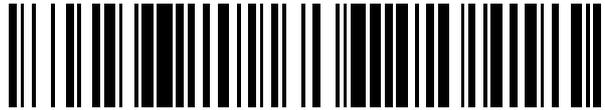


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 725**

51 Int. Cl.:

**G01D 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.01.2012 PCT/EP2012/050783**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012 WO12130490**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2012 E 12708712 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 2691745**

54 Título: **Dispositivo de medición de posición**

30 Prioridad:

**30.03.2011 DE 102011006424**

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

**08.06.2018**

73 Titular/es:

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH (100.0%)  
Dr. Johannes-Heidenhain-Strasse 5  
83301 Traunreut, DE**

72 Inventor/es:

**TIEMANN, MARC OLIVER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 671 725 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 posición

5 La invención se refiere a un dispositivo de medición de posición para la comunicación con unidades periféricas inalámbricas de acuerdo con la reivindicación 1.

10 Los dispositivos de medición de posición están muy extendidos, en particular en máquinas herramienta y en la técnica de automatización. Sirven para la determinación de la posición absoluta de dos objetos móviles, de uno respecto al otro. En principio, se distingue entre aparatos de medición de longitud y aparatos de medición de ángulos. Los aparatos de medición de longitud sirven por ejemplo para la determinación de la posición absoluta de dos partes de máquina móviles, de una respecto a la otra, de una máquina herramienta. Para ello se conecta una medida materializada, por ejemplo, en forma de una regla graduada, con una pista codificada con uno de los objetos y una unidad de palpado con el otro de los dos objetos, de modo que mediante el palpado de la pista codificada 15 puede determinarse el alcance del movimiento de uno de los dos objetos respecto al otro a lo largo de la pista codificada.

20 La construcción de los aparatos de medición de ángulos, conocidos también por la denominación codificador rotatorio, está realizada según el mismo principio. En lugar de la regla graduada se usa aquí como medida materializada un disco circular, en cuya circunferencia está aplicada la pista codificada. El disco está unido de forma giratoria con un árbol a medir, mientras que la unidad de palpado está fijada de forma fija respecto a ello.

25 Los dispositivos de medición de posición modernos generan valores de posición absoluta y disponen para la comunicación de una electrónica de seguimiento, p.ej. un control numérico, mediante una interfaz digital, en la mayoría de los casos serial.

La generación de las señales de posición puede realizarse aquí mediante el uso de unidades de palpado ópticas, magnéticas, inductivas o capacitivas.

30 En muchos campos técnicos de aplicación para dispositivos de medición de posición existe la necesidad de disponer en el entorno de los dispositivos de medición de posición otras unidades periféricas. Se trata en particular de sensores para la medición de parámetros de funcionamiento de la instalación en la que se usa el dispositivo de medición de posición, por ejemplo, sensores de temperatura, de vibración y de humedad. Otro grupo de unidades periféricas son memorias de datos, en las que pueden depositarse o almacenarse informaciones relevantes del sistema. Puesto que los valores de medición o informaciones de las unidades periféricas se necesitan, por un lado, 35 también en muchos casos en el dispositivo de medición de posición y puesto que el dispositivo de medición de posición está conectado, por otro lado, de por sí mediante una interfaz serial rápida con el dispositivo de control, para simplificar el cableado de la instalación se ha creado la posibilidad de conectar las unidades periféricas directamente con el dispositivo de medición de posición y permitir así la comunicación entre el dispositivo de control y las unidades periféricas con un protocolo de interfaz extendido de la interfaz serial rápida.

45 El documento DE 103 06 231 A1 describe un módulo intermedio electrónico, con el que pueden conectarse varias unidades periféricas y que está conectado mediante una interfaz adicional con el dispositivo de medición de posición.

El documento DE 10 2006 041 056 A1 describe, por el contrario, un dispositivo de medición de posición que además de un sensor para la detección del ángulo de giro de un árbol presenta otras conexiones para sensores adicionales.

50 El inconveniente de las soluciones encontradas hasta ahora es que es compleja la conexión eléctrica de las unidades periféricas. En particular, cuando las unidades periféricas se encuentran en unidades móviles de la instalación.

El objetivo de la invención es, por lo tanto, indicar un dispositivo de medición de posición mejorado.

55 Este objetivo se consigue mediante un dispositivo de medición de posición de acuerdo con la invención 1. En las reivindicaciones subordinadas a la reivindicación 1 se indican detalles ventajosos del dispositivo de medición de posición.

Se propone ahora un dispositivo de medición de posición que comprende

- 60
- una unidad de detección de posición, con la que las señales de posición que resultan del palpado de una pista codificada con una unidad de palpado pueden procesarse para obtener valores de posición digitales,
  - una primera unidad de interfaz para la comunicación con una unidad de control mediante un canal de transmisión de datos y
  - una segunda unidad de interfaz para la comunicación con al menos una unidad periférica, 65 siendo la primera unidad de interfaz una interfaz alámbrica y la segunda unidad de interfaz una interfaz de

radio inalámbrica.

Otras ventajas, así como detalles de la presente invención resultan de la descripción expuesta a continuación con ayuda de las Figuras. Muestran:

- 5 La Figura 1 un diagrama de bloques de un dispositivo de medición de posición de acuerdo con la invención.  
 La Figura 2 un dispositivo de medición de posición de acuerdo con la invención en forma de un aparato de medición de longitud.  
 10 La Figura 3 un dispositivo de medición de posición de acuerdo con la invención en forma de un transmisor de accionamiento.

La Figura 1 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo de medición de posición 10 de acuerdo con la invención, junto con una unidad de control 20 y varias unidades periféricas 30.

- 15 Para la generación de valores de posición, el dispositivo de medición de posición 10 comprende una unidad de detección de posición 12, que procesa las señales de posición que obtiene una unidad de palpado 13 mediante el palpado de una pista codificada 15 en una medida materializada 14 para obtener valores de posición digitales. La medida materializada 14, la pista codificada 15 y la unidad de palpado 13 están realizados según el principio físico en el que se basa el palpado. Si se trata, por ejemplo, de un palpado óptico por luz transmitida, la medida materializada está hecha de vidrio y la pista codificada 15 está formada por zonas transparentes y opacas. Mediante la reproducción de la pista codificada 15 en una ventana de reproducción mediante una fuente de luz en fotodetectores en la unidad de palpado 13 se obtienen las señales de palpado que se procesan en la unidad de detección de posición para obtener valores de posición digitales.

- 25 El principio físico de palpado no es relevante para la presente invención. Además de principios ópticos, también pueden usarse principios de palpado magnéticos, inductivos o capacitivos. Además, la pista codificada 15 puede estar codificada de forma incremental o absoluta. Determinante es que la unidad de detección de posición 12 procese las señales de posición generados por la unidad de palpado 13 para obtener valores de posición digitales.

- 30 Para la comunicación con una unidad de control 20, el dispositivo de medición de posición 10 dispone de una primera unidad de interfaz 11, que está conectada mediante un canal de transmisión de datos 25 con una interfaz de control 21 de la unidad de control 20. La transmisión de datos se realiza de forma serial y es ventajoso que se realice de forma bidireccional, de modo que existe la posibilidad de solicitar datos del dispositivo de medición de posición 10 y de transmitirlos al dispositivo de medición de posición 10. Para el control de la comunicación están definidos comandos, que son transmitidos por la unidad de control 20 a la primera unidad de interfaz 11 y que determinan si se realiza un acceso de escritura o de lectura. Es especialmente adecuada la transmisión de datos según el estándar EnDat.

- 40 De acuerdo con la invención, en el dispositivo de medición de posición 10 está dispuesta una segunda unidad de interfaz 16, que es una interfaz de radio. La segunda unidad de interfaz 16 es por lo tanto adecuada para comunicar sin conexión directa mediante líneas eléctricas con un número a elegir libremente de unidades periféricas 30, de las que en la Figura 1 están representadas tres, a título de ejemplo.

- 45 Las unidades periféricas 30 son por ejemplo sensores para la medición de magnitudes físicas. Ejemplos destacados de sensores de este tipo son sensores de temperatura, de vibración, de aceleración, de la humedad del aire y de la presión del aire. En este lugar también pueden indicarse sensores para detectar deformaciones en componentes mecánicos, como en partes de la máquina, pero también en piezas de trabajo a mecanizar.

- 50 Otro ejemplo para las unidades periféricas 30 son memorias de datos. Son adecuadas tanto las memorias de solo lectura (ROM), como también las memorias en las que se puede volver a escribir (EEPROM, memoria flash, FRAM, ...). Las que se indican en primer lugar pueden usarse por ejemplo como llamada placa indicadora de tipo electrónica, la indicada en último lugar para almacenar y volver a leer informaciones del funcionamiento, que se obtienen durante el tiempo de funcionamiento de la máquina en la que se usa el dispositivo de medición de posición 10.

- 55 Las unidades periféricas 30 pueden ser tanto activas como pasiva. Las unidades periféricas 30 activas necesitan para la comunicación con la segunda unidad de interfaz 16 del dispositivo de medición de posición 10 una batería u otro suministro de corriente. Las unidades periféricas 30 pasivas o energéticamente autosuficientes obtienen la tensión de servicio necesaria para la comunicación con la segunda unidad de interfaz 16 por ejemplo de la energía del campo electromagnético emitido por la segunda unidad de interfaz 16 o de otras fuentes de energía disponibles, como temperatura ambiente, vibraciones, presión o corrientes de aire. Este método de generar una tensión de servicio a partir de fuentes de energía de este tipo, se conoce por el término técnico "cosecha de energía" (en inglés: energy harvesting).

- 65 De forma ventajosa, está dispuesta una unidad de comunicación 17 entre la primera unidad de interfaz 11 y la segunda unidad de interfaz 16. La unidad de comunicación 17 es recomendable, en particular, cuando las unidades

de interfaz 11, 16 presentan diferentes velocidades o prioridades de procesamiento. En la práctica, en muchos casos se da el caso que la unidad de control 20 necesite continuamente valores de posición del dispositivo de medición de posición 10 como valores reales de posición para un circuito de regulación. Para procesos de regulación altamente dinámicos es decisivo recibir valores de posición actuales con la mayor rapidez posible para minimizar los tiempos muertos de la regulación. Por esta razón, la unidad de control 20 solicita en el funcionamiento de la máquina controlada por la misma mediante el canal de transmisión de datos 25 y la primera unidad de interfaz 11 los valores de posición en intervalos de tiempo cortos del dispositivo de medición de posición 10. La solicitud de valores de posición es por lo tanto crítica en cuanto al tiempo y tiene por lo tanto una prioridad alta. La comunicación con unidades periféricas 30, por el contrario, en la mayoría de los casos no es crítica en cuanto al tiempo, puesto que los valores de medición de unidades periféricas 30 (cuando son sensores) cambian solo lentamente y los valores de la memoria (cuando se trata de memorias de datos) no cambian nada por su propia naturaleza. Además, las interfaces de radio son en muchos casos más lentas que las interfaces alámbricas, de modo que una solicitud directa, por ejemplo, de un valor de un sensor, de la unidad de control 20 a través de la primera unidad de interfaz 11 a la segunda unidad de interfaz 16 conllevaría un tiempo de espera, durante el que la primera unidad de interfaz 11 estaría bloqueada y no estaría disponible para la transmisión de valores de posición.

Para evitar un bloqueo de este tipo de la primera unidad de interfaz 11, la unidad de comunicación 17 puede estar configurada de tal modo que recibe comandos dirigidos a una unidad periférica 30 de la primera unidad de interfaz 11, procesa por su cuenta la comunicación con la unidad periférica 30 y almacena de forma intermedia los datos de entrada que llegan de la unidad periférica 30 en una unidad de memoria 28, p.ej. un registro, hasta que la primera unidad de interfaz 11 los recoja en un momento posterior.

También pueden almacenarse de forma intermedia los datos de salida que deben ser enviados por la unidad de control a una unidad periférica 30 en la unidad de memoria 28, hasta que se produzca la salida a la unidad periférica 30 correspondiente.

Con los datos de entrada y/o salida puede almacenarse una información de asignación.

Cuando las unidades periféricas 30 son sensores, es especialmente ventajoso que la unidad de comunicación 17 solicite también sin comando de solicitud de la unidad de control 20 en determinados intervalos de tiempo valores de medición de las unidades periféricas 30 y los ponga a disposición en la unidad de memoria 28. Cuando entra ahora a través de la primera unidad de interfaz 11 un comando de solicitud para datos de sensores de la unidad de control 20, puede transmitirse inmediatamente un valor de medición almacenado, suficientemente actual a la unidad de control 20.

Para poder procesar datos de las unidades periféricas 30 directamente en el dispositivo de medición de posición 10, la unidad de comunicación 17 y la unidad de detección de posición 12 pueden estar conectados entre sí mediante una conexión de datos 19 para la transmisión de datos. De este modo es posible, por ejemplo, usar los valores de medición de uno o varios sensores de temperatura en la unidad de detección de posición 12 para la corrección del valor de posición o usar datos de una memoria de datos ("placa indicadora de tipo electrónica") para la configuración del dispositivo de medición de posición 10 o para la adaptación del mismo a la máquina en la que se usa.

Para enviar y recibir ondas de radio, la segunda unidad de interfaz 16 está conectada con una antena principal 18, que está dimensionada según el estándar de transmisión o la gama de frecuencias de trabajo de la interfaz de radio. En particular, la antena principal 18 puede ser una antena dipolo o una antena helicoidal, que está realizada dado el caso por circuitos impresos en un tablero de circuitos impresos. En función de la posición y disposición de las unidades periféricas 30, la antena principal 18 también puede estar integrada directamente en la carcasa del dispositivo de medición de posición 10. En este caso es especialmente ventajoso realizar la antena principal 18 como antena ranurada. La antena principal 18 también puede estar montada a distancia del dispositivo de medición de posición 10, por ejemplo, para dar una vuelta alrededor de un material de apantallamiento que se encuentra entre el dispositivo de medición de posición 10 y las unidades periféricas 30, con las que debe comunicar el dispositivo de medición de posición 10. En este caso, de forma ventajosa está previsto un conector 22, p.ej. un conector coaxial, en el dispositivo de medición de posición 10, para que pueda desconectarse la conexión entre la antena principal 18 mediante un cable adecuado con el conector 22. Como piezas antagónicas a la antena principal 18 del dispositivo de medición de posición 10, en las unidades periféricas 30 están dispuestas antenas periféricas 31.

Es especialmente ventajoso realizar la segunda unidad de interfaz 16 como unidad de lectura RFID o como unidad de escritura/lectura y usar transpondedores RFID como unidades periféricas 30. La tecnología RFID está muy extendida, está disponible por precios económicos y es fiable. Además, esta tecnología es especialmente adecuada para usar unidades periféricas 30 energéticamente autosuficientes, que recogen la energía necesaria para su funcionamiento de las ondas de radio emitidas por la segunda unidad de interfaz 16.

Como alternativa, la segunda unidad de interfaz 16 puede estar realizada como interfaz de comunicación de campo cercano (en inglés: Near Field Communication), interfaz Bluetooth, interfaz ZigBee, o unidad de lectura para sensores SAW.

La Figura 2 muestra un dispositivo de medición de posición de acuerdo con la invención en forma de un aparato de medición de longitud 100. Como medida materializada comprende una regla graduada 114 con una pista codificada 115, así como un cabezal de palpado 120. Además, está esbozado un cable de conexión 121, mediante el cual el dispositivo de medición de posición 100 puede conectarse con una unidad de control 20. El cable de conexión 121 comprende por ejemplo el canal de transmisión de datos 25 para la transmisión de datos entre la primera unidad de interfaz 11 y la interfaz de control 21, así como líneas de alimentación, que alimentan tensión de servicio al cabezal de palpado 120. Para mayor claridad, en el cabezal de palpado 120 solo está representada la segunda unidad de interfaz 116 con la antena principal 118. Se ha renunciado a la representación de los demás componentes (primera unidad de interfaz 11, unidad de detección de posición 12, unidad de palpado 13 y unidad de comunicación 17). Para el funcionamiento en una máquina, la regla graduada 114 está montada en una primera parte de la máquina y el cabezal de palpado 120 en una segunda parte de la máquina. En un movimiento relativo de la primera parte de la máquina respecto a la segunda parte de la máquina en una dirección de medición X, el cabezal de palpado 120 (y por lo tanto la unidad de palpado 13 no representada) se mueve a lo largo de la pista codificada 115 de la regla graduada 114. Las señales de posición generadas de este modo se procesan como ya está descrito en las explicaciones respecto a la Figura 1.

A lo largo de la regla graduada 114 están dispuestas a distancias regulares unidades periféricas 130 en forma de sensores de temperatura. Gracias a la comunicación inalámbrica entre los sensores de temperatura y la segunda unidad de interfaz 116 ahora es posible determinar de forma muy confortable la distribución de la temperatura a lo largo de la regla graduada 114 y tenerla en cuenta, dado el caso, para la corrección de los valores de posición. Esto puede realizarse tanto en la unidad de control 20 como ya en el cabezal de palpado 120, por ejemplo, en la unidad de detección de posición 12, a la que la unidad de comunicación 17 alimenta a través de la conexión de datos 19 los valores de temperatura. Esto último es especialmente ventajoso, puesto que aquí no existe la necesidad de transmitir además de los valores de posición también los valores de temperatura a la unidad de control 20.

En este ejemplo de realización, las unidades periféricas 130 son de forma ventajosa sensores pasivos, puesto que en este caso puede renunciarse completamente a un cableado externo de las unidades periféricas 130. En el caso de una solución según el estado de la técnica, a diferencia de ello deberían conducir a cada unidad periférica 130 al menos dos líneas, y deberían conectarse de forma separada o en forma de una conexión bus directamente con el cabezal de palpado 120 o directamente con la unidad de control 20.

Como alternativa a ello, las unidades periféricas 130 pueden fijarse naturalmente también en cualquier parte de la máquina o incluso en una pieza de trabajo a mecanizar para detectar y dado el caso corregir variaciones de la temperatura.

Por supuesto, este ejemplo de realización no está limitado a sensores de temperatura, sino que también pueden usarse sensores de otro tipo, por ejemplo, sensores de vibraciones para detectar vibraciones inadmisibles en la máquina, provocadas por ejemplo por un "traqueteo" de un cabezal de fresado o un cojinete defectuoso.

Según la realización de la segunda unidad de interfaz 116 y dado el caso de la antena principal 118 puede elegirse el alcance de la comunicación de tal modo que pueden alcanzarse todas las unidades periféricas 130 en cualquier posición del cabezal de palpado 120. No obstante, también puede ser ventajoso elegir el alcance de la segunda unidad de interfaz 116 muy pequeño, de modo que pueden leerse solo las unidades periféricas 130 que están en el entorno directo del cabezal de palpado 120, para detectar por ejemplo variaciones locales de la temperatura.

En la Figura 2 está representada otra unidad periférica 131, que es una memoria de datos. La memoria de datos puede contener informaciones que se refieren al dispositivo de medición de posición 100 propiamente dicho, pero también a la máquina en la que se usa el dispositivo de medición de posición 100. La memoria de datos 131 puede contener por ejemplo datos de corrección, que describen la medida materializada 114 y en particular la pista codificada 115 y que necesita la unidad de detección de posición 12 para poder corregir los valores de posición de forma óptima. Esto es especialmente recomendable en los llamados aparatos de medición de longitud abiertos, puesto que en estos la fijación de la regla graduada en la máquina y el montaje y el ajuste del cabezal de palpado 120 respecto a la pista codificada 115 en la mayoría de los casos no se realiza hasta que estén en las instalaciones del cliente. Gracias al uso de una memoria de datos 131 que puede leerse de forma inalámbrica mediante la interfaz de radio, tanto respecto a la transmisión de datos como respecto al suministro de corriente, la adaptación del cabezal de palpado 120 a la medida materializada 114 puede realizarse de forma automatizada, por lo que es posible realizarla de forma cómoda para el cliente y de forma fiable.

La memoria de datos 131 puede estar realizada como memoria de solo lectura (ROM) o como memoria de escritura/lectura (p.ej. EEPROM, memoria flash, FRAM, ...). En el caso indicado en último lugar, en la memoria de datos 131 pueden almacenarse informaciones respecto al funcionamiento del dispositivo de medición de posición 10, por ejemplo, un número de serie del cabezal de palpado 120, la fecha de la puesta en marcha o el número de horas de servicio.

En particular en el caso de la memoria de datos 131 puede ser razonable limitar el alcance de la segunda unidad de interfaz 116, puesto que el contenido de la memoria de datos se refiere directamente al dispositivo de medición de

posición 100. De este modo se impide que, cuando se montan dos dispositivos de medición de posición 100 del mismo tipo con memoria de datos 131 uno cerca al otro, se use por error la memoria de datos 131 incorrecta para la adaptación entre la regla graduada 114 y el cabezal de palpado 120. Aquí es especialmente ventajoso disponer la antena principal 118 de la segunda unidad de interfaz 116 en el lado del cabezal de palpado 120 orientado hacia la regla graduada 114.

La memoria de datos 131 es de forma ventajosa un transpondedor RFID y la segunda unidad de interfaz 116 es un dispositivo de lectura RFID o un dispositivo de escritura/lectura, estando dimensionado el sistema como llamado sistema de acoplamiento corto (close-coupling) con un alcance de pocos centímetros.

También es ventajoso prever como segunda unidad de interfaz 116 una interfaz de comunicación de campo cercano (NFC) y realizar la memoria de datos 131 como transpondedor NFC.

La Figura 3 muestra un dispositivo de medición de posición de acuerdo con la invención en forma de un transmisor de accionamiento 200. El transmisor de accionamiento 200 está montado en un electromotor 205. El electromotor 205 comprende un rotor 211 con un eje de rotor RW, así como bobinados de estator 212. El eje del rotor RW está alojado de forma giratoria alrededor de su eje de giro en dos puntos mediante cojinetes radiales 214, 215. Los cojinetes radiales 214, 215 son preferentemente rodamientos, en particular rodamientos de bolas. El eje de rotor RW del rotor 211 del electromotor 205 está unido con un eje transmisor GW del transmisor de accionamiento 200 de forma que gira con éste. La carcasa del transmisor de accionamiento 200 está fijada en la carcasa del motor 210 del electromotor 205, de modo que con el transmisor de accionamiento 200 puede medirse el ángulo de giro o el número de vueltas completas del eje del rotor RW respecto a la carcasa del motor 210. El principio de funcionamiento del transmisor de accionamiento 200 está basado en el palpado de una pista codificada, que está dispuesta radialmente en un disco circular que representa la medida materializada, estando unido el centro del disco a su vez con el eje de rotación del eje transmisor GW de modo que gira con este. Este principio es sobradamente conocido por los expertos y no se explicará aquí más detalladamente.

La estructura del transmisor de accionamiento 200 corresponde a la del dispositivo de medición de posición 10 de la Figura 1. Se ha vuelto a renunciar a la representación de componentes que no son relevantes para la descripción de la forma de realización en la Figura 3 (medida materializada 14, primera unidad de interfaz 11, unidad de detección de posición 12, unidad de palpado 13 y unidad de comunicación 17). De acuerdo con la invención está representada solo la segunda unidad de interfaz 216. En el espacio interior del motor 213 del electromotor 205 están dispuestas varias unidades periféricas 230 que sirven para vigilar el estado del electromotor 205. En particular, las unidades periféricas 230 en los cojinetes axiales 214, 215 son sensores de vibración y las que están en la carcasa del motor 210, en el rotor 211 y en los bobinados del estator 212 son sensores de temperatura.

Puesto que en una disposición de este tipo hay habitualmente un material de apantallamiento (p.ej. la carcasa del motor 210) entre el transmisor de accionamiento 200 y el espacio interior del motor 213, en este ejemplo está dispuesta al menos una antena principal 218 en el espacio interior del motor 213 y está conectada mediante un cable de antena 217 con la segunda unidad de interfaz 216 del transmisor de accionamiento 200. Para la colocación del cable de antena 217 están previstas por ejemplo escotaduras adecuadas en el espacio interior del motor 213. Para que sea posible desconectar la conexión, la conexión se realiza mediante un conector 220.

Por supuesto, la presente invención no está limitada a los ejemplos de realización descritos. En el marco de la invención existen múltiples otras variantes de dispositivos de medición de posición de acuerdo con la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de medición de posición (10, 100, 200), que comprende

- 5           • una unidad de detección de posición (12), con la que las señales de posición que resultan del palpado de una pista codificada (15, 115) con una unidad de palpado (13) pueden procesarse para obtener valores de posición digitales,
- 10          • una primera unidad de interfaz (11) para la comunicación con una unidad de control (20) mediante un canal de transmisión de datos (25) y
- una segunda unidad de interfaz (16, 116, 216) para la comunicación con al menos una unidad periférica (30, 130, 131, 230),

siendo la primera unidad de interfaz (11) una interfaz alámbrica y la segunda unidad de interfaz (16, 116, 216) una interfaz de radio inalámbrica y estando conectada la primera unidad de interfaz (11) con la unidad de detección de posición (12) y estando prevista una unidad de comunicación (17) que está conectada con la segunda unidad de interfaz (16, 116, 216) y con la que puede controlarse la comunicación con la al menos una unidad periférica (30, 130, 131, 230) y estando conectada la unidad de comunicación (17) además con la primera unidad de interfaz (11) y pudiendo controlarse la unidad de comunicación (17) mediante la primera unidad de interfaz (11).

20       2. Dispositivo de medición de posición de acuerdo con la reivindicación 1, estando dispuesta en la unidad de comunicación (17) una unidad de memoria (28), en la que pueden almacenarse los datos de entrada y/o de salida de la al menos una unidad periférica (30, 130, 131, 230).

25       3. Dispositivo de medición de posición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, estando conectada la unidad de comunicación (17) además con la unidad de detección de posición (12) con el fin de un intercambio de datos interno.

30       4. Dispositivo de medición de posición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo la segunda unidad de interfaz (16, 116, 216) una antena principal (18, 118, 218).

5. Dispositivo de medición de posición de acuerdo con la reivindicación 4, pudiendo conectarse la antena principal (18, 118, 218) mediante un conector (22, 220) con la segunda unidad de interfaz (16, 116, 216).

35       6. Dispositivo de medición de posición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, estando realizada la segunda unidad de interfaz (16, 116, 216) como

- 40           • unidad de lectura RFID o de escritura/lectura RFID o
- interfaz de comunicación de campo cercano o
- interfaz Bluetooth o
- interfaz ZigBee o
- como unidad de lectura para sensores SAW.

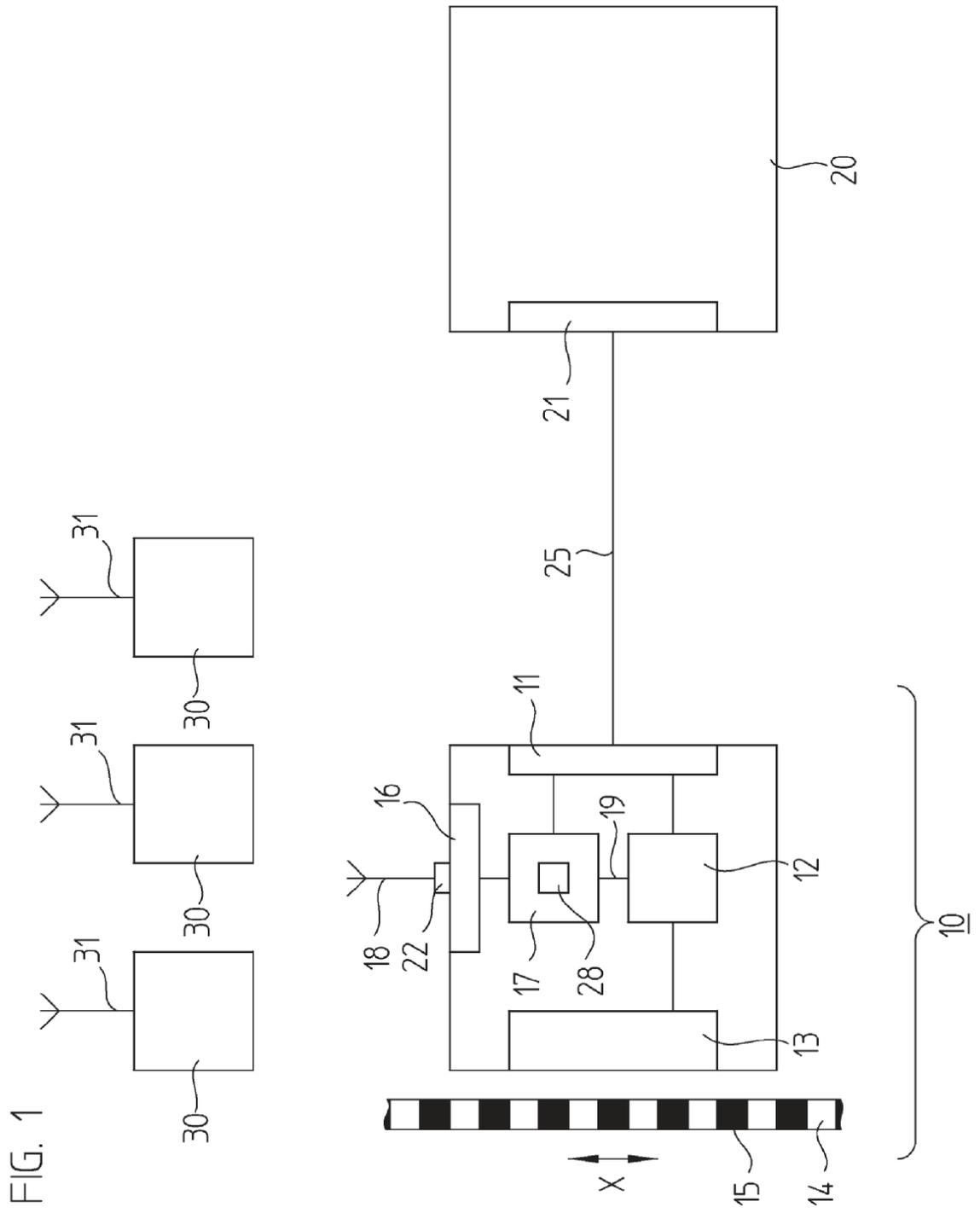


FIG. 1

FIG. 2

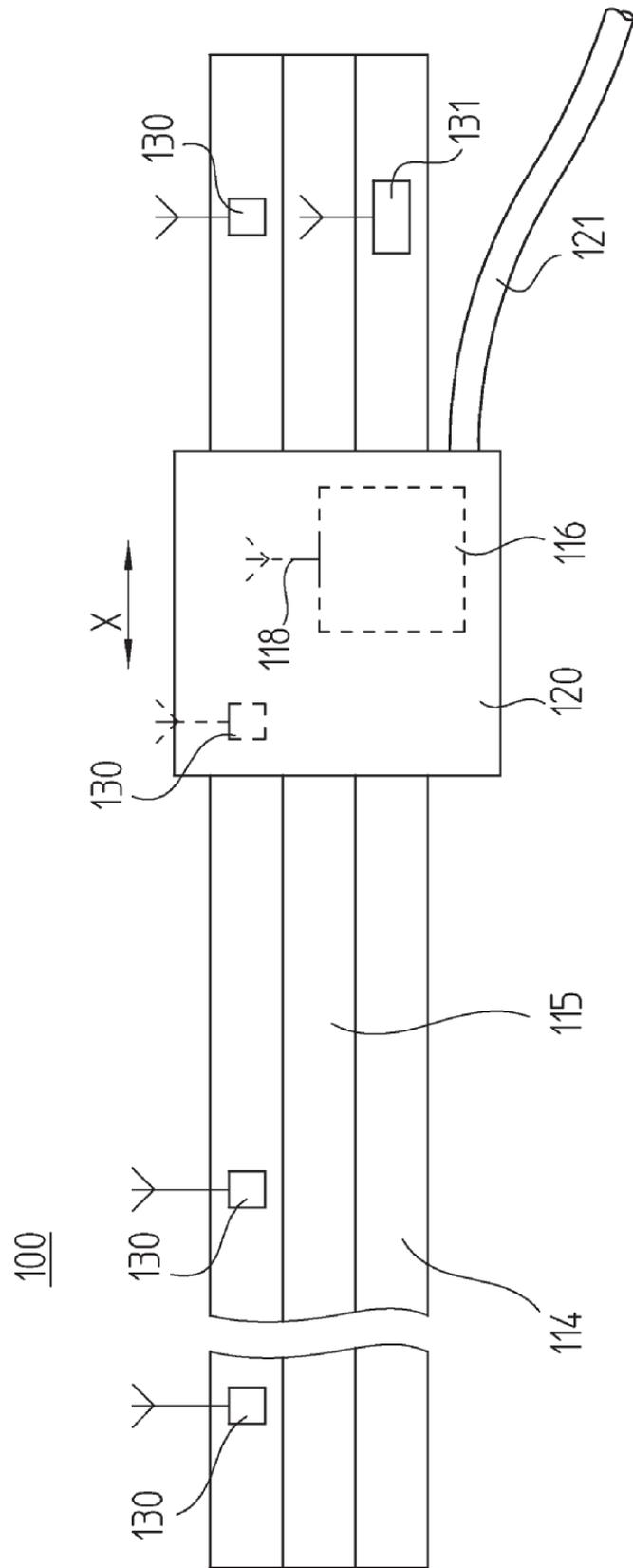


FIG. 3

