

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 417 138**

51 Int. Cl.:

**G01D 5/26** (2006.01)

**G01B 11/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2008 E 08007082 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2013 EP 2015031**

54 Título: **Dispositivo de medición de longitudes**

30 Prioridad:

**10.07.2007 DE 102007031976**

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

**06.08.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**AFFA, ALFRED y  
HAUNREITER, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 417 138 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 de longitudes.

5 La invención se refiere a un dispositivo de medición de longitudes según el preámbulo de la reivindicación 1.

Los dispositivos de medición de longitudes de este tipo, tal como se describen por ejemplo en el documento DE 29 29 989 A1, sirven para la medición de longitudes así como recorridos y se utilizan en particular en máquinas de trabajo para la medición del movimiento relativo de una herramienta con respecto a una pieza de trabajo a procesar, en máquinas de medición de coordenadas y cada vez más, también en la industria de los semiconductores.

10 A este respecto, como medida materializada se usa una escala que está ubicada en una carcasa con protección frente a influencias ambientales. Las variaciones de temperatura dentro de la carcasa producen una variación de la longitud de la escala en función del material de la escala. Estas variaciones de longitud llevan a errores de medición.

15 Para mantener tales variaciones de temperatura lo más bajas posible, de acuerdo con el documento DE 101 64 404 A1, se propone templar el interior del dispositivo de medición de longitudes encapsulado, circulando a través del mismo un medio refrigerante controlado.

20 De esta manera se conseguirá que la escala adopte el nivel de temperatura de la máquina herramienta. A este respecto es desventajoso que en este caso no se tengan en cuenta variaciones de temperatura que se generan en sí por componentes eléctricos del dispositivo de medición de longitudes.

25 El documento DE 43 40 204 A1 muestra un dispositivo de medición de longitudes, en el que sobre la carcasa está prevista una disposición de irradiación de calor para irradiar calor de un láser de semiconductor montado en esta carcasa.

30 En el documento DE 31 24 723 A1 se reconoció ya que componentes de la unidad de exploración móvil generan calor que ha de evacuarse. Para la evacuación sirve, en este caso, la escala o el soporte de escala. A este respecto, la escala o el soporte de escala se ve influido por el calor de manera no permitida.

35 Los requisitos sobre dispositivos de medición de longitudes son cada vez más altos, continuamente se requiere una mayor resolución así como una mayor precisión y capacidad de reproducción de la medición de posición. A este respecto estará presente una estructura mecánica compacta así como una generación de valores de medición y transmisión de valores de medición sencillas y estables frente a perturbaciones.

40 Estos requisitos requieren un dispositivo de medición de longitudes encapsulado con escala alojada de manera protegida. Una alta resolución supone una distancia de exploración cada vez menor y constante a lo largo de toda la longitud de medición. Esto se consigue por un lado mediante una distancia de exploración relativamente pequeña inferior a 100 µm y por otro lado mediante la guía de la unidad de exploración en la escala y/o en la carcasa, donde para la guía precisa ininterrumpida de la unidad de exploración, el talón de arrastre está acoplado con la unidad de exploración a través de un acoplamiento rígido sólo en dirección de medición. Este acoplamiento permite un movimiento del talón de arrastre en todas las demás direcciones, sin reacción sobre la guía precisa y el movimiento precisos de la unidad de exploración en dirección de medición.

45 Una estructura compacta y una generación de valores de medición y transmisión de valores de medición estables frente a perturbaciones suponen la integración de cada vez más componentes eléctricos en la propia unidad de exploración. Así, para ello se utilizan cada vez más chips de sensor, en los que en el menor espacio están dispuestos una serie de sensores de exploración, por ejemplo detectores fotosensibles en el caso de escalas explorables de manera fotoeléctrica, así como medios de procesamiento de señales tales como por ejemplo convertidores A/D, amplificadores, microprocesadores e interfaces. De esto resulta una generación de calor aumentada en la unidad de exploración, que calienta enormemente de manera desproporcionada la escala debido a la pequeña distancia de exploración necesaria. Este calentamiento lleva a variaciones de longitud de la escala y a imprecisiones de medición.

50 La invención se basa en el objetivo de crear un dispositivo de medición de longitudes con alta precisión de medición.

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante las características de la reivindicación 1.

60 Con la invención se permite una estructura compacta de un dispositivo de medición de longitudes, pudiendo conseguirse también una alta precisión de medición y una medición de posición reproducible.

65 Mediante la provisión de un elemento conductor del calor entre el componente eléctrico que genera calor de la unidad de exploración, en particular el chip de sensor y el talón de arrastre, se crea una trayectoria de conducción térmica entre el componente eléctrico y el talón de arrastre, para transmitir al talón de arrastre el calor generado en el componente eléctrico. El talón de arrastre guía fuera de la carcasa hasta una zona de montaje, de modo que el

calor se guía adicionalmente hacia fuera a lo largo del talón de arrastre. Los componentes implicados en la trayectoria de conducción térmica presentan una baja resistencia térmica. El elemento conductor del calor está diseñado además de tal manera que permite movimientos relativos entre la unidad de exploración y el talón de arrastre al menos en transversal a la dirección de medición, es decir, en las direcciones que permite el acoplamiento que se encuentra entre unidad de exploración y talón de arrastre. Es decir, con la invención se crea de manera controlada una trayectoria de conducción térmica desde el chip de sensor en dirección fuera de la carcasa.

En las reivindicaciones dependientes se indican configuraciones ventajosas de la invención.

La invención se explica en detalle con ayuda de un ejemplo de realización.

A este respecto muestra

la figura 1 un corte longitudinal de un dispositivo de medición de longitudes;

la figura 2 una sección transversal A-A del dispositivo de medición de longitudes según la figura 1;

la figura 3 una vista detallada en sección transversal y

la figura 4 una vista desde arriba B-B de la figura 3.

La invención se representa en el ejemplo de un dispositivo de medición de longitudes óptico, con el que se medirá la posición relativa de dos objetos 1 y 2 que pueden desplazarse en dirección de medición X uno contra otro. A este respecto, una escala transparente 20 se explora por una unidad de exploración 10 que puede moverse con respecto a la escala 20 en dirección de medición X. La escala 20 presenta una graduación de medición 21, que se explora por la unidad de exploración 10 con la luz transmitida. Para ello, la unidad de exploración 10 comprende una unidad de iluminación 11, que emite un haz luminoso, que discurre colimado a través de la escala 20 y adicionalmente a través de una placa de exploración transparente 12 y por último incide sobre sensores de exploración fotosensibles 133 de un chip de sensor 13. El haz luminoso se modula a este respecto en función de la posición desde la graduación de medición 21 en la escala 20.

La escala 20 está dispuesta dentro de una carcasa 22, que está fijada a su vez al objeto a medir 2, por ejemplo, un banco de una máquina herramienta. La escala 20 está unida a este respecto de manera conocida con la carcasa 22, por ejemplo mediante pegado o apriete. La carcasa 22 presenta una ranura que discurre en su dirección longitudinal en dirección de medición X, que está cerrada por faldas de obturación 23 inclinadas en forma de tejado, a través de las que pasa un talón de arrastre 14 con una pieza central en forma de espada. El talón de arrastre 14 presenta una zona de montaje 141, con la que puede fijarse al objeto 1 que puede desplazarse con respecto al banco 2, por ejemplo un carro de la máquina herramienta.

La unidad de exploración 10 está guiada hacia la guía paralela exacta de la escala 20 en la misma y/o en la carcasa 22. En el ejemplo de realización representado, la unidad de exploración 10 está guiada a través de rodillos sobre dos superficies orientadas en perpendicular entre sí de la escala 20, sirviendo resortes para generar una fuerza de apriete.

Entre la unidad de exploración 10 y el talón de arrastre 14 está dispuesto un acoplamiento 15, que acopla la unidad de exploración 10 con el talón de arrastre 14 de manera rígida en dirección de medición X y de manera flexible en transversal a la misma. Mediante esta medida no se transmiten desalineaciones del talón de arrastre 14 sobre la unidad de exploración 10. El acoplamiento 15 está representado sólo esquemáticamente. Está diseñado de manera en sí conocida por ejemplo de acuerdo con el documento DE 29 29 989 A1 como alambre para muelles rígido en dirección de medición o de acuerdo con el documento EP 0 733 882 B1 como enganche esférico.

El chip de sensor 13 presenta una serie de sensores de exploración fotosensibles 133, que reciben la luz de la unidad de iluminación 11 modulada en función de la posición desde la graduación de medición 21 y que generan señales de exploración SA eléctricas en función de la posición. El chip de sensor 13 es un componente eléctrico que contiene un circuito integrado, que transforma las señales de exploración SA. El chip de sensor 13 presenta como medios integrados 134 para el procesamiento de señales, por ejemplo, convertidores A/D, amplificadores, microprocesadores y también unidades de interfaz, que tratan y convierten las señales de exploración SA en señales de salida SD, que se encuentran en una línea de salida 17 y se guían hacia fuera. Cuando la graduación de medición 21 es un código absoluto, el chip de sensor 13 procesa las señales de exploración SA para dar una palabra de código digital de varios códigos absoluta SD, que se proporciona a través de una unidad de interfaz en serie en serie en bits a la salida del chip de sensor 13. Para la conexión eléctrica del dispositivo de medición de longitudes a una electrónica consecutiva, el talón de arrastre 14 presenta una posibilidad de conexión. Esta posibilidad de conexión es en el ejemplo representado una conexión enchufable 16 en el talón de arrastre 14. Las señales de salida SD del chip de sensor 13 se guían a través de una línea de conexión 17 hasta esta conexión enchufable 16. Como soporte de la línea de conexión 17 sirve un conductor flexible 18, que está guiado por la unidad de exploración 10 hacia el talón de arrastre 14. El conductor flexible 18 está diseñado de tal manera que

permite los movimientos permitidos por el acoplamiento 15 entre unidad de exploración 10 y talón de arrastre 14 de la manera sin la menor reacción posible.

Mediante el procesamiento de señales integrado en el chip de sensor 13 de las señales de exploración SA para dar una palabra de código de varios códigos SD que define la posición está garantizada una generación de valores de medición en su mayor parte estable frente a perturbaciones y se permite una transmisión en serie insensible a las perturbaciones de valores de medición de posición digitales SD a partir del chip de sensor 13. En el caso de un procesamiento de señales integrado de este tipo en el menor espacio, es desventajoso el consumo de energía relativamente alto y por lo tanto la pérdida de calor generada.

El chip de sensor 13 está conectado a través de un elemento conductor del calor 19 con el talón de arrastre 14. El elemento conductor del calor 19, así como el enlace del elemento conductor del calor 19 con el chip de sensor 13 por un lado y con el talón de arrastre 14 por otro lado, está diseñado de tal manera que está garantizado un paso del calor adecuado y una conducción térmica adecuada, para transmitir el calor generado en el chip de sensor 13 al talón de arrastre 14. El elemento conductor del calor 19 está diseñado para permitir sin la menor reacción posible movimientos relativos entre el talón de arrastre 14 y la unidad de exploración 10 al menos en direcciones en transversal a la dirección de medición X. Para ello, el elemento conductor del calor 19 presenta al menos una sección flexible o plegable 191. Esta sección 191 es en el ejemplo representado en forma de banda y de material con buena conducción térmica, preferiblemente cobre. Debido a la forma de banda, a pesar de la sección transversal relativamente grande y por lo tanto conductividad térmica adecuada, puede conseguirse una flexibilidad aún suficiente. Una compensación adecuada sin reacción en direcciones en transversal a la dirección de medición X se consigue por que la sección plegable 191 permite o compensa una flexión, en particular también varias flexiones, de tal manera que la sección plegable 191 compensa una variación de la distancia en la dirección Z. En cambio, la invención no se limita a la forma de banda de la sección 191, como alternativa podrían usarse también cables trenzados, en particular un haz de cables trenzados o eslabones de cadena unidos entre sí de manera móvil y con buena conducción térmica, un fuelle, un fuelle relleno de un medio con buena conducción térmica o una pieza de plástico elástica con buena conducción térmica, pudiendo usarse en todas las realizaciones como material del elemento conductor del calor 19 también un material eléctricamente aislante.

Un acoplamiento con buena conducción térmica del elemento conductor del calor 19 con el chip de sensor 13 está representado de manera ampliada en la figura 3. Como chip de sensor 13 se ha usado por ejemplo un chip de sensor empaquetado 13, que presenta una carcasa de cerámica 132, cuya cubierta es transparente y funciona de manera conocida como placa de exploración 12. El chip de sensor 13 eléctricamente conectado sobre una placa de circuitos impresos 30, estando conectado el conductor flexible 18 con las líneas de conexión eléctricas 17 que conducen hacia el conector enchufable 16 a su vez con la placa de circuitos impresos 30. En un lado de la placa de circuitos impresos 30, el chip de sensor 13 está eléctricamente conectado y en el otro lado de la placa de circuitos impresos 30, la sección flexible 191 del elemento conductor del calor 19 está conectada con buena conducción térmica. Para la transmisión del calor entre el chip de sensor 13 y la sección flexible 191 del elemento conductor del calor 19, está previsto un conductor del calor 192 en forma de un chapeado. Este chapeado puede ser un material con alta conducción del calor colocado en un taladro de la placa de circuitos impresos 30 o un elemento en forma de perno o también consistir en varios chapeados. El conductor del calor 192 forma una sección del elemento conductor del calor rígida 19 y una conexión con buena conducción térmica del lado inferior del chip de sensor 13 con la sección flexible 191. La sección flexible 191 está acoplada con la sección termoconductora rígida 192 con la mayor superficie posible y con buena conducción térmica, preferiblemente mediante soldadura o pegado.

El acoplamiento con buena conducción térmica del elemento conductor del calor 19 con el chip de sensor 13 tiene lugar como alternativa mediante una conexión directa de la sección flexible 191 del elemento conductor del calor 19 con el chip de sensor 13 o con un soporte que porta el chip de sensor 13, por ejemplo mediante soldadura con la mayor superficie posible. Este acoplamiento con buena conducción térmica puede tener lugar directamente sobre una superficie, en particular sobre el lado inferior de un chip de sensor empaquetado o sobre el lado inferior de la carcasa 132 del chip de sensor empaquetado 13. El lado inferior es a este respecto la superficie directamente opuesta a la zona del chip que genera calor. Un acoplamiento con buena conducción térmica entre el chip de sensor 13 y el elemento conductor del calor 19 se consigue cuando la superficie de acoplamiento es mayor de  $5 \text{ mm}^2$ , para mantener pequeña la resistencia al paso del calor.

El elemento conductor del calor 19 está acoplado con el talón de arrastre 14 con buena conducción térmica, para transmitir el calor generado por el chip de sensor 13 a este talón de arrastre 14. Este acoplamiento puede tener lugar a su vez mediante soldadura, o tal como se representa en la figura 2, mediante el contacto en gran superficie con una pared del talón de arrastre 14 mediante apriete a través de un tornillo de apriete.

En el talón de arrastre 14 está introducido en un paso, a través del cual el conductor flexible 18 está guiado desde la unidad de exploración 10 hasta la conexión enchufable 16. Con una pared de este paso está acoplado el elemento conductor del calor 19. Esto tiene la ventaja de que el elemento conductor del calor 19 está alojado especialmente ahorrando espacio y de manera protegida. El calor generado por el chip de sensor 13 y transportado a través del elemento conductor del calor 19 hacia el talón de arrastre 14 se absorbe por el talón de arrastre 14. El talón de arrastre 14 guía desde el interior de la carcasa 22 hacia fuera hacia la zona de montaje 141 y se compone de un

material que tiene buena conducción térmica, de modo que el calor absorbido se transporta a través del talón de arrastre 14 fuera de la carcasa 22.

5 Mediante el elemento conductor del calor 19 se conduce el calor generado por el chip de sensor 13 de manera controlada hacia el talón de arrastre macizo 14. El talón de arrastre 14 es adecuado especialmente para la eliminación del calor, dado que está realizado de manera especialmente estable para el anexo al objeto a medir 1 y por lo general está realizado de metal, por ejemplo aluminio, es decir, material con buena conducción térmica. El talón de arrastre 14 está guiado desde el interior de la carcasa 22 hacia fuera, de modo que también el calor guiado a través del elemento conductor del calor 19 hacia el talón de arrastre 14 se conduce en esta dirección, es decir, alejándose de la escala 20.

15 De manera no mostrada, puede ser ventajoso cuando el elemento conductor del calor 19 así como opcionalmente el talón de arrastre 14 está diseñado con aislamiento térmico en la zona que discurre dentro de la carcasa 22 contra el interior de la carcasa 22, por ejemplo está dotado de un revestimiento aislante térmico, para lo cual es adecuado por ejemplo neopreno, dado que éste es flexible y por lo tanto no impide la movilidad en la zona de la sección flexible 191. Este revestimiento puede ser también un recubrimiento. De este modo se consigue que el calor absorbido por el chip de sensor 13 se conduzca de manera controlada fuera de la carcasa 22 y no se recaliente en exceso el interior de la carcasa 22. Se crea de manera controlada una trayectoria de conducción térmica aislante térmica frente al entorno desde el chip de sensor 13 hasta el entorno fuera de la carcasa 22.

20 En el régimen de medición, es decir, cuando la zona de montaje 141 del talón de arrastre 14 está instalada en el objeto a medir 1, el talón de arrastre 14 tiene un contacto conductor térmico con el objeto a medir 1, de modo que también puede emitirse calor al mismo. De manera no mostrada, la eliminación de calor puede apoyarse también por que en el talón de arrastre 14, concretamente fuera de la carcasa 22 y/o entre la zona de montaje 141 del talón de arrastre 14 y el objeto a medir 1 se prevén refrigerantes. Estos refrigerantes pueden ser nervios de enfriamiento o un canal inundado con medio refrigerante.

30 Para evitar un acoplamiento de perturbaciones eléctricas a través del talón de arrastre 14 hacia el chip de sensor 13, puede ser necesario aislar eléctricamente el elemento conductor del calor 19, para impedir en particular un contacto eléctrico entre el talón de arrastre 14 y el elemento conductor del calor 19. Esto puede conseguirse mediante una capa intermedia, que está prevista entre el talón de arrastre 14 y el elemento conductor del calor 19 y que se compone de un material que es buen conductor térmico por un lado para el acoplamiento del elemento conductor del calor 19 con el talón de arrastre 14 y por otro lado es eléctricamente aislante. El Material es por ejemplo una lámina de cerámica.

35 En el ejemplo de realización representado, el elemento conductor del calor 19 está guiado en paralelo y de manera independiente del conductor flexible 18. Una estructura compacta se obtiene como alternativa, cuando la sección flexible 191 del elemento conductor del calor 19 se integra en el conductor flexible 18 (circuitos impresos sobre o en lámina flexible plegable eléctricamente aislante). Esta integración puede parecer de modo que, además de la línea de conexión eléctrica 17 se prevea la sección flexible 191 del elemento conductor del calor 19 sobre el conductor flexible eléctricamente aislante 18 o se use un conductor flexible de varias capas 18, presentando una capa eléctricamente conductora la línea de conexión 17 y una capa adicional de la misma aislada eléctricamente forma la sección flexible 191 del elemento conductor del calor 19, estando en contacto esta capa entonces por un lado con buena conducción térmica con el chip de sensor 13 y por otro lado con buena conducción térmica con el talón de arrastre 14.

45 La invención puede utilizarse también en el caso de un dispositivo de medición de longitudes, en el que la escala está diseñada de manera reflectante y el chip de sensor 13 se encuentra en el mismo lado que la unidad de iluminación 11. Igualmente, la escala puede estar realizada de manera que puede explorarse de manera magnética, capacitiva o inductiva, incluyendo entonces el chip de sensor 13 elementos de sensor adaptados, para generar señales de exploración dependientes de la posición. El chip de sensor 13 puede estar realizado de manera no mostrada también en varias partes, enfriándose todos o sólo uno de estos componentes de acuerdo con la invención, por lo que la invención se refería en general a la eliminación de calor controlada de un componente eléctrico que genera calor de la unidad de exploración 10.

55 De nuevo en resumen, la invención se refiere a un dispositivo de medición de longitudes para medir la posición relativa de dos objetos 1, 2, con

- una escala 20 en una carcasa 22;
- una unidad de exploración 10 que puede desplazarse en una dirección de medición X con respecto a la unidad de escala 20 y carcasa 22, donde la unidad de exploración 10 está dispuesta dentro de la carcasa 22 y presenta al menos un componente eléctrico generador de calor 13;
- un talón de arrastre 14, que está fijado a la unidad de exploración 10 a través de un acoplamiento rígido en dirección de medición X y flexible en perpendicular a la misma 15 y que discurre hacia una zona de montaje 141 dispuesta fuera de la carcasa 22, caracterizado por
- un elemento conductor del calor 19, que está diseñado para transmitir al talón de arrastre 14 calor generado en el componente eléctrico 13, y que permite movimientos relativos entre el talón de arrastre 14 y la unidad de exploración 10 al menos en transversal a la dirección de medición X.

5 De manera ventajosa, el componente eléctrico es un chip de sensor 13, que presenta sensores de exploración 133 para la exploración de la escala 20 y generación de señales de exploración SA así como medios 134 para el procesamiento de estas señales de exploración SA para dar un valor de medición de posición SD, donde el valor de medición de posición SD se proporciona en serie en bits por el chip de sensor 13 como señal de salida en forma de una palabra de código digital de varios dígitos.

10 En particular, el elemento conductor del calor 19 está acoplado por un lado con buena conducción térmica con el componente eléctrico 13 y está acoplado por otro lado con buena conducción térmica con el talón de arrastre 14.

El talón de arrastre 14 presenta una zona de montaje 141 dispuesta fuera de la carcasa 22 para la fijación del talón de arrastre 14 al objeto a medir 1, y el talón de arrastre 14 se compone de material con buena conducción térmica, para conducir el calor absorbido por el elemento conductor del calor 19 hacia la zona de montaje 141.

15 Es ventajoso cuando el elemento conductor del calor 19 presenta al menos una sección plegable flexible 191, que en particular tiene forma de banda.

20 Como material con buena conducción térmica para el elemento conductor del calor 19 es adecuado por ejemplo cobre.

25 Es ventajoso cuando el componente eléctrico 13 está dispuesto sobre una placa de circuitos impresos 30 y el elemento conductor del calor 19 presenta una primera sección 192, que guía desde el componente eléctrico 13 a través de la placa de circuitos impresos 30 y que presenta una segunda sección posterior 191, que guía partiendo de la primera sección 192 hacia el talón de arrastre 14 y que permite los movimientos relativos entre el talón de arrastre 14 y la unidad de exploración 10 en transversal a la dirección de medición X.

30 Cuando el componente eléctrico 13 está dispuesto sobre una placa de circuitos impresos 30, el elemento conductor del calor 19 puede ser parte componente de un conductor flexible 18, que está guiado por la unidad de exploración 10 hacia el talón de arrastre 14. A este respecto el conductor flexible 18 contiene líneas de conexión eléctricas 17 para la transmisión de valores de medición de posición SD desde el chip de sensor 13 hasta una conexión enchufable 16 de la zona de montaje 141 así como una línea diseñada como elemento conductor del calor 19, que está acoplada por un lado con conducción térmica con el chip de sensor 13 y está acoplada por otro lado con conducción térmica con el talón de arrastre 14.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medición de longitudes para medir la posición relativa de dos objetos (1, 2), con
- 5       - una escala (20) en una carcasa (22);  
 - una unidad de exploración (10) que puede desplazarse en una dirección de medición X con respecto a la  
 unidad de escala (20) y carcasa (22), donde la unidad de exploración (10) está dispuesta dentro de la carcasa  
 (22) y presenta al menos un componente eléctrico generador de calor (13);  
 10       - un talón de arrastre (14), que está fijado a la unidad de exploración (10) a través de un acoplamiento (15)  
 rígido en dirección de medición X y flexible en perpendicular a la misma, y que discurre hacia una zona de  
 montaje (141) dispuesta fuera de la carcasa (22), **caracterizado por**  
 - un elemento conductor del calor (19), que está diseñado para transmitir al talón de arrastre (14) calor generado  
 en el componente eléctrico (13), y que permite movimientos relativos entre el talón de arrastre (14) y la unidad  
 de exploración (10) al menos en transversal a la dirección de medición X.
- 15       2. Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el componente  
 eléctrico es un chip de sensor (13) que presenta sensores de exploración (133) para la exploración de la escala (20)  
 y generación de señales de exploración (SA) así como medios (134) para el procesamiento de estas señales de  
 exploración (SA) para dar un valor de medición de posición (SD).
- 20       3. Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el valor de  
 medición de posición (SD) se proporciona en serie en bits por el chip de sensor (13) como señal de salida en forma  
 de una palabra de código digital de varios dígitos.
- 25       4. Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por**  
**que** el elemento conductor del calor (19) está acoplado por un lado con buena conducción térmica con el  
 componente eléctrico (13) y está acoplado por otro lado con buena conducción térmica con el talón de arrastre (14).
- 30       5. Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el talón de  
 arrastre (14) presenta una zona de montaje (141) dispuesta fuera de la carcasa (22) para la fijación del talón de  
 arrastre (14) al objeto a medir (1), y por que el talón de arrastre (14) se compone de material que conduce bien el  
 calor, para conducir el calor absorbido por el elemento conductor del calor (19) hacia la zona de montaje (141).
- 35       6. Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por**  
**que** el elemento conductor del calor (19) presenta al menos una sección plegable flexible (191).
- 40       7. Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** la sección  
 flexible (191) tiene forma de banda.
- 45       8. Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por**  
**que** el elemento conductor del calor (19) presenta el material cobre.
- 50       9. Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por**  
**que** el componente eléctrico (13) está dispuesto sobre una placa de circuitos impresos (30) y el elemento conductor  
 del calor (19) presenta una primera sección (192), que guía desde el componente eléctrico (13) a través de la placa  
 de circuitos impresos (30) y que presenta una segunda sección posterior (191), que guía partiendo de la primera  
 sección (192) hacia el talón de arrastre (14) y permite los movimientos relativos entre el talón de arrastre (14) y la  
 unidad de exploración (10) en transversal a la dirección de medición X.
- 55       10. Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 8,  
**caracterizado por que** el componente eléctrico (13) está dispuesto sobre una placa de circuitos impresos (30) y el  
 elemento conductor del calor es parte componente de un conductor flexible, que está guiado desde la unidad de  
 exploración (10) hacia el talón de arrastre (14).
- 60       11. Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** el conductor  
 flexible (18) contiene líneas de conexión eléctricas (17) para la transmisión de valores de medición de posición (SD)  
 desde el chip de sensor (13) hasta una conexión enchufable (16) de la zona de montaje (141) así como una línea  
 diseñada como elemento conductor del calor (19), que está acoplada por un lado con conducción térmica con el chip  
 de sensor (13) y está acoplada por otro lado con conducción térmica con el talón de arrastre (14).

FIG. 1

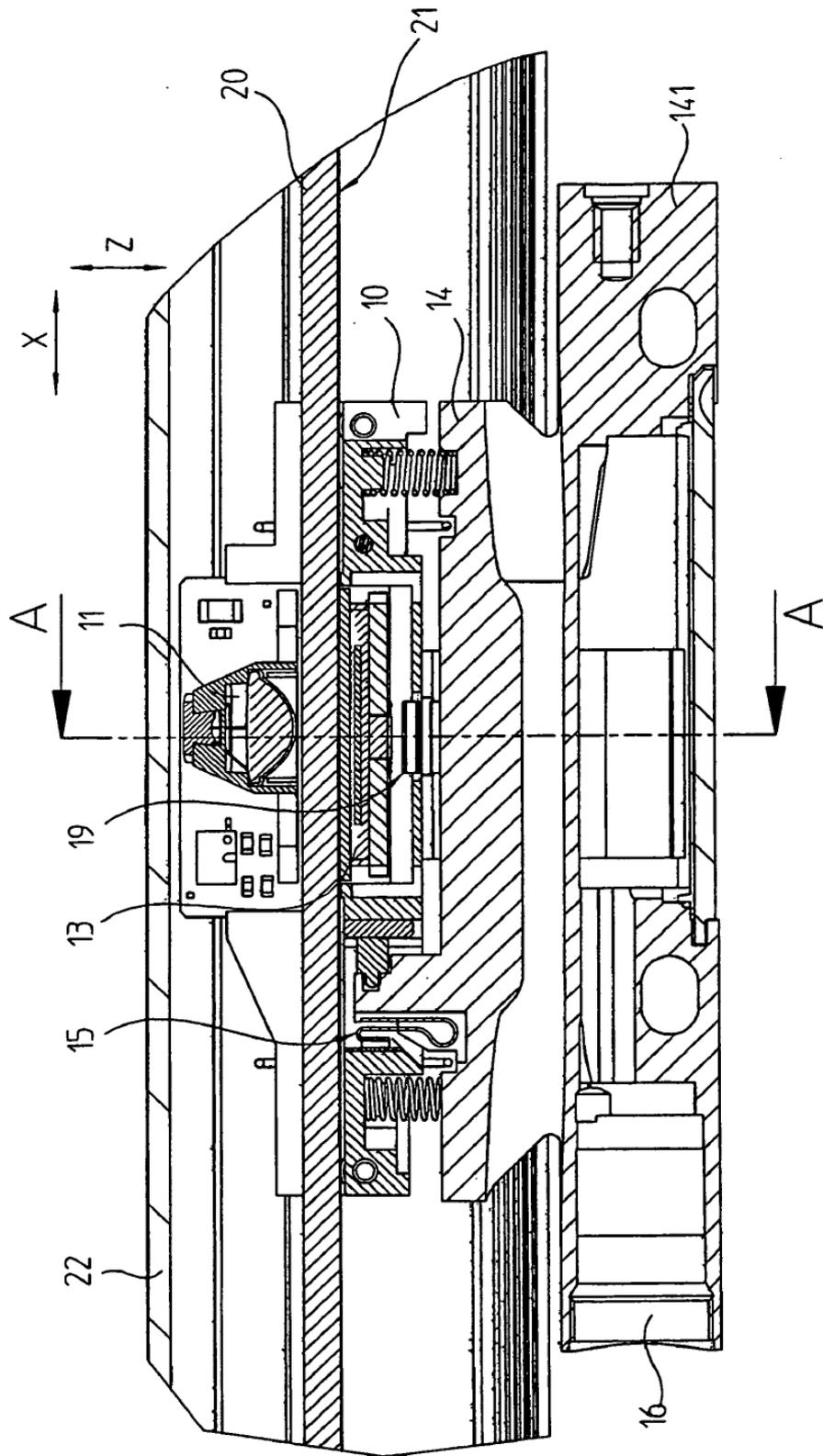


FIG. 2

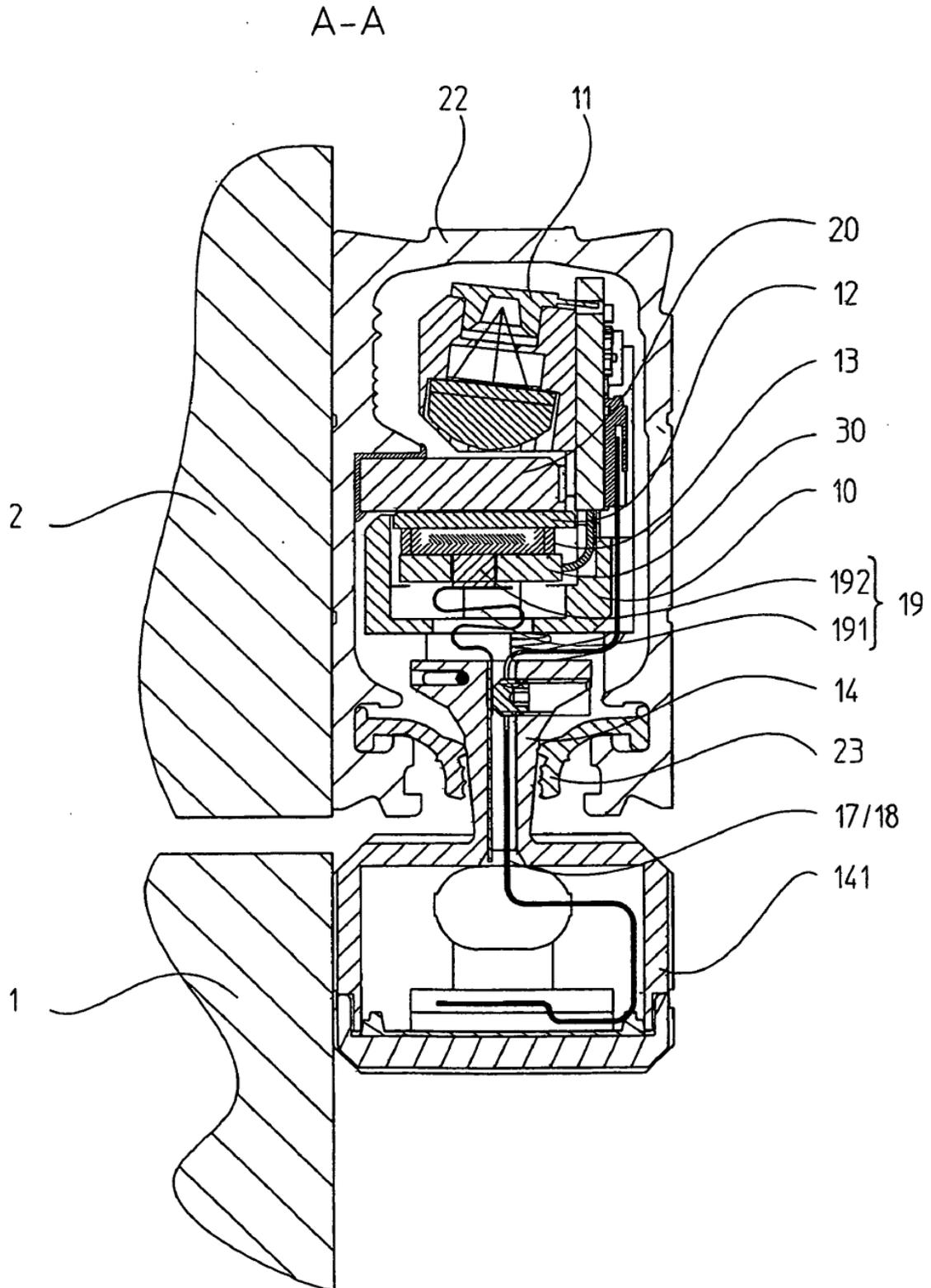


FIG. 3

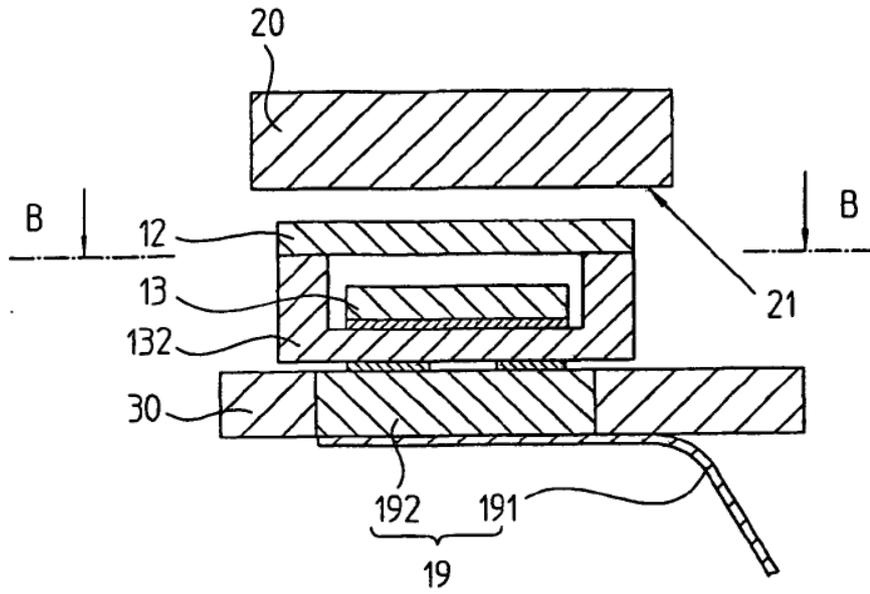


FIG. 4

