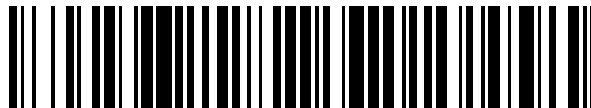


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 549**

51 Int. Cl.:

G01D 5/347 (2006.01)

B66C 11/00 (2006.01)

B66C 13/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.09.2015 PCT/EP2015/071086**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.03.2017 WO17045704**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2015 E 15778619 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 3167252**

54 Título: **Aparato y método para determinar de manera confiable la posición de un objeto**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.02.2020

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

72 Inventor/es:
KIRSCH, MARTIN

74 Agente/Representante:
ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 744 549 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

Aparato y método para determinar de manera confiable la posición de un objeto

5 La presente invención se refiere a un aparato para determinar de manera confiable la posición de un objeto con respecto a un movimiento relativo entre el objeto y una trayectoria, que comprende: un detector unido o integrado en el objeto, estando al menos un marcador ubicado a lo largo de la trayectoria, en el que el detector detecta el al menos un marcador dentro de su rango de detección espacial para determinar la posición del objeto con respecto al marcador.

10 Además, la presente invención se refiere a un método para determinar de manera confiable la posición de un objeto con respecto a un movimiento relativo entre el objeto y una trayectoria, en el que un detector está unido o integrado en el objeto, en el que al menos un marcador se encuentra a lo largo de la trayectoria, y en el que el detector detecta el al menos un marcador dentro de su rango de detección espacial para determinar la posición del objeto con respecto al marcador.

15 El documento US 2009/0067673 A1 conoce un aparato y un método para determinar de manera confiable la posición de un objeto. Este documento muestra un aparato y un método para determinar de manera confiable la posición de un objeto con respecto a un movimiento relativo entre el objeto y una trayectoria. Particularmente, un objeto en forma de vehículo se mueve a lo largo de una trayectoria, en el que un detector en forma de cámara está unido al objeto y una pluralidad de marcadores en forma de elementos de código se encuentra a lo largo de la trayectoria. La cámara detecta los marcadores dentro de su rango de detección espacial para determinar la posición del vehículo con respecto a los marcadores.

25 El aparato y método conocidos se aplican con frecuencia dentro de diferentes campos industriales en los que la determinación de la posición del objeto con respecto a un movimiento relativo entre el objeto y la trayectoria es muy importante para un proceso industrial confiable. Por lo tanto, un objetivo para los desarrolladores de tales aparatos y métodos consiste en mejorar el nivel de confiabilidad de tales aparatos y métodos. Si, por ejemplo, el detector o la cámara no funcionan correctamente, pueden surgir errores con respecto a la determinación de la posición, a veces con problemas o riesgos de daños importantes para los usuarios o el equipo.

30 Existen mejoras de aparatos y métodos conocidos que comprenden un segundo detector o cámara para verificar la función correcta de un primer detector o cámara. Tales segundos detectores o cámaras revelan errores funcionales del primer detector o cámara, tal como una imagen congelada o una suspensión del *software* de análisis o procesamiento correspondiente del primer detector o cámara.

35 Sin embargo, tal solución con un segundo detector o cámara para proporcionar un canal de monitoreo redundante es costosa y necesita mucho espacio de montaje. Se conoce otro aparato de la técnica anterior a partir del documento US 2008/0099666 A1, por el cual una escala que tiene marcas con dos colores se ilumina mediante dos fuentes de luz con colores diferentes correspondientes.

40 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención consiste en mejorar y desarrollar aún más un aparato y un método para determinar de manera confiable la posición de un objeto para proporcionar una determinación confiable de la posición de un objeto con respecto a un movimiento relativo entre el objeto y una trayectoria mediante los medios rentables y los que ahorra espacio.

Según la invención, el objetivo mencionado anteriormente se logra mediante un aparato que comprende las características de la reivindicación 1.

50 Además, el objetivo mencionado anteriormente se logra mediante un método según la reivindicación 9.

Según la invención, primero se ha reconocido que no es necesario usar un segundo detector o cámara para proporcionar una fiabilidad mejorada con respecto a la determinación de la posición del objeto. Además, se ha reconocido que la provisión de medios de generación para proporcionar una señal o secuencia de señal definible o representación gráfica o secuencia de representación gráfica forma la base para resolver el objeto anterior de una manera inteligente. Dicha señal o secuencia de señal proporcionada o representación gráfica o secuencia de representación gráfica puede ser detectada por el detector dentro de su rango de detección espacial. Mediante medios de evaluación adecuados se puede verificar una coincidencia o relación de la señal o secuencia de señal proporcionada o representación gráfica o secuencia de representación gráfica con los datos correspondientes detectados por el detector. Por lo tanto, el funcionamiento del detector o la cámara puede verificarse mediante la evaluación de una señal adicional o secuencia de señal o representación gráfica o secuencia de representación gráfica proporcionada por dichos medios de generación. Si una imagen del detector o la cámara está congelada o si un *software* se ha suspendido, el detector no detectará los datos correspondientes y el detector puede calificarse como defectuoso o no funciona. Las actividades de mantenimiento correspondientes podrían iniciarse en tal situación.

Por lo tanto, por medio del aparato y método de la invención, se proporciona una determinación confiable de la posición de un objeto con respecto a un movimiento relativo entre el objeto y una trayectoria por medios rentables y que ahorran espacio, ya que se puede evitar un detector o cámara adicional.

5 En una realización preferente, la señal o secuencia de señal proporcionada por los medios de generación puede ser una señal o secuencia de señal óptica o acústica. La señal o secuencia de señal debe adaptarse a la capacidad de detección del detector y puede depender de situaciones de aplicación individuales. Según la invención, los medios de generación proporcionan una representación gráfica o secuencia de representación gráfica para proporcionar una entrada muy sofisticada y diversa para el detector. Tal representación gráfica o secuencia de representación gráfica
10 comprende un código de matriz de datos o códigos de matriz de datos. Tal representación gráfica o secuencia de representación gráfica se diversifica aún más por diferentes colores de la representación gráfica individual o de una parte de la representación gráfica. Preferentemente, se puede proporcionar un código de matriz de datos mediante la superposición de al menos dos códigos de matriz de datos que tienen diferentes colores, por ejemplo, rojo y verde. Se pueden proporcionar representaciones gráficas muy individuales mediante tales combinaciones o
15 superposiciones.

Con respecto a una evaluación muy efectiva y confiable de una coincidencia o relación de una señal proporcionada o representación gráfica con los datos correspondientes detectados por el detector, los medios de generación pueden comprender al menos una fuente de luz que emite al menos un color de luz definible o espectro de color de luz para iluminar una representación gráfica correspondientemente coloreada o secuencia de representación gráfica,
20 de modo que dependiendo del al menos un color de luz o espectro de color de luz iluminado, la representación gráfica o una parte de la representación gráfica sea visible por el detector con una intensidad y/o color predefinible o no. Si, por ejemplo, la fuente de luz emite luz roja, el detector casi no puede ver una representación gráfica de color rojo y se detectará una representación gráfica de color verde como una representación oscura. Si la representación gráfica comprende partes rojas y verdes, solo se detectarán las partes verdes. Por lo tanto, dependiendo del color de la luz iluminante, solo una parte de la representación gráfica es visible por el detector.
25

Con respecto a una realización muy simple y rentable del aparato y método de la invención, la representación gráfica coloreada o la secuencia de representación gráfica y el al menos un marcador son idénticos. En otras palabras, el al menos un marcador ya proporcionado puede usarse como representación gráfica para ser detectado por el detector,
30 si el al menos la fuente de luz emite un color de luz o espectro de color de luz correspondiente. Mediante la selección adecuada del color de luz emitido o del espectro de color de luz, las partes detectables del marcador pueden variarse por el color de luz de iluminación seleccionado. Tal variación de las partes detectables y/o de la intensidad detectable se usa para verificar la funcionalidad del detector. No se deben proporcionar representaciones gráficas adicionales, ya que los marcadores ya presentes se usan dentro de tal realización.
35

Para realizar una verificación muy confiable de la funcionalidad del detector, los medios de generación pueden comprender una unidad de control para definir una secuencia de iluminación del al menos una fuente de luz para proporcionar un cambio de visibilidad de la representación gráfica o de una parte de la representación gráfica por el detector. Concretamente, la unidad de control puede definir un cronograma de tiempo de iluminación individual para proporcionar una secuencia de iluminación con duraciones de iluminación y pausas de iluminación predefinidas. Por lo tanto, los medios de generación pueden proporcionar una secuencia de iluminación muy selectiva.
40

Dentro de una realización preferente, los medios de generación pueden comprender una unidad de control para definir el al menos un color de luz o espectro de color de luz del al menos una fuente de luz. Mediante una unidad de control de este tipo, se puede verificar el color de la luz o el espectro del color de la luz durante una secuencia de iluminación o iluminación.
45

Generalmente, la iluminación o la secuencia de iluminación por la al menos una fuente de luz puede proporcionarse después de intervalos de tiempo definibles para proporcionar una verificación de funcionalidad del detector periódicamente.
50

Dentro de una realización preferente adicional, los medios de evaluación pueden diseñarse para proporcionar una señal de control, una indicación o una actividad dependiendo del resultado del proceso de verificación. Si el proceso de verificación indica que el detector funciona de manera confiable, los medios de evaluación pueden proporcionar una señal o indicación de control positivo correspondiente a los usuarios de monitoreo. Habitualmente, una actividad adicional no es necesaria en este caso, ya que el aparato funciona de la manera necesaria. Sin embargo, si el resultado del proceso de verificación es un detector que funciona mal o no funciona, se puede proporcionar una señal o indicación de control de advertencia para que los usuarios de monitoreo puedan reaccionar en consecuencia al detener el aparato o método. Una actividad proporcionada puede ser, por ejemplo, un proceso de ruptura para el movimiento relativo entre el objeto y la trayectoria.
55
60

Dependiendo de la situación individual, la señal de control puede ser una señal de control óptica, acústica o electrónica. Una señal óptica podría ser una iluminación de advertencia. Una señal acústica podría ser una bocina de alarma. Una señal de control electrónico podría ser un pulso eléctrico o electrónico que se puede proporcionar a otros equipos electrónicos o mecánicos.
65

Dentro de una realización preferente, el detector puede ser una cámara digital, un sensor CCD o cualquier otro sensor óptico adecuado.

5 Dentro de una realización concreta, el objeto puede ser un vehículo que se mueve en relación con una trayectoria. En este contexto, se enfatiza que la determinación de la posición del objeto según la invención significa una posición del objeto con respecto a un movimiento relativo entre el objeto y una trayectoria. En otras palabras, el objeto puede moverse en relación con la trayectoria o la trayectoria puede moverse en relación con el objeto. Por ejemplo, un eje giratorio puede estar provisto de marcadores que pueden ser detectados por un detector no móvil unido a un objeto fijo o marco. Dentro de esta realización, se puede determinar la posición del objeto con respecto al eje giratorio.

15 En una realización adicional, el al menos un marcador puede comprender un código, secuencia de código, código binario, código de barras o código de matriz de datos o una combinación o superposición de los mismos. Tales tipos de marcadores se usan adicionalmente para proporcionar la señal o secuencia de señal definible o representación gráfica o secuencia de representación gráfica como se ha mencionado anteriormente. También se pueden usar otros tipos de marcadores dentro de las realizaciones de la presente invención.

20 Hay varias formas de diseñar y desarrollar aún más la enseñanza de la presente invención de una manera ventajosa. Con este fin, debe hacerse referencia a las reivindicaciones de patente subordinadas a la reivindicación de patente 1, por un lado, y a la siguiente explicación de realizaciones preferentes de la invención, a modo de ejemplo, ilustradas por las figuras, por otro lado. En relación con la explicación de las realizaciones preferentes de la invención con la ayuda de las figuras, se explicarán realizaciones generalmente preferentes y desarrollos adicionales de la enseñanza. En el dibujo

25 la figura 1 es una vista esquemática de una realización de un aparato según la invención,
 la figura 2 es una vista esquemática y parcialmente en perspectiva de los medios de generación para la realización de la figura 1,
 30 la figura 3 es una vista esquemática de diversas realizaciones de representaciones gráficas para los medios de generación,
 la figura 4 es una vista esquemática de otra realización de una representación gráfica para los medios de generación y
 35 la figura 5 es un diagrama que muestra una posible superposición de dos códigos de matriz de datos coloreados para usar con un medio de generación según la invención.

40 La figura 1 muestra una vista esquemática de una realización de un aparato para determinar de manera confiable la posición de un objeto 1 con respecto a un movimiento relativo entre el objeto 1 y una trayectoria 2 según la invención. El objeto 1 de esta realización es un vehículo diseñado para moverse a lo largo de una trayectoria 2. Un detector 3 está unido al objeto 1 y una pluralidad de marcadores 4 se encuentra a lo largo de la trayectoria 2. Los marcadores 4 se realizan mediante códigos de matriz de datos posicionados a lo largo de la trayectoria 2. El detector 3 detecta los marcadores 4 dentro de su rango de detección 5 espacial para determinar la posición del objeto 1 en relación con los marcadores 4. El detector 3 es una cámara digital.

50 Para proporcionar una determinación confiable de la posición del objeto 1 con respecto al movimiento relativo a la trayectoria 2 por medio de un costo efectivo y un medio de ahorro de espacio, se proporciona un medio generador para proporcionar representaciones gráficas definibles 7, 8 que se muestra en una vista esquemática en la figura 2.

La figura 2 muestra dichos medios de generación que comprenden dos fuentes de luz 9, 10 que emiten un color de luz definible para iluminar las representaciones gráficas 7, 8 de color correspondiente, de modo que dependiendo del color de la luz la representación gráfica 7, 8 sea visible por el detector 3 con una intensidad predefinible y/o color o no. El detector 3 mostrado dentro de la figura 2 es la cámara digital 3 que se muestra en la figura 1 adjunto al objeto 1.

60 Las representaciones gráficas 7, 8 según la figura 2 también se indican en la figura 1 dentro del rango de detección 5 del detector 3. Las fuentes de luz 9 y 10 no se muestran en la figura 1, pero se puede unir o integrar en el objeto 1. Las fuentes de luz 9 y 10 también se pueden realizar dentro de un solo módulo de iluminación.

Las representaciones gráficas 7 y 8 están coloreadas en diferentes colores, de modo que, dependiendo de los colores de luz iluminadores proporcionados por las fuentes de luz 9 y 10, una o ambas representaciones gráficas 7, 8 son visibles por el detector 3 o no.

65 Según la realización de la figura 2 las representaciones gráficas 7 y 8 se realizan mediante códigos de matriz de datos en la que dicha representación gráfica 7 es roja y la representación gráfica 8 es verde, por ejemplo, en la que

la ilustración según la figura 2 solo muestra regiones negras sobre un fondo blanco.

El detector 3 detecta las representaciones gráficas 7 y 8. La fuente de luz 9 proporciona luz roja y la fuente de luz 10 proporciona luz verde. Si la fuente de luz 9 se activa con su luz roja, la representación gráfica 8 se detecta como una ilustración oscura o como una ilustración de baja intensidad, ya que la luz roja será absorbida por el color verde de la representación 8. La representación 7 es casi invisible para el detector 3 en este caso, ya que se reflejará casi toda la luz roja. En este caso, el detector 3 detecta solo la representación 8, como se indica en la figura 2. Si la fuente de luz 10 se activa con su iluminación verde, la representación roja 7 es visible y la representación verde 8 desaparece. En este caso, el detector 3 detecta la representación 7.

La selección de la iluminación se realiza mediante una unidad de control 11 que puede definir una secuencia de iluminación de las fuentes de luz 9, 10 para proporcionar un cambio de visibilidad de las representaciones gráficas 7, 8 por el detector 3. La unidad de control 11 selecciona la secuencia de iluminación según un programa predefinido a través de las líneas de control 12 y 13. Dependiendo de una iluminación por la fuente de luz 9 o 10, el detector 3 informa a la unidad de control 11 sobre las representaciones detectadas 7 u 8 a través de la línea 14 y/o transmite la representación detectada 7 u 8 a través de la línea 14 a la unidad de control 11. El detector 3 no recibe información sobre el color de iluminación proporcionado y detecta solo la situación dentro de su rango de detección 5. Sin embargo, la unidad de control 11 tiene la información de la secuencia de iluminación realizada y compara el resultado de detección por el detector 3 con el resultado esperado. La unidad de control 11 comprende respetar los medios de evaluación 6 para verificar una coincidencia o relación de las representaciones gráficas proporcionadas 7 u 8 con los datos correspondientes detectados por el detector 3. Por lo tanto, la unidad de control 11 con sus medios de evaluación 6 puede verificar, si el *software* dentro el detector 3 todavía funciona correctamente o posiblemente está congelado o suspendido o tiene un cambio/retraso de tiempo.

Por lo tanto, sobre la base de la realización ilustrada de la invención, es posible una verificación con respecto a la funcionalidad correcta del detector 3 con el mismo detector 3. No es necesario proporcionar un segundo detector 3 para mejorar significativamente la fiabilidad de una determinación de posición del objeto 1 sobre la base de la información recopilada por el detector 3 único. Los medios de evaluación 6 pueden realizarse como un elemento separado o como un módulo combinado junto con la unidad de control 11. Para proporcionar una determinación de posición confiable, el detector 3 comprende un *software* de procesamiento de imagen adecuado.

El detector 3 es habitualmente una cámara en escala de grises. Sin embargo, el uso de una cámara a color también es posible.

Las figuras 3 y 4 muestran diversas representaciones gráficas posibles para usar como marcadores 4 y como representaciones gráficas que son adecuadas para usarse con los medios de generación.

La figura 3a) muestra una disposición adecuada de códigos para sistemas de posicionamiento. Estos códigos comprenden una indicación de posición creciente. Sin embargo, cada segundo código se incrementa con un desplazamiento de posición, aquí 500. Estos códigos se colorean alternativamente con dos colores adecuados, por ejemplo, rojo y verde. Los diferentes colores están representados por diferentes patrones de sombreado. Por lo tanto, dependiendo del color de la luz de la iluminación (rojo o verde, por ejemplo), el resultado es una imagen según b) o una imagen según c). Un aparato de determinación de posicionamiento puede determinar una posición única en ambos casos. Sin embargo, la posición difiere con respecto al desplazamiento de la posición. Una unidad de control 11 adecuada, que conoce la iluminación real, puede proporcionar una evaluación adecuada y puede restar el desplazamiento, de modo que la misma posición resulte bajo el uso de la evaluación.

La disposición de código anterior según la figura 3 tiene el problema de que los códigos respectivos tienen una distancia significativa entre sí debido al desplazamiento. Los espacios de posición son proporcionados por las regiones oscuras dentro de b) y c). Esto puede provocar un deterioro en el rendimiento del posicionamiento. Este problema puede evitarse mediante una disposición de código según la figura 4. En este caso no hay espacios de posición presentes. El carácter "r" indica el color rojo y el carácter "g" indica el color verde. Como resultado, una iluminación roja proporciona visibilidad de los códigos 501, 502,... y la iluminación verde proporciona visibilidad de los códigos 001, 002,...

Un ejemplo adicional de una representación gráfica que es útil en conexión con los medios de generación se muestra en la figura 5. Los códigos 000001 y 500001 se muestran como códigos de matriz de datos. El código 000001 será visible con iluminación roja. En la figura 5a) se ilustran ambos códigos. El código 000001 está coloreado de verde y el código 500001 está coloreado de rojo según la figura 5b). Dentro de la figura 5c) ambos códigos están superpuestos. Si una parte de dicha superposición será oscura, visible, bajo iluminación roja y también verde, esta parte se colorea en el color complementario o en un color oscuro para ambos colores de iluminación.

Los colores mencionados anteriormente son solo ejemplos. Dentro de otra realización, el fondo de las representaciones puede realizarse mediante un color que sea complementario (azul, negro,...) a los colores de la representación. En este caso, el resultado de la detección se intercambia. La razón es que un código rojo es brillante

bajo iluminación roja. Sin embargo, el código verde se detecta como una región oscura como el fondo. Por lo tanto, los códigos se detectarán inversamente dentro del detector o la cámara. La ventaja de esta realización es el hecho de que la adaptación de las fuentes de luz a los colores no es tan relevante. Por lo general, el otro código respectivo se detecta como región oscura en un fondo brillante, si el fondo es azul, en el que tal fondo azul es el color complementario al rojo y al verde. Por lo general, esto se puede distinguir claramente por una cámara.

La realización ilustrada se basa en un código de matriz de datos. Sin embargo, esta realización también es aplicable a todos los códigos binarios de la misma manera, por ejemplo, códigos de barras, códigos QR y códigos de tiro.

10 Sobre la base de realizaciones de la invención, se puede realizar un canal de control con respecto a la funcionalidad del detector, en el que se usa un canal ya presente en forma del canal de determinación de posición. De esta manera, se proporciona un canal de retroalimentación o retroalimentación simultáneo mediante la manipulación predefinible de la iluminación de una representación gráfica, por ejemplo. En general, la funcionalidad del detector se puede verificar en cualquier momento.

15 Muchas modificaciones y otras realizaciones de la invención expuestas en el presente documento le vendrán a la mente al experto en la técnica a la que pertenece la invención que tiene el beneficio de las enseñanzas presentadas en la descripción anterior y los dibujos asociados. Por lo tanto, debe entenderse que la invención no se limita a las realizaciones específicas divulgadas y que las modificaciones y otras realizaciones están destinadas a ser incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Aunque en el presente documento se emplean términos específicos, se usan solo en un sentido genérico y descriptivo y no con fines de limitación.

Lista de señales de referencia

- 25 1 objeto
- 2 trayectorias
- 3 detectores
- 4 marcadores
- 5 rango de detección
- 30 6 medios de evaluación
- 7 representación gráfica
- 8 representación gráfica
- 9 fuente de luz
- 10 fuente de luz
- 35 11 unidad de control
- 12 línea de control
- 13 línea de control
- 14 línea

REIVINDICACIONES

1. Aparato para determinar de manera confiable la posición de un objeto (1) con respecto a un movimiento relativo entre el objeto (1) y una trayectoria (2), que comprende:
- 5 un detector (3) unido o integrado en el objeto (1),
al menos un marcador (4) ubicado a lo largo de la trayectoria (2),
en el que el al menos un marcador (4) es detectado por el detector (3) dentro de su rango de detección (5) espacial para determinar la posición del objeto (1) con respecto al marcador (4),
medios de generación para proporcionar una representación gráfica (7, 8) definible o una secuencia de
10 representación gráfica, en la que dicha representación gráfica (7, 8) o secuencia de representación gráfica es detectada por el detector (3) dentro de su rango de detección (5) espacial, y
medios de evaluación (6) para verificar una coincidencia o relación de la representación gráfica (7, 8) proporcionada o la secuencia de representación gráfica con los datos correspondientes detectados por el detector (3), para verificar si un *software* dentro del detector (3) todavía está funcionando correctamente o posiblemente está congelado o
15 suspendido o tiene un cambio/retraso de tiempo,
en el que los medios de generación comprenden al menos una fuente de luz (9, 10) que emite al menos un color de luz definible o espectro de color de luz para iluminar una representación gráfica (7, 8) correspondientemente coloreada o secuencia de representación gráfica proporcionada por los medios de generación, de modo que dependiendo del al menos un color de luz o espectro de color de luz iluminado, la representación gráfica (7, 8) o una
20 parte de la representación gráfica es visible por el detector (3) con una intensidad y/o color predefinible o no, y
en el que la representación gráfica (7, 8) coloreada o la secuencia de representación gráfica y el al menos un marcador (4) son idénticos y se realizan mediante un código de matriz de datos o códigos de matriz de datos.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que los medios de generación comprenden una unidad de control (11) para definir una secuencia de iluminación de al menos una fuente de luz (9, 10) para proporcionar un cambio de
25 visibilidad de la representación gráfica (7, 8) o de una parte de la representación gráfica del detector (3).
3. Aparato según la reivindicación 1 o 2, en el que los medios de generación comprenden una unidad de control (11) para definir el al menos un color de luz o espectro de color de luz de al menos una fuente de luz (9, 10).
- 30 4. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los medios de evaluación (6) están diseñados para proporcionar una señal de control, una indicación o una actividad dependiendo del resultado del proceso de verificación.
- 35 5. Aparato según la reivindicación 4, en el que la señal de control es una señal de control óptico, acústico o electrónico.
6. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el detector (3) es una cámara.
- 40 7. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el objeto (1) es un vehículo.
8. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el al menos un marcador (4) comprende un código, secuencia de código, código binario, código de barras o código de matriz de datos o una combinación o
45 superposición de los mismos.
9. Método para determinar de manera confiable la posición de un objeto (1) con respecto a un movimiento relativo entre el objeto (1) y una trayectoria (2), particularmente realizado por un aparato según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que un detector (3) está unido o integrado en el objeto (1), en el que al menos un marcador (4) se encuentra a lo largo de la trayectoria (2), y en el que el detector (3) detecta el al menos un marcador (4) dentro de su
50 rango de detección (5) espacial para determinar la posición del objeto (1) con respecto al marcador (4),
en el que se proporciona una representación gráfica definible (7, 8) o una secuencia de representación gráfica por medios de generación, en el que dicha representación gráfica (7, 8) o secuencia de representación gráfica es detectada por el detector (3) dentro de su rango de detección (5) espacial, y en el que una coincidencia o relación de la representación gráfica (7, 8) proporcionada o la secuencia de representación gráfica con los datos correspondientes detectados por el detector (3) se verifica mediante medios de evaluación, para verificar si un *software* dentro del detector (3) todavía está funcionando correctamente o posiblemente está congelado o
55 suspendido o tiene un cambio/retraso de tiempo,
en el que los medios de generación comprenden al menos una fuente de luz (9, 10) que emite al menos un color de luz definible o espectro de color de luz para iluminar una representación gráfica (7, 8) correspondientemente coloreada o secuencia de representación gráfica proporcionada por los medios de generación, de modo que dependiendo del al menos un color de luz o espectro de color de luz iluminado, la representación gráfica (7, 8) o una
60 parte de la representación gráfica es visible por el detector (3) con una intensidad y/o color predefinible o no, y
en el que la representación gráfica (7, 8) coloreada o la secuencia de representación gráfica y el al menos un marcador (4) son idénticos y se realizan mediante un código de matriz de datos o códigos de matriz de datos.
- 65

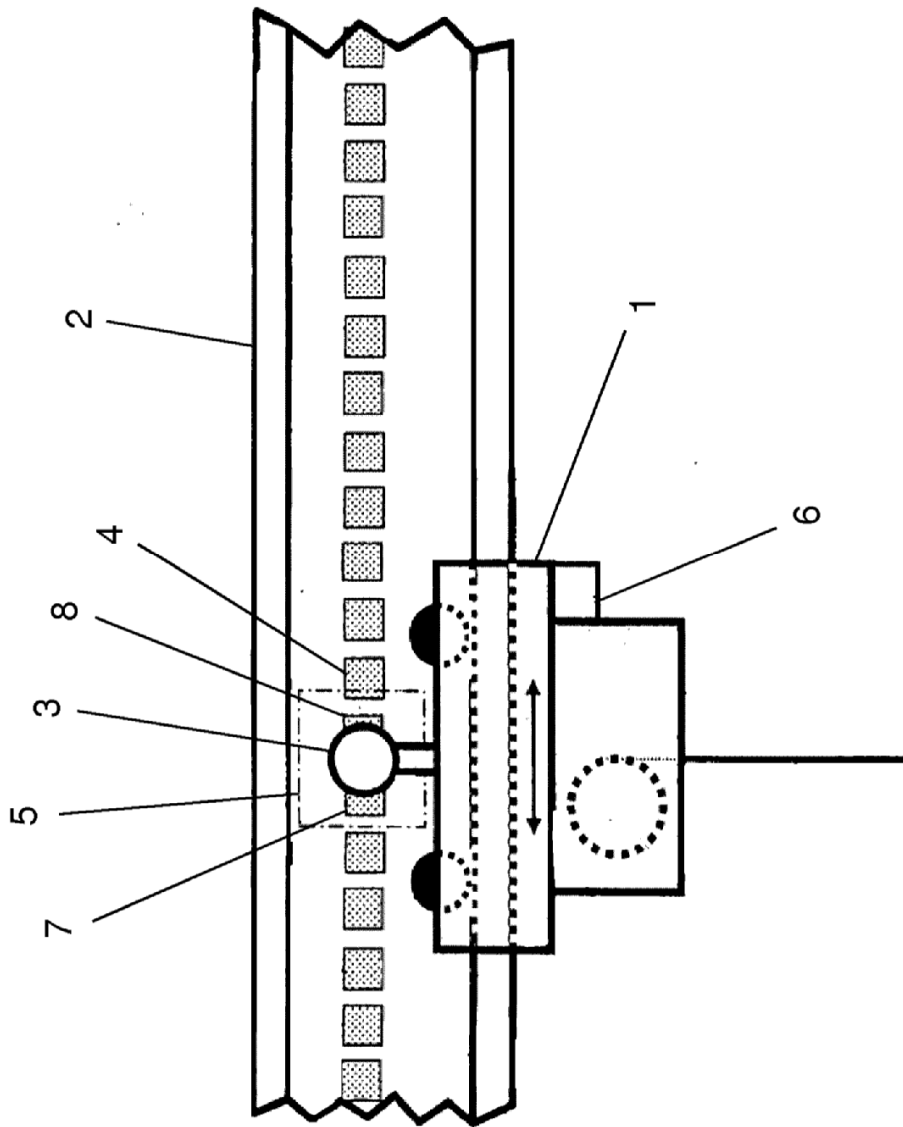


Fig. 1

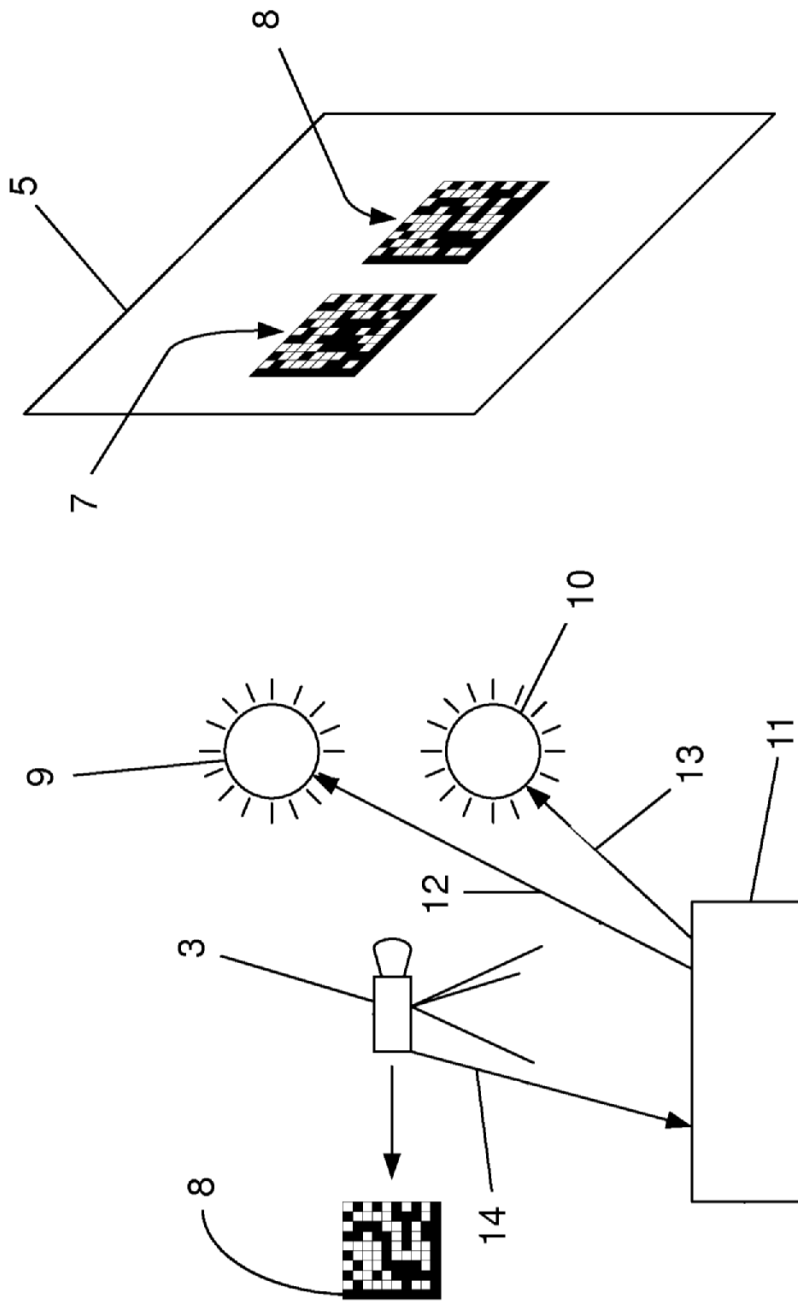


Fig. 2

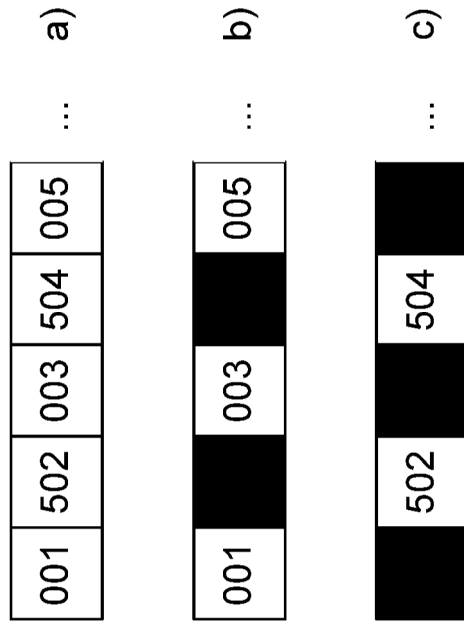


Fig. 3

r001	r002	r003	r004	r005
g501	g502	g503	g504	g505

...

Fig. 4

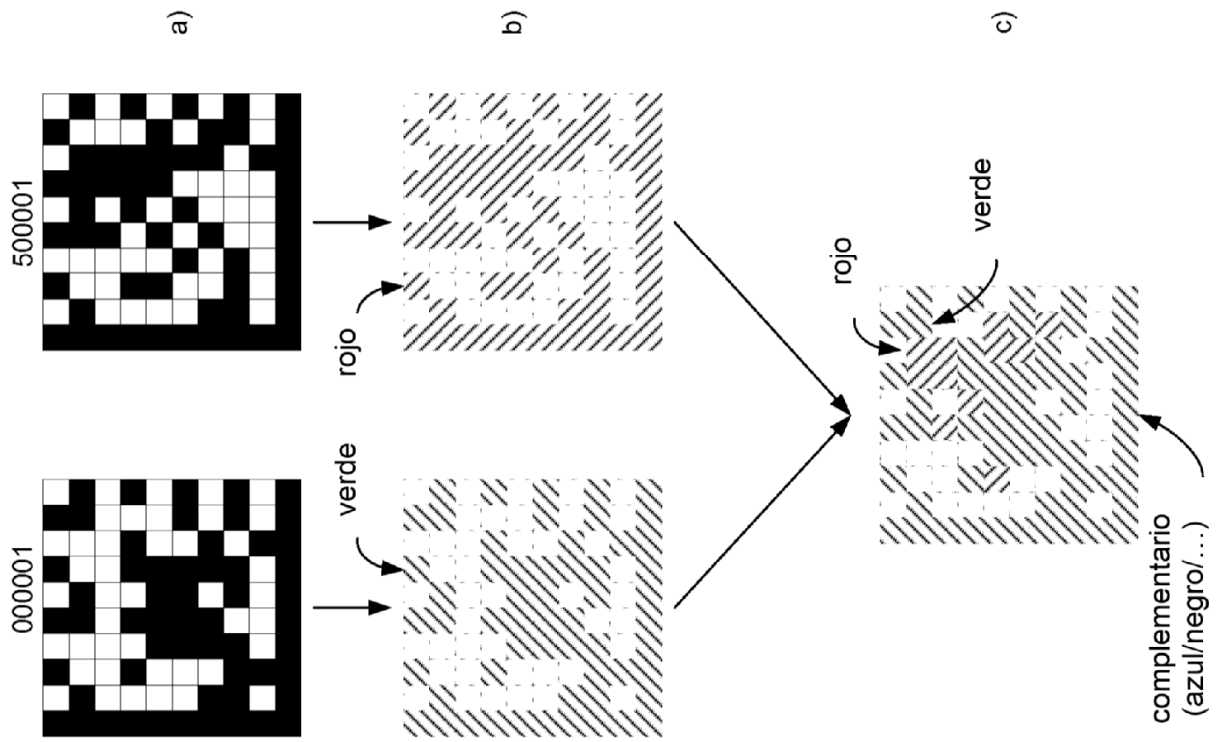


Fig. 5