



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 290 402**

51 Int. Cl.:

G01B 11/24 (2006.01)

G01B 11/30 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)

G01B 21/20 (2006.01)

G01B 21/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03090091 .4**

86 Fecha de presentación : **03.04.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1464920**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **06.10.2004**

54

Título: **Dispositivo para detectar, determinar y documentar daños, especialmente deformaciones originadas por sucesos repentinos en superficies lacadas.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2008

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2008

73

Titular/es: **Erwin Pristner**
Am Juliusturm 27
13599 Berlin, DE

72

Inventor/es: **Pristner, Erwin**

74

Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 290 402 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).

ES 2 290 402 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para detectar, determinar y documentar daños, especialmente deformaciones originadas por sucesos repentinos en superficies lacadas.

La invención se refiere a un dispositivo para detectar, determinar y documentar daños, especialmente deformaciones tales como abolladuras o similares, originadas por sucesos repentinos, por ejemplo granizo, en superficies lacadas, especialmente partes de carrocería de vehículos, con una fuente de luz de enfoque fuerte para iluminar una superficie con deformaciones o que presenta daños de partes de carrocería lacadas de un vehículo, con un dispositivo desviador para la luz para el escaneo en forma de líneas y cuadrículas de la superficie, con una pantalla para reproducir la superficie mediante los rayos de luz reflejados desde la superficie, medios para grabar las imágenes, un procesador para procesar y evaluar las imágenes grabadas así como medios para visualizar y extraer los resultados, estando dispuesta la fuente de luz y la pantalla en un bastidor de soporte así como una mesa de medición para recibir el vehículo en la misma.

Sucede una y otra vez, sobre todo en los meses de verano, que en caso de una granizada provocada por el mal tiempo, los vehículos no pueden protegerse a tiempo. Estos vehículos, especialmente también los automóviles turismos nuevos o seminuevos, furgonetas o similares, sufren en techos, capós de motor, puertas de maletero, guardabarros, puertas, alerones, paredes laterales y/o bastidores del techo, en parte daños considerables por abolladuras y/o bollos. Especialmente, pequeños bollos apenas visibles merman el valor de venta o reventa de un automóvil turismo afectado de este modo. Mientras que los cristales frontal, trasero o laterales rotos en el procedimiento de liquidación de daños la mayoría de las veces pueden acordarse sin problemas con los seguros, y también bollos grandes y profundos debidos a una granizada verificada se liquidan de común acuerdo, las pequeñas abolladuras y apenas visibles conducen a menudo a disputas exaltadas e intensas entre las partes participantes. Los participantes son, además de la parte afectada, el experto que tasa los daños, el perito de la aseguradora que liquida los daños y especialmente el fabricante técnico, que debe devolver el valor del coche dañado mediante una reparación competente.

Hasta ahora no hay disponible un procedimiento de medición y valoración objetivo para daños originados por el granizo en superficies lacadas, especialmente partes de carrocería de vehículos, que describa y documente objetivamente los daños y también la calidad de la reparación realizada.

Por el documento DE 24 39 988 A se conoce concretamente un procedimiento para la detección de defectos de forma limitados localmente, de superficies curvadas, especialmente en superficies de partes de carrocería presionadas para automóviles, en las que las superficies que deben comprobarse se exploran con luz concentrada en forma de rejilla y cuadrícula. La rejilla o cuadrícula de luz se detecta en este caso con otro ángulo como el ángulo de ataque de la luz en forma de una imagen, que se analiza matemáticamente en cuanto a desplazamientos limitados localmente de la rejilla o cuadrícula. La luz empleada consiste en luz láser. Para la realización del procedimiento conocido, se aplica un generador de rayos de luz, un dispositivo de exploración para guiar el rayo de luz en forma de rejilla o cuadrícula a través de la superficie que va a investigarse, una cámara de televisión con monitor orientada hacia la superficie en otro ángulo que el rayo de luz, así como una unidad de análisis que evalúa la imagen del monitor. Con esta solución conocida se analizan sobre todo partes individuales o módulos de carrocería para buscar defectos de forma. El procedimiento está incorporado en el procedimiento de fabricación, por tanto es estacionario y está vinculado al emplazamiento. Su aplicación en daños originados por sucesos repentinos como granizo en carrocerías de vehículos no se había considerado hasta ahora, porque por un lado es necesaria una exploración de toda la carrocería del vehículo, para lo que la enseñanza técnica conocida no ofrece ningún planteamiento de solución, y por otro lado no está presente una movilidad suficiente.

Por el documento US 4 989 981 A se conoce un sistema para medir la dimensión de un chasis de vehículo de una carrocería y su constitución superficial, en el que están dispuestos alrededor de la carrocería una pluralidad de dispositivos de escaneo láser, que funcionan como disposiciones de medición a distancia.

El documento US 4 715 709 A se refiere a un procedimiento para averiguar defectos superficiales de un objeto que va a someterse a prueba, en el que un rayo láser se orienta en configuración de ranura sobre una superficie reflectante del objeto que va a someterse a prueba, estando dispuestos los ejes ópticos del rayo láser y el receptor fijamente uno respecto a otro en una unidad óptica que debe colocarse en la proximidad directa de la superficie, con lo cual el examen de toda la superficie de una carrocería de coche en caso de granizo es cara debido al enorme gasto de tiempo.

En el documento EP 0 405 806 A2 se describe un procedimiento y un dispositivo para someter a prueba superficies defectuosas de una chapa de carrocería lisa o prácticamente lisa de un vehículo, en el que también se utiliza un láser como fuente de luz, que se sitúa en una posición fija hacia la chapa de carrocería que va a investigarse.

El documento US 3 968 559 A se refiere al montaje de automóviles o partes de un automóvil.

Con este estado de la técnica, la invención se basa en el objetivo de proporcionar un dispositivo del tipo mencionado al inicio con el que se posibilite describir, valorar y documentar objetivamente daños provocados por sucesos repentinos como granizo en superficies lacadas, especialmente carrocerías de vehículos, y su reparación.

ES 2 290 402 T3

Este objetivo se soluciona mediante un dispositivo del tipo mencionado al inicio con las características de la reivindicación 1.

Pueden deducirse configuraciones ventajosas del dispositivo de las reivindicaciones dependientes.

La solución según la invención se caracteriza porque posibilita por primera vez determinar, detectar y documentar objetivamente daños provocados por granizo, tales como abolladuras de pequeña superficie en carrocerías lacadas para todos los participantes. Además, con la solución según la invención es posible comprobar una reparación y puesta en funcionamiento competente del vehículo afectado. Resulta especialmente ventajosa la movilidad lograda de la solución según la invención, mediante la cual en poco tiempo tras la aparición de una granizada puede realizarse una averiguación de daños en relación al origen.

Mediante la aplicación de un rayo de luz enfocado, por ejemplo rayo láser, con un diámetro de rayo concentrado pequeño, puede lograrse una elevada resolución, es decir precisión, de la representación de la superficie dañada. La solución según la invención logra además una velocidad de exploración muy grande, de manera que toda la superficie de una carrocería puede representarse y analizarse en muy poco tiempo.

El dispositivo según la invención implementa además un concepto de exploración sencillo, robusto y al mismo tiempo seguro con fuentes de luz láser que pueden girarse y desplazarse en vertical y en horizontal a lo largo de montantes de un bastidor de soporte, cuyo recorrido de movimiento está coordinado con el recorrido de movimiento del vehículo. De esta manera pueden inspeccionarse, representarse, analizarse y dictaminarse en una única operación de trabajo todas las superficies de la carrocería en busca de daños.

El dispositivo según la invención es compacto y de construcción sencilla, las unidades funcionales están dispuestas a la vista y son accesibles libremente para fines de montaje y mantenimiento.

La invención se explicará más detalladamente a continuación en varios ejemplos de realización.

Muestra o muestran:

la figura 1, una representación esquemática del dispositivo según la invención,

la figura 2, la marcha de los rayos típica de los rayos láser sobre una superficie de carrocería deformada, y

la figura 3, una variante del bastidor de soporte con el dispositivo según la invención integrado.

La figura 1 muestra una representación esquemática de la solución según la invención, en la que se han de establecer, valorar y documentar los daños, por ejemplo debidos al granizo, sobre un techo de vehículo de un automóvil turismo. Las superficies lacadas, muy brillantes, reflejan la luz láser incidente. El rayo 2 de luz láser generado por un escáner 1 de superficies se orienta sobre la superficie 3 del vehículo 4 que va a investigarse y se guía mediante un dispositivo desviador habitual en el mercado sobre la superficie 3. El rayo 2 de luz láser incide sobre la superficie 3 y se refleja en la misma de manera correspondiente a la ley de reflexión de la óptica, según la cual, en relación a la normal de la superficie del elemento superficial sobre el que se incide, el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión. El rayo 2 de luz láser reflejado incide sobre una pantalla 6 plana, sobre la que puede verse la superficie escaneada.

La precisión de la imagen y la capacidad de reconocimiento de pequeños detalles depende esencialmente en este caso del diámetro del rayo 2 de luz láser incidente, aplicándose que la resolución es mayor, cuanto menor sea el diámetro del rayo 2 de luz láser. Para la solución según la invención destacan por tanto totalmente las ventajas de la técnica láser de una generación sencilla de luz fuertemente concentrada. Sin embargo, esto no significa que la solución según la invención esté limitada a luz láser. Más bien comprende la invención también la aplicación de otras fuentes de luz, siempre que éstas sean adecuadas para un enfoque automático. Si se mueve el rayo 2 de luz láser sobre la superficie 3 que va a dictaminarse, aparece sobre la pantalla 6 una línea 7, que representa una representación exacta de la línea trazada sobre la superficie 3. Incluso las desviaciones locales más pequeñas de la superficie conducen a picos claros en la línea que, de lo contrario, sería uniforme de una superficie no dañada. Siempre que la pantalla 6 se coloque a una distancia A lo más amplia posible de la superficie 3 que va a someterse a prueba, puede lograrse una ampliación correspondiente de la representación. Una curvatura uniforme de la superficie, tal como las que aparecen por ejemplo en un techo de carrocería o alerón, se representa asimismo como trazado de línea curvada constante. Si hay presentes abolladuras en la superficie 3, estas variaciones del desarrollo de la superficie son visibles a través de picos en la representación lineal. Esto está representado en la figura 2, que muestra una marcha de los rayos normal en una superficie de carrocería deformada. En la figura 2, n designa la marcha de los rayos con una abolladura 8 y m, la marcha de los rayos sin una abolladura 8 en la superficie 3.

A la pantalla 6 está asociado un medio de grabación, por ejemplo una cámara 9 digital, con ayuda del cual se graba de forma digitalizada la representación de la superficie 2 generada por el escáner 1 de superficies. Las informaciones digitales de imagen se conducen por la cámara 9 digital a un dispositivo 10 de procesamiento de señales y de evaluación para su almacenamiento, mediante el cual se realiza un análisis para determinar el daño. El resultado de la evaluación se muestra en el monitor 11 y se extrae con una impresora 12 como acta de medición.

ES 2 290 402 T3

En el presente ejemplo mostrado en la figura 1, se escanea la superficie 3 de todo el techo del vehículo y se graba como información de imagen y se almacena en el microprocesador 13 del dispositivo 10 de procesamiento de señales y de evaluación.

5 En el microprocesador se almacenan informaciones de imagen características de una superficie 3 no defectuosa de una carrocería de comparación. Las informaciones de imagen medidas se comparan con las informaciones de imagen características. La medida de la desviación entre el perfil de superficie medido y la referencia de comparación para la superficie no defectuosa es una escala para el tipo y el alcance de los daños.

10 Ejemplo 1

La figura 3 muestra la aplicación de la solución según la invención dentro de un bastidor 4 de soporte a modo de contenedor, en el que se encuentra el vehículo 4 que va a someterse a prueba.

15 Este bastidor 14 de soporte se compone esencialmente de montantes a y b laterales superiores, montantes c y d laterales inferiores, montantes e, f, g y h frontales delanteros y montantes i, j, k y l frontales posteriores. Un montante lateral, un montante frontal vertical y uno horizontal están unidos respectivamente entre sí en arrastre de material mediante herrajes angulares. En los montantes c y d laterales inferiores así como en los montantes f y j frontales inferiores están articuladas de manera giratoria las paredes laterales, de manera que en el lugar de emplazamiento
20 puede accederse libremente al bastidor 14 de soporte por cualquier lado girando las paredes 15 laterales.

A lo largo de los montantes a y b laterales superiores, los montantes e, g y h frontales superiores, horizontales y verticales, así como los montantes i, k y l frontales posteriores, horizontales y verticales, están montadas pistas 16 de guiado, que sirven para guiar el escáner 1 de superficies y la pantalla 6. El escáner 1 de superficies se acciona por ejemplo mediante un motor paso a paso no representado y se mueve en las pistas 16 de guiado en horizontal o en vertical. También es posible un movimiento de giro del escáner 1 de superficies mediante un dispositivo de basculación correspondiente. Se utiliza un láser de iones de argón o criptón con una potencia de salida en el intervalo de unos 100 mW en el modo TEM₀₀ y un diámetro de rayo concentrado de menos de 0,5 mm, de modo que pueden reconocerse y documentarse diferencias estructurales de <0,5 mm. Con una distancia lineal de también 0,5 mm pueden analizarse
30 por tanto abolladuras 8 en este orden de magnitud.

Con una inclinación del rayo de +/- 1000 mm tanto en la dirección longitudinal como en la transversal pueden explorarse, por ejemplo, una superficie de 2 m x 2 m en pocos segundos.

35 Incluso con una frecuencia de desviación lineal de 1000 Hz sólo ha de pasarse, con un avance lineal de 0,5 mm sobre una longitud de 2 m, por 4000 líneas. Esto significa que en 4 segundos hay disponible una imagen completa de una superficie de 4 m² sobre la pantalla 6.

El vehículo 4 que va a someterse a prueba se conduce al interior del bastidor 14 de soporte sobre una mesa 17 de medición y allí se ancla mediante medios 18 de fijación articulados en la mesa de medición. Mediante un mecanismo de elevación no representado, la mesa 17 de elevación junto con el vehículo 4 se suben hasta una altura tal a la que pueden realizarse un movimiento de giro o rotación del vehículo sin problemas alrededor de su eje A-A longitudinal.

45 Enfrente del escáner 1 de superficies está suspendida una pantalla 6 de vidrio esmerilado en la banda 16 de guiado y está sujeta inclinada con un ángulo de -45° de manera que toda la superficie del vehículo 4 puede representarse en la pantalla 6. El vehículo 4 se hace girar o se pone en rotación entonces con un accionamiento adecuado junto con la mesa 17 de medición alrededor del eje A-A longitudinal, de manera que la superficie 3 del vehículo 4 refleja los rayos láser enviados por el escáner 1 de superficies y se desvían a la pantalla 6. A la pantalla 6 está asociada una cámara 9 digital que se ha omitido en la figura 3 por motivos de claridad (véase también la figura 1). El procesamiento, evaluación y documentación de la superficie 3 escaneada del vehículo 4 se realiza de manera correspondiente al desarrollo de trabajo ilustrado anteriormente.
50

Los módulos de accionamiento para el movimiento de desplazamiento y giro del escáner 1 de superficies y de la pantalla 6 así como el movimiento de rotación o giro del vehículo 4 se activan mediante una unidad 19 de procesador separada, de manera que se garantiza un desarrollo de movimiento correlacionado para la exploración de la superficie de la carrocería.
55

La unidad 10 de procesamiento de señales y de evaluación, el monitor 11, la impresora 12, el microprocesador 13 y la unidad 19 de procesador para la activación coordinada de los accionamientos están alojados en un espacio 20 independiente separado del bastidor 14 de soporte. Una vez finalizadas las mediciones y evaluaciones, el vehículo 4 junto con la mesa 17 de medición se hacen descender, la mesa 17 de medición se bloquea, el vehículo 4 se libera del anclaje y finalmente se conduce fuera del bastidor 14 de soporte.

65 Mediante un plegado hacia arriba de las paredes 16 laterales se cierra el bastidor 14 de soporte por todos lados y por tanto puede llevarse una vez cargado en un camión o remolque al siguiente lugar de utilización.

ES 2 290 402 T3

Ejemplo 2

La construcción del dispositivo según la invención en el ejemplo 2 corresponde esencialmente a la del ejemplo 1. La diferencia consiste en que se prescinde de un movimiento de elevación y un movimiento de rotación o giro del vehículo 4. El escaneo de la superficie de la carrocería se produce porque, con el vehículo estacionario o en movimiento, únicamente el escáner 1 de superficies realiza un movimiento de desplazamiento en dirección horizontal y vertical y la pantalla 6 se pone en cada caso en la posición de captación correspondiente para los rayos 2 de luz láser reflejados.

10 Lista de símbolos de referencia utilizados

	Fuente de luz, escáner de superficies	1
	Rayo de luz láser	2
	Superficie de la carrocería	3
15	Vehículo	4
	Rayos reflejados	5
	Pantalla	6
	Línea	7
20	Abolladura	8
	Cámara digital	9
	Dispositivo de procesamiento de imágenes y de evaluación	10
	Monitor	11
25	Impresora	12
	Microprocesador	13
	Bastidor de soporte	14
	Pared lateral	15
30	Pistas de guiado	16
	Mesa de medición	17
	Medios de fijación	18
	Unidad de procesador	19
35	Espacio operativo y de comunicación del 14	20
	Pared frontal	21
	Distancia superficie-pantalla	A
	Eje longitudinal del vehículo 4	A-A
40	Montante lateral superior del 14	a, b
	Montante lateral inferior del 14	c, d
	Montantes frontales delanteros del 14	e, f, g, h
	Montantes frontales posteriores del 14	i, j, k, l
45	Marcha de los rayos con abolladura 8	m
	Marcha de los rayos sin abolladura 8	n

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para detectar, determinar y documentar daños, especialmente deformaciones originadas por sucesos repentinos, por ejemplo granizo, tales como abolladuras o similares, en superficies lacadas, especialmente partes de carrocería de vehículos, con una fuente (1) de luz de enfoque fuerte para iluminar una superficie (3) con deformaciones o que presenta daños de partes de carrocería lacadas de un vehículo (4), con un dispositivo desviador para la luz para el escaneo en forma de líneas y cuadrículas de la superficie, con una pantalla (6) para reproducir la superficie mediante los rayos de luz reflejados desde la superficie, medios (9) para grabar las imágenes, un procesador (10) para procesar y evaluar las imágenes grabadas así como medios (11, 12) para visualizar y extraer los resultados, estando dispuesta la fuente (1) de luz y la pantalla (6) en un bastidor (14) de soporte así como una mesa (17) de medición para recibir el vehículo en la misma, **caracterizado** porque todos los dispositivos (1, 6, 9, 10, 11, 12) están dispuestos dentro y en el bastidor (14) de soporte con montantes (a, b, c, d, e, f, i, j) laterales superiores e inferiores, así como frontales, de tal manera que la fuente (1) de luz está configurada de manera que puede desplazarse y girarse en horizontal y en vertical a lo largo de pistas (16) de guiado que discurren sobre los montantes, y la pantalla (6) está configurada de manera que puede desplazarse y girarse en horizontal a lo largo de los montantes y la mesa (17) de medición puede girar alrededor de su eje (A-A) longitudinal o vertical, pudiendo llevarse cada posición de la superficie (3) lacada en posición de reflexión con respecto a la fuente (1) de luz y la pantalla (6), y porque está prevista una unidad (19) de procesador para la correlación / coordinación de los movimientos de la fuente (1) de luz, la pantalla (6) y la mesa (17) de medición.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el bastidor (14) de soporte es un armazón de soporte tipo contenedor, cuyas paredes (15) laterales y paredes (21) frontales están configuradas de manera que pueden girar alrededor de los montantes horizontales o verticales de tal manera que se produce un bastidor de soporte abierto en las paredes frontales y laterales para recibir y escanear el vehículo.

3. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los montantes del bastidor de soporte están configurados de manera que pueden juntarse y bloquearse.

4. Dispositivo según la reivindicación 1 a 3, **caracterizado** porque en el bastidor (14) de soporte está separado un espacio (20) operativo o de comunicación en el que están dispuestos los medios (10) para el procesamiento de imágenes, la unidad (19) de procesador para coordinar los movimientos de la fuente (1) de luz, la pantalla (6) y el vehículo (4), medios (11, 12) para mostrar y extraer los resultados de la medición y medios para la comunicación.

5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el espacio (20) operativo y de comunicación está aislado térmicamente e insonorizado.

6. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el bastidor de soporte forma parte de un vehículo móvil, por ejemplo un camión, una furgoneta o similar, o es un chasis a modo de contenedor móvil.

7. Dispositivo según la reivindicación 1 a 6, **caracterizado** porque la fuente (1) de luz es una luz láser, luz flash pulsada o luz infrarroja.

8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado** porque la luz (1) láser es un láser de gas tal como láser de excímeros, láser de iones de argón, láser químico, láser CO, láser CO₂, láser molecular bombeado ópticamente, láser sólido o láser de semiconductor.

9. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la pantalla (6) es una pantalla de proyección, un cristal esmerilado, una placa sensible a la luz o una pared de proyección autorreflectante.

10. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la pantalla (6) es un receptor electroóptico, por ejemplo una matriz de diodos.

11. Dispositivo según la reivindicación 1 a 10, **caracterizado** porque la luz explora de forma lineal la superficie (3) que ha de escanearse, siendo el avance durante el desplazamiento del rayo más pequeño que el diámetro del rayo.

12. Dispositivo según la reivindicación 1 a 10, **caracterizado** porque los rayos de luz reflejados pueden dirigirse directamente sobre la pantalla (6) con una ampliación simultánea de la escala de la imagen de la superficie (3).

13. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios (9) para grabar la imagen de la superficie son los de una cámara fotográfica, una cámara digital o una cámara web.

14. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios para mostrar y extraer los resultados de la medición son los de un monitor y una impresora.

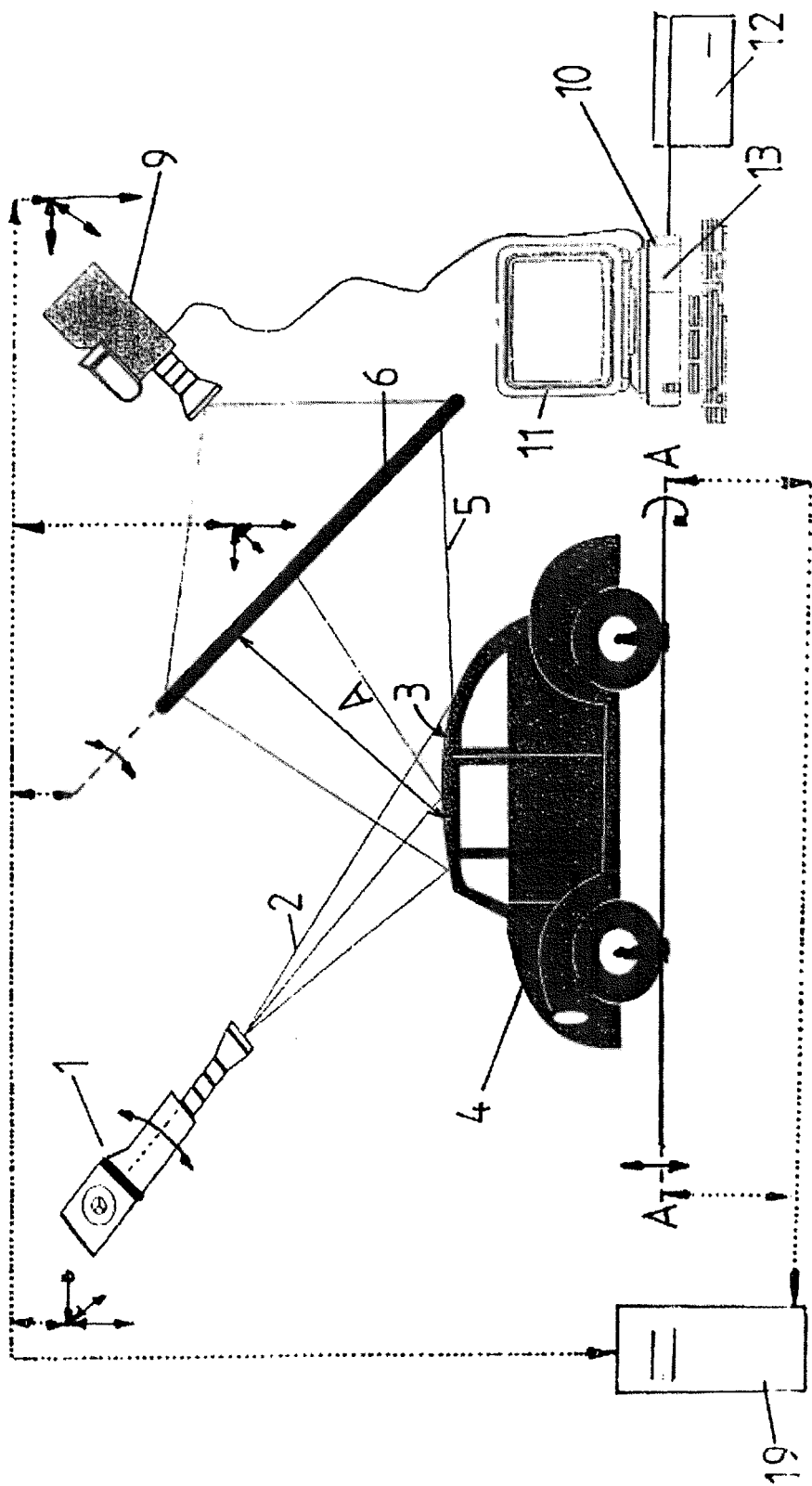


FIG. 1

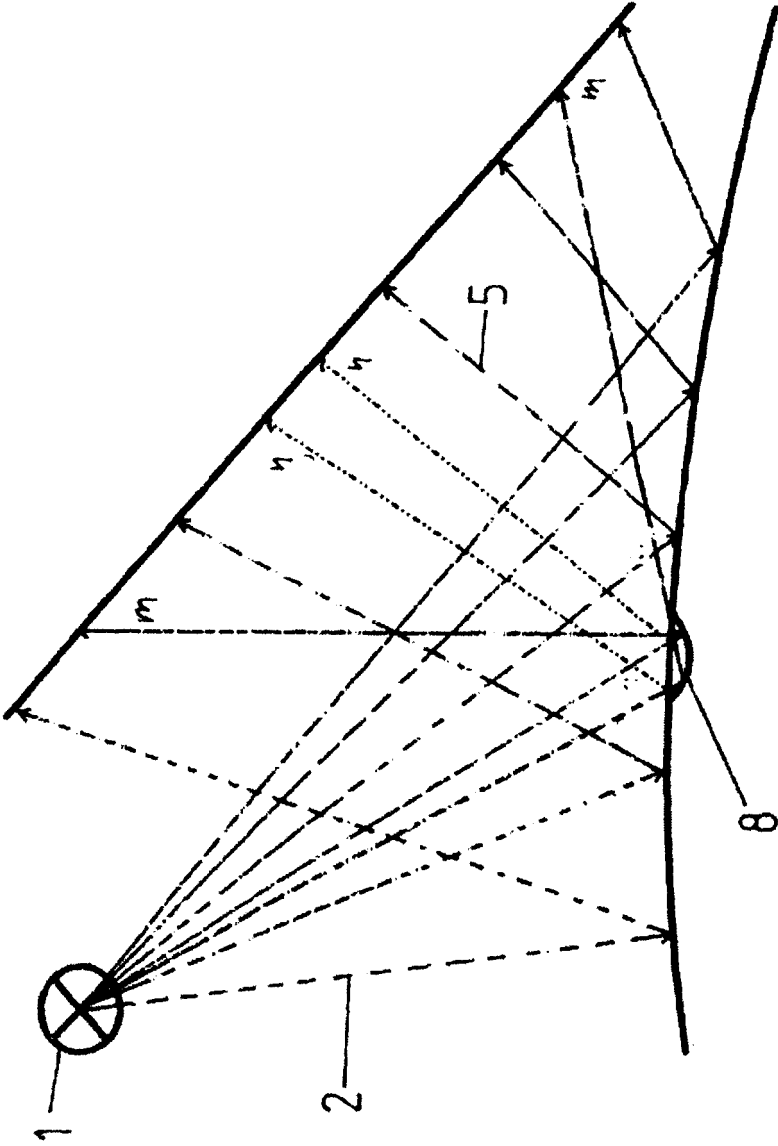


FIG.2

