

(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
27. Dezember 2018 (27.12.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/233733 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H04N 5/353 (2011.01) H04N 5/225 (2006.01)
H04N 5/235 (2006.01) H04N 5/262 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/200125

(22) Internationales Anmeldedatum:
05. Dezember 2017 (05.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 210 408.2
21. Juni 2017 (21.06.2017) DE

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

(72) Erfinder: KRÖKEL, Dieter; Columbanstraße 12, 88097
Eriskirch (DE). HEGEMANN, Stefan; Karl-Saurmann-
Straße 6, 88239 Wangen (DE). HEINRICH, Stefan; Am
Sonnenhang 6, 77855 Achern (DE). HACHFELD, Si-
mon; An der Kalkhütte 4, 88131 Lindau (DE). LASARUK,

Aless; Max-von-Laue-Str. 9a, 88131 Lindau (DE). MÜL-
LER, Reik; Sulzenberg 3, 88131 Oberreitnau (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,
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,

(54) Title: CAMERA SYSTEM HAVING DIFFERENT SHUTTER MODES

(54) Bezeichnung: KAMERASYSTEM MIT UNTERSCHIEDLICHEN SHUTTERMODI

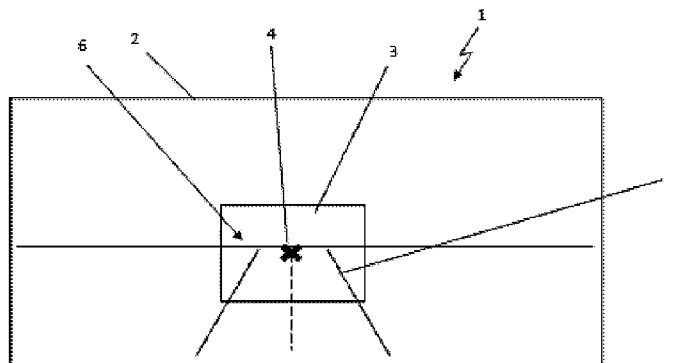


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a camera system, in particular a stereo camera system, for a driver assistance system, comprising a first camera having a first aperture angle and a second camera having a second aperture angle, the first camera producing a wide-angle camera image and the second camera producing a telephoto camera image, the two camera images having an area of overlap. The first camera is a rolling shutter camera and the second camera is a global shutter camera, the camera system being designed in such a way that the two cameras are synchronized.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Kamerasystem, insbesondere ein Stereokamerasystem, für ein Fahrerassistenzsystem umfassend eine erste Kamera mit einem ersten Öffnungswinkel sowie eine zweite Kamera mit einem zweiten Öffnungswinkel, wobei die erste Kamera ein Weitwinkelkamerabild und die zweite Kamera ein Telekamerabild erzeugt, wobei beide Kamerabilder einen Überlappungsbereich aufweisen. Hierbei ist die erste Kamera eine Rolling Shutter Kamera und die zweite Kamera eine Global Shutter Kamera, wobei das Kamerasystem dazu ausgebildet ist, dass eine Synchronisierung der beiden Kameras erfolgt.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2018/233733 A1

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)

Kamerasystem mit unterschiedlichen Shuttermodi

Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Kamerasystem, insbesondere ein Stereokamerasystem, für ein Fahrerassistenzsystem umfassend eine Kamera mit einem Rolling Shutter und eine Kamera mit einem Global Shutter.
- 10 Übliche aus dem Stand der Technik bekannte Stereokameras bestehen aus zwei identischen Kameras, die sowohl den gleichen Öffnungswinkel und gleiche Imager mit gleichen Shuttermodi besitzen. Bei den Shuttermodi unterscheidet man zwischen Rolling Shutter (alle Pixel werden sukzessive belichtet und ausgelesen)
- 15 und Global Shutter (alle Pixel werden gleichzeitig belichtet und anschließend sukzessive ausgelesen).

Stereokameras werden bevorzugt mit Global Shutter Imagern betrieben, da hier eine Synchronisierung aller Pixel der Imager selbst bei unterschiedlichem Öffnungswinkel einfach realisierbar

20 ist. Auch bei Stereokameras mit Rolling Shutter Imagern und gleichem Öffnungswinkel der Kameras ist eine gute Synchronität der Belichtung der Pixel realisierbar, so dass noch Tiefenbilder mit hoher Präzision erstellbar sind.

25 In der Druckschrift WO 2014/111814 A2 wird beschrieben, wie Imager mit Rolling Shutter zu synchronisieren sind, wenn sie in einem Stereokamerasystem benutzt werden, deren Kameras einen unterschiedlichen Öffnungswinkel besitzen, um auch mit solchen

30 Kamerasystemen Tiefenbilder mit akzeptabler Präzision zu erzeugen.

Es ist demnach eine Aufgabe der Erfindung, ein neuartiges Kamerasystem bereitzustellen, welches dazu ausgebildet ist Tiefenbilder mit einer hohen Präzision aufzunehmen..

- 5 Diese Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung nach Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren nach Anspruch 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.
- 10 Erste Überlegungen waren dahingehend, dass bei Stereokamerasystemen nicht nur Kameras mit unterschiedlichen Öffnungswinkeln verwendet werden können, sondern auch Kameras mit unterschiedlichen Imagern und insbesondere mit unterschiedlichen Shuttermodi. Hierbei war es wichtig eine ausreichend hohe
- 15 Genauigkeit bei der Entfernungsbestimmung bereitzustellen, da bei unterschiedlichen Shuttermodi die Pixel beider Kameras zu unterschiedlichen Zeiten belichtet werden.

- Die Erfindung betrifft ein Kamerasystem, insbesondere ein
- 20 Stereokamerasystem, für ein Fahrerassistenzsystem, welches eine erste Kamera mit einem ersten Öffnungswinkel sowie eine zweite Kamera mit einem zweiten Öffnungswinkel umfasst, wobei die erste Kamera ein Weitwinkelkamerabild und die zweite Kamera ein Telekamerabild erzeugt, wobei beide Kamerabilder einen Über-
- 25 lappungsbereich aufweisen. Hierbei ist die erste Kamera eine Rolling Shutter Kamera und die zweite Kamera eine Global Shutter Kamera, wobei das Kamerasystem dazu ausgebildet ist, dass eine Synchronisierung der beiden Kameras erfolgt. Die optischen Achsen von der ersten und der zweiten Kamera können parallel
- 30 zueinander sein.

Durch eine geeignete Synchronisierung der Rolling Shutter Kamera und der Global Shutter Kamera ist es möglich, Objekte in großen Entfernungen zu detektieren und eine Entfernungsbestimmung

durchzuführen. Insbesondere im Hinblick auf Fahrerassistenzsysteme ist dies vorteilhaft, da hierbei eine frühzeitige und präzise Erkennung von potentiellen Gefahren, Umgebungsdetails bzw. weiterer Verkehrsteilnehmer notwendig ist, um die entsprechenden Maßnahmen durch das Fahrerassistenzsystem zu veranlassen. Vorzugsweise ist der Überlappungsbereich zentral in dem aufgenommenen Weitwinkelkamerabild angeordnet. Der Überlappungsbereich kann allerdings auch in einem anderen beliebigen Bildbereich des Weitwinkelbildes angeordnet sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Rolling Shutter Kamera dazu ausgebildet, die Synchronisierung auszulösen. Das bedeutet, dass die Synchronisierung derart erfolgt, dass bei Belichtung eines bestimmten Pixels durch die Rolling Shutter Kamera der der Global Shutter der zweiten Kamera geöffnet wird. Zu einem Zeitpunkt erfolgt also die Belichtung des bestimmten Pixels der Rolling Shutter Kamera und des gesamten Bildsensors der Global Shutter Kamera. Das ausgewählte Pixel legt somit den Synchronisationspunkt fest. Der Synchronisationspunkt kann je nach Situation beliebig in dem Überlappungsbereich angeordnet sein.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Kamerasystem dazu ausgebildet, dass der Global Shutter des Telekamerabilds auf das Zentrum des Überlappungsbereichs synchronisiert ist. In dieser speziellen Ausführungsform wird demnach der Global Shutter dann ausgelöst, wenn ein zentrales Pixel im Überlappungsbereich durch der Rolling Shutter belichtet wird. Auf diese Weise kann ein zentraler Bereich des aufgenommenen Bildes mit einer hohen Entfernungsgenauigkeit aufgenommen werden. Dies kann vorteilhaft sein, um beispielsweise Objekte wie beispielsweise verlorene Ladung auf Fahrbahnen

(Autobahnen, Landstraßen) in großen Entfernungen erkennen zu können.

Bevorzugt ist das Kamerasystem dazu ausgebildet, bei Erkennung
5 eines bezüglich der Fahrsituation relevanten Objekts, den Global
Shutter des Telekamerabilds so zu synchronisieren, dass er
ausgelöst wird, wenn das erkannte Objekt im Weitwinkelkamerabild
belichtet wird. In dieser Ausführungsform wird der Global Shutter
ausgelöst, wenn in der Weitwinkelkamera durch den Rolling Shutter
10 das relevante Objekt belichtet wird. Das heißt die Synchro-
nisierung der beiden Kameras wird bei Erfassen eines relevanten
Objekts angepasst, sodass eine alternative Synchronisierung
möglich ist. Nachdem das relevante Objekt den Aufnahmebereich des
Kamerasystems verlassen hat, findet wieder eine reguläre
15 Synchronisierung der Kameras statt. Auf diese Weise ist es
möglich, eine genaue Größen- und Entfernungsbestimmung des
erkannten Objekts durchzuführen. Ein derartiges Objekt kann
beispielsweise ein anderer Verkehrsteilnehmer, wie ein Auto oder
Fußgänger oder aber auch ein Hindernis oder ein Verkehrszeichen
20 sein.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Rolling
Shutter Kamera einen Öffnungswinkel zwischen 100° und 140° ,
bevorzugt zwischen 110° und 130° und besonders bevorzugt von 120°
25 auf.

Weiterhin ist vorteilhaft, dass die Global Shutter Kamera einen
Öffnungswinkel zwischen 15° und 35° , bevorzugt zwischen 20° und
 30° und besonders bevorzugt von 25° aufweist.
30

Besonders bevorzugt weist die Global Shutter Kamera eine 2^n -fach
höhere Auflösung in Pixel/Grad auf als die Rolling Shutter

Kamera. Der Exponent n ist dabei ausgewählt aus der Menge der natürlichen Zahlen und 0.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Kamerasystem dazu ausgebildet, dass ein Triggersignal an eine gepulst betreibbare Beleuchtungsquelle derart ausgegeben wird, dass die Beleuchtungsquelle synchron mit der Global Shutter Kamera betrieben wird. Die gepulste Beleuchtung bei der Global Shutter Kamera zu verwenden ist vorteilhaft, da die Beleuchtung genau zum Shutter synchronisiert werden kann. Durch die gepulste Beleuchtung wird die Detektionsleistung für die Global Shutter Kamera insbesondere nachts oder bei schlechter Sicht verbessert.

Besonders bevorzugt umfasst das Kamerasystem die gepulst betreibbare Beleuchtungsquelle und die Beleuchtungsquelle ist dazu ausgebildet, eine Beleuchtung im nicht sichtbaren Wellenlängenbereich bereitzustellen. Eine nicht sichtbare gepulste Beleuchtung ist vorteilhaft, um andere Verkehrsteilnehmer nicht zu blenden. Bei der gepulsten Beleuchtung handelt es sich bevorzugt um eine Infrarotbeleuchtung. Es wären allerdings auch andere, für den Menschen nicht sichtbare Lichtspektren denkbar.

Bevorzugt ist das Kamerasystem dazu ausgebildet, dass die Auflösung im Überlappungsbereich der Kameras durch Interpolation der Auflösung des Weitwinkelkamerabildes hochskaliert wird. Durch die Interpolation kann somit in dem Überlappungsbereich eine gleiche Auflösung der Kameras simuliert werden.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Synchronisieren eines Kamerasystems, insbesondere eines Stereokamerasystem, für ein Fahrerassistenzsystem umfassend eine erste Kamera mit einem ersten Öffnungswinkel sowie eine zweite Kamera mit einem zweiten Öffnungswinkel, wobei die erste Kamera ein Weitwinkelkamerabild und die zweite

Kamera ein Telekamerabild erzeugt,
wobei beide Kamerabilder einen Überlappungsbereich aufweisen,
wobei die erste Kamera eine Rolling Shutter Kamera und die zweite
Kamera eine Global Shutter Kamera ist,

- 5 wobei die Global Shutter Kamera auf einen Zeitpunkt synchronisiert wird, zu dem ein bestimmtes Pixel der Rolling Shutter Kamera im Überlappungsbereich belichtet wird.

- 10 Weitere Merkmale, Wirkungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung. Dabei zeigen:

- Figur 1: eine beispielhafte Darstellung eines durch das Kamerasystem aufgenommenen Bildes gemäß einer bevorzugten Ausführungsform;
- 15

- Figur 2: eine weitere beispielhafte Darstellung eines durch das Kamerasystem aufgenommenen Bildes gemäß einer bevorzugten Ausführungsform;
- 20

- Figur 3: ein schematisches Ablaufdiagramm für ein erfindungsgemäßes Verfahren;

- 25 Figur 4: eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Kamerasystems.

- Figur 1 zeigt eine beispielhafte Darstellung eines durch das Kamerasystem 10 aufgenommenen Bildes 1 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform. In dieser Darstellung sind ein Weitwinkelkamerabild 2 sowie ein Telekamerabild 3 gezeigt. Weiterhin ist ein Überlappungsbereich 6 der beiden Kamerabilder 2, 3 er-
- 30

sichtlich. Innerhalb dieses Überlappungsbereichs 6 befindet sich der Synchronisationspunkt 4. Dieser Synchronisationspunkt 4 wird durch ein Pixel festgelegt, welches sich zentral innerhalb des Überlappungsbereichs 6 befindet. Die Synchronisierung findet demnach dann statt, wenn das zentrale Pixel bzw. der Synchronisationspunkt 4 durch den Rolling Shutter belichtet wird. Weiterhin ist in dieser Darstellung eine Fahrbahn 5 gezeigt.

Figur 2 zeigt eine weitere beispielhafte Darstellung eines durch das Kamerasystem 10 aufgenommenen Bildes 1 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform. Wie in Figur 1 sind hier die einzelnen Kamerabilder 2, 3 sowie der Überlappungsbereich 6 gezeigt. Weiterhin ist ebenfalls die Fahrbahn 5 erkennbar. In dieser Darstellung wird jedoch ein relevantes Objekt 7 erfasst. In diesem Fall ist das relevante Objekt 7 ein weiteres, sich auf der Fahrbahn 5 befindliches Fahrzeug. Aufgrund der Erfassung dieses Objekts 7, wird der Synchronisationspunkt 4 aus dem Zentrum des Kamerabildes 1 verschoben, so dass sich dieser nun mittig auf dem Objekt 7 befindet. Somit wird der Global Shutter erst dann ausgelöst, wenn das Pixel des verschobenen Synchronisationspunktes 4 durch den Rolling Shutter belichtet wird.

Figur 3 zeigt ein schematisches Ablaufdiagramm für ein erfindungsgemäßes Verfahren. In dem Schritt S1 wird ein Weitwinkelkamerabild 2 aufgenommen. Parallel hierzu wird ein Telekamerabild 3 in Schritt S2 aufgenommen, das zunächst so synchronisiert ist, dass es in einem Schritt S3 ausgelöst wird, wenn das Zentrum des Überlappungsbereiches in S1 belichtet wird. Der Überlappungsbereich ist zuvor in einem Kalibrierschritt ermittelt worden. Dieser kann beispielsweise werksseitig bereits durchgeführt werden. Der Überlappungsbereich 6 der beiden Bilder kann allerdings mäßig kontinuierlich online nachkalibriert werden. In Schritt S4 findet eine Anpassung der Synchronisierung

der Global Shutter Kamera statt, wenn ein Objekt im Überlappungsbereich detektiert wird.

Figur 4 zeigt eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen
5 Kamerasystems 10. Hierbei sind zwei Kameras 11 und 12 gezeigt.
Diese Kameras 11, 12 weisen jeweils einen unterschiedlichen
Öffnungswinkel auf. Weiterhin ist eine Kamera als Rolling Shutter
Kamera und die andere Kamera als Global Shutter Kamera aus-
gebildet. Die beiden Kameras 11, 12 sind wiederum mit einem
10 Bildverarbeitungsmodul 13 verbunden.

Bezugszeichenliste

5	
	1 Kamerabild
	2 Weitwinkelkamerabild
	3 Telekamerabild
	4 Synchronisationspunkt
10	5 Fahrbahn
	6 Überlappungsbereich
	7 Fahrzeug
	10 Kamerasystem
	11 Erste Kamera
15	12 Zweite Kamera
	13 Bildverarbeitungsmodul
	α erster Öffnungswinkel
	β zweiter Öffnungswinkel
	S1 - S4 Verfahrensschritte
20	

Patentansprüche

1. Kamerasystem (10), insbesondere ein Stereokamerasystem,
für ein Fahrerassistenzsystem umfassend eine erste Kamera
5 (11) mit einem ersten Öffnungswinkel (α) sowie eine zweite
Kamera (12) mit einem zweiten Öffnungswinkel (β), wobei die
erste Kamera (11) ein Weitwinkelkamerabild (2) und die
zweite Kamera (12) ein Telekamerabild (3) erzeugt, wobei
beide Kamerabilder (2,3) einen Überlappungsbereich (6)
10 aufweisen,
wobei
die erste Kamera (11) eine Rolling Shutter Kamera und die
zweite Kamera (12) eine Global Shutter Kamera ist, wobei das
Kamerasystem (10) dazu ausgebildet ist, dass eine Syn-
15 chronisierung der beiden Kameras (11, 12) erfolgt.
2. Kamerasystem (10) nach Anspruch 1,
wobei
die Rolling Shutter Kamera dazu ausgebildet ist, die
20 Synchronisierung auszulösen.
3. Kamerasystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 2,
wobei
das Kamerasystem (10) dazu ausgebildet ist, dass der Global
25 Shutter des Telekamerabilds (3) auf das Zentrum des
Überlappungsbereichs (6) synchronisiert ist.
4. Kamerasystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 2,
wobei
30 das Kamerasystem (10) dazu ausgebildet ist, dass bei
Erkennung eines bezüglich der Fahrsituation relevanten
Objekts (7) im Überlappungsbereich (6), den Global Shutter
des Telekamerabilds (3) so zu synchronisieren, dass er

ausgelöst wird, wenn das erkannte Objekt (7) im Weitwinkelkamerabild (2) belichtet wird.

5 5. Kamerasystem (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei
die Rolling Shutter Kamera einen Öffnungswinkel zwischen 100° und 140° , bevorzugt zwischen 110° und 130° und besonders bevorzugt von 120° aufweist.

10 6. Kamerasystem (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei
die Global Shutter Kamera einen Öffnungswinkel zwischen 15° und 35° , bevorzugt zwischen 20° und 30° und besonders bevorzugt von 25° aufweist.

15 7. Kamerasystem (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei
die Global Shutter Kamera eine 2^n -fach höhere Auflösung in Pixel/ $^\circ$ aufweist als die Rolling Shutter Kamera.

20 8. Kamerasystem (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei
das Kamerasystem (10) dazu ausgebildet ist, dass ein Triggersignal an eine gepulst betreibbare Beleuchtungsquelle derart ausgegeben wird, dass Beleuchtungsquelle
25 synchron mit der Global Shutter Kamera betrieben wird.

9. Kamerasystem nach Anspruch 8,
wobei das Kamerasystem (10) die gepulst betreibbare Beleuchtungsquelle umfasst und die Beleuchtungsquelle dazu
30 ausgebildet ist, eine Beleuchtung im nicht sichtbaren Wellenlängenbereich bereitzustellen.

10. Kamerasystem (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

wobei

das Kamerasystem (10) dazu ausgebildet ist, dass die
Auflösung im Überlappungsbereich (6) der Kameras (11, 12)
durch Interpolation der Auflösung des Weitwinkelkamera-
bildes (2) hochskaliert wird.

11. Verfahren zum Synchronisieren eines Kamerasystems
(10), insbesondere eines Stereokamerasystem, für ein
Fahrerassistenzsystem umfassend eine erste Kamera (11) mit
einem ersten Öffnungswinkel sowie eine zweite Kamera (12)
mit einem zweiten Öffnungswinkel,
wobei die erste Kamera (11) ein Weitwinkelkamerabild (2) und
die zweite Kamera (12) ein Telekamerabild (3) erzeugt,
wobei beide Kamerabilder (2,3) einen Überlappungsbereich
(6) aufweisen,
wobei die erste Kamera eine Rolling Shutter Kamera und die
zweite Kamera eine Global Shutter Kamera ist,
wobei die Global Shutter Kamera auf einen Zeitpunkt
synchronisiert wird, zu dem ein bestimmtes Pixel der Rolling
Shutter Kamera im Überlappungsbereich (6) belichtet wird.

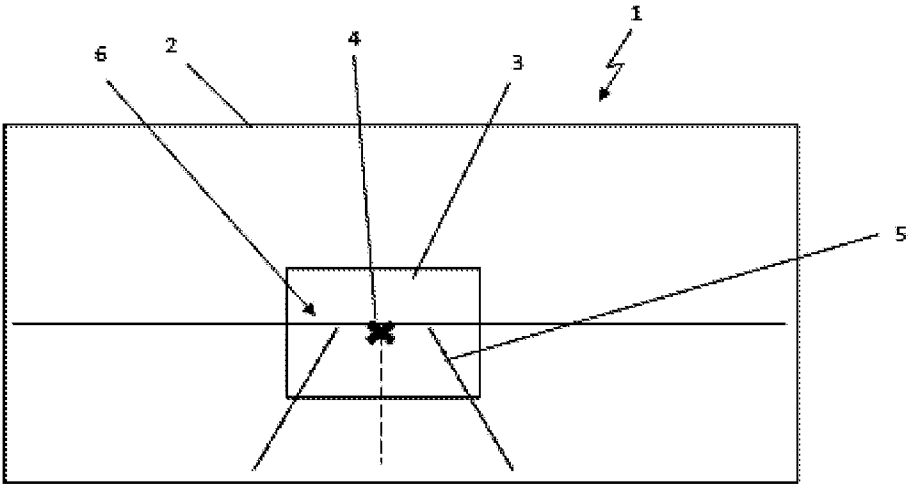


Fig. 1

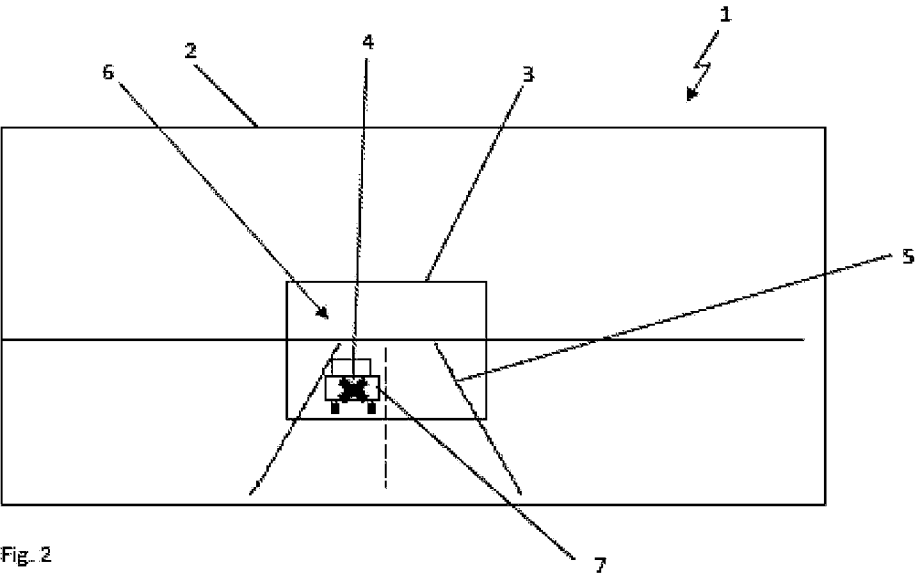


Fig. 2

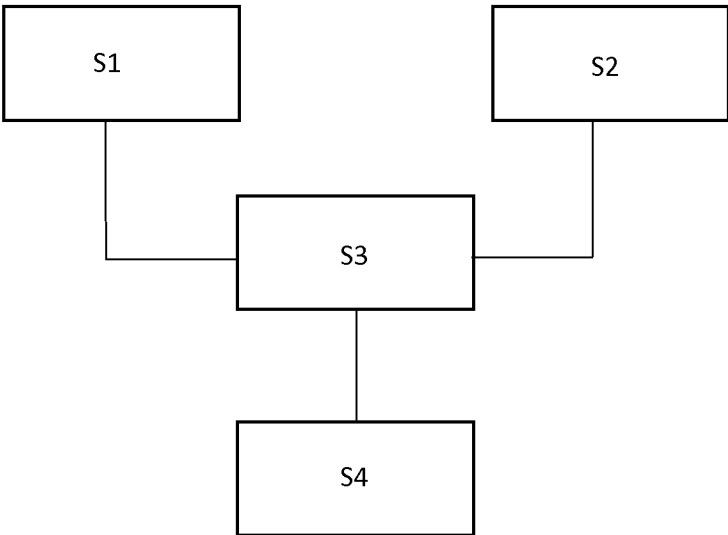


Fig. 3

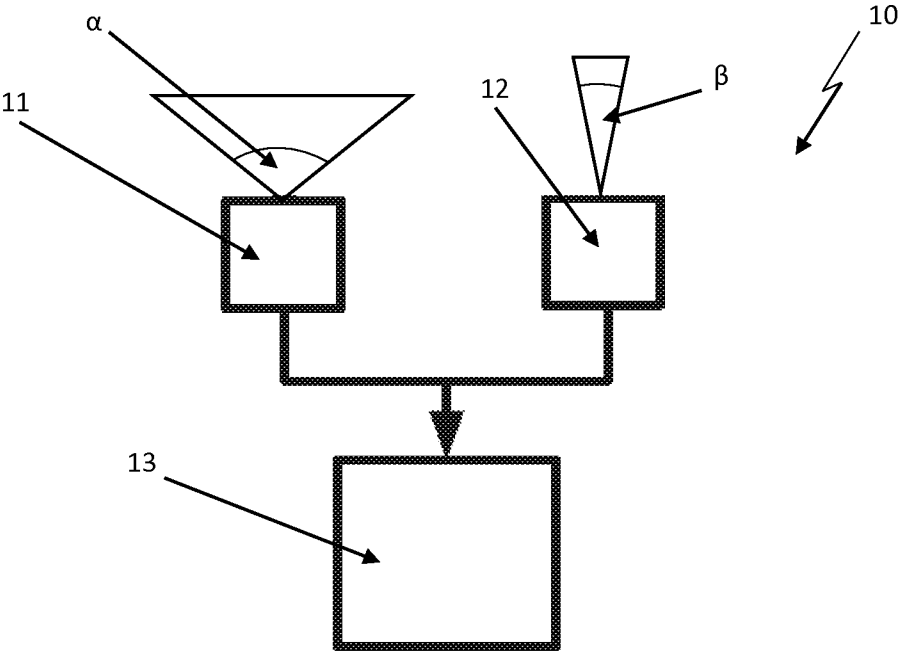


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/200125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04N5/353 H04N5/235 H04N5/225 H04N5/262 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) H04N		
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.
Y	WO 2014/111814 A2 (MOBILEYE TECHNOLOGIES LTD [CY]) 24 July 2014 (2014-07-24) cited in the application paragraph [0002] paragraph [0036] paragraph [0064] - paragraph [0069] paragraph [0141] paragraph [0053]	1-11
Y	KR 101 610 512 B1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 7 April 2016 (2016-04-07) paragraph [0013] - paragraph [0017] paragraph [0033] paragraph [0044] paragraph [0003] paragraph [0027]	1-11
	----- -/-	
☒ 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 13 March 2018		Date of mailing of the international search report 22/03/2018
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 Cooke, Edward

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/200125

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2014 220585 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 14 April 2016 (2016-04-14) abstract	1,11

A	DE 11 2013 001647 T5 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 18 December 2014 (2014-12-18) abstract	1,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/200125

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014111814 A2	24-07-2014	CN 104969238 A	07-10-2015
		EP 2946336 A2	25-11-2015
		JP 6285958 B2	28-02-2018
		JP 2016514246 A	19-05-2016
		US 2014198184 A1	17-07-2014
		US 2015062304 A1	05-03-2015
		US 2016165157 A1	09-06-2016
		US 2017126995 A1	04-05-2017
		WO 2014111814 A2	24-07-2014

KR 101610512 B1	07-04-2016	NONE	

DE 102014220585 A1	14-04-2016	CN 106797461 A	31-05-2017
		DE 102014220585 A1	14-04-2016
		DE 112015003116 A5	16-03-2017
		EP 3205090 A1	16-08-2017
		JP 2017538303 A	21-12-2017
		US 2017310952 A1	26-10-2017
		WO 2016055060 A1	14-04-2016

DE 112013001647 T5	18-12-2014	DE 112013001647 T5	18-12-2014
		JP 2013200603 A	03-10-2013
		US 2015035984 A1	05-02-2015
		WO 2013140873 A1	26-09-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H04N5/353 H04N5/235 H04N5/225 H04N5/262 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H04N		
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.
Y	WO 2014/111814 A2 (MOBILEYE TECHNOLOGIES LTD [CY]) 24. Juli 2014 (2014-07-24) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0002] Absatz [0036] Absatz [0064] - Absatz [0069] Absatz [0141] Absatz [0053]	1-11
Y	KR 101 610 512 B1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 7. April 2016 (2016-04-07) Absatz [0013] - Absatz [0017] Absatz [0033] Absatz [0044] Absatz [0003] Absatz [0027]	1-11
----- -/-		
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
13. März 2018		22/03/2018
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 Cooke, Edward

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2014 220585 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 14. April 2016 (2016-04-14) Zusammenfassung -----	1,11
A	DE 11 2013 001647 T5 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 18. Dezember 2014 (2014-12-18) Zusammenfassung -----	1,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/200125

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014111814 A2	24-07-2014	CN 104969238 A	07-10-2015
		EP 2946336 A2	25-11-2015
		JP 6285958 B2	28-02-2018
		JP 2016514246 A	19-05-2016
		US 2014198184 A1	17-07-2014
		US 2015062304 A1	05-03-2015
		US 2016165157 A1	09-06-2016
		US 2017126995 A1	04-05-2017
		WO 2014111814 A2	24-07-2014

KR 101610512 B1	07-04-2016	KEINE	

DE 102014220585 A1	14-04-2016	CN 106797461 A	31-05-2017
		DE 102014220585 A1	14-04-2016
		DE 112015003116 A5	16-03-2017
		EP 3205090 A1	16-08-2017
		JP 2017538303 A	21-12-2017
		US 2017310952 A1	26-10-2017
		WO 2016055060 A1	14-04-2016

DE 112013001647 T5	18-12-2014	DE 112013001647 T5	18-12-2014
		JP 2013200603 A	03-10-2013
		US 2015035984 A1	05-02-2015
		WO 2013140873 A1	26-09-2013
