

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 161**

51 Int. Cl.:

G01S 17/89 (2010.01)

G01S 7/481 (2006.01)

G01S 7/497 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.10.2021 PCT/EP2021/078702**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.04.2022 WO22079293**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2021 E 21793932 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024 EP 4211491**

54 Título: **Escáner láser**

30 Prioridad:

16.10.2020 DE 102020127350

28.06.2021 DE 102021116581

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2024

73 Titular/es:

ZOLLER & FRÖHLICH GMBH (100.0%)
Simoniusstr. 22
88239 Wangen im Allgäu, DE

72 Inventor/es:

FRÖHLICH, CHRISTOPH y
METTENLEITER, MARKUS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 988 161 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

Escáner láser

5 La invención se refiere a un escáner láser según el término genérico de la reivindicación 1.

10 En el estado de la técnica se conocen escáneres para la medición 3D y 2D de objetos. La medición 3D se realiza, por ejemplo, mediante un escáner como el descrito en la patente DE 101 50 436 B4 del solicitante. En la patente DE 10 2016 119 155 A1, también del solicitante, se describe un escáner láser 3D mejorado. En un escáner de este tipo, el haz de medición láser emitido por un transmisor óptico es desviado por una unidad de desviación de tal manera que es posible realizar una medición espacial tridimensional completa del entorno. Los datos de medición digitalizados se almacenan en un sistema informático donde están disponibles para su posterior procesamiento y visualización del objeto medido.

15 La medición tridimensional se lleva a cabo guiando la luz láser modelada sobre el entorno que se va a medir, con lo que tanto la distancia como el valor de reflectividad pueden medirse punto por punto para diferentes direcciones espaciales. La disposición de todas las direcciones espaciales medidas da como resultado imágenes de distancia y reflectividad. Las imágenes de distancia muestran la geometría del entorno y las imágenes de reflectividad sus imágenes visuales, análogas a los valores de gris de una cámara de video. Ambas imágenes se corresponden píxel a píxel y son en gran medida independientes de las influencias del entorno gracias a la iluminación independiente y activa con luz láser.

20 Para la medición 2D se utilizan escáneres como los que ofrece el solicitante con el nombre de «Profiler»® 9012. Con un escáner de este tipo, la medición de un perfil de 360° se lleva a cabo mediante la rotación de un espejo de desviación de la unidad de desviación, con lo que la velocidad del espejo de desviación determina el número de perfiles que deben medirse por segundo, con lo que cada uno de estos perfiles de 360° consta de puntos de medición individuales correspondientes a la velocidad de exploración del escáner.

30 Para cubrir toda una zona, por ejemplo, cuando se vigilan cables de contacto, edificios cercanos a vías, tubos de túneles o para cartografía móvil, el vehículo portador se desplaza a distintas velocidades, en función de la distancia lateral deseada entre dos perfiles consecutivos, que van desde unos pocos m/s (zonas interiores de fábricas, etc.) hasta 100 km/h (carreteras comarcales, etc.) o incluso más (autopistas, etc.).

35 El mencionado «Profiler» tiene una carcasa escalonada en la que se alojan los componentes del escáner, por ejemplo, un cabezal láser, un detector/receptor y una unidad de control y evaluación. La unidad de desviación y el accionamiento correspondiente están dispuestos esencialmente en la zona de un escalón fuera de la carcasa, sobresaliendo la unidad de desviación lo suficiente de la carcasa para permitir la medición de 360° antes mencionada. El escáner, con su carcasa comparativamente alta, está montado en el vehículo portador y, por lo tanto, está expuesto a la corriente de aire y a otras influencias ambientales.

40 Los escáneres láser 3D y 2D descritos con anterioridad disponen cada uno de un módulo de referencia que sirve de referencia al distanciómetro para medir tanto la intensidad como la distancia. Ambos valores medidos tienden a desviarse en función de la temperatura y también están sujetos a cambios debidos a los efectos del envejecimiento del cabezal láser y de la electrónica. Estas desviaciones se compensan midiendo con respecto a la referencia (con distancia e intensidad conocidas).

50 En los escáneres láser 3D mencionados con anterioridad según los documentos DE 101 50 634 B4 y DE 10 2016 119 155 A1, estos módulos de referencia están fijados a la carcasa del escáner, de modo que las superficies de referencia también se captan con cada perfil (paso de la desviación del rayo láser en elevación). Sin embargo, esto no puede realizarse con un escáner 2D como el «Profiler» porque, como se ha explicado antes, debe tener un campo de visión de 360°.

55 Por consiguiente, hasta ahora se ha montado una placa de referencia móvil en la carcasa del «Profiler», que se desplaza brevemente en la trayectoria del haz (por debajo de una cabeza de rotor giratoria de la unidad de desviación) a determinados intervalos y, por lo demás, permanece retraída durante la mayor parte del tiempo de medición. Sin embargo, un módulo de referencia de este tipo con una placa de referencia extensible presenta considerables desventajas, especialmente en aplicaciones MMS (Mobile Mapping System), ya que la placa de referencia extendida queda entonces expuesta a las influencias ambientales, de modo que el módulo de referencia se ensucia con el tiempo y, en particular, se falsea la medición de la intensidad. Dado que el módulo de referencia también se moja durante el trayecto a causa de la lluvia, salpicaduras de agua o similares, junto con la suciedad mecánica puede formarse óxido o capas arenosas de suciedad, que pueden bloquear el mecanismo del módulo de referencia. Además, cuando la placa de referencia está retraída, húmeda y sucia, puede formarse hielo en la zona del hueco, especialmente en invierno, lo que también puede bloquear el mecanismo. Estos inconvenientes se ven agravados por la altura comparativamente grande de la carcasa.

65

El documento DE 10 2017 107 667 A1 divulga un escáner láser en el que la unidad de desviación giratoria, un cabezal láser y un módulo detector están dispuestos juntos en una carcasa, emergiendo el haz de medición desviado por la unidad de desviación giratoria a través de un disco giratorio sostenido en la carcasa. En esta carcasa, también está dispuesto un módulo de referencia sobre el que incide el haz de medición con cada rotación de la unidad de desviación, de modo que la calidad de la señal se ve mermada por la interacción constante con el módulo de referencia. Otra desventaja es que la integración de la unidad de desviación en la carcasa no garantiza una calidad óptima de la señal y, además, la carcasa es relativamente voluminosa y difícil de mantener limpia.

En la publicación EP 3 657 203 A1, se muestra un telémetro no estándar en el que la medición de la distancia se lleva a cabo mediante un haz láser que emerge a través de una lente que está dispuesta en una carcasa en la que están dispuestos el cabezal láser, el módulo detector y también una unidad de control. Un módulo de referencia se puede girar en la trayectoria del haz para la referenciación. Con este concepto, no es posible medir objetos en 2D o 3D, ya que no se dispone de una unidad de desviación giratoria. Además, el giro de un módulo de referencia en la trayectoria del haz es problemático, ya que el movimiento de giro no puede realizarse con la precisión requerida y, en consecuencia, pueden producirse cambios en la posición de referencia.

La publicación DE 1 472 198 muestra un espectrofotómetro óptico cero no estándar con un haz de exploración para analizar una muestra y un haz de referencia. Una sección transversal del haz de referencia puede ajustarse linealmente por medio de una abertura ajustable motorizada para igualar la intensidad de radiación del haz de referencia a la del haz de examen.

La publicación US 2016/047914 divulga una unidad de exploración 3D que utiliza el método de tiempo de vuelo. Un espejo giratorio dispuesto alrededor de un eje horizontal en un cabezal de medición detecta el entorno mientras el cabezal de medición en su conjunto gira alrededor de un eje vertical. Las influencias del entorno de medición, como la temperatura, en el cabezal de medición pueden compensarse.

Por el contrario, la invención se basa en la tarea de crear un escáner láser que sea menos susceptible a la suciedad y, por lo tanto, tenga una precisión de medición mejorada. Esta tarea se resuelve mediante un escáner láser con las características de la reivindicación 1.

Otras formas de realización ventajosas de la invención son objeto de las subreivindicaciones.

El escáner láser según la invención tiene un cabezal láser para emitir un haz de medición, una unidad de desviación giratoria accionada por un accionamiento para desviar el haz de medición en la dirección de un objeto de medición, un detector para detectar el haz recibido/medido reflejado por el objeto de medición y una unidad de control y evaluación para el procesamiento de señales. La unidad de desviación está alojada en una cabeza de rotor con una carcasa de rotor, que está montada de forma giratoria en una carcasa. El escáner láser también está equipado con un módulo de referencia para compensar las influencias ambientales que afectan a la señal de medición, como la deriva de la temperatura o los efectos del envejecimiento. De acuerdo con la invención, el accionamiento, el cabezal láser, el detector, la unidad de control y evaluación y el módulo de referencia están alojados en la carcasa, de modo que prácticamente solo el cabezal del rotor con la unidad de desviación sobresale de la carcasa. El módulo de referencia también se aloja dentro de la carcasa durante la medición de referencia, de modo que todos los componentes mencionados están protegidos de forma fiable de las influencias externas. Otra ventaja es que el módulo de referencia se encuentra en la parte de la trayectoria del haz de medición que no es desviada por la unidad de desviación, de modo que no pueden producirse errores de medición derivados de la velocidad de rotación de la unidad de desviación.

El diseño compacto también tiene la ventaja de que la resistencia al aire del escáner láser se reduce al mínimo incluso a altas velocidades, de modo que está expuesto a fuerzas de flujo más bajas durante la medición, lo que mejora aún más la precisión de la medición.

De acuerdo con la invención, el módulo de referencia está diseñado con una placa de referencia que está diseñada para moverse en la trayectoria del haz entre el cabezal láser y la unidad de desviación para la medición de referencia. Como se ha explicado con anterioridad, esta placa de referencia está cubierta desde el exterior por la carcasa tanto durante la medición de referencia como durante la medición del perfil.

Resulta especialmente ventajoso que la placa de referencia disponga de dos superficies de desviación inclinadas una frente a otra, a través de las cuales se desvía el haz de medición, preferiblemente en 180°, y por lo tanto puede ser guiado de nuevo hacia el detector.

La estructura de la placa de referencia es especialmente sencilla si las superficies de desviación están formadas en una ranura de la placa de referencia.

En un ejemplo de realización, la placa de referencia está motorizada y es ajustable. En principio, sin embargo, también puede elegirse un ajuste neumático o hidráulico.

La medición de referencia es especialmente precisa si la placa de referencia se guía a lo largo de una guía lineal.

El ajuste motorizado se realiza preferentemente mediante un accionamiento lineal.

5 Este puede diseñarse, por ejemplo, con un servomotor conectado a la placa de referencia mediante un mecanismo de enlace.

10 De acuerdo con un ejemplo de diseño preferido, el mecanismo de enlace está diseñado con una servopalanca accionada por el servomotor, que está articulada a una barra de acoplamiento que, a su vez, está articulada directa o indirectamente a la placa de referencia, de modo que la carrera de la placa de referencia está determinada por el correspondiente giro de la servopalanca y el movimiento asociado de la barra de acoplamiento.

15 En un ejemplo de construcción especialmente compacto, el módulo de referencia está orientado dentro de la carcasa de tal manera que la dirección de ajuste de la placa de referencia está orientada aproximadamente transversalmente al haz de medición. Por transversal se entiende un ángulo recto, en el que la carrera se encuentra en el rango de los centímetros, por ejemplo, entre tres y cinco centímetros.

20 La altura total del escáner láser puede reducirse aún más si el módulo de referencia, el accionamiento, el cabezal láser, el detector y la unidad de control están dispuestos esencialmente uno al lado del otro en la carcasa, como máximo con un ligero desplazamiento vertical.

25 La cara extrema de la carcasa expuesta a la corriente de aire se reduce al mínimo si tiene una altura (en relación con la huella) inferior a tres veces el diámetro exterior de la cabeza del rotor. Es especialmente preferible que la altura de la carcasa sea aproximadamente el doble del diámetro exterior de la cabeza del rotor.

La susceptibilidad a la suciedad puede reducirse aún más si la carcasa tiene una forma esencialmente cuboide con paredes esencialmente lisas. Tal solución tiene, además, la ventaja de que la resistencia al aire también se reduce en comparación con el escáner láser según el estado de la técnica con su carcasa alta y comparativamente fisurada.

30 Este efecto puede mejorarse aún más si se diseña una superficie de recubrimiento a una distancia de la base de la carcasa con una inclinación hacia abajo en una zona a una distancia de la unidad de desviación.

35 Para aumentar la seguridad operativa, en una forma de realización de la invención, se prevé un sistema de sensores para detectar la posición de la placa de referencia.

En consecuencia, el concepto según la invención está diseñado de tal manera que la orientación de la placa de referencia es tan precisa que no hay cambios aleatorios en la distancia y la intensidad.

40 La posición de la placa de referencia es controlada por los sensores, por ejemplo, interruptores de láminas, de modo que pueden evitarse errores en la medición de referencia debidos a una placa de referencia incompletamente retraída o extendida.

45 La óptica láser y también la geometría de la placa de referencia están diseñadas de tal manera que la luz pueda seguir llegando al detector/receptor incluso en el rango extremadamente cercano dentro de la carcasa.

50 De acuerdo con la invención, se garantiza que la carrera relativamente larga de la placa de referencia, por ejemplo, en el intervalo de tres a cuatro centímetros, pueda recorrerse en un tiempo muy corto, por ejemplo, en menos de un segundo, gracias al diseño adecuado del accionamiento lineal, mediante el cual los componentes individuales se optimizan en términos de peso y requisitos de espacio.

En un ejemplo de realización de la invención, la placa de referencia es de aluminio.

55 Cuando está extendida, la placa de referencia bloquea el haz láser saliente, provocando su retrodispersión en el receptor/detector óptico a una distancia e intensidad definidas con precisión. Ninguna luz láser sale del rotor de la unidad de desviación, de modo que ni siquiera los objetos circundantes presentes accidentalmente pueden falsear la medición de referencia.

60 Cuando se retrae la placa de referencia, el haz láser se acopla al entorno sin obstáculos y, además, no se obstruye la trayectoria del haz recibido reflejado por el objeto de medición.

Los ejemplos de realización preferidos de la invención se explican con más detalle a continuación con la ayuda de dibujos esquemáticos. En ellos:

65 Figura 1 muestra una representación tridimensional de un escáner láser 2D según la invención;
Figura 2 muestra una vista lateral del escáner láser según la Figura 1;

Figura 3 muestra una vista del escáner láser con la carcasa abierta, en la que los componentes individuales solo se muestran esquemáticamente;

Figura 4 muestra un diagrama esquemático que ilustra la posición de un módulo de referencia del escáner láser según las Figuras 1 a 3

5 Figura 5 muestra una representación correspondiente a la Figura 4, en donde una placa de referencia del módulo de referencia se desplaza hacia la trayectoria del haz, y

Figura 6 muestra una vista lateral del módulo de referencia según las Figuras 3, 4 y 5.

10 Las Figuras 1 y 2 muestran vistas exteriores de un escáner láser 2D 1 según la invención, que permite la medición de perfiles de 360°. El escáner láser 1 tiene una carcasa 2 aproximadamente cúbica con una sección de carcasa inferior 4 y una tapa de carcasa 6, que está colocada sobre la sección de carcasa inferior 4. En la parte delantera de la carcasa 2, sobresale una unidad de desviación 8. Esta se aloja en una carcasa de rotor de una cabeza de rotor 9, que está montada de forma giratoria en la carcasa 2 y tiene una ventana de salida para un haz de medición en la parte aplanada 10 en la parte inferior en la Fig. 1. El cabezal del rotor 9 con la unidad de desviación 8 gira alrededor de un eje horizontal, de modo que se puede explorar un perfil de 360° mediante el haz de medición. En la parte inferior de la carcasa 4, hay unos pies de apoyo 12 (solo uno está marcado con un signo de referencia), a lo largo de los cuales se fija el escáner láser 1 a un soporte, por ejemplo, un vehículo portador.

20 Como puede verse en particular en la Fig. 1, la carcasa 2 tiene una superficie lisa en el sentido más amplio, con bordes y esquinas redondeados, de modo que la resistencia al aire es mínima. La carcasa es significativamente más plana que las soluciones conocidas del estado de la técnica, con las caras extremas expuestas a la corriente de aire cuando el vehículo portador se desplaza (en la mayoría de los casos, el escáner láser 1 con la unidad de desviación 8 está orientado en sentido contrario a la dirección de desplazamiento, de modo que la cara extrema opuesta 16 está expuesta a la corriente de aire). Las dos caras frontales 14, 16 están diseñadas con una superficie menor que las superficies laterales 18, 20 y las superficies de base 22, 24, que están dispuestas aproximadamente en ángulo recto con ellas.

30 La Fig. 2 muestra una vista lateral del escáner láser 1, en la que la superficie lateral 18 está dispuesta hacia el observador, mientras que las superficies extremas 14, 16 discurren perpendiculares al plano de dibujo. En esta vista, pueden verse las conexiones 26, que están formadas en la cara extrema posterior 16 y a través de las cuales se conectan las líneas de alimentación eléctrica y de señal, etc.

35 Para minimizar aún más la resistencia al flujo, las secciones de las caras frontales formadas en la tapa de la carcasa 6 están ligeramente biseladas. Además, la superficie de base 22 se inclina hacia abajo en dirección a las conexiones 26. Por consiguiente, la carcasa está optimizada para el flujo debido al diseño liso y al redondeo de las zonas de las esquinas 34 y al biselado de las zonas de las caras extremas, de modo que se minimiza la alteración de la precisión de la medición por la corriente de aire y otras influencias ambientales.

40 Como ya se ha explicado, la carcasa 2 es muy plana. En el ejemplo de diseño mostrado, la altura total H de la carcasa es aproximadamente el doble del diámetro D de la unidad de deflexión 8. Esto significa que el saliente de la carcasa 2 en dirección vertical sobre la unidad de desviación giratoria 8 es mínimo.

45 La Fig. 3 muestra una vista superior de la carcasa 2 con la tapa de la carcasa 6 desmontada, de modo que puede verse el interior de la parte inferior de la carcasa 4. Los componentes visibles en la Fig. 3 solo están indicados. Estos están dispuestos más o menos en un plano horizontal unos junto a otros o, a lo sumo, ligeramente superpuestos en sentido vertical. La Fig. 3 muestra un husillo hueco 28, que lleva la cabeza de rotor giratoria 9 con la unidad de desviación 8 y que está montado en la carcasa de manera que puede girar alrededor del eje de rotación 30. Es accionado por un motor 32, que está conectado operativamente al husillo 28, por ejemplo, mediante una correa dentada o una transmisión directa o similar.

50 El husillo 28 está diseñado como un husillo hueco, en cuyo interior la trayectoria del haz está formada por secciones. Alineado con el eje de rotación 30 o la trayectoria del haz, en la carcasa 2 está dispuesto un cabezal láser 34, al que está conectada una fibra láser, a través de la cual el haz de medición se acopla al cabezal láser 34 mediante un colimador. El haz de medición emitido por este emisor/cabezal láser 34 se emite a través de un espejo parabólico en dirección a la unidad de desviación 8, en la que se mantiene un espejo de desviación dispuesto a 45° con respecto al eje de rotación 30, a través del cual el haz de medición se desvía hacia la ventana de salida, que en el ejemplo de diseño mostrado está cubierta por un cristal protector. La estructura de una unidad de desviación de este tipo se describe en el estado de la técnica mencionado al principio, en particular en la patente DE 101 50 436 B4 del solicitante. La estructura del espejo cóncavo del cabezal láser 34 se describe, por ejemplo, en la patente DE 10 2006 040 812 A1, también del solicitante.

60 El signo de referencia 36 designa un módulo receptor/detector a través del cual se detecta el haz de medición (haz receptor) desviado por dicho espejo cóncavo y reflejado por el objeto por medir.

En la Fig. 3, un módulo de referencia 38, que puede desplazarse en la trayectoria del haz para la medición de referencia, está dispuesto transversalmente al eje de rotación 30 en la carcasa 2. Este módulo de referencia 38 se describe detalladamente en las Figuras 4 a 6.

5 Los signos de referencia 40 y 42 designan una placa de circuito impreso y una placa de motor 40 y el sistema de medición 42 para controlar el cabezal láser 34 y el módulo detector 36 y para analizar las señales de medición recibidas. En la parte inferior de la carcasa 4, también se aloja una placa de conexión 44 para las conexiones 26.

10 Como ya se ha mencionado, estos conjuntos están dispuestos esencialmente uno al lado del otro en dirección horizontal, de modo que solo se requiere poco espacio de instalación en dirección vertical (vertical a la base).

15 La Fig. 4 muestra de nuevo la trayectoria del haz del escáner láser 1 en un dibujo muy esquematizado. Como ya se ha explicado, la cabeza del rotor 9 que sobresale de la carcasa 2 con la unidad de desviación 8 se acciona a través de un husillo 46 diseñado como husillo hueco, que está montado para girar alrededor del eje de rotación 30. El haz de medición entra en el husillo 46 en la dirección del eje de rotación 30 y es desviado por el mencionado espejo deflector 46, de modo que sale por la ventana de salida 48 de la cabeza del rotor 9. Como se ha explicado, esta está cubierta por un cristal protector 50.

20 El haz de medición se acopla en el rotor 28 a través del cabezal láser 34 indicado a través de un espejo parabólico (espejo receptor) 52. El haz de medición 54 reflejado por el objeto de medición se desvía de manera conocida en el espejo parabólico 52 hacia el módulo detector 36. Como se explica en el estado de la técnica mencionado con anterioridad, el haz de medición reflejado por el objeto de medición entra en la cabeza del rotor 9 de la unidad de desviación 8 a través de la ventana de salida 48 y, a continuación, es desviado por el espejo deflector 46 en la dirección del espejo parabólico (espejo receptor) 52.

25 El módulo de referencia 38 que, en principio, consta de una placa de referencia 56 que puede desplazarse en la trayectoria del haz y una unidad de accionamiento 58 para ajustar la placa de referencia 56, está dispuesto transversalmente al haz de medición en la zona comprendida entre el cabezal láser 34 y el husillo 28.

30 En el ejemplo de realización representado, la placa de referencia 56 es de aluminio y presenta en su sección extrema una ranura 60, a través de la cual se forman dos superficies de desviación inclinadas 62, 64, a lo largo de las cuales, como se muestra en la Figura 5, puede desviarse el haz láser emitido por el cabezal láser 34 sin que la luz láser pueda penetrar en el husillo 28. La placa de referencia 56, en particular la ranura 60, está diseñada de tal manera que la luz puede seguir entrando en el detector 36 incluso en esta distancia extremadamente corta.

35 Como se explica más adelante, la placa de referencia 56 está guiada con gran precisión a lo largo de una guía lineal de la unidad de accionamiento 58, de modo que la placa de referencia 56 puede posicionarse con gran precisión en la trayectoria del haz. Para ello, como se muestra en la Figura 5, la placa de referencia 56 se desplaza dentro de la trayectoria del haz mediante el control de la unidad de accionamiento 58, de modo que el haz láser emitido por el cabezal láser 34 se desvía a través de las dos superficies de desviación 62, 64 en la dirección del espejo parabólico 52 que, a su vez, alinea la trayectoria del haz de referencia hacia el módulo detector 36. Esta trayectoria del haz de referencia está marcada en la Figura 5 con el signo de referencia 66. Por consiguiente, en la posición de referencia mostrada en la Figura 5, la placa de referencia 56 bloquea el haz láser saliente en la dirección del husillo 28, de modo que se retrodispersa en el módulo detector 36 a una distancia e intensidad definidas debido al posicionamiento exacto de la placa de referencia 56. El diseño de la ranura 60 con las dos superficies de desviación 62, 64 separadas entre sí garantiza que la luz láser siga llegando al módulo detector 36 a pesar de la distancia mínima a este.

50 Después de la medición de referencia, la placa de referencia 56 se retira de la trayectoria del haz de medición a la posición básica mostrada en la Figura 4, que entonces no está obstruida de ninguna manera por el módulo de referencia 38.

55 La Figura 6 muestra un ejemplo de la estructura de una realización de un módulo de referencia 38, en donde este se muestra en una vista girada 90° con respecto a la representación de la Figura 5, de modo que la ranura 60 se abre hacia el observador. En la representación de la Figura 6, también se retira una cubierta 67, a través de la cual se cubren los elementos de accionamiento reales del módulo de referencia 38 y que lleva una placa de sensores 68.

60 Como se muestra en la Figura 6, el módulo de referencia 38 tiene una placa portadora 70, que está formada con una guía lineal 72 a lo largo de la cual se guía con extrema precisión una corredera 74 que lleva la placa de referencia 56. En el ejemplo de realización mostrado, la placa portadora 70 también está formada con una brida curvada 76, a través de la cual el módulo de referencia 38 puede fijarse al cabezal láser 34 y/o a otro componente.

65 La corredera 74 y, por lo tanto, la placa de referencia 56 se ajustan a través de la unidad de accionamiento real 58, que en el ejemplo de realización ilustrado está formada por un servomotor 78, una servopalanca 80 que puede ser girada por esta última y una barra de acoplamiento 82. La servopalanca 80 está conectada a un eje de transmisión 84 del servomotor 78 y está articulada a la barra de acoplamiento 82 mediante una articulación giratoria 86. Su

5 extremo alejado de la servopalanca 80 está conectado, a su vez, a la corredera 74 mediante una articulación 88. De este modo, accionando el servomotor 78, la servopalanca 80 puede girar hacia la izquierda en la ilustración según la Figura 6, transmitiéndose este movimiento de giro a la corredera 74 a través de la barra de acoplamiento 82, de modo que esta última se desplaza a lo largo de la guía lineal 72 hasta la posición de referencia (Figura 5). Después de la medición de referencia, la servopalanca 80 vuelve a girar a la posición indicada en la Figura 6 a través del servomotor 78, y la corredera 74 con la placa de referencia 56 se desplaza en consecuencia fuera de la trayectoria del haz.

10 El servomotor 78 está diseñado de tal manera que permite un ajuste muy preciso de la corredera 74, por lo que las posiciones finales de la placa de referencia 56 se detectan a través de sensores adecuados, por ejemplo, contactos Reed, que están conectados operativamente a la placa de sensores 68. De este modo, se garantiza un posicionamiento muy preciso de la placa de referencia 56, en particular de la ranura 60 con las superficies de desviación 62, 64 dentro de la trayectoria del haz.

15 En lugar del ajuste lineal descrito de la placa de referencia 56, también puede preverse un ajuste angular, en cuyo caso la placa de referencia 56 se gira dentro de la trayectoria del haz.

20 Como se ha explicado con anterioridad, el módulo de referencia está cubierto por la carcasa 2 tanto en la posición inicial como en la posición de referencia y, por lo tanto, está protegido de forma fiable contra influencias externas, de modo que la medición de referencia puede llevarse a cabo con gran precisión.

25 Se da a conocer un escáner láser 2D con una carcasa optimizada para el flujo en la que se aloja una cabeza de rotor y en la que, entre otras cosas, también se aloja un módulo de referencia, de modo que este queda protegido contra influencias externas durante la medición de referencia.

Listado de signos de referencia

- 1 Escáner láser
- 2 Carcasa
- 30 4 Base de la carcasa
- 6 Tapa de la carcasa
- 8 Unidad de desviación
- 9 Cabezal del rotor
- 35 10 Parte aplanada
- 12 Costilla de soporte
- 14 Superficie frontal
- 16 Superficie frontal
- 18 Superficie lateral
- 20 Superficie lateral
- 40 22 Superficie de base
- 24 Superficie de base
- 26 Conexiones
- 28 Husillo / husillo hueco
- 30 Eje giratorio
- 45 32 Motor
- 34 Cabezal láser
- 36 Módulo detector
- 38 Módulo de referencia
- 40 Tarjeta PC/motor
- 50 42 Sistema de medición
- 44 Placa de conexión
- 46 Espejo deflector
- 48 Ventana de salida
- 50 Vidrio protector
- 55 52 Espejo parabólico
- 54 Haz de medición
- 56 Placa de referencia
- 58 Unidad de accionamiento
- 60 60 Ranura
- 62 Superficie de desviación
- 64 Superficie de desviación
- 66 Trayectoria del haz de referencia
- 67 Cubierta
- 68 Placa del sensor
- 65 70 Placa soporte
- 72 Guía lineal

ES 2 988 161 T3

- 74 Corredera
- 76 Brida
- 78 Servomotor
- 80 Servopalanca
- 5 82 Barra de acoplamiento
- 84 Eje de accionamiento
- 86 Junta giratoria
- 88 Articulación

REIVINDICACIONES

- 5 1. Escáner láser 2D con un cabezal láser (34) para emitir un haz de medición (54), una unidad de desviación giratoria (8) accionada por un accionamiento para desviar el haz de medición en la dirección de un objeto por medir, un módulo detector (36) para detectar el haz recibido/medido reflejado por el objeto por medir y una unidad de control y evaluación para el procesamiento de la señal, y con un módulo de referencia (38) para compensar las influencias ambientales que afecten a la señal de medición, en donde el accionamiento, el cabezal láser (34), el módulo detector (36) la unidad de control y el módulo de referencia (38) están alojados en una carcasa (2), caracterizado porque la unidad de desviación (8) está alojada en una cabeza de rotor (9) que está fijada a la carcasa (2) de forma giratoria, de modo que la cabeza del rotor (9) con la unidad de desviación (8) sobresale de la carcasa (2), y porque el módulo de referencia (38) tiene una placa de referencia (56) que está diseñada para desplazarse en la trayectoria del haz entre el cabezal láser (34) y la unidad de desviación (8) para la medición de referencia.
- 10
- 15 2. Escáner láser de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la placa de referencia (56) tiene dos superficies de deflexión inclinadas (62) enfrentadas, mediante las cuales el haz de medición se desvía preferentemente 180°.
- 20 3. Escáner láser de acuerdo con la reivindicación de patente 2, en donde las superficies de desviación (62, 64) están formadas en una ranura (60) de la placa de referencia (56).
- 25 4. Escáner láser de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la placa de referencia (56) es ajustable por motor.
- 30 5. Escáner láser de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la placa de referencia (56) está guiada directa o indirectamente a lo largo de una guía lineal (72).
- 35 6. Escáner láser de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que el ajuste motorizado se efectúa mediante un accionamiento lineal.
- 40 7. Escáner láser de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el accionamiento lineal tiene un servomotor (78) que está conectado a la placa de referencia (56) mediante un mecanismo de dirección.
- 45 8. Escáner láser de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el mecanismo de dirección tiene una servopalanca (80) que es accionada por el servomotor (78) que está conectada de forma articulada a una barra de acoplamiento (82) que, a su vez, está articulada directa o indirectamente a la placa de referencia (56).
- 50 9. Escáner láser de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la dirección de ajuste de la placa de referencia (56) está orientada transversalmente al haz de medición.
10. Escáner láser de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el módulo de referencia (38), el accionamiento, el cabezal láser (34), el módulo detector (36) y la unidad de control están dispuestos sustancialmente adyacentes entre sí en la carcasa (2).
11. Escáner láser de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la carcasa (2) tiene una altura, H, con respecto a una superficie de apoyo, que es inferior a tres veces el diámetro exterior, D, de la unidad de desviación (8), de preferencia, aproximadamente dos veces el diámetro exterior, D.
12. Escáner láser de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la carcasa (2) es aproximadamente cuboidal con paredes redondeadas de superficie sustancialmente lisa.
13. Escáner láser de acuerdo con la reivindicación 12, en donde una superficie de base (22) de la carcasa (2) separada de una superficie de apoyo está inclinada hacia abajo en una región separada de la cabeza del rotor (9).
14. Escáner láser de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, con sensores, preferiblemente contactos Reed, para detectar una posición de la placa de referencia.

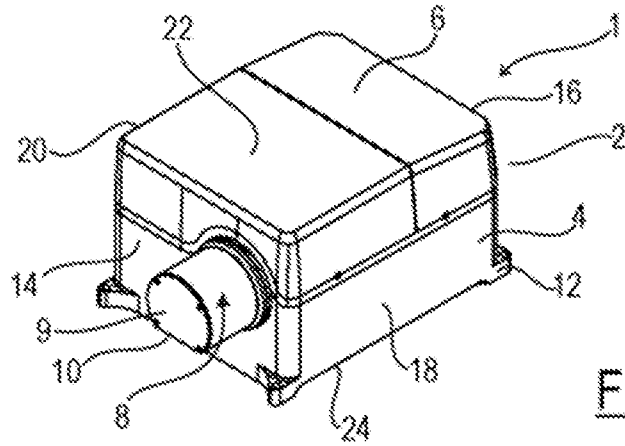


Fig. 1

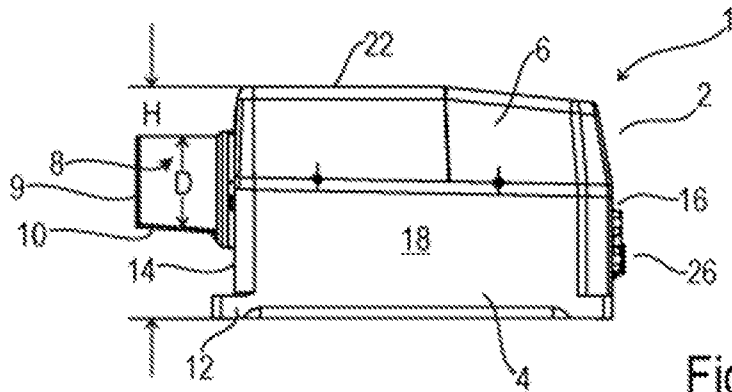


Fig. 2

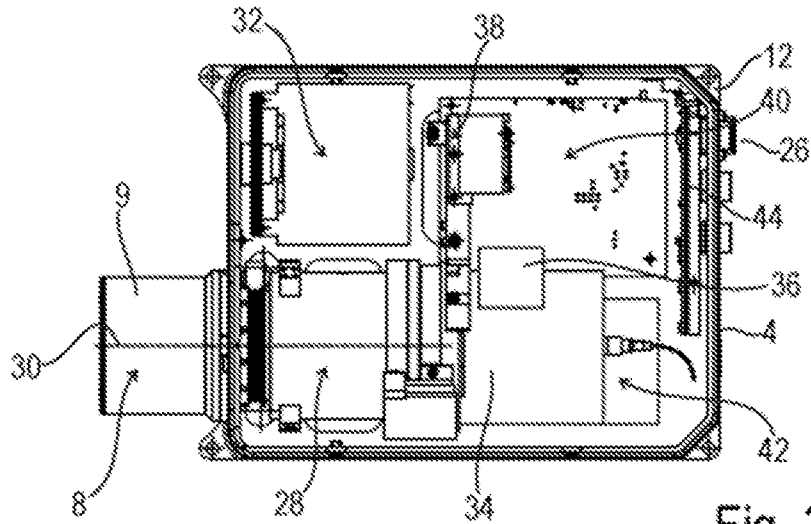


Fig. 3

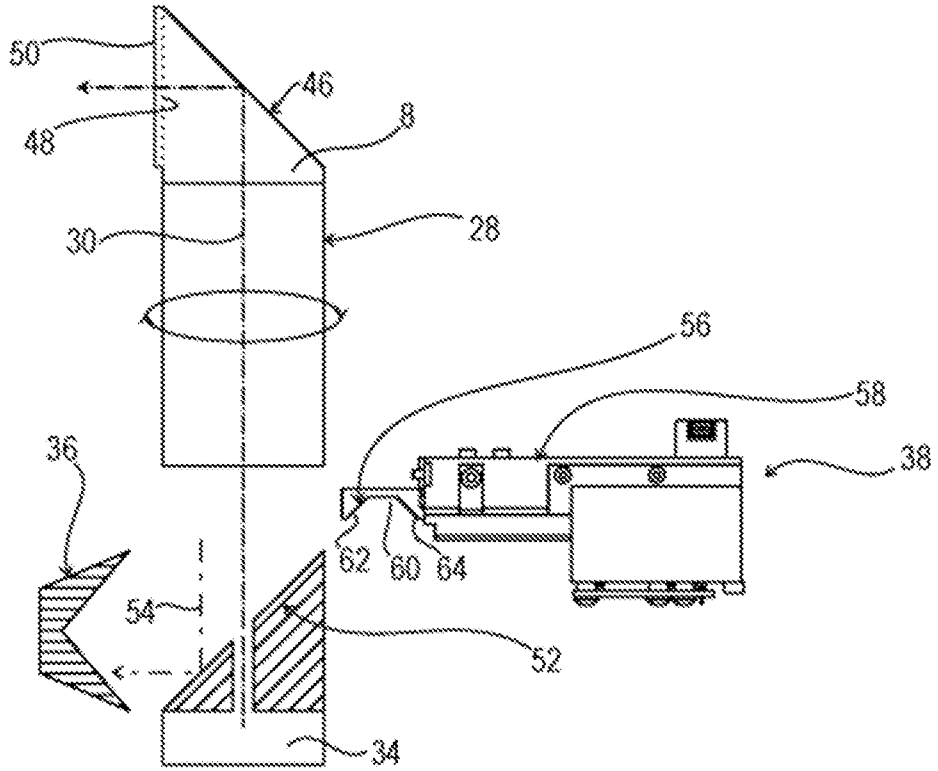


Fig. 4

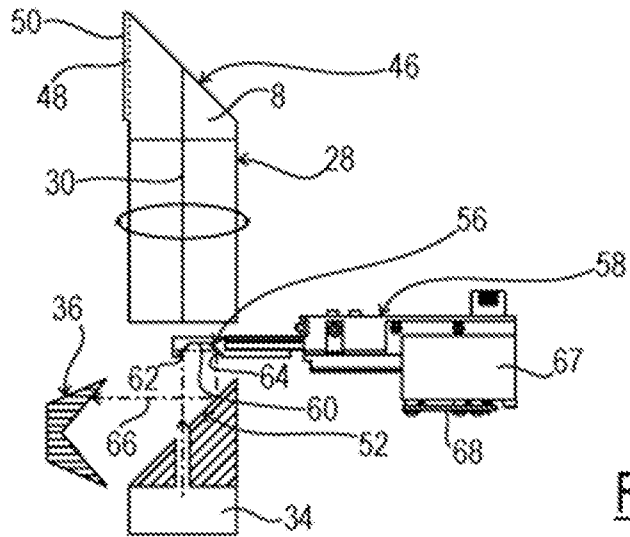


Fig. 5

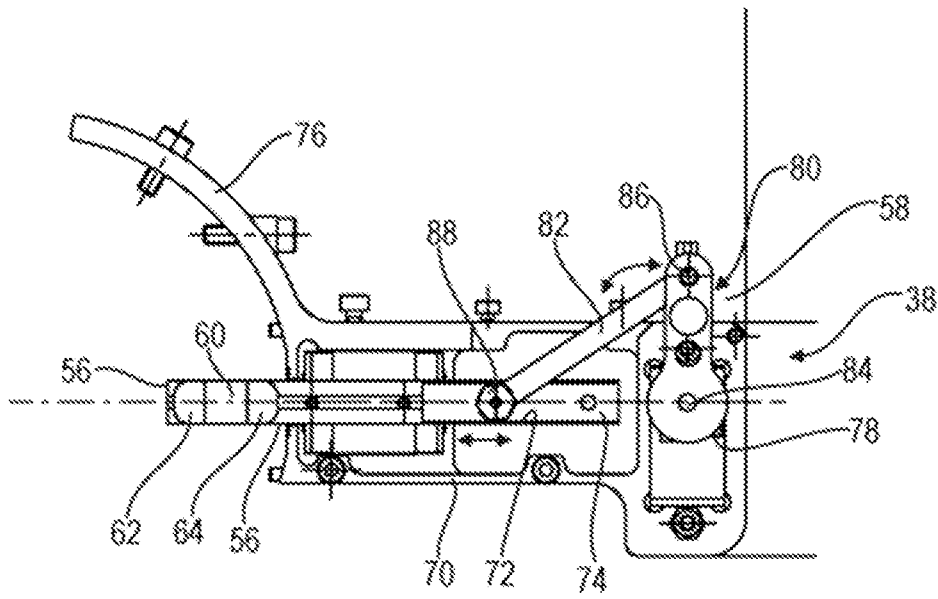


Fig. 6