadores de posición se puede determinar una inclinación del elemento de escala y con ello una inclinación del eje de giro. En especial, como mínimo los segundos captadores de posición pueden estar eléctricamente unidos con el componente electrónico, en donde mediante el componente electrónico puede determinarse la inclinación del elemento de escala. Aquí es especialmente ventajoso si se utilizan tres o más segundos captadores de posición.

35 En husillos o mesas giratorias, que naturalmente están contruidos adecuadamente rígidos, este tipo de inclinaciones son comparativamente pequeñas y están en rangos menores de un minuto de ángulo, respecto del eje de giro ideal, por ejemplo 100 segundos angulares hasta más allá de 50 segundos. Como consecuencia debido a estas inclinaciones existen también solo mínimos cambios de posición de manera que el dispositivo de medición debe tener una resolución muy alta para poder suministrar predicciones fiables respecto a los valores cuantitativos referidos a las inclinaciones. Por ello, porque en algún caso el eje de giro gira, la inclinación descrita puede llevar a movimientos de balanceo, en donde los movimientos de balanceo pueden ser contenidos cuantitativamente por medio del dispositivo de medición, especialmente por el aumento de la posición angular.

40 En otro diseño del invento sobre la placa conductora se monta otro sensor mediante el cual pueden medirse aceleraciones o vibraciones o temperaturas. En especial, sobre la placa conductora pueden montarse dos o más sensores adicionales.

45 De manera ventajosa, sobre la placa conductora hay montado un componente de memoria, que puede ser utilizado como almacén de datos para almacenar información referida a señales generadas por los primeros captadores de posición y/o los segundos captadores de posición y/o por otro sensor.

50 Con ventaja los primeros captadores de posición y/o los segundos captadores de posición y/u otro sensor están unidos mediante placas conductoras flexibles con la placa conductora de forma anular.

55 En otro diseño del invento los primeros captadores de posición y/o los segundos captadores de posición están contruidos como sensores magnéticos y las estructuras de la primera división y/o la segunda posición lo están como polos magnéticos. Los primeros captadores de posición y/o los segundos captadores de posición pueden trabajar, por ejemplo, sobre la base de un principio magnético – resistivo o estar contruidos como sensores Hall. Como alternativa el dispositivo de medición puede estar referido también a un principio de medida óptico o

inductivo, en donde también son posibles combinaciones de los principios de manera que la primera división puede estar captada según un principio diferente que la segunda división.

5 Ventajosamente los sensores de los primeros captadores de posición mediante los cuales se puede captar la primera división están desplazados en dirección axial respecto de los segundos captadores de posición mediante los cuales se puede detectar la segunda división.

10 Con ventaja como mínimo la segunda división (o ambas divisiones) está aplicada sobre un lado envolvente de un elemento de escala cilíndrico.

Como elemento de escala puede considerarse por ejemplo, un cuerpo de forma anular que puede estar sujeto en un eje. Pero como alternativa también la primera y/o la segunda división pueden estar aplicadas directamente sobre el eje.

15 El invento comprende también un módulo para un husillo o para una mesa giratoria con un dispositivo de medición el cual comprende una placa conductora sobre la que está montado un componente electrónico de manera que las señales del primer y/o del segundo captador de posición pueden ser procesadas por medio del componente electrónico, en donde el módulo presenta una carcasa y la placa conductora está envuelta por la carcasa.

20 Con ventaja el módulo comprende un eje, un elemento de apriete y dos cojinetes que están contruidos como rodamientos. El elemento de escala está montado desplazable axialmente en relación al eje y los cojinetes están axialmente apretados respecto del eje con ayuda del elemento de apriete de tal manera que el elemento de escala se encuentra en el flujo de fuerza del apriete axial. Alternativa o complementariamente el dispositivo de medición comprende una carcasa del dispositivo de medición que está montada pudiendo desplazarse axialmente con relación al eje, en donde los cojinetes están aprietes axialmente con ayuda del elemento de apriete de tal manera que la carcasa del dispositivo de medición se encuentra en el flujo de fuerza del apriete axial.

Construcciones ventajosas del invento se desprenden de las reivindicaciones subordinadas.

30 Mediante el dispositivo de medición pueden detectarse online desplazamientos axiales de por ejemplo un husillo herramienta, medirse sin necesidad de contacto la temperatura del rotor, absorberse desequilibrios y vibraciones del eje de giro y almacenarse y ser entregadas nuevamente informaciones sobre los estados de funcionamiento (temperatura máx., vibraciones máx., horas de funcionamiento, etc.) durante un largo periodo de tiempo. Especialmente y basándose en los valores medidos de la posición angular y de la posición del elemento de escala en el plano perpendicular al eje de giro (desplazamiento del eje) se puede realizar una corrección mediante un control numérico de la posición que debe tener en el proceso de mecanizado o en el proceso de medida. Con esto, por ejemplo, durante el mecanizado de una pieza de trabajo se puede corregir una curva de trazado de una herramienta para arrancar viruta que aproximadamente está sujeta en un husillo. Especialmente el dispositivo de medición puede estar configurado de tal manera que en interacción con un control numérico se pueden generar valores de corrección que se basan en datos de posición medidos mediante el dispositivo de medición en unión con la posición angular absoluta.

40 Con este fin el dispositivo de medición puede tener una resolución menor de 2 μm , especialmente menor de 1 μm , especialmente menor de 750 nm. Estos valores de las resoluciones pueden ser alcanzados tanto para la determinación tanto de las posiciones axiales como también de las laterales, también en el plano perpendicular al eje de giro.

50 Otros detalles y ventajas del dispositivo de medición acorde con el invento se obtienen de la siguiente descripción de un ejemplo de realización basado en las figuras adjuntas.

CORTA DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las figuras muestran:

55 La Figura 1, una sección longitudinal a través de un husillo con un dispositivo de medición,
La Figura 2, una sección transversal a través del husillo con el dispositivo de medición,
La Figura 3, una vista en detalle del dispositivo de medición en sección longitudinal,
La Figura 4, una vista en detalle de un elemento de escala del dispositivo de medición

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

60 En la figura 1 está representada una sección longitudinal a través de un husillo de una máquina herramienta, en donde en la forma de realización representada la máquina herramienta está construida como una fresadora. El husillo comprende un primer módulo 1 que también puede ser identificado como estator, así como un segundo módulo 2 que puede girar alrededor de un eje de giro A respecto del primer módulo 1 y por tanto funciona como rotor. Además el husillo comprende dos cojinetes 3, 4, que aquí están contruidos como rodamientos,

especialmente rodamientos de bolas oblicuas. El segundo módulo 2 del husillo está accionado por un motor no representado en las figuras.

5 El primer módulo 1 presenta una carcasa 1.20 en la cual están alojados los cojinetes 3, 4 y un dispositivo de medición 12, en donde una carcasa 1.8 de dispositivo de medición está unida con la carcasa 1.20. Además, axialmente entre los anillos exteriores de los cojinetes 3, 4 está situado un casquillo distanciador 1.10.

10 El segundo módulo 2 presenta un eje 2.2 en el que están situados un elemento de escala 2.1 del dispositivo de medición 12, los anillos interiores de los cojinetes 3, 4 así como un aro distanciador 2.3 y un casquillo de separación 2.4. En el ejemplo de realización aquí representado, en un extremo del eje 2.2 está sujeto un alojamiento para máquina herramienta 2.5, aquí un cono de eje hueco. En este alojamiento 2.5 para máquina herramienta está montada una herramienta fresadora 2.6.

15 El dispositivo de medición 12 será explicado en primera instancia sobre la base de las figuras 2 y 3. Según la figura 2, que representa una sección transversal a través del husillo a la altura del dispositivo de medición 12 en un plano P, se puede ver en sección, situado en el interior, el eje 2.2 en el que está sujeto el elemento de escala 2.1 que puede desplazarse axialmente pero solidario la giro. El eje 2.2 y el elemento de escala 2.1 están situados pudiendo girar respecto de una placa conductora 1.7, en donde en la figura 2, por motivos de visibilidad, se ha prescindido de la representación de una masa de relleno 1.9 que es visible en las figuras 1 y 3. El dispositivo de medición 12 comprende tres primeros sensores de posición 1.1, 1.3, 1.5 y tres segundos sensores de posición 1.2, 1.4, 1.6. Los tres primeros sensores de posición 1.1, 1.3, 1.5 están situados desplazados en dirección periférica u cada uno respecto de otro. Igualmente, los tres segundos sensores de posición 1.2, 1.4, 1.6 están situados desplazados en dirección periférica u cada uno respecto de otro.

25 Los captadores de posición 1.1 a 1.6 y la placa conductora 1.7 en forma de anillo están unidos solidarios al giro con la carcasa de dispositivo de medición 1.8 y con ello, unidos solidarios al giro con la carcasa 1.20 del husillo. Sobre la placa conductora 1.7 están montados entre otros, un primer componente 1.71 electrónico, un segundo componente 1.72 electrónico, otro sensor 1.73 así como un componente de memoria 1.74.

30 Con ayuda de un elemento de apriete 2.21 (aquí una tuerca de eje) se puede introducir un apriete mecánico en los cojinetes 3, 4 del husillo. En el ejemplo de realización representado el dispositivo de medición está situado de tal manera que el elemento de escala 2.1 de forma anular desplazable respecto del eje 2.2 y la carcasa 1.8 del dispositivo de medición, desplazable respecto del eje 2.2, y el dispositivo de medición 12 se encuentran en el flujo de fuerza del apriete axial.

35 Con referencia a la figura 3 se describe el montaje de los captadores de posición 1.1 hasta 1.6 sobre la base del captador de posición 1.1, el cual está asociado a los primeros captadores de posición 1.1, 1.3, 1.5, en donde en el ejemplo de realización representado todos los captadores de posición 1.1 a 1.6 están contruidos idénticos y hacen contacto eléctrico de igual manera con la placa conductora 1.7. Aquí los captadores de posición 1.1 a 1.6 están contruidos como captadores magnéticos. El captador de posición 1.1 comprende un sensor 1.11 y una platina 1.12 que está situada apoyada radialmente por el exterior respecto del sensor 1.11. La platina 1.12 está unida eléctricamente con la placa conductora 1.7 por medio de una placa conductora 1.13 flexible. En el ejemplo de realización representado el sensor 1.11 está contruido como detector magneto resistivo. Especialmente el sensor 1.11 puede estar contruido como estructuras magneto resistivas sobre un sustrato de cristal y estar unido con la platina 1.12 por medio de un contacto pasante.

40 Por el contrario, entre el sensor 1.1 o el captador de posición 1.1 a 1.6 y el elemento de escala 2.1 existe una rendija de aire que en el ejemplo de realización representado y tiene un tamaño del orden de menos de 200 µm. Los sensores del primer captador de posición 1.1, 1.3, 1.5 están desplazados respecto de la dirección axial z con respecto a los sensores del segundo captador de posición 1.2, 1.4, 1.6.

45 En el ejemplo de realización representado el elemento de escala 2.1 está contruido como un cuerpo cilíndrico o un cuerpo anular en cuyo lado envolvente están situadas tanto la primera división 2.11 como también la segunda división 2.12, en donde la primera división 2.11 está situada desplazada con respecto a la segunda división 2.12 en relación de la dirección axial.

50 En la figura 4 se muestra un extracto de una vista, por el lado de la envolvente, sobre el elemento de escala 2.1. La primera división 2.11 comprende estructuras uniformes o líneas (en la figura ángulos rectos blancos y negros) que están situados en una primera dirección paralelos unos a otros alineados en fila unos con otros, en donde la primera dirección presenta una componente de dirección en dirección u periférica. En el ejemplo de realización representado la primera dirección es idéntica con la dirección periférica u. Además la primera división 2.11 comprende una marca de referencia 2.111.

55 La segunda división 2.12 comprende estructuras uniformes o líneas (en la figura ángulos rectos blancos y negros) que están situados en una segunda dirección paralelos unos a otros alineados en fila unos con otros, en donde la

segunda dirección presenta una componente de dirección en dirección axial. En el ejemplo de realización representado la segunda dirección es idéntica con la dirección periférica z.

5 Con otras palabras, la primera división 2.11 comprende estructuras uniformes que aquí, en principio, están
 5 construidas rectangulares y cuyos lados longitudinales están orientados en la segunda división y están situados
 paralelos unos a otro. En el ejemplo de realización representado la segunda dirección discurre paralela al eje de
 giro A o paralela a la dirección z. La segunda división 2.12 comprende igualmente estructuras regulares que aquí
 están construidas circunferenciales y cuyos lados longitudinales circunferenciales están orientados en la primera
 10 dirección y paralelos unos a otros. La primera dirección discurre en dirección periférica u.

10 En el ejemplo de realización representado las estructuras están construidas como Polos Norte y Polos Sur
 magnéticos.

15 Mediante los primeros captadores de posición 1.1, 1.3, 1.5, la primera división 2.11 puede ser captada de tal manera
 que por medio de los primeros captadores de posición 1.1, 1.3, 1.5 puede determinarse una posición angular del
 elemento de escala 2.1 referida a los primeros captadores de posición 1.1, 1.3, 1.5. Así, la posición angular puede
 ser absolutamente determinada en el curso de un giro. A este fin, como está mostrado en la figura 3, se puede
 20 utilizar una primera división 2.11 propiamente incremental mediante la que en unión con la marca de referencia
 2.111 se puede generar una posición angular absoluta en el curso de un giro. Como alternativa la primera división
 2.11 absoluta puede estar construida por ejemplo como pseudo código Random o Código Gray, en el sentido de una
 codificación, o sea con una generación de un valor de código único. La señales de los primeros captadores de
 posición 1.1, 1.3, 1.5 son conducidas al componente 1.71 electrónico con el que los primeros captadores de
 posición 1.1, 1.3, 1.5 están unidos eléctricamente por medio de pistas conductoras de la placa conductora 1.7. Los
 25 valores en especial digitales de la posición angular son generados entonces por el componente 1.7 electrónico.
 Además mediante el adecuado encadenado de las señales de posición de los primeros captadores de posición 1.1,
 1.3, 1.5 en el componente 1.71 electrónico se puede determinar la posición del elemento de escala 2.1 en el plano P
 que está orientado perpendicular el eje de giro A, o sea, las coordenadas x, y de la posición real del eje de giro A.
 En el caso del husillo presentado esta posición, que también puede ser identificada como posición lateral, depende
 30 de la carga de la herramienta 2.6 durante la mecanización. Además a la posición lateral actual se le asocia también
 la posición angular absoluta del eje 2.2, de manera que por ejemplo se puede reconocer qué corte de la herramienta
 2.6 engranada con la pieza de trabajo lleva a qué carga del husillo o del eje 2.2.

35 Igualmente los segundos captadores de posición 1.2, 1.4, 1.6 están eléctricamente unidos con el componente 1.71
 electrónico. Los segundos captadores de posición 1.2, 1.4, 1.6 sirven para la detección de la segunda división 2.12,
 en donde mediante los segundos captadores de posición 1.2, 1.4, 1.6 se puede determinar la posición axial del
 elemento de escala 2.1. En el componente 1.71 electrónico, a la posición axial se asocia también la posición angular
 absoluta del eje 2.2.

40 Mediante el invento es posible, en especial, en husillos o mesas giratorias medir la posición lateral y axial
 dependiendo de la posición angular absoluta del eje 2.2. Por ello, porque los mencionados husillo y mesa giratoria
 están construidos sin más muy rígidos, se realizan aquí mediciones de posición que se mueven en el rango de los
 µm o menores. Igualmente se pueden medir desviaciones del eje de giro A con respecto de la carcasa 1.1. También
 con este fin es necesaria una resolución muy alta especialmente de los segundos captadores de posición 1.2, 1.4,
 45 1.6.

Con el dispositivo de medición 12 en servicio en el componente de memoria 1.74 se almacenan datos del otro
 sensor 1.73 en el sentido de un Datalogger, de manera que por ejemplo se pueden mantener fijas temperaturas o
 cargas de choque que se hayan presentado pudiendo ser seguidas en su totalidad

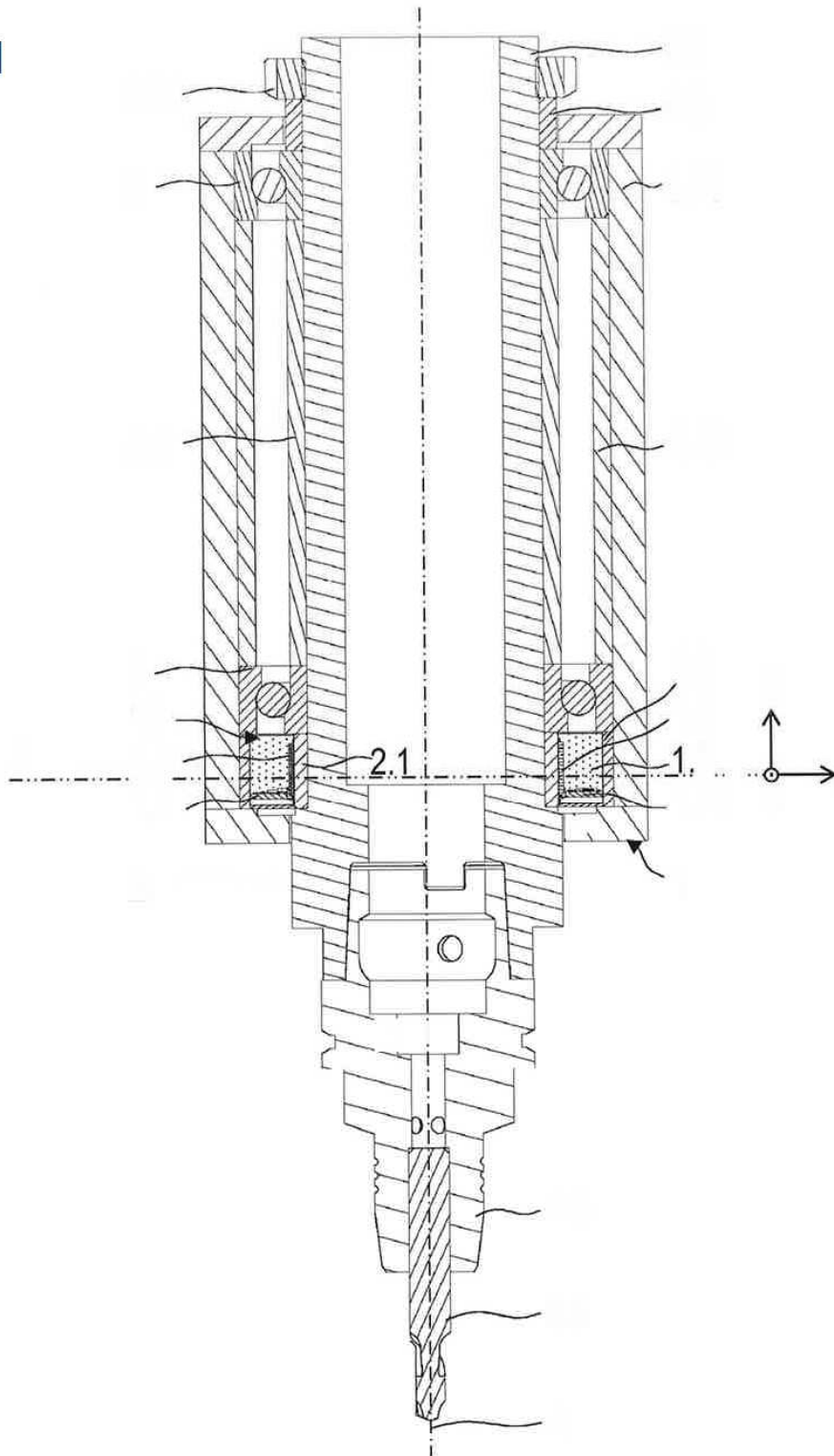
50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de medición (12) para un husillo o una mesa giratoria que comprende como mínimo dos primeros captadores de posición (1.1, 1.3, 1.5) y como mínimo dos segundos captadores de posición (1.2, 1.4, 1.6) y un elemento de escala (2.1) que presenta una primera división (2.11) y una segunda división (2.12) y con relación a los primeros y segundos captadores de posición (1.1 a 1.6) está situado pudiendo girar alrededor de un eje de giro (A), en donde
- 10 - la primera división (2,11) presenta estructuras regulares que están situadas a la largo de una primera dirección paralelas unas a otras en fila una detrás de otra, en donde la primera dirección presenta una componente de dirección en dirección periférica (u), y
- 15 - la segunda división (2,12) presenta estructuras regulares que están situadas a la largo de una segunda dirección paralelas unas a otras en fila una detrás de otra, en donde la segunda dirección presenta una componente de dirección en dirección axial (z), y
- 20 - los como mínimo dos primeros captadores de posición (1.1, 1.3, 1.5) están situados desplazados uno respecto de otros en dirección periférica (u), en donde mediante los como mínimo dos primeros captadores de posición (1.1, 1.3, 1.5) se puede captar la primera división (2.11) de manera que se puede determinar la posición lateral del elemento de escala (2.1) en un plano (P) que está orientado perpendicular al eje de giro (A), en donde además mediante como mínimo uno de los primeros captadores de posición (1.1, 1.3, 1.5) puede ser absolutamente determinada una posición angular del elemento de escala (2.1) referida a los primeros captadores de posición (1.1, 1.3, 1.5) en el curso de un giro, y
- 25 - los como mínimo dos segundos captadores de posición (1.2, 1.4, 1.6) están situados desplazados uno respecto a otro en dirección periférica (u), en donde mediante los segundos captadores de posición (1.2, 1.4, 1.6) se puede detectar la segunda división (2.12) y se puede determinar la posición axial del elemento de escala (2.1).
- 30 2. Dispositivo de medición (12) según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de medición (12) presenta como mínimo tres primeros captadores de posición (1.1, 1.3, 1.5) y como mínimo tres segundos captadores de posición (1.2, 1.4, 1.6).
- 35 3. Dispositivo de medición (12) según una de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo de medición (12) presenta una placa conductora(1.7) sobre la que como mínimo está montado un componente (1.71, 1.72) electrónico, en donde los primeros captadores de posición (1.1, 1.3, 1.5) y/o los segundos captadores de posición (1.2, 1.4, 1.6) están unidos eléctricamente con el componente (1.71, 1.72) electrónico de manera que las señales de los primeros captadores de posición (1.1, 1.3, 1.5) y/o de los segundos captadores de posición (1.2, 1.4, 1.6) pueden ser procesadas por medio del componente (1.71, 1.72) electrónico.
- 40 4. Dispositivo de medición (12) según la reivindicación 3, en donde la placa conductora (1.7) presenta una construcción de forma anular.
- 45 5. Dispositivo de medición (12) según la reivindicación 3 o 4, en donde los primeros captadores de posición (1.1, 1.3, 1.5) y los segundos captadores de posición (1.2, 1.4, 1.6) están eléctricamente unidos con el componente (1.71, 1.72) electrónico, en donde mediante el componente (1.71, 1.72) electrónico se pueden determinar la posición angular, la posición en el plano (P) y la posición axial del elemento de escala (2.1).
- 50 6. Dispositivo de medición (12) según una de las reivindicaciones precedentes, en donde mediante los segundos captadores de posición (1.2, 1.4, 1.6) se puede determinar una desviación del elemento de escala (2.1) y con ello del eje de giro (A).
- 55 7. Dispositivo de medición (12) según una de las reivindicaciones 3 a 6, en donde sobre la placa conductora (1.7) está montado otro sensor (1.73) mediante el cual se pueden medir aceleraciones o temperaturas.
- 60 8. Dispositivo de medición (12) según una de las reivindicaciones 3 hasta 7, en donde sobre la placa conductora (1.7) está montado un componente de memoria (1.74) que puede ser utilizado como logger de datos para almacenar información que afecta a las señales generadas sobre los primeros captadores de posición (1.1, 1.3, 1.5) y/o los segundos captadores de posición (1.2, 1.4, 1.6) y/o el restante sensor (1.73).
- 65 9. Dispositivo de medición (12) según una de las reivindicaciones 3 hasta 8, en donde los primeros captadores de posición (1.1, 1.3, 1.5) y/o los segundos captadores de posición (1.2, 1.4, 1.6) y/o el restante sensor (1.73) están unidos con la placa conductora (1.7) de forma anular mediante placas conductoras 1.13 flexibles.
10. Dispositivo de medición (12) según una de las reivindicaciones precedentes, en donde los primeros captadores de posición (1.1, 1.3, 1.5) y/o los segundos captadores de posición (1.2, 1.4, 1.6) están construidos como sensores magnéticos y las estructuras de la primera división (2.11) y/o de la segunda división (2.12) como polos magnéticos.

11. Dispositivo de medición (12) según una de las reivindicaciones precedentes, en donde los sensores (1.11) de los primeros captadores de posición están situados desplazados respecto de la dirección axial (z) comparado con los sensores de los segundos captadores de posición (1.2, 1.4, 1.6).
- 5 12. Dispositivo de medición (12) según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la segunda división (2.12) está aplicada sobre un lado envolvente de un elemento de escala (2.1) cilíndrico.
- 10 13. Componente para un husillo o para mesa giratoria que comprende un dispositivo de medición (12) según la reivindicación 3, en donde el módulo presenta una carcasa (1.20) y la placa conductora (1.7) está rodeada por la carcasa (1.20).
- 15 14. Módulo según la reivindicación 12, en donde el módulo comprende un eje (2.2), un elemento de apriete (2.21) y dos cojinetes (3,4) que están contruidos como rodamientos, donde el elemento de escala (2.1) está montado pudiendo desplazarse axialmente en relación al eje (2.2) y los cojinetes (3,4) están apretados axialmente con ayuda del elemento de apriete (2.21) de tal manera que el elemento de escala (2.1) se encuentra en el flujo de fuerza del apriete axial.
- 20 15. Módulo según la reivindicación 13 ó 14, donde el módulo comprende un eje (2.2), un elemento de apriete (2.21) y dos cojinetes (3,4) que están contruidos como rodamientos, en donde el dispositivo de medición (12) comprende una carcasa (1.8) para dispositivo de medición que está montada pudiendo desplazarse axialmente en relación al eje (2.2), y los cojinetes (3,4) están apretados axialmente con ayuda del elemento de apriete (2.21) de tal manera que la carcasa (1.8) para dispositivo de medición se encuentra en el flujo de fuerza del apriete axial.

Fig. 1



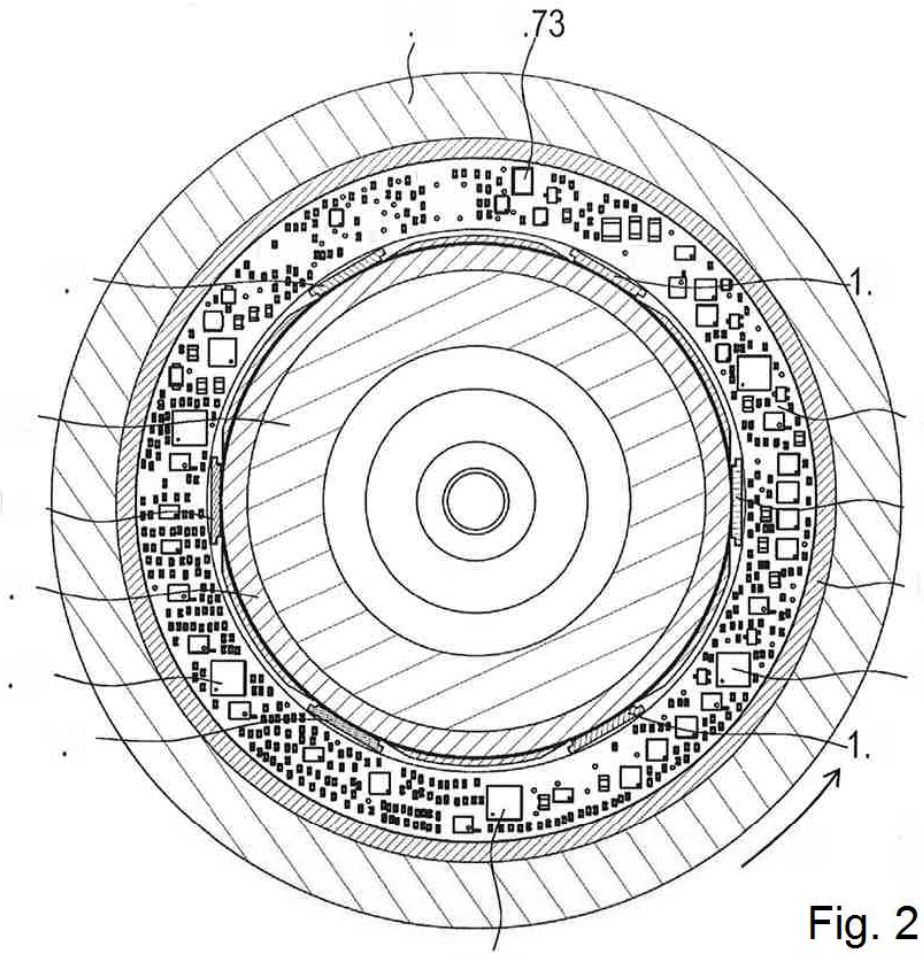


Fig. 2

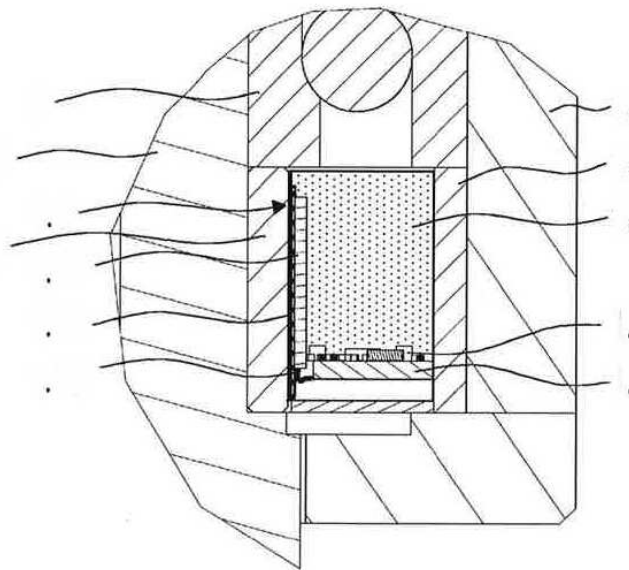


Fig. 3

Fig. 4

