

(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
11. Oktober 2018 (11.10.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/184608 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H04N 7/18 (2006.01) *H04N 5/232* (2006.01)
B60R 1/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/200134

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Dezember 2017 (11.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 205 630.4
03. April 2017 (03.04.2017) DE

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

(72) Erfinder: **BREUER, Karsten**; Lenzhalde 1, 88179 Ober-
reute (DE).

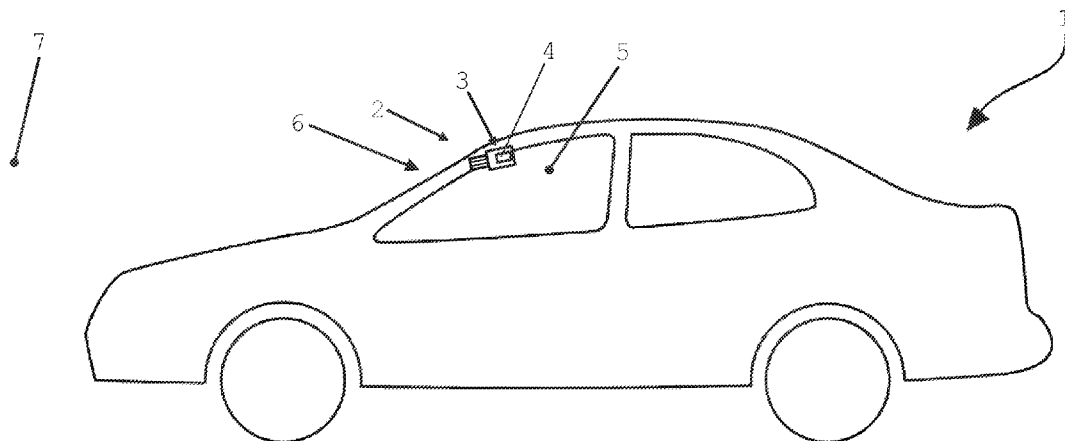
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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 DEVICE AND METHOD FOR DETECTING A SURROUNDING REGION OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung: KAMERAVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ERFASSUNG EINES UMGEBUNGSBEREICHES EINES
FAHRZEUGS

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a camera device (2) for detecting a surrounding region (7) of a vehicle (1). The camera device comprises an optronic unit which is designed to receive an image sequence of the surrounding region (7), the optronic unit comprising a wide-angle lens and a high-resolution image sensor. The optronic unit (3) is designed to reduce the resolution in images in the image sequence, in particular by means of pixel binning, alternatingly differently and asymmetrically.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kamervorrichtung (2) zur Erfassung eines Umgebungsbereichs (7) eines Fahrzeugs (1). Die Kamervorrichtung umfasst eine Opttronik, welche ausgebildet ist, eine Bildfolge des Umgebungsbereichs (7) aufzunehmen, wobei die Opttronik (3) eine Weitwinkeloptik und einen hochauflösenden Bildaufnahmesensor umfasst. Die Opttronik (3) ist ausgebildet, insbesondere durch Pixelbinning, eine Auflösung in Bildern der Bildfolge abwechselnd unterschiedlich und asymmetrisch zu reduzieren.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2018/184608 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)

Kameravorrichtung und Verfahren zur Erfassung eines Umgebungsbereichs eines Fahrzeugs

Die Erfindung betrifft eine Kameravorrichtung und ein Verfahren
5 zur Erfassung eines Umgebungsbereichs eines Fahrzeugs. Ferner
betrifft die Erfindung das Fahrzeug mit einer solchen Kameravorrichtung.

Zur Realisierung von Fahrerassistenzvorrichtungen, wie z. B.
10 einer Verkehrszeichenerkennung oder eines Spurhalteassistenten
benötigen Kamerasysteme einen horizontalen Bildwinkel von ca. 50
Grad und einen vertikalen Bildwinkel von ca. 30 Grad. Neue
Funktionen wie die Querverkehrs- oder die Ampelerkennung beim
Halten in vorderster Reihe benötigen jedoch einen deutlich
15 größeren Sichtwinkel, um die sich beim nahen Auffahren im
Peripheriebereich des Bildes befindlichen Objekte erfassen zu
können. Demgegenüber erfordert beispielsweise hochautomatisiertes
Fahren oder ein Spurhalteassistent das Erkennen von
Objekten und Fahrbahnstrukturen auch in großer Entfernung, wofür
20 eine entsprechende Auflösung erforderlich ist.

Da bildverarbeitende, eingebettete Prozessoren auch mittelfristig die hohen Auflösungen von ca. 8 Megapixel nicht direkt,
d.h. in Echtzeit, verarbeiten können, ist eine Reduktion der
25 Auflösung notwendig. Zur Lösung dieses Problems sind Verfahren
bekannt, wonach jeweils 4 Pixel zusammengefasst werden (Pixelbinning), sodass ein volles Field of View (Blickfeld) bei
halber Auflösung im Bild zur Verfügung steht. Alternativ kann
auch jeweils lediglich ein Ausschnitt des Blickfeldes in voller
30 Auflösung eingelesen werden. Dabei kann in jedem Zeitschritt, der
sich durch die Bildrate des Imagers ergibt (z.B. 33 frames per
second (fps)) immer nur eines dieser Bilder eingelesen werden.
Wird also ein größeres horizontales Field of View in hoher
Auflösung benötigt (z.B. für eine Kreuzungssituation auf einer

Landstraße), so müssen dessen Bestandteile (also etwa linkes Teilbild, rechtes Teilbild) einzeln eingelesen werden, was entsprechend länger dauert. Ein zentrales ungebinntes Bild hingegen bietet für die beispielhaft genannte Situation kein
5 ausreichend großes Field of View, sodass nur das gebinnte Bild in halber Bildrate und mit halber Auflösung genutzt werden kann. Durch beide Methoden steigt die Latenz eines an die Detektion angeschlossenen Systems (z.B. Notbremssystem) an, was sich auf dessen Performance auswirkt.

10

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung kann daher darin gesehen werden, eine Kamavorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, welche ein situationsabhängig notwendiges Field of View mit möglichst geringer Latenz bei
15 gleichzeitiger Nutzung der vollen Auflösung eines Imagers ermöglichen.

20

Die Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der unabhängigen Ansprüche, der folgenden Beschreibung sowie der Figuren.

25

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine Kamavorrichtung zur Erfassung eines Umgebungsbereichs eines Fahrzeugs bereitgestellt.

30

Die Kamavorrichtung umfasst eine Optronik, umfassend eine Weitwinkeloptik und einen hochauflösenden Bildaufnahmesensor, insbesondere bestehend aus einer Weitwinkeloptik und einem hochauflösenden Bildaufnahmesensor, sowie eine die Optronik steuernde Kontrolleinheit, und welche ausgebildet ist, eine Bildfolge einer äußeren Umgebung des Fahrzeugs aufzunehmen. Die Bildfolge der äußeren Umgebung des Fahrzeugs umfasst dabei eine Vielzahl Bilder, welche zeitlich aufeinanderfolgend aufgenommen

werden. Insbesondere umfasst die Bildfolge das im Folgenden näher beschriebenen erste Bild, zweite Bild, dritte Bild und vierte Bild. Bei dem Umgebungsbereich handelt es sich beispielsweise um einen in Fahrtrichtung des eigenen Fahrzeugs vorausliegenden, seitlichen und/oder rückwärtigen Umgebungsbereich.

Vorzugsweise ist die Weitwinkeloptik mit einem horizontalen und/oder vertikalen Bildwinkel von z. B. mindestens + / - 50 Grad, insbesondere von mindestens + / - 70 Grad und/oder von höchstens von + / - 80 Grad zur optischen Achse ausgebildet. Mittels der Weitwinkeloptik ist beispielsweise ein Peripherieumfeld wie z. B. ein Kreuzungsbereich zur frühzeitigen Objektauswertung von kreuzenden Verkehrsteilnehmern erfassbar. Die Bildwinkel bestimmen das Sichtfeld (Field of view, FOV) der Kameravorrichtung.

Weiterhin umfasst die Optronik einen hochauflösenden Bildaufnahmesensor. Mittels der vom hochauflösenden Bildaufnahmesensor gelieferten Bilder wird insbesondere eine Objekterkennung wie z. B. die Detektion von Verkehrszeichen oder Fahrspuren im Fernbereich, somit insbesondere in einem Entfernungsbereich zum eigenen Fahrzeug von mindestens 50 Metern ermöglicht. Unter dem hochauflösenden Bildaufnahmesensor ist insbesondere ein Bildaufnahmesensor mit einer Pixelanzahl von mehreren Megapixeln, beispielsweise von mindestens fünf Megapixeln, vorzugsweise von mindestens sieben Megapixeln, im Speziellen von mindestens zehn Megapixeln zu verstehen. Vorzugsweise weist der Bildaufnahmesensor eine homogene Pixel/cm-Auflösung auf.

Die Optronik und/oder ein daran angeschlossener, bildverarbeitender Prozessor sind dazu eingerichtet, eine Auflösung in einem ersten Bild der Bildfolge zu reduzieren und das erste Bild mit der reduzierten Auflösung auszugeben, wobei die Auflösung in dem gesamten ersten Bild reduziert wird.

Weiterhin sind die Optronik und die sie steuernde Kontrolleinheit dazu eingerichtet, in einem nachfolgend aufgenommenen zweiten Bild der Bildfolge einen ersten Teilbereich auszuwählen, der den zentralen Bildbereich und einen ersten seitlichen Außenbereich umfasst, und lediglich bzw. ausschließlich diesen ersten Teilbereich auszugeben, wobei die Auflösung des ausgegebenen ersten Teilbereichs nicht reduziert wird.

10 Ferner sind die Optronik und/oder der bildverarbeitende Prozessor dazu eingerichtet, eine Auflösung in einem dritten Bild der Bildfolge zu reduzieren und das dritte Bild mit der reduzierten Auflösung auszugeben, wobei die Auflösung in dem gesamten dritten Bild reduziert wird.

15

Außerdem sind die Optronik und die sie steuernde Kontrolleinheit dazu eingerichtet, in einem nachfolgend aufgenommenen vierten Bild der Bildfolge einen zweiten Teilbereich auszuwählen, der den zentralen Bereich und einen zweiten seitlichen Außenbereich umfasst, und lediglich bzw. ausschließlich diesen zweiten Teilbereich auszugeben, wobei die Auflösung des ausgegebenen zweiten Teilbereichs nicht reduziert wird.

25 Der zentrale Bereich weist eine Breite und eine Höhe auf, ist bevorzugt rechteckig oder quadratisch und erstreckt sich symmetrisch um einen Mittelpunkt des betreffenden Bilds der Bildfolge (zweites Bild und viertes Bild). Die Form und Größe des zentralen Bereichs kann für das zweite Bild und für das vierte Bild bevorzugt gleich, alternativ jedoch auch unterschiedlich festgelegt werden.

30

Der erste seitliche Außenbereich kann beispielsweise ein linker oder ein rechter seitlicher Außenbereich des zweiten Bilds sein, wohingegen der zweite seitliche Außenbereich beispielsweise ein

rechter oder ein linker - d.h. komplementärer - seitlicher Außenbereich des vierten Bilds sein kann. Insbesondere können die nicht in ihrer Auflösung reduzierten, insbesondere ungebinnten Bildbereiche, immer die halbe Höhe und halbe Breite (bei den
5 beiden Randbildern in Summe) der in ihrer Auflösung reduzierten, insbesondere gebinnten Bildbereiche haben. Dies ist jedoch keinesfalls zwingend der Fall. Die hochaufgelösten Bildstreifen können mit hoher Wahrscheinlichkeit auch ein anderes Verhältnis als 1:2 aufweisen. Lediglich die Auflösung hat auf jeden Fall das
10 Verhältnis 2:1 (bei einem Binning von je 4 Pixeln).

Der erste seitliche Außenbereich schließt sich seitlich auf der einen Seite des zentralen Bereichs übergangslos an den zentralen Bereich an, und der zweite seitliche Außenbereich schließt sich
15 auf der anderen Seite des zentralen Bereichs übergangslos an den zentralen Bereich an. Es gibt somit keinen separaten zentralen Bereich. Die Bildstreifen umfassen zwar jeweils den zentralen Bereich, dieser ist jedoch ein integraler Bestandteil des jeweiligen hochaufgelösten Streifens. Dabei erstrecken sich der
20 erste seitliche Außenbereich und der zweite seitliche Außenbereich bevorzugt bis zu einem der seitlichen Ränder des betreffenden Bilds der Bildfolge, wodurch in dem zweiten Bild und in dem vierten Bild in horizontaler Richtung ein sehr breites Field of View in voller Auflösung ausgegeben werden kann.

25 Bevorzugt ist vorgesehen, dass die vorstehend im Zusammenhang mit dem ersten bis vierten Bild beschriebenen Operationen mehrmals hintereinander, besonders bevorzugt kontinuierlich nacheinander durchgeführt werden.

30 Die für Kreuzungssituationen relevanten Außenbereiche des Bildes können gemäß der vorliegenden Erfindung stets mit 75 % der vollen Framerate erfasst werden (z.B. mit 25 fps bei 33 fps voller Framerate). Dabei werden die relevanten Außenbereiche im Wechsel

auch hochaufgelöst erfasst. Der Zentralbereich wird mit der vollen Framerate und im Wechsel auch hochaufgelöst erfasst. Dadurch wird ermöglicht, dass kritische Bildinhalte mit ausreichend hoher Framerate erfasst werden und die Reichweite der Detektion maximal gehalten werden kann, ohne dabei den bildverarbeitenden Prozessor zu überfordern. Dadurch kann die Latenz für aktive Sicherheitssysteme reduziert werden.

Insbesondere weisen hochaufgelöste Bildbereiche, in denen keine Reduzierung der Auflösung erfolgt, eine höhere Auflösung als die auflösungsreduzierten Bilder auf. Vorzugsweise beträgt die Auflösung in den hochaufgelösten Bildbereichen im horizontalen und/oder vertikalen Bildwinkel mindestens 40 Pixel pro Grad, im Speziellen mindestens 50 Pixel pro Grad. Beispielsweise können die hochaufgelösten Bildbereiche mit der durch die Optronik höchsten verfügbaren Auflösung ausgegeben werden.

Beispielsweise weisen auflösungsreduzierte Bildbereiche, in denen die vorstehend beschriebene Reduzierung der Auflösung erfolgt, jeweils zumindest bereichsweise eine Auflösung im horizontalen und/oder vertikalen Bildwinkel von höchstens 30 Pixeln pro Grad, im Speziellen von höchstens 20 Pixeln pro Grad auf. Vorzugsweise weisen die auflösungsreduzierten Bildbereiche zumindest annähernd die gleiche Pixelanzahl und/oder eine einheitliche, im Speziellen gleichmäßig verteilte Pixelgrößenverteilung auf. Es sind weiterhin Optiken mit nicht-linearer Verzerrungscharakteristik für den Einsatz vorgesehen. Daher können zwar die Pixelgrößen auf dem Imager gleichmäßig sein, aber der durch einen Pixel abgebildete Bildbereich verändert sich in seiner Größe über den Winkel (i.d.R. nimmt die Auflösung in Px/° zu den Bildaußenseiten hin ab).

Weiterhin kann gemäß einer bevorzugten Ausprägung ein oberer Außenbereich in dem zweiten Bild und/oder dem vierten Bild nicht

ausgewählt und nicht ausgegeben werden. Der obere Außenbereich erstreckt sich dabei in dem zweiten und/oder dem vierten Bild in horizontaler Richtung oberhalb des zentralen Bereichs und bevorzugt über die gesamte Breite des betreffenden Bilds. Somit werden für das System sozusagen „uninteressante“ Bereiche (wie etwa ein Bildbereich, welcher einen Himmel zeigt) für die hochaufgelöste Erfassung ausgespart, um eine benötigte Rechenleistung sinnvoll zu begrenzen.

In ähnlicher Weise kann gemäß einer weiteren bevorzugten Ausprägung ein unterer Außenbereich in dem zweiten Bild und/oder dem vierten Bild nicht ausgewählt und nicht ausgegeben werden. Der untere Außenbereich erstreckt sich dabei in dem zweiten und/oder dem vierten Bild in horizontaler Richtung unterhalb des zentralen Bereichs und bevorzugt über die gesamte Breite des betreffenden Bilds. Somit werden für das System sozusagen „uninteressante“ Bereiche für die hochaufgelöste Erfassung ausgespart, um eine benötigte Rechenleistung sinnvoll zu begrenzen.

Der obere Außenbereich und der untere Außenbereich können streifenförmige Bildbereiche mit reduzierter Auflösung sein, wobei diese Bildbereiche Regionen in der äußeren Umgebung des Fahrzeugs repräsentieren, für welche keine hohen Detektionsreichweiten benötigt werden, da die dort befindlichen Objekte (z.B. Überkopf-Beschilderung) auch mit der reduzierten Auflösung ausreichend wahrgenommen werden können. Weiterhin können diese Bereiche beispielsweise für die Beurteilung einer Kreuzungssituation weniger kritisch sein als durch den zentralen Bereich und die seitlichen Außenbereiche repräsentierte Regionen in der äußeren Umgebung des Fahrzeugs. Das Nicht-Auswählen und die Nicht-Ausgabe dieser Bildbereiche kann somit eine verringerte Rechenleistung ermöglichen, wobei insbesondere die Latenz für aktive Sicherheitssysteme weiterhin gering gehalten werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Bildaufnahmesensor oder eine Bildaufbereitungseinrichtung dazu eingerichtet, die Auflösung in dem ersten und dritten Bild durch Pixelbinning zu reduzieren. Die Bildaufbereitungseinrichtung kann ein Bestandteil der Optronik sein. Allerdings ist die Bildaufbereitungseinrichtung insbesondere dann kein Bestandteil der Optronik, wenn sie nicht Teil des Bildaufnahmesensors ist. In diesem Fall gehört sie zu deressoreinheit, die mit der Optronik verbunden ist. Dabei kann der Bildaufnahmesensor ausgebildet sein, die Bildfolge mit insbesondere ausschließlich hochaufgelösten Bildern aufzunehmen. Insbesondere können beim Pixelbinning benachbarte Pixel z.B. innerhalb einer Zeile und/oder einer Spalte oder in einem z.B. rechteckigen Teilbereich des jeweils aufgenommenen Bildes zusammengefasst und einem neuen Pixel zugeordnet werden. Die resultierende Pixelmatrix des auflösungsreduzierten Bildes weist somit insbesondere eine geringere Auflösung als das zugehörige aufgenommene Bild auf.

Weiterhin umfasst die Kameravorrichtung vorzugsweise zumindest eine Detektionsfunktion wie beispielsweise zur Erfassung und Klassifizierung von anderen Verkehrsteilnehmern (Fahrzeuge, Fußgänger) oder Wahrnehmen von Spurmarkierungen.

Weiterhin umfasst die Kameravorrichtung vorzugsweise mindestens eine Fahrerassistenzvorrichtung wie z. B. einen Spurhalte- oder Abbiegeassistenzvorrichtung oder ist mit dieser verbindbar. Die Fahrerassistenzvorrichtung ist insbesondere ausgebildet, in Abhängigkeit des mindestens einen ausgewerteten Zielobjekts mindestens eine passive und/oder aktive Fahrerassistenzfunktion wie z. B. eine Abstandswarnung, eine Notbremsung oder ein autonomes Ausweichmanöver durchzuführen.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Fahrzeug bereitgestellt, welches eine Kamervorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung umfasst. Bei dem Fahrzeug handelt es sich insbesondere um ein Kraftfahrzeug, z.B. ein PKW, ein Lkw, ein
5 Kommunalfahrzeug oder ein Bus.

Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Erfassung eines Umgebungsbereichs eines Fahrzeugs bereitgestellt. Das Verfahren umfasst ein Bereitstellen eines Fahrzeugs
10 gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung. Weiterhin erfolgt ein Aufnehmen einer Bildfolge einer äußeren Umgebung des Fahrzeugs.

In einem ersten Bild der Bildfolge wird eine Auflösung reduziert und das erste Bild anschließend mit der reduzierten Auflösung
15 ausgegeben, wobei die Auflösung in dem gesamten ersten Bild reduziert wird. In einem nachfolgend aufgenommenen zweiten Bild der Bildfolge wird weiterhin ein zentraler Bereich und ein erster seitlicher Außenbereich ausgewählt und ausschließlich ausgegeben, wobei die Auflösung des zentralen Bereichs und des ersten
20 seitlichen Außenbereichs nicht reduziert wird.

In einem dritten Bild der Bildfolge wird ferner eine Auflösung reduziert und das dritte Bild anschließend mit der reduzierten Auflösung ausgegeben, wobei die Auflösung in dem gesamten dritten
25 Bild reduziert wird.

Außerdem wird in einem nachfolgend aufgenommenen vierten Bild der Bildfolge ein zentraler Bereich und ein zweiter seitlicher Außenbereich ausgewählt und ausschließlich ausgegeben, wobei die
30 Auflösung des zentralen Bereichs und des zweiten seitlichen Außenbereichs nicht reduziert wird.

Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorteilhaft vorgesehen, dass ein oberer und/oder ein unterer

Außenbereich des zweiten und/oder des vierten Bilds nicht ausgewählt und nicht ausgegeben wird.

Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die Auflösung in dem
5 ersten Bild und in dem dritten Bild durch Pixelbinning mittels
des Bildaufnahmesensors oder mittels einer Bildaufberei-
tungseinrichtung reduziert wird. Die Bildaufbereitungsein-
richtung kann ein Bestandteil der Optronik sein. Allerdings ist
10 die Bildaufbereitungseinrichtung insbesondere dann kein Be-
standteil der Optronik, wenn sie nicht Teil des Bildaufnah-
mesensors ist. In diesem Fall gehört sie zu der Prozessoreinheit,
die mit der Optronik verbunden ist.

Gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung wird ein Programmelement
15 bereitgestellt, das, wenn es auf einem Prozessor ausgeführt wird,
den Prozessor anleitet, die Verfahrensschritte des Verfahrens
gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung durchzuführen, wobei alle
Verfahrensschritte durchgeführt werden, welche nach dem Be-
reitstellen des Fahrzeugs mit der Kameravorrichtung vorgesehen
20 sind.

Gemäß einem fünften Aspekt der Erfindung wird ein computer-
lesbares Medium bereitgestellt, auf dem ein Programmelement
gespeichert ist, das, wenn es auf einem Prozessor ausgeführt
25 wird, den Prozessor anleitet, die Verfahrensschritte des
Verfahrens gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung durchzuführen,
wobei alle Verfahrensschritte durchgeführt werden, welche nach
dem Bereitstellen des Fahrzeugs mit der Kameravorrichtung
vorgesehen sind.

30

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

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Fahrzeugs mit einem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kameravorrichtung und

5 Fig. 2 eine durch die Kameravorrichtung nach Fig. 1 generierte Bildfolge.

Fig.1 zeigt ein Fahrzeug 1 in Form eines Automobils. Das Fahrzeug 1 umfasst eine Kameravorrichtung 2 zur Erfassung eines Umgebungsbereichs 7 des Fahrzeugs 1, wobei die Kameravorrichtung 2
10 wiederum eine Optronik 3 mit einer Weitwinkeloptik und mit einem hochauflösenden Bildaufnahmesensor umfasst. Weiterhin kann die Optronik 3 eine Bildaufbereitungseinrichtung 4 umfassen. Wenn das weiter unten beschriebene Binning von einem Imager
15 durchgeführt wird, ist dies dort in Hardware umgesetzt und kann nur parametrisiert werden. Eine Software-Implementierung ist dann nicht in der Optronik 3 möglich, sondern nur in einer mit dem Imager verbundenen Prozessoreinheit. Die Optronik 3 umfasst insbesondere nur die Optik und den Imager. Programme, die auf der
20 Prozessoreinheit ausgeführt werden, können nicht auf der Optronik abgelegt sein. Dies ist der eigentlichen Prozessoreinheit mit daran angeschlossenen Speicherbausteinen vorbehalten.

25 Die Kameravorrichtung 2 ist in einem Innenraum 5 des Fahrzeugs 1 angeordnet, und zwar insbesondere in einem Bereich hinter einer Windschutzscheibe 6 des Fahrzeugs 1. Dies ist jedoch rein beispielhaft. Ebenfalls kann beispielsweise auch eine Montage an einer Heckscheibe des Fahrzeugs 1 mit Blickrichtung nach hinten
30 vorgesehen sein. Mittels der Optronik 3 können durch die Windschutzscheibe 6 mehrere Außenaufnahmen bzw. Bilder von einer äußeren Umgebung 7 des Fahrzeugs 1 aufgenommen werden, wobei die mehreren Bilder zeitlich aufeinanderfolgend gemacht werden und eine Bildfolge der äußeren Umgebung 7 des Fahrzeugs 1 bilden.

Fig. 2 zeigt ein erstes Bild 8, ein zweites Bild 9, ein drittes Bild 10 und ein viertes Bild 11. Diese vier Bilder 8 bis 11 wurden mittels der Optronik 3 des Kamerasystems 2 aufgenommen. Die
5 Inhalte der Bilder 8 bis 11 sind zu Vereinfachungszwecken nicht dargestellt.

Das erste Bild 8 wurde zu einem ersten Zeitpunkt (0 ms) aufgenommen, das zweite Bild 9 wurde nachfolgend zu einem zweiten
10 Zeitpunkt (30 ms) aufgenommen, das dritte Bild 10 wurde nachfolgend zu einem Zeitpunkt (60 ms) aufgenommen, und das vierte Bild 11 wurde nachfolgend zu einem vierten Zeitpunkt (90 ms) aufgenommen. Somit ist in Zeitintervallen von jeweils 30 ms Länge jeweils eines der Bilder 8 bis 11 aufgenommen worden.
15 Grundsätzlich sind natürlich auch andere Zyklen möglich – die 30 ms gelten nur für das konkrete Beispiel. Durch die Länge des Zeitintervalls ergibt sich die Framerate, in dem gezeigten Ausführungsbeispiel 33 fps (1 Sekunde geteilt durch 33 Bilder pro Sekunde ergibt ein Zeitintervall von ca. 30 ms zwischen zwei
20 aufeinanderfolgenden Bildern).

Mittels der Optronik 3 oder der damit verbundenen Bildaufbereitungseinrichtung 4 kann eine Auflösung in dem ersten Bild 8 reduziert und das erste Bild 8 mit der reduzierten Auflösung
25 ausgegeben werden, wobei die Auflösung in dem gesamten ersten Bild 8 reduziert wird. Somit wird das gesamte erste Bild 8 mit vollem Erfassungsbereich (Field of View) ausgegeben.

Weiterhin können mittels der Optronik 3 ein zentraler Bereich 12
30 des zweiten Bilds 9 und ein linker Außenbereich 13 des zweiten Bilds 9 ausgewählt und ausschließlich ausgegeben werden. Ein rechter Außenbereich 14, ein obere Außenbereich 15 und ein unterer Außenbereich 16 des zweiten Bilds 9 hingegen werden weder ausgewählt noch ausgegeben.

Der zentrale Bereich 12 erstreckt sich symmetrisch um einen Mittelpunkt A des zweiten Bilds 9 bzw. des vollen Erfassungsbereichs (Field of View). Die Breite des zentralen Bereichs 12 kann beispielsweise einem horizontalen Bildwinkel von 32° entsprechen (jeweils 16° rechts und links des Mittelpunkts A; „+16°“). Zusammen können der zentrale Bereich 12 und der linke Außenbereich 13 eine Breite aufweisen, welche einem horizontalen Bildwinkel von mehr als 35° entspricht (mehr als 35° links des Mittelpunkts A „<-35°“ zuzüglich der möglichen 16° rechts des Mittelpunktes A).

Ferner kann mittels der Optronik 3 oder der damit verbundenen Bildaufbereitungseinrichtung 4 eine Auflösung in dem dritten Bild 10 reduziert und das dritte Bild 10 mit der reduzierten Auflösung ausgegeben werden, wobei die Auflösung in dem gesamten dritten Bild 10 reduziert wird. Somit wird das gesamte dritte Bild 11 mit vollem Erfassungsbereich (Field of View) ausgegeben.

Außerdem kann mittels der Optronik 3 in dem vierten Bild 11 ein zentraler Bereich 12 und ein rechter seitlicher Außenbereich 14 ausgewählt und ausschließlich ausgegeben werden. Dahingegen werden ein linker Außenbereich 13, ein oberer Außenbereich 15 und ein unterer Außenbereich 16 des vierten Bilds 11 weder ausgewählt noch ausgegeben.

Die Breite des zentralen Bereichs 12 kann beispielsweise einem horizontalen Bildwinkel von 32° entsprechen (jeweils 16° rechts und links des Mittelpunkts A; „+16°“). Zusammen können der zentrale Bereich 12 und der rechte Außenbereich 14 eine Breite aufweisen, welche einem horizontalen Bildwinkel von mehr als 35° entspricht (mehr als 35° rechts des Mittelpunkts A „>+35°“ zuzüglich der möglichen 16° links des Mittelpunktes A).

Der zentrale Bereich 12, der linke Außenbereich 13, der rechte Außenbereich 14, der obere Außenbereich 15 und der untere Außenbereich 16 des vierten Bilds 11 sind in dem durch Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel identisch mit den entsprechenden Bereichen 12 bis 16 in dem zweiten Bild 9.

Die vorstehend beschriebenen Reduzierungen der Auflösungen in den Bildern 8 und 11 können durch Pixelbinning erreicht werden, wobei dazu insbesondere der Bildaufnahmesensor oder die Bildaufbereitungseinrichtung 4 genutzt werden können.

In Fig. 2 ist noch ein von der Optronik 3 aufgenommenes fünftes Bild 17 dargestellt, dass nach 120 ms aufgenommen worden ist. Das fünfte Bild 17 soll verdeutlichen, dass der vorstehend genannte Zyklus aus Aufnahme von vier Bildern 8 bis 11 und (teilweiser) Reduzierung der Auflösung in den Bildern 8 bis 11 mit der Aufnahme eines weiteren Bild 17 erneut startet.

Patentansprüche

1. Kameravorrichtung (2) zur Erfassung eines Umgebungsbe-
reichs (7) eines Fahrzeugs (1), die Kameravorrichtung (2)
5 umfassend eine Optronik (3), bestehend aus einer Weitwinkeloptik
und einem hochauflösenden Bildaufnahmesensor, sowie eine die
Optronik steuernde Kontrolleinheit, und welche ausgebildet ist,
eine Bildfolge einer äußeren Umgebung (7) des Fahrzeugs (1)
aufzunehmen,
- 10 - wobei die Optronik (3) dazu eingerichtet ist, eine Auflösung
in einem ersten Bild (8) der Bildfolge zu reduzieren und das erste
Bild (8) mit der reduzierten Auflösung auszugeben, wobei die
Auflösung in dem gesamten ersten Bild (8) reduziert wird,
- wobei die Optronik (3) und die sie steuernde Kontrolleinheit
15 dazu eingerichtet sind, in einem nachfolgend aufgenommenen
zweiten Bild (9) der Bildfolge einen ersten Teilbereich aus-
zuwählen, der den zentralen Bildbereich (12) und einen ersten
seitlichen Außenbereich (13) umfasst, und ausschließlich diesen
ersten Teilbereich auszugeben, wobei die Auflösung des aus-
20 gegebenen ersten Teilbereichs nicht reduziert wird,
- wobei die Optronik (3) dazu eingerichtet ist, eine Auflösung
in einem dritten Bild (10) der Bildfolge zu reduzieren und das
dritte Bild (10) mit der reduzierten Auflösung auszugeben, wobei
die Auflösung in dem gesamten dritten Bild (10) reduziert wird,
25 und
- die Optronik (3) und die sie steuernde Kontrolleinheit dazu
eingerichtet sind, in einem nachfolgend aufgenommenen vierten
Bild (11) der Bildfolge einen zweiten Teilbereich auszuwählen,
der den zentralen Bereich (12) und einen zweiten seitlichen
30 Außenbereich (14) umfasst, und ausschließlich diesen zweiten
Teilbereich auszugeben, wobei die Auflösung des ausgegebenen
zweiten Teilbereichs nicht reduziert wird.

2. Kameravorrichtung (2) nach Anspruch 1, wobei ein oberer Außenbereich (15) in dem zweiten Bild (9) und/oder dem vierten Bild (11) nicht ausgewählt und nicht ausgegeben wird.

5 3. Kameravorrichtung (2) nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein unterer Außenbereich (16) in dem zweiten Bild (9) und/oder dem vierten Bild (11) nicht ausgewählt und nicht ausgegeben wird.

10 4. Kameravorrichtung (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Bildaufnahmesensor der Optronik (3) oder eine Bildaufbereitungseinrichtung (4) dazu eingerichtet ist, die Auflösung in dem ersten Bild (8) und in dem dritten Bild (11) durch Pixelbinning zu reduzieren.

15 5. Fahrzeug (1) umfassend eine Kameravorrichtung (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche.

6. Verfahren zur Erfassung eines Umgebungsbereichs (7) eines Fahrzeugs (1), das Verfahren umfassend die Schritte:

- 20 - Bereitstellen eines Fahrzeugs (1) nach Anspruch 5,
- Aufnehmen einer Bildfolge einer äußeren Umgebung (7) des Fahrzeugs (1),
- Reduzieren einer Auflösung in einem ersten Bild (8) der Bildfolge und Ausgabe des ersten Bilds (8) mit der reduzierten
25 Auflösung, wobei die Auflösung in dem gesamten ersten Bild (8) reduziert wird,
- Auswählen und ausschließliches Ausgeben eines zentralen Bereichs (12) und eines ersten seitlichen Außenbereichs (13) in einem nachfolgend aufgenommenen zweiten Bild (9) der Bildfolge,
30 wobei die Auflösung des zentralen Bereichs (12) und des ersten seitlichen Außenbereichs (13) nicht reduziert wird,
- Reduzieren einer Auflösung in einem dritten Bild (10) der Bildfolge und Ausgeben des dritten Bilds (10) mit der reduzierten

Auflösung, wobei die Auflösung in dem gesamten dritten Bild (10) reduziert wird, und

- Auswählen und ausschließliches Ausgeben eines zentralen Bereichs (12) und eines zweiten seitlichen Außenbereichs (14) in einem nachfolgend aufgenommenen vierten Bild (11) der Bildfolge, wobei die Auflösung des zentralen Bereichs (12) und des zweiten seitlichen Außenbereichs (14) nicht reduziert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei ein oberer und/oder ein unterer Außenbereich (15, 16) des zweiten und/oder des vierten Bilds (9, 11) nicht ausgewählt und nicht ausgegeben wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei die Auflösung in dem ersten Bild (8) und in dem dritten Bild (11) durch Pixelbinning mittels des Bildaufnahmesensors der Optronik (3) oder mittels einer Bildaufbereitungseinrichtung (4) reduziert wird.

9. Programmelement, das, wenn es auf einem Prozessor ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die Verfahrensschritte eines Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8 durchzuführen.

10. Computerlesbares Medium, auf dem ein Programmelement gespeichert ist, das, wenn es auf einem Prozessor ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die Verfahrensschritte eines Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8 durchzuführen.

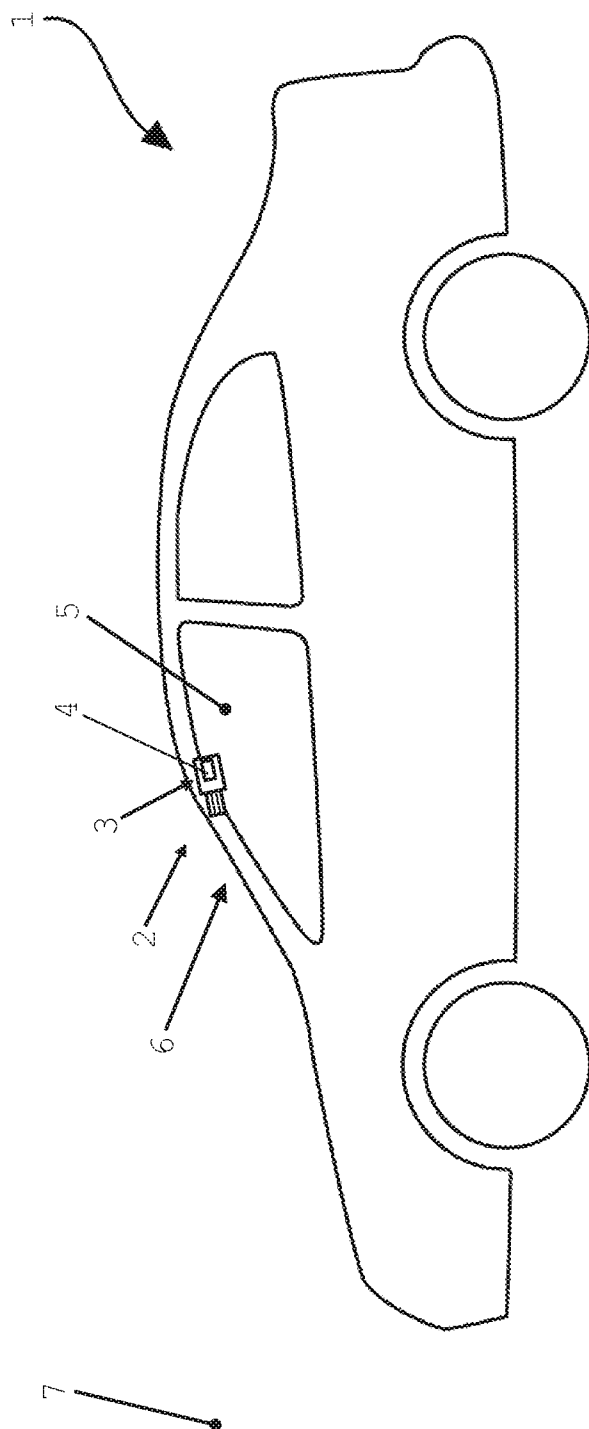
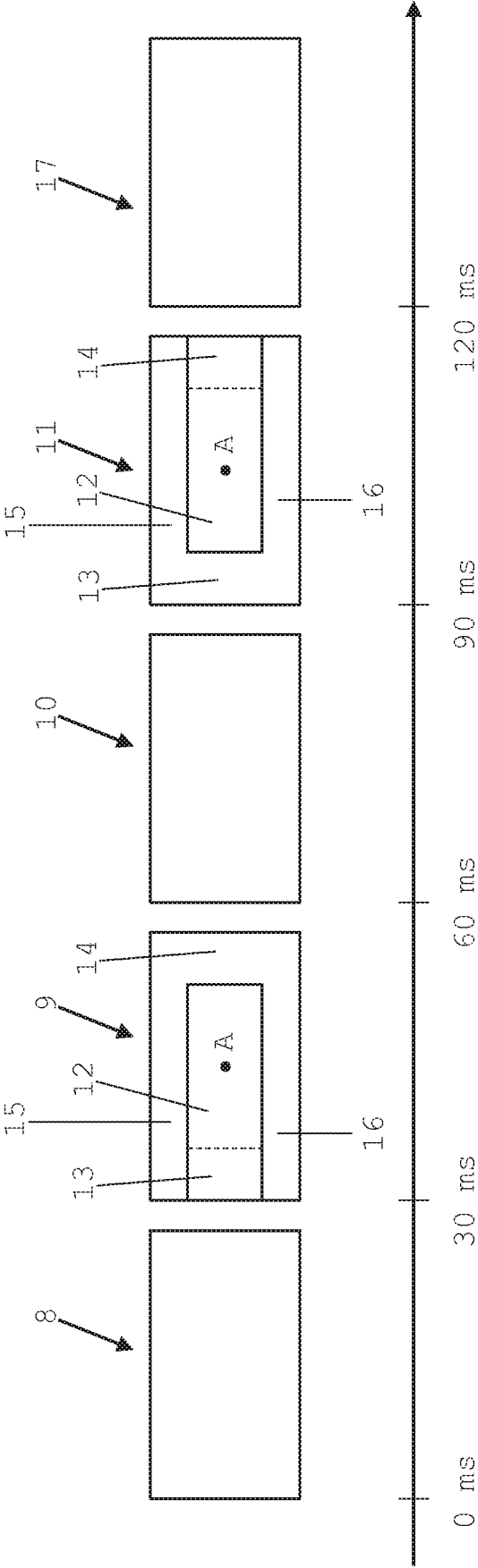


Fig. 1

Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/200134

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04N7/18 B60R1/00 H04N5/232
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 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/002071 A1 (AHISKA YAVUZ [GB]) 7 January 2010 (2010-01-07) abstract figure 5 paragraphs [0041], [0071], [0075], [0076]	1-10
A	US 2011/285866 A1 (BHRUGUMALLA SATISH KUMAR [US] ET AL) 24 November 2011 (2011-11-24) abstract figures 5,6 paragraphs [0022] - [0036] ----- -/-	1-10



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

28 March 2018

Date of mailing of the international search report

06/04/2018

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

Sery, Franck

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/200134

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/141607 A1 (KAPLINSKY MICHAEL [US]) 30 June 2005 (2005-06-30) abstract figure 5 paragraphs [0013], [0027] - [0029] -----	1-10
A	DE 10 2015 208889 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH [DE]) 17 November 2016 (2016-11-17) the whole document -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/200134

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010002071 A1	07-01-2010	US 2010002071 A1	07-01-2010
		US 2014002588 A1	02-01-2014
		US 2017019605 A1	19-01-2017

US 2011285866 A1	24-11-2011	NONE	

US 2005141607 A1	30-06-2005	NONE	

DE 102015208889 A1	17-11-2016	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H04N7/18 B60R1/00 H04N5/232 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/002071 A1 (AHISKA YAVUZ [GB]) 7. Januar 2010 (2010-01-07) Zusammenfassung Abbildung 5 Absätze [0041], [0071], [0075], [0076] -----	1-10
A	US 2011/285866 A1 (BHRUGUMALLA SATISH KUMAR [US] ET AL) 24. November 2011 (2011-11-24) Zusammenfassung Abbildungen 5,6 Absätze [0022] - [0036] -----	1-10
A	US 2005/141607 A1 (KAPLINSKY MICHAEL [US]) 30. Juni 2005 (2005-06-30) Zusammenfassung Abbildung 5 Absätze [0013], [0027] - [0029] ----- -/--	1-10
☒ 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
28. März 2018		06/04/2018
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 Sery, Franck

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 2015 208889 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH [DE]) 17. November 2016 (2016-11-17) das ganze Dokument -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/200134

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010002071	A1	07-01-2010	US 2010002071 A1	07-01-2010
			US 2014002588 A1	02-01-2014
			US 2017019605 A1	19-01-2017

US 2011285866	A1	24-11-2011	KEINE	

US 2005141607	A1	30-06-2005	KEINE	

DE 102015208889	A1	17-11-2016	KEINE	
