

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Mai 2018 (24.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/091046 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H04N 7/18 (2006.01) *G08G 1/16* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/200092

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. September 2017 (14.09.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 222 746.7
18. November 2016 (18.11.2016) DE

(71) Anmelder: **CONTI TEMIC MICROELECTRONIC
GMBH** [DE/DE]; Sieboldstraße 19, 90411 Nürnberg (DE).

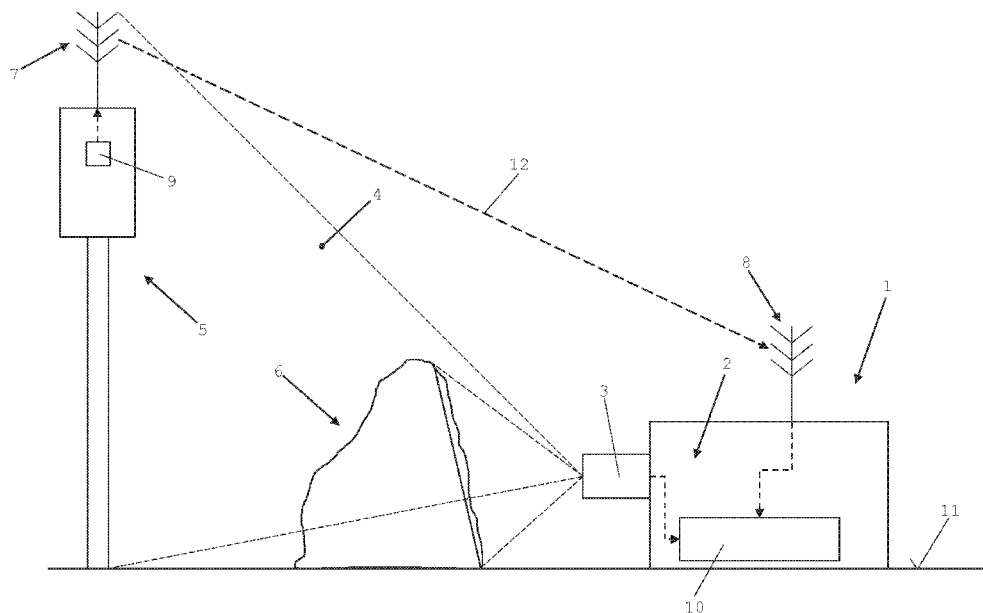
(72) Erfinder: **SCHREPFER, Jörg**; Im Gründle 1, 96355 Tettau (DE). **GARCIA MARQUES, Rodrigo**; Trimbergstr. 5, 96050 Bamberg (DE). **MILZ, Stefan**; Hauptstraße 18, 07929 Sallburg-Ebersdorf (DE). **SIMON, Martin**; Gothar Str. 41, 98593 Floh-Seligental (DE). **ALI, Syed Kamran**; Dobersgrund 25, 96317 Kronach (DE). **KHONGSAB, Peerayut**; Gieshügeler Str. 43, 97218 Grebrunn (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: THREE-DIMENSIONAL PANORAMIC VIEW SYSTEM FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung: DREIDIMENSIONALES RUNDUMSICHTSYSTEM FÜR EIN FAHRZEUG

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a three-dimensional panoramic view system (2) for a vehicle (1). The panoramic view system (2) comprises multiple cameras (3) for installation on a vehicle (1), wherein the three-dimensional panoramic view system (2) is set up to capture at least one three-dimensional infrastructure element (5) in surroundings (4) of the vehicle (1) and to record a two-dimensional image that includes the infrastructure element (5). In addition, the three-dimensional panoramic view system (2) is set up to receive a three-dimensional model of the infrastructure element (5) from the at least one three-dimensional infrastructure element (5) via a car2X communication system (12), and to take the received three-dimensional model of the infrastructure element (5), and the two-dimensional image that includes the infrastructure element (5), as a basis for producing a three-dimensional depiction of the

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

infrastructure element (5).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein dreidimensionales Rundumsichtsystem (2) für ein Fahrzeug (1). Das Rundumsichtsystem (2) umfasst mehrere Kameras (3) zur Montage an einem Fahrzeug (1), wobei das dreidimensionale Rundumsichtsystem (2) dazu eingerichtet ist, wenigstens ein dreidimensionales Infrastruktur-Element (5) in einer Umgebung (4) des Fahrzeugs (1) zu erfassen und ein zweidimensionales Bild aufzunehmen, welches das Infrastruktur-Element (5) beinhaltet. Weiterhin ist das dreidimensionale Rundumsichtsystem (2) dazu eingerichtet, von dem wenigstens einen dreidimensionalen Infrastruktur-Element (5) über ein Car2X-Kommunikationssystem (12) ein dreidimensionales Modell des Infrastruktur-Elements (5) zu empfangen, und basierend auf dem empfangenen dreidimensionalen Modell des Infrastruktur-Elements (5) und basierend auf dem zweidimensionalen Bild, welches das Infrastruktur-Element (5) beinhaltet, eine dreidimensionale Darstellung des Infrastruktur-Elements (5) zu erzeugen.

Dreidimensionales Rundumsichtsystem für ein Fahrzeug

Die Erfindung betrifft ein dreidimensionales Rundumsichtsystem für ein Fahrzeug. Weitere Ansprüche sind auf ein Fahrzeug mit dem
5 dreidimensionalen Rundumsichtsystem, ein Verfahren zur Darstellung dreidimensionaler Objekte in einem Bild einer Kamera, ein Programmelement und ein computerlesbares Medium gerichtet.

10 Heutige Fahrerassistenzsysteme umfassen typischerweise mehrere Kameras, welche an einem Fahrzeug montiert sind und Teil eines dreidimensionalen Rundumsichtsystems sind. Die Daten der Kameras werden typischerweise zur Visualisierung genutzt. Um eine realistische Projektion des Kamerabilds zu erzeugen, ist es in
15 dreidimensionalen Rundumsichtsystemen wichtig, eine detaillierte Kenntnis der dreidimensionalen Struktur der Umgebung des Fahrzeugs zu haben. Ansonsten können Verzerrungsfehler wie der sogenannte „Manhattan“-Effekt auftreten.

20

Es ist bekannt, ein realistisches dreidimensionales Bild einer Umgebung des Fahrzeugs bzw. einer Szenerie zu erzeugen, indem dreidimensionalen Erkennungsverfahren wie das sogenannte „Structure from Motion (SfM)“ durch die Kameras selbst angewendet
25 werden. Weiterhin können auch Sensoren wie Radareinheiten und Ultraschall-Sensoren eingesetzt werden, um das realistische dreidimensionale Bild der Umgebung des Fahrzeugs zu erzeugen. Dabei kann jedoch das Problem auftreten, dass diese Verfahren lediglich Ergebnisse mit einer beschränkten Genauigkeit liefern
30 oder eine hohe Rechenleistung erfordern.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein dreidimensionales Rundumsichtsystem für ein Fahrzeug bereitzustellen, wobei das Rundumsichtsystem bei Vermeidung von

Verzerrungsfehlern und erhöhter Rechenleistung eine realistische und genaue dreidimensionale Visualisierung der Fahrzeugumgebung ermöglicht.

- 5 Die Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der folgenden Beschreibung sowie der Figuren.
- 10 Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein dreidimensionales Rundumsichtsystem für ein Fahrzeug bereitgestellt.

Das dreidimensionale Rundumsichtsystem umfasst mehrere Kameras
15 zur Montage an einem Fahrzeug. Bei dem Fahrzeug handelt es sich beispielsweise um ein Kraftfahrzeug, wie Auto, Bus oder Lastkraftwagen, oder aber auch um ein Schienenfahrzeug, ein Schiff, ein Luftfahrzeug, wie Helikopter oder Flugzeug, oder beispielsweise um ein Fahrrad.

20

Das dreidimensionale Rundumsichtsystem ist dazu eingerichtet, wenigstens ein dreidimensionales Infrastruktur-Element in einer Umgebung des Fahrzeugs zu erfassen und ein zweidimensionales Bild aufzunehmen, welches das Infrastruktur-Element beinhaltet. Bei
25 den Kameras des dreidimensionalen Rundumsichtsystems handelt es sich bevorzugt um digitale Kameras, welche derart an dem Fahrzeug montiert sind, dass die Kameras das dreidimensionale Infrastruktur-Element in der Umgebung des Fahrzeugs erfassen können, wobei die digitalen Kameras Bildaufnahmen oder
30 Filmaufnahmen von dem dreidimensionalen Infrastruktur-Element machen können und die Bildaufnahmen bzw. Filmaufnahmen repräsentierende Bilddaten speichern, ausgeben und übermitteln können. Insbesondere können die digitalen Kameras die Bilddaten

an eine Steuerungseinheit des dreidimensionalen Rundumsichtsystems übermitteln.

Weiterhin ist das dreidimensionale Rundumsichtsystem dazu
5 eingerichtet, von dem wenigstens einen dreidimensionalen
Infrastruktur-Element über ein Car2X-Kommunikationssystem ein
dreidimensionales Modell des Infrastruktur-Elements zu
empfangen. Unter dem Car2X-Kommunikationssystem kann im
Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung insbesondere ein
10 Kommunikationssystem verstanden werden, welches eine
Kommunikation zwischen dem dreidimensionalen Rundumsichtsystem
mit wenigstens einem Infrastruktur-Element in einer Umgebung des
Fahrzeugs bzw. in einer Umgebung des dreidimensionalen
Rundumsichtsystems erlaubt. Bei dem wenigstens einen
15 Infrastruktur-Element kann es sich insbesondere um ein Objekt wie
ein Verkehrsschild, um eine Ampel oder um ein Gebäude in der
Umgebung des Fahrzeugs handeln, z.B. seitlich neben einer Straße,
auf welcher das Fahrzeug fährt.

20 Mit anderen Worten kann das wenigstens eine
Infrastruktur-Element ein dreidimensionales Modell seiner
selbst bereitstellen und über das Car2X-Kommunikationssystem an
das dreidimensionale Rundumsichtsystem übermitteln. Dazu kann
das wenigstens eine Infrastruktur-Element eine Speichereinheit
25 aufweisen, auf welcher Modelldaten hinterlegt sind, welche das
dreidimensionale Modell des Infrastrukturelements
repräsentieren. Weiterhin kann das wenigstens eine
Infrastruktur-Element eine Sendeeinheit aufweisen, mittels
welcher die Modelldaten über das Car2X-Kommunikationssystem an
30 das dreidimensionale Rundumsichtsystem übermittelt werden. Das
dreidimensionale Rundumsichtsystem kann eine Empfangseinheit
aufweisen, mittels welcher die Modelldaten empfangen werden
können.

Außerdem ist das dreidimensionale Rundumsichtsystem dazu eingerichtet, basierend auf dem empfangenen dreidimensionalen Modell des Infrastruktur-Elements und basierend auf dem zweidimensionalen Bild, welches das Infrastruktur-Element
5 beinhaltet, eine dreidimensionale Darstellung des Infrastruktur-Elements zu erzeugen. Dazu kann vorgesehen sein, dass die Steuerungseinheit des dreidimensionalen Rundumsichtsystems auf die Modelldaten des Infrastruktur-Elements sowie auf die Bilddaten der Kameras
10 zugreifen kann und die Modelldaten sowie die Bilddaten derart überlagert, dass die dreidimensionale Darstellung des Infrastruktur-Elements erzeugt wird.

Mit anderen Worten ist das dreidimensionale Rundumsichtsystem
15 dazu eingerichtet, ein realistisches dreidimensionales Bild zumindest eines Teils der Umgebung des Fahrzeugs zu erzeugen, indem von den mehreren Kameras des dreidimensionalen Rundumsichtsystems erzeugte Bilddaten mit dreidimensionalen Modelldaten kombiniert werden, welche durch das wenigstens eine
20 Infrastruktur-Element generiert und an das dreidimensionale Rundumsichtsystem übermittelt werden. Dadurch, dass das dreidimensionale Rundumsichtsystem das dreidimensionale Modell nicht selbst generieren muss, benötigt das dreidimensionale Rundumsichtsystem zur Erzeugung der dreidimensionalen
25 Darstellung des Infrastruktur-Elements lediglich eine relativ geringe Rechenleistung. Das dreidimensionale Modell des Infrastruktur-Elements wird sozusagen zentral durch das Infrastruktur-Element selbst generiert und an das dreidimensionale Rundumsichtsystem übermittelt. Sofern mehrere
30 Fahrzeuge mit dem erfindungsgemäßen dreidimensionalen Rundumsichtsystem ausgestattet sind und das wenigstens eine Infrastruktur-Element erfassen, kann Rechenleistung in jedem der dreidimensionalen Rundumsichtsysteme eingespart werden, wodurch sich die zentrale Generierung und Übermittlung des

dreidimensionalen Modells des Infrastrukturelements besonders positiv auswirkt.

5 Gemäß einer ersten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das dreidimensionale Rundumsichtsystem dazu eingerichtet ist, - abgesehen von dem wenigstens einen Infrastruktur-Element - wenigstens ein weiteres Objekt in einer Umgebung des dreidimensionalen Infrastruktur-Elements zu erfassen und ein zweidimensionales Bild aufzunehmen, welches (neben dem
10 wenigstens einen Infrastruktur-Element) auch das Objekt beinhaltet. Weiterhin ist das dreidimensionale Rundumsichtsystem dazu eingerichtet, von dem wenigstens einen dreidimensionalen Infrastruktur-Element über das Car2X-Kommunikationssystem ein dreidimensionales Modell des
15 Objekts zu empfangen.

Die Fahrzeug-Umgebung, welche von den Kameras erfasst wird, und die Infrastruktur-Element-Umgebung, innerhalb welcher sich das weitere Objekt befindet, überlappen sich dabei zumindest
20 bereichsweise, sodass die Kameras Bilddaten von dem Objekt erzeugen können und das Infrastruktur-Element Modelldaten desselben Objekts an das dreidimensionale Rundumsichtsystem übermitteln kann.

25 Bei dem Objekt kann es sich beispielsweise um ein weiteres Infrastruktur-Element wie ein Verkehrsschild, eine Ampel, ein Bordstein, ein Hydrant oder ein Gebäude handeln. Das Objekt kann jedoch auch ein beliebiges anderes ortsfestes oder bewegliches Objekt sein, welches eine dreidimensionale Form aufweist. Dabei
30 können in der Speichereinheit des Infrastruktur-Elements Daten hinterlegt sein, welche das dreidimensionale Modell des Objekts repräsentieren, wodurch dem dreidimensionalen Rundumsichtsystem insbesondere dreidimensionale Modelle von ortsfesten Objekten

mit besonders geringer Rechenleistung bereitgestellt werden können.

Alternativ oder zusätzlich kann das wenigstens eine
5 Infrastruktur-Element auch Sensoren aufweisen, welche Objekte innerhalb der Umgebung des Infrastruktur-Elements dreidimensional erfassen und entsprechende Modelldaten über das Car2X-Kommunikationssystem an das dreidimensionale Rundumsichtsystem übermitteln, wodurch dem dreidimensionalen
10 Rundumsichtsystem insbesondere dreidimensionale Modelle von beweglichen Objekten mit hoher Aktualität bereitgestellt werden können.

Mittels der Sendeeinheit des Infrastruktur-Elements können die
15 das dreidimensionale Modell des wenigstens einen Objekts in der Umgebung des Infrastrukturelements repräsentierenden Modelldaten über das Car2X-Kommunikationssystem an das dreidimensionale Rundumsichtsystem übermittelt werden, welches die Modelldaten mittels seiner Empfangseinheit empfangen kann.

20 Weiterhin ist gemäß der ersten Ausführungsform vorgesehen, dass das dreidimensionale Rundumsichtsystem dazu eingerichtet ist, basierend auf dem empfangenen dreidimensionalen Modell des Objekts und basierend auf dem zweidimensionalen Bild, welches das
25 Objekt beinhaltet, eine dreidimensionale Darstellung des Objekts zu erzeugen. Dazu kann vorgesehen sein, dass die Steuerungseinheit des dreidimensionalen Rundumsichtsystems auf die Modelldaten des Objekts innerhalb der Umgebung des Infrastruktur-Elements sowie auf die Bilddaten der Kameras
30 zugreifen kann und die Modelldaten sowie die Bilddaten derart überlagert, dass die dreidimensionale Darstellung des Objekts erzeugt wird. Die erste Ausführungsform ermöglicht somit, dass sowohl das wenigstens eine Infrastruktur-Element als auch das

wenigstens eine weitere Objekt dreidimensional dargestellt werden kann.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Fahrzeug
5 bereitgestellt, welches ein dreidimensionales Rundumsichtsystem
gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung umfasst, wobei die mehreren
Kameras derart an dem Fahrzeug montiert sind, dass die Kameras
wenigstens ein dreidimensionales Infrastruktur-Element in einer
Umgebung des Fahrzeugs und ein weiteres Objekt in einer Umgebung
10 des dreidimensionalen Infrastruktur-Elements erfassen können
und weiterhin ein zweidimensionales Bild aufnehmen können,
welches das Infrastruktur-Element und das Objekt beinhaltet.
Bezüglich Ausführungsformen, Effekten und Vorteilen des
erfindungsgemäßen Fahrzeugs wird zur Vermeidung von
15 Wiederholungen auf die Ausführungen im Zusammenhang mit dem
dreidimensionalen Rundumsichtsystem gemäß dem ersten Aspekt der
Erfindung verwiesen.

Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur
20 dreidimensionalen Darstellung von Objekten bereitgestellt. Das
Verfahren umfasst ein Bereitstellen eines Fahrzeugs gemäß dem
zweiten Aspekt der Erfindung. Weiterhin wird wenigstens ein
dreidimensionales Objekt, z.B. ein Verkehrsschild und ein
Gebäude, in einer Umgebung des Fahrzeugs erfasst und es erfolgt
25 ein Aufnehmen eines zweidimensionalen Bilds, welches das
wenigstens eine Objekt beinhaltet, mittels der Kameras des
dreidimensionalen Rundumsichtsystems des Fahrzeugs gemäß dem
zweiten Aspekt der Erfindung. Weiterhin wird ein
dreidimensionales Modell des wenigstens einen dreidimensionalen
30 Objekts von dem wenigstens einen Objekt über ein
Car2X-Kommunikationssystem an das dreidimensionale
Rundumsichtsystem übermittelt, und es erfolgt ein Erzeugen einer
dreidimensionalen Darstellung des wenigstens einen Objekts
basierend auf dem empfangenen dreidimensionalen Modell des

wenigstens einen dreidimensionalen Objekts und basierend auf dem zweidimensionalen Bild, welches das wenigstens eine Objekt beinhaltet, mittels des dreidimensionalen Rundumsichtsystems.

5 Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, dass mittels der Kameras ein zweidimensionales Bild aufgenommen wird, welches ein erstes dreidimensionales Objekt, z.B. ein Verkehrsschild, und ein zweites dreidimensionales Objekt, z.B. ein bewegliches Objekt in der Umgebung des Verkehrsschildes, 10 beinhaltet, wobei ein erstes dreidimensionales Modell des ersten Objekts in einer Speichereinheit des ersten Objekts hinterlegt ist, und ein zweites dreidimensionales Modell des zweiten Objekts mittels eines Sensors des ersten Objekts erzeugt wird. Weiterhin werden das erste dreidimensionale Modell und das zweite 15 dreidimensionale Modell von dem ersten Objekt über das Car2X-Kommunikationssystem an das dreidimensionale Rundumsichtsystem übermittelt, und es wird mittels des dreidimensionalen Rundumsichtsystems eine dreidimensionale Darstellung des ersten Objekts und eine dreidimensionale 20 Darstellung des zweiten Objekts erzeugt, wobei die dreidimensionalen Darstellungen jeweils auf dem betreffenden empfangenen ersten bzw. zweiten dreidimensionalen Modell sowie auf dem zweidimensionalen Bild basieren, welches das erste Objekt und das zweite Objekt beinhaltet.

25 Gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung wird ein Programmelement bereitgestellt, das, wenn es auf einem Prozessor ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die Verfahrensschritte des Verfahrens gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung durchzuführen.

30 Gemäß einem fünften Aspekt der Erfindung wird ein Computerlesbares Medium bereitgestellt, auf dem ein Programmelement gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung gespeichert ist, wobei das Programmelement, wenn es auf einem

Prozessor ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die Verfahrensschritte des Verfahrens gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung durchzuführen.

5 Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Fahrzeugs mit einem
Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen
10 dreidimensionalen Rundumsichtsystems.

Fig.1 zeigt in einer stark vereinfachten schematischen Darstellung ein Fahrzeug 1, welches ein dreidimensionales Rundumsichtsystem 2 umfasst.

15

Das Rundumsichtsystem 2 weist mehrere Kameras auf, von denen in Fig. 1 eine Kamera 3 dargestellt ist. Bei den Kameras 3 handelt es sich um digitale Kameras, welche derart an dem Fahrzeug 1 montiert sind, dass die Kameras 3 eine Umgebung 4 des Fahrzeugs
20 1 erfassen können. Die Kameras 3 nehmen eine Folge von zweidimensionalen Bildern der Umgebung 4 auf. In der Umgebung 4 befinden sich mehrere Objekte, von denen in Fig. 1 ein erstes Objekt 5 und ein zweites Objekt 6 dargestellt sind.

25 Bei dem ersten Objekt 5 handelt es sich in dem durch Fig. 1 dargestellten Beispiel um ein Infrastruktur-Element in Form eines Verkehrsschilds, welches sich neben einer Straße 11 befindet, auf welcher sich das Fahrzeug 1 fortbewegt. Bei dem zweiten Objekt 6 handelt es sich in dem durch Fig. 1 dargestellten
30 Beispiel um ein größeres ortsfestes Hindernis, welches sich ebenfalls neben der Straße 11 befindet. Das zweite Objekt 6 befindet sich sowohl in der Umgebung 4 des Fahrzeugs 1 als auch in einer Umgebung 4 des Infrastruktur-Elements 5. Somit fallen die Umgebungen 4 des Fahrzeugs 1 und des Infrastruktur-Elements

5 in dem durch Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel zusammen. Die Kameras 3 nehmen eine Folge von zweidimensionalen Bildern auf, welche jeweils die Umgebung 4 mit dem ersten Objekt 5 und mit dem zweiten Objekt 6 beinhalten, und erzeugen entsprechende

5 Bilddaten.

Das Verkehrsschild 5 umfasst weiterhin eine Sendeantenne 7 und das Fahrzeug 1 ist mit einer Empfangsantenne 8 ausgestattet. Das Verkehrsschild 5 weist eine dreidimensionale Gestalt auf. In
10 einer Speichereinheit 9 des Verkehrsschildes 5 sind erste Modelldaten hinterlegt, welche ein dreidimensionales Modell der dreidimensionalen Gestalt des Verkehrsschildes 5 repräsentieren. Die ersten Modelldaten können über die Sendeantenne 7 und die Empfangsantenne 8 an eine Steuerungseinheit 10 des

15 dreidimensionalen Rundumsichtsystems 2 übermittelt werden.

Weiterhin sind in dem durch Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel in der Speichereinheit 9 auch zweite Modelldaten hinterlegt, welche ein dreidimensionales Modell einer dreidimensionalen Gestalt des zweiten Objekts 6 repräsentieren. Auch diese

20 Modelldaten können über die Sendeantenne 7 und die Empfangsantenne 8 an die Steuerungseinheit 10 übermittelt werden. Alternativ können die zweiten Modelldaten auch mittels

eines Sensors, z.B. eines Radarsensors, des Verkehrsschildes 5 erzeugt und über die Sendeantenne 7 und die Empfangsantenne 8 an
25 die Steuerungseinheit 10 übermittelt werden. Durch die vorstehend beschriebene Übermittlung der ersten Modelldaten und zweiten Modelldaten von dem Verkehrsschild 5 an das dreidimensionale Rundumsichtsystem 2 entsteht ein

Car2X-Kommunikationssystem 12.

30

Weiterhin übermitteln die Kameras 3 ihre erzeugten Bilddaten an die Steuerungseinheit 10. Die Steuerungseinheit 10 erzeugt eine erste dreidimensionale Darstellung des Verkehrsschildes 5 und eine zweite dreidimensionale Darstellung des zweiten Objekts 6.

Die erste dreidimensionale Darstellung des Verkehrsschilds 5 basiert auf den von den Kameras 3 empfangenen Bilddaten und auf den von dem Verkehrsschild 5 empfangenen ersten Modelldaten des Verkehrsschilds 5. Die zweite dreidimensionale Darstellung des zweiten Objekts 6 basiert auf den von den Kameras 3 empfangenen Bilddaten und auf den von dem Verkehrsschild 5 empfangenen zweiten Modelldaten des zweiten Objekts 6.

Patentansprüche

1. Dreidimensionales Rundumsichtsystem (2) für ein Fahrzeug (1),
das Rundumsichtsystem (2) umfassend mehrere Kameras (3) zur
5 Montage an einem Fahrzeug (1), wobei das dreidimensionale
Rundumsichtsystem (2) dazu eingerichtet ist,
- wenigstens ein dreidimensionales Infrastruktur-Element (5) in
einer Umgebung (4) des Fahrzeugs (1) zu erfassen und ein
zweidimensionales Bild aufzunehmen, welches das
10 Infrastruktur-Element (5) beinhaltet,
- von dem wenigstens einen dreidimensionalen
Infrastruktur-Element (5) über ein Car2X-Kommunikationssystem
(12) ein dreidimensionales Modell des Infrastruktur-Elements (5)
zu empfangen, und
15 - basierend auf dem empfangenen dreidimensionalen Modell des
Infrastruktur-Elements (5) und basierend auf dem
zweidimensionalen Bild, welches das Infrastruktur-Element (5)
beinhaltet, eine dreidimensionale Darstellung des
Infrastruktur-Elements (5) zu erzeugen.
20
2. Dreidimensionales Rundumsichtsystem (2) nach Anspruch 1,
wobei das dreidimensionale Rundumsichtsystem (2) dazu
eingerichtet ist,
- wenigstens ein weiteres Objekt (6) in einer Umgebung (4) des
25 dreidimensionalen Infrastruktur-Elements (5) zu erfassen und ein
zweidimensionales Bild aufzunehmen, welches das Objekt (6)
beinhaltet,
- von dem wenigstens einen dreidimensionalen
Infrastruktur-Element (5) über das Car2X-Kommunikationssystem
30 (12) ein dreidimensionales Modell des Objekts (6) zu empfangen,
und
- basierend auf dem empfangenen dreidimensionalen Modell des
Objekts (6) und basierend auf dem zweidimensionalen Bild, welches

das Objekt (6) beinhaltet, eine dreidimensionale Darstellung des Objekts (6) zu erzeugen.

3. Fahrzeug (1) umfassend ein dreidimensionales

5 Rundumsichtsystem (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die mehreren Kameras (3) derart an dem Fahrzeug (1) montiert sind, dass die Kameras (3) wenigstens ein dreidimensionales Infrastruktur-Element (5) in einer Umgebung (4) des Fahrzeugs (1) und ein weiteres Objekt (6) in einer Umgebung (4) des
10 dreidimensionalen Infrastruktur-Elements (5) erfassen können und ein zweidimensionales Bild aufnehmen können, welches das Infrastruktur-Element (5) und das Objekt (6) beinhaltet.

4. Verfahren zur dreidimensionalen Darstellung von Objekten (5,
15 6), das Verfahren umfassend die Schritte:

- Bereitstellen eines Fahrzeugs (1) nach Anspruch 3,
- Erfassen wenigstens eines dreidimensionalen Objekts (5, 6) in einer Umgebung (4) des Fahrzeugs (1) und Aufnehmen eines zweidimensionalen Bilds, welches das wenigstens eine Objekt
20 (5, 6) beinhaltet, mittels der Kameras (3) des dreidimensionalen Rundumsichtsystems (2) des Fahrzeugs (1),
- Übermitteln eines dreidimensionalen Modells des wenigstens einen dreidimensionalen Objekts (5, 6) von dem wenigstens einen Objekt (5) über ein Car2X-Kommunikationssystem (12) an das
25 dreidimensionale Rundumsichtsystem (2), und
- Erzeugen einer dreidimensionalen Darstellung des wenigstens einen Objekts (5, 6) basierend auf dem empfangenen dreidimensionalen Modell des wenigstens einen dreidimensionalen Objekts (5, 6) und basierend auf dem zweidimensionalen Bild,
30 welches das wenigstens eine Objekt (5, 6) beinhaltet, mittels des dreidimensionalen Rundumsichtsystems (2).

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei

- mittels der Kameras (3) ein zweidimensionales Bild aufgenommen wird, welches ein erstes dreidimensionales Objekt (5) und ein
5 zweites dreidimensionales Objekt (6) beinhaltet,

- ein erstes dreidimensionales Modell des ersten Objekts (5) in einer Speichereinheit des ersten Objekts (5) hinterlegt ist,

- ein zweites dreidimensionales Modell des zweiten Objekts (6) mittels eines Sensors des ersten Objekts (5) erzeugt wird,

10 - das erste dreidimensionale Modell und das zweite dreidimensionale Modell von dem ersten Objekt (5) über das Car2X-Kommunikationssystem (12) an das dreidimensionale Rundumsichtsystem (2) übermittelt werden, und

- eine dreidimensionale Darstellung des ersten Objekts (5) und
15 des zweiten Objekts (6) basierend auf dem empfangenen ersten dreidimensionalen Modell und zweiten dreidimensionalen Modell und basierend auf dem zweidimensionalen Bild, welches das erste Objekt (5) und das zweite Objekt (6) beinhaltet, mittels des dreidimensionalen Rundumsichtsystems (2) erzeugt wird.

20

6. Programmelement, das, wenn es auf einem Prozessor ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die Verfahrensschritte nach einem der Ansprüche 4 oder 5 durchzuführen.

25 7. Computerlesbares Medium, auf dem ein Programmelement gespeichert ist, das, wenn es auf einem Prozessor ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die Verfahrensschritte nach einem der Ansprüche 4 oder 5 durchzuführen.

1 / 1

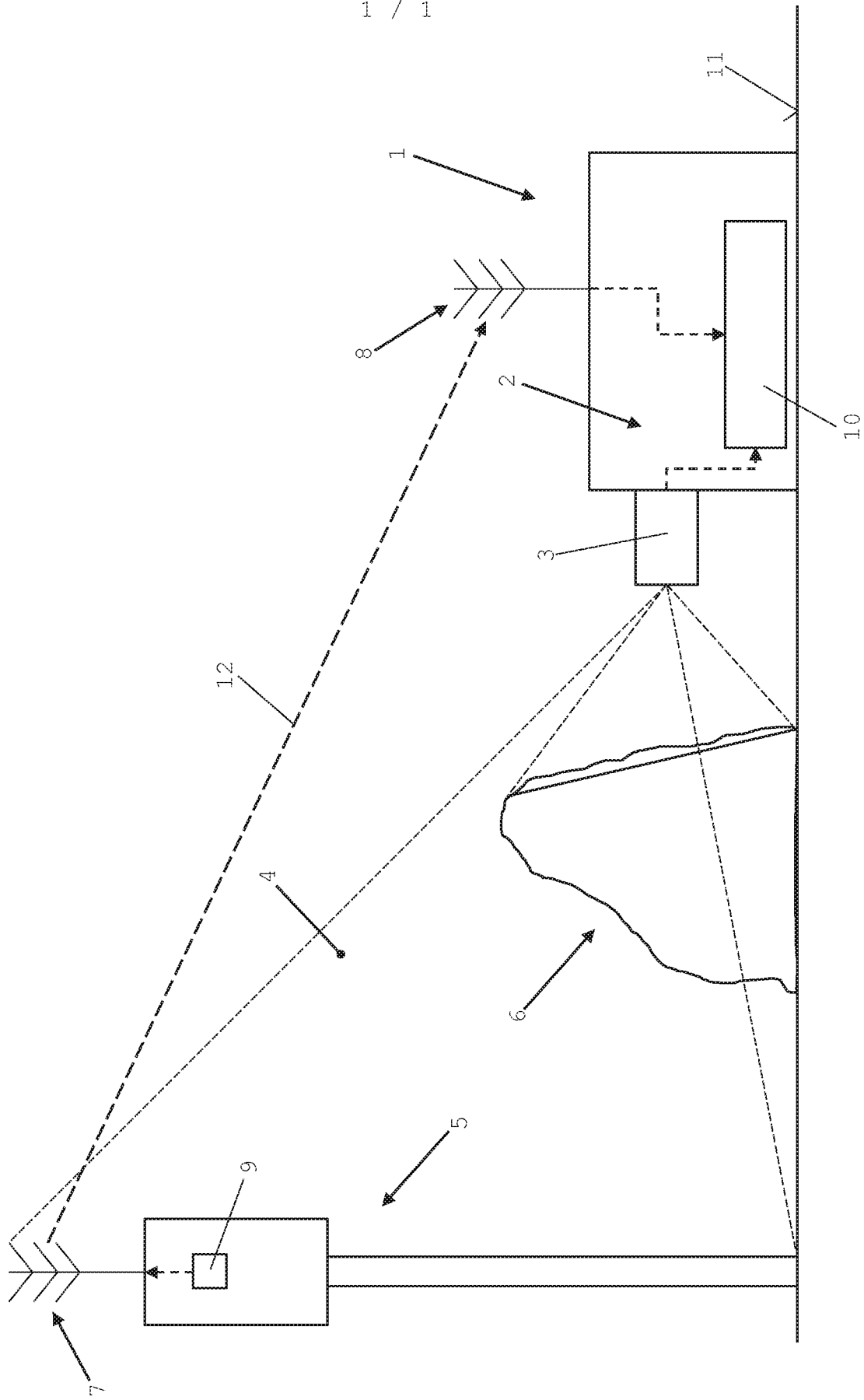


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/200092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04N7/18 G08G1/16
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G08G H04N B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2010 040803 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 15 March 2012 (2012-03-15) abstract figure 3 paragraphs [0002] - [0012] paragraphs [0051] - [0055] -----	1-7
A	DE 10 2011 115739 A1 (DAIMLER AG) 11 April 2013 (2013-04-11) abstract paragraphs [0007] - [0018] paragraphs [0030] - [0040] -----	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 January 2018

Date of mailing of the international search report

12/01/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Naci, Suphi Umut

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/200092

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010040803 A1	15-03-2012	CN 103210434 A	17-07-2013
		DE 102010040803 A1	15-03-2012
		EP 2617022 A1	24-07-2013
		KR 20130105857 A	26-09-2013
		US 2013181823 A1	18-07-2013
		WO 2012034834 A1	22-03-2012

DE 102011115739 A1	11-04-2013	CN 104303211 A	21-01-2015
		DE 102011115739 A1	11-04-2013
		EP 2766879 A2	20-08-2014
		US 2014285523 A1	25-09-2014
		WO 2013053438 A2	18-04-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H04N7/18 G08G1/16
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G08G H04N B60R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2010 040803 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 15. März 2012 (2012-03-15) Zusammenfassung Abbildung 3 Absätze [0002] - [0012] Absätze [0051] - [0055]	1-7
A	DE 10 2011 115739 A1 (DAIMLER AG) 11. April 2013 (2013-04-11) Zusammenfassung Absätze [0007] - [0018] Absätze [0030] - [0040]	1-7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Januar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/01/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Naci, Suphi Umut

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/200092

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010040803 A1	15-03-2012	CN 103210434 A	17-07-2013
		DE 102010040803 A1	15-03-2012
		EP 2617022 A1	24-07-2013
		KR 20130105857 A	26-09-2013
		US 2013181823 A1	18-07-2013
		WO 2012034834 A1	22-03-2012

DE 102011115739 A1	11-04-2013	CN 104303211 A	21-01-2015
		DE 102011115739 A1	11-04-2013
		EP 2766879 A2	20-08-2014
		US 2014285523 A1	25-09-2014
		WO 2013053438 A2	18-04-2013
