

(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. September 2012 (27.09.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2012/126444 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60S 1/08 (2006.01) G01N 21/958 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2011/001794

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Oktober 2011 (01.10.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 014 749.7 22. März 2011 (22.03.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): CONTI TEMIC MICROELECTRONIC
GMBH [DE/DE]; Sieboldstraße 19, 90411 Nürnberg
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KRÖKEL, Dieter
[DE/DE]; Columbanstr. 12, 88097 Eriskirchen (DE).
FECHNER, Thomas [DE/DE]; Reutener Strasse 1, 88142
Wasserburg (DE). ROTHENHÄUSLER, Konrad
[DE/DE]; Säntisstrasse 12, 88147 Achberg (DE). FEY,
Wolfgang [DE/DE]; Hoyerbergweg 15b, 88131 Bodolz
(DE). KÜHNKE, Lutz [DE/DE]; Seeblick 27, 88045

Friedrichshafen (DE). RANDLER, Martin [DE/DE];
Säntisweg 15, 88090 Immenstaad (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: CONTI TEMIC
MICROELECTRONIC GMBH; Patente & Lizenzen,
Sieboldstraße 19, 90411 Nürnberg (DE).

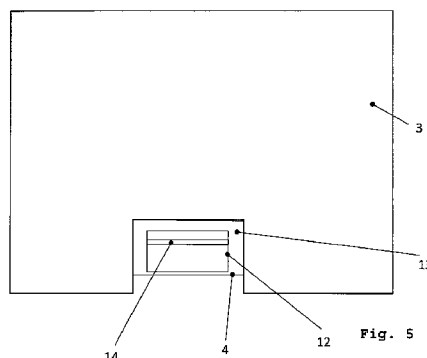
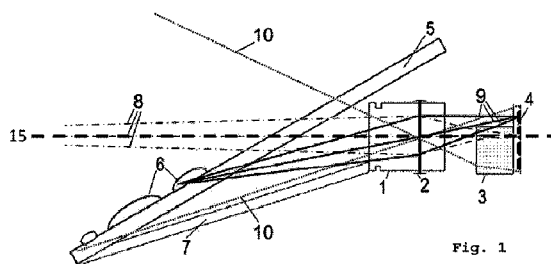
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTICAL MODULE HAVING MULTIFOCAL IMAGING

(54) Bezeichnung : OPTISCHES MODUL MIT MULTIFOKALER ABBILDUNG



(57) Abstract: The invention relates to an optical module
having multifocal imaging or a multifocal lens system, for
imaging two distance ranges (8, 9) on an image recording
element (4), in particular an optical far range and an
optical close range. Such an optical module is used in
particular in a vehicle camera. In order to image the
different distance ranges (8, 9) on the sensitive surface of
the image recording element (4), an optical element (3) is
designed in such a way and arranged in the beam path of
the electromagnetic radiation (8, 9) incident on the
sensitive surface of the image recording element (4) in
such a way that electromagnetic radiation from a first
distance range (8) is imaged in a first area (11) of the
sensitive surface of the image recording element (4),
wherein the electromagnetic radiation from the first
distance range (8) passes through the optical element (3),
and electromagnetic radiation from a second distance range
(9) is imaged in a second area (12) of the sensitive surface
of the image recording element (4), wherein the
electromagnetic radiation from the second distance range
(9) does not pass through the optical element (3). The
invention further relates to a camera device and to a
vehicle in which the optical module according to the
invention is arranged.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/126444 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein optisches Modul mit multifokaler Abbildung bzw. mit multifokaler Optik, zur Abbildung zweier Entfernungsbereiche (8, 9) auf einem Bildaufnahmeelement (4), insbesondere eines optischen Fern- und eines optischen Nahbereichs. Ein betreffendes optisches Modul kommt insbesondere in einer Fahrzeugkamera zum Einsatz. Ein optisches Element (3), zur Abbildung der unterschiedlichen Entfernungsbereiche (8, 9) auf der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4), ist derart ausgestaltet und im Strahlengang der auf die sensitive Fläche des Bildaufnahmeelements (4) auftreffenden elektromagnetischen Strahlung (8, 9) angeordnet, dass in einem ersten Bereich (11) der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) elektromagnetische Strahlung aus einem ersten Entfernungsbereich (8) abgebildet wird, wobei die elektromagnetische Strahlung aus dem ersten Entfernungsbereich (8) durch das optische Element (3) tritt, und in einem zweiten Bereich (12) der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) elektromagnetische Strahlung aus einem zweiten Entfernungsbereich (9) abgebildet wird, wobei die elektromagnetische Strahlung aus dem zweiten Entfernungsbereich (9) nicht durch das optische Element (3) tritt. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Kamervorrichtung und ein Fahrzeug in denen das erfindungsgemäße optische Modul angeordnet ist.

Optisches Modul mit multifokaler Abbildung

Die Erfindung betrifft ein optisches Modul mit multifokaler Abbildung bzw. mit multifokaler Optik, zur Abbildung zweier optischer Entfernungsbereiche auf einem Bildaufnahmeelement, insbesondere eines Fern- und eines Nahbereichs. Ein betreffendes optisches Modul kommt insbesondere in einer Fahrzeugkamera zum Einsatz.

Fahrerassistenzsysteme in Kraftfahrzeugen verwenden häufig ein Kamerasystem, beispielsweise zur Erkennung verschiedenster Objekte im Umfeld des Fahrzeugs oder zur Regenerkennung auf der Windschutzscheibe.

Das Kamerasystem ist dabei in der Regel hinter der Windschutzscheibe des Fahrzeugs angeordnet und blickt in Fahrtrichtung durch diese hindurch. Beispiele hierfür sind Fahrzeugkameras zur Erkennung der Fahrbahnmarkierungen, Nachtsichtkameras oder Stereokameras als optische Abstandssensoren. Um gleichzeitig unterschiedliche Funktionen mit nur einer Kamera erfüllen zu können, werden teilweise zusätzliche Elemente in den optischen Pfad, d.h. in den Strahlengang des in die Kamera einfallenden Lichts bzw. der elektromagnetischen Strahlung, eingebracht. Die zusätzlichen Elemente erlauben es mit nur einem in der Kamera angeordneten Bildaufnahmeelement, z.B. einem CMOS- oder CCD-Bildchip, gleichzeitig zwei unterschiedliche Entfernungsbereiche abzubilden. Zum Stand der Technik gehören inzwischen verschiedene Kamerasysteme in Kraftfahrzeugen, die sowohl Fahrerassistenzfunktionen durch Objekterkennung in einem optischen Fernbereich (z.B. Verkehrszeichen-, Fußgänger-, Fahrspur oder Lichtquellenerkennung) als auch eine Objekterkennung in einem optischen Nahbereich (z.B. Regenerkennung auf einer Windschutzscheibe) ermöglichen.

Die DE 10 2008 062 977 A1 zeigt beispielsweise ein optisches Modul mit einem Halbleiterelement als Bildaufnahmeelement, umfassend eine für elektromagnetische Strahlung sensitive Fläche, und einem Objektiv zum Projizieren elektromagnetischer Strahlung auf die sensitive Fläche des Halbleiterelements. In einem definierten Teilvolumen im Raum zwischen dem Objektiv und der sensitiven Fläche des Halbleiterelements ist ein zusätzliches optisches Element angeordnet, so dass durch das zusätzliche optische Element in einem ersten Bereich der sensitiven Fläche des Halbleiterelements ein erster Entfernungsbereich abgebildet wird und in einem zweiten Bereich des Sichtbereichs, in dem sich das zusätzliche optische Element nicht befindet, ein zweiter Entfernungsbereich abgebildet wird. Weiterhin wird beschrieben, wie mit einem derartigen System eine Regenerkennung als Fahrerassistenzfunktion umgesetzt werden kann, nämlich indem die bifokale Optik genutzt wird, um gleichzeitig Strahlen aus einem Fernbereich und Strahlen aus einem Nahbereich an unterschiedlichen Stellen auf dem Halbleiterelement scharf (d.h. fokussiert) abzubilden. Im Falle der Regenerkennung als Fahrerassistenzfunktion handelt es sich bei dem Nahbereich um ein Teilbereich der Windschutzscheibe des Fahrzeugs.

Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Systemen, mit einem zusätzlichen optischen Element zur Abbildung zweier Entfernungsbereiche auf einem Bildaufnahmeelement, ist das optische Element in der Regel rechteckig ausgebildet, z.B. als Glasplättchen. Das optische Element ist dann derart über dem Bildaufnahmeelement angeordnet, dass es sich nur über einem bestimmten Bereich des Bildaufnahmeelements befindet bzw. erstreckt, so dass zwei getrennte rechteckförmige Erfassungsbereiche auf dem Bildaufnahmeelement festgelegt werden. In der Regel wird ein schmaler Streifen im obersten

oder untersten Teil der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements zur Abbildung eines Nahbereichs genutzt, während der restliche Teil zur Beobachtung eines Fernbereichs dient. Nachteilig bei derartigen Systemen ist jedoch, dass diese Einteilung der sensitiven Fläche in der Regel nicht den Anforderungen unterschiedlicher Fahrerassistenzfunktionen, wie beispielsweise Regenerkennung, Fahrspurerkennung, Objekterkennung und Verkehrszeichenerkennung gerecht wird.

Es kann beispielsweise wünschenswert sein, die für elektromagnetische Strahlung sensitive Fläche eines Bildaufnahmeelements flexibler aufzuteilen und komplexere Aufteilungen der Bereiche der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements vorzunehmen.

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, eine Lösung anzugeben, mit der die für elektromagnetische Strahlung sensitive Fläche eines Bildaufnahmeelements zur Abbildung unterschiedlicher Entfernungsbereiche flexibler genutzt und beispielsweise an die jeweiligen Anforderungen unterschiedlicher Fahrerassistenzfunktionen angepasst werden kann.

Diese Aufgabe wird durch ein optisches Modul mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand von Unteransprüchen, wobei auch Kombinationen und Weiterbildungen einzelner Merkmale miteinander denkbar sind.

Das erfindungsgemäße optische Modul umfasst wenigstens ein Bildaufnahmeelement, mit einer für elektromagnetische Strahlung sensitiven Fläche, und mindestens ein optisches Element, das im Strahlengang, der auf die sensitive Fläche des Bildaufnahmeelements auftreffenden elektromagnetischen Strahlung, angeordnet ist. Das optische Element ist dabei

insbesondere derart ausgestaltet und im Strahlengang angeordnet, so dass in einem ersten Bereich der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements elektromagnetische Strahlung aus einem ersten Entfernungsbereich und in einem zweiten Bereich der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements elektromagnetische Strahlung aus einem zweiten Entfernungsbereich abgebildet wird. Die Abbildung der beiden Entfernungsbereiche erfolgt dabei vorzugsweise gleichzeitig und bildscharf, d.h. fokussiert. Das optische Element ist weiterhin vorzugsweise derart ausgestaltet und angeordnet, dass die elektromagnetische Strahlung aus dem ersten Entfernungsbereich durch das optische Element tritt, wohingegen die elektromagnetische Strahlung aus dem zweiten Entfernungsbereich nicht durch das optische Element tritt. Das optische Element bzw. dessen Profil ist dazu, bevorzugt senkrecht zur optischen Achse des optischen Moduls, mit wenigstens einem ausgesparten Teilbereich ausgestaltet, durch den die elektromagnetische Strahlung aus dem zweiten Entfernungsbereich tritt. Das optische Element kann ferner derart ausgebildet sein, dass es für die elektromagnetische Strahlung aus dem ersten Entfernungsbereich eine Verlängerung oder eine Verkürzung deren optischen Wegs bewirkt und insbesondere bildscharf auf der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements projiziert bzw. abbildet.

Unter der optischen Achse kann insbesondere die optische Achse eines Abbildungssystems verstanden werden, in welches das optische Modul integriert ist, beispielsweise die optische Achse eines Objektivs, hinter dem das optische Modul angeordnet ist. In der Regel entspricht die optische Achse einer Geraden, die senkrecht zur sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements verläuft sowie vorzugsweise dessen Mittelpunkt schneidet.

Das optische Element kann erfindungsgemäß mit einem, insbesondere senkrecht zur optischen Achse des optischen Moduls, rechteckigen Profil ausgestaltet sein. Das rechteckige Profil weist dabei vorzugsweise wenigstens einen ausgesparten Teilbereich auf.

Der wenigstens eine ausgesparte Teilbereich des optischen Elements kann, insbesondere wenn das optische Element mit einem rechteckigen Profil ausgebildet ist, ebenfalls rechteckig ausgestaltet und beispielsweise in der Mitte an einer Außenkante des optischen Elements angeordnet sein.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des optischen Moduls, ist der wenigstens eine ausgesparte Teilbereich des optischen Elements derart ausgebildet, dass er senkrecht zur optischen Achse des optischen Moduls ein Profil aufweist, das von der Form eines Rechtecks abweicht, wobei in vorteilhafter Weise flexibel auf die Anforderungen eines oder mehrerer Fahrerassistenzfunktionen eingegangen werden kann, die mittels des optischen Moduls realisiert werden sollen und komplexe Aufteilungen der sensitiven Fläche des Bildaufnahmelements vorgenommen werden können.

Die Abbildung zweier Entfernungsbereiche auf der sensitiven Fläche des Bildaufnahmelements kann insbesondere zur Umsetzung zumindest zweier unterschiedlicher Fahrerassistenzfunktionen mittels des optischen Moduls dienen, beispielsweise wenn das optische Modul in einem Fahrzeug als Umgebungssensor eingesetzt wird und die mittels des optischen Moduls aus der Umgebung gewonnen Bilddaten von einem oder mehreren Fahrerassistenzsystemen im Fahrzeug zur Umsetzung von Assistenzfunktionen weiterverarbeitet bzw. weiterverwendet werden.

Der wenigstens eine ausgesparte Teilbereich des optischen Elements kann grundsätzlich beliebig ausgebildet sein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der wenigstens eine ausgesparte Teilbereich des optischen Elements dabei in Abhängigkeit eines für die jeweilige Fahrerassistenzfunktion erforderlichen horizontalen und/oder vertikalen Beobachtungs- bzw. Öffnungswinkels ausgestaltet ist. Es kann beispielsweise wünschenswert sein, sowohl einen breiten unteren Bereich als auch die seitlichen Bereiche der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements zur Abbildung von elektromagnetischer Strahlung aus einem optischen Fernbereich zu verwenden, beispielsweise zur Verkehrszeichen-, Objekt- und Fahrspurerkennung und hingegen nur einen sehr kleinen Bereich, beispielsweise an der oberen Kante der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements, zur Abbildung von elektromagnetischer Strahlung aus einem optischen Nahbereich, beispielsweise zur Abbildung der Windschutzscheibe des Fahrzeugs und zum Zwecke der Regenerkennung.

Der wenigstens eine ausgesparte Teilbereich des optischen Elements kann weiterhin in vorteilhafter Weise, insbesondere bei Anordnung in einem Fahrzeug, an die jeweiligen Betriebsbedingungen angepasst ausgestaltet sein, beispielsweise bei Anordnung hinter der Windschutzscheibe des Fahrzeugs an den Neigungswinkel der Scheibe.

Bevorzugt handelt es sich bei einem der Entfernungsbereiche, insbesondere beim ersten Entfernungsbereich um einen optischen Fernbereich, und bei dem anderen Entfernungsbereich, insbesondere beim zweiten Entfernungsbereich, um einen optischen Nahbereich. Bei Anordnung bzw. bei Verwendung des optischen Moduls in einem Fahrzeug kann es sich bei dem optischen Fernbereich beispielsweise um einen Umgebungsbereich des Fahrzeugs, beispielsweise um die in Fahrtrichtung

vorausliegenden Fahrzeugumgebung, und bei dem optischen Nahbereich beispielsweise um einen Bereich des Fahrzeuginnenraums und/oder der Fahrzeugscheibe handeln.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen optischen Moduls handelt es sich bei dem optischen Element um ein Glasplättchen, das insbesondere planparallel und transparent ausgestaltet ist. Das planparallele transparente Glasplättchen kann insbesondere aus hochwertigem Bor-Kronglas, Borosilikatglas oder dergleichen hergestellt sein. Entsprechend einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die planparallele Platte aus transparentem Kunststoff hergestellt sein, beispielsweise aus Polycarbonat oder Polymethylmethacrylat (PMMA).

Weitere Vorteile sowie optionale Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen optischen Moduls gehen aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor. Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigt

Figur 1: eine Kameravorrichtung hinter einer Windschutzscheibe eines Fahrzeugs, in der ein erfindungsgemäßes optisches Modul angeordnet ist.

Figur 2: ein optisches Modul mit multifokaler Optik, wie aus dem Stand der Technik bekannt.

Figur 3: ein erfindungsgemäßes optisches Modul mit einem optischen Element, das ein rechteckiges Profil sowie einen, in der Mitte einer Außenkante angeordneten, ausgesparten Teilbereich aufweist.

Figur 4: ein erfindungsgemäßes optisches Modul mit einem optischen Element, das ein rechteckiges Profil sowie

einen ausgesparten Teilbereich aufweist, dessen Form von der Form eines Rechtecks abweicht.

Figur 5: ein erfindungsgemäßes optisches Modul mit einem optischen Element, das einen ausgesparten Teilbereich aufweist, der in Abhängigkeit der Neigung einer Fahrzeugscheibe ausgestaltet ist.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Kamavorrichtung, die hinter einer Windschutzscheibe (5) eines Fahrzeugs und in der ein erfindungsgemäßes optisches Modul angeordnet ist. Dargestellt ist der Strahlengang von elektromagnetischer Strahlung (8,9) für einen ersten (8) und einen zweiten (9) Entfernungsbereich, die durch ein Objektiv (1) mit der Hauptebene (2) auf der sensitiven Fläche eines Bildaufnahmeelements (4) abgebildet werden. Dargestellt ist weiterhin das Sichtfeld (10) und eine Streulichtblende (7) der Kamavorrichtung sowie die optische Achse (15) der Kamavorrichtung, die in diesem Fall der optischen Achse (15) des optischen Moduls entspricht.

Der Parallelversatz beim Strahlengang durch die Windschutzscheibe (5) ist in der schematischen Darstellung in Fig. 1 nicht berücksichtigt.

In Fig. 1 ist das optische Element (3) des optischen Moduls innerhalb der Kamavorrichtung zwischen dem Objektiv (1) und der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) im Strahlengang der elektromagnetischen Strahlung (8,9) angeordnet. Das optische Element (3) ist dabei insbesondere derart ausgestaltet und im Strahlengang (8,9) angeordnet, so dass in einem ersten Bereich der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) elektromagnetische Strahlung aus einem ersten Entfernungsbereich (8) und in einem zweiten Bereich der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) elektromagnetische Strahlung aus einem zweiten Entfernungsbereich (9) abgebildet werden. Die Abbildung der

beiden Entfernungsbereiche (8,9) erfolgt dabei vorzugsweise gleichzeitig und bildscharf, d.h. fokussiert, auf der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements. Auf diese Weise umfasst das Bild, das durch die sensitive Fläche des Bildaufnahmeelements (4) aufgenommen wird, gleichzeitig einen Bereich mit einer scharfen Nahbereichsabbildung und einen Bereich mit einer tiefenscharfen Fernbereichsabbildung. In der Nahbereichsabbildung können Wassertropfen (6), Schmutz, Schneeflocken oder dergleichen detektiert und klassifiziert werden. Gleichzeitig ist auf einem großen ersten Bereich des Kamerabildes das Verkehrsgeschehen in z. B. zwei bis 50 Meter Entfernung verfügbar und kann von verschiedenen Fahrerassistenzfunktionen verwendet und ausgewertet werden.

Fig. 2 zeigt ein optisches Modul, wie es bisher aus dem Stand der Technik bekannt ist. Das optische Modul umfasst ein Bildaufnahmeelement (4) und ein optisches Element (3). Das optische Element (3) ist rechteckig ausgebildet, z.B. als Glasplättchen, und derart über dem Bildaufnahmeelement (4) angeordnet, dass es sich nur über einem bestimmten Bereich (11) des Bildaufnahmeelements (4) befindet bzw. erstreckt, so dass zwei getrennte rechteckförmige Erfassungsbereiche (11,12) auf dem Bildaufnahmeelement (4) festgelegt werden. In diesem Fall dient ein schmaler Streifen (12) im oberen Teil der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) zur Abbildung eines optischen Nahbereichs, beispielsweise zur Regenerkennung, während der restliche Teil (11) der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) zur Erfassung eines optischen Fernbereichs dient.

Fig. 3 zeigt ein Beispiel für ein erfindungsgemäßes optisches Modul. Das optische Modul umfasst ein Bildaufnahmeelement (4), mit einer für elektromagnetische Strahlung sensitiven Fläche, und ein optisches Element (3), das im Strahlengang der auf die

sensitive Fläche des Bildaufnahmeelements (4) auftreffenden elektromagnetischen Strahlung angeordnet ist. Das optische Element (3) ist derart ausgestaltet und im Strahlengang angeordnet, so dass in einem ersten Bereich (11) der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) elektromagnetische Strahlung aus einem ersten Entfernungsbereich und in einem zweiten Bereich (12) der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) elektromagnetische Strahlung aus einem zweiten Entfernungsbereich abgebildet werden. Die Abbildung der beiden Entfernungsbereiche erfolgt dabei vorzugsweise gleichzeitig und bildscharf, d.h. fokussiert. Das optische Element (3) ist weiterhin mit einem rechteckigen Profil sowie derart ausgestaltet und angeordnet, dass die elektromagnetische Strahlung aus dem ersten Entfernungsbereich durch das optische Element (3) tritt, wohingegen die elektromagnetische Strahlung aus dem zweiten Entfernungsbereich nicht durch das optische Element (3) tritt. Das optische Element (3) bzw. dessen Profil ist dazu senkrecht zur optischen Achse des optischen Moduls mit einem ausgesparten Teilbereich ausgestaltet, durch den die elektromagnetische Strahlung aus dem zweiten Entfernungsbereich tritt. Der ausgesparte Teilbereich des optischen Elements (3) ist in diesem Fall rechteckig ausgestaltet und in der Mitte einer Außenkante des optischen Elements (3) angeordnet.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Beispiel für ein erfindungsgemäßes optisches Modul. Das optische Modul aus Fig. 4 ist in weiten Teilen entsprechend der Beschreibung zu Fig. 3 ausgestaltet. In Fig. 4 ist im Gegensatz zu Fig. 3 der ausgesparte Teilbereich des optischen Elements (3) derart ausgebildet, dass er senkrecht zur optischen Achse des optischen Moduls ein Profil aufweist, das von der Form eines Rechtecks abweicht. Das optische Modul bzw. die Aufteilung der sensitiven Fläche

des Bildaufnahmeelements (4) kann in diesem Fall beispielsweise speziell an die jeweiligen Anforderungen der Fahrerassistenzfunktionen angepasst sein, die mittels des optischen Moduls realisiert werden sollen.

Fig. 5 zeigt eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen optischen Moduls. Das optische Modul aus Fig. 5 ist in weiten Teilen entsprechend der Beschreibung zu Fig. 3 aufgebaut. Der erste Bereich (11) der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4), bestehend aus dem breiten oberen Teil sowie aus den seitlichen Bereichen der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4), dient im Beispiel aus Fig. 5 zur Abbildung von elektromagnetischer Strahlung aus einem optischen Fernbereich, insbesondere zur Verkehrszeichen-, Objekt- und Fahrspurerkennung. Der zweite und wesentlich kleinere Bereich (12) der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) dient zur Abbildung von elektromagnetischer Strahlung aus einem optischen Nahbereich, in diesem Fall zur Abbildung eines Teils der Windschutzscheibe des Fahrzeugs, in dem die optische Vorrichtung angeordnet sein kann, insbesondere zum Zwecke der Regenerkennung. Vom Bildaufnahmeelement (4) ist in Fig. 5 dabei nur der Bereich (12) dargestellt, der sich im Bereich der Aussparung des optischen Elements (3) befindet. Der ausgesparte Teilbereich des optischen Elements (3) ist in diesem Fall an die Betriebsbedingungen des Fahrzeugs angepasst, insbesondere an den Neigungswinkel der Windschutzscheibe. Der aktive Bereich (14) für die Regenerkennung, d.h. derjenige Teilbereich (14) des gesamten Bereichs (12), in dem die Abbildung des optischen Nahbereichs erfolgt und damit der Teilbereich (14), der tatsächlich die Fahrzeugscheibe scharf abbildet und somit für die Regenerkennung genutzt werden kann, kann bei dem erfindungsgemäßen Modul entsprechend Fig. 5 in vorteilhafter Weise in Abhängigkeit vom Neigungswinkel der Fahrzeugscheibe

gewählt werden. Somit kann das optische Modul aus Fig. 5 flexibel für unterschiedliche Neigungswinkel der Fahrzeugscheibe eingesetzt werden bzw. kann hinter Windschutzscheiben mit unterschiedlichen Neigungswinkeln angeordnet werden. Der aktive Bereich (14) wandert dabei in vertikaler Richtung innerhalb des Bereichs (12) der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4), in dem die Nahbereichsabbildung erfolgt, je nach Neigungswinkel der Windschutzscheibe.

In Fig. 5 ist außerdem ein Übergangsbereich (13) dargestellt, der zwischen den beiden Bereich (11,12) liegt.

Die Ausgestaltung des optischen Moduls entsprechend Fig. 5 kann gleich mehreren Anforderungen von Fahrerassistenzfunktionen Rechnung tragen, die mit dem optischen Modul realisiert werden können. Zum Einen dient nur ein kleiner Bereich (12) der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) zur Regenerkennung, da in der Regel auch nur ein kleiner Bereich für diese Funktion erforderlich ist. Der größere Bereich (11) der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) hingegen dient zur Erfassung des Fernbereichs. Insbesondere durch die Verwendung der gesamten linken und rechten Seitenbereiche der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements, steht in der Bildverarbeitung somit mehr Funktionsfläche des Bildaufnahmeelements (4) zur Verfügung, beispielsweise für die Erkennung der linken und rechten Fahrspurmarkierungen bzw. -begrenzungen.

Bezeichnungsliste

- 1 Objektiv
- 2 Hauptebene des Objektivs
- 3 Optisches Element
- 4 Bildaufnahmeelement
- 5 Windschutzscheibe
- 6 Regentropfen
- 7 Streulichtblende
- 8 Fernbereich/ Strahlung aus optischem Fernbereich
- 9 Nahbereich/ Strahlung aus optischen Nahbereich
- 10 Sichtbereich
- 11 Erster Bereich der sensitiven Fläche des
Bildaufnahmeelements
- 12 Zweiter Bereich der sensitiven Fläche des
Bildaufnahmeelements
- 13 Übergangsbereich
- 14 Aktiver Bereich für die Regensensorfunktion
- 15 Optische Achse

Patentansprüche

1. Optisches Modul mit multifokaler Abbildung umfassend
 - ein Bildaufnahmeelement (4), das eine für elektromagnetische Strahlung (8,9) sensitive Fläche aufweist, und
 - ein optisches Element (3), das zur Abbildung zweier unterschiedlicher Entfernungsbereiche (8,9) auf der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) derart ausgestaltet und im Strahlengang der auf die sensitive Fläche des Bildaufnahmeelements (4) auftreffenden elektromagnetischen Strahlung (8,9) angeordnet ist, dass
 - in einem ersten Bereich (11) der sensitiven Fläche elektromagnetische Strahlung aus einem ersten Entfernungsbereich (8) abgebildet wird, wobei die elektromagnetische Strahlung aus dem ersten Entfernungsbereich (8) durch das optische Element (3) tritt, und
 - in einem zweiten Bereich (12) der sensitiven Fläche elektromagnetische Strahlung aus einem zweiten Entfernungsbereich (9) abgebildet wird, wobei die elektromagnetische Strahlung aus dem zweiten Entfernungsbereich (9) nicht durch das optische Element (3) tritt,dadurch gekennzeichnet, dass das optische Element (3) wenigstens einen ausgesparten Teilbereich umfasst, durch den die elektromagnetische Strahlung aus dem zweiten Entfernungsbereich (9) tritt.
2. Optisches Modul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Element (3) senkrecht zur optischen Achse (15) des optischen Moduls mit einem rechteckigen Profil

ausgestaltet ist und senkrecht zur optischen Achse (15) wenigstens einen ausgesparten Teilbereich aufweist.

3. Optisches Modul nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
das optische Element (3) senkrecht zur optischen Achse (15) des optischen Moduls mit einem rechteckigen Profil ausgestaltet ist und senkrecht zur optischen Achse (15) wenigstens einen rechteckig ausgesparten Teilbereich umfasst, der in der Mitte einer Außenkante des rechteckigen Profils des optischen Elements (3) angeordnet ist.
4. Optisches Modul nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
der wenigstens eine ausgesparte Teilbereich des optischen Elements (3) senkrecht zur optischen Achse (15) des optischen Moduls ein Profil aufweist, das von der Form eines Rechtecks abweicht.
5. Optisches Modul nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Abbildung zweier Entfernungsbereich (8,9) auf der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) zur Umsetzung zumindest zweier unterschiedlicher Fahrerassistenzfunktionen mittels des optischen Moduls in einem Fahrzeug dient, und
der ausgesparte Teilbereich des optischen Elements (3) in Abhängigkeit eines, für wenigstens eine der Fahrerassistenzfunktionen erforderlichen, horizontalen und/oder vertikalen Beobachtungswinkels ausgestaltet ist.
6. Optisches Modul nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

die Abbildung zweier Entfernungsbereich (8,9) auf der sensitiven Fläche des Bildaufnahmeelements (4) zur Umsetzung zumindest zweier unterschiedlicher Fahrerassistenzfunktionen mittels des optischen Moduls in einem Fahrzeug dient, und der ausgesparte Teilbereich des optischen Elements (3) in Abhängigkeit wenigstens einer Betriebsbedingung ausgestaltet ist.

7. Optisches Modul nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Betriebsbedingung um einen Neigungswinkel einer Fahrzeugscheibe (5) handelt.
8. Optisches Modul nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Entfernungsbereich (8) ein optischer Fernbereich und der zweite Entfernungsbereich (9) ein optischer Nahbereich ist.
9. Optische Modul nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Element (3) als Glasplättchen ausgestaltet ist.
10. Kameravorrichtung, in der ein optisches Modul nach einem der vorangegangenen Ansprüche angeordnet ist.
11. Fahrzeug, in dem ein optisches Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder eine Kameravorrichtung nach Anspruch 10 angeordnet ist.

Zeichnungen

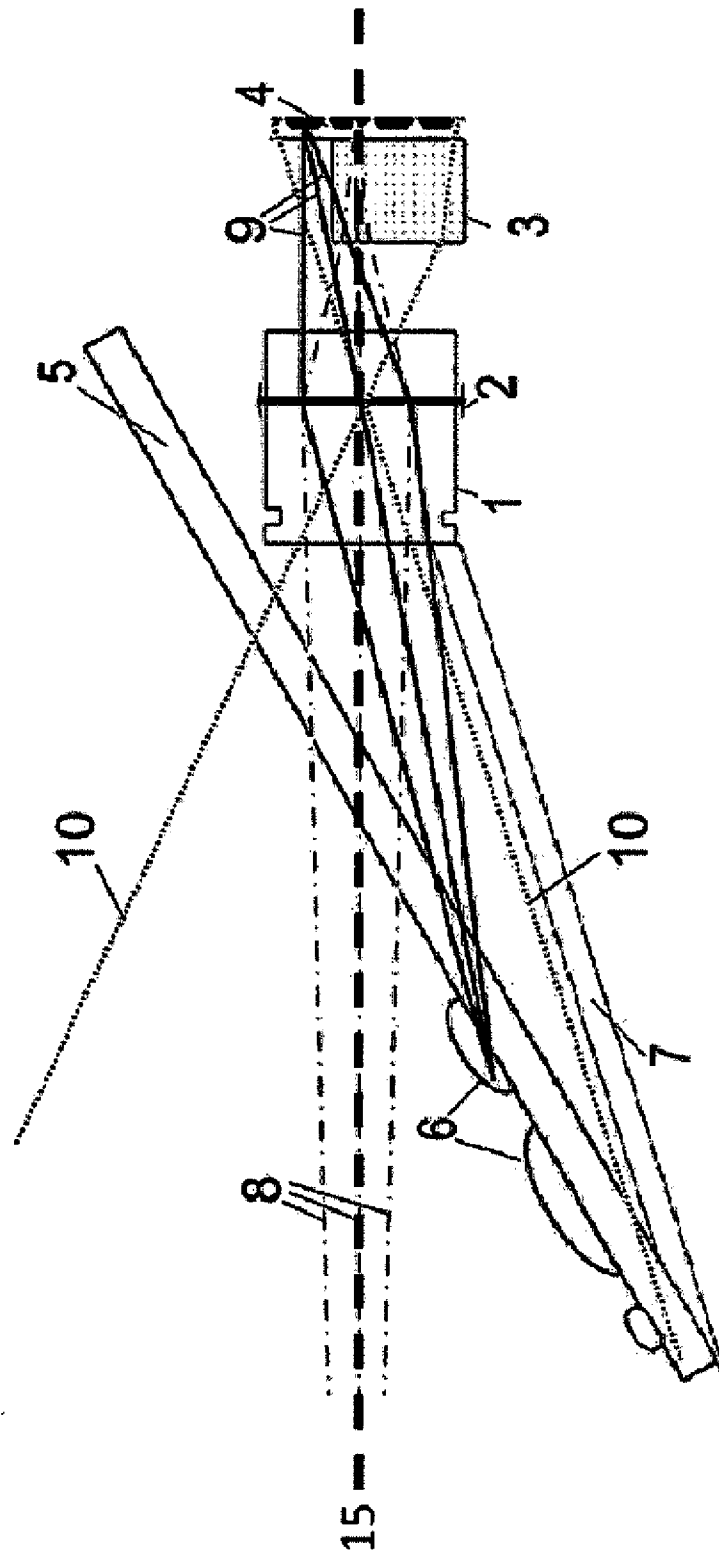


Fig. 1

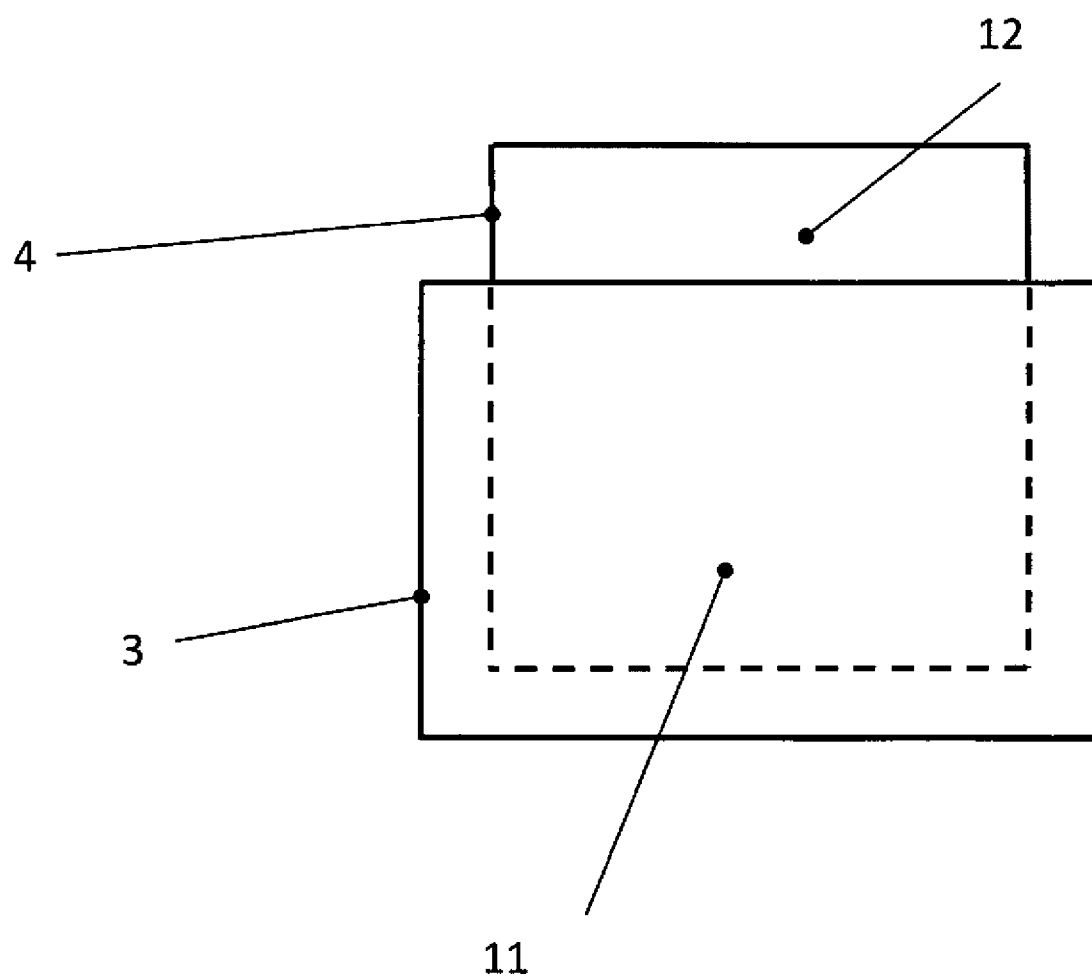


Fig. 2

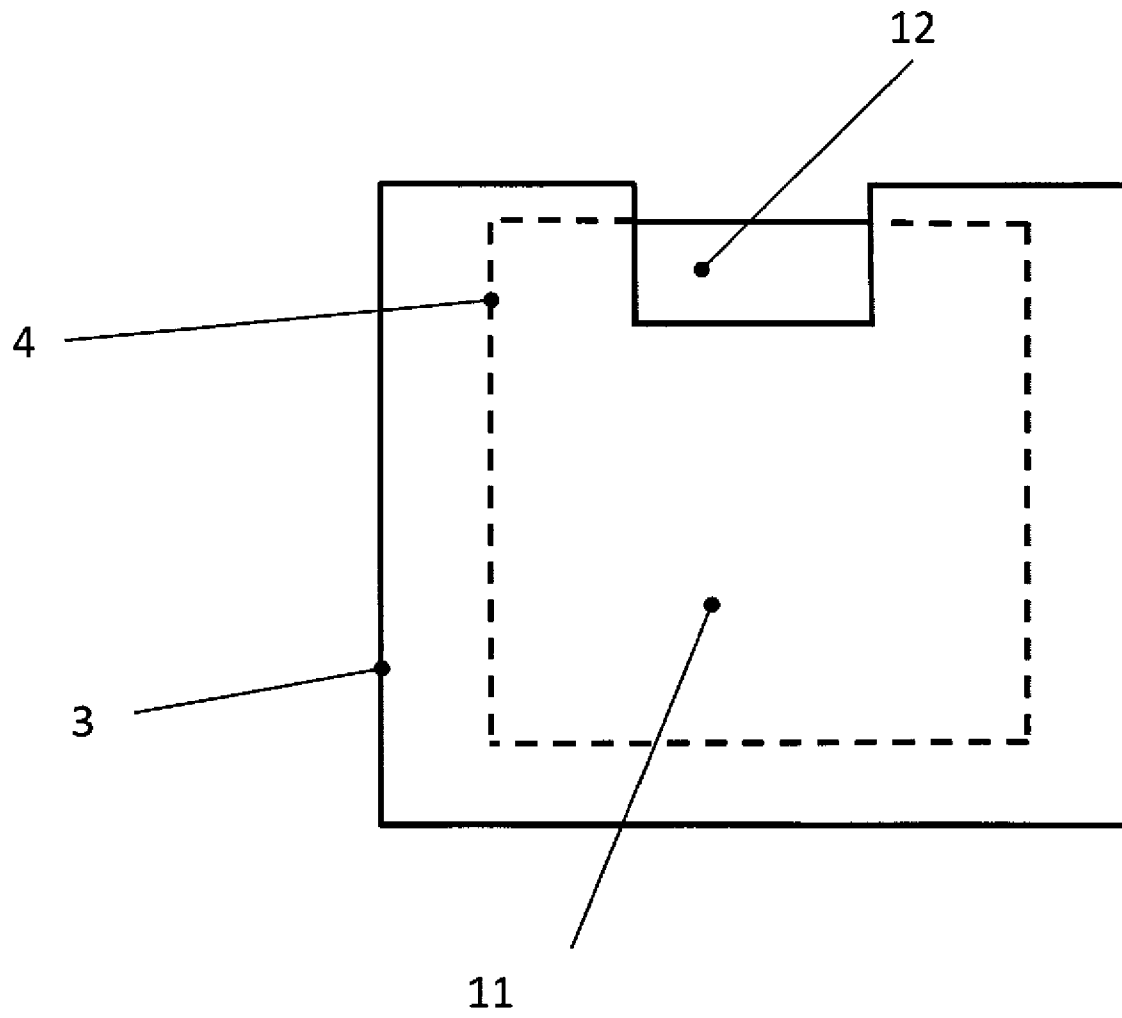


Fig. 3

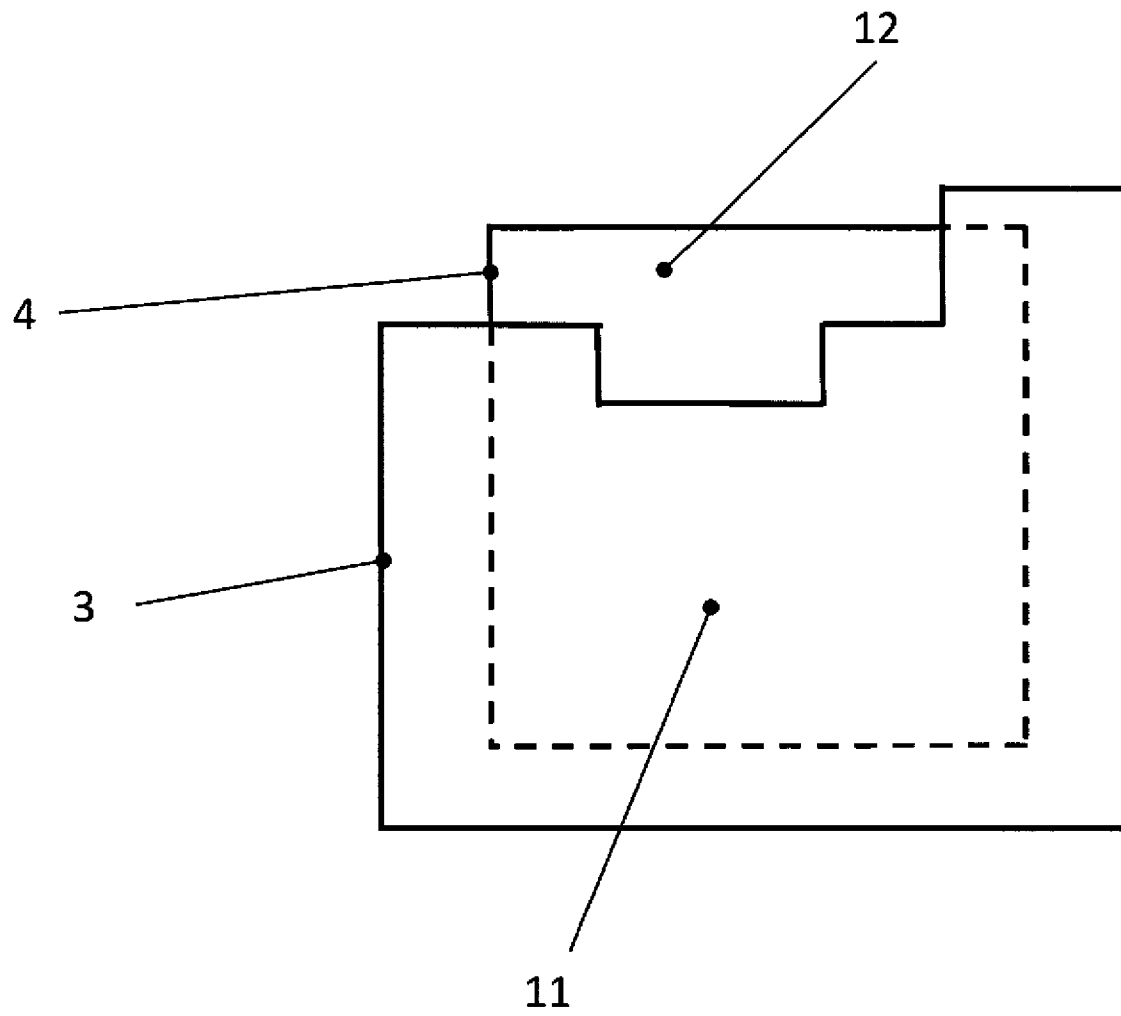


Fig. 4

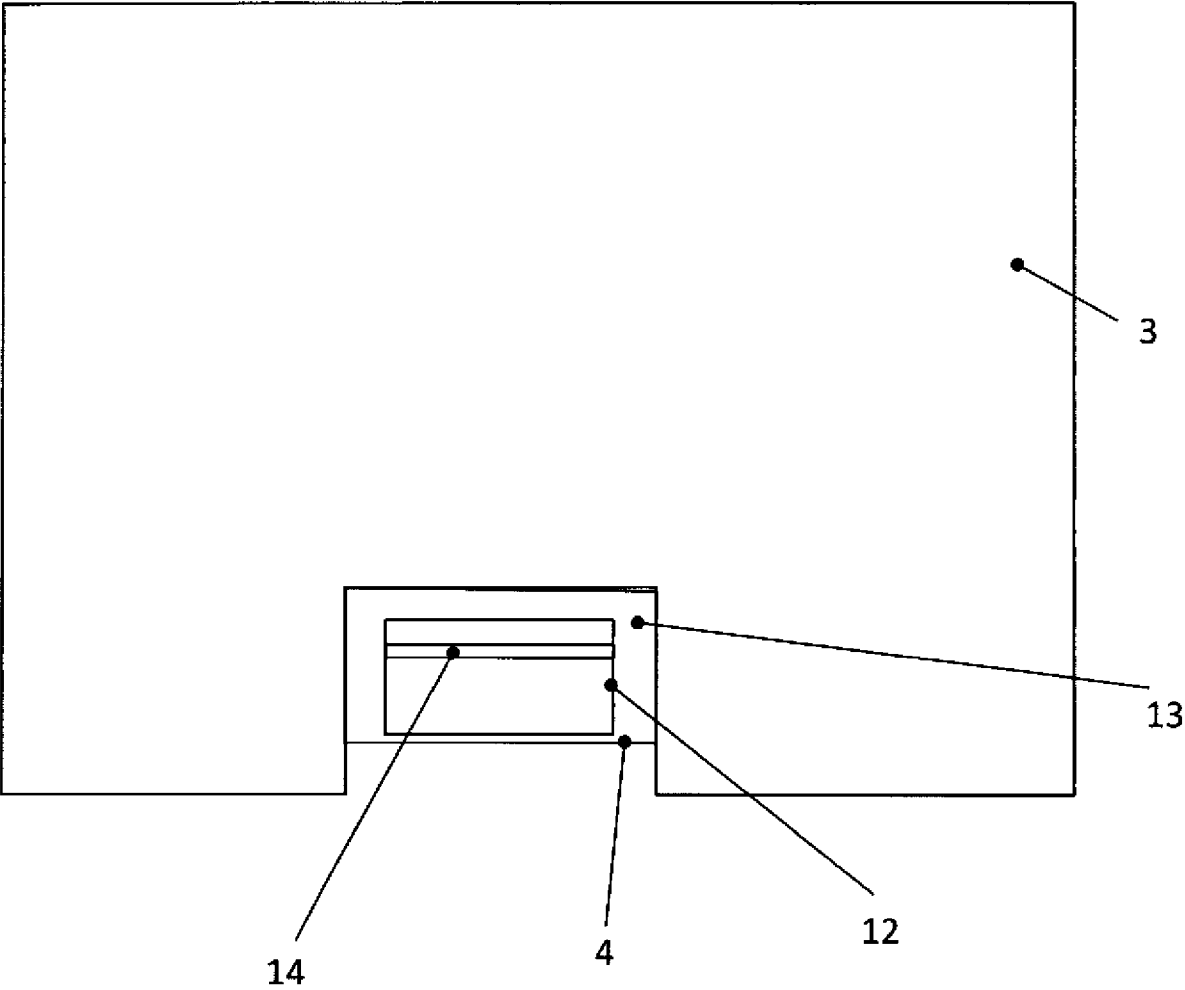


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2011/001794

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60S1/08

ADD. G01N21/958

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)

B60S G01N G02B

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2008 062977 A1 (ADC AUTOMOTIVE DIST CONTROL [DE]) 24 June 2010 (2010-06-24) cited in the application paragraphs [0001] - [0055]; figures 1,2 -----	1-11
A	WO 2011/003381 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]; ROTHENHAEUSLER KONRAD [DE]; MUELLER) 13 January 2011 (2011-01-13) abstract page 1 - page 22; figures 1-4 -----	1-11
A	JP 2006 184844 A (TOCHIGI NIKON CORP; NIPPON KOGAKU KK) 13 July 2006 (2006-07-13) abstract; figures 6,7 -----	1



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 document 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

23 March 2012

Date of mailing of the international search report

02/04/2012

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

Cohen, Adam

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2011/001794

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008062977 A1	24-06-2010	CN 102256836 A	23-11-2011
		DE 102008062977 A1	24-06-2010
		EP 2370297 A1	05-10-2011
		KR 20110105837 A	27-09-2011
		US 2011253917 A1	20-10-2011
		WO 2010072198 A1	01-07-2010

WO 2011003381 A1	13-01-2011	NONE	

JP 2006184844 A	13-07-2006	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2011/001794

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60S1/08

ADD. G01N21/958

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60S G01N G02B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2008 062977 A1 (ADC AUTOMOTIVE DIST CONTROL [DE]) 24. Juni 2010 (2010-06-24) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0001] - [0055]; Abbildungen 1,2 -----	1-11
A	WO 2011/003381 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]; ROTHENHAEUSLER KONRAD [DE]; MUELLER) 13. Januar 2011 (2011-01-13) Zusammenfassung Seite 1 - Seite 22; Abbildungen 1-4 -----	1-11
A	JP 2006 184844 A (TOCHIGI NIKON CORP; NIPPON KOGAKU KK) 13. Juli 2006 (2006-07-13) Zusammenfassung; Abbildungen 6,7 -----	1



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" älteres Dokument, 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 anderen 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

23. März 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/04/2012

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

Cohen, Adam

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2011/001794

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008062977 A1	24-06-2010	CN 102256836 A	23-11-2011
		DE 102008062977 A1	24-06-2010
		EP 2370297 A1	05-10-2011
		KR 20110105837 A	27-09-2011
		US 2011253917 A1	20-10-2011
		WO 2010072198 A1	01-07-2010

WO 2011003381 A1	13-01-2011	KEINE	

JP 2006184844 A	13-07-2006	KEINE	
