

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 440**

51 Int. Cl.:

**G01D 5/244** (2006.01)

**G01D 5/245** (2006.01)

**G01D 3/08** (2006.01)

**G08C 15/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2017** **E 17169506 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019** **EP 3279614**

54 Título: **Dispositivo de medición de posición y método de funcionamiento de un dispositivo de medición de posición**

30 Prioridad:

**04.08.2016 DE 102016214456**

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

**11.05.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MAYER, ELMAR y  
WIEGAND, ANDRE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 759 440 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 y método de funcionamiento de un dispositivo de medición de posición

5 ÁREA DE LA TÉCNICA

La presente invención hace referencia a un dispositivo de medición de posición según la figura 1, así como a un método de funcionamiento de un dispositivo de medición de posición según la figura 6.

10 ESTADO DE LA TÉCNICA

Los dispositivos de medición de posición incrementales se utilizan en la técnica de automatización y en particular en máquinas herramienta para medir variaciones de posición de piezas móviles. De este modo, los codificadores rotatorios miden movimientos giratorios, por ejemplo de árboles que rotan. Los instrumentos de medición de longitud incrementales, en cambio, miden desplazamientos lineales de piezas de máquinas dispuestas de forma desplazable unas con respecto a otras.

15 En los dispositivos de medición de posición incrementales conocidos, una unidad de detector explora una pista de graduación que se compone de elementos de código dispuestos de modo uniforme. En este caso pueden aplicarse los más diversos principios físicos de exploración, por ejemplo principios ópticos, magnéticos, inductivos o capacitivos. Las señales del detector que resultan de la exploración, en el caso de un movimiento uniforme (velocidad constante, así como velocidad de rotación constante), de manera preferente son ampliamente sinusoidales; la información de posición puede obtenerse por ejemplo mediante conteos de los periodos de señal recorridos o, cuando se requiere una resolución aumentada, adicionalmente subdividiendo los periodos de señal en una cantidad de segmentos de longitudes o segmentos angulares (interpolación). Una información de la dirección puede obtenerse cuando durante la exploración se generan dos señales del detector que presentan un desplazamiento de las fases, por ejemplo de 90° una con respecto a otra. Para crear un punto de referencia absoluto para la medición relativa de posición, condicionada por el principio, de dispositivos de medición de posición incrementales, con frecuencia en al menos una posición se genera un pulso de referencia. Para ello, sobre una pista de graduación separada puede estar dispuesta una estructura de graduación que igualmente es explorada por la unidad de detector.

20 Las señales del detector obtenidas por la unidad del detector se procesan en una unidad de procesamiento de señal y se adaptan en correspondencia con una especificación de una interfaz de salida. Una interfaz conocida para dispositivos de medición de posición incrementales, por ejemplo para las señales incrementales, requiere un valor de punta a punta de 1 V. En el caso de una velocidad de desplazamiento constante (velocidad de rotación), las señales son ampliamente sinusoidales y se extienden simétricamente alrededor de un potencial de referencia (mayormente el potencial de masa 0V). El desplazamiento de las fases entre las señales de posición incrementales asciende a 90°. El pulso de referencia RI es simétrico y su máximo se ubica en una posición definida con respecto a las señales de posición incrementales.

30 La unidad de procesamiento de señal, dentro de amplios límites, puede compensar variaciones, condicionadas por el envejecimiento, de señales del detector obtenidas por la unidad de detector, como una reducción de las amplitudes de señal. En este método se considera una desventaja el hecho de que cuando se han alcanzado los valores de control de la unidad de procesamiento de señal, queda sólo un tiempo de avance corto, hasta que al dispositivo de medición de posición se le deba realizar un mantenimiento o deba ser cambiado. Además, la optimización de las señales del detector, mediante la unidad de procesamiento de señal, dificulta el ajuste de la unidad del detector referido a la graduación de medición, puesto que ya en el caso de una estructuración aún imprecisa, en el caso de señales del detector defectuosas, pueden ya obtenerse señales de posición óptimas.

40 En la solicitud DE 195 21 252 A1 se describe un dispositivo de medición de posición en el cual, en el caso de una falla, una o varias salidas de un amplificador de salida pueden conmutarse con una alta resistencia. Sin embargo, esto conduce a una parada de emergencia inmediata de la instalación, de manera que no existe ninguna posibilidad para un mantenimiento preventivo.

50 La solicitud DE 10 2011 079961 A1 se ocupa de un instrumento de medición de ángulos.

55 La solicitud DE 10 2008 049140 A1 se ocupa de la generación de un pulso de referencia en un punto definido.

La solicitud DE 10 2009 024 020 A1 describe un sistema de detección para rotaciones, en el cual, en una unidad de corrección, las señales del sensor recibidas se comparan con señales almacenadas, y se corrigen.

60 En la solicitud DE 10 2006 007 871 A1 se describe un codificador en el cual se corrigen errores en la señales de salida del sensor o se bloquean. Sin embargo, al bloquear las señales del sensor de salida se fuerza también en este caso una parada de emergencia.

65

COMPENDIO DE LA INVENCION

El objeto de la invención consiste en crear un dispositivo de medición de posición mejorado, en el cual los errores de señal puedan señalizarse a tiempo.

5 Este objeto se soluciona mediante un dispositivo de medición de posición según la reivindicación 1.

Se propone un dispositivo de medición de posición que comprende un soporte de graduación con una graduación de medición, una unidad de exploración que está dispuesta de forma desplazable relativamente con respecto a la graduación de medición en una dirección de medición, para generar señales de exploración que dependen de la posición mediante la exploración de la graduación de medición, una unidad de procesamiento de señal para procesar las señales de exploración transformándolas en señales de posición y una interfaz de señal mediante la cual las señales de posición pueden emitirse hacia un sistema electrónico subsiguiente. En la unidad de procesamiento de señal está dispuesta al menos una unidad de corrección, con la cual puede corregirse al menos un error de señal de al menos una señal de exploración, así como una unidad de monitoreo con la cual puede determinarse que se ha alcanzado un valor límite del error de señal y la cual a continuación puede desactivar la unidad de corrección correspondiente a ese error de señal.

En las reivindicaciones que dependen de la reivindicación 1 se indican variantes ventajosas de un dispositivo de medición de posición según la invención.

Además, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar un método en el cual errores de señal de un dispositivo de medición de posición se señalicen a tiempo.

Dicho objeto se soluciona mediante un método de funcionamiento de un dispositivo de medición de posición según la reivindicación 6.

Se propone un método de funcionamiento de un dispositivo de medición de posición que comprende un soporte de graduación con una graduación de medición, una unidad de exploración que está dispuesta de forma desplazable relativamente con respecto a la graduación de medición en una dirección de medición, con la cual se generan señales de exploración que dependen de la posición mediante la exploración de la graduación de medición, una unidad de procesamiento de señal en la cual se procesan las señales de exploración transformándolas en señales de posición y una interfaz de señal mediante la cual las señales de posición se emiten hacia un sistema electrónico subsiguiente. En la unidad de procesamiento de señal está dispuesta al menos una unidad de corrección, con la cual se corrige al menos un error de señal de al menos una señal de exploración, así como una unidad de monitoreo con la cual se determina que se ha alcanzado un valor límite del error de señal y la cual a continuación desactiva al menos la unidad de corrección que inicia el evento.

En las reivindicaciones que dependen de la reivindicación 6 se indican variantes ventajosas del método según la invención.

Otras ventajas resultan de la siguiente descripción de los ejemplos de realización.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las figuras muestran:

La Figura 1, un primer ejemplo de realización de un dispositivo de medición de posición según la invención, la Figura 2, un segundo ejemplo de realización de un dispositivo de medición de posición según la invención, y la Figura 3, el curso de la señal de un valor de amplitud de una señal de exploración incremental, así como de una señal de posición a lo largo del tiempo.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

La figura 1 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo de medición de posición 10 según la invención. El mismo comprende una unidad de exploración 12 que está diseñada de forma adecuada para explorar una graduación de medición sobre un soporte de graduación 14. El soporte de graduación 14 y la unidad de exploración 12, de manera conocida, están dispuestos de forma desplazable de forma relativa uno con respecto a otro en una dirección de medición, por ejemplo de modo que están conectados a piezas móviles de una máquina herramienta, cuya posición relativa de una con respecto a otra debe ser determinada.

Según la invención pueden realizarse tanto dispositivos de medición de posición lineales (instrumentos de medición de longitudes), como también giratorios (codificadores rotatorios o instrumentos de medición de ángulos). Del mismo modo, la presente invención es independiente en alto grado del principio físico de exploración. De este modo puede aplicarse una exploración óptica, magnética, capacitiva o inductiva.

En el ejemplo representado, la graduación de medición se compone de una pista de graduación incremental 16 y de una pista de graduación de referencia 17. A partir de la exploración de la graduación de medición 16, 17 resultan

señales de exploración S0, S90, R que comprenden dos señales incrementales S0, S90 desplazadas en las fases, a partir de la exploración de la pista de graduación incremental 16, así como una señal de referencia R, a partir de la exploración de la pista de graduación de referencia 17. Dependiendo del principio de exploración, en la unidad de exploración 12, para generar las señales de exploración S0, S90, R puede tener lugar un procesamiento previo de señales del detector, por ejemplo, una transformación de señales de corriente en señales de tensión.

Las señales incrementales S0, S90, en el caso de un movimiento uniforme (correspondiente a una velocidad constante) de la graduación de medición, son ampliamente sinusoidales con respecto a la unidad de exploración 12. La señal de referencia R se utiliza para proporcionar una posición de referencia absoluta para la medición relativa de posición, condicionada por el principio, del dispositivo de medición de posición 10. Para ello, la señal de referencia R, en al menos una posición definida (así como en el caso de un instrumento de medición de ángulos, en una posición angular definida), presenta un pulso que se denomina como pulso de referencia.

Las señales de exploración S0, S90, R son conducidas a una unidad de procesamiento de señal 20 que las procesa transformándolas en señales de posición P0, P90, PR. Para ello, la unidad de procesamiento de señal 20 comprende al menos una, en el ejemplo representado tres unidades de corrección 20.1, 20.2, 20.3, respectivamente adecuadas para la corrección de errores de señal de al menos una de las señales de exploración. Concretamente, la misma se trata de una unidad de corrección offset 20.1, de una unidad de corrección de amplitudes 20.1 y de una unidad de corrección de fases 20.3.

La unidad de corrección offset 20.1 se utiliza para corregir un offset de la señal de las señales incrementales S0, S90, de manera que los valores mínimos y máximos de las señales sinusoidales están dispuestos simétricamente alrededor de un potencial de referencia (mayormente potencial de masa 0V). Además, la misma puede estar diseñada para regular un potencial de reposo de la señal de referencia R, por tanto, el potencial que presenta la señal de referencia R, en tanto no se presente un pulso de referencia.

La unidad de corrección de amplitudes 20.2 se utiliza para amplificar a valores definidos las amplitudes de señal de las señales incrementales, por ejemplo a un valor de punta a punta de 1V. Para ello pueden utilizarse componentes de amplificación. Del mismo modo, la unidad de corrección de amplitudes 20.2 puede estar diseñada para regular a un valor definido la amplitud del pulso de referencia R.

La unidad de corrección de fases 20.3 está diseñada de forma adecuada para regular el desplazamiento de fases entre las señales incrementales, por ejemplo en 90°, en donde la dirección de desplazamiento (dirección de rotación) determina cuál de las señales se adelanta o se retrasa. Además, la unidad de corrección de fases 20.3 puede estar proporcionada para regular la ubicación del pulso de referencia referido a las señales incrementales, por ejemplo de manera que su máximo se ubique en una posición en la cual las señales incrementales presentan valores positivos y el mismo valor momentáneo.

Las señales de exploración corregidas de ese modo se emiten como señales de posición P0, P90, PR, mediante una interfaz de señal 50, a un sistema electrónico subsiguiente 80, por ejemplo a un controlador numérico de una máquina herramienta. En el marco de la precisión de regulación de las unidades de corrección 20.1, 20.2, 20.3, las señales de posición P0, P90, PR corresponden de manera exacta a los valores ideales de la especificación de la interfaz. La interfaz de señal 50 puede comprender también componentes excitadores que amplifican las señales de posición P0, P90, PR para la emisión hacia el sistema electrónico subsiguiente. Los componentes excitadores pueden estar diseñados de forma adecuada para emitir las señales de posición P0, P90, PR tanto en la polaridad generada por la unidad de procesamiento de señal 20, como también como señales de posición invertidas P180, P270, IPR.

Según la invención, en la unidad de procesamiento de señal 20 está dispuesta una unidad de monitoreo 30. La misma está diseñada de forma adecuada para determinar si uno de los errores de señal, de las señales de exploración S0, S90, R, corregidos en las unidades de corrección 20.1, 20.2, 20.3 ha alcanzado un valor límite, o si se ubica por encima o por debajo del mismo. Si es ése el caso, entonces la unidad de monitoreo 30 pasa a un modo de señalización y desactiva al menos la unidad de corrección 20.1, 20.2, 20.3 correspondiente a ese error de señal, en donde como desactivar, en este ejemplo de realización, debe entenderse que la unidad de corrección 20.1, 20.2, 20.3 correspondiente pasa a un estado inicial, por tanto, que ya no realiza ninguna corrección. Lo mencionado tiene como consecuencia el hecho de que las señales de posición P0, P90, PR presentan al menos el error de señal que ha conducido a la conmutación hacia el modo de señalización. Por lo tanto, a modo de ejemplo, si la amplitud de una de las señales de exploración S0, S90, R desciende por debajo de un valor límite, entonces se desactiva la unidad de corrección de amplitudes 20.2, aumenta el offset de una de las señales de exploración S0, S90, R por encima de un valor límite, desactivándose por tanto la unidad de corrección offset 20.1, etc.

De manera ventajosa, los valores límites están seleccionados de modo que el sistema electrónico subsiguiente 80 puede evaluar también las señales de posición P0, P90, PR, es decir que la máquina en la cual funciona el dispositivo de medición de posición 10 se mantiene con capacidad de funcionamiento.

En una variante ventajosa, la unidad de monitoreo 30, en el caso de un error de esa clase, desactiva todas las unidades de corrección 20.1, 20.2, 20.3, de manera que como señales de posición P0, P90, PR se emiten las señales de exploración S0, S90, R. Para la desactivación de las unidades de corrección 20.1, 20.2, 20.3 están proporcionados medios de conmutación 30.1, 30.2, 30.3.

Por parte del sistema electrónico subsiguiente 80 está proporcionada una unidad de monitoreo 90 del lado del receptor, la cual monitorea las señales de posición P0, P90, PR y determina la variación imprevista de una o de más variables del error, condicionada por una o varias de las unidades de corrección 20.1, 20.2, 20.3, y la muestra a un operador de la instalación, por ejemplo mediante la emisión de un aviso de advertencia en un monitor. La unidad de monitoreo 90 de lado del receptor, como se muestra en la figura 1, puede estar dispuesta dentro del sistema electrónico subsiguiente 80, pero también puede tratarse de un aparato separado.

La conformación según la invención de un dispositivo de medición de posición 10 tiene dos efectos relevantes en la práctica: en primer lugar, de este modo, el sistema electrónico subsiguiente 80 puede señalar que puede contarse con una falla próxima del dispositivo de medición de posición 10, así como que deben realizarse trabajos de mantenimiento al dispositivo de medición de posición 10, para prevenir una falla. El mantenimiento, en este caso, puede significar que deben limpiarse la graduación de medición 16, 17 y/o la unidad de exploración 12, o que debe regularse nuevamente la posición de la unidad de exploración 12 con respecto a la graduación de medición 16, 17. En segundo lugar, el modo de señalización puede usarse para poder regular de forma óptima, principalmente en primer lugar, la posición de la unidad de exploración 12 con respecto a la graduación de medición 16, 17; durante la puesta en funcionamiento del dispositivo de medición de posición 10, de modo que también sin una corrección ya pueden obtenerse señales de posición P0, P90, PR lo más precisas posible. Si las unidades de corrección 20.1, 20.2, 20.3 siempre se encontraran activas, entonces ya un posicionamiento básico 12 con respecto a la graduación de medición sería suficiente para obtener señales de posición P0, P90, PR aprovechables. Sin embargo, en ese caso puede suceder que una o varias de las señales de exploración S0, S90, R sólo observen apenas los valores límite prefijados. Por lo tanto, un ajuste en el caso de unidades de corrección 20.1, 20.2, 20.3 activas no es adecuado en la práctica.

La conmutación hacia el modo de señalización puede iniciarse de forma simulada, atenuando o interrumpiendo las señales utilizadas para la exploración. Lo mencionado puede lograrse distanciando la unidad de exploración 12, durante la puesta en funcionamiento, tan lejos de la graduación de medición 16, 17; que se alcancen uno o varios de los valores límite de errores de señal, así como se alcance un valor inferior o superior a los mismos. Esto puede realizarse fácilmente en particular en los así llamados dispositivos de medición de longitudes, porque en este caso en general la escala (soporte de graduación 14) y la unidad de exploración 12, se proporcionan y se montan de forma separada. Otra posibilidad consiste en introducir medios de atenuación o de interrupción entre la unidad de exploración 12 y la graduación de medición 16, 17. De este modo, en el caso de una exploración óptica puede interrumpirse el recorrido de la luz entre una fuente de luz y un fotodetector correspondiente, mediante una lámina, etc. En el caso de una exploración magnética, un material ferromagnético puede introducirse entre la graduación de medición 16, 17 y los sensores magnéticos, etc.

De manera ventajosa, las unidades de corrección 20.1, 20.2, 20.3 desactivadas pueden activarse antes nuevamente mediante la desconexión y la reconexión del dispositivo de medición de posición 10.

La figura 2 muestra otra forma de realización de un dispositivo de medición de posición 100 según la invención. Los componentes que ya se describieron con relación a la figura 1 se indican con el mismo símbolo de referencia.

Una unidad de procesamiento de señal 120, también en este ejemplo, comprende una unidad de corrección offset 120.1, una unidad de corrección de amplitudes 120.2 y una unidad de corrección de fases 120.3. A diferencia del ejemplo antes descrito, sin embargo, ahora las unidades de corrección 120.1, 120.2, 120.3 de la unidad de monitoreo 130 señalizan el hecho de que se haya alcanzado un valor límite, así como de que se haya alcanzado un valor superior o inferior al mismo. Si es ése el caso, entonces la unidad de monitoreo 130 desactiva a su vez al menos la unidad de corrección 120.1, 120.2, 120.3 correspondiente a ese error de señal, o también todas las unidades de corrección 120.1, 120.2, 120.3. Sin embargo, la desactivación ahora no tiene lugar mediante la desconexión o el puenteado de la respectiva unidad de corrección 120.1, 120.2, 120.3, sino mediante la suspensión de la función de corrección, almacenando parámetros de control reales y prácticamente bloqueando así el funcionamiento de la unidad de corrección 120.1, 120.2, 120.3. Esto tiene como consecuencia el hecho de que en la transición hacia el modo de señalización no se produce inmediatamente una variación de las señales de posición P0, P90, PR, sino que una variación sólo puede detectarse después de otro incremento de los errores de señal.

Como puede observarse mediante la flecha marcada con trazos, desde la unidad de corrección 120.2 hacia la unidad de exploración 12, puede tener lugar una corrección de errores de señal también mediante el efecto directo sobre la unidad de exploración 12. De este modo, por ejemplo en el caso del principio de exploración óptico, la amplitud de la señal, de las señales de exploración S0, S90, R, puede ampliarse aumentando la corriente para el funcionamiento de la fuente de luz. Aun cuando en este caso las señales de exploración S0, S90, R ya no se encuentran presentes de modo que puedan medirse de forma física, las señales deben entenderse de modo que

serían generadas por la unidad de exploración 12 sin la influencia de las unidades de corrección 120.1, 120.2, 120.3. Lo mencionado naturalmente aplica también para el primer ejemplo de realización.

La figura 3, mediante el ejemplo del curso de la señal del valor de amplitud A de la señal de exploración incremental S0, así como de la señal de posición P0, a lo largo del tiempo, muestra las ventajas de los dos ejemplos de realización que fueron explicados mediante las figuras 1 y 2. La curva marcada con trazos representa la señal de posición P0 en correspondencia con el ejemplo de realización según la figura 1, la curva marcada con líneas y puntos muestra el curso alternativo de la señal de posición P0' según el ejemplo de la figura 2. Las curvas representadas, dependiendo de las condiciones de funcionamiento del dispositivo de medición de posición 10, 100; comprenden un intervalo de tiempo de muchos años.

Después de la puesta en funcionamiento del dispositivo de medición 10, 100; la señal de exploración S0 (y también la señal de posición P0), presenta una amplitud inicial A1. Durante el transcurso de la vida útil del dispositivo de medición de posición 10, 100 se reduce la amplitud, en particular en el caso de un principio de exploración óptico, mediante un empeoramiento de la emitancia luminosa de la fuente de luz, o mediante un ensuciamiento que aumenta de forma constante, de la graduación de medición.

El valor límite A2 es aquél valor de amplitud en el cual la unidad de monitoreo 90 del lado del receptor, por parte del sistema electrónico subsiguiente 80, detecta una reducción de la amplitud y genera una señal de advertencia.

El valor límite A3 es aquél valor de amplitud en el que, al ser alcanzado, así como al alcanzarse un valor inferior al mismo, la unidad de monitoreo 30 pasa el dispositivo de medición de posición 10, 100 al modo de señalización.

El valor límite A4, por último, es el valor de amplitud más reducido, el cual también puede ser evaluado por el sistema electrónico subsiguiente 80. El hecho de alcanzarse un valor inferior al valor límite A4 conduce a un fallo de la instalación en la cual funciona el dispositivo de medición de posición 10, 100.

En un momento t1, la señal de exploración S0 alcanza ahora el valor límite A3 y el dispositivo de medición de posición 10, 100 pasa al modo de señalización y desactiva la unidad de corrección de amplitudes 20.2, así como 120.2. En el dispositivo de medición de posición 10 que está diseñado en correspondencia con el ejemplo de realización de la figura 1, esto conduce a una reducción imprevista de la señal de posición P0, la cual se detecta de inmediato debido a una ubicación por debajo del valor límite A2, mediante el sistema electrónico subsiguiente 80. El dispositivo de medición de posición 10, sin embargo, puede funcionar aún hasta el momento t3, de manera que queda tiempo suficiente para realizar un mantenimiento o cambiar el dispositivo de medición de posición 10 en el transcurso de un intervalo de mantenimiento habitual.

En el dispositivo de medición de posición 100 correspondiente al ejemplo de realización de la figura 2, en cambio, la señal de posición P0', desde el momento de la conmutación, sigue ampliamente el curso de la señal de exploración S0, y alcanza el valor límite A2 sólo después de un momento t2. También en este caso, hasta el fallo del dispositivo de medición de posición 100 en el momento t4, queda tiempo suficiente para que se realice su mantenimiento o para que sea cambiado. Puesto que la reducción de la amplitud de las señales de exploración S0 hacia el final de la vida útil mayormente se acelera, el intervalo entre los momentos t2 y t4 es más corto que el intervalo entre los momentos t1 y t3 del primer ejemplo de realización. Por otra parte, el final de la vida útil del dispositivo de medición de posición 10 del primer ejemplo de realización en el momento t3 se alcanza antes que el final de la vida útil del dispositivo de medición de posición 100 del segundo ejemplo de realización.

En cambio, si la unidad de corrección 20.1, 20.2, 20.3, 120.1, 120.2, 120.3 funcionara hasta alcanzarse su límite de control, el tiempo entre la detección de una falla de funcionamiento precedente y el haberse alcanzado el final de la vida útil del dispositivo de medición de posición 10, 100 se acortaría de manera que ya no sería posible una reacción en forma de un mantenimiento o de un cambio dentro de un intervalo de mantenimiento estándar.

Otra mejora del dispositivo de medición de posición 100 puede alcanzarse cuando por ejemplo en el ejemplo de la figura 2 la unidad de monitoreo 130, adicionalmente, está diseñada de forma adecuada para, al alcanzarse un segundo valor límite A5 (en el momento t5), activar nuevamente la unidad de corrección que inicia el evento (en el ejemplo de la figura 3 la unidad de corrección de amplitudes 120.2), a saber, con un valor objetivo del control que representa una peor calidad de la señal, de las señales de posición P0, P90, PR. En el ejemplo representado, el valor objetivo del control se fija en el segundo valor límite A5, de manera que resulta el curso de la amplitud alternativo de la señal de posición P0", representado como línea punteada. De este modo, la amplitud de la señal de posición P0" puede mantenerse al nivel del segundo valor límite A5, hasta alcanzarse el valor de control, en el momento t6. Después de ese momento, la amplitud de la señal de posición P0" se reduce rápidamente y alcanza el valor límite A4 para el funcionamiento seguro de la instalación, en el momento t7.

De manera análoga con respecto a ello, el hecho de alcanzarse el segundo valor límite A5 puede tener lugar también mediante el monitoreo de la señal de exploración S0. Del mismo modo, este método puede aplicarse de forma adaptada a otros errores de señal y puede representar también el primer ejemplo de realización.

5 Este método conduce tanto a un tiempo de funcionamiento accesible más prolongado del dispositivo de medición de posición 100, como también a una seguridad aumentada durante la evaluación de la señal de posición P0" en el sistema electrónico subsiguiente 80, puesto que el riesgo de un error de procesamiento en el sistema electrónico subsiguiente 80 aumenta cuanto más se aproxima la amplitud de la señal de posición P0" al límite de funcionamiento A4.

10 El método mencionado es particularmente adecuado en el caso de principios de exploración ópticos, en los cuales, del modo antes mencionado, el aumento de la amplitud de la señal, de las señales de posición P0, P90, PR, con la unidad de corrección de amplitudes 120.2, puede tener lugar tanto mediante la amplificación de las señales de exploración S0, S90, R con componentes de amplificación, como también mediante el aumento de la corriente de servicio de la fuente de luz utilizada. Puesto que el aumento de la corriente de servicio de una fuente de luz mayormente repercute de forma negativa sobre su vida útil, por ejemplo la corrección de la amplitud de señal hasta alcanzarse el primer valor límite A3 puede tener lugar principalmente mediante el control de la corriente de la fuente de luz, y a partir de alcanzarse el segundo valor límite A5, principalmente mediante la amplificación con elementos de amplificación. La unidad de procesamiento de señal 20, 120; de manera ventajosa, se encuentra realizada al menos de forma parcial como componente programable (FPGA) o como circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC). Del mismo modo, se considera ventajoso realizar funciones de la unidad de procesamiento de señal 20, 120 de forma completa o parcial mediante la utilización de un microprocesador, en particular de un procesador de señal. Junto con las funciones descritas, la unidad de procesamiento de señal 20, 120 puede efectuar también pasos de procesamiento.

20 Naturalmente, la presente invención no está limitada a los ejemplos de realización descritos, sino que puede ser diseñada de forma alternativa por un experto, en el marco de las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medición de posición que comprende un soporte de graduación (14) con una graduación de medición (16,17), una unidad de exploración (12) que está dispuesta de forma desplazable relativamente con respecto a la graduación de medición (16, 17) en una dirección de medición, para generar señales de exploración que dependen de la posición (S0, S90, R) mediante la exploración de la graduación de medición (16, 17), una unidad de procesamiento de señal (20, 120) para procesar las señales de exploración (S0, S90, R) transformándolas en señales de posición (P0, P90, PR) y una interfaz de señal (50) mediante la cual las señales de posición (P0, P90, PR) pueden emitirse hacia un sistema electrónico subsiguiente (80), en donde en la unidad de procesamiento de señal (20, 120) está dispuesta al menos una unidad de corrección (20.1, 20.2, 20.3; 120.1, 120.2, 120.3), con la cual puede corregirse al menos un error de señal de al menos una señal de exploración (S0, S90, R), así como una unidad de monitoreo (30, 130) con la cual puede determinarse que se ha alcanzado un valor límite del error de señal y la cual a continuación puede desactivar la unidad de corrección (20.1, 20.2, 20.3; 120.1, 120.2, 120.3) correspondiente a ese error de señal.
2. Dispositivo de medición de posición según la reivindicación 1, en donde la unidad de monitoreo (30) puede desactivar la unidad de corrección (20.1, 20.2, 20.3) mediante su desconexión, de manera que la señal de exploración (S0, S90, R) se emite como señal de posición (P0, P90, PR).
3. Dispositivo de medición de posición según la reivindicación 1, en donde la unidad de monitoreo (130) puede desactivar la unidad de corrección (120.1, 120.2, 120.3) mediante la suspensión de la función de corrección y el almacenamiento de parámetros de control reales.
4. Dispositivo de medición de posición según una de las reivindicaciones precedentes, en donde al menos una unidad de corrección (20.1, 20.2, 20.3; 120.1, 120.2, 120.3) es una unidad de corrección offset (20.1, 120.1), una unidad de corrección de amplitudes (20.2, 120.2) o una unidad de corrección de fases (20.3, 120.3).
5. Dispositivo de medición de posición según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la unidad de monitoreo (30, 130), de manera adicional, está diseñada de manera adecuada para activar al menos nuevamente la unidad de corrección (20.1, 20.2, 20.3; 120.1, 120.2, 120.3) que inicia el evento al alcanzarse un segundo valor límite (A5), ciertamente, con un valor objetivo del control con el cual puede alcanzarse una peor calidad de la señal, de las señales de posición (P0, P90, PR), que con el control hasta el primer valor límite.
6. Método de funcionamiento de un dispositivo de medición de posición que comprende un soporte de graduación (14) con una graduación de medición (16,17), una unidad de exploración (12) que está dispuesta de forma desplazable relativamente con respecto a la graduación de medición (16, 17) en una dirección de medición, con la cual se generan señales de exploración que dependen de la posición (S0, S90, R) mediante la exploración de la graduación de medición (16, 17), una unidad de procesamiento de señal (20, 120) en la cual se procesan las señales de exploración (S0, S90, R) transformándolas en señales de posición (P0, P90, PR) y una interfaz de señal (50) mediante la cual las señales de posición (P0, P90, PR) se emiten hacia un sistema electrónico subsiguiente (80), en donde en la unidad de procesamiento de señal (20, 120) está dispuesta al menos una unidad de corrección (20.1, 20.2, 20.3; 120.1, 120.2, 120.3), con la cual se corrige al menos un error de señal de al menos una señal de exploración (S0, S90, R), así como una unidad de monitoreo (30, 130) con la cual se determina que se ha alcanzado un valor límite del error de señal y la cual a continuación desactiva la unidad de corrección (20.1, 20.2, 20.3; 120.1, 120.2, 120.3) correspondiente a ese error de señal.
7. Método según la reivindicación 6, en donde la unidad de monitoreo (30) desactiva la unidad de corrección (20.1, 20.2, 20.3) mediante su desconexión, de manera que la señal de exploración (S0, S90, R) se emite como señal de posición (P0, P90, PR).
8. Método según la reivindicación 6, en donde la unidad de monitoreo (130) desactiva la unidad de corrección (120.1, 120.2, 120.3) mediante la suspensión de la función de corrección y el almacenamiento de parámetros de control reales.
9. Método según una de las reivindicaciones 6 a 8, en donde al menos una unidad de corrección (20.1, 20.2, 20.3; 120.1, 120.2, 120.3) desactivada se activa nuevamente mediante la desconexión y la reconexión del dispositivo de medición de posición (10, 100).
10. Método según una de las reivindicaciones 6 a 9, en donde la unidad de monitoreo (30, 130), al alcanzarse un segundo valor límite (A5), activa nuevamente al menos la unidad de corrección (20.1, 0,20, 20.3; 120.1, 120.2, 120.3) que inicia el evento, ciertamente con un valor objetivo del control con el cual puede alcanzarse una peor calidad de la señal, de las señales de posición (P0, P90, PR), que con el control hasta el primer valor límite.
11. Sistema de transmisión de señal con un dispositivo de medición de posición (10, 100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, conectado a un sistema electrónico subsiguiente (80), en donde del lado del sistema

electrónico subsiguiente (80) está dispuesta una unidad de monitoreo (90) del lado del receptor, con la cual puede determinarse que se ha alcanzado un valor límite de al menos una señal de posición (P0, P90, PR).

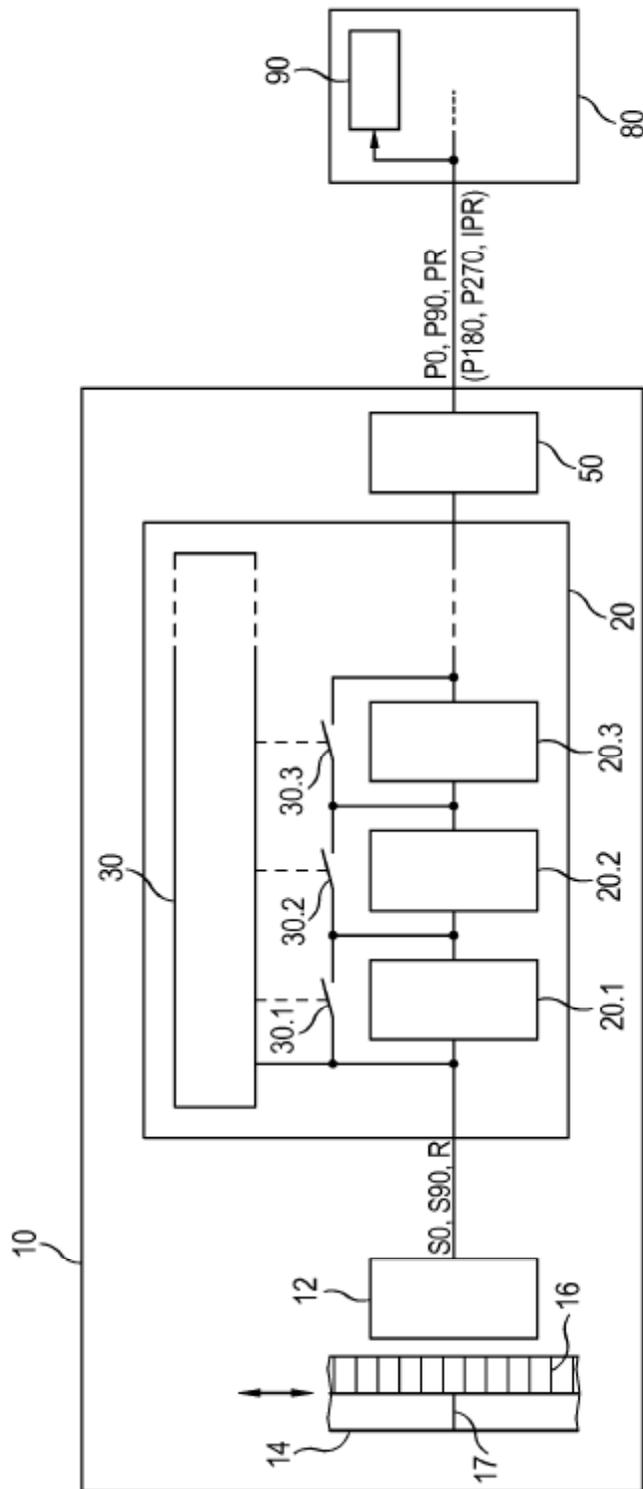


Fig. 1

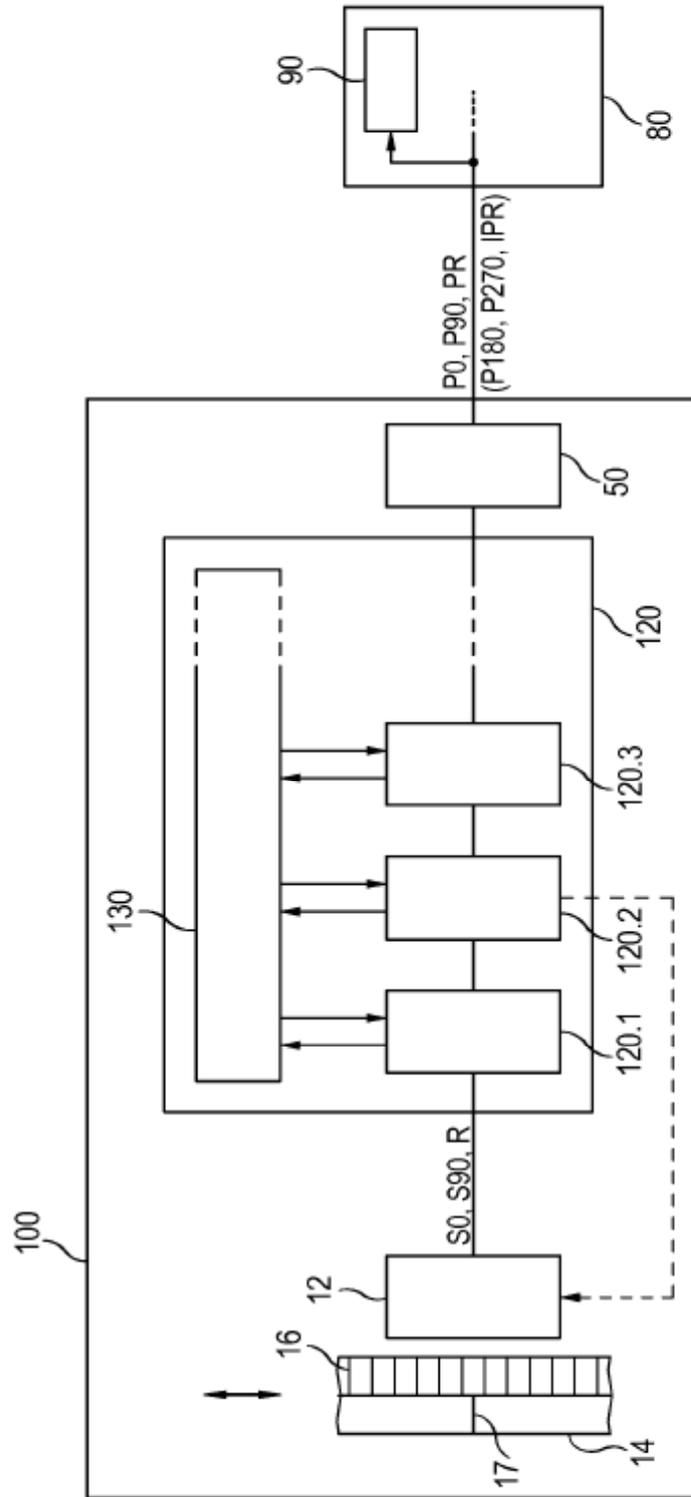


Fig. 2

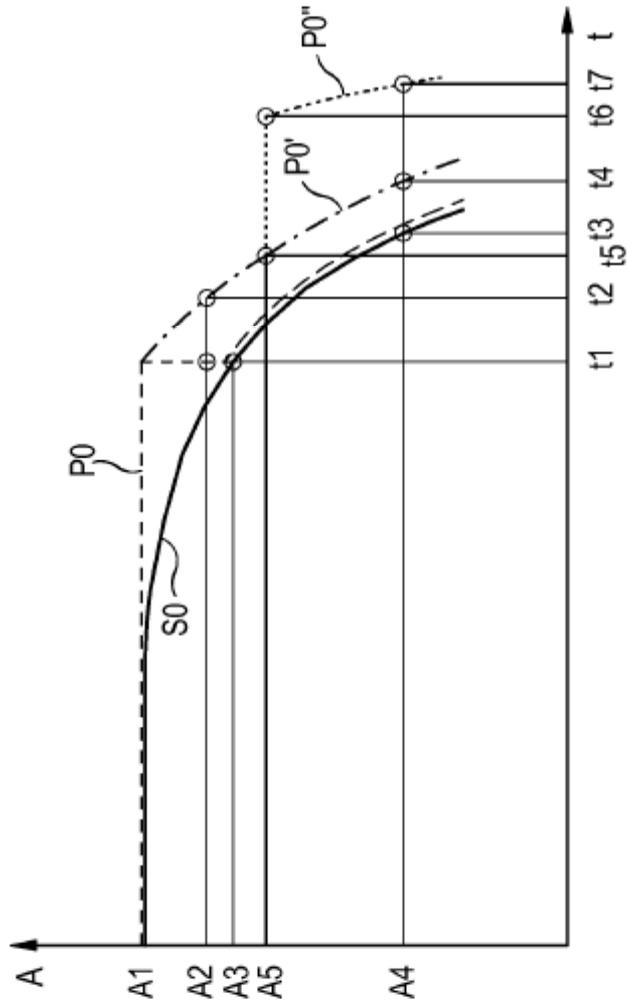


Fig. 3