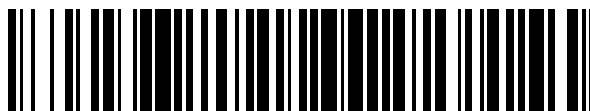


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 895**

51 Int. Cl.:

G01S 13/92 (2006.01)

G01S 17/02 (2006.01)

G01S 17/42 (2006.01)

G01S 13/86 (2006.01)

G08G 1/017 (2006.01)

H04N 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2013** **E 13176747 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017** **EP 2690459**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para identificar y documentar al menos un objeto que recorre un campo de radiación**

30 Prioridad:

27.07.2012 DE 102012106860

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

04.08.2017

73 Titular/es:

JENOPTIK ROBOT GMBH (100.0%)
Opladener Straße 202
40789 Monheim, DE

72 Inventor/es:

LEHNING, DR. MICHAEL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 628 895 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

Dispositivo y procedimiento para identificar y documentar al menos un objeto que recorre un campo de radiación.

La invención concierne a un dispositivo y un procedimiento para identificar y documentar al menos un objeto que recorre un campo de radiación de sensor, tal como es conocido de manera genérica por el documento EP 2 284 568 A2.

Se conocen por el estado de la técnica diferentes enfoques para identificar y documentar objetos, tal como éstos se utilizan especialmente en el sector de la vigilancia del tráfico. Pueden surgir en este caso dificultades debido especialmente a que pueden encontrarse al mismo tiempo en el campo de radiación varios objetos que no pueden ser identificados con seguridad a consecuencia de una determinación de posición inexacta o de reflexiones de rayos acodados.

Para tener en cuenta las circunstancias variables en la vigilancia de objetos en reposo y en movimiento se ha propuesto en el documento EP 2 284 568 A2 un sistema de captación de un objeto en el que está presente un sensor de radar como un sensor de medida de radiación con un emisor para emitir una radiación de medida hacia un campo de radiación de sensor y un receptor para recibir porciones reflejadas de la radiación de medida. El sensor de radar sirve para efectuar una medición de velocidad de un objeto que se encuentra a una distancia bastante grande del sensor de radar. Sobre una horizontal están presentes en un lado del sensor de radar una primera cámara y en el otro lado una segunda cámara, cuyos campos de objetos están situados dentro del campo de radiación del sensor. Los ejes ópticos de las dos cámaras están orientados paralelamente uno a otro y al eje del sensor. Mediante las cámaras se registra en al menos un instante de disparo una respectiva imagen de una escena. Como consecuencia de la distancia horizontal entre las cámaras se registra la escena por cada una de las cámaras bajo un ángulo algo diferente. La desviación horizontal (disparidad horizontal) de las imágenes registradas en sincronismo temporal, cuya desviación debe fijarse por este motivo al comparar las imágenes, permite una obtención de informaciones espaciales del objeto. Mediante una secuencia temporal de tomas de imagen se sigue al objeto y se deriva de ello la velocidad del objeto en una distancia relativamente pequeña.

Para que, además de una identificación, se permita también una documentación del objeto con una calidad suficiente, se emplean dos cámaras con un alto poder de resolución. Los datos de medida del sensor y los datos de imagen de las cámaras se procesan por medio de una unidad de ordenador.

En un dispositivo según el documento EP 2 284 568 A2 es desventajosa una alta demanda de potencia de cálculo y tiempo de cálculo para procesar rápidamente las informaciones de las dos cámaras de alta resolución. Es necesario un procesamiento rápido de las informaciones para vigilar un tráfico fluido. Además, está prevista aquí una captación alternativa de datos de medida o datos de imagen en diferentes intervalos de separación, con lo que no se verifica una identificación de un objeto, sino que se hace un uso alternativo del aparato de radar o de las cámaras.

La invención se basa en el problema de proponer una posibilidad mejorada de identificación y documentación de un objeto que recorre un campo de radiación.

Este problema, para un dispositivo que incluye un sensor con un emisor para emitir una radiación de medida hacia un campo de radiación de sensor que cubre un campo de medida y una unidad de receptor para recibir porciones de la radiación de medida reflejadas en al menos un objeto para formar datos de medida, una primera cámara y una segunda cámara que están dispuestas a una distancia base entre ellas y que suministran respectivos datos de imagen, así como una unidad de ordenador para procesar los datos de medida y los datos de imagen, se resuelve debido a que las dos cámaras están dispuestas una con respecto a otra y con respecto al sensor con relaciones de situación conocidas de modo que sus campos de objetos se solapan con el campo de radiación del sensor y la zona de solapamiento así formada determina el campo de medida. La primera cámara presenta en este caso un poder de resolución más alto que el de la segunda cámara.

La unidad de ordenador está configurada de modo que obtiene datos de posición de sensor a partir de datos de medida dentro de un periodo de medida obtenidos en varios instantes de medida y puede almacenar estos datos en forma asociada a los instantes de medida. La unidad de ordenador está configurada, además, de modo que, a partir de los datos de imagen de las dos cámaras obtenidos en al menos un mismo instante de disparo, y en conocimiento de los parámetros de cámara y de la disposición espacial de las dos cámaras, puede calcular por un procedimiento de reconocimiento de imagen unos datos de posición de cámara del al menos un objeto y puede almacenar éstos en forma asociada al al menos un instante de disparo, y de modo que, teniendo en cuenta las relaciones de situación y la correlación temporal entre el al menos un instante de disparo y los instantes de medida, puede comparar los datos de posición de sensor y los datos de posición de cámara entre ellos y puede comprobar su plausibilidad.

En aras de una mayor claridad, se explicarán seguidamente algunos términos empleados en la descripción de la invención.

Un ángulo de campo de imagen viene determinado por el cociente de la longitud de una línea de una matriz de

receptores de una cámara digital y la distancia focal del objetivo de cámara correspondiente. En consecuencia, un ángulo de campo de imagen pequeño permite solamente una reproducción gráfica digital de un campo de objeto pequeño, mientras que un ángulo de campo de imagen más grande admite una reproducción gráfica digital de un objeto de campo más grande.

- 5 El recorrido del objeto por un campo de radiación es un recorrido u otra forma de movimiento a través del mismo. Un objeto puede ser, por ejemplo, un vehículo o un individuo, tal como un peatón o un animal.

Por procedimiento de reconocimiento de imagen se pueden entender procedimientos conocidos por el estado de la técnica con los cuales se encuentran características conocidas de objetos en imágenes o datos de imagen que se basan, por ejemplo, en una detección de cantos.

- 10 El término de identificación significa la asociación de un objeto a datos de medida obtenidos, lo que, en el caso del presente procedimiento, incluye también una verificación de la asociación. Cuando, por ejemplo, se asocia una velocidad medida a una distancia medida, el objeto correspondiente se considera como identificado únicamente cuando se ha obtenido para el objeto por medio de un segundo procedimiento de captación una distancia correlacionada con ella.

- 15 Los datos de posición de sensor y los datos de posición de cámara comparados unos con otros se consideran como plausibles cuando se comportan entre ellos de una manera determinada. Así, se pueden transformar exactamente unos en otros o pueden estar situados dentro de una tolerancia admisible. Mediante la comparación de los datos de posición de sensor y los datos de posición de cámara se proporciona una posibilidad de verificación de la posición de un objeto por medio de dos procedimientos diferentes (utilización de un sensor de medida de radiación frente a la utilización de cámaras).

- 20 Por medio del dispositivo según la invención se obtienen datos de posición de cámara de un objeto, especialmente su distancia empleando dos cámaras con parámetros de cámara diferentes y empleando procedimientos estereoscópicos conocidos. Es ventajoso a este respecto que una de las cámaras tenga tan solo un pequeño poder de resolución, con lo que se reduce comparativamente la potencia de cálculo necesaria del dispositivo, sin que se produzcan entonces desventajas al calcular y procesar los datos de posición de cámara. Sin embargo, la combinación de dos cámaras con resoluciones claramente diferentes no es adecuada para la confección de una imagen espacial bidimensional o una reproducción gráfica tridimensional. Para una función de producción de pruebas legalmente válidas de una infracción de tráfico es necesaria la confección de una reproducción gráfica (imagen). Para poder captar una imagen espacial bidimensional o una reproducción gráfica tridimensional, el cerebro humano, en un instante en el que se observa la imagen, necesita informaciones de imagen de calidad aproximadamente igual. Por tanto, si se debe confeccionar una imagen espacial bidimensional o una reproducción gráfica tridimensional mediante una combinación de al menos dos imágenes que se han tomado desde ángulos ligeramente decalados uno respecto de otro, estas imágenes tienen que presentar aproximadamente la misma calidad, por ejemplo resoluciones aproximadamente iguales.

- 35 Se presenta una realización preferida del dispositivo según la invención cuando el poder de resolución de la primera cámara es superior al menos en el factor dos al poder de resolución de la segunda cámara. Es ventajoso un factor de al menos cuatro para conseguir una sensible reducción de la potencia de cálculo necesaria.

- 40 Como primera cámara puede estar instalada una llamada cámara de infracciones que trabaja como cámara de imágenes individuales, por medio de la cual se puede tomar la al menos una imagen de alta resolución de un vehículo infractor. Debido al alto poder de resolución se pueden captar y presentar datos de interés del vehículo infractor, tales como la matrícula y el conductor del vehículo. El ángulo de campo de imagen de la primera cámara es preferiblemente pequeño, por ejemplo de alrededor de 10°.

- 45 La segunda cámara puede ser una cámara secuencial sincronizada con la cámara de infracciones, con la que se toma una secuencia de imágenes, estando asociada temporalmente la secuencia a una infracción, por ejemplo a un exceso de velocidad. El poder de resolución de la segunda cámara es más pequeño que el de la primera cámara, mientras que el ángulo de campo de imagen de la segunda cámara es preferiblemente más grande que el ángulo de campo de imagen de la primera cámara. Mediante un ángulo de campo de imagen más grande se consigue de manera favorable que el objeto, tal como un vehículo infractor, pueda ser reconocido en posiciones claramente diferentes en al menos dos imágenes temporalmente consecutivas. Los datos de imagen para obtener los datos de posición de cámara se obtienen entonces en un mismo instante de disparo de las cámaras.

- 50 La segunda cámara tiene otra ejecución del dispositivo según la invención una cámara secuencial de marcha libre, con lo que los instantes de disparo de las dos cámaras no coinciden uno con otro. En este caso, no se presenta ciertamente una imagen secuencial temporalmente síncrona con una imagen de infracción, pero, teniendo en cuenta los parámetros conocidos de la cámara secuencial, se puede interpolar o extrapolar una imagen secuencial artificial constituida por al menos dos imágenes secuenciales, la cual se asocia al instante de disparo de la cámara de infracciones. Preferiblemente, se utilizan imágenes secuenciales que están situadas en el tiempo directamente

delante y detrás del instante de disparo de la imagen de infracción.

En otras ejecuciones del dispositivo según la invención puede también ser adecuada y emplearse la segunda cámara como cámara de imágenes individuales para tomar una imagen de infracción. Así, la segunda cámara puede estar prevista para una toma de una o varias imágenes de infracción en una zona cercana al dispositivo según la invención.

En cuanto al ángulo de campo de imagen de las cámaras, no es necesaria tampoco una igualdad de clase de las cámaras. Los ángulos de campo de imagen pueden ser del mismo tamaño, pero ventajosamente pueden ser también diferentes uno de otro.

El sensor de medida de radiación puede ser un aparato de radar o un escáner de láser.

El aparato de radar puede presentar una radiación de medida con un pequeño ángulo de apertura preferiblemente inferior/igual a 5°. A partir de estos datos de medida se pueden derivar solamente distancias como datos de posición de sensor. Este aparato de radar no es adecuado para un seguimiento (rastreo) de un objeto. Múltiples mediciones sirven únicamente para la verificación de los datos de medida.

El aparato de radar puede ser también un aparato con un ángulo de apertura de preferiblemente 20° y más, con el cual se pueden captar la distancia al objeto y el ángulo sólido entre el eje del sensor del aparato de radar y el objeto. Permite una determinación unívoca de datos de posición de sensor del objeto en el campo de radiación del sensor y es adecuado para el rastreo del objeto.

El problema se resuelve también con un procedimiento en el que un sensor dirige una radiación de medida hacia un campo de radiación de sensor y recibe porciones de la radiación de medida reflejadas en al menos un objeto y en el que se forman datos de medida en instantes de medida durante un periodo de medida. A partir de los datos de medida se derivan datos de posición de sensor y se almacenan estos datos en forma asociada a los puntos de medida. Una primera cámara con un poder de resolución relativamente más alto y una segunda cámara con un poder de resolución relativamente más bajo se disponen a una distancia base de una a otra y al sensor de modo que sus campos de objeto se solapan con el campo de radiación del sensor, formándose una zona de solapamiento común que determina un campo de medida. En al menos un mismo instante de disparo se obtienen con las dos cámaras unos datos de imagen a partir de los cuales, y en conocimiento de los parámetros de cámara y de las relaciones de situación de las cámaras una respecto de otra, se calcula por un procedimiento de reconocimiento de imagen la posición del al menos un objeto con respecto a al menos una de las dos cámaras y se almacena dicha posición como datos de posición de cámara en forma asociada al al menos un instante de disparo. Los datos de posición de sensor en al menos un instante de medida y los datos de posición de cámara en al menos un instante de disparo se comparan uno con otro teniendo en cuenta las relaciones de situación de las dos cámaras con el sensor y se comprueba la plausibilidad de los mismos para identificar el objeto.

Cuando se presenta una plausibilidad, se almacena los datos de imagen y se proveen éstos eventualmente de un sello electrónico de hora y fecha. Los datos de interés de las imágenes, por ejemplo la matrícula, pueden extraerse de la imagen o de las imágenes y almacenarse en forma consultable, por ejemplo en otro fichero de datos. La presentación de las imágenes puede efectuarse, por ejemplo, sobre un monitor o bien mediante una impresión de los datos de imagen como una imagen.

Una falta de plausibilidad puede venir condicionada, por ejemplo, por la aparición de mediciones de rayos acodados.

El al menos un punto de disparo está situado preferiblemente dentro del periodo de medida entre dos instantes de medida y la plausibilidad de los datos de posición de cámara se comprueba con los datos de posición de sensor asociados a uno de los dos instantes de medida.

Es ventajoso también que un instante de disparo esté situado dentro del periodo de medida entre dos instantes de medida y que la plausibilidad de los datos de posición de cámara se compruebe con los datos de posición de sensor asociados a los dos instantes de medida. Lo más favorable en materia de cálculo es que un instante de disparo coincida con un instante de medida y que se compruebe la plausibilidad de los datos de posición de cámara con los datos de posición de sensor asociados a este instante de medida. El al menos un instante de disparo puede estar situado también detrás del periodo de medida y, en conocimiento de los datos de posición de sensor asociados a los distintos instantes de medida, se extrapolan datos de posición de sensor para el instante de disparo a fin de comparar éstos con los datos de posición de cámara.

En la realización del procedimiento según la invención se emite una radiación de medición por medio del sensor de medida de radiación durante un periodo de medida. La radiación de medición incide proporcionalmente sobre un objeto que se mueve en el campo de radiación. Ciertas porciones de la radiación de medición son reflejadas desde el objeto, detectadas por la unidad de receptor y transformadas en señales de medida. A partir de las señales de medida se forman datos de medida del objeto, a partir de los cuales se obtienen a su vez datos de posición del objeto, referido al sensor (datos de posición de sensor). En caso de que se empleen un aparato de radar de

resolución angular y un escáner de láser, se forman los datos de posición de sensor por medio de datos de distancia y de ángulo. En caso de un aparato de radar que no tenga resolución angular y que emita una radiación de medida en forma de solamente un cono de radiación muy estrecho, se obtienen los datos de posición de sensor a partir del conocimiento de la orientación del eje del sensor y de los datos de distancia obtenidos. Debido al ensanchamiento del rayo de medición alrededor del eje del sensor se presenta aquí una cierta imprecisión de los datos de posición de sensor.

El procedimiento según la invención se puede combinar también con procedimientos de clasificación óptica de vehículo y con métodos de flujo óptico.

Se explica seguidamente la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización reproducidos en un dibujo. Muestran para ello:

La figura 1, un primer ejemplo de realización de un dispositivo según la invención en el que el sensor y las dos cámaras están alojados en una carcasa común,

La figura 2, un segundo ejemplo de realización de un dispositivo según la invención en el que las dos cámaras están dispuestas lejos del sensor y sus ejes ópticos están orientados paralelamente uno a otro, y

La figura 3, un tercer ejemplo de realización de un dispositivo según la invención en el que se cortan los ejes ópticos de las dos cámaras.

En la figura 1 se muestra un primer ejemplo de realización de un dispositivo según la invención. Este dispositivo, al igual que todas las realizaciones, presenta como elementos esenciales un sensor 1 con un emisor 1.2 para emitir una radiación de medida y una unidad de receptor 1.3 para recibir radiación de medida reflejada, así como una primera cámara 2, una segunda cámara 3 y una unidad de ordenador 6.

Para la compresión del dispositivo y del procedimiento no se requiere una diferenciación de los ejes del sensor 1.2 y de la unidad de receptor 1.3, los cuales pueden presentar también varios ejes, por ejemplo cuando el sensor 1 es un sensor de radar de resolución angular. Estos ejes, que están orientados paralelamente uno a otro y que tienen una distancia despreciable entre ellos, se entienden conjuntamente como un eje de sensor 1.1. El emisor 1.2 emite una radiación de medida que forma alrededor del eje 1.1 del sensor un campo de radiación de sensor 1.4. Como magnitudes características de las dos cámaras 2, 3, importantes para el dispositivo y el procedimiento, se citan sus ejes ópticos 2.1, 2.2, sus ángulos de campo de imagen 2.2, 3.2, sus campos de objeto 2.3, 3.3 y su distancia base 10 entre ellos.

Los tres ejemplos de realización para un dispositivo mostrados seguidamente se diferencian sobre todo en diferentes disposiciones espaciales entre el sensor 1 y las dos cámaras 2, 3, así como respecto de las situaciones angulares entre el eje 1.1 del sensor y los dos ejes 2.1, 3.1 de las cámaras, denominado seguidamente relación de situación. La amplitud de variación aquí mostrada pretende demostrar la capacidad de adaptación del dispositivo a tareas de medida diferentes, tales como, por ejemplo, vigilancia de la velocidad, vigilancia de infracciones de luz roja o vigilancias de presencia. Las dos cámaras 2, 3 pueden disponerse ventajosamente siempre de forma óptima para su finalidad propiamente dicha, por ejemplo para la toma fotográfica a gran tamaño de un vehículo con cara reconocible del conductor y/o matrícula, para la toma fotográfica del vehículo en su entorno, por ejemplo también conjuntamente de manera visible con un semáforo conectado, o para la toma fotográfica de secuencias de imágenes en las que se documenta el movimiento de avance del vehículo.

En cualquier caso, el sensor 1 y las dos cámaras 2, 3 tienen que estar dispuestos entre ellos de modo que se solapen el campo de radiación 1.4 del sensor y los dos campos de objeto 2.3, 3.3, tal como se muestra, por ejemplo, en la figura 1 en una zona lejana de tamaño reducido y en la figura 2. La zona de solapamiento así definida forma un campo de medida 5. Con el dispositivo o el procedimiento se puede identificar y documentar solamente un objeto 8 que se mueva a través de este campo de medida 5. Los instantes de medida y los instantes de disparo están preferiblemente dentro de un periodo de medida durante el cual el objeto 8 recorre el campo de medida 5. No obstante, pueden estar situados también delante o detrás del mismo. En conocimiento de la velocidad derivada de los datos de sensor se puede efectuar entonces eventualmente una asociación por medio de una extrapolación. También tienen que ser conocidas las relaciones entre las situaciones espaciales para poder convertir unos en otros los datos de sensor y de cámara obtenidos con el dispositivo y poder así compararlos, lo que se explica en un punto posterior.

Para la descripción siguiente el campo de medida 5 deberá estar situado sobre una calzada 9. Como base de referencia para ello se puede elegir el lugar de instalación del sensor 1, referido al arcén 9.1 de la calzada 9, y la orientación del eje 1.1 del sensor.

En el primer ejemplo de realización representado en la figura 1 la primera cámara 2 y la segunda cámara 3 juntamente con el sensor 1 están dispuestas sobre una línea horizontal y el eje óptico 2.1 de la primera cámara, el

eje 1.1 del sensor y el eje óptico 3.1 de la segunda cámara están orientados paralelamente uno a otro.

Una radiación de medida irradiada por el emisor 1.2 forma un campo de radiación de sensor 1.4. Si un objeto 8 se desplaza a través de este campo de radiación de sensor 1.4, una parte de la radiación de medida se refleja sobre la unidad de receptor 1.3. Las señales de recepción así generadas se alimentan a la unidad de cálculo 6 y se transforman allí en datos de medida (seguidamente datos de sensor) que se almacenan por la unidad de cálculo 6 en forma asociada siempre a un instante de medida.

Las dos cámaras 2, 3 están optimizadas para usos diferentes. Así, la primera cámara 2 tiene un poder de resolución relativamente mayor debido al empleo de una matriz de receptores con, por ejemplo, 16 megapíxeles y un ángulo de campo de imagen relativamente más pequeño 2.2 de, por ejemplo, 10°, mediante el cual está determinado el campo de objeto 2.3 de la primera cámara a lo largo del eje 2.1 de la misma.

La segunda cámara 3 tiene un poder de resolución relativamente más pequeño debido al empleo de una matriz de receptores con, por ejemplo, 4 megapíxeles y un ángulo de campo de imagen 2.2 distinto de un ángulo de campo de imagen relativamente mayor 3.2 de, por ejemplo, 30°, mediante el cual está determinado el campo de objeto 3.3 de la segunda cámara a lo largo del eje óptico 3.1 de la misma.

Los dos ejes ópticos 2.1, 3.1 presentan una distancia base 10 de, por ejemplo, 25 cm entre ellos. Mediante las dos cámaras 2, 3 se pueden detectar siempre fragmentos diferentes de una escena con una cantidad diferente de datos de imagen (seguidamente datos de cámara).

El sensor 1 y las dos cámaras 2, 3 están unidos en materia de señales con la unidad de ordenador 6. Se almacenan y se procesan allí los datos de sensor generados por el sensor 1 y los datos de cámara generados por las dos cámaras 2, 3.

A partir de los datos de sensor se derivan datos de posición del objeto 8 asociados a instantes de medida, mediante los cuales está determinada siempre una posición temporal del objeto 8 con relación al sensor 1. Estos datos de posición (seguidamente datos de posición de sensor) pueden afectar solamente a la distancia del objeto 8 al sensor 1 (distancias del sensor) cuando, por ejemplo, el campo de radiación 1.4 del sensor es muy estrecho, con lo que se proporciona con suficiente precisión la posición temporal mediante la respectiva distancia y la respectiva orientación del eje 1.1 del sensor. Los datos de posición del sensor pueden afectar también a distancias de sensor y ángulos cuando el sensor 1 es, por ejemplo, un aparato de radar con un campo de radiación de sensor 1.4 y una unidad de receptor 1.3 de resolución angular o un escáner de láser.

Mediante las dos cámaras 2, 3 se captan siempre datos de cámara en un mismo instante de disparo. A partir de los datos de cámara por los cuales está abarcada al menos una reproducción gráfica parcial del objeto 8, se calculan, empleando procedimientos conocidos de reconocimiento de imagen y en conocimiento de la distancia base 10, unos datos de posición del objeto 8 con relación a las cámaras 2, 3 (seguidamente datos de posición de cámara). Mientras que la situación angular del objeto 8 con respecto a los ejes ópticos de las cámaras 2, 3 se puede calcular a partir de la desviación de la reproducción gráfica del objeto 8 sobre las matrices de receptores de las cámaras 2, 3 para cada cámara 2, 3, independientemente una de otra, se requiere, como es sabido, la contabilización de los datos de ambas cámaras 2, 3 para calcular la distancia a las cámaras 2, 3 (distancia de cámara). La unidad de ordenador 6 está diseñada para comparar los datos de posición de sensor y los datos de posición de cámara unos con otros y comprobar su plausibilidad. A este fin, la relación de situación del sensor 1 con respecto a las dos cámaras 2, 3 tiene que ser conocida y estar archivada en la unidad de cálculo 6. En la unidad de ordenador 6 está conectado un monitor como unidad de salida 7 por medio de la cual se pueden visualizar en su totalidad los datos de posición de sensor, los datos de posición de cámara y los datos de imagen.

En las figuras 2 y 3 se muestran dos ejemplos de realización en los que los dos ejes ópticos de las cámaras 2, 3 forman un ángulo idéntico con el eje 1.1 del sensor (figura 2) o en los que todos los ejes citados forman un ángulo diferente entre ellos. Resulta así una situación diferente del campo de medida 5, la cual es conocida tan pronto como se conocen las relaciones de situación y los parámetros del sensor y de las cámaras. Las distancias de cámara pueden calcularse por medio de relaciones trigonométricas conocidas, tal como el juego de senos de los datos de las dos cámaras 2, 3.

Seguidamente, se explica el desarrollo de un procedimiento según la invención con ayuda de la figura 3.

El sensor 1 y las dos cámaras 2, 3 están dispuestos, para la realización del procedimiento, en una relación de situación conocida entre ellos y con respecto a la calzada 9, con lo que, como se ya se ha explicado, se forma un campo de medida 5 sobre la calzada 9.

Mediante el sensor 1 se emite una radiación de medida hacia un campo de radiación de sensor 1.4. Al recorrer un objeto 8 el campo de radiación de sensor 1.4 se refleja proporcionalmente la radiación de medida por el objeto 8 sobre la unidad de receptor 1.3 del sensor 1. En instantes de medida se captan las señales de recepción así formadas, se transforman éstas por la unidad de cálculo 6 en datos de sensor y se las almacena en forma asociada

a los instantes de medida.

5 Durante el periodo de medida, es decir, la duración del recorrido del campo de medida 5, se disparan las dos cámaras 2, 3 al menos una vez en un mismo instante. Este instante de disparo se obtiene por la unidad de cálculo 6 a partir de los datos de sensor, por ejemplo cuando se derivan de los datos de sensor unos datos de posición de sensor prefijados que pueden ser también solamente distancias de sensor que permiten deducir de ellas que el objeto 8 se encuentra en el campo de medida 5.

El instante de disparo puede coincidir entonces seguidamente con un instante de medida inmediato o bien puede estar situado entre instantes de medida consecutivos.

10 Una posibilidad de comprobación de la plausibilidad de los datos de posición de sensor y de los datos de posición de cámara consiste en calcular por medio de los datos de posición de sensor en un instante de medida, en conocimiento de las relaciones de situación, unos datos de posición de cámara en este instante de medida que se comparan después con los datos de posición de cámara obtenidos a partir de los datos de imagen que se han obtenido en un instante de disparo al menos próximo en el tiempo. En caso de coincidencia, se puede confirmar entonces que un objeto 8 medido con el sensor 1 es también el objeto 8 reproducido gráficamente por las dos
15 cámaras 2, 3 y dotado de los datos de posición de cámara derivados, con lo que queda identificado el objeto 8.

A partir de los datos de sensor se puede derivar, por ejemplo, un primer instante de disparo cuando un objeto 8 entra en el campo de medida 5 o cuando un objeto 8 se encuentra en el campo de medida 5 y se ha verificado su velocidad superrelevada. Se pueden derivar también instantes de disparo posteriores a partir de los datos de sensor o éstos siguen al primer instante de disparo a distancias temporales prefijadas por la unidad de cálculo 6.

20 Si se ha identificado el objeto 8, se almacena los datos de cámara a largo plazo para realizar una documentación. Con la primera cámara 2 se toma, por ejemplo, una imagen de alta resolución del objeto 8 en la que se pueden reconocer claramente detalles de interés, tales como la matrícula del vehículo y/o la cara del conductor del mismo.

Lista de símbolos de referencia

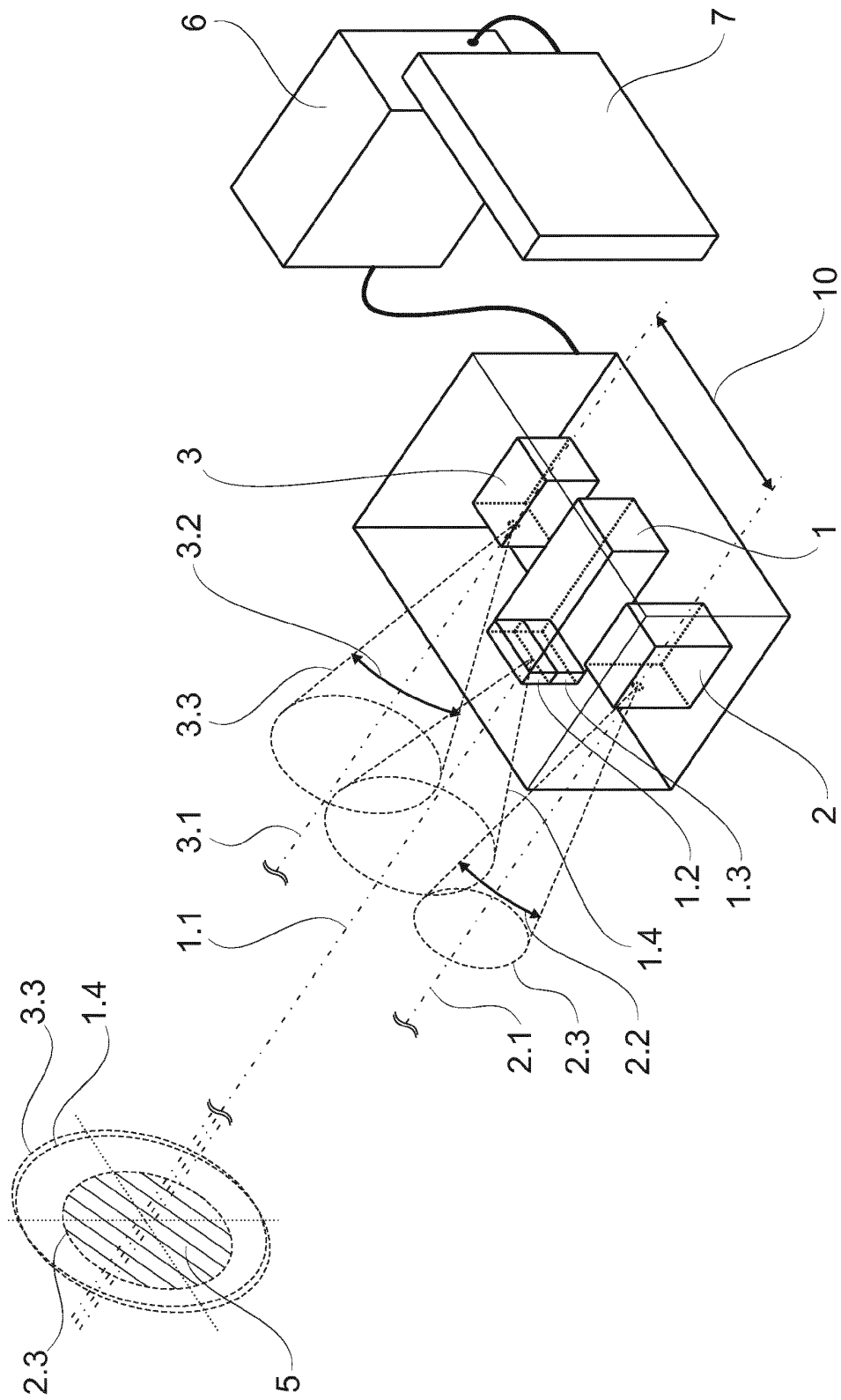
	1	Sensor
25	1.1	Eje de sensor
	1.2	Emisor
	1.3	Unidad de receptor
	1.4	Campo de radiación de sensor
	2	Primera cámara
30	2.1	Eje óptico de la primera cámara
	2.2	Ángulo de campo de imagen de la primera cámara
	2.3	Campo de objeto de la primera cámara
	3	Segunda cámara
	3.1	Eje óptico de la segunda cámara
35	3.2	Ángulo de campo de imagen de la segunda cámara
	3.3	Campo de objeto de la segunda cámara
	5	Campo de medida
	6	Unidad de ordenador
	7	Unidad de salida
40	8	Objeto
	9	Calzada
	9.1	Arcén de la calzada
	10	Distancia base

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para identificar y documentar al menos un objeto (8) que recorre un campo de medida (5), cuyo dispositivo incluye un sensor (1) con un emisor (1.2) para emitir una radiación de medida hacia un campo de radiación de sensor (1.4) que cubre un campo de medida (5) y con una unidad de receptor (1.3) para recibir porciones de la radiación de medida reflejadas en al menos un objeto (8) para formar datos de medida, una primera cámara (2) y una segunda cámara (3) están dispuestas con una distancia base (10) entre ellas y que suministran respectivos datos de imagen, así como una unidad de ordenador (6) para procesar los datos de medida y los datos de imagen, **caracterizado**
- por que las dos cámaras (2), (3) están dispuestas una con respecto a otra y con respecto al sensor (1) con relaciones de situación conocidas entre ellas de modo que sus campos de objeto (2.3), (3.3) se solapan con el campo de radiación de sensor (1.4) y la zona de solapamiento así formada determina el campo de medida (5),
- por que la primera cámara (2) presenta un poder de resolución más alto que el de la segunda cámara (3),
- por que la unidad de ordenador (6) está configurada de modo que puede obtener datos de posición de sensor a partir de datos de medida obtenidos en varios instantes de medida dentro de un periodo de medida y puede almacenar estos datos en forma asociada a los instantes de medida,
- por que la unidad de ordenador (6) está configurada de modo que ésta, a partir de los datos de imagen de las dos cámaras (2), (3) obtenidos en al menos un mismo instante de disparo, y en conocimiento de los parámetros de las cámaras y de la disposición espacial de las dos cámaras (2), (3), puede calcular por un procedimiento de reconocimiento de imagen, empleando la distancia base (10), unos datos de posición de cámara del al menos un objeto (8) y puede almacenar estos datos en forma asociada al al menos un instante de disparo, y
- por que la unidad de ordenador (6) está configurada de modo que ésta, teniendo en cuenta las relaciones de situación y la correlación temporal entre el al menos un instante de disparo y los instantes de medida, puede comparar los datos de posición de sensor y los datos de posición de cámara unos con o otros y puede comprobar la plausibilidad de los mismos.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el ángulo de campo de imagen de la primera cámara (2.2) es más pequeño que el ángulo de campo de imagen de la segunda cámara (3.2) para poder reproducir gráficamente con la primera cámara (2) un objeto de campo (2.3) más pequeño que el reproducido con la segunda cámara (3).
3. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la primera cámara (2) es una cámara de imágenes individuales y la segunda cámara (3) es una cámara secuencial.
4. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que el poder de resolución de la primera cámara (2) es superior en al menos el factor 2 al poder de resolución de la segunda cámara (3).
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que el sensor (1) es un aparato de radar.
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que el sensor (1) es un escáner de láser.
7. Procedimiento para identificar y documentar al menos un objeto (8) que recorre un campo de medida (5), en el que un sensor (1) dirige una radiación de medida hacia un campo de radiación de sensor (1.4) y recibe porciones de la radiación de medida reflejadas en al menos un objeto (8) y durante un periodo de medida se forman instantes de medida unos datos de medida a partir de los cuales se derivan datos de posición de sensor que se almacenan en forma asociada a los instantes de medida, **caracterizado**
- por que una primera cámara (2) con un poder de resolución relativamente más alto y una segunda cámara (3) con un poder de resolución relativamente más bajo se disponen a una distancia base (10) de una con respecto a otra y con respecto al sensor (1) de modo que sus campos de objeto (3.2), (3.3) se solapan con el campo de radiación de sensor (1.4), determinando una zona de solapamiento así formada un campo de medida (5),
- por que en al menos un mismo instante de disparo se obtienen con las dos cámaras (2), (3) unos datos de imagen a partir de los cuales, y en conocimiento de los parámetros de las cámaras y de las relaciones de situación de las cámaras (2), (3) entre ellas, se calcula por un procedimiento de reconocimiento de imagen, empleando la distancia base (10), la posición del al menos un objeto (8) con respecto a al menos una de las dos cámaras (2), (3) y se almacena dicha posición como datos de posición de cámara en forma asociada al al menos un instante de disparo, y
- por que los datos de posición de sensor en al menos un instante de medida y los datos de posición de cámara en al menos un instante de disparo se comparan unos con otros teniendo en cuenta las relaciones de situación de las dos

cámaras (2), (3) con respecto al sensor (1) y la correlación temporal entre el al menos un instante de disparo y los instantes de medida y se comprueba la plausibilidad de dichos datos para identificar el objeto (8) y, en presencia de una congruencia, almacenar de forma visualizable para fines de documentación los datos de imagen de las dos cámaras (2), (3) obtenidos en al menos un mismo instante de disparo.

- 5 8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** por que el al menos un mismo instante de disparo está situado entre dos instante de medida y se comprueba la plausibilidad de los datos de posición de cámara con los datos de posición de sensor asociados a uno de los dos instantes de medida.
9. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** por que el al menos un instante de disparo está situado entre dos instantes de medida y se comprueba la plausibilidad de los datos de posición de cámara con los datos de posición de sensor asociados a los dos instantes de medida.
- 10 10. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** por que el al menos un instante de disparo coincide con un instante de medida y se comprueba la plausibilidad de los datos de posición de cámara con los datos de posición de sensor asociados al instante de medida.
11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7-10, **caracterizado** por que los datos de posición de sensor y/o los datos de posición de cámara son distancias y ángulos.
- 15 12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7-10, **caracterizado** por que los datos de posición de sensor y/o los datos de posición de cámara son distancias.



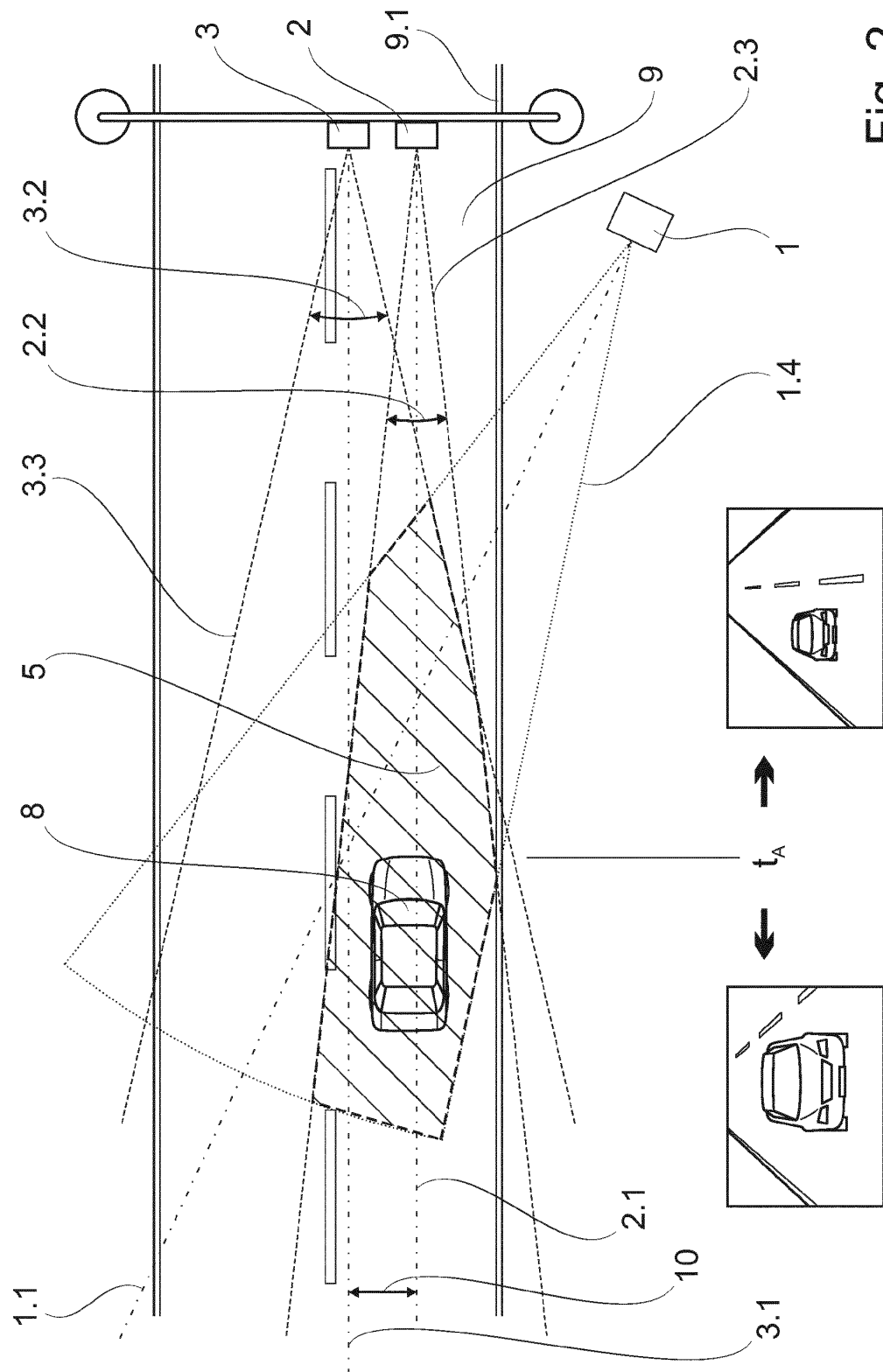


Fig. 2

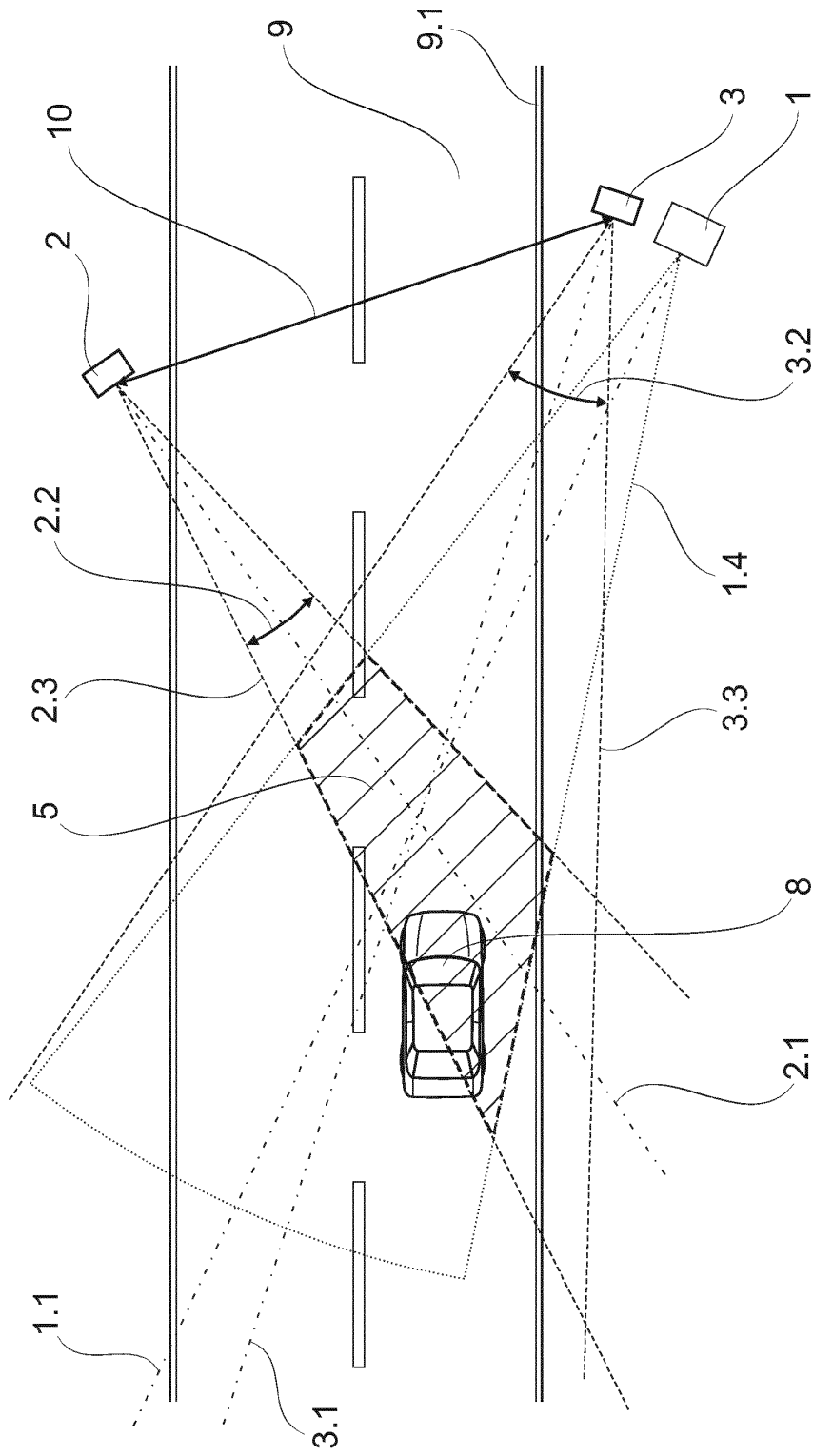


Fig. 3