

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 504**

51 Int. Cl.:

G08G 1/017 (2006.01)

G08G 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2014** **E 14173551 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017** **EP 2960883**

54 Título: **Determinación de al menos una característica de un vehículo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
05.12.2017

73 Titular/es:

VITRONIC DR.-ING. STEIN
BILDVERARBEITUNGSSYSTEME GMBH (100.0%)
Hasengartenstrasse 14
65189 Wiesbaden, DE

72 Inventor/es:

JUNG, ANDREAS y
BARTIROMO, MARCO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 645 504 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).

DESCRIPCION

Determinación de al menos una característica de un vehículo

5 La invención se refiere a un dispositivo para la determinación de al menos una característica de un vehículo que circula a lo largo de un carril, con un sensor foto sensible para registrar una imagen del vehículo y con un dispositivo de evaluación para el reconocimiento de al menos una característica en la imagen, así como a un procedimiento para la determinación de al menos una característica de un vehículo que circula a lo largo de un carril por medio de tal dispositivo, en el que se registra una imagen del vehículo con una cámara de líneas y se evalúa la imagen para el reconocimiento de al menos una característica del vehículo.

10 Se conocen disposiciones y procedimientos para la detección de vehículos que circulan a lo largo de un carril con la ayuda de al menos una cámara y/u otras instalaciones para la detección del contorno o de la estructura espacial del vehículo y, dado el caso de su velocidad, por ejemplo a partir de diferentes aplicaciones para la supervisión o detección del tráfico.

15 Los sistemas de control automático de carreteras de peaje, por ejemplo, que se basan en la comunicación entre el vehículo y una instalación de comunicación correspondiente en un puesto de peaje, presuponen que en cada vehículo obligado al pago de peaje está presente una instalación de comunicación correspondiente, a partir de la cual se pueden llamar los datos esenciales del vehículo, que sirven para su identificación, de manera que, además, deben detectarse y/o transmitirse también todavía los tramos de carretera utilizados en cada control. El sistema debe estar en condiciones de identificar cada vehículo, que está obligado al pago de peaje, de manera inequívoca como tal. Esto significa que, por una parte, no deben registrarse aquellos vehículos, que no están obligados al pago de peaje y, por otra parte, que todos los vehículos obligados al pago de peaje deben registrarse como tales. Para crear un procedimiento y un dispositivo para el registro de vehículos en movimiento, que están en condiciones de realizar una distinción automática entre vehículos obligados al pago de peaje y vehículos no obligados al pago de peaje, para evitar el registro innecesario de grandes cantidades de datos, está previsto según la publicación DE 101 48 289 A1 que antes del registro del contorno y/o de la estructura espacial, se realicen el registro y el seguimiento del vehículo por medio de un sistema-LIDAR, en el que a partir de los datos-LIDAR se registran el recorrido y la velocidad del vehículo y se asocian a los datos del contorno y de la estructura determinados a continuación. El dispositivo presenta un sistema-LIDAR, que está instalado de tal forma que registra un vehículo a distancia delante de la posición de registro de la cámara y/o de las otras instalaciones. Además, está prevista una unidad de cálculo, que está conectada con el sistema-LIDAR y que a partir de los datos-LIDAR pronostica el recorrido y la velocidad del vehículo, dado el caso corrige estos datos y sobre la base de estos datos realiza una asociación a los datos de la otra instalación y/o a la imagen de video registrada. Un inconveniente consiste en que durante la comunicación desde un sistema-LIDAR y un registro de la imagen de video, los resultados respectivos deben asociarse entre sí de una manera segura y efectiva, lo que es comparativamente costoso. Durante la evaluación de las imágenes de video existe, además, el problema de que ésta se dificulta a través de la distorsión en perspectiva, por una parte a través de la distorsión propiamente dicha y, por otra parte, a través de la emisión de la luz que se reduce a distancia de la cámara, que conduce a una iluminación claramente más debilitada de las zonas del vehículo que se encuentran alejadas de la cámara. Esto es especialmente importante en vehículos más largo, como camiones. Una disposición según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento WO 2012/152 596 A1 como también a partir del documento EP 2 703 823 A1. Un problema de la presente invención consiste en indicar una disposición simplificada y un procedimiento para la determinación de al menos una característica de un vehículo que circula a lo largo de un carril, que permiten un reconocimiento fiable o mejorado de una característica que el estado de la técnica, por ejemplo para la distinción automática entre vehículos obligados al pago de peaje y vehículos no obligados al pago de peaje.

50 El problema se soluciona por medio del dispositivo y el procedimiento según las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se indican formas de realización preferidas y desarrollos ventajosos.

El dispositivo de acuerdo con la invención para la determinación de al menos una característica de un vehículo que circula a lo largo de un carril presenta un sensor fotosensible para la toma de una imagen del vehículo y un dispositivo de evaluación para el reconocimiento de al menos una característica en la imagen. De acuerdo con la invención, está previsto que el sensor fotosensible esté realizado como cámara de líneas, estando dispuesta esta cámara de líneas en el lateral junto al carril.

En concreto, con una cámara convencional de superficie es posible, en principio, registrar un vehículo que circula por un carril en una imagen, por ejemplo con bucles de inducción como activadora para la cámara, pero tal imagen está distorsionada en perspectiva en ambas dimensiones de la imagen. La utilización de una cámara de líneas tiene la ventaja de que la distancia desde la parte registrada del vehículo hasta la cámara de líneas permanece esencialmente igual, de manera que no aparecen ni una distorsión en perspectiva en la dirección de las tomas yuxtapuestas ni una emisión de luz diferente entre el vehículo y la cámara. Por este motivo está previsto de acuerdo con la invención utilizar una cámara de líneas para la disposición en el lateral junto al carril. La posición en el lateral junto al carril permite un reconocimiento especialmente efectivo de numerosas características de vehículos en la imagen, como especialmente su longitud, número de los ejes, forma característica o rotulación lateral, que pueden

ser útiles para la identificación. Muchas de estas características no se pueden reconocer, por ejemplo, a partir de una posición por encima del carril. La imagen se compone en este caso de tomas sucesivas de la cámara de líneas, de manera que la cámara de líneas trabaja con una velocidad de exploración predeterminada, dado el caso con una velocidad de exploración adaptable. Otra ventaja consiste en que la cámara de líneas se puede utilizar con un dispositivo de evaluación para la evaluación de la imagen sin otros aparatos de medición. El comienzo y el final de un vehículo se pueden reconocer a través de la evaluación de la exploración de las líneas realizada de forma continua, de modo que de manera ventajosa no debe realizarse ninguna resolución de la toma para obtener una imagen completa del vehículo. Puesto que se conoce la velocidad de exploración de la cámara, con la ayuda de una referencia en la imagen se puede establecer también la velocidad del vehículo, puesto que a una velocidad de exploración constante se puede representar aplastada o estirada la imagen de un vehículo, según la velocidad del vehículo, en la horizontal de la imagen, que corresponde a un eje de tiempo, frente a las relaciones laterales reales del vehículo. Como referencia puede servir de esta manera, por ejemplo, una longitud conocida de un objeto en el vehículo. De manera especialmente ventajosa, también cada rueda puede servir como referencia. Puesto que las ruedas redondas circulares con exactitud suficiente del vehículo se representan elípticamente en la imagen, según la velocidad del vehículo, a través del aplastamiento o estiramiento o bien en la altura o en la anchura, a través del cálculo de la forma elíptica se puede deducir la velocidad del vehículo. La forma elíptica se designa también como excentricidad, que indica la distancia de los focos de una elipse desde su punto medio.

En el lateral junto al carril debe entenderse en el sentido de la invención que la cámara de líneas no está dispuesta verticalmente sobre el carril que se extiende, en general, esencialmente horizontal. A pesar de todo, la cámara de líneas puede estar dispuesta evidentemente junto al carril a una altura determinada sobre el nivel del carril.

Como cámara de líneas en el sentido de la invención debe entenderse un tipo de cámara que sólo presenta una línea fotosensible, un llamado sensor de líneas, en oposición al sensor bidimensional, que dispone de una pluralidad de líneas. Los sensores de líneas son detectores fotosensibles o bien sensibles a la radiación, en general detectores de semiconductores, que están constituidos por un campo unidimensional de foto detectores u otros elementos detectores. De acuerdo con la invención, está previsto que la cámara de líneas esté alineada inclinada con respecto al carril. Por la alineación de la cámara de líneas debe entenderse en el sentido de la invención que aquella dirección, en la que está alineada la línea foto sensible, para recibir luz. El vehículo se mueve en una dirección de la marcha a lo largo del carril. La cámara de líneas dispuesta junto al carril puede tomar de esta manera su superficie lateral. En el caso de un ángulo distinto a 90° entre el carril y la cámara de líneas, la cámara de líneas está alineada en el sentido de la invención inclinada con respecto al carril. En el caso preferido de una cámara de líneas alineada en ángulo agudo con respecto al carril, en contra de la dirección de la marcha del vehículo, se registra en primer lugar el frente delantero del vehículo y a continuación su superficie lateral, lo que tiene la ventaja de que se posibilita un reconocimiento de la matrícula y de posibles identificaciones de productos peligrosos en el frente delantero del vehículo. En el caso de una alineación de la cámara de líneas en un ángulo obtuso con respecto al carril en la dirección de la marcha del vehículo, la cámara de líneas está alineada en el sentido de la invención de la misma manera inclinada con respecto al carril. En este caso igualmente preferido, se toma en primer lugar la superficie lateral del vehículo y a continuación su lado trasero, lo que permite de la misma manera una identificación de la matrícula con la ayuda de la placa de matrícula trasera. De manera especialmente preferida, está previsto que la cámara de líneas esté alineada en un ángulo de aproximadamente 30° con respecto al carril, en contra de la dirección de la marcha del vehículo. El ángulo de la cámara de líneas con respecto a un frente recto del vehículo tiene, por lo tanto, aproximadamente 60°.

Por la alineación de la cámara de líneas se entiende en el sentido de la invención no la alineación del sensor de líneas propiamente dicho, que está dispuesto en general vertical, es decir, esencialmente en ángulo recto con respecto a un plano formado por el carril. Pero en principio también sería concebible un posicionamiento bajo un ángulo claramente inferior a 90° con respecto a la vertical para el sensor de líneas.

De acuerdo con otra forma de realización preferida del dispositivo, está previsto un dispositivo de iluminación, de manera que el dispositivo de iluminación está alineado en una distancia angular de al menos 7° desde la alineación de la cámara de líneas. El dispositivo de iluminación sirve para la iluminación en relaciones de luz débiles, en particular durante la noche. Una distancia angular de al menos 7° desde la alineación de la cámara de líneas significa que la luz, que se irradia desde el dispositivo de iluminación, es reflejada por el vehículo y es detectada por la cámara de líneas, es desviada al menos 7° durante la reflexión. De esta manera, se puede evitar con ventaja una incidencia excesiva de la luz, que impide una evaluación, desde placas de matrículas con superficie retro-reflectante. Para la iluminación es adecuada tanto luz visible como también radiación infrarroja.

De acuerdo con otra forma de realización preferida de la disposición está previsto un control de la cámara de líneas, en el que la velocidad de exploración de las líneas registradas se puede ajustar a través del control. Además, con preferencia está previsto un dispositivo de medición de la velocidad para la medición de la velocidad del vehículo durante la toma de la imagen. De esta manera, se puede realizar de una forma especialmente ventajosa una forma de realización del dispositivo, en la que la velocidad de exploración se puede adaptar a través del control a la velocidad del vehículo medida por medio del dispositivo de medición de la velocidad. De esta manera, se evita en gran medida un aplastamiento o estiramiento de la imagen en la horizontal de la imagen, de modo que se puede suprimir una corrección posterior, por ejemplo con la ayuda de la forma elíptica de las ruedas reproducidas, o al

menos puede fallar en una extensión esencialmente menor. En una configuración alternativa, la medición de la velocidad se puede verificar a través de un dispositivo de medición de la velocidad a una velocidad de exploración fija de la cámara de líneas con la ayuda de la velocidad que se puede obtener por cálculo a partir de la imagen.

El procedimiento de acuerdo con la invención para la determinación de al menos una característica de un vehículo que circula a lo largo de un carril por medio del dispositivo descrito anteriormente prevé que se tome una imagen del vehículo con la cámara de líneas y se evalúe la imagen para el reconocimiento de la menos una característica del vehículo. Una ventaja del procedimiento consiste en que se posibilita una identificación de vehículos solamente con la ayuda de la cámara de líneas y con una evaluación de la imagen. A tal fin, se juxtaponen especialmente las líneas individuales registradas o escaneos de líneas en una horizontal de la imagen, de manera que la horizontal de la imagen corresponde a un eje de tiempo. De esta manera, las líneas que aparecen a lo largo de la horizontal de la imagen indican una imagen inalterada en el tiempo, lo que permite deducir que ningún vehículo pasa este punto de la imagen de la cámara de líneas. Tales líneas horizontales en particular especialmente un extremo de una línea horizontal se puede utilizar para una detección automática de un vehículo en movimiento.

De acuerdo con una forma de realización preferida, durante la evaluación se crea una curva envolvente que incluye la imagen del vehículo. A partir de ello se puede calcular al menos una de las dimensiones de altura, longitud y anchura del vehículo, teniendo en cuenta una velocidad de exploración de la cámara de líneas y una velocidad del vehículo. La velocidad del vehículo se puede determinar en este caso con la ayuda de un estiramiento o aplastamiento de la imagen en la horizontal de la imagen frente a las relaciones laterales reales en el vehículo, o por medio de una medición separada de la velocidad.

De acuerdo con otra forma de realización preferida, está previsto que un número y/o posiciones de ruedas y/o de ejes del vehículos sean determinados a través de la localización de objetos redondos durante la evaluación de la imagen. Además, con preferencia se determina una forma elíptica de objetos redondos hallados durante la evaluación de la imagen. Además, con preferencia, teniendo en cuenta la forma elíptica determinada se puede realizar una corrección de la imagen a través de un estiramiento aplastamiento en la horizontal de la imagen. De acuerdo con otra forma de realización preferida, está previsto que, teniendo en cuenta la forma elíptica y la velocidad de exploración de la cámara de líneas, se calcule una velocidad del vehículo. Esta velocidad calculada es otra característica del vehículo, que se puede determinar de manera ventajosa por medio de la cámara de líneas como único aparato de medición. De manera alternativa, se puede utilizar la velocidad calculada también para la verificación de una velocidad medida a través de un dispositivo de medición de la velocidad separado.

De acuerdo con otra forma de realización preferida, está previsto que se realice una clasificación y/o identificación del vehículo con la ayuda de al menos una de las siguientes características obtenidas a través de la evaluación de la imagen: dimensiones, número de los ejes, matrícula, identificación de productos peligrosos, forma de un parabrisas y/o de un cristal trasero y formas características del vehículo.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización con referencia al dibujo adjunto. Las formas de realización se refieren de la misma manera al dispositivo de acuerdo con la invención y al procedimiento. Son solamente ejemplares y no limitan la idea general de la invención.

La figura 1 muestra una vista esquemática del dispositivo de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una vista esquemática del dispositivo según la figura 1.

La figura 3 muestra una imagen de un vehículo creada de acuerdo con el procedimiento según la invención.

En las figuras 1 y 2 se representan dos vistas diferentes del dispositivo de acuerdo con la invención para la determinación de al menos una característica de un vehículo 2 que circula por un carril 1, que se describen a continuación en común. En la figura 1 se representa una vista en planta superior del carril 1 y del vehículo 2, mientras que en la figura 2 se representa una vista lateral del vehículo 2. El dispositivo de acuerdo con la invención comprende un sensor fotosensible 3 para la toma de una imagen del vehículo 2 y un dispositivo de evaluación 4 para el reconocimiento de al menos una característica sobre la imagen. En el que el dispositivo de evaluación 4 puede estar dispuesto también a distancia del sensor 3. El sensor fotosensible 3 está realizado de acuerdo con la invención como cámara de líneas 3, estando dispuesta la cámara de líneas 3 en el lateral junto al carril 1.

El dispositivo de acuerdo con la invención es adecuado de manera especialmente ventajosa para un procedimiento para la clasificación de los ejes o bien el recuento de ejes de vehículos 2 en el tráfico fluido. El procedimiento sirve, en general, para la clasificación de vehículos 2, en particular para el reconocimiento de características destacadas, como por ejemplo el fabricante del vehículo o identificaciones de productos peligrosos en movimiento. Adicionalmente, con el mismo sensor 3 se toma una imagen de la matrícula, que es adecuada para el procesamiento de lectura automática de la matrícula. Por lo demás, se crea una imagen del vehículo 2 como imagen de conjunto de toda la escena. A través del dispositivo de acuerdo con la invención y el procedimiento de acuerdo con la invención se pueden realizar de esta manera cuatro tareas desde la zona de la supervisión del tráfico por medio de una cámara de líneas 3 en el lateral del carril 1. La cámara de líneas 3 se dispone en el lateral junto al

carril 1 de tal manera que se toman cíclicamente del vehículo 2 que circula por delante de ella el frente del vehículo 5 y el flanco del vehículo 6. Para el caso de que la luz ambiental natural, especialmente durante la noche, no sea suficiente, se dirige con preferencia una iluminación 7 sobre el vehículo 2. El ángulo entre la cámara de líneas 3 y el vehículo 2 se puede seleccionar en este caso, en general, libremente y se puede adaptar según la aplicación. En general, hay que pretender, en general, un ángulo lo más próximo posible a 90° sobre la superficie a supervisar. Puesto que en el ejemplo de realización representado deben tomarse tanto el frente del vehículo 5 como también el flanco 6 del vehículo, se ofrece un ángulo de aproximadamente 60° sobre el frente 5, puesto que éste contiene más informaciones detalladas que el flanco 6, desde el que la luz incide de manera correspondiente bajo un ángulo agudo de 30° en la cámara de líneas 3. En la figura 2 se puede reconocer que la luz que parte desde la iluminación 7, que se representa de manera esquemática por medio de las flechas designadas con L, que es reflejada por el vehículo 2, incide con preferencia bajo un ángulo α de más de 7° en la cámara de líneas 3. Con una distancia angular de más de 7° entre la iluminación 7 y la cámara 3 se evita de manera ventajosa una iluminación excesiva a través del llamado efecto retro-reflexivo de placas de matrícula.

Con el procedimiento de acuerdo con la invención se genera una imagen del vehículo 2 y de esta manera se posibilita un procesamiento sencillo de la imagen del mismo, puesto que no deben reunirse o superponerse imágenes parciales. De manera ventajosa, en la horizontal de la imagen no aparecen distorsiones sobre el flanco 6 del vehículo 2, puesto que la distancia entre la cámara 3 y el vehículo 2 permanece esencialmente inalterada, aparte de desviaciones a través de movimientos de la dirección del vehículo 2 o irregularidades del flanco 6 del vehículo 2. Además, no aparecen de manera ventajosa líneas caídas en la imagen sobre el flanco 6 del vehículo 2. El procedimiento de acuerdo con la invención es adecuado, además, de manera ventajosa para la determinación de una velocidad del vehículo 2. Según la forma elíptica con la que se representan las ruedas 8 indicadas aquí de forma esquemática en la imagen, se puede recalcular a partir de ello la velocidad del vehículo 2.

Todas las características mencionadas aquí se pueden reconocer con el dispositivo de acuerdo con la invención con un solo sensor 3. En las figuras 1 y 2, el sensor 3 está emplazado insignificadamente por encima del nivel de la calzada. También es concebible el montaje del sensor 3 en un puente (no representado), pero en cualquier caso desplazado lateralmente con respecto a la zona a supervisar, es decir, el carril 1.

Un sensor de velocidad 9 basado en láser, como por ejemplo un sensor-LIDAR, como se emplea en instalaciones de medición de la velocidad, se puede prever con preferencia como detector adicional para vehículos 2. El sensor de velocidad 9 y la cámara de líneas 3 se encuentran en la misma posición lateralmente junto a la carretera 1. En el instante de la detección, el sensor de velocidad 9 suministra con preferencia los siguientes datos del vehículo: posición con relación a la instalación de detección, distancia y velocidad del vehículo 2.

En la figura 3 se representa una imagen de un vehículo 2 creada de acuerdo con el procedimiento según la invención. En oposición a las cámaras convencionales, las llamadas Cámaras Estacionarias o Cámaras de Exploración de Área, cuyos ejes de coordenadas representan posiciones espaciales en la imagen distorsionadas por la perspectiva, en el caso de utilización de una cámara de líneas 3 de acuerdo con el dispositivo según la invención, la horizontal de la imagen se sustituye por una secuencia temporal de las tomas lineales que se obtienen de forma sucesiva y, por lo tanto, está libre de distorsión en perspectiva. La distancia desde un pixel hasta el pixel siguiente en la dirección del eje-t corresponde a la velocidad de exploración o a frecuencia de las líneas de la cámara de líneas 3 y está adaptada con preferencia a la velocidad del vehículo 2 calculada a través del sensor de velocidad 9, para que no se produzcan imágenes aplastadas o bien dilatadas en la dirección del eje-t. La vertical de la imagen en la dirección del eje designado con Y corresponde a la alineación del sensor de líneas 3.

La cámara de líneas 3 se encuentra en un lugar fijo y no se mueve. De acuerdo con ello, los objetos fijos estacionarios se representan por medio de líneas horizontales con una dinámica reducida, eventualmente a través de ruidos de píxeles o sombras. La figura 3 muestra una imagen de un camión 2 en movimiento. La silueta o curva envolvente H del vehículo 2 se puede determinar de manera ventajosa por medio de filtros de cantos sencillos. Incluso a través de la imagen se pueden identificar sombras continuas y no conducen a estimaciones erróneas, como es el caso regularmente en el caso de tomas con Cámaras Estacionarias, puesto que no se puede establecer ninguna referencia de tiempo. Las informaciones geométricas, como longitud y/o altura se pueden determinar de manera ventajosa con la ayuda de esta imagen de los cantos. Cuando ya se conocen las posiciones de los ejes del vehículo, se puede excluir con ventaja que se mida al mismo tiempo el frente del vehículo 2. La medición de la longitud del vehículo comienza, por ejemplo, con el primer eje reconocido. De acuerdo con el tipo de vehículo identificado, como camión o automóvil, se puede corregir la longitud y un factor promediado.

Otros sensores, que se emplean para la supervisión en el tráfico, como escáner-LIDAR, trabajan normalmente con una velocidad de exploración de 100 a 200 Hz y de esta manera no proporcionan datos tan detallados, por ejemplo se representa una rueda sólo con aproximadamente tres píxeles de anchura, lo que no permite una evaluación tan amplia como la imagen creada con una cámara de líneas. Las cámaras de líneas, como se utilizan de acuerdo con esta invención, pueden trabajar con frecuencias de líneas de hasta 80 Hz y, por lo tanto, ofrecen de manera ventajosas amplias posibilidades para aprovechar los datos. Esta invención se ocupa de generar con la cámara de líneas 3 como único sensor y con un solo ciclo de toma de datos todos los datos que son necesarios, por ejemplo, para la liquidación de peaje. En particular, éstos son, por ejemplo: toma de una imagen de la matrícula, toma de una

imagen de conjunto, clasificación del vehículo en virtud de sus ejes y de la geometría del vehículo. Además, es posible reconocer identificaciones de productos peligrosos y reconocer el fabricante del vehículo. Puesto que todos los datos son generados en una etapa, se obtienen conjuntos de datos consistentes, que son íntegros. De esta manera se puede evitar con ventaja una asociación falsa de datos de varios sensores.

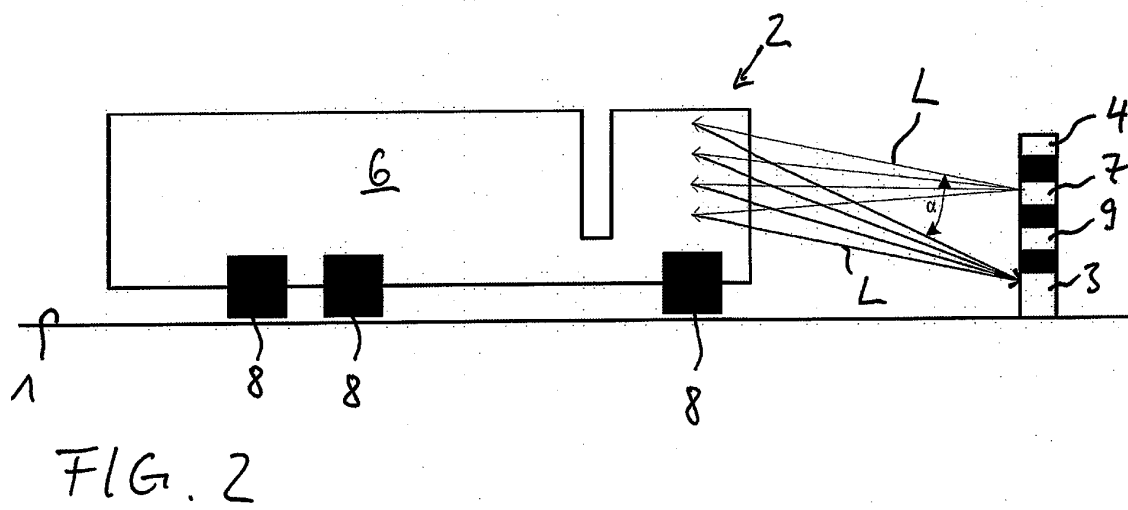
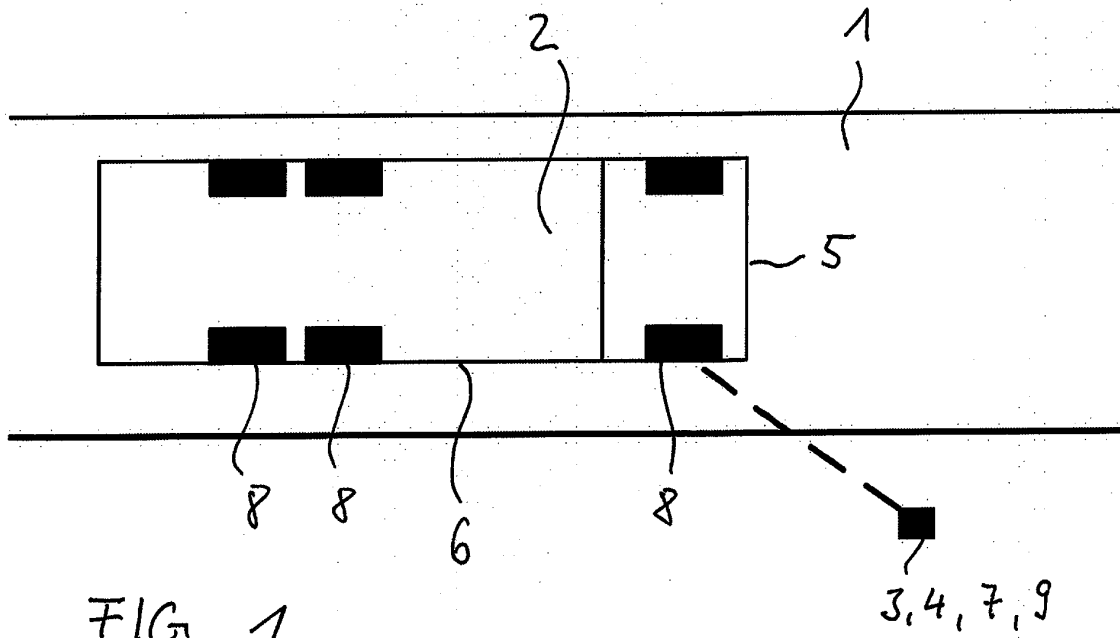
5

Lista de signos de referencia

	1	Carril
	2	Vehículo
10	3	Cámara de líneas
	4	Dispositivo de evaluación
	5	Frente del vehículo
	6	Flanco del vehículo
	7	Dispositivo de iluminación
15	8	Ruedas
	9	Dispositivo de medición de la velocidad
	L	Flechas
	α	Ángulo
	t	Eje de tiempo, horizontal de la imagen
20	Y	Eje, vertical de la imagen
	H	Curva envolvente

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo para la determinación de al menos una característica de un vehículo (2) que circula a lo largo de un carril (1), con un sensor fotosensible (3) para la toma de una imagen del vehículo y con un dispositivo de evaluación (4) para el reconocimiento de al menos una característica en la imagen, en el que el sensor fotosensible está realizado como cámara de líneas, en el que la cámara de líneas está dispuesta en el lateral junto al carril, caracterizado por que la cámara de líneas está alineada inclinada con respecto al carril, o bien en contra de una dirección de la marcha del vehículo o en la dirección de la marcha del vehículo.
- 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la cámara de líneas está alineada en un ángulo de aproximadamente 30° con respecto al carril, en contra de la dirección de la marcha del vehículo.
- 3.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que está previsto un dispositivo de iluminación (7), en el que el dispositivo de iluminación está alineado a una distancia angular de al menos 7° desde la dirección de la cámara de líneas.
- 4.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de medición de la velocidad está previsto para la medición de una velocidad del vehículo durante el registro de la imagen.
- 5.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que está previsto un control de la cámara de líneas, en el que la velocidad de exploración de las líneas registradas se puede ajustar a través del control.
- 6.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que la velocidad de exploración se puede adaptar a través del control a la velocidad del vehículo medida por medio del dispositivo de medición de la velocidad.
- 7.- Procedimiento para la determinación de al menos una característica de un vehículo (2) que circula a lo largo de un carril (1), por medio de un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que se toma una imagen del vehículo con la cámara de líneas (3) y se evalúa la imagen para el reconocimiento de al menos una característica del vehículo.
- 8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que las líneas registradas son yuxtapuestas en una horizontal de la imagen, siendo utilizadas las líneas que aparecen a lo largo de la horizontal de la imagen para la detección del vehículo.
- 9.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que se crea una curva envolvente que incluye la imagen del vehículo.
- 10.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que se calcula al menos una de las dimensiones altura, longitud y anchura del vehículo, teniendo en cuenta una velocidad de exploración de la cámara de líneas y una velocidad del vehículo a partir de la curva envolvente.
- 11.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado por que se determina un número y/o posición de ruedas y/o ejes del vehículo a través de la localización de objetos redondos durante la evaluación de la imagen.
- 12.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizado por que se determina una forma elíptica de objetos redondos, hallados durante la evaluación de la imagen.
- 13.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que teniendo en cuenta la forma elíptica se realiza una corrección de la imagen a través de estiramiento o aplastamiento en la horizontal de la imagen.
- 14.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por que teniendo en cuenta la forma elíptica y la velocidad de exploración de la cámara de líneas se calcula la velocidad del vehículo.
- 15.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 14, caracterizado por que se realiza una clasificación del vehículo con la ayuda de al menos una de las siguientes características obtenidas a través de la evaluación de la imagen: dimensiones, número de los ejes, matrícula, identificación de productos peligrosos, forma de un parabrisas y/o de un cristal trasero y formas características del vehículo.



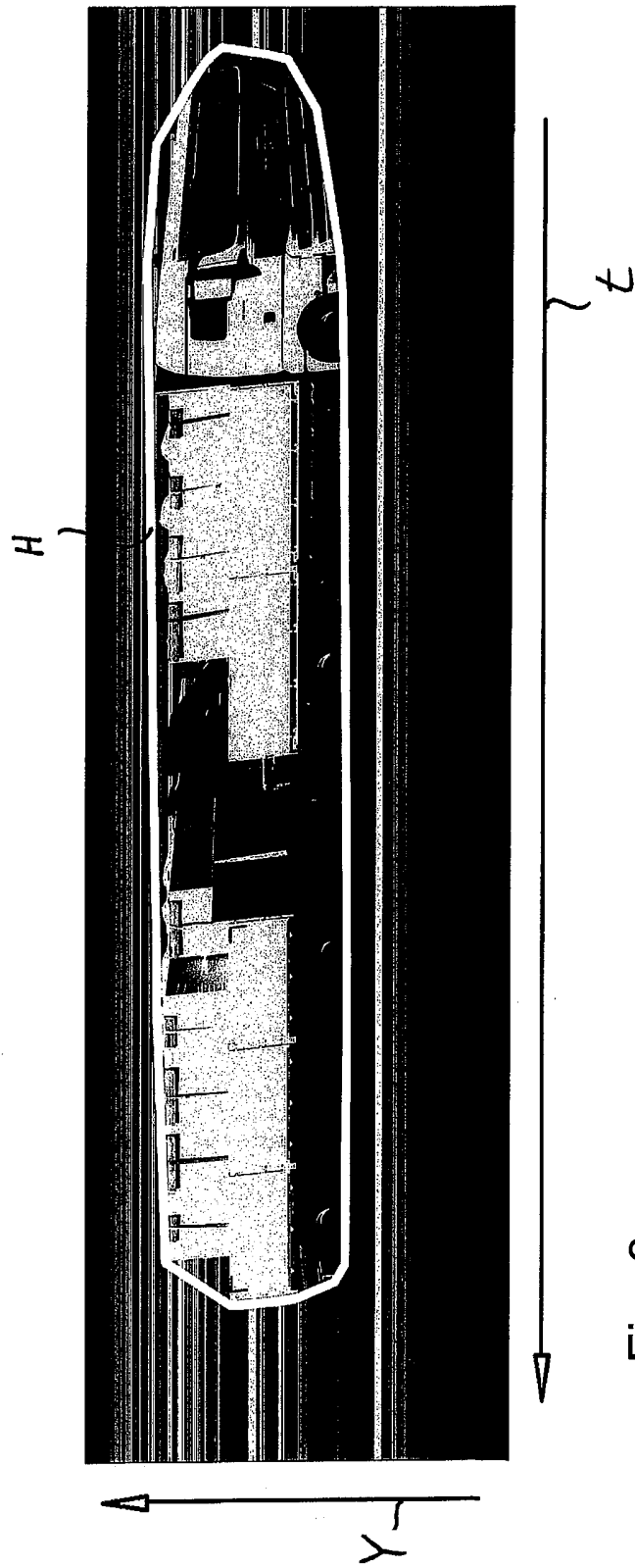


Fig. 3