

(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
8. Oktober 2015 (08.10.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/149781 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G01B 21/04 (2006.01) **G01B 11/00** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200165
- (22) Internationales Anmeldedatum:
17. März 2015 (17.03.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 206 200.4 1. April 2014 (01.04.2014) DE
- (71) Anmelder: **CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH** [DE/DE]; Sieboldstraße 19, 90411 Nürnberg (DE).
- (72) Erfinder: **FEY, Wolfgang**; Hoyerbergweg 15b, 88131 Bodolz (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR CALIBRATING A CAMERA SYSTEM

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUR KALIBRIERUNG EINES KAMERASYSTEMS

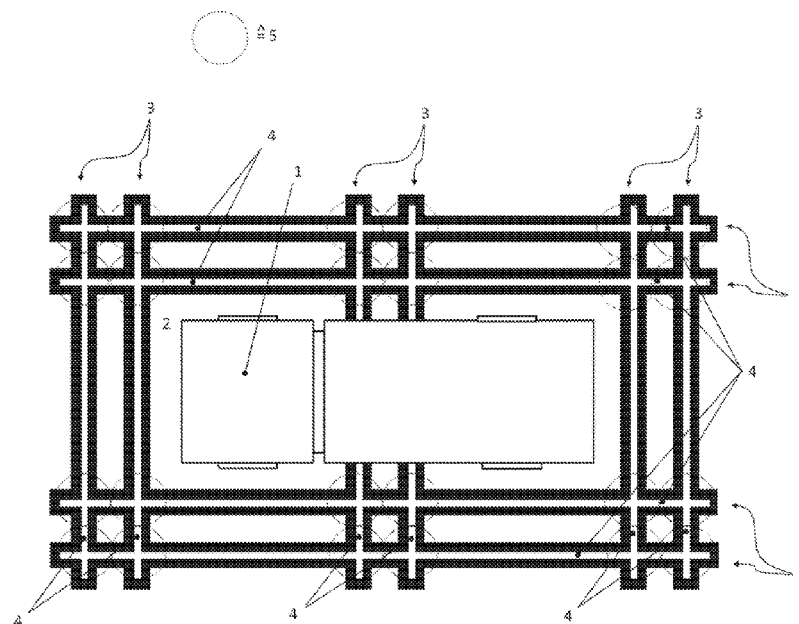


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a device for calibrating a camera system of a vehicle (1), which comprises several elongate tracks (3) which can be arranged on a surface (2) and together form a calibration pattern.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Kalibrierung eines Kamerasystems eines Fahrzeugs (1), die mehrere längliche Bahnen (3) umfasst, die auf einer Oberfläche (2) anordenbar sind und gemeinsam ein Kalibriermuster bilden.

WO 2015/149781 A1



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls
Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

VORRICHTUNG ZUR KALIBRIERUNG EINES KAMERASYSTEMS

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Kalibrierung eines Kamerasystems, insbesondere eines Surround View Kamerasystems eines Fahrzeugs.

In Landfahrzeugen, aber auch in Wasser- und Luftfahrzeugen, werden vermehrt Kamerasysteme zur Überwachung der Fahrzeugumgebung eingesetzt. Die Kamerasysteme müssen, insbesondere nach deren Anordnung am Fahrzeug und vor deren Verwendung, exakt kalibriert werden, damit das mittels des Kamerasystems gewonnene Bild auf einer Anzeigevorrichtung korrekt dargestellt werden kann und/oder damit Informationen aus dem Bild korrekt gewonnen und ausgewertet werden können, z.B. die Erkennung von Objekten, des Fahrspurverlaufs oder eine bevorstehende Kollision.

Bei den Kamerasystemen kann es sich dabei insbesondere um sogenannte Rundumsicht-Kamerasysteme handeln, bei denen mittels mehrere am Fahrzeug angeordneter Kameras aus unterschiedlichen Bereich der Fahrzeugumgebung Bilddaten erfasst und in einem Bildverarbeitungsprozess zu einem Gesamtbild der Fahrzeugumgebung zusammengesetzt werden, insbesondere zu einer Rundumsicht- bzw. zu einer sogenannten Top View Darstellung, d.h. zu einer Darstellung der Fahrzeugumgebung aus der Vogelperspektive. Derartige Kamerasysteme werden auch als Surround View oder Top View Systeme bezeichnet.

Die Kalibrierung der Kamerasysteme wird in der Regel automatisch durchgeführt und kann beispielweise am Band-Ende erfolgen, d.h. als einer der letzten Prozessschritte bei der Fahrzeugherstellung (end of line calibration). Bei nachrüstbaren Kamerasystemen, insbesondere bei sogenannten Aftermarket Sys-

temen, erfolgt die Kalibrierung unabhängig von der Fahrzeugproduktion nach der Montage des Kamerasystems.

Bei der Kalibrierung von Kamerasystemen ist die schnelle und sichere Ausrichtung der Kameras auf ein vorgesehenes Zielgebiet von besonderer Bedeutung. Eine automatische Kalibrierung setzt dabei voraus, dass die Positionen mehrerer Merkmale, die im Bild erkannt werden können, relativ zur Kamera bekannt sind. Für die praktische Umsetzung wird hierzu in der Regel in einer definierten Position eine Kalibriervorrichtung, z.B. eine Tafel, angeordnet, auf der ein Kalibriermuster aufgebracht ist. Um eine hohe Kalibriergenauigkeit zu erzielen, sollten im Muster so viele Merkmale bzw. Marken wie möglich erkannt werden.

Vorrichtungen zur Kalibrierung, insbesondere zur Kalibrierung von Fahrzeugkameras mittels eines geeigneten Kalibriermusters, sind beispielsweise aus der DE 10 2005 035 678 und aus der DE 10 2007 021 106 bekannt.

Insbesondere bei der Kalibrierung von Surround View Systemen sowie insbesondere bei deren Kalibrierung von Aftermarket Systemen, ergibt sich das Problem, dass an vielen unterschiedlichen Orten eine geeignete Kalibriervorrichtung zur Verfügung stehen muss. Zur Kalibrierung von Surround View Systemen wird üblicherweise eine sehr ebene Fläche verwendet, auf die ein definiertes Gittermuster aufgebracht ist, beispielsweise mittels Farbe oder Klebestreifen. Das Gittermuster wird einerseits dazu verwendet, um das Bild der einzelnen Kameras zu entzerren, und andererseits um das gesamte Kamerasystem derart zu kalibrieren, dass an den Schnittstellen der Kameras, d.h. in den Bereich in denen die Einzelbilder der Kameras zu einem Gesamtbild zusammengefügt werden, keine Stu-

fen oder Sprünge entstehen. Wasserfahrzeuge müssen für eine derartige Kalibrierung beispielsweise aufwändig an Land gebracht werden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine verbesserte Vorrichtung zum Kalibrieren eines Kamerasystems anzugeben, insbesondere für ein Surround View System.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zur Kalibrierung eines Kamerasystems eines Fahrzeugs zu schaffen die mobil ausgestaltet ist, d.h. möglichst leicht und transportabel, und gleichzeitig eine ausreichend präzise Kalibrierung ermöglicht.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung dient zur Kalibrierung eines Kamerasystems eines Fahrzeugs, insbesondere eines Straßen-, Luft- oder Wasserfahrzeugs, welches ein Kamerasystem umfasst. Bei dem Kamerasystem handelt es sich vorzugsweise um ein Surround View System.

Erfindungsgemäß umfasst die Vorrichtung mehrere längliche Bahnen, bevorzugt aus Stoff bzw. aus einem Stoffgewebe, beispielsweise aus Textil oder Kunststoff bzw. aus einem Kunststoffgewebe. Die Vorrichtung ist weiterhin insbesondere derart ausgebildet, dass diese auf einer beliebigen Oberfläche anordenbar ist. Die Vorrichtung ist insbesondere derart ausgebildet, dass diese auf einer Oberfläche unterhalb bzw. um das Fahrzeug herum anordenbar ist, vorzugsweise auf einer ebenen Bodenfläche oder auch auf einer Wasseroberfläche. Wenn

es sich bei dem Fahrzeug um ein Straßenfahrzeug handelt, kann dabei vorgesehen sein, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung zunächst auf der Oberfläche angeordnet und das Fahrzeug anschließend über die Vorrichtung bewegt und darüber abgestellt wird. Wesentliche Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung bestehen darin, dass diese insbesondere leicht und robust ausgestaltet sein kann, sowie leicht transportierbar ist.

Die Bahnen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind derart ausgebildet, dass diese nach der Anordnung auf der Oberfläche gemeinsam ein Kalibrieremuster bilden. Die Vorrichtung kann dabei sowohl einteilig, d.h. insbesondere mit miteinander verbunden Bahnen, oder auch mehrteilig, d.h. mit voneinander getrennten Bahnen, ausgebildet sein. Mit anderen Worten kann die Vorrichtung entweder mit fest miteinander verbunden Bahnen oder mit separat transportier- und anordenbaren Bahnen ausgestaltet sein.

Bei dem Kalibrieremuster handelt es sich vorzugsweise um ein Gittermuster. Das Gittermuster umfasst dabei insbesondere mehrere parallele Linien, die sich rechtwinklig zueinander ausgerichtet in wenigstens zwei Raumrichtungen erstrecken. Die Linien können dabei beispielsweise auch paarweise angeordnet sein. Der Abstand zwischen einzelnen Linien bzw. Linienpaaren beträgt dabei vorzugsweise wenigstens 1500 mm und beispielsweise bis zu 2000 mm.

Erfindungsgemäß können die länglichen Bahnen der Vorrichtung selbst das Kalibrieremuster bilden, d.h. beispielsweise die Linien eines Gittermusters. Vorzugsweise sind jedoch auf den Bahnen zusätzliche Linien ausgebildet bzw. aufgebracht, z.B. mittels Farbe oder Drucktechnik, wobei dann die Linien der mehreren Bahnen gemeinsam das Kalibrieremuster bilden.

Die Bahnen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind weiterhin vorzugsweise als dünne Stoffbahnen ausgebildet, insbesondere mit einer Dicke bzw. Höhe von weniger als 5 mm. Dadurch weist die Vorrichtung keine signifikante Höhe gegenüber dem Untergrund auf, was besonders vorteilhaft für die Kalibrierung von Kamerasystemen ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Bahnen aus einem luftundurchlässigen Kunststoffmaterial ausgebildet und weisen Luftkammern zum Ein- und Auslassen von Luft auf. Diese Ausgestaltung hat die wesentlichen Vorteile, dass die Vorrichtung auf dem Wasser und damit zur Kalibrierung eines Kamerasystems eines Wasserfahrzeugs einsetzbar ist. Bodenunebenheiten können ausgeglichen werden und die Vorrichtung bzw. die Bahnen können sich beim Einlassen der Luft selbst ausrichten. Die Bahnen können dabei entweder derart ausgebildet sein, dass diese einzeln über verschließbare Ventile mit Luft befüllbar sind oder derart, insbesondere wenn die Bahnen miteinander verbunden sind, dass Luftkammern ebenfalls miteinander verbunden und über ein gemeinsames verschließbares Ventil mit Luft befüllbar sind.

Die Linien des Gittermusters weisen vorzugsweise eine Breite zwischen 50 und 100 mm auf. Für die Kalibrierung eines Kamerasystems eines kleineren Fahrzeugs, beispielsweise eines Personenkraftwagens, hat sich eine Breite von insbesondere 50 mm als vorteilhaft erwiesen, für größere Fahrzeuge, beispielsweise bei der Kalibrierung eines Kamerasystems eines Lastkraftwagens, eine Breite von insbesondere 100 mm.

Damit die Linien bei der Kalibrierung von jeweiligen Kamerasystem gut erkannt werden können, sind die Linien des Gittermusters vorzugsweise als weiße oder zumindest helle Linien ausgebildet, d.h. es können beispielsweise die Bahnen aus einem hellen bzw. weißen Kunststoff ausgebildet sein oder es können weiße bzw. helle Linien auf die Bahnen aufgebracht sein.

Zur besonders guten Erkennung und Auswertung des Kalibrieremusters bei der Kalibrierung können die Bahnen der erfindungsgemäßen Vorrichtung insbesondere auch aus einem schwarzen oder zumindest dunklen Material ausgebildet und die Linien des Gittermusters als weiße oder zumindest helle Linien auf den Bahnen aufgebracht sein, sowie vice versa.

Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung gehen aus den nachfolgenden Ausführungsbeispielen hervor. Die Ausführungsbeispiele sind in den Figuren vereinfacht dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigt

Figur 1 eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit schwarzen Kunststoffbahnen und weißen Linien zur Kalibrierung eines Kamerasystems eines Straßenfahrzeugs.

Figur 2 eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit weißen Kunststoffbahnen und schwarzen Linien zur Kalibrierung eines Kamerasystems eines Wasserfahrzeugs.

In Figur 1 ist eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Kalibrierung eines Kamerasystems eines Fahrzeugs 1 dargestellt.

Bei dem Fahrzeug 1 handelt es sich in diesem Fall um einen Lastkraftwagen mit einer Zugmaschine und einem Anhänger.

Bei dem Kamerasystem kann es sich beispielsweise um ein sogenanntes Surround View System handeln, bei welchem mehrere einzelne Kameras am oder im Fahrzeug 1 angeordnet sind, die Bilddaten aus unterschiedlichen Bereichen der Umgebung des Fahrzeugs 1 erfassen. Bei einem solchen Surround View Systemen werden diese Bilddaten anschließend üblicherweise mittels geeigneter Bildverarbeitungseinrichtung derart verarbeitet, dass aus den Bilddaten ein Gesamtbild der Fahrzeugumgebung generiert wird, welches dem Fahrzeugführer angezeigt und/oder für verschiedene Fahrerassistenzfunktionen weiterverarbeitet werden kann.

Beim Einsatz eines Surround View Systems, aber auch beim Einsatz einzelner Mono- oder Stereokameras, insbesondere zur Anzeige der Bilddaten im Fahrzeug 1 und/oder zur Weiterverarbeitung der Bilddaten für verschiedene Fahrerassistenzfunktionen, ist eine möglichst „verzerrungsfreie“ bzw. maßstabsgetreue Erfassung und Abbildung der Umgebung des Fahrzeugs 1 wichtig. Bei Surround View Kamerasystemen kommt hierbei der Entzerrung, der üblicherweise mit einer sogenannten Fish-Eye Optik erfassten Bilddaten, sowie dem korrekten Zusammenfügen der Bilddaten aus den unterschiedlichen Umgebungsbereichen, d.h. dem sogenannten Stitching, eine besondere Bedeutung zu.

Hierfür wird in der Regel eine Kalibrierung unter Einsatz eines Kameramodells bzw. Abbildungsmodells eines Kamerasystems

durchgeführt, das in einem Steuergerät hinterlegt sein kann. Bei Surround View Systemen erfolgt die Entzerrung der Bilddaten dabei beispielsweise mittels sogenannter Lookup Tabellen als Abbildungsmodelle, welche ebenfalls eine vorherige Kalibrierung der Kamera erfordern.

Um solche Modelle zu erstellen, ist es erforderlich, dass bestimmte Modellparameter des Kamerasystems bekannt sind. Bei diesen Modellparametern handelt es sich beispielsweise um eine Position, eine Einbaulage oder einen mechanischen oder optischen Aufbau einer oder mehrere Kameras des Kamerasystems. Diese Modellparameter werden im Kalibriervorgang ermittelt. Bei den Modellparametern wird zwischen extrinsischen und intrinsischen Parametern unterschieden. Extrinsische Parameter sind insbesondere alle Parameter, welche die Einbaulage und Position der Kameras eines Kamerasystems beschreiben. Intrinsische Parameter beschreiben systeminterne Parameter der Abbildungssysteme von Kameras. Der Hauptpunkt einer Kamera ist beispielsweise ein solcher intrinsischer Parameter und stellt ein Zentrum der optischen Abbildung auf den Bildaufnehmer oder Imager der Kamera dar.

Es sind verschiedene Verfahren zur Ermittlung der intrinsischen und extrinsischen Parameter eines Kameramodells bekannt. Beispielsweise sei auf "An Efficient and Accurate Camera Calibration Technique for 3D Machine Vision", Roger Y. Tsai, Proceedings of IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Miami Beach, FL, 1986, pages 364-374 (im Folgenden kurz als Tsai bezeichnet) verwiesen. Bei den bekannten Verfahren können verschiedenste Kalibriermuster verwendet werden.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1, umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Kalibrierung eines Kamerasystems eines Fahrzeugs 1 mehrere längliche Bahnen 3, die auf einer Oberfläche 2 anordenbar sind, d.h. die auf einer vorzugsweise ebenen Fläche unter dem Fahrzeug 1 angeordnet werden können, beispielsweise auf einer Straßen- oder Fahrbahnoberfläche bzw. allgemein auf einem ebenen und festen Untergrund, auf der bzw. auf dem das Fahrzeug 1 bewegt und abgestellt werden kann. Die mehreren länglichen Bahnen 3 sind im dargestellten Beispiel paarweise angeordnet und bilden, bei bzw. nach deren Anordnung auf der Oberfläche 2, ein Kalibrieremuster zur an sich bekannten und vorangehend beschriebenen Kalibrierung des Kamerasystems des Fahrzeugs 1.

Bei den länglichen Bahnen 3 kann es sich beispielsweise um dünne, d.h. flache, Stoff- bzw. Kunststoffbahnen handeln, beispielsweise mit einer Breite von ca. 20 cm und einer Dicke von weniger als 5 mm. Bei dem in Figur 1 dargestellten Fall sind auf den Bahnen 3 weiße Linien 4 aufgebracht. Die Linien 4 können beispielsweise auf die Bahnen 3 aufgedruckt oder in einer anderen geeigneten Weise aufgebracht sein. Die Linien 4 erstrecken sich dabei bevorzugt über nahezu die gesamte Länge der Bahnen 3 und weisen vorzugsweise eine konstante Breite auf, die ausreichend ist für die Kalibrierung des Kamerasystems des Fahrzeugs 1. Bei Kamerasystemen von kleineren Fahrzeugen 1, insbesondere Personenkraftwagen, ist in der Regel eine Breite von mindestens 50 mm erforderlich, wohingegen sich bei größeren Fahrzeugen 1, beispielsweise Lastkraftwagen, eine Mindestbreite von 100 mm als vorteilhaft erwiesen hat.

Alternativ können die Bahnen 3 auch mit einer geringeren Breite sowie ohne aufgedruckte Linien 4 ausgebildet sein und insbesondere selbst die Linien 4 des Kalibrieramusters bilden.

Gemäß dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem Kalibrieramuster um ein Gittermuster, welches die Bahnen 3 bzw. die darauf aufgetrachten Linien 4 im angeordneten Zustand bilden, mit parallelen Linien 4 in zwei rechtwinklig zueinander stehenden Raumrichtungen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann dabei entweder mehrteilig ausgestaltet sein, d.h. mit getrennt bzw. separat voneinander ausgebildeten Bahnen 3, oder einteilig, d.h. mit fest miteinander verbundenen Bahnen 3.

Bei mehrteiliger Ausgestaltung müssen die einzelnen Bahnen 3 bei deren Anordnung auf der Oberfläche 2 folglich parallel bzw. rechtwinklig zueinander ausgerichtet werden. Hierzu können an den Knotenpunkten 5 geeignete Einrichtungen vorgesehen, die als Referenzmarken für die Ausrichtung und/oder als Fixierungseinrichtungen zur Verbindung der Bahnen 3 miteinander dienen, beispielsweise Druckknöpfe, Klettstreifen oder andere Verbindungseinrichtungen.

Bei einteiliger Ausgestaltung können die Bahnen 3 beispielsweise aus einem einzigen Stück eines Stoff- bzw. Kunststoffgewebes gefertigt und/oder fest miteinander verbunden ausgestaltet sein, insbesondere mit einer dauerhaften Verbindung der Bahnen 3 an den Knotenpunkten 5 des Kalibrieramusters, beispielsweise mittels Kleben oder Schweißen.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Bahnen 3 der Vorrichtung

aus einem luftundurchlässigen Kunststoffmaterial ausgebildet und weisen entlang ihrer Länge jeweils Luftkammern zum Ein- und Auslassen von Luft auf. Das hat den wesentlichen Vorteil, dass sich beim Einlassen von Luft in die Luftkammern eine selbstständige Ausrichtung der Bahnen 3 und damit des Kalibrieremuster erfolgt. Weiterhin kann die Vorrichtung auch auf einer Wasseroberfläche eingesetzt werden kann, insbesondere zur Kalibrierung eines Kamerasystems eines Wasserfahrzeugs.

Bei Ausgestaltung der Bahnen 3 mit Luftkammern kann die erfindungsgemäße Vorrichtung ebenfalls sowohl mehrteilig oder einteilig ausgestaltet sein.

Bei mehrteiliger Ausgestaltung können die Bahnen 3 insbesondere derart ausgebildet sein, dass diese einzelnen über verschließbare Ventile mit Luft, oder mit einem anderen gasförmigen Medium, befüllt sowie vor oder nach dem Einlassen von Luft vorzugsweise über geeignete Verbindungseinrichtungen an den Knotenpunkten 5 des Kalibrieremusters miteinander verbunden werden.

Bei einteiliger Ausgestaltung der Vorrichtung, d.h. bei verbundener Ausgestaltung der Bahnen 3, sind diese vorzugsweise an den Knotenpunkten 5 des Kalibrieremusters dauerhaft miteinander verbunden. Dabei sind vorzugsweise ebenfalls die Luftkammern miteinander verbunden, so dass diese eine gemeinsame geschlossene Luftkammer bilden, die über ein gemeinsames verschließbares Ventil mit Luft befüllbar ist. Die Verbindung der Bahnen 3 bzw. der Luftkammern kann beispielsweise mittels Schweiß- oder Klebeverbindung realisiert sein.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 sind die Bahnen 3 aus einem schwarzen bzw. dunklen Material bzw. mit schwarzer bzw. dunkler Farbgebung ausgestaltet. Die Linien 4 des Kalibrieremusters sind in dem Fall vorzugsweise weiß bzw. hell ausgebildet.

In Figur 2 ist eine zweite vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Kalibrierung eines Kamerasystems eines Fahrzeugs 1 dargestellt, wobei die Vorrichtung dabei in weiten Teilen entsprechend der Beschreibung zu Figur 1 ausgebildet ist.

Im Gegensatz zu dem in Figur 1 dargestellten Fall handelt es sich bei dem Fahrzeug 1 um ein Wasserfahrzeug, d.h. beispielsweise um ein Schiff, an dem ein Kamerasystem angeordnet ist. Bei der Oberfläche 2, auf der die erfindungsgemäße Vorrichtung angeordnet ist, handelt es sich in diesem Fall um eine Wasseroberfläche. Die Bahnen 3 der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind daher vorzugsweise mit Luftkammern ausgebildet, insbesondere gemäß einer der zu Figur 1 beschriebenen Ausgestaltungsmöglichkeiten. Weiterhin sind im Gegensatz zur Ausgestaltung gemäß Figur 1 die Bahnen 3 aus einem einem weißen bzw. hellen Material bzw. mit weißer bzw. heller Farbgebung ausgestaltet. Die Linien 4 des Kalibrieremusters sind demgegenüber vorzugsweise schwarz bzw. dunkel ausgebildet.

BEZUGSZEICHEN

1	Fahrzeug
2	Oberfläche
3	Bahnen
4	Linien
5	Knotenpunkte

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Kalibrierung eines Kamerasystems eines Fahrzeugs (1) umfassend mehrere längliche Bahnen (3), die auf einer Oberfläche (2) anordenbar sind und gemeinsam ein Kalibrieremuster bilden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Kalibrieremuster um ein Gittermuster handelt.
3. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Bahnen (3) Linien (4) ausgebildet sind, wobei die Linien (4) der mehreren Bahnen (3) gemeinsam das Kalibrieremuster bilden.
4. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahnen (3) als dünne Stoffbahnen ausgebildet sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahnen (3) aus einem luftundurchlässigen Kunststoffmaterial ausgebildet sind und Luftkammern zum Ein- und Auslassen von Luft aufweisen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahnen (3) einzeln über verschließbare Ventile mit Luft befüllbar sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass

die Bahnen (3) und die Luftkammern miteinander verbunden sind und über ein gemeinsames verschließbares Ventil mit Luft befüllbar sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Linien (4) des Gittermusters eine Breite zwischen 50 und 100 mm aufweisen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahnen (3) derart anordenbar sind, dass parallele Linien (4) bzw. Linienpaare des Gittermusters einen Mindestabstand von 1500 mm oder 2000 mm aufweisen.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahnen (3) aus einem schwarzen oder zumindest dunklen Material ausgebildet und die Linien (4) des Gittermusters auf den Bahnen (3) als weiße oder zumindest helle Linien (4) ausgebildet sind.

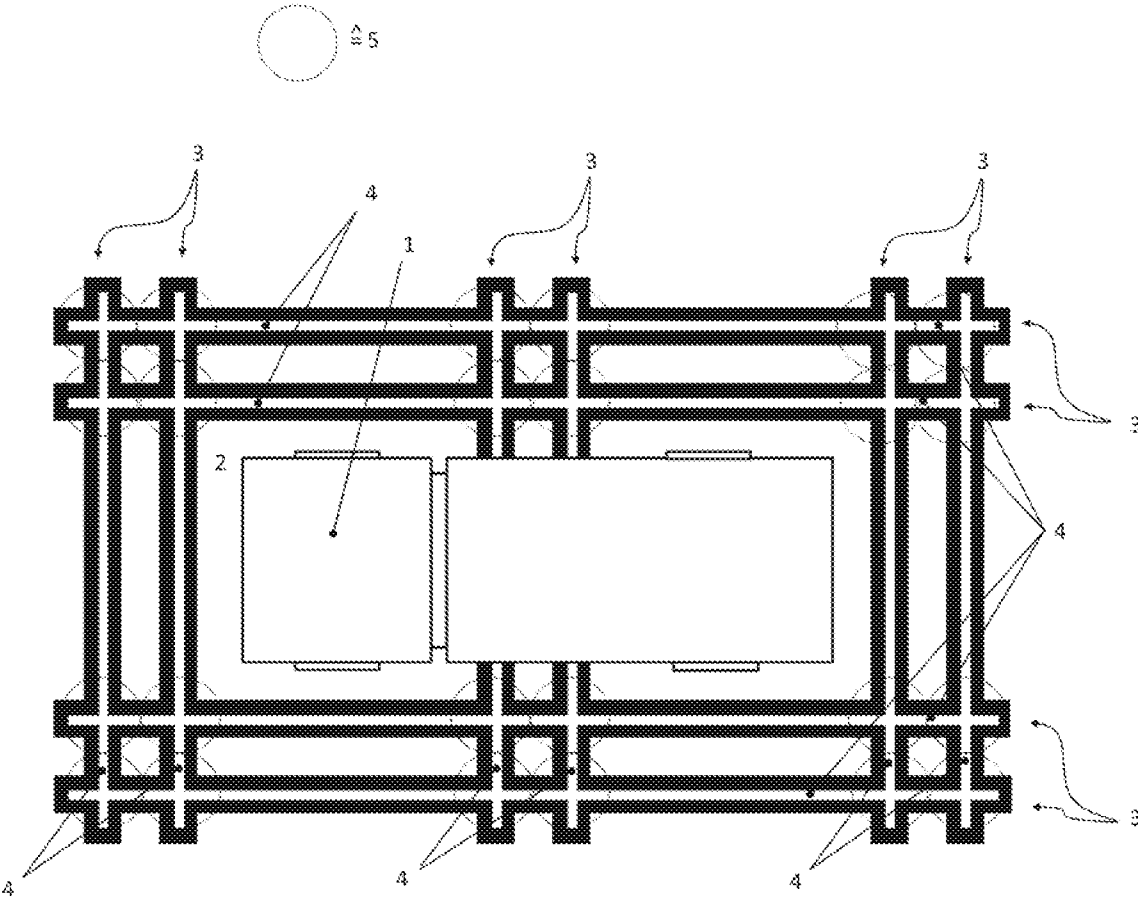


Fig. 1

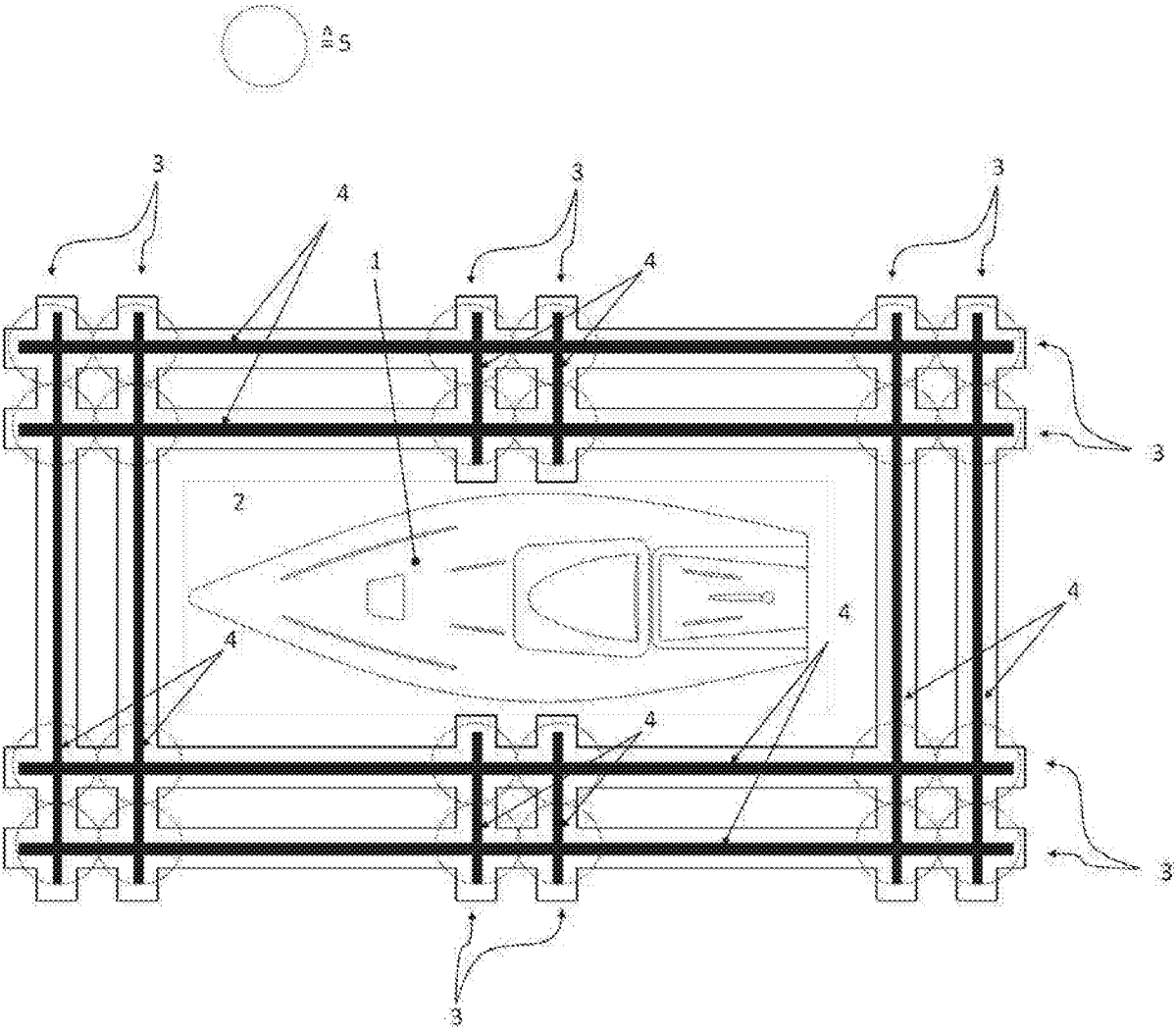


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01B21/04 G01B11/00
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)
G01B

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	US 2010/157569 A1 (VIETRO ANTHONY [US]) 24 June 2010 (2010-06-24)	1-10
Y	Absatz [0012] - Absatz [0030]; Abbildungen 1-3	2,3,5-9

X	CN 103 593 836 A (WUXI WISSEN INTELLIGENT SENSING TECHNOLOGY CO LTD) 19 February 2014 (2014-02-19)	1,4
Y	figures 5, 7	2,3,5-9

X	WO 2013/074604 A2 (MAGNA ELECTRONICS INC [US]) 23 May 2013 (2013-05-23)	1,4
Y	figures 2, 16	2,3,5-9



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

4 August 2015

Date of mailing of the international search report

11/08/2015

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

Malcoci, Andrei

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2015/200165

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010157569	A1	24-06-2010	NONE

CN 103593836	A	19-02-2014	NONE

WO 2013074604	A2	23-05-2013	US 2014320658 A1 30-10-2014
		WO 2013074604 A2	23-05-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G01B21/04 G01B11/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G01B

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	US 2010/157569 A1 (VIETRO ANTHONY [US]) 24. Juni 2010 (2010-06-24)	1-10
Y	Absatz [0012] - Absatz [0030]; Abbildungen 1-3	2,3,5-9
X	----- CN 103 593 836 A (WUXI WISSEN INTELLIGENT SENSING TECHNOLOGY CO LTD) 19. Februar 2014 (2014-02-19)	1,4
Y	Abbildungen 5, 7	2,3,5-9
X	----- WO 2013/074604 A2 (MAGNA ELECTRONICS INC [US]) 23. Mai 2013 (2013-05-23)	1,4
Y	Abbildungen 2, 16	2,3,5-9



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 er-
scheinen 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

4. August 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/08/2015

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

Malcoci, Andrei

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/200165

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010157569 A1	24-06-2010	KEINE	
CN 103593836 A	19-02-2014	KEINE	
WO 2013074604 A2	23-05-2013	US 2014320658 A1 WO 2013074604 A2	30-10-2014 23-05-2013