



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 304 603**

⑤1 Int. Cl.:
G01S 17/02 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **04710402 .1**

⑧6 Fecha de presentación : **12.02.2004**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1592985**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **09.11.2005**

⑤4 Título: **Dispositivo de un vehículo automóvil para la detección espacial de una escena en el interior y/o en el exterior del vehículo automóvil.**

③0 Prioridad: **13.02.2003 DE 103 05 861**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2008

⑦3 Titular/es: **Adam Opel GmbH**
65423 Rüsselsheim, DE

⑦2 Inventor/es: **Balzer, Dirk y**
Becker, Guido

⑦4 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de un vehículo automóvil para la detección espacial de una escena en el interior y/o en el exterior del vehículo automóvil.

La invención se refiere a un dispositivo de un vehículo automóvil para la detección espacial de la escena por dentro y/o por fuera del vehículo automóvil, con un sensor LIDAR acoplado con un dispositivo electrónico de detección y un sensor de imagen conectado con un dispositivo de procesamiento de imagen, para el registro y la evaluación de imágenes de la escena.

El documento DE 199 28 915 A1 da a conocer un procedimiento con el cual se puede determinar exactamente el alcance de la vista en el campo visual de un vehículo automóvil, de manera que el conductor puede ser inducido, con la ayuda de la información sobre el alcance de la vista, a realizar una conducción adapta a ella. Para ello un videosensor monocular mide el contraste de un objeto, detectado por un sensor radar o LIDAR y, a partir de los valores de medición suministrados por el sensor radar o el LIDAR y por el videosensor monocular, se determina el alcance de la vista. Alternativamente, se mide la distancia del por lo menos un objeto y su contraste mediante un videosensor binocular y a continuación se determina el alcance de la vista a partir de los valores de medición del contraste y la distancia. Salvo la medición del contraste, no tiene lugar ninguna otra evaluación de los datos de imagen captados por el videosensor.

Además, resulta desventajoso que los sensores LIDAR adecuados para zonas de medición mayores pierdan la resolución local con el aumento de la distancia a un objeto, con lo cual se produce un empeoramiento del reconocimiento de objetos.

Un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 se da a conocer en el documento US 2002/057195.

La invención se plantea el problema de crear un dispositivo del tipo mencionado al principio el cual reúna entre sí las propiedades ventajosas de ambos sensores para la compensación de sus propiedades desventajosas.

El problema se soluciona según la invención gracias a que el sensor de imagen está formado como cámara 3D para el registro de datos de imagen tridimensionales. Mediante un sensor LIDAR y su dispositivo de detección asignado se pueden determinar, de forma conocida, datos de distancia entre el vehículo automóvil y un objeto dentro de la escena y, adicionalmente, se genera una imagen de la escena, la cual permite una evaluación de los datos del sensor LIDAR. El ordenador asigna a los puntos de imagen del objeto, además de informaciones de valor de gris o color, también coordenadas cartesianas, de manera que se dispone de un procedimiento de medición tridimensional que da imagen. Mediante la utilización del sensor LIDAR y del sensor de imagen, acoplada a través del ordenador, en y junto al vehículo automóvil está garantizada la detección y clasificación inequívoca de objetos en la escena, en especial de otros vehículos automóviles.

El ordenador combina preferentemente, para la evaluación de datos de objetos en la zona lejana respecto del vehículo automóvil, los datos del dispositivo de detección del sensor LIDAR con datos de imagen bidimensionales del dispositivo de procesamiento de imagen. El ordenador necesita para la evaluación de los datos de imagen bidimensionales únicamente una potencia de cálculo relativamente pequeña y compensa la problemática de la exactitud que se reduce con el aumento de la distancia de un objeto respecto del vehículo automóvil, durante el reconocimiento de objetos del sensor LIDAR, mediante el reconocimiento de objetos, fiable también en la zona lejana, del dispositivo de procesamiento de imagen, que capta datos de imagen correspondientes del sensor de imagen.

Preferentemente, el ordenador toma como datos de objeto en la zona próxima del vehículo automóvil, los datos de imagen tomados por el sensor de imagen formado como cámara 3D y los datos tridimensionales evaluados por el dispositivo de procesamiento de imagen. Por consiguiente, en la zona próxima de objetos con respecto al vehículo automóvil no es necesaria ninguna combinación de datos de distancia del sensor LIDAR con los datos de imagen obtenidos por el dispositivo de procesamiento de imagen. Todos los datos necesarios se pueden determinar a partir de los datos captados por la cámara 3D y están directamente disponibles, sin potencia de ordenador adicional.

De manera adecuada, el ordenador transmite los datos de la escena, a través de una red de vehículo automóvil, a sistemas de seguridad y/o asistencia del vehículo automóvil. Este tipo de sistemas de seguridad y/o asistencia necesitan los datos de la escena en el vehículo automóvil o en el entorno del vehículo automóvil para la evaluación de un potencial de peligro y de una activación, relacionada con él, de dispositivos de seguridad los cuales dan lugar, por ejemplo, al inflado de un airbag o a la carga de un tensor de cinturón. Además, los sistemas de asistencia del vehículo automóvil suministran, por ejemplo durante el aparcamiento en un hueco de aparcamiento libre, ayuda óptica o acústica al conductor.

De acuerdo con una estructuración ventajosa de la invención, la cámara 3D funciona según el procedimiento "Time-Of-Flight" (TOF). Una cámara 3D que da imagen de este tipo, que no escanea, funciona sobre un Array de los denominados píxeles de demodulación. Cada uno de estos píxeles de demodulación hace posible tanto la medición de la intensidad de fondo así como también el tiempo de llegada individual de una iluminación de la escena modulada en alta frecuencia. El principio de funcionamiento de los píxeles de demodulación se basa en el principio CCD (Charge Coupled Device), que permite el transporte, el almacenamiento y la acumulación de portadores de carga generados

ópticamente en áreas definidas, limitadas localmente, sobre el sensor de imagen. A partir de cada píxel de demodulación se pueden extraer informaciones sobre distancias y reflectividad de la escena que hay que medir a partir de una señal óptica captada. El procedimiento "Time-Of-Flight" se puede llevar a cabo según el procedimiento de medición de impulso o de fase.

Preferentemente, un láser del sensor LIDAR presenta una óptica para una zona próxima y una lejana. De forma adecuada, la óptica para la zona próxima y la lejana está realizada mediante una óptica doble o dos lentes que hay que controlar por separado. Con ello se puede conseguir un enfoque del láser, que aumenta su resolución angular y mejora la detección de objetos en la escena.

De acuerdo con un perfeccionamiento de la idea de la invención, el láser del sensor LIDAR trabaja con una radiación en la banda del infrarrojo y sirve de fuente de luz para el sensor de imagen. La radiación emitida se puede modular, por ejemplo, mediante un generador de señal, de manera que puede ser utilizada para la iluminación de la escena captada con la cámara 3D. Gracias a la estructuración de láser como fuente de luz se puede prescindir de la disposición de una fuente de luz separada para el sensor de imagen.

Se entiende que las características mencionadas con anterioridad y que se explicarán con posterioridad se pueden utilizar no sólo en la combinación indicada en cada caso sino también en otras combinaciones. El marco de la presente invención está definido únicamente por las reivindicaciones.

La invención se explica a continuación con mayor detalle a partir de un ejemplo de forma de realización, haciendo referencia al dibujo correspondiente. La única figura muestra una representación esquemática del dispositivo según la invención como diagrama de bloques.

El dispositivo dispuesto dentro de un vehículo automóvil comprende un sensor LIDAR 1, el cual está compuesto esencialmente por un láser 2 que emite en la banda del infrarrojo y un dispositivo de recepción 3 para la radiación reflejada. Para el enfoque de una escena 4 con por lo menos un objeto 5 que haya que explorar con el láser 2, está asignada al láser 2 una óptica 6 para la zona cercada y la lejana, la cual comprende dos lentes 7 que hay que controlar por separado, dando lugar una de las lentes 7 a una dispersión de la radiación en la zona próxima y la otra lente 7 a un enfoque de la radiación en la zona lejana. Para la recepción de la radiación reflejada por el objeto 5, por la niebla u otras partículas presentes en la escena 4, está asignado un dispositivo 8 óptico el dispositivo de recepción 3. El sensor LIDAR 1 está acoplado con un dispositivo de detección 9 electrónico, el cual calcula la distancia entre el vehículo automóvil y el objeto 5 sobre la base de la diferencia de tiempo entre la emisión de la radiación del láser 2 y la recepción de la radiación dispersada de vuelta. El dispositivo de detección 9 está en contacto con un ordenador 10, al cual suministra los datos de distancia calculados de la escena 4.

Para la determinación de datos espaciales de la escena 4 el ordenador 10 está en conexión con un dispositivo de procesamiento de imagen 11, el cual está asimismo conectado a un sensor de imagen 12. El sensor de imagen 12, formado como cámara 3D 13, toma con su objetivo 14 imágenes de la escena 4, que el dispositivo de procesamiento de imagen 11 evalúa con respecto a informaciones de valor de gris o de color en busca de objetos 5 que aparecen y clasifica los objetos 5 detectados. Además, es posible la asignación de datos de distancia, según el procedimiento "Time-Of-Flight". Para ello, el láser 2 del sensor LIDAR 1 emite una radiación modulada en la banda del infrarrojo y sirve por consiguiente, como fuente de luz para el sensor de imagen 12, para la iluminación de la escena 4.

El ordenador 10 determina los datos espaciales de la escena 4 sobre la base de los datos de distancia y datos de imagen existentes. Para este fin, utiliza, en el caso de objetos 5 detectados en la zona próxima con respecto al vehículo automóvil, los datos tridimensionales del dispositivo de procesamiento de imagen 11 y combina, en el caso de objetos 5 en la zona lejana con respecto al vehículo automóvil, los datos de distancia del dispositivo de detección 9 con los datos de imagen del dispositivo de procesamiento de imagen 11. El ordenador tiene en cuenta además las informaciones sobre el alcance de la vista determinadas mediante el sensor LIDAR 1, las cuales permiten, por ejemplo, extraer conclusiones acerca de partículas de niebla o de polución en la escena 4. El ordenador 10 pone, a través de una red de vehículo automóvil no representada, los datos espaciales de la escena 4 a disposición de los sistemas de seguridad o asistencia del vehículo automóvil para su posterior utilización.

Lista de signos de referencia

- 1 sensor LIDAR
- 2 láser
- 3 dispositivo de recepción
- 4 escena
- 5 objeto
- 6 óptica

ES 2 304 603 T3

	7	lente
	8	dispositivo óptico
5	9	dispositivo de detección
	10	ordenador
10	11	dispositivo de procesamiento de imagen
	12	sensor de imagen
	13	cámara 3D
15	14	objetivo.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de un vehículo automóvil para la detección espacial de una escena (4) por dentro y/o por fuera del
vehículo automóvil, con un sensor LIDAR (1) acoplado con un dispositivo electrónico de detección (9) y un sensor
de imagen (12) conectado con un dispositivo de procesamiento de imagen (11), para el registro y la evaluación de
imágenes de la escena (4), estando acoplados el dispositivo de detección (9) y el dispositivo de procesamiento de
imagen (11) con un ordenador (10) para la determinación de datos espaciales de la escena (4), **caracterizado** porque
el sensor de imagen (12) está formado como cámara 3D para registrar datos de imagen tridimensionales.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el ordenador (10), para la evaluación de datos de
objeto en la zona lejana con respecto del vehículo automóvil, combina los datos del dispositivo de detección (9) del
sensor LIDAR (1) con datos de imagen bidimensionales del dispositivo de procesamiento de imagen (11).

3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el ordenador toma como datos de objeto en la
zona próxima con respecto del vehículo automóvil unos datos de imagen tridimensionales, tomados por el sensor de
imagen (12) formado a modo de cámara 3D (13) y evaluados por el dispositivo de procesamiento de imagen (11).

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el ordenador (10) transmite los datos
de la escena (4), a través de una red de vehículo, a sistemas de seguridad y/o asistencia del vehículo automóvil.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la cámara 3D funciona según el
procedimiento "Time-Of-Flight" (TOF).

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque un láser (2) del sensor LIDAR (1)
presenta una óptica (6) para una zona próxima y una lejana.

7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado** porque la óptica (6) para la zona próxima y la lejana se
puede realizar mediante una óptica doble o dos lentes (7) que hay que controlar por separado.

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque el láser (2) del sensor LIDAR (1)
funciona con una radiación en la banda del infrarrojo y sirve de fuente de luz para el sensor de imagen (12).

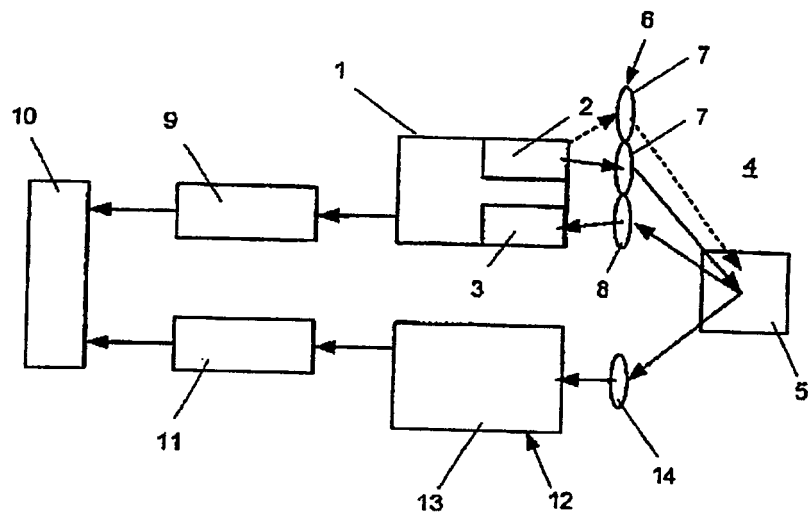


Fig.