



(10) **DE 10 2015 215 561 A1** 2017.02.16

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 215 561.7**
(22) Anmeldetag: **14.08.2015**
(43) Offenlegungstag: **16.02.2017**

(51) Int Cl.: **B60R 1/00** (2006.01)
G03B 19/00 (2006.01)
H04N 7/18 (2006.01)
H04N 5/262 (2006.01)
B60W 30/00 (2006.01)
B60R 1/10 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Conti Temic microelectronic GmbH, 90411
Nürnberg, DE**

(72) Erfinder:
Krökel, Dieter, Dr., 88097 Eriskirch, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2012 001 835 A1
DE 10 2013 221 878 A1
DE 10 2013 221 882 A1
DE 10 2014 215 372 A1

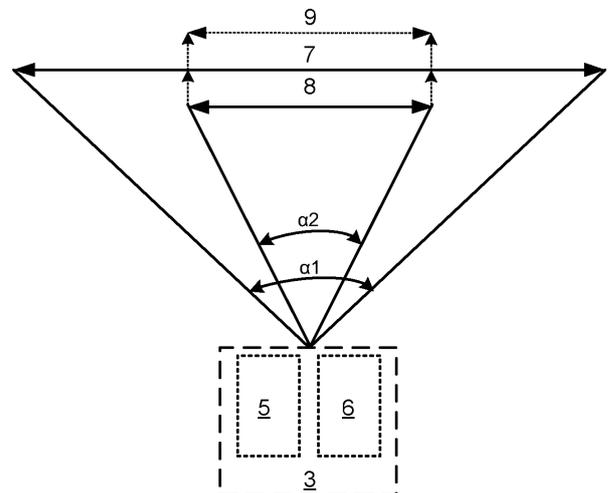
Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugkameravorrichtung zur Aufnahme einer Umgebung eines Kraftfahrzeugs sowie Fahrerassistenzvorrichtung zur Objekterkennung mit einer solchen Fahrzeugkameravorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugkameravorrichtung 3 zur Aufnahme einer Umgebung eines Kraftfahrzeugs 2, mit einer ersten und einer zweiten Optronik 5, 6, wobei die erste und die zweite Optronik 5, 6 jeweils eine Optik und einen Bildsensor umfassen, wobei die erste Optronik 5 ausgebildet ist einen ersten Erfassungsbereich 7 und die zweite Optronik 6 ausgebildet ist einen zweiten Erfassungsbereich 8 von der Umgebung aufzunehmen, wobei die erste und die zweite Optronik 5, 6 unterschiedlich große Bildwinkel α_1 , α_2 mit einem Überlappungsabschnitt 9 der Erfassungsbereiche 7, 8 aufweisen, wobei der durch die erste Optronik 5 aufgenommene Überlappungsabschnitt 9 eine andere Winkelauflösung $\times 1$ als im übrigen Bereich des ersten Erfassungsbereichs 7 aufweist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeugkameravorrichtung zur Aufnahme einer Umgebung eines Kraftfahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung eine Fahrerassistenzvorrichtung zur Objekterkennung mit einer solchen Fahrzeugkameravorrichtung.

[0002] Fahrerassistenzvorrichtungen mit einer oder mehreren Kameras werden zur Auswertung des Umfelds eines Kraftfahrzeugs, beispielsweise zur Auswertung von Fahrspuren, Verkehrszeichen, Ampeln und anderer Verkehrsteilnehmer eingesetzt. Die Kameras dienen in der Regel zur Bilderfassung aus dem in Fahrtrichtung vorausliegenden Bereich des Kraftfahrzeugs. Derartige Kameras haben typischerweise einen Öffnungswinkel von etwa 40 bis 45 Grad.

[0003] Zukünftige Anwendungen wie die Erkennung von Verkehrsteilnehmern an Kreuzungen oder die Ampelerkennung beim Halten in vorderster Reihe benötigen einen möglichst großen Öffnungswinkel, auch bekannt als horizontaler Bildwinkel, um die sich beim nahen Auffahren im Peripherbereich des Bildes befindlichen Objekte erfassen zu können. Demgegenüber erfordert beispielsweise hochautomatisiertes Fahren das Erkennen von Objekten und Fahrbahnstrukturen auch in großer Entfernung, wofür eine ausreichende Winkelauflösung erforderlich ist.

[0004] Aus der Druckschrift DE 10 2011 103 378 B3 ist eine Überwachungseinrichtung bekannt mit Kameras, welche jeweils eine Mehrzahl von Bildsensoren aufweisen, die derart ausgebildet sind, dass sie jeweils unterschiedliche Bereiche einer Szene mit variabler Gegenstandsweite abtasten. Die Bildsensoren sind jeweils mit einer Optik ausgestattet, welche unabhängig von der Gegenstandsweite dieselbe Auflösung bereitstellt, und wobei die Bildsensoren, welche für unterschiedliche Gegenstandsweiten bestimmt sind, Objekte mit unterschiedlicher Festbrennweite aufweisen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Fahrzeugkameravorrichtung vorzuschlagen, welche die Erfassung einer Umgebung des Kraftfahrzeugs mit einem möglichst großen Erfassungsbereich und einer ausreichenden Winkelauflösung zur Objekterkennung ermöglicht.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Fahrzeugkameravorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Fahrerassistenzvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Vorteilhafte oder bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und durch die Figuren dargelegt.

[0007] Erfindungsgemäß wird somit eine Fahrzeugkameravorrichtung zur Aufnahme einer Umgebung eines Kraftfahrzeugs vorgeschlagen. Bei der Umgebung handelt es sich insbesondere um das Vorfeld des Kraftfahrzeugs. Vorzugsweise ist die Fahrzeugkameravorrichtung in eine Fahrerassistenzvorrichtung integrierbar oder mit dieser verbindbar, wobei die Fahrerassistenzvorrichtung insbesondere zur Objekterkennung aus den von der Fahrzeugkameravorrichtung bereitgestellten Bilddaten ausgebildet ist. Bevorzugt ist die Fahrzeugkameravorrichtung eine im Innenraum des Kraftfahrzeugs hinter der Windschutzscheibe anzuordnende und in Fahrtrichtung gerichtete Kamera.

[0008] Zur Aufnahme der Umgebung umfasst die Fahrzeugkameravorrichtung eine erste und eine zweite Optronik. Die erste und die zweite Optronik weisen jeweils eine Optik zur Projektion von Licht sowie mindestens oder genau einen Bildsensor zur Erfassung des von der Optik projizierten Lichts auf. Vorzugsweise sind die Optiken der ersten und zweiten Optronik mit einer Festbrennweite ausgebildet. Beispielsweise sind die erste und die zweite Optronik gemeinsam in einem Gehäuse der Fahrzeugkameravorrichtung angeordnet. Die Integration der zwei Optroniken in dem Gehäuse der Fahrzeugkameravorrichtung erzielt eine kompakte, platzsparende Konstruktion für die Anordnung im Kraftfahrzeug. Bevorzugt sind die erste und die zweite Optronik in die gleiche Blickrichtung unmittelbar aneinander, insbesondere neben- oder übereinander angeordnet. Unter unmittelbar ist hier ein quer zur Blickrichtung verlaufender Abstand von beispielsweise höchstens zehn Zentimetern, insbesondere höchstens fünf Zentimetern, im Speziellen höchstens einem Zentimeter zu verstehen. Besonders bevorzugt verlaufen die optischen Achsen der ersten und zweiten Optronik parallel zueinander.

[0009] Die erste Optronik ist ausgebildet, einen ersten Erfassungsbereich und die zweite Optronik einen zweiten Erfassungsbereich von der Umgebung aufzunehmen. Insbesondere geben der Bildsensor und die Optik der jeweiligen Optronik gemeinsam einen horizontalen und einen vertikalen Bildwinkel vor, wobei der horizontale und vertikale Bildwinkel den Erfassungsbereich aufspannen. Insbesondere ist die Fahrzeugkameravorrichtung derart ausgebildet, dass der erste und der zweite Erfassungsbereich unabhängig voneinander aufgenommen, verarbeitet und/oder als voneinander unabhängige Bilddaten an die Fahrerassistenzvorrichtung zur Objekterkennung übermittelt werden können.

[0010] Die erste und die zweite Optronik weisen unterschiedlich große Bildwinkel auf. Besonders bevorzugt weisen die erste und die zweite Optronik unterschiedlich große horizontale Bildwinkel auf, sodass sich die Erfassungsbereiche insbesondere in hori-

zontaler Richtung unterscheiden. Alternativ oder optional ergänzend weisen die erste und zweite Optronik unterschiedlich große vertikale Bildwinkel auf, so dass sich die Erfassungsbereiche in vertikaler Richtung unterscheiden. Die unterschiedlich großen Bildwinkel der Erfassungsbereiche ermöglichen die Erfassung von Objekten in verschiedenen Umfeldbereichen des Kraftfahrzeugs mit nur einer Fahrzeugkameravorrichtung.

[0011] Die von der ersten und der zweiten Optronik aufgenommenen Erfassungsbereiche weisen einen Überlappungsabschnitt auf. Bei dem Überlappungsabschnitt handelt es sich somit um einen Überschneidungsbereich des ersten und zweiten Erfassungsbereichs. Insbesondere ist in dem von der ersten und zweiten Optronik aufgenommenen Überlappungsabschnitt der gleiche Umgebungsbereich abgebildet. Mit anderen Worten ist der Überlappungsabschnitt des ersten und zweiten Erfassungsbereichs jeweils ein Bildausschnitt mit dem gleichen Bildinhalt. Bevorzugt weisen die durch die erste und zweite Optronik aufgenommenen Überlappungsabschnitte den gleichen horizontalen und/oder vertikalen Bildwinkel, alternativ oder optional ergänzend jeweils die gleiche Brennweite auf.

[0012] Die erste Optronik ist derart ausgestaltet, dass der durch die erste Optronik aufgenommene Überlappungsabschnitt eine andere Winkelauflösung, besonders bevorzugt eine reduzierte Winkelauflösung, als im übrigen Bereich des ersten Erfassungsbereichs aufweist. Somit ist in dem Überlappungsabschnitt vergleichsweise zum übrigen der ersten Optronik erfassten ersten Erfassungsbereich eine andere Winkelauflösung realisiert. Für die unterschiedliche Winkelauflösung ist vom konstruktiven Aufbau beispielsweise vorgesehen, dass der Bildsensor in dem den Überlappungsabschnitt aufnehmenden Bereich anders, insbesondere niedriger auflösend als in dem den übrigen aufnehmenden Bereich ausgebildet ist. Bei dieser Ausgestaltung ergibt sich der Vorteil, dass eine konstruktiv einfache und somit kostengünstige Optik mit einer konstanten Winkelauflösung einsetzbar ist. Als beispielhafte Alternative kann ebenso vorgesehen sein, dass der Bildsensor eine homogene Pixel/cm-Auflösung aufweist und die Optik derart ausgebildet ist, dass in dem Überlappungsabschnitt eine andere Winkelauflösung als in dem übrigen Bereich des ersten Erfassungsbereichs realisiert ist.

[0013] Aufgrund der Überlappung der Erfassungsbereiche ist ein Umgebungsbereich zweifach abgedeckt, sodass es möglich ist, für die Objekterkennung lediglich den Überlappungsabschnitt einer der beiden Erfassungsbereiche auszuwerten. Vor diesem Hintergrund erzielt die geänderte, insbesondere reduzierte Winkelauflösung im Überlappungsabschnitt den Vorteil, dass der Rechenaufwand zur Verarbei-

tung des ersten Erfassungsbereichs auf das Nötigste beschränkt ist. Die Aufnahme des übrigen Bereichs des ersten Erfassungsbereichs insbesondere mit einer erhöhten Winkelauflösung ermöglicht hingegen eine Objekterkennung ohne zusätzliche Bildverarbeitung wie z. B. eine virtuelle Pixelerhöhung.

[0014] Zugleich hat der Überlappungsabschnitt den Vorteil, dass die erste und die zweite Optronik mit unterschiedlichen Aufnahmeprioritäten ausgebildet werden können. So ist es beispielsweise möglich, die erste Optronik mit einem möglichst großen Erfassungsbereich auszubilden und somit auch Peripherbereiche zu erfassen, wie es im Kreuzungsbereich für die frühzeitige Erkennung von kreuzenden Verkehrsteilnehmern oder auch für die Ampelerkennung in vorderster Reihe erforderlich sein kann. Im Gegenzug kann durch die zweite Optronik z. B. eine detaillierte Aufnahme in dem Überlappungsabschnitt umgesetzt werden, sodass Aufnahmeobjekte sowohl im Nah-, beispielsweise im Entfernungsbereich zwischen einem und 50 Metern, als auch im Fernbereich, beispielsweise im Entfernungsbereich zwischen 50 und 500 Metern erkennbar sind. Folglich ist mit nur einer Fahrzeugkameravorrichtung die Objekterkennung sowohl in verschiedenen Entfernungs-, als auch Umfeldbereichen des Kraftfahrzeugs erzielt.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist in dem durch die erste Optronik aufgenommenen Überlappungsabschnitt eine Winkelauflösung von höchstens 10 Pixeln pro Grad, insbesondere von höchstens 5 Pixeln pro Grad umgesetzt. Alternativ oder optional ergänzend ist in dem übrigen Bereich des ersten Erfassungsbereichs eine Winkelauflösung von mindestens 30 Pixeln pro Grad, insbesondere von mindestens 40 Pixeln pro Grad umgesetzt. Auf diese Weise setzt die erste Optronik im Überlappungsabschnitt eine niedrige und im übrigen Bereich des ersten Erfassungsbereichs eine hohe Abbildungsgenauigkeit um. Auf diese Weise sind lediglich Teilbereiche, die durch die zweite Optronik nicht erfasst sind, mit einer hohen Auflösungsqualität für die Objekterkennung bereitgestellt.

[0016] Bei einer möglichen konkreten Umsetzung der Erfindung ist der durch die erste Optronik aufgenommene Überlappungsabschnitt mit einer niedrigeren Winkelauflösung als der durch die zweite Optronik aufgenommene Überlappungsabschnitt aufgenommen. In dem von der zweiten Optronik aufgenommenen Überlappungsabschnitt ist eine Winkelauflösung von beispielsweise mindestens 20 Pixeln pro Grad, insbesondere von mindestens 40 Pixeln pro Grad, im Speziellen von mindestens 80 Pixeln pro Grad realisiert. Auf diese Weise ist durch die zweite Optronik eine hohe Abbildungsgenauigkeit des Überlappungsabschnitts erzielt.

[0017] Vom konstruktiven Aufbau ist bevorzugt, dass die erste Optronik mit einem größeren Bildwinkel, im Speziellen mit einem größeren horizontalen und/oder vertikalen Bildwinkel als die zweite Optronik ausgebildet ist. Folglich weist die erste Optronik einen im Vergleich zur zweiten Optronik erweiterten Erfassungsbereich auf. Durch den größeren Bildwinkel sind nahe an dem Kraftfahrzeug, insbesondere der Kraftfahrzeugvorderseite befindliche Objekte im seitlichen und/oder oberen Erfassungsbereich der Fahrzeugkameravorrichtung wie z. B. kreuzende Kraftfahrzeuge oder nahe am Kraftfahrzeug befindliche Ampeln erfassbar. Beispielsweise ist der erste Erfassungsbereich durch die erste Optronik mit einem horizontalen Bildwinkel von mindestens 100 Grad, insbesondere von mindestens 120 Grad, im Speziellen von mindestens 130 Grad aufgenommen. Alternativ oder optional ergänzend ist vorgesehen, dass der erste Erfassungsbereich mit einem vertikalen Bildwinkel von mindestens 40 Grad, insbesondere von mindestens 50 Grad, im Speziellen von mindestens 60 Grad aufgenommen ist.

[0018] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der durch die erste Optronik aufgenommene Überlappungsabschnitt ein Zentrumsbildbereich und der übrige Bereich des ersten Erfassungsbereichs ein den Zentrumsbildbereich umgebender Randbildbereich des ersten Erfassungsbereichs ist. Der Zentrumsbildbereich ist insbesondere ein Mittenteilbereich des Sichtfelds der Fahrzeugkameravorrichtung. Vorzugsweise sind der Zentrumsbildbereich und der Randbildbereich konzentrisch zu einer optischen Achse der ersten Optronik angeordnet. Die erste Optronik ist insbesondere ausgebildet und/oder derart anordbar, in dem Zentrumsbildbereich den von dem eigenen Kraftfahrzeug frontalen Straßenverkehr wie z. B. vorausfahrende Kraftfahrzeuge und im Randbildbereich den Straßenverkehr im Peripherbereich wie z. B. kreuzende Kraftfahrzeuge zu erfassen. Bei dieser konstruktiven Ausgestaltung ist somit der Zentrumsbildbereich mit einer vergleichsweise zu dem Randbildbereich anderen, im Speziellen reduzierten Winkelauflösung realisiert. Folglich ist eine hohe Abbildungsgenauigkeit durch die erste Optronik im Randbildbereich umgesetzt, sodass die Objekterkennung wie z. B. die zuvor beschriebene Ampelerkennung oder kreuzende Kraftfahrzeuge ermöglicht ist.

[0019] Bei einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung entspricht der zweite Erfassungsbereich dem Überlappungsabschnitt. Mit anderen Worten ist mit dem zweiten Erfassungsbereich ausschließlich der mit der ersten Optronik übereinstimmende Überlappungsabschnitt aufgenommen. Besonders bevorzugt entspricht der von der zweiten Optronik aufgenommene Überlappungsabschnitt dem von der ersten Optronik aufgenommenen Zentrumsbildbereich. Auf diese Weise ist es

möglich, dass z. B. Fahrspuren, Verkehrszeichen oder vorausfahrende Kraftfahrzeuge in unterschiedlichen Entfernungsbereichen im Zentrumsbildbereich durch die zweite Optronik mit der hierfür erforderlichen Winkelauflösung aufgenommen werden. Dies ermöglicht eine präzise und robuste Objekterkennung.

[0020] Besonders bevorzugt ist die zweite Optronik mit einem horizontalen und/oder vertikalen Bildwinkel von mindestens 30 Grad und/oder von höchstens 50 Grad ausgebildet. Der beschränkte Bildwinkel ist von Vorteil, da mittels der Optik der zweite Erfassungsbereich lichtstark sowie mit einer hohen Abbildungsgenauigkeit mit keinen oder lediglich geringen Aberrationen auf kostengünstige Weise ermöglicht ist. Folglich ist die Objekterkennung im Nah- und Fernbereich insbesondere ohne das Erfordernis einer weiteren Bildverarbeitung bzgl. einer Entzerrung erzielbar.

[0021] Die Erfindung betrifft als weiteren Gegenstand eine Fahrerassistenzvorrichtung zur Objekterkennung aus den mit einer Fahrzeugkameravorrichtung nach der vorhergehenden Beschreibung aufgenommenen Erfassungsbereichen der Umgebung des Kraftfahrzeugs. Insbesondere umfasst die Fahrerassistenzvorrichtung die Fahrzeugkameravorrichtung oder ist mit dieser verbunden oder in das Gehäuse der Fahrzeugkameravorrichtung integriert. Bei den zu erkennenden Objekten handelt es sich vorzugsweise um Ampeln, Fahrspuren, Verkehrszeichen und/oder andere Verkehrsteilnehmer.

[0022] Vorzugsweise umfasst die Fahrerassistenzvorrichtung eine Bildauswerteeinrichtung, wobei die Fahrzeugkameravorrichtung mit der Bildauswerteeinrichtung zur Übermittlung der aufgenommenen Erfassungsbereiche verbunden ist. Die Bildauswerteeinrichtung ist insbesondere ausgebildet, ein in den von der Fahrzeugkameravorrichtung übermittelten Bilddaten enthaltenes Objekt, insbesondere Ampeln, Fahrspuren, Verkehrszeichen und/oder andere Verkehrsteilnehmer auszuwerten. Hierbei ist es beispielsweise möglich, dass die Bildauswerteeinrichtung den ersten und den zweiten Erfassungsbereich unabhängig voneinander auswertet. Demgegenüber ist es ebenso möglich, dass die Fahrzeugkameravorrichtung derart ausgebildet ist, dass der erste und zweite Erfassungsbereich zu einem Gesamtbild zusammengefügt werden, wobei insbesondere der Überlappungsabschnitt des ersten Erfassungsbereichs durch den Überlappungsabschnitt des zweiten Erfassungsbereichs ersetzt wird. Sofern das Gesamtbild zur Anzeige ausgegeben werden soll, kann eine Interpolation derart erfolgen, dass das Gesamtbild für den Betrachter unverzerrt erscheint.

[0023] Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden

Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung. Dabei zeigen:

[0024] Fig. 1 in einer Draufsicht ein Kraftfahrzeug mit einer Fahrerassistenzvorrichtung umfassend eine Fahrzeugkameravorrichtung;

[0025] Fig. 2 die Fahrzeugkameravorrichtung aus Fig. 1 zur Aufnahme eines ersten und einen zweiten Erfassungsbereichs;

[0026] Fig. 3 schematisch dargestellt die Winkelauflösung des ersten Erfassungsbereichs aus Fig. 2 über den horizontalen Bildwinkel aufgetragen;

[0027] Fig. 4 schematisch dargestellt eine Winkelauflösung des zweiten Erfassungsbereichs aus Fig. 2 über einen horizontalen Bildwinkel aufgetragen;

[0028] Fig. 5 schematisch dargestellt die Winkelauflösung des ersten und zweiten Erfassungsbereichs auf Fig. 2 über den horizontalen Bildwinkel aufgetragen.

[0029] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0030] Eine nachfolgend exemplarisch beschriebene und in Fig. 1 gezeigte Fahrerassistenzvorrichtung 1 ist in einem Kraftfahrzeug 2 angeordnet und umfasst eine Fahrzeugkameravorrichtung 3. Die Fahrzeugkameravorrichtung 3 ist zur Aufnahme einer Umgebung des Kraftfahrzeugs 2 ausgebildet. Bei der Umgebung handelt es sich um das Fahrzeugvorfeld des Kraftfahrzeugs 2. Die Fahrzeugkameravorrichtung 3 ist zur Übermittlung der aufgenommenen Bilddaten mit einer Bildauswerteeinrichtung 4 der Fahrerassistenzvorrichtung 1 verbunden. Anders als in Fig. 1 schematisch dargestellt, kann die Bildauswerteeinrichtung im Gehäuse der Fahrzeugkameravorrichtung 3 integriert sein. Die Bildauswerteeinrichtung 4 ist ausgebildet, aus den von der Fahrzeugkameravorrichtung 3 übermittelten Bilddaten Objekte wie beispielsweise Ampeln, Fahrspuren und/oder Verkehrszeichen zu erkennen und entsprechende Ausgabe-signale auszugeben.

[0031] Wie in Fig. 2 schematisch dargestellt, umfasst die Fahrzeugkameravorrichtung 3 eine erste und eine zweite Optronik 5, 6, die zur Aufnahme des Umfelds des Kraftfahrzeugs 2 ausgebildet sind. Die erste und zweite Optronik 5, 6 umfassen jeweils eine Optik sowie einen Bildsensor. Beispielsweise sind die erste und die zweite Optronik 5, 6 jeweils als eine Monokamera ausgebildet. Für eine unauffällige Ausgestaltung der Fahrzeugkameravorrichtung 3 in dem Kraftfahrzeug 2 sind die Optroniken 5, 6 z. B. gemeinsam in einem Gehäuse angeordnet. Wie hier rein schematisch dargestellt, sind die zwei Optroniken 5, 6 nebeneinander angeordnet, jedoch kann ebenso vor-

gesehen sein, die zwei Optroniken 5, 6 übereinander anzuordnen.

[0032] Die erste Optronik 5 ist ausgebildet einen ersten Erfassungsbereich 7 und die zweite Optronik 6 einen zweiten Erfassungsbereich 8 von der Umgebung aufzunehmen. Die Optiken der Optroniken 5, 6 sind unterschiedlich ausgebildet, so dass sich die Erfassungsbereiche 7, 8 beispielsweise im Bildverhältnis oder auch durch Verzeichnungen unterscheiden können. Die erste und die zweite Optronik 5, 6 sind ausgebildet, die Erfassungsbereiche 7, 8 mit unterschiedlich großen horizontalen Bildwinkeln α_1 , α_2 aufzunehmen. Hier nicht dargestellt, jedoch alternativ oder optional ergänzend möglich, sind die Erfassungsbereiche 7, 8 durch die Optroniken 5, 6 mit unterschiedlich großen vertikalen Bildwinkeln aufgenommen.

[0033] Der horizontale Bildwinkel α_1 des ersten Erfassungsbereichs 7 ist größer als der des zweiten Erfassungsbereichs 8 ausgebildet. Beispielsweise ist der erste Erfassungsbereich 7 mit einem horizontalen Bildwinkel α_1 von mindestens 100 Grad aufgenommen. Der zweite Erfassungsbereich 8 ist z. B. mit einem horizontalen Bildwinkel α_2 von höchstens 50 Grad aufgenommen. Somit ist in dem ersten Erfassungsbereich 7 ein größerer Umgebungsbereich als in dem zweiten Erfassungsbereich 8 abgebildet. Angesichts der unterschiedlich großen Bildwinkel ist eine konstruktive Ausgestaltung der Optroniken 5, 6 möglich, die in den Erfassungsbereichen 7, 8 eine Objekterkennung in verschiedenen Entfernungs- und Umgebungsbereichen erzielt.

[0034] Der erste und der zweite Erfassungsbereich 7, 8 weisen einen Überlappungsabschnitt 9 auf. Bei dem Überlappungsabschnitt 9 handelt es sich somit um einen Überschneidungsbereich der beiden Erfassungsbereiche 7, 8. In dem Überlappungsabschnitt 9 der Erfassungsbereiche 7, 8 ist insbesondere der gleiche Umgebungsbereich abgebildet. Während es sich bei dem Überlappungsabschnitt 9 des ersten Erfassungsbereichs 7 lediglich um einen Teilausschnitt des ersten Erfassungsbereichs 7 handelt, bildet der zweite Erfassungsbereich 8 den Überlappungsabschnitt 9. Somit entspricht der vertikale und der horizontale Bildwinkel α_2 des zweiten Erfassungsbereichs 8 dem vertikalen und horizontalen Bildwinkel α_2 des Überlappungsabschnitts 9.

[0035] Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der durch die erste Optronik 6 aufgenommene Überlappungsabschnitt 9 ein Zentrumsbildbereich und der übrige Bereich ein dem Zentrumsbildbereich umgebender Randbildbereich des ersten Erfassungsbereichs 7. Die erste Optronik 6 ist beispielsweise derart ausgebildet und/oder angeordnet, in dem Zentrumsbildbereich den frontalen Straßenverkehr wie z. B. vorausfahrende Kraftfahrzeuge und im Randbildbereich den

Straßenverkehr im Peripherbereich wie z. B. kreuzende Kraftfahrzeuge des eigenen Kraftfahrzeugs **2** zu erfassen.

[0036] Zur Objekterkennung im Überlappungsabschnitt **9**, bei diesem Ausführungsbeispiel im Zentrumsbildbereich, ist die Auswertung von lediglich einer der von den Erfassungsbereichen **7**, **8** aufgenommenen Überlappungsabschnitten **9** erforderlich. Vor diesem Hintergrund ist vorgesehen, dass der Überlappungsabschnitt **9** des zweiten Erfassungsbereichs **8** für die Objekterkennung ausgewertet wird. Die Auswertung dieses Überlappungsabschnitts **9** ist von Vorteil, da der zweite Erfassungsbereich **8** einen kleineren horizontalen Bildwinkel α als der erste Erfassungsbereich **7** aufweist. Der beschränkte Bildwinkel hat den Vorteil, dass durch die zweite Optronik **6** in dem Überlappungsabschnitt **9** eine hohe Abbildungsgenauigkeit mit keinen oder lediglich geringen Verzeichnungen ermöglicht ist.

[0037] In Fig. 3 ist der durch die erste Optronik **5** aufgenommene Erfassungsbereich **7** mit dem horizontalen Bildwinkel α_1 dargestellt. Da für die Objekterkennung der von zweiten Optronik **6** aufgenommene Überlappungsabschnitt **9** ausgewertet wird, ist die erste Optronik **5** ausgebildet, den Überlappungsabschnitt **9**, hier den Zentrumsbildbereich mit einer reduzierten Winkelauflösung als im übrigen Bereich, hier den Randbildbereich aufzunehmen. Somit ist der Erfassungsbereich **7** durch die erste Optronik **5** mit einer ungleichförmigen Winkelauflösung aufgenommen. Auf diese Weise ist einerseits für die Objekterkennung im Randbildbereich eine ausreichende Winkelauflösung sichergestellt, andererseits der Bildverarbeitungsaufwand für den ersten Erfassungsbereich **7** reduziert.

[0038] Die erste Optronik **5** ist beispielsweise derart ausgebildet, dass eine Winkelauflösung x_1 des Überlappungsabschnitts **9** ausgehend von einer optischen Achse A der ersten Optronik **5** bis zum Randbildbereich rotationssymmetrisch zunimmt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die erste Optronik **5** derart ausgebildet, dass die Winkelauflösung x_1 des Überlappungsabschnitts **9** ausgehend von der optischen Achse A der ersten Optronik **5** bis zum Übergang zum Randbildbereich entlang des horizontalen Bildwinkels α_1 exponentiell zunimmt. Als mögliche beispielhafte Alternativen kann ebenso vorgesehen sein, dass die Winkelauflösung x_1 ausgehend der optischen Achse A bis zum Übergang zum Randbildbereich linear steigt oder bis zum Übergang zum Randbildbereich keine Zunahme vorliegt. Z. B. beträgt ein Minimalwert der Winkelauflösung x_1 bzw. die Winkelauflösung x_1 für den gesamten Übergangsabschnitt **9** fünf Pixel pro Grad.

[0039] Weiterhin ist die erste Optronik **5** ausgebildet, den Randbildbereich mit einer gleichförmig ver-

teilten Winkelauflösung x_2 aufzunehmen. Beispielsweise beträgt die Winkelauflösung x_2 des Randbildbereichs 20 Pixel pro Grad, sodass eine scharfe Abbildung des Randbildbereichs umgesetzt ist.

[0040] In Fig. 4 ist der durch die zweite Optronik **6** aufgenommene Erfassungsbereich **8** mit dem horizontalen Bildwinkel α_2 dargestellt. Die zweite Optronik **6** ist ausgebildet, den zweiten Erfassungsbereich **8**, der den Überlappungsabschnitt **9** bildet, mit einer gleichförmig verteilten Winkelauflösung x_1 aufzunehmen. Beispielsweise beträgt die Winkelauflösung x_1 des Überlappungsabschnitts **9** 40 Pixel pro Grad. Auf diese Weise ist eine scharfe Abbildung des Überlappungsbereichs **9** umgesetzt und folglich die zuverlässige Objekterkennung im Zentrumsbildbereich ermöglicht. Auf diese Weise können in dem Zentrumsbildbereich befindliche Objekte sowohl im Nahbereich wie z. B. vorausfahrende Kraftfahrzeuge, als auch im Fernbereich wie z. B. Straßenschilder erkannt werden.

[0041] In Fig. 5 ist der durch die erste und die zweite Optronik **5**, **6** aufgenommene Erfassungsbereich **7**, **8** mit dem horizontalen Bildwinkel α_1 , α_2 dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel entspricht die Winkelauflösung x_2 des Randbildbereichs des ersten Erfassungsbereichs **7** der Winkelauflösung x_2 des zweiten Erfassungsbereichs **8**. Da der zweite Erfassungsbereich **8** einen kleineren horizontalen Bildwinkel α als der erste Erfassungsbereich **7** aufweist, ist hierdurch der Bildverarbeitungsaufwand im Vergleich zu dem ersten Erfassungsbereich **7** geringer. Alternativ kann jedoch ebenso vorgesehen sein, dass der zweite Erfassungsbereich **8** eine höhere Winkelauflösung x_1 als der Randbildbereich des ersten Erfassungsbereichs **7** aufweist. Auf diese Weise ist einerseits eine ausreichende Winkelauflösung x_2 für den Randbildbereich, andererseits eine hohe Winkelauflösung x_1 für den Zentrumsbildbereich ermöglicht. Folglich ist zwar ein erhöhter Rechenaufwand für den zweiten Erfassungsbereich **8** erforderlich, jedoch durch den beschränkten horizontalen Bildwinkel realisierbar, sodass eine detailreiche Objekterkennung im Zentrumsbildbereich erreicht ist. Dies ist beispielsweise bei einer Objekterkennung im Fernbereich weiter als 200 Metern von Vorteil.

Bezugszeichenliste

1	Fahrerassistenzvorrichtung
2	Kraftfahrzeug
3	Fahrzeugkameravorrichtung
4	Bildauswerteeinrichtung
5	Erste Optronik
6	Zweite Optronik
7	Erster Erfassungsbereich
8	Zweiter Erfassungsbereich
9	Überlappungsabschnitt
x1	Winkelauflösung des Überlappungsabschnitts

- x2** Winkelauflösung des Randbildbereichs
- α_1** Horizontaler Bildwinkel der ersten Optronik
- α_2** Horizontaler Bildwinkel der zweiten Optronik
- A** Optische Achse der ersten Optronik

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102011103378 B3 [0004]

Patentansprüche

1. Fahrzeugkameravorrichtung (3) zur Aufnahme einer Umgebung eines Kraftfahrzeugs (2), mit einer ersten und einer zweiten Optronik (5, 6), wobei die erste und die zweite Optronik (5, 6) jeweils eine Optik und einen Bildsensor umfassen, wobei die erste Optronik (5) ausgebildet ist einen ersten Erfassungsbereich (7) und die zweite Optronik (6) ausgebildet ist einen zweiten Erfassungsbereich (8) von der Umgebung aufzunehmen, wobei die erste und die zweite Optronik (5, 6) unterschiedlich große Bildwinkel (α_1 , α_2) mit einem Überlappungsabschnitt (9) der Erfassungsbereiche (7, 8) aufweisen, wobei der durch die erste Optronik (5) aufgenommene Überlappungsabschnitt (9) eine andere Winkelauflösung (x_1) als im übrigen Bereich des ersten Erfassungsbereichs (7) aufweist.

2. Fahrzeugkameravorrichtung (3) nach Anspruch 1, wobei der durch die erste Optronik (5) aufgenommene Überlappungsabschnitt (9) eine reduzierte Winkelauflösung (x_1) als im übrigen Bereich des ersten Erfassungsbereichs (7) aufweist.

3. Fahrzeugkameravorrichtung (3) nach Anspruch 1 oder 2, wobei in dem von der ersten Optronik (5) aufgenommenen Überlappungsabschnitt (9) eine Winkelauflösung von höchstens 10 Pixeln pro Grad realisiert ist.

4. Fahrzeugkameravorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der durch die erste Optronik (5) aufgenommene Überlappungsabschnitt (9) mit einer niedrigeren Winkelauflösung (x_1) als der durch die zweite Optronik (6) aufgenommene Überlappungsabschnitt (9) aufgenommen ist.

5. Fahrzeugkameravorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in dem von der zweiten Optronik (6) aufgenommenen Überlappungsabschnitt (9) eine Winkelauflösung (x_1) von mindestens 20 Pixeln pro Grad realisiert ist.

6. Fahrzeugkameravorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Optronik (5) mit einem größeren Bildwinkel (α_2) als die zweite Optronik (6) ausgebildet ist.

7. Fahrzeugkameravorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Optronik (5) mit einem horizontalen Bildwinkel (α_1) von mindestens 80 Grad ausgebildet ist.

8. Fahrzeugkameravorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der durch die erste Optronik (5) aufgenommene Überlappungsabschnitt (9) ein Zentrumsbildbereich und der übrige Bereich ein den Zentrumsbildbereich umgebender

Randbildbereich des ersten Erfassungsbereichs (7) ist.

9. Fahrzeugkameravorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zweite Erfassungsbereich (8) dem Überlappungsabschnitt (9) entspricht.

10. Fahrzeugkameravorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Optronik (6) mit einem horizontalen Bildwinkel (α_2) von mindestens 20 Grad und/oder von höchstens 50 Grad ausgebildet ist.

11. Fahrerassistenzvorrichtung (1) zur Objekterkennung aus den mit einer Fahrzeugkameravorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufgenommenen Erfassungsbereichen (7, 8) der Umgebung eines Kraftfahrzeugs (2).

12. Fahrerassistenzvorrichtung (1) nach Anspruch 11, wobei die Fahrerassistenzvorrichtung (1) aus den aufgenommenen Erfassungsbereichen (7, 8) zur Auswertung von Ampeln, Fahrspuren, Verkehrszeichen und/oder anderen Verkehrsteilnehmern ausgebildet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

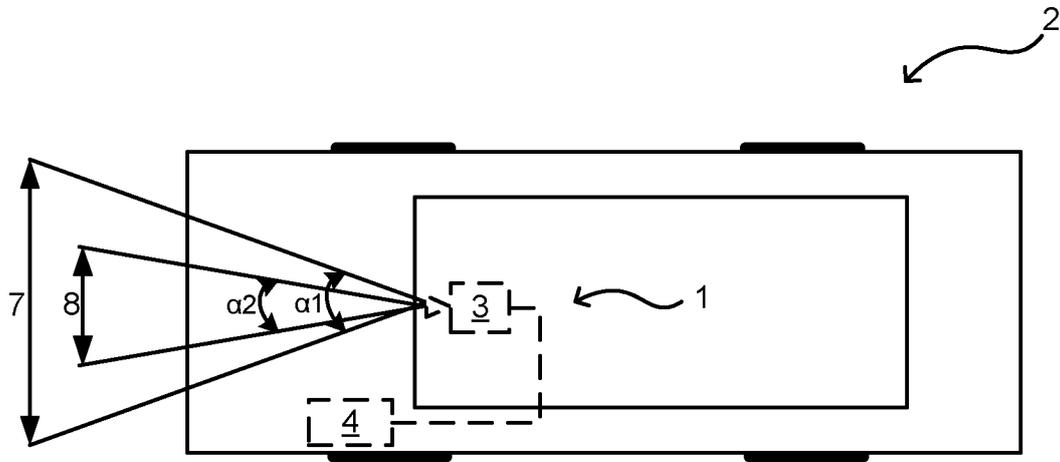


Fig. 1

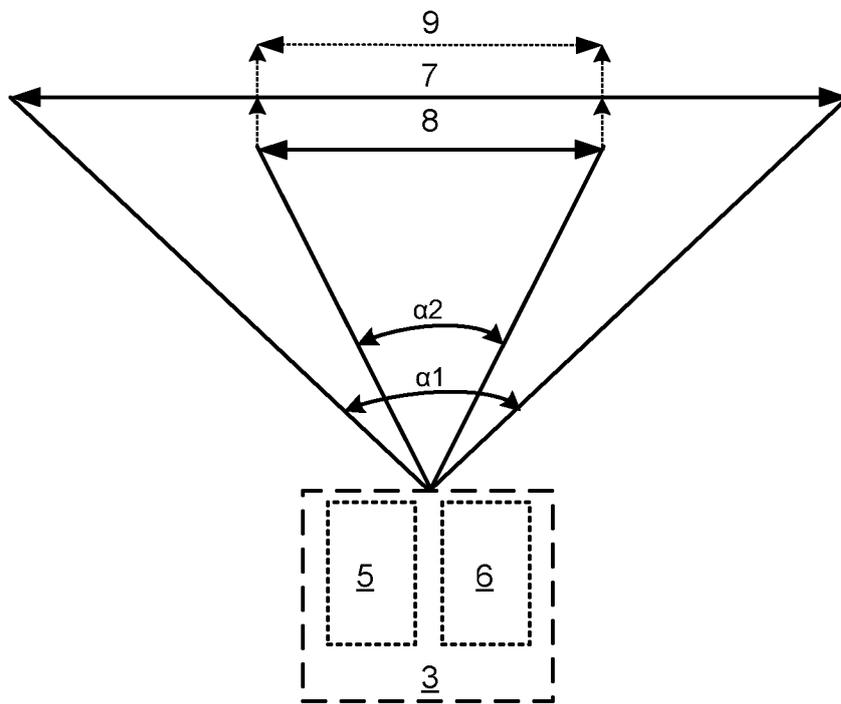


Fig. 2

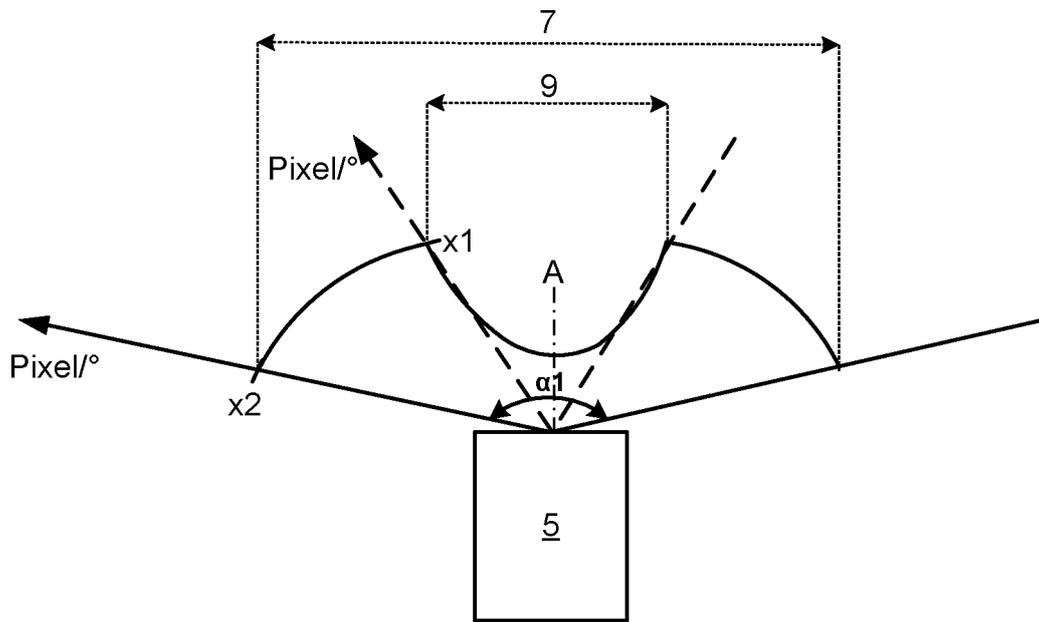


Fig. 3

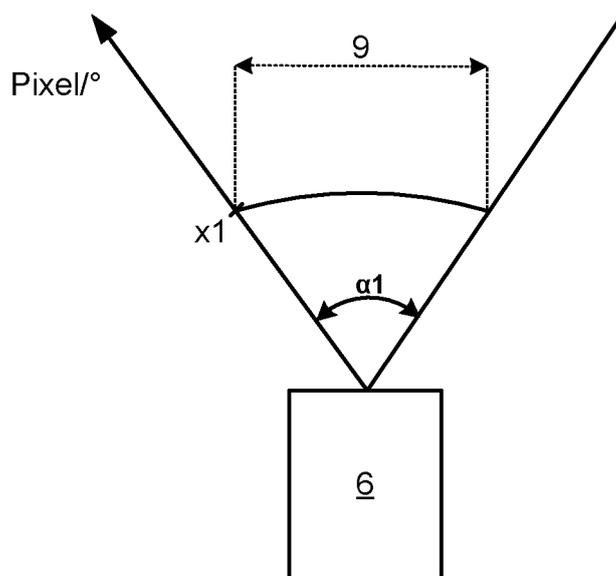


Fig. 4

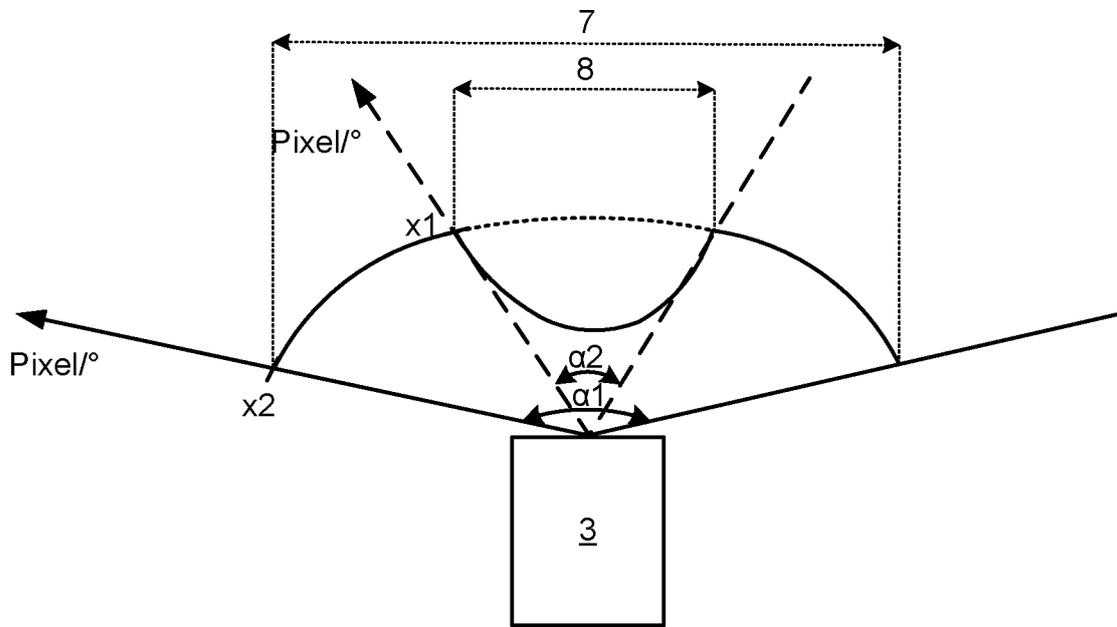


Fig. 5