

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 124**

51 Int. Cl.:

G01J 1/02 (2006.01)
G01S 17/08 (2006.01)
G01S 7/497 (2006.01)
G01B 11/02 (2006.01)
G01S 7/481 (2006.01)
G01S 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2017 PCT/EP2017/054078**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.08.2017 WO17144540**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2017 E 17708194 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3408608**

54 Título: **Dispositivo optoelectrónico**

30 Prioridad:

23.02.2016 DE 102016103144

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

27.05.2020

73 Titular/es:

**VISHAY SEMICONDUCTOR GMBH (100.0%)
Theresienstrasse 2
74072 Heilbronn, DE**

72 Inventor/es:

**BURGER, DANIEL;
KUHN, SASCHA y
MÜHLECK, PETER**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 763 124 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 optoelectrónico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo optoelectrónico con al menos un emisor optoelectrónico y con al menos un receptor optoelectrónico. El emisor optoelectrónico y el receptor optoelectrónico pueden estar instalados, por ejemplo, en un medio de soporte del dispositivo optoelectrónico.

10 Por encima del medio de soporte, es decir, respecto a una dirección vertical por encima del emisor y/o del receptor optoelectrónicos, puede estar previsto un elemento de lente que presenta al menos una sección de lente para el emisor optoelectrónico y/o el receptor optoelectrónico. A tal efecto, la respectiva sección de lente puede presentar propiedades de formación y/o desviación de haz.

15 Los dispositivos optoelectrónicos de este tipo están configurados en particular como dispositivos sensores optoelectrónicos para poder explorar ópticamente y detectar electrónicamente propiedades de objetos. Un ejemplo de aplicación de tales dispositivos sensores es el sector de impresoras disponibles comercialmente, es decir, dispositivos para la impresión informatizada de papel mediante tecnologías de impresión conocidas, por ejemplo, la tecnología de impresión por láser o chorro de tinta. A fin de permitir un funcionamiento de una impresora (o de un medio multifuncional con una impresora), que sea lo más automático posible y lo más fácil de utilizar posible por un usuario, es necesario determinar y, dado el caso, monitorizar distintos parámetros operativos de la impresora, tales como una cantidad o un tipo de papel insertado en el alojamiento de la impresora, un formato de papel previsto, la posición relativa de un borde del papel y similar. Asimismo, existe la necesidad de analizar automáticamente un resultado de impresión respectivo o un papel a escanear para comprobar, por ejemplo, el tipo de contenido (imagen vs texto) del papel a escanear o la configuración correcta (por ejemplo, la orientación mecánica de una unidad de impresión de la impresora) por medio de un resultado de impresión.

20

25

Por cada parámetro operativo a medir está previsto usualmente un dispositivo optoelectrónico adaptado que está configurado para comparar una señal óptica determinada con una señal óptica detectada, por ejemplo, reflejada, a fin de poder determinar el parámetro operativo correspondiente a partir de la diferencia de estas señales ópticas. En el caso de las señales ópticas se trata en general de una radiación electromagnética, en particular infrarroja, con una longitud de onda visible o no visible. El dispositivo comprende a menudo tanto un emisor optoelectrónico como un receptor optoelectrónico. El dispositivo puede actuar entonces, por ejemplo, como un sensor de proximidad. Sin embargo, son posibles también variantes, en las que un dispositivo optoelectrónico presenta varios emisores y receptores, pudiendo determinar un dispositivo, por ejemplo, varios parámetros operativos, en particular al mismo tiempo (por ejemplo, con una diferencia entre reflexión difusa y especular). Una señal de recepción respectiva del receptor optoelectrónico se puede emitir, dado el caso, después de un procesamiento, por ejemplo, una conversión analógica a digital, como señal de salida del dispositivo optoelectrónico.

30

35

Un problema de este tipo de dispositivos optoelectrónicos radica regularmente en que un funcionamiento correcto y preciso de tal dispositivo no se puede garantizar de la misma manera en todas las circunstancias, por ejemplo, en cada aplicación. Esto se debe en particular a tolerancias condicionadas por la fabricación de aquellos componentes basados en un dispositivo optoelectrónico correspondiente. Esto se refiere, por una parte, a los componentes mecánicos del dispositivo, por ejemplo, un elemento de lente o un elemento de apertura. Por la otra parte, componentes electrónicos del dispositivo, en particular el emisor optoelectrónico y el receptor optoelectrónico, se pueden desviar también de una especificación deseada. No se puede predecir en general si una desviación de la especificación provoca realmente un mal funcionamiento del dispositivo optoelectrónico, porque un mal funcionamiento depende, por una parte, del tipo y del grado de desviación y, por la otra parte, de la aplicación del dispositivo optoelectrónico. Por ejemplo, una desviación puede tener un efecto solo al utilizarse el dispositivo para la detección de objetos comparativamente muy alejados (por ejemplo, más de 10 cm) y solo después puede provocar un funcionamiento no fiable o completamente incorrecto del dispositivo. Los objetos cercanos, en cambio, se pueden detectar sin problemas. En el modo de funcionamiento del dispositivo puede influir en particular también el entorno de medición del dispositivo en el marco de una aplicación concreta. En un caso individual tampoco se puede predecir si y, en caso afirmativo, cómo las desviaciones de las especificaciones influyen entre sí. Por consiguiente, no se puede suponer regularmente una superposición lineal de desviaciones individuales. Más bien, son posibles efectos graves, por ejemplo, no lineales, que son el resultado de una pluralidad de solo pequeñas desviaciones.

40

45

50

55

Debido a la problemática explicada arriba, partes del dispositivo, que se desvían en cierta medida de su especificación, o todo el dispositivo se tienen que descartar regularmente como desechos. Sin embargo, dado que las desviaciones de la especificación no se pueden evitar en principio completamente al menos en el marco de una fabricación industrial en masa del dispositivo, se ha de asumir usualmente siempre un cierto riesgo de un mal funcionamiento o una precisión limitada del dispositivo. Por supuesto, en el marco de un ciclo de prueba, en particular específico de la aplicación, se puede comprobar si es necesario descartar en realidad una o varias partes de un dispositivo optoelectrónico. De esta manera se pierde, sin embargo, la aplicabilidad universal del dispositivo, porque el dispositivo se puede comprobar en todo caso para una pequeña cantidad de aplicaciones con un coste justificado. Resulta problemático también que las condiciones marco de un ciclo de prueba, que pueden ser correctas aún en un dispositivo recién fabricado, puedan variar durante el funcionamiento práctico y afectar así el

60

65

funcionamiento del dispositivo de una manera no predecible. Si el dispositivo se utiliza en una impresora, por ejemplo, los aerosoles, el polvo del papel y similares se pueden acumular con el paso del tiempo en el dispositivo y modificar significativamente las propiedades ópticas del dispositivo.

5 El documento US2013/049641A1 da a conocer un dispositivo con características del preámbulo de la reivindicación 1. Otros dispositivos similares se dan a conocer en los documentos US2011/248151A1, US2011/121182A1, así como en el artículo de Lee et al: "Implementation and Evaluation of Hexeye: A distributed optical proximity sensor system", Proceedings of the international conference on robotics and automation, Nagoya, Japón, mayo del 21 al 27 de 1995, IEEE.

10 Un objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo sensor optoelectrónico económico del tipo mencionado al inicio, en el que se pueda garantizar un funcionamiento preciso y fiable, así como se pueda impedir y en particular corregir posteriormente con facilidad un mal funcionamiento. La invención tiene también el objetivo de que aquellos dispositivos, que se diferencien en particular sustancialmente de una especificación básica, se puedan seguir utilizando, es decir, que no se tengan que desechar.

El objetivo se consigue mediante un dispositivo sensor optoelectrónico con las características de la reivindicación 1.

20 Un dispositivo optoelectrónico comprende un medio de almacenamiento con al menos una memoria no volátil que está adaptada para almacenar un juego de datos individual. Está prevista también una interfaz de datos que permite un acceso a la memoria no volátil, en particular desde el exterior del dispositivo optoelectrónico. El dispositivo sensor optoelectrónico presenta también un circuito integrado de aplicación específica, estando conectado el medio de almacenamiento al circuito integrado de aplicación específica o integrado en el circuito integrado de aplicación específica, estando adaptado el circuito integrado de aplicación específica para procesar y para emitir señales de recepción del receptor optoelectrónico.

30 El juego de datos individual representa una característica de sensibilidad espectral del dispositivo sensor optoelectrónico, una característica de sensibilidad dependiente de la distancia del dispositivo sensor optoelectrónico y/o una característica de sensibilidad dependiente del ángulo del dispositivo sensor optoelectrónico, estando adaptado también el circuito integrado de aplicación específica para leer y para emitir el juego de datos individual o partes del mismo desde la memoria no volátil y no siendo adecuado, sin embargo, el circuito integrado de aplicación específica para procesar las señales de recepción del receptor optoelectrónico dependiendo del juego de datos individual.

35 El juego de datos individual puede comprender una pluralidad de datos individuales que se refieren al dispositivo optoelectrónico concreto, en cuyo medio de almacenamiento está almacenado el respectivo juego de datos. En otras palabras, el juego de datos representa un dispositivo optoelectrónico determinado o sus propiedades específicas. En este caso se puede tratar de un tipo de dispositivo determinado. No obstante, el juego de datos individual se puede referir también exclusivamente a un ejemplar determinado de un tipo de dispositivo. El juego de datos no es válido en general para muchos dispositivos, por ejemplo, independientemente del tipo, sino que se refiere concretamente a un dispositivo optoelectrónico individual. Esto no impide, sin embargo, que los juegos de datos individuales de distintos dispositivos optoelectrónicos puedan coincidir al menos parcialmente entre sí.

45 El juego de datos individual puede comprender parámetros operativos que son relevantes para el funcionamiento del dispositivo. Estos se pueden leer de la memoria no volátil y tener en cuenta en el marco de un funcionamiento del dispositivo de acuerdo con la aplicación. De esta manera se puede impedir en particular un control incorrecto del dispositivo optoelectrónico. Por ejemplo, se puede excluir una sobrecarga de los componentes optoelectrónicos (emisor/receptor) al predefinirse uno o varios valores límites, en particular valores máximos. Es posible también que el juego de datos individual contenga informaciones sobre desviaciones individuales de los componentes optoelectrónicos u otros componentes del dispositivo. Mediante el juego de datos individual se puede predefinir, por ejemplo, que el emisor optoelectrónico se tenga que controlar con un offset predeterminado para generar una señal de emisión especificada. La fiabilidad y la precisión del dispositivo se pueden aumentar así en general.

55 Por el término "parámetro operativo" no se han de entender simplemente valores característicos escalares. En particular los intervalos de operación o trabajo, que comprenden varios valores característicos, pueden ser también parámetros operativos en el sentido de la invención. Asimismo, factores de calibración del dispositivo optoelectrónico, que se determinaron, por ejemplo, en el marco de un ciclo de prueba del dispositivo, pueden ser parámetros operativos. El término "parámetro operativo" se deberá entender entonces ampliamente en el marco de la invención.

60 La memoria no volátil puede estar configurada, por ejemplo, como memoria flash. El tamaño de la memoria ocupado realmente puede estar adaptado al volumen del juego de datos individual o a los volúmenes del juego de datos esperado. A tal efecto, la memoria no volátil puede ser comparativamente grande, por ejemplo, 128 bytes.

65 La memoria puede almacenar entonces de manera flexible juegos de datos de diferente tamaño, sin que el tamaño de la memoria represente una limitación relevante que haya que tener en cuenta al definirse un juego de datos

5 respectivo en circunstancias normales. La memoria no volátil es preferentemente reescribible, es decir, se puede escribir varias veces. Por consiguiente, el juego de datos individual almacenado se puede modificar o adaptar también posteriormente, en particular solo después de un almacenamiento original del juego de datos individuales por parte del fabricante y en particular sobre la base de un autodiagnóstico o por parte del usuario. La memoria no volátil se puede reescribir desde el exterior en particular mediante la interfaz de datos.

10 Mediante la interfaz de datos, el juego de datos individual o partes del mismo se pueden leer directa o indirectamente de la memoria no volátil. Esto se puede llevar a cabo al iniciarse el funcionamiento del dispositivo optoelectrónico o durante el funcionamiento en marcha, si es necesario, en intervalos regulares y/o dependiendo de la operación (por ejemplo, activado por un evento predeterminado). El juego de datos individual puede completar o sustituir en particular una configuración del dispositivo optoelectrónico. La interfaz de datos puede ser en particular una interfaz de bus de datos, es decir, una interfaz de un bus de comunicación, que se comunica preferentemente de acuerdo con un protocolo estandarizado.

15 En una aplicación a modo de ejemplo del dispositivo optoelectrónico en una impresora, el emisor optoelectrónico puede emitir una señal de prueba, por ejemplo, en cada puesta en marcha de la impresora, y el receptor puede recibir una señal de recepción dependiente de esto. Mediante la comparación de la señal de recepción con valores de referencia almacenados, uno o varios parámetros operativos del juego de datos individual se pueden adaptar al entorno de medición actual y al estado del dispositivo.

20 Como se mencionó más arriba, el juego de datos individual puede representar una característica de sensibilidad espectral, es decir, específica de la frecuencia o de la longitud de onda, del dispositivo optoelectrónico. La característica de sensibilidad se refiere aquí, por ejemplo, a la sensibilidad espectral del receptor optoelectrónico respecto a las señales ópticas incidentes. Una característica de sensibilidad puede presentar adicional o
25 alternativamente también una dependencia de la distancia y/o una dependencia del ángulo. En este caso, el juego de datos individual puede suministrar, por ejemplo, una información sobre cómo se comporta el receptor optoelectrónico durante una detección de objetos situados a distancias diferentes o respecto al ángulo de incidencia de las señales ópticas incidentes.

30 Según otra forma de realización, el juego de datos individual comprende datos de identificación relativos a un historial de producción del dispositivo optoelectrónico, comprendiendo los datos de identificación al menos un número de parte, al menos un número de lote y/o al menos una información sobre un momento de la producción.

35 Adicional o alternativamente, el juego de datos individual comprende datos del proceso de producción relativo a un historial de producción del dispositivo optoelectrónico, comprendiendo los datos del proceso de producción al menos una información sobre una herramienta utilizada en la fabricación, al menos una información sobre un medio de prueba utilizado en la fabricación y/o al menos una información sobre un software de prueba utilizado en la fabricación. Los datos del proceso de producción posibilitan un diagnóstico de mal funcionamiento u otros defectos del dispositivo, rastreándose un defecto respectivo, en particular si es nuevo o se presenta de manera imprevista,
40 dependiendo de los datos del proceso de producción o pudiéndose relacionar el mismo con una razón condicionada por la fabricación que ha provocado el defecto. Estas informaciones pueden ser particularmente importantes también si en el marco de una actualización se deben actualizar un soporte lógico (firmware) del dispositivo optoelectrónico y/o determinados datos de calibración dentro del juego de datos individual, porque la actualización se puede seleccionar a continuación dependiendo del historial de producción individual del dispositivo optoelectrónico. Por
45 ejemplo, se puede tener en cuenta que se han de actualizar solo el soporte lógico o los datos de calibración de aquellos dispositivos optoelectrónicos que se mecanizaron con una herramienta determinada durante la fabricación.

Según otra forma de realización, el juego de datos individual comprende al menos una función de transferencia, describiendo la función de transferencia una relación entre al menos un primer parámetro operativo y al menos un
50 segundo parámetro operativo del dispositivo optoelectrónico. La función de transferencia se puede referir en particular a una aplicación predeterminada del dispositivo optoelectrónico como sensor (por ejemplo, para determinar una distancia de un objeto). Cuando se utiliza la función de transferencia almacenada, no es necesaria una calibración, específica de la aplicación, del dispositivo optoelectrónico, en particular si el dispositivo optoelectrónico respectivo se ha instalado para los fines previstos, por ejemplo, en una impresora. En otras palabras,
55 los datos necesarios para calibrar el dispositivo se han de determinar solo una vez, en particular por parte del fabricante del dispositivo, quedando después los datos a disposición del cliente o del usuario del dispositivo directamente en la memoria no volátil. El cliente o el usuario puede leer a continuación los datos y utilizarlos para una adaptación, específica de la aplicación, de los datos de medición. No obstante, los datos almacenados de la función de transferencia se pueden actualizar o complementar en caso necesario.

60 La función de transferencia puede representar en particular propiedades individuales ópticas y/o eléctricas del dispositivo respectivo, así como el comportamiento del dispositivo que es específico de la aplicación. La función de transferencia puede describir, por ejemplo, la intensidad relativa de una señal óptica, recibida por el receptor optoelectrónico, dependiendo de una distancia de un objeto, desde el que se originó o se reflejó la señal óptica. Tal
65 función de transferencia se puede utilizar en particular, si el dispositivo optoelectrónico se utiliza como sensor de distancia, en particular como sensor de cantidad de papel en una impresora. Sobre la base de tal función de

transferencia se puede deducir la distancia del objeto o la cantidad de papel a partir de un valor de intensidad del receptor. Dado que la función de transferencia se refiere al dispositivo individual, la asignación se puede realizar de una manera precisa cuando el dispositivo se desvía por sí mismo de una especificación predefinida, es decir, se garantiza, no obstante, la función deseada del dispositivo. La función de transferencia puede servir entonces para compensar por vía electrónica la individualidad del dispositivo o la variación entre dispositivos individuales, por lo que el dispositivo puede cumplir una función uniforme predefinida, es decir, no individual del dispositivo, al tenerse en cuenta la función de transferencia.

Se entiende que para un punto respectivo de trabajo u operación o para un intervalo de trabajo u operación del dispositivo puede estar prevista una respectiva función de transferencia asignada. Una función de transferencia puede ser tanto específica de la aplicación en el sentido de un tipo de aplicación del dispositivo (por ejemplo, como sensor de cantidad de papel) como específica de la aplicación en el sentido de condiciones operativas o modos operativos del dispositivo (por ejemplo, la luminosidad ambiental o el intervalo de distancia del objeto). Para una respectiva función de transferencia pueden estar predefinidos también valores determinados de parámetros operativos, por ejemplo, un valor de amplificación para el emisor o receptor optoelectrónico.

El primer parámetro operativo de la función de transferencia puede corresponder en particular a una relación entre una señal de recepción del receptor optoelectrónico y una señal de emisión del emisor optoelectrónico. El primer parámetro operativo no tiene que ser idéntico entonces a un tamaño, medido directamente, de un componente optoelectrónico, sino que puede ser un tamaño derivado de lo anterior o una combinación de varios tamaños y/o parámetros operativos medidos. El primer parámetro operativo se mide preferentemente mediante una tensión eléctrica o una corriente eléctrica de un elemento fotosensible del receptor optoelectrónico, relacionándose la tensión medida o la corriente medida con una tensión o una corriente, mediante la que se controló el emisor optoelectrónico para transmitir la respectiva señal de emisión.

La función de transferencia no tiene que describir exclusivamente una relación entre dos parámetros operativos. La función de transferencia puede comprender también más de dos variables de función. Por ejemplo, puede ser una función de parámetro, en la que una función de transferencia bidimensional tiene una relación con un parámetro operativo superior (por ejemplo, tipo de objeto o tipo de impresora).

En el marco de una aplicación del dispositivo optoelectrónico en una impresora, un parámetro operativo puede ser en particular la posición relativa de un borde de papel de un pliego de papel dispuesto en la impresora. Sobre la base de la intensidad relativa de una señal de detección recibida por el receptor se puede determinar la posición (correcta) del pliego de papel. Por ejemplo, se puede monitorizar si un borde delantero del pliego de papel ocupa o no una posición predeterminada. El juego de datos individual puede comprender puntos de conexión, adaptados al respecto, o posibilita la adaptación de puntos de conexión a una función de transferencia, determinándose un punto de conexión, a partir de cuya intensidad de la señal de recepción se asume que el borde del pliego de papel ocupa la posición predeterminada. Usualmente, tales puntos de conexión estaban programados fijamente de manera independiente de la función de transferencia real del dispositivo optoelectrónico o tenían que ser determinados con un gran esfuerzo por el cliente o el usuario en el marco de un proceso de calibración.

Según una forma de realización, el juego de datos individual presenta para la descripción de al menos una función de transferencia una tabla lookup y/o un parámetro polinomial para la caracterización de una función polinomial. Una tabla lookup es una tabla de consulta de dos dimensiones o más dimensiones que proporciona para al menos un parámetro operativo (como valor de referencia o valor de entrada) al menos un parámetro operativo (como valor de salida), pudiéndose determinar por interpolación valores intermedios, si es necesario. Una función polinomial describe la dependencia de un segundo parámetro operativo (como valor de salida) respecto al menos a un primer parámetro operativo (como valor de referencia o valor de entrada). Los parámetros polinomiales del juego de datos individual pueden caracterizar una función polinomial predeterminada o puede fijar una de varias funciones polinomiales distintas y caracterizarla. Una ventaja de la tabla lookup o del parámetro polinomial para una función polinomial radica en la pequeña necesidad de espacio de memoria. Se puede disponer también rápidamente de valores de parámetros operativos, porque estos no se tienen que calcular separadamente o se pueden calcular solo con un pequeño esfuerzo. Además, es posible fácilmente una adaptación posterior de la función de transferencia, en particular si ésta se representa mediante una función polinomial, por ejemplo, mediante la adaptación de uno o varios parámetros polinomiales.

Como se mencionó arriba, el dispositivo presenta un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), estando conectado el medio de almacenamiento al circuito integrado de aplicación específica o integrado en el circuito integrado de aplicación específica.

La utilización de un ASIC ofrece una serie de ventajas. Una ventaja radica en que el emisor y el receptor optoelectrónicos pueden ser controlados directamente por el ASIC (local). En comparación con el caso de un control directo desde el exterior o remotamente, por ejemplo, mediante un microcontrolador conectado, se puede conseguir así una mejor relación señal-ruido (Signal-to-Noise Ratio, SNR) del dispositivo optoelectrónico, por lo que el dispositivo optoelectrónico puede funcionar de manera eficiente, así como con una alta precisión y fiabilidad. El ASIC puede estar diseñado, no obstante, de una manera muy simple y económica. Tales ASIC están disponibles en

particular en grandes cantidades a precio razonable.

Mediante el ASIC, el dispositivo optoelectrónico se puede equipar con una inteligencia que era imposible hasta el momento debido a los costes de fabricación. En este sentido resulta particularmente ventajosa la memoria no volátil, porque el ASIC permite un funcionamiento del dispositivo adaptado al dispositivo individual, en particular óptimo, más allá de su simple diseño de circuito de aplicación específica. La interfaz de datos, prevista para la lectura de la memoria, está integrada preferentemente en el ASIC, de modo que el ASIC puede escribir y leer internamente la memoria, pudiéndose transferir los datos correspondientes, por ejemplo, mediante un módulo de bus del ASIC, entre el ASIC y una unidad de control externa superior (por ejemplo, un microcontrolador). No obstante, es posible también prever una interfaz de datos separada para la memoria, de modo que los datos se puedan escribir en la memoria o leer de la misma, independientemente del ASIC. Naturalmente, esto ocurre en particular también cuando no está previsto un ASIC.

Mediante el ASIC se puede realizar un procesamiento previo de las señales de control previstas para el emisor optoelectrónico. Es posible también un procesamiento previo de señales ópticas recibidas por el receptor optoelectrónico. Según una forma de realización ventajosa, el ASIC puede hacer uso del juego de datos individual almacenado y tener en cuenta, por ejemplo, factores de amplificación individuales. Es posible también que el ASIC determine un requisito de actualización del juego de datos individual y lo comunique a la unidad de control en el marco de un ciclo de prueba regular y/o en coordinación con una unidad de control superior del dispositivo.

Como se indica más arriba, el circuito integrado de aplicación específica puede estar adaptado para procesar señales de recepción del receptor optoelectrónico (por ejemplo, de digitalización) y emitir las en la forma procesada como señales de salida del dispositivo optoelectrónico mediante la interfaz de datos o un módulo de bus, pudiendo estar adaptado también el circuito integrado de aplicación específica para leer el juego de datos individual o partes del mismo de la memoria no volátil y para emitirlos mediante la interfaz de datos (de manera adicional a las señales de recepción procesadas). Asimismo, el circuito integrado de aplicación específica no es adecuado, sin embargo, para procesar las señales de recepción del receptor optoelectrónico dependiendo del juego de datos individual almacenado. Este esfuerzo de cálculo, relativamente complejo, se puede ejecutar mediante una unidad de procesamiento de señales externa (microcontrolador) que está presente de todos modos en la mayoría de las aplicaciones. En esta forma de realización del dispositivo optoelectrónico se puede prever entonces un ASIC con un diseño comparativamente simple y una capacidad de procesamiento pequeña.

Según otra forma de realización, el dispositivo optoelectrónico comprende un sensor de temperatura. Por tanto, la temperatura medida dentro del dispositivo optoelectrónico o dentro del entorno directo mediante el sensor de temperatura se puede tener en cuenta como un parámetro operativo de tal modo que en caso de un funcionamiento del dispositivo dependiente de la temperatura, éste puede funcionar, sin embargo, de acuerdo con las especificaciones. Por ejemplo, una desviación de medición dependiente de la temperatura se puede compensar directamente, en particular mediante un microcontrolador externo conectado al dispositivo. El conocimiento necesario al respecto se puede almacenar con el juego de datos individual en la memoria no volátil del medio de almacenamiento y puede estar disponible, por ejemplo, para la unidad de control o el microcontrolador del dispositivo después de una lectura del juego de datos.

La invención se refiere también a un procedimiento para la fabricación de un dispositivo sensor optoelectrónico según una de las variantes de realización descritas antes, en el que se determina una característica de sensibilidad espectral, una característica de sensibilidad dependiente de la distancia y/o una característica de sensibilidad dependiente del ángulo del dispositivo optoelectrónico. El juego de datos individual se escribe en la memoria no volátil del medio de almacenamiento dependiendo de los resultados de medición, representando el juego de datos individual la característica de sensibilidad determinada. La determinación o la comprobación de la característica de sensibilidad puede ser realizada en el marco de un ciclo de prueba del dispositivo optoelectrónico por el fabricante del dispositivo, o sea, como parte del proceso de producción, y/o por parte de un cliente o un usuario del dispositivo (por ejemplo, el fabricante de una impresora).

El dispositivo sensor optoelectrónico se puede fabricar y comprobar según un proceso de producción, escribiéndose un juego de datos individual dependiendo del proceso de producción en la memoria no volátil del medio de almacenamiento que contiene al menos una información sobre una herramienta utilizada en la fabricación, al menos una información sobre un medio de prueba utilizado en la fabricación y/o al menos una información sobre un software de prueba utilizado en la fabricación. Los datos almacenados están directamente a disposición del cliente o del usuario del dispositivo y pueden servir en general como "identificación electrónica" del dispositivo o para el diagnóstico del mal funcionamiento producido del dispositivo. Un usuario final del dispositivo puede beneficiarse también de los datos almacenados, por ejemplo, ya que las actualizaciones no se tienen que localizar manualmente, sino que se pueden ejecutar automáticamente sobre la base del juego de datos individual.

El juego de datos individual se puede leer al menos en parte, directa o indirectamente, de la memoria no volátil del medio de almacenamiento del dispositivo mediante la interfaz de datos del dispositivo optoelectrónico. El juego de datos individual puede ser leído en particular por un soporte lógico para el funcionamiento fiable y preciso del dispositivo (individual).

La invención se refiere también a un procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo sensor optoelectrónico según una de las variantes de realización descritas arriba, en el que el juego de datos individual del dispositivo sensor optoelectrónico se lee al menos parcialmente de la memoria no volátil del medio de almacenamiento mediante la interfaz de datos del dispositivo optoelectrónico y el dispositivo optoelectrónico funciona dependiendo del juego de datos individual leído.

El juego de datos individual leído puede comprender al menos una función de transferencia que describe una relación entre al menos un primer parámetro operativo y al menos un segundo parámetro operativo, refiriéndose la función de transferencia preferentemente a una aplicación predeterminada del dispositivo optoelectrónico como sensor.

Según una forma de realización del procedimiento, el juego de datos individual leído se comprueba respecto a un requisito de actualización. Si se determina un requisito de actualización del juego de datos individual almacenado en la memoria no volátil del medio de almacenamiento, éste se actualiza de manera correspondiente mediante la interfaz de datos del dispositivo optoelectrónico.

La invención se describe a continuación solo a modo de ejemplo con referencia a los dibujos. Muestran:

Fig. 1 una representación despiezada de un dispositivo optoelectrónico;

Fig. 2 una representación del dispositivo de la figura 1 en un estado ensamblado;

Fig. 3 un diagrama esquemático de un circuito electrónico de un dispositivo optoelectrónico;

Fig. 4 una función de transferencia de un dispositivo optoelectrónico;

Fig. 5 la función de transferencia de la figura 4 y otra función de transferencia de un dispositivo optoelectrónico;

Fig. 6 otras dos funciones de transferencia de un dispositivo optoelectrónico; y

Fig. 7 otras tres funciones de transferencia de un dispositivo optoelectrónico.

Los elementos iguales o del mismo tipo están identificados en los dibujos con los mismos números de referencia.

Un dispositivo optoelectrónico 10 comprende un medio de soporte 12, un elemento de apertura 14, un elemento de lente 16, así como un medio de sujeción que comprende una parte inferior 18 y una parte superior 20. Todos estos componentes se muestran en la figura 1 de manera inclinada desde arriba, es decir, la perspectiva está orientada de manera inclinada en relación con un respectivo lado superior de los componentes. Los componentes 12, 14, 16, 18 y 20 se ensamblan en una disposición sándwich, de modo que se crea el estado del dispositivo 10 mostrado en la figura 2.

En el medio de soporte 12 están instalados, por ejemplo, un emisor optoelectrónico 2, así como dos receptores optoelectrónicos 24. En el medio de soporte 12 está instalado también un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) 26.

En la figura 3 está representado un diagrama de circuito simplificado que muestra detalles del ASIC 26. El ASIC 26 comprende una unidad de cálculo lógica 28, así como un medio de almacenamiento con una memoria no volátil 30. El ASIC 26 comprende también una regulación de tensión 32, una fuente de corriente 34, un módulo de bus 36 (por ejemplo, Inter-Integrated Circuit, I²C), un sensor de temperatura 38, un amplificador de señales 40, así como un convertidor analógico a digital 42. El módulo de bus 36 proporciona una interfaz con una velocidad de, por ejemplo, 1 Mbit por segundo. La fuente de corriente 34 está configurada preferentemente de manera bidireccional y tiene una resolución de, por ejemplo, 10 bits. La fuente de corriente 34 se puede programar también respecto a cuatro intervalos de corriente de salida desde +/- 25 mA hasta +/- 200 mA, de modo que se obtiene eficazmente una fuente de corriente de 12 bits. El convertidor analógico a digital 42 se puede ajustar selectivamente respecto a su resolución y velocidad dependiendo de una aplicación respectiva del dispositivo 10. Así, por ejemplo, en varias etapas de ajuste se puede hacer una selección entre una conversión rápida de poca resolución (por ejemplo, 10 µs y 6 bits) y una conversión lenta de alta resolución (por ejemplo, 12.8 ms y 16 bits). El ASIC 26 funciona preferentemente con corriente continua, de modo que el dispositivo respectivo 10 es adecuado en particular para aplicaciones de escaneo o aplicaciones (rápidas) de tiempo crítico.

En el ejemplo de realización mostrado aquí, el ASIC está conectado a dos emisores optoelectrónicos 22a, 22b, configurados como un diodo luminoso respectivo, y a dos receptores optoelectrónicos 24a, 24b configurados como un fotodiodo respectivo. A diferencia del medio de soporte 12 de la figura 1, dos emisores 22 y receptores 24 están instalados respectivamente en el medio de soporte 12 basado en el ASIC 26 de la figura 3. Los emisores 22 y los receptores 24 se pueden ajustar selectivamente en relación con un factor de amplificación respectivo.

La regulación de tensión 32 está conectada a una fuente de tensión continua (“VCC 3.3V”) y a masa (“GND”). El módulo de bus 36 está conectado a una línea de datos (“SDA”) y una línea de reloj (“SCL”). El módulo de bus 36 sirve como interfaz de datos del dispositivo 10, de modo que el dispositivo 10 se puede comunicar, por ejemplo, con un microcontrolador externo (no mostrado). Mediante la interfaz formada por el módulo de bus 36 se pueden emitir señales de salida del dispositivo optoelectrónico 10 (dependiendo de las señales de recepción de los receptores optoelectrónicos 24a, 24b). Mediante esta interfaz se puede acceder también desde el exterior a la memoria no volátil 30. La memoria no volátil 30 posibilita una función de programación adicional mediante una entrada de tensión separada (“V_{PRG}”). La unidad lógica 28 está conectada también a una línea para la transferencia de una llamada solicitud de interrupción (“IRQ”), en particular al microcontrolador mencionado.

En la memoria no volátil 30 del ASIC 26 está almacenado un juego de datos individual que comprende al menos una función de transferencia del dispositivo optoelectrónico 10, refiriéndose el juego de datos individual al dispositivo optoelectrónico concreto 10 que soporta la memoria 30 con el juego de datos individual. Una función de transferencia del juego de datos individual puede caracterizar una detección de un objeto 44 (por ejemplo, un pliego de papel) mediante el emisor optoelectrónico 22a y el receptor optoelectrónico 24a. Otra función de transferencia del juego de datos individual puede caracterizar una detección de otro objeto (no mostrado) mediante el emisor optoelectrónico 22b y el receptor optoelectrónico 24b. El juego de datos individual se puede leer completa o parcialmente (por ejemplo, solo una de las funciones de transferencia) de la memoria 30, de modo que el dispositivo optoelectrónico 10 puede funcionar de manera fiable como sensor según una especificación uniforme, teniendo en cuenta el juego de datos individual.

En la figura 4 se muestra una sección de una función de transferencia 46a que comprende varios valores funcionales 48. La función de transferencia 48a puede comprender exclusivamente pocos valores funcionales 48 (como se muestra) o una cantidad mayor de valores funcionales 48 que están situados en la curva interpolada 49 representada y que se pueden obtener, por ejemplo, mediante interpolación sobre la base de la pluralidad de valores funcionales 48. La función de transferencia 46a puede comprender también una descripción matemática completa de la curva 49. La función de transferencia 46a describe una relación entre una intensidad relativa 50 (“eje Y”) de una señal óptica recibida por un receptor optoelectrónico 24 y la distancia 52 (“eje X”) de un objeto 44, desde el que se reflejó la señal óptica. La intensidad relativa 50 representa aquí un primer parámetro operativo y la distancia de objeto 52, un segundo parámetro operativo del dispositivo 10.

La figura 5 muestra la función de transferencia 46a de la figura 1 y otra función de transferencia 46b que se diferencia de la función de transferencia 46a. La función de transferencia 46b se refiere esencialmente a la misma aplicación de sensor que la función de transferencia 46a, pero con un objeto ligeramente diferente (no mostrado) y dentro de un intervalo ligeramente diferente de distancias de objeto. Dependiendo de la aplicación prevista del dispositivo 10, el dispositivo 10 puede funcionar sobre la base de una de las dos funciones de transferencia 46a, 46b según una especificación básica del dispositivo 10.

La figura 6 muestra otras dos funciones de transferencia 46c y 46d para otra aplicación de sensor del dispositivo 10. Las funciones de transferencia 46c, 46d se diferencian considerablemente entre sí, de modo que el dispositivo 10 puede funcionar de manera muy diferente, teniendo en cuenta las funciones de transferencia 46c, 46d. Los parámetros operativos, por ejemplo, un factor de amplificación a utilizar para una señal recibida por el receptor optoelectrónico 24, se pueden ajustar fácilmente dependiendo de la función de transferencia 46c, 46d seleccionada en cada caso, por lo que se pueden compensar las diferencias específicas de la aplicación y del dispositivo.

En la figura 7 están representadas otras tres funciones de transferencia 46e, 46f y 46g, refiriéndose las funciones de transferencia 46e, 46f y 46g en cada caso a la detección de objetos diferentes 44. Dado que las funciones de transferencia 46e, 46f y 46g se diferencian entre sí solo en un offset respectivo de la intensidad relativa 50, es ventajoso almacenar solo una de las funciones de transferencia 46e, 46f, 46g, así como una regla de cálculo para determinar las demás funciones de transferencia 46e, 46f, 46g en la memoria 30 del dispositivo 10. En caso necesario se puede determinar de una manera fácil y eficiente la función de transferencia correspondiente 46e, 46f o 46g dependiendo de un objetivo respectivo 44. Esto se puede llevar a cabo en particular mediante una tabla lookup almacenada en la memoria 30. Alternativamente se pueden utilizar también funciones polinomiales para describir una o varias funciones de transferencia 46e, 46f, 46g.

Se entiende que en la memoria 30 pueden estar almacenados otros datos individuales del dispositivo optoelectrónico 10, en particular los tipos de datos descritos en general arriba, por ejemplo, informaciones sobre el historial de producción del dispositivo respectivo 10. Por consiguiente, el juego de datos individual puede proporcionar una “identificación electrónica” amplia del dispositivo 10, mediante la que el dispositivo 10 puede funcionar de manera fiable y precisa en caso también de tolerancias de fabricación significativas o en aplicaciones muy diferentes. Si se produjera, no obstante, un mal funcionamiento en casos individuales, estos se pueden diagnosticar con ayuda del juego de datos individual y eliminar fácilmente, dado el caso, mediante una actualización individual del dispositivo 10.

65

Lista de números de referencia

	10	Dispositivo optoelectrónico
	12	Medio de soporte
5	14	Elemento de apertura
	16	Elemento de lente
	18	Parte inferior
	20	Parte superior
	22	Emisor optoelectrónico
10	24	Receptor optoelectrónico
	26	Circuito integrado de aplicación específica
	28	Unidad de cálculo lógica
	30	Memoria no volátil
	32	Regulación de tensión
15	34	Fuente de corriente
	36	Módulo de bus
	38	Sensor de temperatura
	40	Amplificador de señal
	42	Convertidor analógico a digital
20	44	Objeto
	46	Función de transferencia
	48	Valor funcional
	49	Curva
	50	Intensidad relativa
25	52	Distancia de objeto

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo sensor optoelectrónico (10) con:

5 al menos un emisor optoelectrónico (22) y al menos un receptor optoelectrónico (24),
 un medio de almacenamiento con al menos una memoria no volátil (30), que está adaptada para almacenar un
 juego de datos individual,
 una interfaz de datos (36), que permite un acceso a la memoria no volátil (30),
 10 presentando el dispositivo sensor optoelectrónico (10) un circuito integrado de aplicación específica (26), estando
 conectado el medio de almacenamiento al circuito integrado de aplicación específica (26) o integrado en el
 circuito integrado de aplicación específica (26),
 estando adaptado el circuito integrado de aplicación específica (26) para procesar y para emitir señales de
 recepción del receptor optoelectrónico (24),

caracterizado por que

15 el juego de datos individual representa una característica de sensibilidad espectral del dispositivo sensor
 optoelectrónico (10), una característica de sensibilidad dependiente de la distancia del dispositivo sensor
 optoelectrónico (10) y/o una característica de sensibilidad dependiente del ángulo del dispositivo sensor
 optoelectrónico (10), estando adaptado también el circuito integrado de aplicación específica (26) para leer y
 para emitir el juego de datos individual o partes del mismo desde la memoria no volátil (30) y no siendo
 20 adecuado, sin embargo, el circuito integrado de aplicación específica (26) para procesar las señales de recepción
 del receptor optoelectrónico (24) dependiendo del juego de datos individual.

2. Dispositivo sensor optoelectrónico (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el juego de datos individual
 comprende una pluralidad de datos individuales.

25 3. Dispositivo sensor optoelectrónico (10) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que el juego de datos
 individual comprende datos de identificación relativos a un historial de producción del dispositivo sensor
 optoelectrónico (10), comprendiendo los datos de identificación al menos un número de pieza, al menos un número
 de lote y/o al menos una información sobre un momento de la producción.

30 4. Dispositivo sensor optoelectrónico (10) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que
 el juego de datos individual comprende datos del proceso de producción relativos a un historial de producción del
 dispositivo sensor optoelectrónico, comprendiendo los datos del proceso de producción al menos una información
 sobre una herramienta utilizada en la fabricación, al menos una información sobre un medio de prueba utilizado en la
 35 fabricación y/o al menos una información sobre un software de prueba utilizado en la fabricación.

5. Dispositivo sensor optoelectrónico (10) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que
 el juego de datos individual comprende al menos una función de transferencia (46), describiendo la función de
 40 transferencia (46) una relación entre al menos un primer parámetro operativo y al menos un segundo parámetro
 operativo del dispositivo sensor optoelectrónico (10).

6. Dispositivo sensor optoelectrónico (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el primer parámetro operativo
 corresponde a una relación de una señal de recepción del receptor optoelectrónico (24) respecto a una señal de
 45 emisión del emisor optoelectrónico (22).

7. Dispositivo sensor optoelectrónico (10) de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, en el que el juego de datos
 individual presenta para la descripción de la al menos una función de transferencia (46) una tabla lookup y/o un
 parámetro polinomial para la caracterización de una función polinomial.

50 8. Dispositivo sensor optoelectrónico (10) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que
 el dispositivo sensor optoelectrónico (10) comprende un sensor de temperatura (38).

9. Procedimiento para la fabricación de un dispositivo sensor optoelectrónico (10) de acuerdo con una de las
 reivindicaciones 1 a 8, en el que se determina una característica de sensibilidad espectral, una característica de
 55 sensibilidad dependiente de la distancia y/o una característica de sensibilidad dependiente del ángulo del dispositivo
 sensor optoelectrónico (10), y en donde un juego de datos individual se escribe en la memoria no volátil (30) del
 medio de almacenamiento, que representa la característica de sensibilidad determinada.

10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el dispositivo sensor optoelectrónico (10) se fabrica y
 se comprueba según un proceso de producción, y en donde se escribe un juego de datos individual, dependiendo
 60 del proceso de producción, en la memoria no volátil (30) del medio de almacenamiento, que contiene al menos una
 información sobre una herramienta utilizada en la fabricación, al menos una información sobre un medio de prueba
 utilizado en la fabricación y/o al menos una información sobre un software de prueba utilizado en la fabricación.

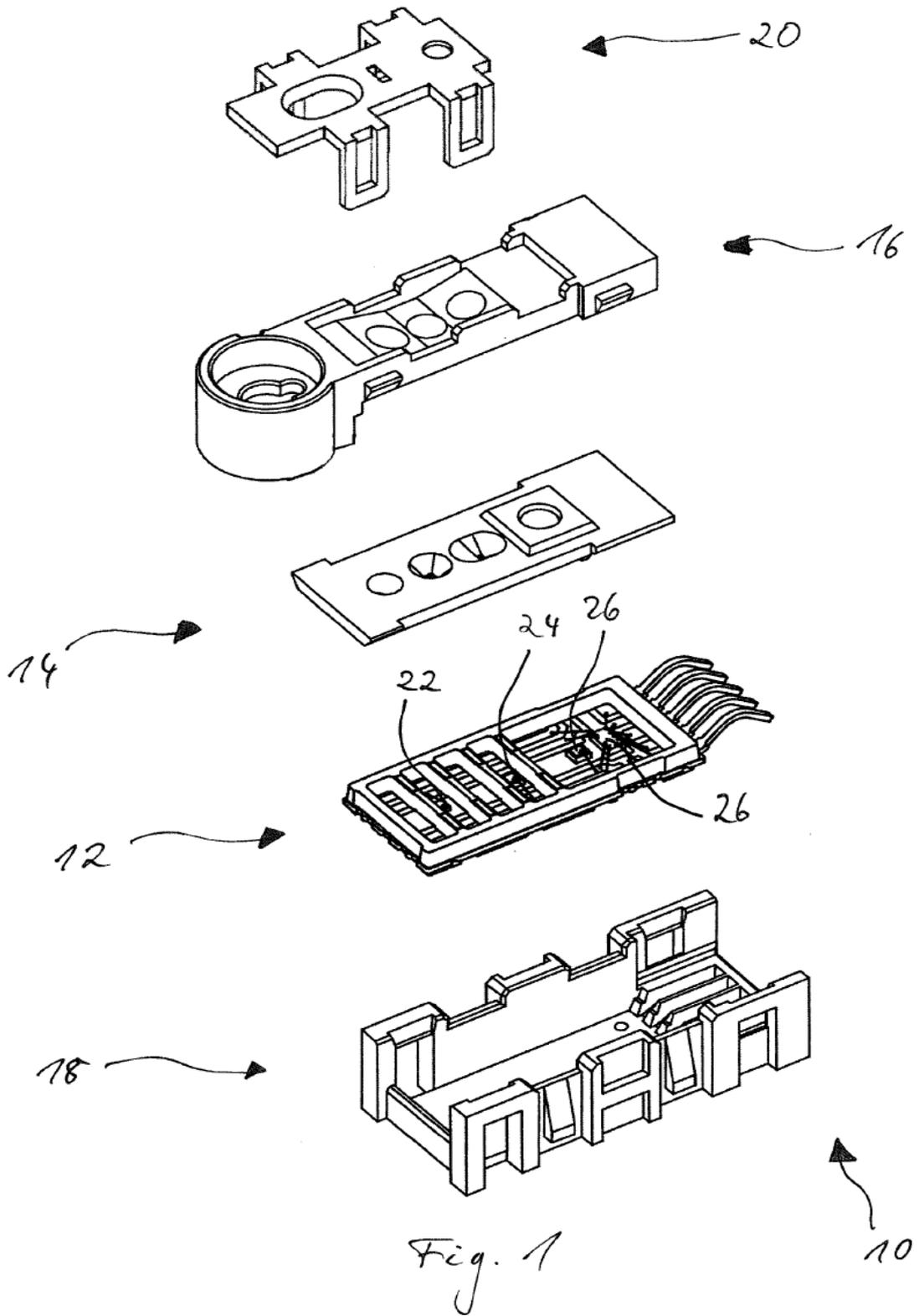
65 11. Procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo sensor optoelectrónico (10) de acuerdo con una de las
 reivindicaciones 1 a 8, en el que el juego de datos individual se lee al menos parcialmente de la memoria no volátil

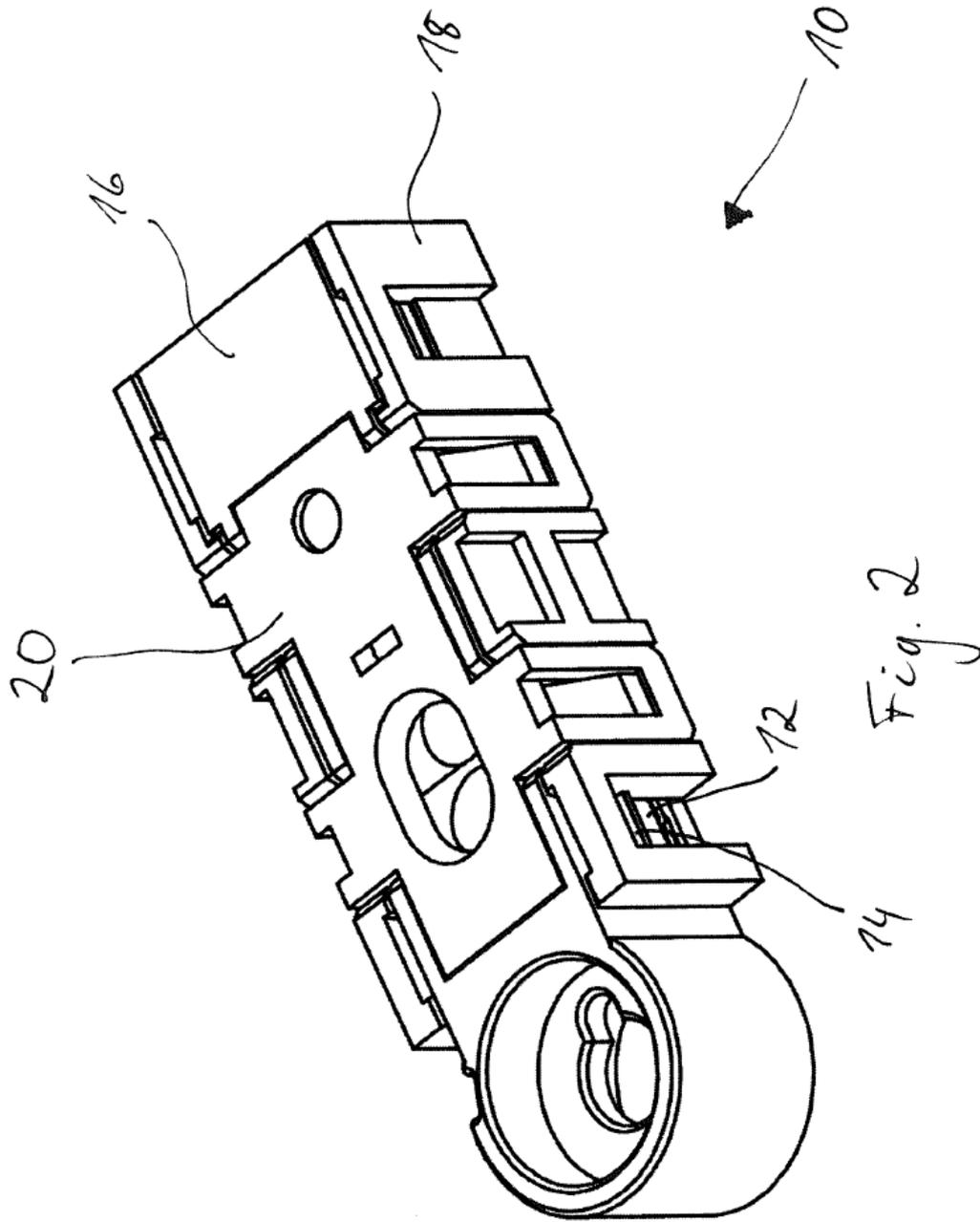
(30) del medio de almacenamiento del dispositivo sensor optoelectrónico (10), mediante la interfaz de datos (36) del dispositivo sensor optoelectrónico (10), funcionando el dispositivo sensor optoelectrónico (10) dependiendo del juego de datos individual leído.

5 12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el juego de datos individual leído comprende al menos una función de transferencia (46), describiendo la función de transferencia (46) una relación entre al menos un primer parámetro operativo y al menos un segundo parámetro operativo del dispositivo sensor optoelectrónico (10), y refiriéndose la función de transferencia (46) a una aplicación predeterminada del dispositivo sensor optoelectrónico (10) como sensor.

10 13. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12, en el que el juego de datos individual leído se comprueba respecto a un requisito de actualización, actualizándose el juego de datos individual, almacenado en la memoria no volátil (30) del medio de almacenamiento, mediante la interfaz de datos (36) del dispositivo sensor optoelectrónico (10) dependiendo de un requisito de actualización determinado.

15





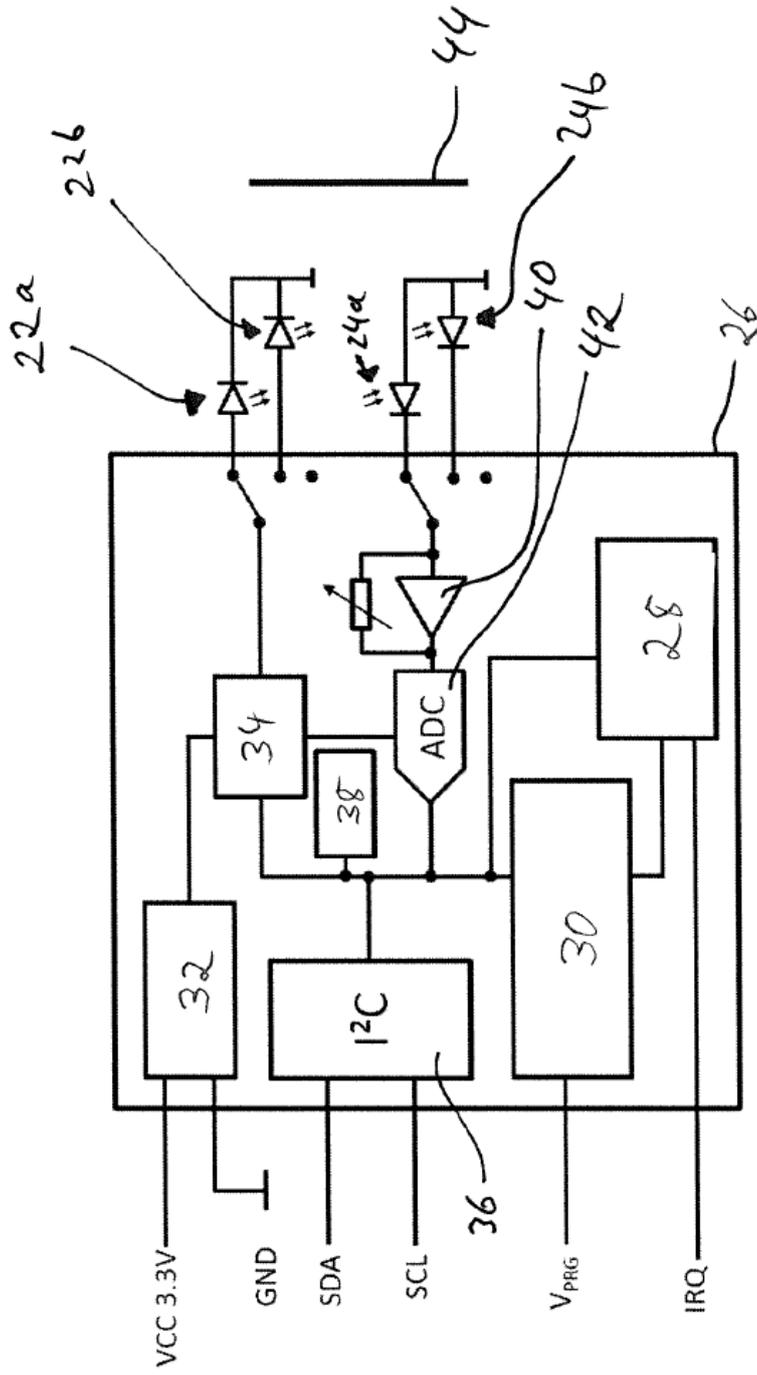


Fig. 3

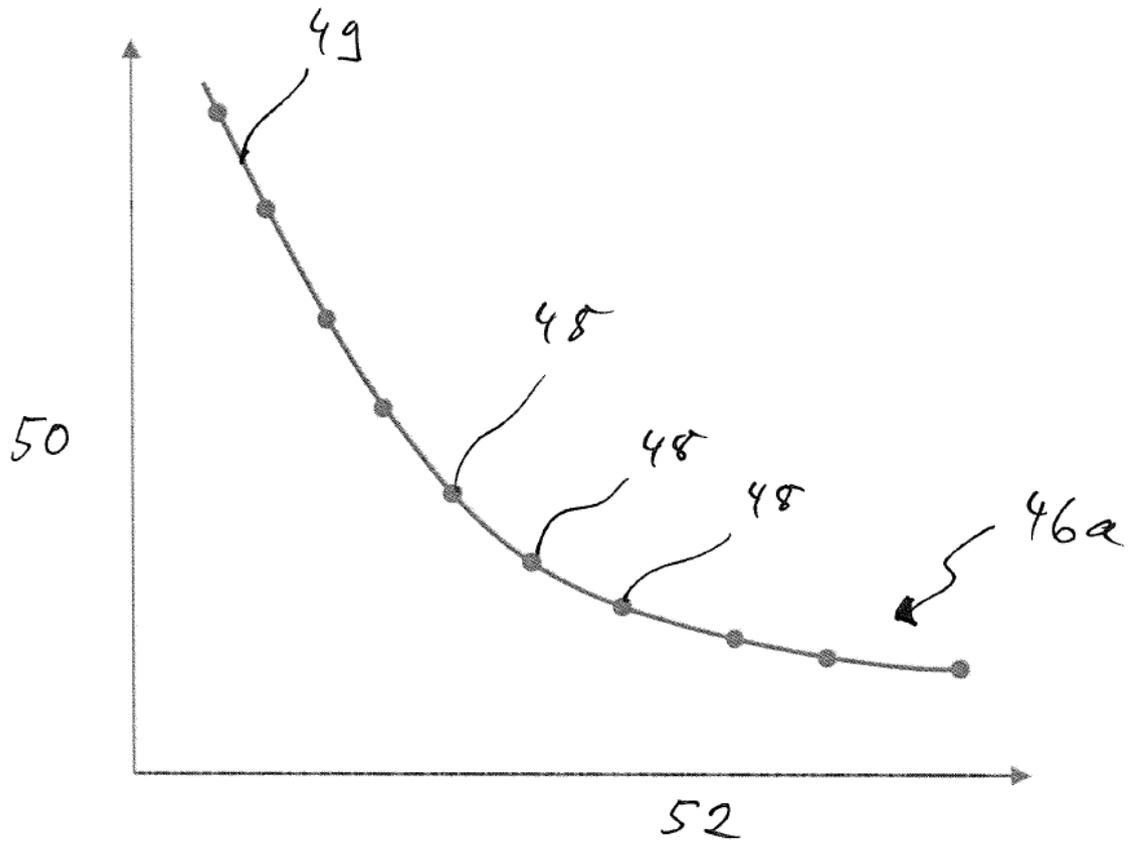


Fig. 4

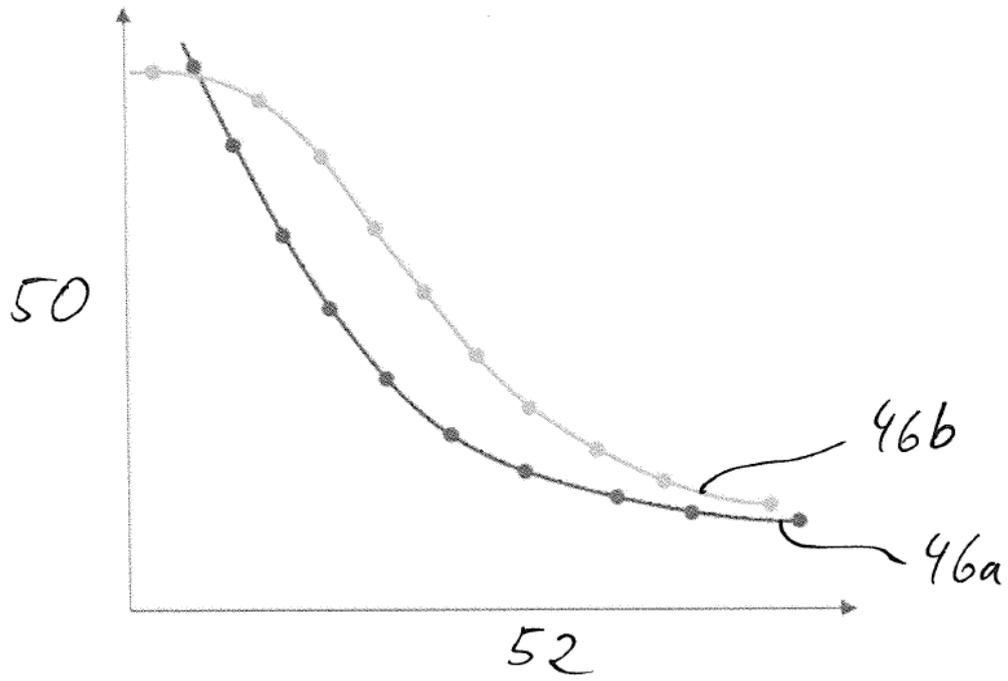


Fig. 5

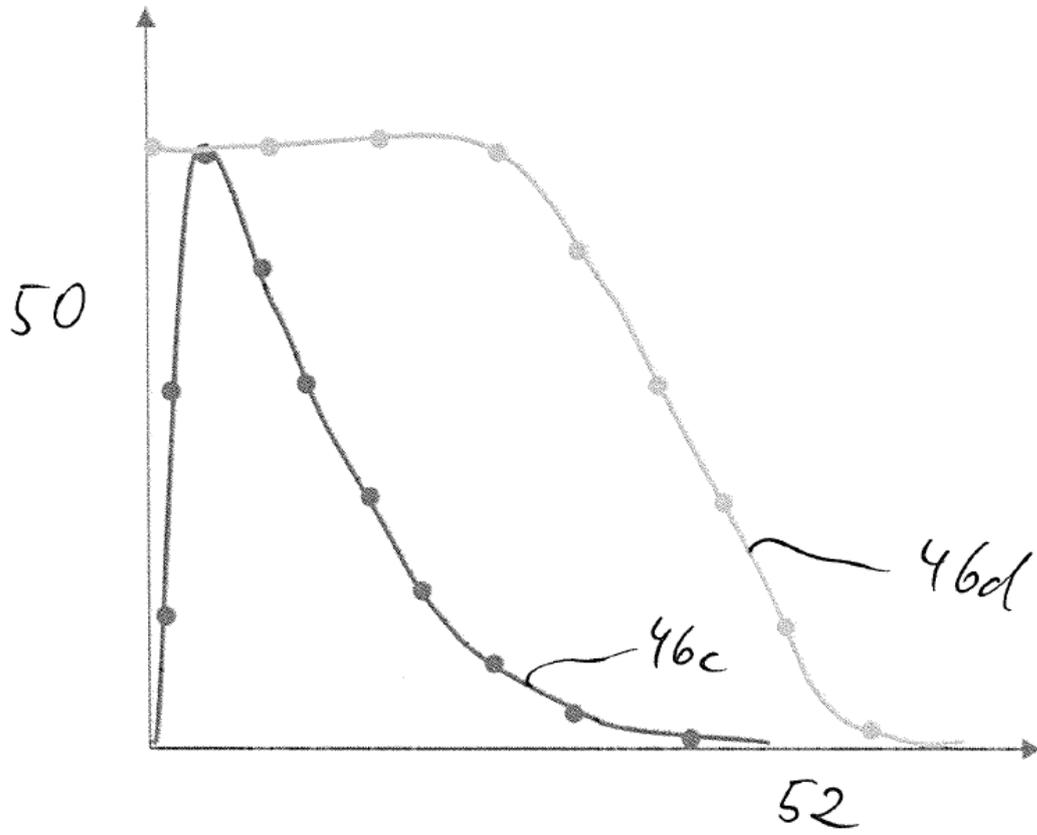


Fig. 6

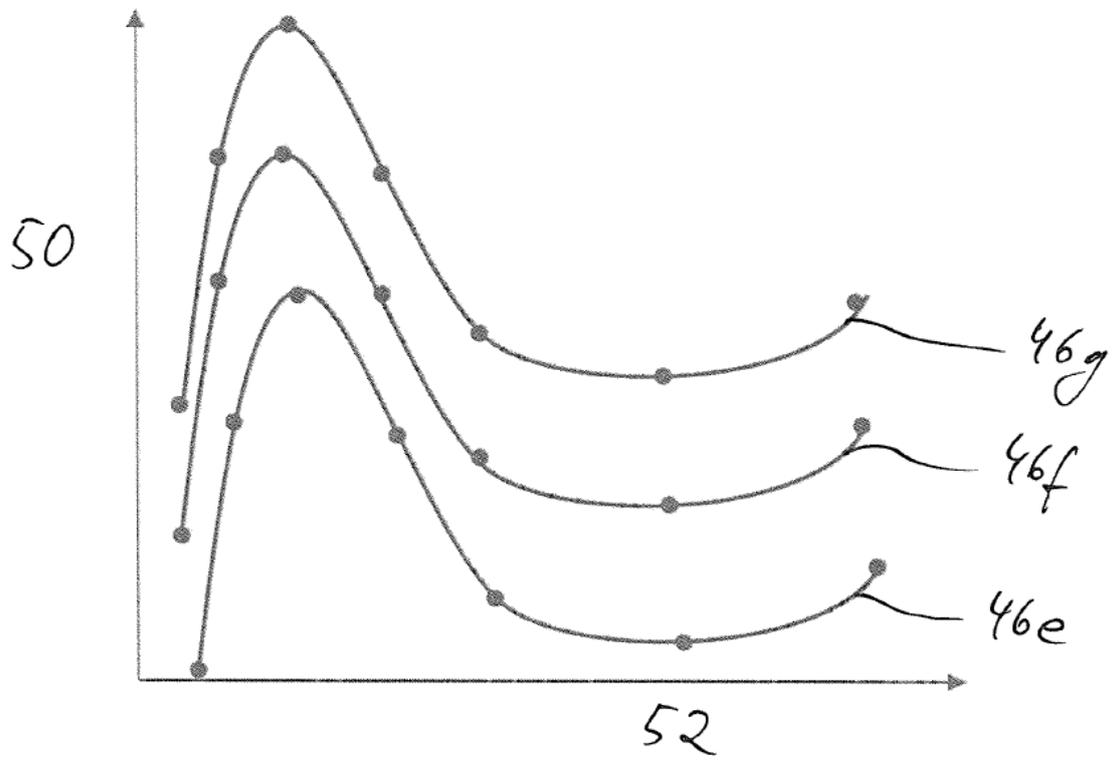


Fig. 7