

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 298**

51 Int. Cl.:

G01B 11/25 (2006.01)

G01B 21/04 (2006.01)

G06T 7/00 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2016** **E 16195973 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019** **EP 3315901**

54 Título: **Dispositivo de medición y procedimiento para la medición por triangulación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.02.2020

73 Titular/es:
PEPPERL+FUCHS AG (100.0%)
Lilienthalstraße 200
68307 Mannheim, DE

72 Inventor/es:
BLANKENBURG, CHRISTOPH;
HORNBERGER, ARMIN y
WEIS, TIM

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 743 298 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 y procedimiento para la medición por triangulación

5 Descripción

El presente invento trata en un primer aspecto de un dispositivo de medición para la medición por triangulación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 En un segundo aspecto, el invento trata de un procedimiento para la medición por triangulación según el preámbulo de la reivindicación 12.

15 En una medición por triangulación, la luz se emite con un transmisor de luz sobre un objeto a examinar. La luz se refleja desde el área del objeto iluminado y es detectada por un receptor de luz. El receptor de luz puede tener una resolución espacial y capturar una imagen de medición. En el principio de triangulación, el emisor de luz y el receptor de luz están desplazados entre sí en una dirección transversal a la dirección de medición o en ángulo entre sí, de modo que en la imagen de medición, la posición del área del objeto iluminado depende de la distancia del objeto al dispositivo de medición. Por lo tanto, se pueden obtener informaciones de posición o distancia con respecto al objeto.

20 Un procedimiento de medición establecido utiliza una iluminación lineal. En este caso, la luz de iluminación se emite en un patrón de luz, en particular en forma de una línea / una franja de luz, generalmente en forma de una línea recta. Dependiendo de la forma del objeto, la imagen de medición no registrará una línea recta, sino más bien una línea distorsionada o una trayectoria escalonada. Por lo tanto, una información de forma o posición del objeto puede derivarse del historial registrado en la imagen de medición. Para mayor fiabilidad, se pueden usar múltiples luces de línea o franjas de luz.

25 Un dispositivo de medición genérico para la medición por triangulación comprende un transmisor de luz para emitir luz de iluminación en un modo de medición; un sistema óptico de transmisión para guiar la luz de iluminación en un patrón de luz, en particular en una pluralidad de franjas de luz, en la dirección de un objeto; un receptor de luz para capturar una imagen, siendo la imagen en el modo de medición una imagen de medición, la cual se captura midiendo la luz reflejada de áreas del objeto iluminadas; y un dispositivo de control y evaluación, que está configurado para determinar una información de forma o posición del objeto basada en la imagen de medición en un modo de medición.

30 De manera correspondiente, en un procedimiento genérico para la medición por triangulación está previsto que:

- 35 - la luz de iluminación se emite con un transmisor de luz,
- la luz de iluminación se guía en un patrón de luz, en particular en una pluralidad de franjas de luz, en la dirección
- 40 de un objeto con una óptica de transmisión,
- con un receptor de luz se mide la luz reflejada de las áreas del objeto y se captura una imagen de medición del objeto, y
- la información de forma o posición del objeto basada en la imagen de medición se determina con un dispositivo de control y evaluación.

45 Tal dispositivo de medición y tal procedimiento de medición se describen, por ejemplo, por el solicitante en el documento EP 2 287 560 B1 y también se conocen por el documento EP 2 111 947 A2, US 6.542.249 B1 y US 2004/0032974 A1.

50 Se utilizan diferentes datos de parámetros para el modo de medición. Estos pueden ser, por ejemplo, el tiempo de exposición o los valores nominales para los objetos a medir, como un perfil de altura del objeto deseado. Por lo tanto, para el modo de medición, los datos de parámetros ideales dependen en particular de un campo de aplicación y de los objetos que se investigarán actualmente. Por lo tanto, puede ser útil a través de una interfaz de comunicación transferir datos de parámetros al dispositivo de medición.

55 Como interfaz de comunicación, a menudo se usa una interfaz BUS, por ejemplo, CAN, Profibus, Ethernet o una interfaz en serie. Sin embargo, el esfuerzo para transmitir nuevos datos de parámetros es indeseablemente alto, ya que se requieren unidades informáticas correspondientes con programas asociados y personal relativamente bien capacitado para operar los programas. Bajo el término de una unidad de computación se entiende en este caso ordenadores, pero también controladores lógicos programables (PLC) y sistemas de control de procesos, y otras unidades de control y regulación basadas en unidades informáticas.

60

Además, como una interfaz de comunicación se puede utilizar un módulo de radio que recibe los datos de parámetros, por ejemplo desde un teléfono inteligente o un ordenador. Sin embargo, en este caso amenazan numerosos peligros y problemas: por ejemplo, se podrían transmitir virus u otros programas maliciosos al teléfono inteligente o al ordenador o datos de parámetros no deseados al dispositivo de medición. Además, terceros podrían acceder al dispositivo de medición a través de otros recursos de radio. En entornos con fuentes de interferencia electromagnética o entornos de blindaje, los módulos de radio a menudo no son confiables. Además, los módulos de radio generalmente pueden estar prohibidos para excluir interrupciones en la red de una empresa.

Alternativamente, los datos de parámetros pueden ingresarse al dispositivo de medición a través de un elemento operativo, por ejemplo, a través de un botón, una pantalla sensible al tacto o un tornillo giratorio. Sin embargo debido al pequeño tamaño del dispositivo de medición, una pantalla sensible al tacto suele ser muy pequeña y la navegación del menú a menudo también es engorrosa. Los botones del medidor también suelen ser muy pequeños y, a menudo, difíciles de alcanzar, según la aplicación. Como regla, los datos pueden ser ingresados a través de elementos operativos solo por personal capacitado.

Puede considerarse como un objetivo del invento proporcionar un dispositivo de medición y un procedimiento para la medición por triangulación con un dispositivo de medición, en el que los datos de parámetros pueden transmitirse al dispositivo de medición de manera simple y fiable.

Este objetivo se logra mediante el dispositivo de medición que tiene las características de la reivindicación 1 y por el procedimiento que tiene las características de la reivindicación 12.

Las variantes favorables del dispositivo de medición según el invento y del procedimiento según el invento son objeto de las reivindicaciones dependientes y también se explican en la siguiente descripción.

En el dispositivo de medición del tipo anterior, según el invento, el dispositivo de control y evaluación está configurado para cambiar entre el modo de medición y un modo de lectura de datos, estando la unidad de control y evaluación configurada para evaluar la imagen en el modo de lectura de datos respecto a los datos de parámetros codificados y de esta manera utilizar los datos de parámetros leídos en un modo de medición posterior.

De manera análoga, en el procedimiento del tipo mencionado anteriormente, se lleva a cabo un modo de lectura de datos en el que el receptor de luz mide la luz de un objeto codificado y recoge una imagen, en lo sucesivo denominada imagen de código, y el dispositivo de control y evaluación evalúa la imagen del código con respecto a los datos de parámetros codificados. En un modo de medición que sigue al modo de lectura de datos, se utilizan los datos de parámetros leídos en el modo de lectura de datos. En el modo de medición mencionado anteriormente del procedimiento según el invento puede tratarse de este modo de medición posterior al modo de lectura de datos.

En el contexto de la presente descripción, debe entenderse que el término "patrón de luz" significa una estructuración básicamente arbitraria de la luz transmitida. Este patrón puede consistir en que la luz en estructuras geométricas simples, como franjas, es decir, bandas de luz o puntos, se irradian sobre los objetos a medir. En principio, el término "patrón de luz" también debe entenderse como una estructuración temporal. Por ejemplo, la luz puede irradiarse sobre un mismo objeto desde diferentes emisores de luz. Si se utilizan diferentes transmisores de luz o fuentes de luz que se encuentran en diferentes posiciones en el espacio, la luz también puede ser relativamente desestructurada vista espacialmente. En particular, entonces se puede utilizar luz no estructurada, es decir, luz plana o continua. Por ejemplo, la luz continua puede irradiarse alternativamente desde diferentes direcciones espaciales sobre un objeto.

Según una idea esencial del invento, un registro de datos de parámetros tiene lugar ópticamente, es decir, mediante el receptor de luz que captura una imagen que luego se evalúa. Para este propósito, el receptor de luz tiene una resolución espacial y puede comprender, por ejemplo, una cámara. Los datos a leer se aplican a un objeto, por ejemplo, como un código de barras. A través de esta lectura óptica no es necesaria ninguna entrada a través de elementos de manejo en el dispositivo de medición. Además, no se necesita ningún módulo de radio y no hay riesgos en términos de compatibilidad electromagnética (CEM). Además, los intentos de manipulación por software malicioso se pueden excluir en gran medida, ya que se pueden leer objetos portadores de información que contienen información de parámetros, sólo a través de la ruta óptica descrita.

El dispositivo de medición puede funcionar en dos modos operativos diferentes: en el modo de lectura de datos se evalúa una imagen capturada para determinar si un código es reconocible en la imagen. A partir de este código se leen los datos de parámetros. La imagen capturada en el modo de lectura de datos también se denomina imagen de código. El objeto representado en el modo de lectura de datos lleva el código y, por lo tanto, también puede denominarse objeto portador de información.

En el modo de medición se registra una imagen capturada de un objeto a examinar y, a tal efecto, se evalúa para ver qué posición y forma tienen, por ejemplo, las franjas de luz que se irradian sobre el objeto a examinar. El objeto a examinar utilizado en el modo de medición es en la mayoría de las aplicaciones diferente del objeto portador de información utilizado en el modo de lectura de datos.

5 Para la iluminación, el mismo transmisor de luz se puede utilizar, en principio, en modo de medición y en modo de lectura de datos. En particular, puede estar previsto usar el emisor de luz para la iluminación sólo en estos dos modos. Por ejemplo, dado que el emisor de luz produce un patrón de franjas, tiene sentido en esos casos si el objeto que contiene información comprende un código que puede iluminarse con una sola franja de luz. Tal código puede estar sobre un código de barras unidimensional.

15 Pero también puede estar disponible un dispositivo de iluminación adicional. El dispositivo de control y evaluación puede configurarse para encender el dispositivo de iluminación adicional en el modo de lectura de datos. El dispositivo de iluminación adicional puede configurarse para iluminar un área más grande que el emisor de luz. Esto puede lograrse, por ejemplo, mediante diferentes ópticas, en las que una fuente de luz del emisor de luz y del dispositivo de iluminación adicional no necesariamente tiene que ser diferente. Ambas pueden formarse, por ejemplo, por un láser respectivo o por el mismo láser. El dispositivo de iluminación adicional puede proporcionar por ejemplo una iluminación plana, es decir, sin espacios; sin embargo, el emisor de luz, junto con la óptica de transmisión, no produce una iluminación plana sino, por ejemplo, una o más franjas de luz, entre las cuales existen áreas no iluminadas. El dispositivo de iluminación adicional puede ser particularmente útil si el código en el objeto portador de información es un código bidimensional que no estaría completamente iluminado por una franja de luz o fuente de luz.

25 Puede preferirse que el dispositivo de iluminación adicional emita luz en el mismo o en un rango de longitud de onda superpuesto como el emisor de luz. Esto es ventajoso en términos del diseño del receptor de luz y / u otros componentes del dispositivo de medición.

30 El dispositivo de control y evaluación puede configurarse para apagar el dispositivo de iluminación adicional en el modo de medición. También se puede prever que el transmisor de luz se encienda solo en modo de medición y no en modo de lectura de datos.

35 En otros modelos de fabricación adicionales, se usa luz externa o luz ambiental en el modo de lectura de datos. En consecuencia, el emisor de luz se apaga aquí y no existe un dispositivo de iluminación adicional o al menos no se enciende en el modo de lectura de datos. En entornos luminosos, este modelo de fabricación es ventajoso y, por lo tanto, no pueden presentarse dificultades, como por ejemplo que las franjas de luz emitidas por el emisor de luz solo puedan iluminar una pequeña parte de un objeto portador de información.

40 En particular, cuando solo se usa luz ambiental en el modo de lectura de datos, es relevante un tiempo de exposición del receptor de luz. En un modo de lectura de datos se puede establecer un tiempo de exposición más largo del receptor de luz que en el modo de medición. Pero incluso con el uso del transmisor de luz o el dispositivo de iluminación adicional, puede ser útil un mayor tiempo de exposición en el modo de lectura de datos. De esta manera se pueden registrar de forma particularmente fiable áreas oscuras y claras de un código en el objeto. Por el contrario, los movimientos de objetos más rápidos son frecuentes en el modo de medición, por lo que aquí es apropiado un tiempo de exposición más corto.

45 Los datos de parámetros pueden, en principio, ser cualquier dato que se utilice en un modo de medición después del modo de lectura de datos. Estos pueden ser datos para controlar el transmisor de luz, el receptor de luz o para evaluar una imagen capturada. Por ejemplo, los datos de parámetros pueden incluir un valor de duración de exposición. El dispositivo de control y evaluación se puede configurar entonces para utilizar el valor de duración de la exposición para controlar el emisor de luz y / o el receptor de luz en el modo de medición posterior al modo de lectura de datos. En el caso del transmisor de luz, el valor de duración de la exposición puede entenderse como una duración de pulso de luz; mientras que en el caso del receptor de luz, la duración de la exposición puede ser el lapso de tiempo hasta que se leen los elementos sensibles a la luz del receptor de luz.

55 Los datos de parámetros también pueden incluir información deseada del objeto, como un perfil de altitud ideal de un objeto u otra información sobre las dimensiones ideales de un objeto. Los datos de parámetros también pueden ser valores límite para un perfil de altura o para otras dimensiones, decidiéndose en función de un cumplimiento de los valores límite, si un objeto a medir cumple con criterios predeterminados o no. Por lo tanto, el dispositivo de control y evaluación se puede configurar para calcular la información de forma o posición del objeto con la información deseada del objeto determinada en base a la imagen de medición en un modo de medición después del modo de lectura de datos y para emitir un resultado de la misma a través de una conexión eléctrica del dispositivo de medición.

El modo de lectura de datos se puede iniciar de diferentes maneras. Por lo tanto, el dispositivo de control y evaluación puede configurarse para realizar el modo de lectura de datos en una, en particular en cada operación de encendido del dispositivo de medición. Posteriormente, el sistema cambia al modo de medición. El final del modo de lectura de datos se puede lograr reconociendo los datos de parámetros codificados en una imagen capturada y evaluada.

Alternativa o adicionalmente, un modo de lectura de datos también puede iniciarse después de un período de tiempo predeterminado y / o accionando un elemento operativo en el dispositivo de medición. El uso de un elemento de control todavía tiene ventajas significativas sobre los dispositivos de medición convencionales, en los que todos los datos de parámetros se ingresan a través de controles en el dispositivo de medición. Por lo tanto, el manejo es más fácil y menos propenso a errores cuando el personal menos capacitado presiona solo un control para iniciar el modo de lectura de datos.

El siguiente modelo de fabricación puede ser particularmente útil cuando en el modo de lectura de datos como en el modo de medición se produce una iluminación a través del emisor de luz, o cuando en ambos casos se usa el dispositivo de iluminación adicional. Por lo tanto, el dispositivo de control y evaluación se puede configurar para:

- evaluar la imagen capturada por el receptor de luz y determinar si la imagen comprende un código y, por lo tanto, datos de parámetros codificados,
- para realizar el modo de lectura de datos si está presente un código y
- para llevar a cabo el modo de medición si no está presente ningún código.

El código puede ser, por ejemplo, un código multidimensional, en particular bidimensional, que comprende un área de reconocimiento mediante el cual se reconoce que hay un código presente y que comprende un área de datos en el que los datos de parámetros están codificados.

Por lo tanto, en el modelo de fabricación anterior solo se decide mediante la evaluación de la imagen capturada si se realizará un modo de lectura de datos o un modo de medición. El transmisor de luz y el receptor de luz funcionan en ambos casos de la misma manera.

El invento comprende también una combinación de un dispositivo de medición diseñado como se describe en este documento y un objeto que contiene los datos de parámetros codificados. Este objeto portador de información puede tener un código o un área de código en el que los datos de parámetros están codificados por áreas claras y oscuras, en particular por un código de barras unidimensional o un código bidimensional.

Sin embargo, de forma alternativa o adicional, el principio de triangulación también se puede utilizar para reconocer un código. El transmisor de luz y también el dispositivo de iluminación adicional posiblemente existentes están dispuestos de acuerdo con el principio de triangulación relativo al receptor de luz, por lo que se puede medir un perfil de altura del objeto portador de información. Los datos de los parámetros ahora se pueden codificar en el perfil de elevación del objeto, es decir, diferentes datos de parámetros corresponden a diferentes desarrollos de un perfil de altura. De este modo no es necesaria una codificación a través de áreas de diferente brillo (como en el caso de un código de barras). Dependiendo del campo de aplicación, la codificación a través de un perfil de altura puede ser más fiable. El perfil de altura puede estar formado, por ejemplo, por una figura estampada en el objeto.

La óptica de transmisión mencionada anteriormente para generar, por ejemplo, las franjas de luz puede ser, en principio, de cualquier diseño deseado. A modo de ejemplo, la óptica de transmisión puede comprender un elemento estructurado que imprime la luz de iluminación incidente en una estructura espacial, en particular como se describe anteriormente. El elemento estructurado puede ser un elemento óptico difractivo, es decir, flexionable, que tiene una estructura para producir un patrón de luz, por ejemplo las diferentes franjas de luz. Un elemento óptico difractivo puede comprender un soporte transparente, tal como un portaobjetos de vidrio, sobre el cual se aplica una microestructura, por ejemplo ranuras u otros huecos. La luz incidente se difracta en la microestructura, interfiriendo entre sí rayos parciales de la luz incidente. De este modo se pueden conformar, por ejemplo, las franjas de luz.

En modelos de fabricación alternativos, la óptica de transmisión también puede tener una matriz de múltiples espejos cuyos espejos están alineados de modo que la luz de iluminación incidente se reenvía como un patrón de luz, por ejemplo como diferentes franjas de luz. En un modelo de fabricación alternativo adicional, la óptica de transmisión tiene una matriz de microlentes cuyas lentes están dispuestas y formadas de tal manera que la luz de iluminación incidente se transmite como un patrón de luz, por ejemplo en diferentes franjas de luz. Para este propósito, las lentes pueden formarse de manera diferente, en particular parcialmente oscurecidas, para efectuar diferentes grados de transmisión.

Las variantes del procedimiento también resultan del uso previsto de los modelos de fabricación descritos de dispositivos de medición según el invento. Del mismo modo, las variantes del procedimiento también deben entenderse como variantes del dispositivo de medición.

5 Otras ventajas y características del invento se describirán a continuación con referencia a las figuras esquemáticas que se acompañan. Aquí muestra:

la figura 1, una representación esquemática de un modelo de fabricación de un dispositivo de medición según el invento.

10 la figura 2, una imagen que muestra un modelo de fabricación de un dispositivo de medición registrado según el invento.

la figura 3, otra imagen capturada con un modelo de fabricación de un dispositivo de medición según el invento.

15 Los componentes idénticos y de acción idéntica se identifican generalmente mediante los mismos números de referencia en las figuras.

La figura 1 muestra un modelo de fabricación de un dispositivo de medición según el invento 100. Este comprende un emisor de luz 10 y un receptor de luz 40 que están dispuestos y diseñados para una medición por triangulación. El emisor de luz emite luz de iluminación 15. En el ejemplo mostrado, la luz de iluminación 15 se conduce adicionalmente en la dirección de un objeto 30 en forma de una o más franjas, que también se denominan franjas de luz 16, por medio de transmisión óptica 20, 25. En este caso, la luz de iluminación presenta en sección transversal, es decir en una sección transversal o perpendicular a la dirección de propagación, una franja o preferentemente una pluralidad de franjas separadas entre sí. Las franjas pueden ser paralelas entre sí. Se enfatiza que el patrón de luz, en principio, también se puede diseñar de manera diferente. Por ejemplo, puede estar presente una pluralidad de puntos u objetos de luz conformados de cualquier otra forma. En principio, también es posible que el patrón de luz tenga una estructuración temporal en el sentido de que diferentes patrones de luz, que también pueden ser comparativamente desestructurados, se irradian sobre un objeto en diferentes momentos.

30 Si las franjas de luz inciden sobre el objeto 30, la luz 17 se refleja en las áreas de objeto iluminadas. La luz reflejada 17 se detecta con el receptor de luz 40. El receptor de luz 40 puede ser una cámara que captura una imagen bidimensional. La luz reflejada 17 da como resultado franjas en la imagen que corresponden a la franja de luz.

35 El objeto 30 puede ser un objeto 30 a examinar, cuya posición y / o forma se debe medir. Para verificar dicho objeto 30, se realiza un modo de medición. En este modo, el emisor de luz 10 y el receptor de luz 40 funcionan como se describe anteriormente. La imagen capturada en este caso también se conoce como imagen de medición. El control y la evaluación del dispositivo de medición 100 ahora evalúan la imagen de medición. Para este propósito, se evalúa la forma y el curso de las franjas registradas en la imagen. Las franjas vuelven a las franjas de luz que inciden sobre el objeto 30. La forma y la distancia del objeto 30 influyen en la forma y el curso de la franja en la imagen. Por lo tanto, en base a ello, el dispositivo de control y evaluación puede deducir la forma y / o la distancia del objeto 30.

40 Existen varios datos de parámetros para el modo de medición. Estos pueden comprender, por ejemplo: una duración de pulso para la cual el emisor de luz 10 envía la luz 15 de iluminación; un período de exposición durante el cual el receptor de luz 40 integra la luz incidente 17; datos / datos de comparación sobre objetos a examinar, con los cuales el dispositivo de control y evaluación puede decidir si un objeto examinado actualmente cumple con criterios predeterminados en términos de forma o distancia.

50 Dichos datos de parámetros no se transmiten de acuerdo con el invento, o al menos no exclusivamente, a través de un cable o de radio electromagnética. Más bien, se utiliza una lectura óptica, que permite una operación fácil y es particularmente segura contra la manipulación no deseada.

Para esto, se utilizan objetos que contienen información 30, en los que se aplica un código 31. El código 31 puede comprender, por ejemplo, un área unidimensional o bidimensional con secciones claras y oscuras. Este código 31 contiene los datos de parámetros.

55 El emisor de luz 10 puede ahora iluminar el objeto que contiene información 30 y el receptor de luz 40 captura una imagen del mismo modo como se describió anteriormente. La imagen capturada por el objeto que contiene información 30 también se denomina imagen de código. El dispositivo de control y evaluación analiza la imagen de código y determina los datos de parámetros contenidos en ella. Este modo se llama modo de lectura de datos. Si se han leído los datos de parámetros, el modo de lectura de datos finaliza y cambia al modo de medición. En éste, los datos de parámetros de lectura se utilizan para medir o analizar un objeto a examinar.

60 Un ejemplo de una imagen de código 45 capturada en el modo de lectura de datos se muestra esquemáticamente en la figura 2. En este caso, se irradió una franja de luz sobre el objeto 30 con el código 31 de la figura 1. Esta franja

de luz conduce en la imagen de código 45 a una franja 50. La franja 50 tiene dos saltos que son condicionados por una forma escalonada del objeto 30. Además, la franja 50 tiene un rango de áreas alternas claras y oscuras. Estas corresponden al código 31, que se forma aquí como un código de barras. Las áreas alternativamente brillantes y oscuras codifican los datos de parámetros.

5 Un objeto que contiene información también puede tener un perfil de altura que codifica los datos de parámetros como una alternativa a un área de código que comprende áreas alternas claras y oscuras. En este caso, una forma del objeto depende de los datos de parámetros. Esta forma o el perfil de altura se miden ahora mediante la medición por triangulación con el transmisor de luz 10 y el receptor de luz 40. De este modo se captura una imagen de código 10 45, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 3. En este caso, el objeto que contiene información se irradió con una franja de luz, por lo que se puede ver una franja 50 en la imagen capturada 45. La franja 50 en el ejemplo ilustrado nuevamente tiene dos saltos principales, que pueden estar condicionados por el principio y el final del objeto. En un área central de la franja 50, la franja varía entre dos alturas diferentes. Estas dos alturas corresponden a dos alturas diferentes de un perfil de altura del objeto. Esta variación de altura codifica y lee datos, es decir, los 15 datos de parámetros.

En lugar de un perfil de altura o códigos de barras unidimensionales, los datos de parámetros también se pueden codificar en un código bidimensional de áreas claras y oscuras. En particular, en tal caso, puede ser útil enviar no solo una franja de luz sobre el objeto portador de información. Más bien, en este caso puede ser deseable una 20 iluminación plana, mediante la cual se garantice que se ilumine toda el área de código bidimensional. Para ello puede estar presente un dispositivo de iluminación adicional 11, ver figura 1. Este envía luz de iluminación adicional 12 en la dirección del objeto 30.

Se puede prever que el dispositivo de iluminación adicional 11 se encienda solo en modo de lectura de datos. El 25 transmisor de luz 10 puede encenderse en el modo de lectura de datos como se describe anteriormente. Alternativamente, sin embargo, el emisor de luz 10 también se puede apagar en el modo de lectura de datos, con el cual el dispositivo de iluminación adicional 11 solo emite luz de iluminación. Por cierto, para este modelo de fabricación se aplican las explicaciones anteriores, con la única diferencia de que la luz de iluminación no se emite, o no solo, desde el emisor de luz 10, sino desde el dispositivo de iluminación auxiliar 11.

30 Mediante el dispositivo de medición según el invento, los datos de parámetros pueden transmitirse de forma fácil y segura. Para este propósito, solo un objeto portador de información está dispuesto en el rango de medición del dispositivo de medición. Como resultado, no se requiere personal capacitado en el sitio. Además, la seguridad es mayor que en una transmisión de radio, que es relativamente propensa a errores y manipulable. También en 35 términos de costes, el dispositivo de medición de acuerdo con el invento ofrece ventajas, ya que, por ejemplo, no se requiere un módulo inalámbrico costoso.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de medición para la medición por triangulación, que presenta
 - un transmisor de luz (10) para emitir luz de iluminación (15) en un modo de medición,
 - un sistema óptico de transmisión (20, 25) para dirigir la luz de iluminación (15) en un patrón de luz, en particular en una pluralidad de franjas de luz, en la dirección de un objeto (30),
 - un receptor de luz (40) para capturar una imagen (45), siendo la imagen en el modo de medición, una imagen de medición (45) del objeto (30), que se captura midiendo la luz (17) reflejada de las áreas de objetos iluminados,
 10 - una unidad de control y evaluación, que está diseñada, en un modo de medición, para determinar la información de forma y posición del objeto (30) en base a la imagen de medición (45), caracterizado porque la unidad de control y evaluación está diseñada para cambiar entre el modo de medición y un modo de lectura de datos, estando la unidad de control y evaluación diseñada para evaluar la imagen (45), en el modo de lectura de datos, con respecto a los datos de parámetros codificados y para utilizar los datos de parámetros leídos de esta manera en un modo de medición posterior.
 15
2. Dispositivo de medición según la reivindicación 1, caracterizado porque existe un medio de iluminación adicional (11) y porque la unidad de control y evaluación está diseñada para encender los medios de iluminación adicionales (11) en el modo de lectura de datos.
 20
3. Dispositivo de medición según la reivindicación 2, caracterizado porque los medios de iluminación adicionales (11) están diseñados para iluminar un área más grande que el transmisor de luz (10).
 25
4. Dispositivo de medición según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque la unidad de control y evaluación está diseñada para apagar los medios de iluminación adicionales (11) en el modo de medición.
 30
5. Dispositivo de medición según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los datos de parámetros comprenden un valor de duración de la exposición y porque la unidad de control y evaluación está diseñada para usar el valor de duración de la exposición en el modo de medición que sigue al modo de lectura de datos, con el fin de controlar el transmisor de luz (10) y / o el receptor de luz (40).
 35
6. Dispositivo de medición según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los datos de parámetros comprenden informaciones nominales del objeto y porque la unidad de control y evaluación está diseñada para procesar la información de forma y posición del objeto (30) determinada en base a la imagen de medición (45) con las informaciones nominales del objeto y generar un resultado a través de una conexión eléctrica del dispositivo de medición.
 40
7. Dispositivo de medición según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la unidad de control y evaluación está diseñada para llevar a cabo el modo de lectura de datos cuando el dispositivo de medición se enciende y luego cambia al modo de medición.
 45
8. Dispositivo de medición según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la unidad de control y evaluación está diseñada para:
 - evaluar la imagen (45) capturada por el receptor de luz (40) para establecer si un código (31) y, por lo tanto datos de parámetros codificados, están contenidos en la imagen (45),
 - llevar a cabo el modo de lectura de datos si contiene un código (31), y
 - llevar a cabo el modo de medición si no contiene ningún código (31).
 50
9. Combinación de un dispositivo de medición según una de las reivindicaciones 1 a 8 y un objeto (30) que contiene los datos de parámetros codificados.
 55
10. Combinación a partir del dispositivo de medición y del objeto según la reivindicación 9, caracterizada porque el objeto (30) tiene un área de código en el que los datos de parámetros se codifican a través de áreas claras y oscuras, en particular a través de un código de barras unidimensional o un código bidimensional (31).
 60
11. Combinación a partir del dispositivo de medición y del objeto según la reivindicación 9, caracterizada porque el objeto (30) tiene un perfil vertical y los datos de parámetros se codifican a través de una progresión del perfil vertical.
12. Procedimiento para la medición por triangulación en el que en un modo de medición:
 - con un transmisor de luz (10), se emite luz de iluminación (15),
 - con un sistema óptico de transmisión (20, 25), la luz de iluminación (15) se dirige en un patrón de luz, en particular en una pluralidad de franjas de luz, en la dirección de un objeto (30),

- con un receptor de luz (40), se mide la luz (17) reflejada de las áreas del objeto iluminadas y se captura una imagen de medición del objeto (30),

- con una unidad de control y evaluación se determina la información de forma y posición del objeto (30) en base a la imagen de medición que se caracteriza porque en un modo de lectura de datos:

5 - el receptor de luz (40) mide la luz (17) de un objeto (30) provisto de un código (31) y captura una imagen de código (45) y

- la unidad de control y evaluación evalúa la imagen de código (45) con respecto a los datos de parámetros codificados, que en un modo de medición que sigue al modo de lectura de datos, se utilizan los datos de parámetros leídos en el modo de lectura de datos.

10 13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque en un modo de lectura de datos, se establece un tiempo de exposición más largo del receptor de luz (40) que en el modo de medición.

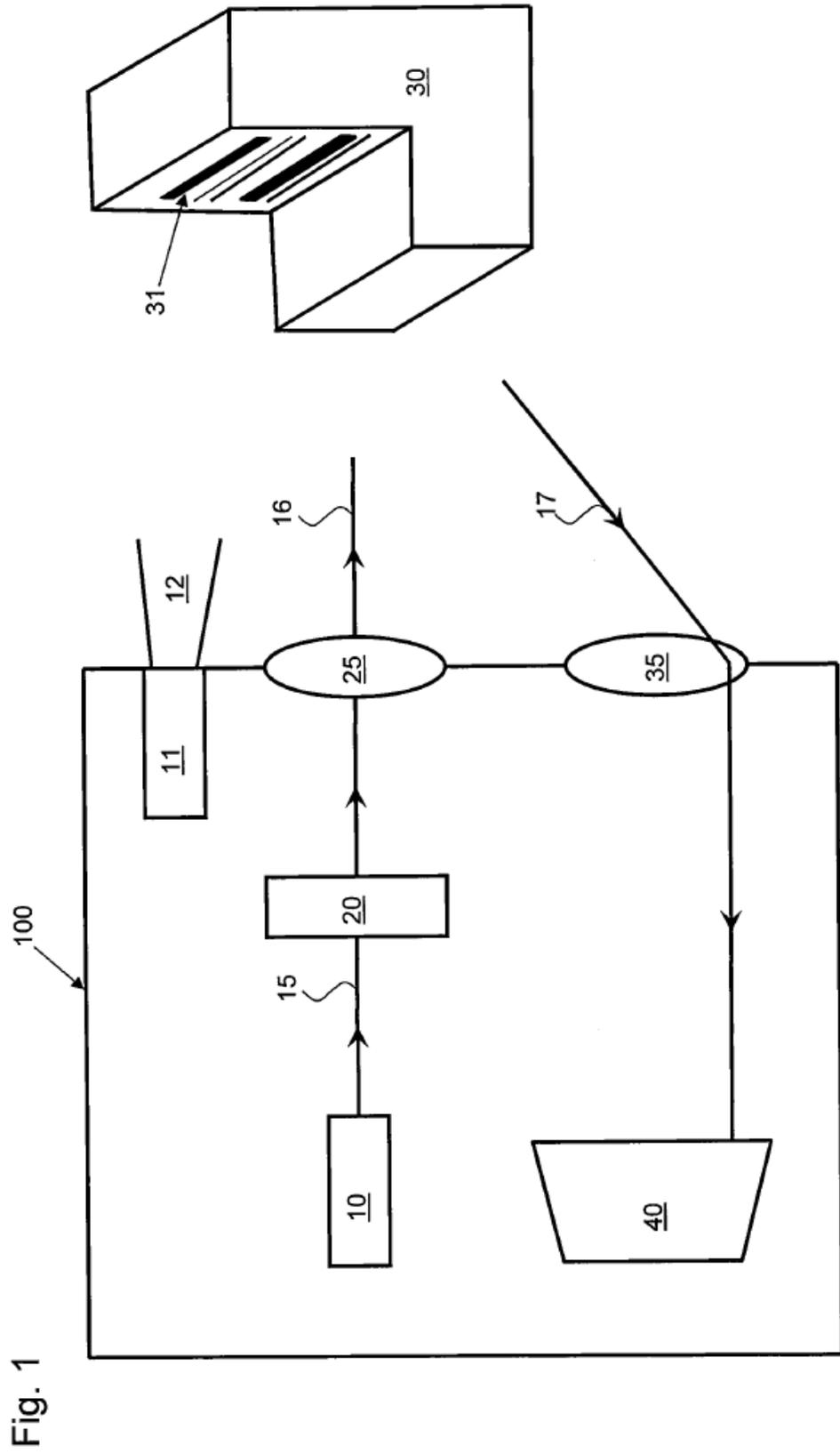


Fig. 2

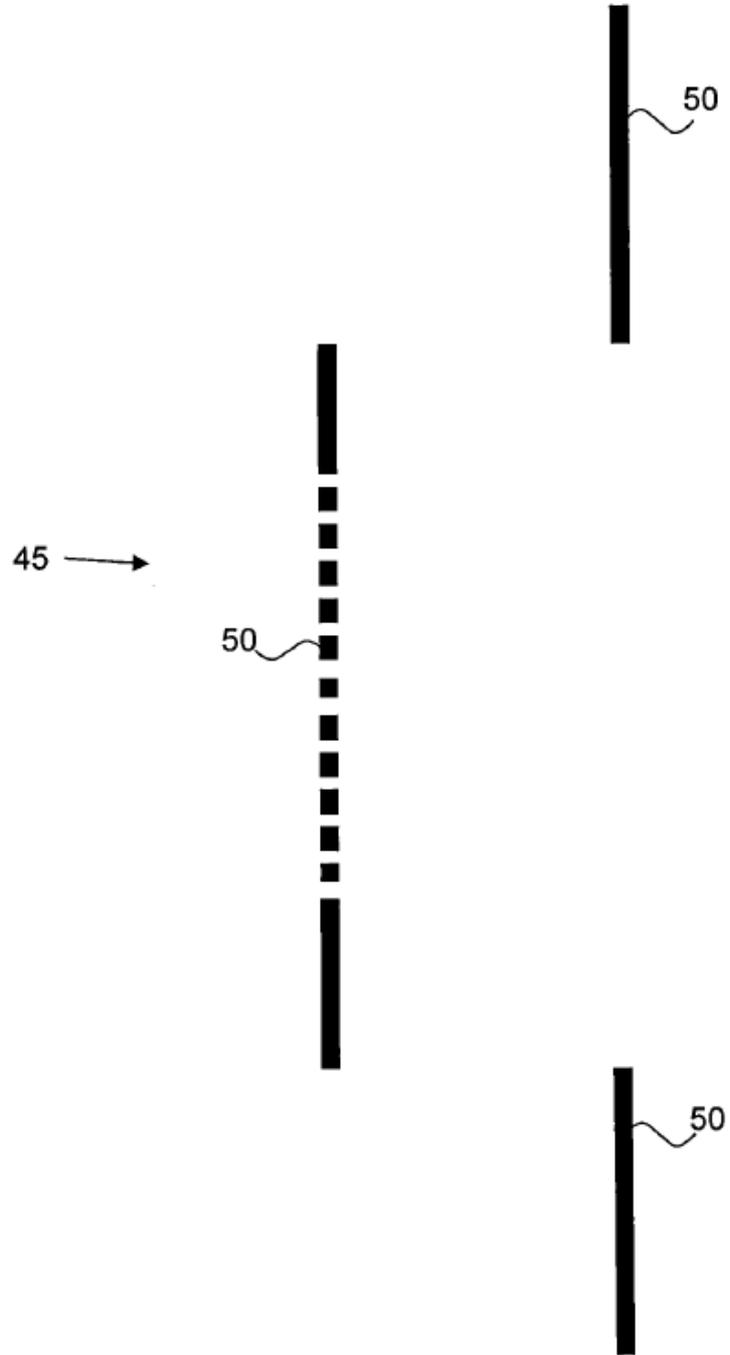


Fig. 3

