

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 969 593**

51 Int. Cl.:

G01B 11/24 (2006.01)

G01B 11/275 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2021** **E 21213897 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2023** **EP 4012328**

54 Título: **Sistema y método de escaneo óptico de un vehículo para medir y/o controlar el vehículo y/o sus partes**

30 Prioridad:

11.12.2020 IT 202000030578

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.05.2024

73 Titular/es:

TEXA S.P.A. (50.0%)

Via 1 Maggio, 9

31050 Monastier di Treviso (TV), IT y

VEHICLE SERVICE GROUP ITALY S.R.L. (50.0%)

72 Inventor/es:

VIANELLO, BRUNO y

MAMBRILLA, MASSIMO

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 969 593 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

Sistema y método de escaneo óptico de un vehículo para medir y/o controlar el vehículo y/o sus partes

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud de patente reclama la prioridad de la solicitud de patente italiana no. 102020000030578 presentado el 11 de diciembre de 2020.

10 Campo técnico de la invención

La invención se refiere a un sistema de escaneo óptico de vehículos y a un método para medir/controlar el vehículo y/o partes del vehículo. En particular, la invención trata de la calibración de un sistema de escaneo óptico para medir y/o controlar un vehículo y/o partes del mismo.

15 Antecedentes de la invención

Se conocen sistemas diseñados para realizar un escaneo óptico de un vehículo con el fin de obtener imágenes tridimensionales del vehículo y/o de partes del mismo.

20 Algunos tipos conocidos de sistemas de escaneo óptico se utilizan para capturar imágenes tridimensionales de los lados laterales del vehículo con el fin de determinar, basándose en las imágenes capturadas, parámetros geométricos relativos a las partes que componen el vehículo, por ejemplo, correspondientes a las ruedas y/o la dirección y/o los ejes del vehículo.

25 En algunos sistemas de escaneo óptico utilizados para determinar la actitud de las ruedas del vehículo, se determinan generalmente parámetros geométricos, que comprenden los ángulos de las ruedas y/o de la dirección y/o de los ejes, que caracterizan la llamada "actitud" del vehículo. Más en detalle, en los sistemas de escaneo óptico utilizados para determinar la actitud de las ruedas del vehículo, se determinan el ángulo de ataque, el ángulo de caída y el ángulo de convergencia de las ruedas y dichos ángulos medidos se comparan con los ángulos de referencia correspondientes asociados a una condición de actitud correcta. En función del resultado de la comparación, se determina si es necesario o innecesario intervenir mecánicamente para ajustar la posición angular de las ruedas a fin de cumplir una condición de actitud correcta.

30 Algunos sistemas de escaneo óptico utilizados para determinar la actitud de las ruedas comprenden comúnmente lectores ópticos de imágenes tridimensionales, que están dispuestos de manera que miran hacia los dos lados laterales opuestos del vehículo y están configurados para realizar un escaneo óptico de los lados laterales del vehículo con el fin de obtener una representación digital tridimensional del mismo, a partir de la cual obtener una representación de imagen digital y/o una representación geométrica de las ruedas del vehículo.

35 Basándose en esta representación, el sistema es capaz de determinar la corrección de la actitud del vehículo o la falta de ella.

40 Para poder realizar una reconstrucción digital tridimensional correcta del vehículo y/o de partes del mismo, los sistemas descritos anteriormente tienen que diferenciar geoméricamente el posicionamiento mutuo y el campo visual de los lectores ópticos tridimensionales en relación con un sistema de referencia común.

45 Para ello se requiere una gran precisión, del orden de centésimas de grado para el ángulo de orientación de los lectores ópticos tridimensionales y del orden de décimas de milímetro para las distancias entre ellos.

50 Por lo tanto, para poder funcionar correctamente, los sistemas de escaneo óptico descritos anteriormente requieren una calibración inicial, durante la cual se determinan con precisión los mencionados parámetros geométricos de los lectores ópticos tridimensionales.

55 A menudo ocurre que, tras esta calibración, los lectores ópticos tridimensionales se ven sometidos a movimientos provocados por golpes accidentales, dilataciones térmicas, etc. Estos movimientos, aunque sean muy pequeños, modifican la caracterización geométrica de los lectores ópticos tridimensionales establecida durante la fase de calibración y afectan significativamente a la precisión de la reconstrucción de la imagen tridimensional del vehículo o de partes del mismo.

60 Por ejemplo, en el caso de los sistemas de escaneo óptico utilizados para determinar la actitud de las ruedas, los movimientos accidentales de los lectores ópticos tridimensionales provocan la introducción de errores significativos en el control de la actitud del vehículo.

65 Para superar este problema técnico, algunos sistemas de escaneo óptico están provistos de sistemas de calibración, que detectan los movimientos de los lectores ópticos tridimensionales en relación con los datos detectados durante la fase de calibración y los recalibran en función de los movimientos detectados. Algunos sistemas de calibrado, como el descrito

en EP 2 769 177 B1 implican el uso de objetivos de referencia, que se fijan verticalmente en el lector óptico tridimensional. En uso, un primer lector óptico se coloca en el puesto de control junto al vehículo para encuadrar el objetivo fijado en un segundo lector óptico opuesto y la calibración del primer lector óptico se realiza a partir de la imagen del objetivo fijado presente en el segundo lector óptico.

Un problema técnico que afecta a los sistemas de calibración del tipo descrito anteriormente reside en el hecho de que estos sistemas no son adecuados para calibrar un lector óptico cuando el vehículo está parado en el puesto de control entre los lectores ópticos. En esta condición, el vehículo se interpone entre el lector óptico y el objetivo de referencia fijado en el otro lector óptico. Por lo tanto, el puesto de control tiene que estar libre de vehículos, una condición que no siempre aprecian los operadores mecánicos que se encargan del control del vehículo.

Además, los operadores mecánicos, por un lado, necesitan disponer de lectores ópticos tridimensionales que sean fácilmente extraíbles para poder despejar el espacio dentro del departamento de servicio con el fin de hacer sitio para otras actividades que deban realizar en los vehículos y, por otro lado, necesitan no tener que realizar ajustes del sistema cada vez que se vuelven a colocar los lectores ópticos tridimensionales en el puesto de control.

Otro tipo de sistema se describe con más detalle en DE 10 2017 203426 A.

Breve descripción de la invención

Por lo tanto, el objetivo de la invención es proporcionar un método y un sistema de escaneo óptico para medir y/o controlar el vehículo y/o partes del vehículo, que superen el problema técnico descrito anteriormente y satisfagan las necesidades comentadas.

Las reivindicaciones adjuntas describen las realizaciones preferidas de la invención y forman parte de una parte integral de la descripción.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos, que muestran una realización no limitante de los mismos, en la que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de escaneo óptico de vehículos según la invención, Las figuras 2 y 3 muestran un aparato lector de imágenes ópticas presente en el sistema de escaneo óptico de vehículos de la figura 1 en dos condiciones de funcionamiento diferentes, La figura 4 es una vista en perspectiva, a mayor escala, del aparato lector de imágenes ópticas mostrado en las figuras 1-3, en la que las líneas discontinuas indican las partes interiores, La Figura 5 es una vista en planta, a mayor escala, del aparato lector de imágenes ópticas mostrado en las Figuras 1-4. La figura 6 muestra los elementos en forma de placa, a mayor escala, del sistema de escaneo óptico de vehículos mostrado en la figura 1, La figura 7 es una vista desde arriba del sistema de escaneo óptico de vehículos mostrado en la figura 1, La figura 8 es una vista desde arriba del sistema de escaneo óptico de vehículos según una variante, La figura 9 es una vista en perspectiva del sistema de control de la actitud del vehículo según otra variante, La Figura 10 es una vista en perspectiva del lector óptico de imágenes mostrado en la Figura 9.

Realizaciones preferidas de la invención

Con referencia a las figuras 1 a 7, el número 1 indica, en su conjunto, un sistema de escaneo óptico de un vehículo 2 para medir y/o controlar el vehículo 2 y/o partes/componentes del vehículo 2.

En el ejemplo de las figuras 1 y 7, el vehículo 2 está dispuesto en un puesto de mando, que comprende un plano, sobre el que, en uso, descansan las ruedas 3 del vehículo 2. El plano puede corresponder, por ejemplo, a la superficie de apoyo, por ejemplo una horizontal. La superficie de apoyo puede corresponder a un piso/suelo presente en el puesto de control de vehículos, por ejemplo dentro de un departamento de servicio de vehículos (que no se muestra en el presente documento). Obviamente, el plano puede comprender cualquier plano sobre el que se apoyen las ruedas 3 del vehículo 2.

El vehículo 2 puede ser un vehículo de motor, en particular un automóvil, y, en el ejemplo mostrado en las figuras 1, 6 y 7, tiene centralmente un eje de referencia longitudinal A y está provisto de cuatro ruedas 3 acopladas, por pares, a dos ejes correspondientes, a saber, un eje delantero V1 y un eje trasero V2, del vehículo 2, que son transversales al eje A (es decir, ortogonales al mismo en las figuras adjuntas) y están a una determinada distancia de base de eje entre sí (medida a lo largo del eje A).

Se entiende que en la descripción que sigue, el término rueda 3 indica una rueda común de un automóvil que comprende al menos una llanta y un neumático. Además, se entiende que la invención no se limita a un automóvil, sino que puede aplicarse a cualquier tipo de vehículo de motor provisto de cualquier número de ruedas y ejes Vi (donde i es variable =>2),

por ejemplo un camión o un autobús, que tenga dos o más ejes y cuatro o más ruedas 3.

El sistema de escaneo óptico 1 está diseñado para determinar una serie de parámetros geométricos que caracterizan el vehículo 2 y/o sus partes/componentes.

Según una realización preferida de la invención, los parámetros geométricos de las piezas/componentes del vehículo pueden, por ejemplo, referirse a: las ruedas 3 y/o los ejes V1, V2 y/o la dirección (que no se muestra aquí). Los parámetros geométricos de las ruedas 3 pueden comprender, por ejemplo: el ángulo o plano de ataque de la rueda, el ángulo de caída de la rueda, el ángulo o plano de convergencia de la rueda. Los ángulos o planos pueden determinarse preferentemente en relación con al menos un sistema de referencia tridimensional predeterminado SR. Los parámetros geométricos que caracterizan las ruedas 3 utilizadas en el sistema de escaneo óptico 1 para el control, por ejemplo, de la actitud de las ruedas del vehículo 2 son conocidos y, por lo tanto, no se tratarán más adelante.

Se entiende que el sistema de escaneo óptico 1 no se limita a la determinación de los parámetros geométricos mencionados para el control de la actitud de las ruedas del vehículo 2, sino que, además y/o alternativamente, puede implicar la determinación de otras informaciones relativas al vehículo 2. Estas informaciones pueden comprender, por ejemplo, la posición del vehículo 2 dentro del puesto de control de vehículos P con respecto al sistema de referencia tridimensional predeterminado SR.

Según esta realización, el sistema de escaneo óptico 1 puede estar diseñado para determinar la posición del vehículo 2 con respecto al sistema de referencia predeterminado SR basándose en las imágenes de los ejes V1 y/o V2 y/o de las ruedas 3. Según esta realización, el sistema de escaneo óptico 1 puede estar configurado para comunicar (por ejemplo, mediante comunicación inalámbrica) datos/señales indicativos de la posición del vehículo 2 con respecto a un sistema de referencia predeterminado SR a uno o varios sistemas de análisis/diagnóstico del vehículo (que no se muestran en este documento). Convenientemente, los sistemas de análisis/diagnóstico de un vehículo pueden comprender un sistema de control y/o calibración de los sensores ADAS del vehículo (no mostrado), que está diseñado para controlar y/o calibrar los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS) presentes en el vehículo 2. Este sistema de control y/o calibrado se coloca en el puesto de control P, preferiblemente delante del vehículo 2. El sistema de control y/o calibración del sensor ADAS del vehículo puede recibir los datos/señales indicativos de la posición del vehículo y determinar su distancia con respecto al vehículo 2 basándose en su propia posición con respecto al sistema de referencia predeterminado SR del sistema de escaneo óptico 1 y en la posición recibida del vehículo 2.

Según una realización preferida mostrada en las figuras 1-7, el sistema de escaneo óptico 1 comprende aparatos lectores de imágenes ópticas 4. En el ejemplo mostrado en las figuras 1 y 7, el sistema de escaneo óptico 1 comprende dos aparatos lectores de imágenes ópticas 4, que están dispuestos de forma que se encuentran uno frente al otro en lados opuestos del vehículo 2, en la periferia del mismo. En el ejemplo aquí representado, los dos aparatos lectores de imágenes ópticas 4 están dispuestos sobre una superficie P. En la descripción que sigue, sin por ello perder generalidad, sino con el fin de aumentar la claridad de la invención, se tendrá en cuenta un ejemplo en el que la superficie de apoyo P de los dos aparatos lectores de imágenes ópticas 4 es aproximadamente coplanaria a la superficie de apoyo PV del vehículo 2. Sin embargo, según la invención, la superficie P podría no ser coplanaria y/o paralela a la superficie de apoyo PV del vehículo 2.

Los aparatos lectores de imágenes ópticas 4 están dispuestos de forma que miren hacia dos lados correspondientes (flancos laterales) del vehículo 2, que son paralelos y opuestos con respecto al eje A. En el ejemplo que aquí se muestra, los aparatos lectores de imágenes ópticas 4 están dispuestos de forma que miren hacia los dos lados del vehículo 2 aproximadamente en la zona del eje medio del vehículo 2. No obstante, los aparatos lectores de imágenes ópticas 4 pueden disponerse de forma que queden orientados hacia las ruedas 3 del vehículo 2.

Los aparatos lectores de imágenes ópticas 4 están provistos de respectivos dispositivos de captura de imágenes ópticas 9 (descritos en detalle más adelante), que están configurados para proporcionar datos/señales respectivos que codifican una o varias imágenes que representan en su totalidad -o al menos parcialmente- los lados opuestos del vehículo 2 con respecto al eje A.

El sistema de escaneo óptico 1 comprende además un sistema de control y procesamiento 5, que está diseñado para procesar los datos/señales proporcionados por los dispositivos de captura de imágenes ópticas 9 con el fin de determinar/construir imágenes 3D (tridimensionales) del vehículo 2 y/o de partes del mismo, mediante algoritmos de visión artificial, basándose en dichos datos/señales. Los citados algoritmos de visión artificial son conocidos y, en consecuencia, no se describirán con más detalle. Además, los aparatos lectores de imágenes ópticas 4 comprenden cada uno un objetivo 6 (u objetivo de calibración), que se encuentra en el plano K (figuras 2 y 3) y está dispuesto inmediatamente adyacente al dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 del aparato lector de imágenes ópticas 4 correspondiente. El objetivo 6 está dispuesto en el plano de referencia K a una distancia predeterminada D1 del dispositivo de captura de imágenes ópticas relativo 9. El objetivo 6 se dispone en el plano de referencia K para que pueda ser encuadrado/visualizado por el dispositivo de captura de imágenes ópticas relativo 9.

En el ejemplo de las figuras 1 a 7, el plano de referencia K es aproximadamente horizontal. El objetivo 6 puede disponerse convenientemente entre el dispositivo de captura de imágenes ópticas y el lado del vehículo 2 orientado hacia el dispositivo

de captura de imágenes ópticas 9. Se entiende que, según la invención, el objetivo 6 puede colocarse en cualquier posición superficial del plano de referencia K que rodee el dispositivo de captura de imágenes 9 y sea inmediatamente adyacente al mismo para que pueda ser encuadrado/visualizado.

5 El sistema electrónico de procesamiento y control 5 está diseñado para calibrar los aparatos lectores de imágenes ópticas 4 basándose en las imágenes de los respectivos objetivos 6.

10 El Solicitante descubrió que, colocando el objetivo 6 directamente cerca del dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 a una distancia fija predeterminada D1 y procesando la imagen del propio objetivo 6, se puede llevar a cabo una calibración del aparato lector de imágenes ópticas 4 que comprende el objetivo 6 y el dispositivo de captura de imágenes ópticas 9, incluso cuando el vehículo 2 está interpuesto/parado entre los aparatos lectores de imágenes ópticas 4. Como se describe a continuación, mediante la determinación de la posición relativa entre el objetivo 6 y el dispositivo óptico 9 en instantes predeterminados, es posible identificar y, por tanto, maquillar/compensar los posibles movimientos del aparato lector 4 con respecto a su posición inicial (posición cero) calculada con respecto al mismo objetivo 6.

15 Con referencia a las figuras 1-7, cada aparato lector de imágenes ópticas 4 comprende además un elemento en forma de placa 7, que tiene un eje longitudinal C. El elemento en forma de placa 7 está dispuesto sobre la superficie P y tiene, en su superficie superior, el objetivo 6. Se entiende que el elemento en forma de placa 7 está dispuesto en una porción superficial de la superficie en la periferia del vehículo 2.

20 El aparato lector de imágenes ópticas 4 comprende además una columna de soporte 8, que se extiende a lo largo de un eje longitudinal B y está acoplada al elemento en forma de placa 7 en una posición inmediatamente adyacente al objetivo 6. La columna 8 puede acoplarse al elemento en forma de placa 7 de modo que su eje longitudinal B sea aproximadamente ortogonal al elemento en forma de placa 7 y a su eje C. La columna 8 soporta al menos un dispositivo de captura de imágenes ópticas 9. El dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 está dispuesto en la columna 8 para encuadrar y captar la imagen del objetivo 6 presente en el elemento en forma de placa subyacente 7. Según una realización preferida mostrada en las figuras 1-7, la superficie superior del elemento en forma de placa 7 es aproximadamente plana y forma el plano K en el que se dispone el objetivo 6. El elemento en forma de placa 7 tiene además una superficie inferior opuesta a la superficie superior, que puede ser aproximadamente plana. En el ejemplo de las figuras 1-7, dicha superficie inferior descansa sobre la superficie P y está firmemente fijada/anclada a esta última.

25 Según una realización preferida mostrada en las figuras 1-7, el elemento en forma de placa 7 puede comprender, por ejemplo, una placa plana o un soporte fabricado con un material rígido. Dicho material rígido puede contener, por ejemplo, materiales metálicos y/o materiales poliméricos (plástico) o materiales similares. En el ejemplo aquí mostrado, el elemento en forma de placa 7 tiene una forma aproximadamente rectangular y presenta, en un primer extremo axial, el objetivo 6. El objetivo 6 es aproximadamente plano, puede comprender una imagen bidimensional (cuadrangular) que represente un patrón predeterminado (calibración) y está firmemente fijado en la superficie superior del elemento en forma de placa 7 en su primer extremo axial opuesto a la parte a la que está acoplada la columna de soporte 8. En el ejemplo aquí mostrado, el patrón comprende una geometría que contiene elementos gráficos predeterminados (cuadrados) en una disposición (en blanco y negro) similar a la de un tablero de ajedrez.

35 Según una realización preferida mostrada en las figuras 1-7, la columna de soporte 8 puede comprender una barra de sección tubular. Preferiblemente, la barra de sección tubular 8 puede tener una sección poligonal transversal al eje B. En el ejemplo mostrado, la columna de soporte 8 tiene una sección rectangular o cuadrada y presenta cuatro caras rectangulares verticales paralelas al eje B. El extremo superior de la columna de soporte 8 preferiblemente está cerrado y tiene forma de asa.

40 La columna de soporte 8 puede tener el extremo inferior cerrado por una placa de acoplamiento 11. La placa de acoplamiento 11 puede estar dispuesta convenientemente de forma ortogonal al eje B. La placa de acoplamiento 11 puede tener una forma poligonal plana (en concreto, una forma cuadrada o hexagonal) y tiene, al menos en un lado, una o varias ruedas deslizantes 12. Las ruedas 12 pueden ser preferiblemente cilíndricas y estar dispuestas en un lado de la placa de acoplamiento 11. En uso, la placa de acoplamiento 11 puede colocarse aproximadamente en el segundo extremo del elemento en forma de placa 7 opuesto al primer extremo que aloja el objetivo 6 a una distancia predeterminada de este último, de modo que el dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 montado en la columna 8 se disponga a la distancia predeterminada D1 del objetivo 6. El efecto técnico de las ruedas 12 es el de facilitar el desplazamiento manual del aparato lector de imágenes ópticas 4.

45 Con referencia a las figuras 2-3, el aparato lector de imágenes ópticas 4 puede comprender además convenientemente un dispositivo de conexión 13, que está estructurado para fijar/anclar, de manera estable pero fácilmente separable/desmontable, la columna de soporte 8 al elemento en forma de placa 7.

50 Según una realización conveniente (figuras 2 y 3), el elemento de conexión 13 puede comprender un sistema de acoplamiento magnético 14 para acoplar/anclar magnéticamente la columna 8 al elemento en forma de placa 7. El sistema de acoplamiento magnético 14 puede comprender, por ejemplo, uno o varios elementos magnéticos 14a con polos magnéticos opuestos, estando al menos uno de ellos dispuesto en el segundo extremo del elemento en forma de placa 7. Otro elemento magnético 14a puede disponerse, por ejemplo, en la columna de soporte 8, preferiblemente en la placa

de acoplamiento 11. El solicitante descubrió que el efecto técnico del sistema de acoplamiento magnético 14 es el de hacer que el acoplamiento de la columna de soporte 8 al elemento en forma de placa 7 sea rápido y sencillo. El dispositivo de conexión 13 puede comprender, en lugar o además del sistema de acoplamiento magnético 14, elementos de acoplamiento mecánicos 17, por ejemplo elementos de unión roscados (tornillos y/o tuercas) o cualquier mecanismo similar, para anclar/fijar la placa de acoplamiento 11 en el elemento en forma de placa 7.

En referencia a las figuras 2 y 6, el aparato lector de imágenes ópticas 4 puede comprender además un mecanismo de autocentrado 15 para centrar el acoplamiento de la columna de soporte 8 en el segundo extremo del elemento en forma de placa 7. El mecanismo de autocentrado 15 puede comprender una o varias salientes o protuberancias 16, dispuestas en la superficie superior del segundo extremo del elemento en forma de placa 7 en puntos predeterminados. El mecanismo de autocentrado 15 puede comprender una serie de asientos (no mostrados aquí), que se obtienen en la superficie inferior de la placa de acoplamiento 11 y tienen una posición y una forma complementarias a la posición y la forma de las salientes 16 para alojarlas cuando la placa de acoplamiento 11 descansa sobre el segundo extremo del elemento en forma de placa 7.

Las salientes 16 del mecanismo de autocentrado 15 pueden dimensionarse y estructurarse convenientemente para que la placa de acoplamiento 11, cuando esté dispuesta sobre la porción predeterminada del elemento en forma de placa 7, permanezca en posición horizontal, ligeramente levantada de la superficie superior del elemento en forma de placa 7 subyacente a una altura tal que también mantenga las ruedas 12 levantadas y no en contacto con la superficie P.

Con referencia a las figuras 3 y 4, el dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 comprende al menos una cámara 9a. En el ejemplo mostrado, el dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 comprende además una cámara 9b, que está dispuesta a una distancia predeterminada de la cámara 9a. Las cámaras 9a y 9b cooperan con el sistema de procesamiento y control 5 para aplicar un método de visión estereoscópica binocular. El funcionamiento del método de visión estereoscópica binocular mediante dos cámaras para construir una imagen tridimensional es conocido y no se describirá más adelante.

Según una realización preferida mostrada en las Figuras 1-7, la cámara 9a y la cámara 9b están firmemente dispuestas en la columna de soporte 8 de modo que los conjuntos ópticos relativos (lentes) se enfrentan y se orientan en una cara/lado común de la columna de soporte 8 para encuadrar un lado del vehículo 2.

Preferiblemente, las cámaras 9a y 9b pueden encuadrar el lado del vehículo 2 a través de aberturas pasantes hechas en la cara/lado de la columna 8. Las cámaras 9a y 9b están dispuestas en la columna 8 de manera que están separadas axialmente entre sí a lo largo del eje longitudinal B a dicha distancia predeterminada. Preferiblemente, el dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 puede comprender además al menos una fuente de luz 9c, diseñada para emitir un haz de luz que irradie el objetivo 6.

Según la realización preferida mostrada en las figuras 3 y 4, la cámara 9a está dispuesta en la columna de soporte 8 en una posición intermedia inferior, por encima de la placa de acoplamiento 11. La cámara 9b está dispuesta en la columna de soporte 8 en una posición intermedia superior, inmediatamente debajo del extremo superior de la propia columna 8. Preferiblemente, la cámara 9b está configurada para encuadrar tanto el lado del vehículo 2 como el objetivo 6 presente en el elemento en forma de placa subyacente 7. Preferiblemente, la cámara 9a está configurada para encuadrar el lado del vehículo 2.

Se entiende que la invención no se limita a una arquitectura de visión óptica que implique el uso de las cámaras 9a y 9b para reconstruir imágenes tridimensionales mediante la aplicación de un método de visión estereoscópica binocular, sino que, alternativamente, pueden utilizarse otras arquitecturas de visión óptica para la construcción de una imagen tridimensional. Por ejemplo, según una realización alternativa (que no se muestra en el presente documento), pueden utilizarse una o varias cámaras configuradas para llevar a cabo una lectura de imágenes ópticas según una arquitectura de visión óptica que implique un escaneo 3D con luz estructurada, lo que puede implicar el uso de al menos un proyector (no mostrado) en la columna de soporte 8.

Además, según una realización diferente (que no se muestra en el presente documento) alternativa a la realización preferida descrita anteriormente, puede existir una arquitectura de visión óptica con escaneo y construcción de imágenes 3D en tiempo de vuelo, que implique el uso de una cámara y de un emisor o proyector IR (infrarrojo) y/o láser (pulsado) o similar. Según una realización preferida mostrada en la figura 1, el sistema de procesamiento y control 5 puede comprender una o más unidades de procesamiento 5a, que pueden disponerse convenientemente en el interior de las columnas de soporte 8. Las unidades de procesamiento 5a pueden estar configuradas para comunicarse entre sí a través de un sistema de comunicación inalámbrica (que no se muestra en el presente documento) con el fin de intercambiar los datos/señales relativos a las imágenes capturadas. El sistema de procesamiento 5 puede comprender además, alternativa o adicionalmente a las unidades de procesamiento 5a, una unidad central de procesamiento 500. Las unidades de procesamiento 5a pueden comprender microprocesadores o circuitos electrónicos de procesamiento similares, mientras que la unidad central de procesamiento 500 puede comprender una computadora de escritorio o una computadora laptop o cualquier otro dispositivo de procesamiento similar. Por ejemplo, el sistema de procesamiento y control 5 puede construir, mediante las cámaras 9a y 9b, la imagen tridimensional de la rueda 3, en la que cada punto (píxel) de la imagen es una función de la distancia entre el detalle de la rueda considerado y la cámara 9b.

Con referencia a la figura 6, el método de escaneo óptico implementado por el sistema 1 conlleva, en un primer momento, una operación de fijación para fijar los elementos en forma de placa 7 sobre la superficie P en posiciones opuestas. Los elementos en forma de placa 7 se fijan en puntos predeterminados de la superficie P en lados opuestos del vehículo 2. Preferiblemente, los elementos en forma de placa 7 se fijan sobre la superficie P de manera rígida (firme), por ejemplo mediante elementos de fijación conocidos (tornillos o similares, que no se muestran aquí), y pueden tener los ejes relativos C aproximadamente alineados entre sí (coaxiales). Con referencia a las figuras 1 y 7, el método comprende además la etapa de acoplar las columnas 8 sobre los elementos en forma de placa 7 para formar los aparatos lectores de imágenes ópticas 4. Cuando la columna 8 está acoplada al elemento relativo en forma de placa 7, el eje B es aproximadamente vertical, su dispositivo de captura de imágenes ópticas está dispuesto a la distancia predeterminada D1 del objetivo 6 y encuadra el vehículo 2. Se entiende que según una realización diferente (que no se muestra aquí), las columnas 8 pueden fijarse firmemente sobre los elementos en forma de placa 7 para formar un solo cuerpo. En este caso, la fijación de los elementos en forma de placa 7 sobre la superficie también determina, al mismo tiempo, el posicionamiento de las columnas relativas 8.

El método comprende un método para ajustar los aparatos lectores de imágenes ópticas 4, un método para medir y/o controlar el vehículo 2 y/o partes/componentes del vehículo 2 y un método para la calibración de los aparatos lectores de imágenes ópticas 4.

El método de ajuste conlleva el paso de determinar la posición de cada aparato lector de imágenes ópticas 4 con respecto a los demás aparatos lectores de imágenes ópticas 4 en el sistema de referencia predeterminado SR. En la figura 1, para aumentar la comprensión de la invención, el sistema de referencia SR está dispuesto en la zona de la cámara 9b de un aparato lector de imágenes ópticas 4.

La determinación de la posición espacial de cada aparato lector de imágenes ópticas 4 (coordenadas) con respecto al sistema de referencia SR puede llevarse a cabo, por ejemplo, colocando verticalmente un panel de ajuste (que no se muestra) en la superficie P entre los aparatos lectores de imágenes ópticas 4, aproximadamente en la mitad de la distancia entre las dos columnas opuestas 8. El panel de ajuste (que no se muestra) puede comprender, en las dos caras opuestas, dos objetivos de ajuste, cada uno orientado hacia un aparato 4. Los dispositivos de captura de imágenes ópticas 9 pueden captar la imagen de los dos objetivos relativos presentes en el panel de ajuste.

El sistema de procesamiento 5 determina las distancias de los aparatos lectores de imágenes ópticas 4 con respecto al panel de ajuste basándose en las imágenes procesadas. Mediante algoritmos de procesamiento de imágenes y triangulación, que utilizan, por ejemplo, matrices de transformación adecuadas, el sistema de procesamiento 5 puede determinar las posiciones y los ángulos (de los ejes ópticos) de cada aparato lector de imágenes ópticas 4 con respecto al sistema de referencia SR. Obviamente, en este paso, el sistema de procesamiento y control 5 puede almacenar los parámetros intrínsecos de las dos cámaras 9a y 9b de cada dispositivo óptico 9, como por ejemplo la distancia focal, las dimensiones de un píxel, los parámetros de distorsión y su "exposición", es decir, la posición y la orientación angular, una respecto a la otra. Según la invención, durante el paso de ajuste, el dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 de cada aparato lector de imágenes ópticas 4 captura además la imagen del objetivo 6 presente en el elemento en forma de placa subyacente 7.

El sistema de procesamiento 5 procesa la imagen del objetivo 6 y determina, mediante un algoritmo de procesamiento de imágenes, tanto la distancia D1 del dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 con respecto al objetivo 6 como la orientación angular del dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 con respecto al objetivo 6. La orientación angular del dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 puede ser indicativa, por ejemplo, de la orientación angular del eje óptico de la cámara 9b con respecto al objetivo 6.

El sistema de procesamiento 5 determina, basándose en la distancia D1 del dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 y en la orientación angular del mismo, una posición inicial (posición cero) y una orientación angular inicial (orientación cero) del aparato 4 con respecto al objetivo relativo 6 (condición de autocero) en el sistema de referencia SR. Cabe señalar que cada objetivo 6 es una referencia fija útil para determinar, tras el ajuste, el cambio de posición y/o el cambio de orientación angular del aparato relativo 4 con un alto grado de precisión.

El sistema de procesamiento 5 puede almacenar los datos geométricos obtenidos durante el ajuste. Los datos pueden comprender: las posiciones espaciales y las orientaciones angulares de los aparatos lectores de imágenes ópticas 4 (uno respecto del otro) en el sistema de referencia tridimensional SR, las posiciones espaciales y las orientaciones angulares de cada aparato lector de imágenes ópticas 4 en función del objetivo respectivo 6 en el sistema de referencia tridimensional SR.

Tras el ajuste inicial, el sistema de escaneo 1 es capaz de aplicar el método para medir y/o controlar el vehículo 2 y/o las piezas/componentes del vehículo 2. Según dicho método, el sistema de procesamiento 5 procesa los datos/señales proporcionados por los aparatos lectores de imágenes 4 para determinar las imágenes tridimensionales de los lados del vehículo 2.

Según una realización preferida del método, el sistema de procesamiento 5 procesa los datos/señales recibidos de los

aparatos lectores de imágenes 4 mediante algoritmos de procesamiento de imágenes para determinar los parámetros geométricos que caracterizan las ruedas 3 del vehículo 2. Según el método, por ejemplo, el sistema de procesamiento y control 5 determina la posición y el ángulo de las ruedas 3 con respecto al sistema de referencia predeterminado SR. Según el método, por ejemplo, el sistema de procesamiento y control 5 determina la posición y el ángulo de los ejes V1, V2 del vehículo 2 con respecto al sistema de referencia predeterminado SR. Según el método, además, el sistema de procesamiento y control 5 determina la posición del vehículo 2 basándose en la posición de las ruedas 3 y/o de los ejes V1, V2 con respecto al sistema de referencia predeterminado SR.

En caso de que sea necesario liberar el espacio ocupado por los aparatos 4 en el puesto de control, las columnas 8 pueden desacoplarse cómodamente de los elementos en forma de placa 7 (figura 6). En esta condición, los elementos en forma de placa 7 permanecen en la posición fija predeterminada relativa, pero su forma plana/delgada tiene dimensiones irrelevantes.

Cuando el método de medición y/o control de un vehículo 2 y/o de las piezas/componentes del vehículo 2 deba aplicarse de nuevo, las columnas 8 se encajan de nuevo en los elementos relativos en forma de placa 7 para formar los aparatos lectores de imágenes ópticas 4 del sistema 1.

Convenientemente, el método implica la aplicación del método de calibración de los aparatos lectores de imágenes ópticas 4 con respecto a los objetivos relativos 6. Cabe señalar que el método no requiere de nuevo la aplicación del método de ajuste descrito anteriormente, ya que la posición de los elementos en forma de placa 7 con respecto al sistema de referencia SR permanece invariable.

Según el método de calibración, los dos aparatos lectores de imágenes ópticas 4 captan la imagen de los dos objetivos 6 presentes en los correspondientes elementos en forma de placa 7. De acuerdo con el método de calibración, para cada aparato lector 4, el sistema de procesamiento 5 procesa la imagen del objetivo relativo 6 captada por la cámara 9b y determina la distancia real D1 del dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 correspondiente con respecto al objetivo 6 correspondiente y la orientación angular real del dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 con respecto al objetivo 6.

Por ejemplo, según un posible procesamiento, la imagen proporcionada por la cámara 9b puede analizarse/procesarse para determinar la posición bidimensional 2D (en píxeles) de algunos puntos específicos del objetivo 6. Además, se supone conocida la posición de estos puntos respecto al sistema de referencia tridimensional SR. Por lo tanto, para cada punto del objetivo 6 que se tenga en cuenta, se conoce su posición tanto en el plano bidimensional de la imagen como en relación con el sistema de referencia SR. Las correspondencias 2D-3D (bidimensional - tridimensional) proporcionan un sistema de ecuaciones sobredeterminado, que es resuelto por el sistema de procesamiento y control 5 para estimar la exposición (posición y orientación angular) de la cámara 9b con respecto al objetivo relativo 6.

Según el método de calibración, el sistema de procesamiento y control 5 determina, para cada aparato lector óptico 4, la variación de distancia, es decir, la diferencia entre la distancia D1 medida durante el método de calibración y la distancia D1 medida y almacenada durante el método de ajuste (posición cero). Según el método de calibración, el sistema de procesamiento y control 5 determina, para cada aparato lector óptico 4, la variación angular, es decir, la diferencia entre la orientación angular del dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 determinada durante el método de calibración y la orientación angular del dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 determinada durante el método de ajuste (orientación cero).

Según el método de calibración, el sistema de procesamiento 5 almacena, para cada aparato lector óptico 4, la variación de distancia determinada y la variación de orientación angular determinada.

El método de calibración consiste en calibrar automáticamente cada aparato lector óptico 4 (distancia y orientación angular) en función de las variaciones de distancia y orientación angular detectadas.

Durante la siguiente implementación del método para medir y/o controlar el vehículo 2 y/o las partes/componentes del vehículo 2, el sistema de procesamiento 1 puede, por ejemplo, introducir compensaciones en las imágenes y/o en las medidas y/o en los parámetros geométricos basados en las diferencias de distancia y orientación angular determinadas para el lector de imágenes ópticas.

Por ejemplo, las compensaciones pueden almacenarse en matrices de corrección/compensación que contengan valores numéricos indicativos de las compensaciones que deben aplicarse a las distancias y/o a los ángulos que deben tenerse en cuenta durante la construcción de la imagen tridimensional del vehículo 2.

El sistema descrito tiene la ventaja de que es capaz de realizar la calibración con una gran precisión y frecuencia, incluso cuando un vehículo está parado en el puesto de control.

Además, gracias a la configuración de los elementos en forma de placa, las columnas pueden retirarse del puesto de control para despejar el espacio que ocupan. Con cada instalación posterior de las columnas de soporte en los elementos en forma de placa, el sistema es capaz de garantizar una gran precisión gracias a la aplicación del método de calibración,

sin necesidad de realizar un nuevo ajuste utilizando el panel con el objetivo de ajuste. Cabe señalar que, por un lado, la posición de la columna y, por tanto, del aparato lector de imágenes con respecto al sistema de referencia SR permanece estable y, por otro, los posibles cambios en la posición y/o la orientación del aparato con respecto a la condición de ajuste se detectan y se compensan con la máxima precisión gracias al procesamiento de la imagen del objetivo de referencia del aparato.

Por último, es evidente que el sistema y el método descritos pueden ser objeto de modificaciones y variaciones, sin que por ello se salga del ámbito de protección de la presente invención definido en las reivindicaciones adjuntas.

La realización mostrada esquemáticamente en la figura 8 se refiere a un sistema de escaneo óptico 40, que es similar al sistema de escaneo óptico 1 descrito anteriormente y cuyos componentes se identificarán, cuando sea posible, con los mismos números de referencia que los que indican el sistema de escaneo óptico 1 descrito anteriormente con referencia a las figuras 1-7.

El sistema de escaneo óptico 40 difiere del sistema de escaneo óptico 1 en que está provisto de cuatro aparatos lectores de imágenes 4 en lugar de dos aparatos lectores de imágenes 4.

Con referencia a la figura 8, dos aparatos lectores de imágenes 4 están dispuestos en lados opuestos del eje A del vehículo 2 en posiciones aproximadamente enfrentadas a las respectivas ruedas 3 del eje delantero V1 del vehículo. Los otros dos aparatos lectores de imágenes 4 están dispuestos en lados opuestos del eje A en posiciones aproximadamente enfrentadas a las respectivas ruedas 3 del eje trasero V2 del vehículo 2.

El funcionamiento y el método implementados por el sistema de escaneo óptico 40, es decir, en particular, el método para ajustar y calibrar cada aparato 4 del sistema de escaneo óptico 40, se corresponden con el método para ajustar y calibrar cada aparato 4 del sistema de escaneo óptico 1.

La realización mostrada en las figuras 9 y 10 se refiere a un sistema de escaneo óptico 50, que es similar al sistema de escaneo óptico 1 descrito anteriormente y cuyos componentes se identificarán, cuando sea posible, con los mismos números de referencia que los que indican el sistema de escaneo óptico 1 descrito anteriormente con referencia a las figuras 1-7.

El sistema de escaneo óptico 50 difiere del sistema de escaneo óptico 1 en que comprende cuatro aparatos lectores de imágenes ópticas 4 dispuestos en la superficie P de forma similar a los aparatos lectores de imágenes ópticas 4 del sistema de escaneo óptico 40 y en que cada aparato lector de imágenes ópticas 4 comprende dos dispositivos de captura de imágenes ópticas 9 separados axialmente a lo largo del eje B, en lugar de un único dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 (figura 10). En cada aparato lector de imágenes ópticas 4, un primer dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 está dispuesto en la parte inferior de la columna 8 y un segundo dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 está dispuesto en la parte superior de la columna 8 por encima del otro dispositivo de captura de imágenes ópticas 9.

El sistema de escaneo óptico 50 se diferencia además del sistema de escaneo óptico 1 en que el puesto de control comprende una superficie móvil PK, que soporta el vehículo 2. La superficie PK está diseñada para desplazarse, a petición, entre una posición de reposo (primera posición, no mostrada aquí), en la que es aproximadamente coplanaria a la superficie P, y una posición de trabajo (segunda posición) (mostrada en la figura 9), en la que la superficie PK se eleva con respecto a la posición de reposo (y a la superficie P) a una altura predeterminada H. La superficie móvil PK puede corresponder, por ejemplo, a una plataforma móvil de un elevador 52 para vehículos 2. El elevador 52 que aquí se muestra es conocido y, por lo tanto, no se describirá con más detalle.

El primer dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 puede disponerse en la columna de soporte 8 del aparato 4 de modo que su cámara superior 9b encuadre el objetivo 6 y el lado del vehículo 2 cuando la superficie PK esté en posición de reposo.

El segundo dispositivo de captura de imágenes ópticas 9 está dispuesto en la columna de soporte 8 de forma que su cámara superior 9b y su cámara inferior 9a encuadran el lado del vehículo 2 cuando la superficie PK se encuentra en la posición de trabajo operativo. Por lo tanto, el sistema electrónico de procesamiento y control 5 acciona selectivamente el primer y el segundo dispositivos de captura de imágenes ópticas 9 en función de la posición de la superficie de trabajo PK con respecto a la superficie P. Preferiblemente, la altura H1 de las columnas 8 es mayor que la altura H de la superficie de trabajo PK en la posición de trabajo.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de escaneo óptico (1) para medir y/o controlar un vehículo (2) y/o partes de un vehículo (2), donde el vehículo (2) está dispuesto en un puesto de control, el sistema de escaneo óptico (1) comprende:
- 5 al menos dos aparatos lectores ópticos (4) que están dispuestos en un plano (P) de dicho puesto de control, en lados opuestos del eje longitudinal (A) de dicho vehículo (2), para estar orientados hacia los lados laterales opuestos del vehículo (2),
- 10 los dos aparatos lectores ópticos (4) están provistos de dispositivos de captura de imágenes ópticas respectivos (9) configurados para proporcionar datos respectivos que codifiquen una o varias imágenes que contengan, al menos parcialmente, dichos lados opuestos del vehículo (2),
- un sistema electrónico de procesamiento y control (5) destinado a procesar dichos datos para determinar una o varias imágenes tridimensionales relativas a dicho vehículo (2) y/o a partes del vehículo (2),
- 15 dichos aparatos lectores ópticos (4) comprenden cada uno:
- un objetivo de calibración (6) que se sitúa inmediatamente adyacente al dispositivo de captura de imágenes ópticas (9) del aparato lector óptico relativo (4) a una distancia preestablecida (D1) del mismo,
- dicho dispositivo de captura de imágenes ópticas (9) está diseñado para capturar una o más imágenes de dicho objetivo adyacente (6) con el fin de proporcionar los datos respectivos que codifican la imagen del propio objetivo (6),
- 20 dicho sistema electrónico de procesamiento y control (5) está diseñado para calibrar dichos aparatos lectores ópticos (4) basándose en las imágenes de los respectivos objetivos (6), dicho sistema de escaneo óptico (1) caracterizado porque dicho aparato lector de captura de imágenes ópticas (4) comprende:
- un elemento en forma de placa que se fija firmemente en dicho plano (P) en una posición aproximadamente adyacente a un lado del vehículo (2), y que tiene una superficie superior en la que se coloca dicho objetivo (6),
- 25 una columna (8) que está acoplada al elemento en forma de placa (7) de modo que su eje longitudinal (B) es aproximadamente ortogonal a dicho elemento en forma de placa (7) y de modo que el dispositivo de captura de imágenes ópticas relativo (9) está dispuesto a dicha distancia preestablecida (D1) de dicho objetivo (6),
- dicho dispositivo de captura de imágenes ópticas (9) está firmemente acoplado en dicha columna (8) y está configurado para captar la imagen del objetivo (6) presente en el elemento en forma de placa subyacente (7).
- 30
2. El sistema de escaneo óptico de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un dispositivo de conexión (13) estructurado para fijar, de manera estable pero fácilmente separable, dicha columna (8) a dicho elemento en forma de placa (7).
- 35
3. El sistema de escaneo óptico de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, donde dicho dispositivo de conexión (13) comprende un sistema de acoplamiento magnético (14) para fijar magnéticamente dicha columna (8) a dicho elemento en forma de placa (7).
- 40
4. El sistema de escaneo óptico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho dispositivo de captura de imágenes ópticas (9) comprende al menos una primera cámara (9a).
5. El sistema de escaneo óptico de acuerdo con la reivindicación 4, donde dicho dispositivo de captura de imágenes ópticas (9) comprende al menos una segunda cámara (9b) que coopera con dicha primera cámara (9a) para definir con la misma un sistema de visión estereoscópica binocular.
- 45
6. El sistema de escaneo óptico de acuerdo con la reivindicación 5, donde dichas cámaras primera (9a) y segunda (9b) están dispuestas en la columna relativa (8) a lo largo de un eje longitudinal relativo (B) mutuamente espaciadas entre sí.
- 50
7. El sistema de escaneo óptico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho dispositivo de captura de imágenes ópticas (9) de dicho aparato lector óptico (4) comprende al menos una fuente de luz (9c) diseñada para emitir un haz de luz que irradie selectivamente dicho objetivo (6) presente en la superficie superior de dicho elemento en forma de placa (7) del propio aparato lector óptico (4).
- 55
8. El sistema de acuerdo con la reivindicación 6, donde dicho puesto de control comprende una superficie de apoyo móvil de dicho vehículo (2) que está diseñada para desplazarse entre una primera y una segunda posición de funcionamiento con alturas respectivas con respecto a la superficie (P) siendo una mayor que la otra; dichos aparatos lectores ópticos (4) comprenden cada uno dos dispositivos de captura de imágenes ópticas (9) que están dispuestos en la columna relativa (8) axialmente espaciados uno del otro, a alturas respectivas que dependen de las alturas de la superficie de apoyo en la primera y segunda posiciones de funcionamiento, dicho sistema electrónico de procesamiento y control (5) está diseñado para accionar selectivamente los dispositivos de captura de imágenes ópticas (9) en la columna (8) en función del posicionamiento de dicha superficie de apoyo en la primera y segunda posiciones de funcionamiento.
- 60
9. El sistema de escaneo óptico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho sistema electrónico de procesamiento y control (5) está configurado para procesar dichos datos con el fin de construir una o más imágenes tridimensionales relativas a partes del vehículo (2) correspondientes a las ruedas (3) del vehículo (2), y procesar
- 65

dichas imágenes con el fin de determinar parámetros geométricos que caractericen dichas ruedas (3) con respecto a un sistema de referencia preestablecido (SR).

5 10. El sistema de escaneo óptico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho sistema electrónico de procesamiento y control (5) está configurado para procesar dichos datos con el fin de construir una o más imágenes tridimensionales relativas a partes del vehículo (2) correspondientes al menos a un eje del vehículo (2), y procesar dichas imágenes con el fin de determinar la posición y/o la orientación de dicho vehículo en dicho puesto de control con respecto a dicho sistema de referencia preestablecido (SR).

10 11. El sistema de escaneo óptico de acuerdo con la reivindicación 10, donde dicho sistema electrónico de procesamiento y control (5) está configurado para comunicar al menos a un sistema de calibración del sistema avanzado de asistencia al conductor, ADAS, datos indicativos de la posición y/u orientación de dicho vehículo (2) en dicho puesto de control con respecto al sistema de referencia preestablecido (SR).

15 12. El sistema de escaneo óptico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende cuatro aparatos lectores de imágenes (4), dispuestos en posiciones orientadas hacia las ruedas respectivas (3) de dicho vehículo.

20 13. Un método de escaneo óptico diseñado para medir y/o controlar un vehículo (2) y/o partes de un vehículo (2), donde el vehículo (2) está dispuesto en un puesto de control,

el método comprende los pasos de:

25 colocar al menos dos aparatos lectores ópticos (4) en una superficie (P) de dicho puesto de control, en lados opuestos del eje longitudinal (A) de dicho vehículo (2), con el fin de estar orientados hacia lados opuestos del vehículo (2), donde los dos aparatos lectores ópticos (4) están provistos de respectivos dispositivos de captura de imágenes ópticas (9) configurados para proporcionar datos respectivos que codifican una o varias imágenes que contienen al menos parcialmente dichos lados opuestos del vehículo (2), procesando dichos datos con el fin de determinar una o varias imágenes tridimensionales relativas a dicho vehículo (2) y/o a partes del vehículo (2),

30 disponer un objetivo de calibración (6) sobre dicha superficie (P) en una posición inmediatamente adyacente al dispositivo de captura de imágenes ópticas (9) del aparato lector óptico relativo (4) a una distancia preestablecida (D1) del mismo, adquirir, mediante el dispositivo de captura de imágenes ópticas (9), una o varias imágenes de dicho objetivo adyacente (6), proporcionando así los datos respectivos que codifican la imagen del propio objetivo (6), calibrar dichos aparatos lectores ópticos (4) basándose en las imágenes del objetivo respectivo (6),

35 dicho método caracterizado porque

dicho aparato lector de captura de imágenes ópticas comprende (4)
un elemento en forma de placa (7), que tiene una superficie superior, en la que se dispone dicho objetivo (6),
40 y una columna (8), en la que está dispuesto dicho dispositivo de captura de imágenes ópticas (9),

el método comprende los pasos de:

45 fijar firmemente dicho elemento en forma de placa (7) sobre dicha superficie (P) en una posición aproximadamente adyacente a un lado del vehículo (2)
acoplar dicha columna (8) al elemento en forma de placa (7) de modo que su eje longitudinal (B) sea aproximadamente ortogonal a dicho elemento en forma de placa (7) y de modo que el dispositivo de captura de imágenes ópticas relativo (9) esté dispuesto a dicha distancia preestablecida (D1) de dicho objetivo (6),
50 adquirir la imagen del objetivo (6) presente en el elemento en forma de placa subyacente (7) mediante dicho dispositivo de captura de imágenes ópticas (9) presente en dicha columna (8).

14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende el paso de fijar, de manera estable pero fácilmente separable, dicha columna (8) a dicho elemento en forma de placa (7) mediante un dispositivo de conexión (13).

55 15. El método de acuerdo con las reivindicaciones 13 o 14, que comprende el paso de fijar magnéticamente dicha columna (8) a dicho elemento en forma de placa (7) mediante un sistema de acoplamiento magnético (14).

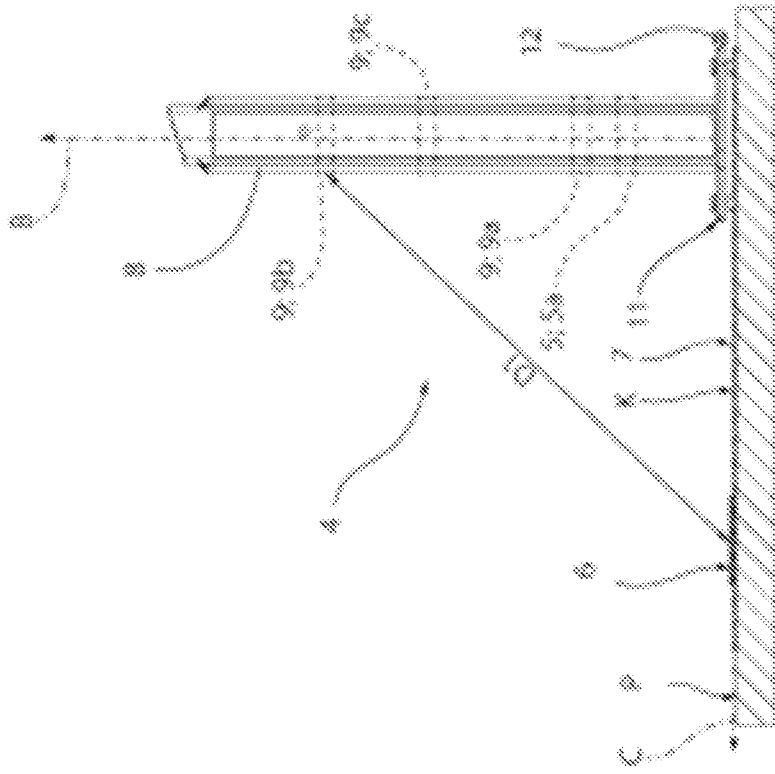


FIG. 2

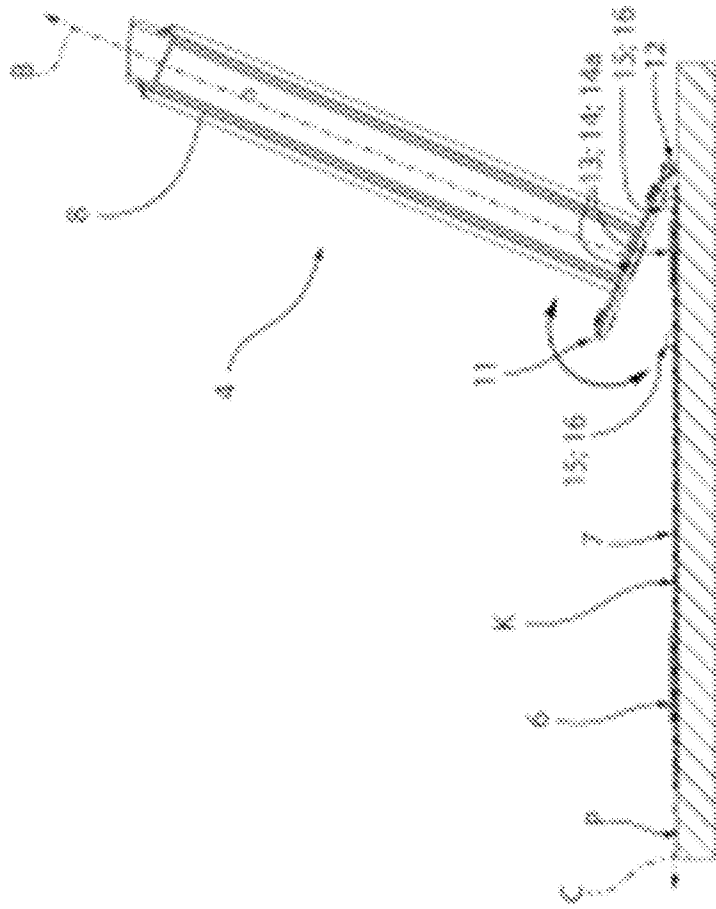


FIG. 3

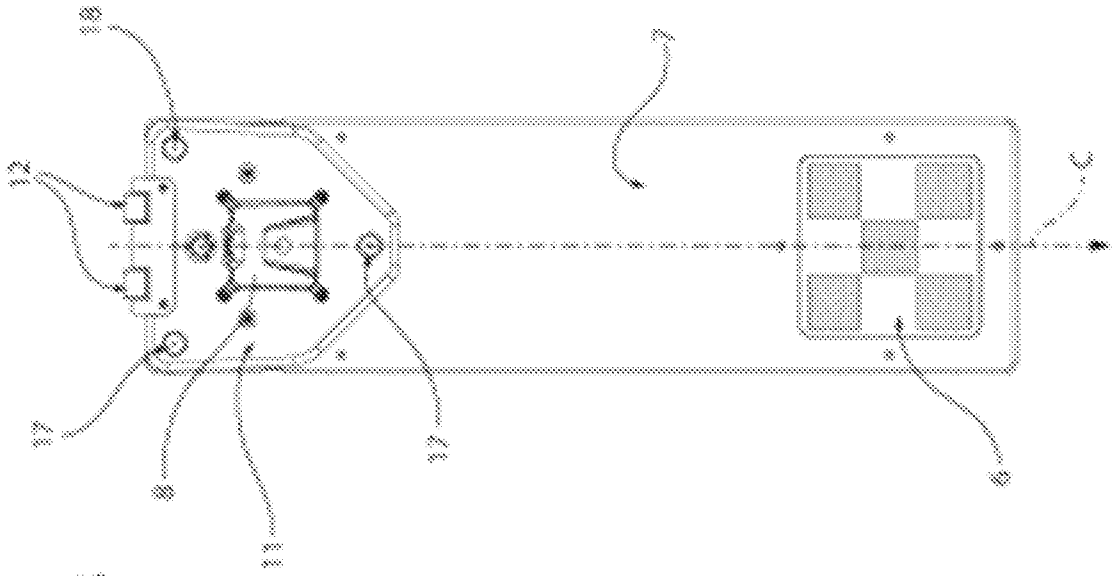


FIG. 5

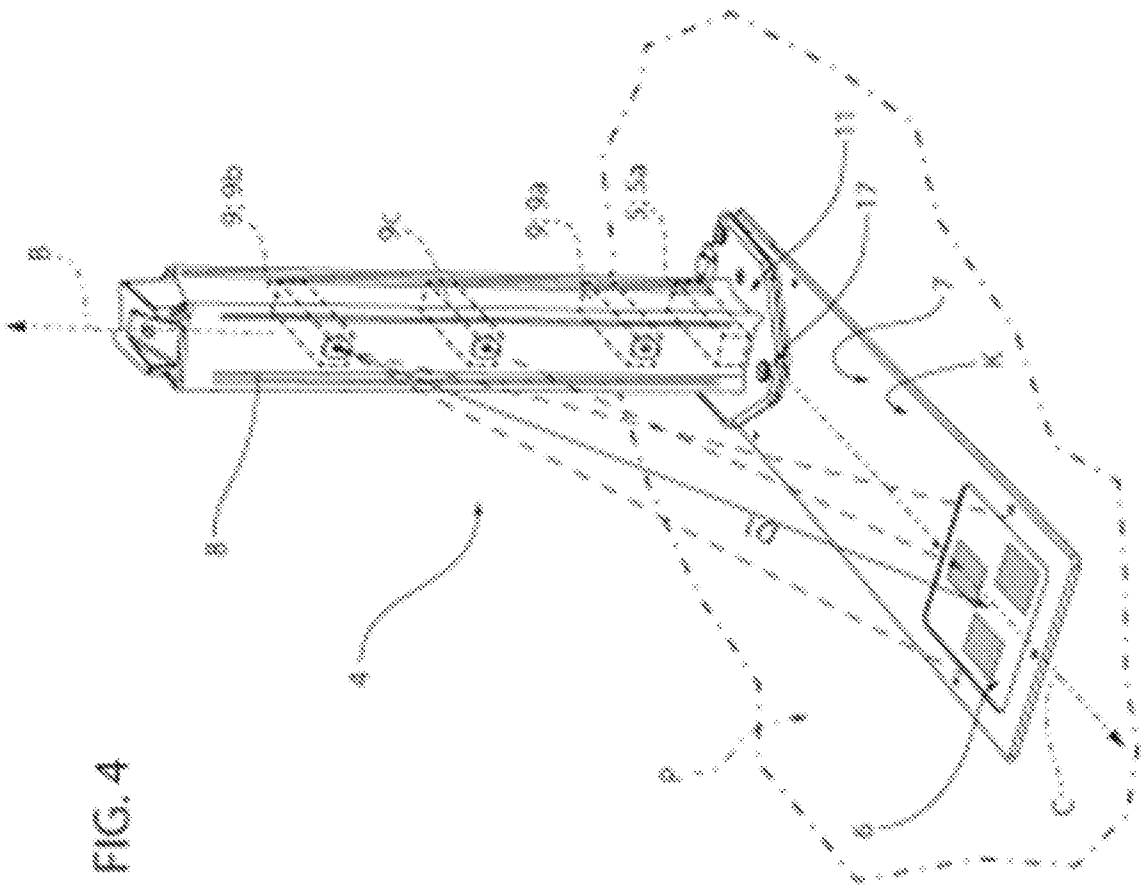


FIG. 4

