



(10) **DE 10 2011 103 302 A1** 2012.12.06

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 103 302.9**

(22) Anmeldetag: **03.06.2011**

(43) Offenlegungstag: **06.12.2012**

(51) Int Cl.: **B60R 1/00 (2011.01)**

(71) Anmelder:

**Conti Temic microelectronic GmbH, 90411,  
Nürnberg, DE**

(72) Erfinder:

**Müller, Gerhard, 88339, Bad Waldsee, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**DE 10 2004 015 040 A1**

**DE 10 2006 022 404 A1**

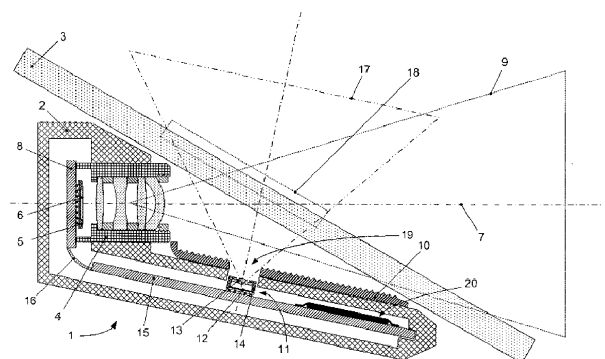
**DE 10 2008 043 737 A1**

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

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Kamerasystem für ein Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Kamerasystem (1) für ein Fahrzeug, das im Fahrzeuginnenraum hinter einer Windschutzscheibe (3) des Fahrzeugs angeordnet ist, mit einem Gehäuse (2), einem ersten Kameramodul, das einen Bereich vor dem Fahrzeug erfasst, und einem zweiten Kameramodul (11) das zumindest einen Bereich (18) der Windschutzscheibe (3) erfasst.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Kamerasystem für ein Fahrzeug, das im Fahrzeuginnenraum hinter einer Windschutzscheibe angeordnet ist.

**[0002]** Fahrerassistenzsysteme in Fahrzeugen verwenden häufig eine Kamera zur Erfassung der Fahrzeugumgebung, beispielsweise zur Erkennung verschiedenster Objekte im Umfeld des Fahrzeugs.

**[0003]** Die Kamera 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.

**[0004]** Neben dem Einbauraum eines solchen Kamerasystems befinden sich typischerweise auch Sensoren zur Regenerkennung oder zur Erkennung der Lichtverhältnisse.

**[0005]** Aus der DE 103 55 205 A1 ist beispielsweise eine Vorrichtung bekannt, zur Befestigung eines Kameramoduls in einem Fahrzeug hinter einer Windschutzscheibe, wobei in einem ersten Einbauraum hinter der Windschutzscheibe ein Kameramodul angeordnet ist, zur Erfassung von Bildern aus dem Vorwärtsbereich vor dem Fahrzeug. Unterhalb des Einbauraums für das Kameramodul ist ein zweiter Einbauraum vorgesehen, für einen Regensensor, dessen Sensorfläche ebenfalls der Windschutzscheibe zugewandt ist.

**[0006]** Nachteilig bei der in der DE 103 55 205 A1 beschriebenen Vorrichtung sowie bei anderen bekannten Vorrichtungen bei denen mehrere Sensoren, insbesondere Kameramodule und Regen- bzw. Lichtsensoren, hinter einer Windschutzscheibe eines Fahrzeugs angeordnet werden, ist ein erhöhter Bedarf an begrenztem Einbauraum, da für jedes Kameramodul und jede Sensoreinheit ein eigener Sichtbereich durch die Windschutzscheibe gebraucht wird.

**[0007]** Es gibt bereits Ansätze mehrere Sensorfunktionen auf ein Kameramodul zu vereinen, beispielsweise mit bifokalen bzw. multifokalen Kameramodulen, d. h. Kameras die gleichzeitig einen Fernbereich und einen Nahbereich auf einem einzelnen Bildelement erfassen können.

**[0008]** Ein solches System ist beispielsweise aus der EP 1 923 280 A1 bekannt. Durch ein zusätzliches optisches Element mit einer positiven Linse (konvexe Linse) wird ein bestehendes Abbildungssystem, welches auf einen optischen Fernbereich fokussiert ist, in die Lage gebracht, zusätzlich eine scharfe Abbildung von Objekten aus einem optischen Nahbereich auf ein Bildelement zu projizieren, in die-

sem Fall Regentropfen auf einer Windschutzscheibe. Wenn sich keine Regentropfen auf der Windschutzscheibe befinden, ist das auf das Bildelement projizierte Bild ausschließlich vom optischen Fernbereich dominiert. Wenn sich Tropfen auf der Windschutzscheibe befinden, wird die Abbildung des Fernbereichs durch die Abbildung des Nahbereichs in der gleichen Bildebene überlagert und das erzeugte Bildsignal wird verändert.

**[0009]** Nachteilig bei dem in der EP 1 923 280 A1 beschriebenen System sowie bei anderen multifokalen Abbildungssystemen aus dem Stand der Technik ist die Tatsache, dass Strahlung sowohl aus einem optischen Nahbereich als auch aus einem optischen Fernbereich gleichzeitig auf einem gemeinsamen Bereich des Bildelements auftrifft und dort zum einem Bildsignal führt. Dadurch wird für beide Fahrerassistenzfunktionen, d. h. für die Fernbereichsüberwachung und die Nahbereichsüberwachung, die Abbildungsqualität, durch die sich überlagernde Strahlung aus beiden Überwachungsbereichen, herabgesetzt.

**[0010]** Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein Sensor- bzw. ein Kamerasystem anzugeben, das möglichst kompakt und kostengünstig hinter der Windschutzscheibe eines Fahrzeugs angeordnet werden kann und mit dem mehrere Sensorfunktionen gleichzeitig erfüllt werden können, insbesondere eine Erfassung von Bildern aus einem Umgebungsbereich vor dem Fahrzeug sowie eine Regen- und/oder Lichtsensorfunktion.

**[0011]** Diese Aufgabe wird durch ein Kamerasystem 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.

**[0012]** Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, in denselben Einbauraum, der für ein erstes (primäres) Kameramodul zur Erfassung eines Fahrzeugumfeldes vorgesehen ist, ein zweites (sekundäres) Kameramodul anzuordnen, insbesondere zur Erfassung der Windschutzscheibe des Fahrzeugs, z. B. zur Regenerkennung und/oder als Lichtsensor. In einer besonderen Ausgestaltung wird das zweite Kameramodul mit Blickrichtung durch eine Streulichtblende für das erste Kameramodul hindurch in dem Kamerasystem angeordnet. Damit wird eine platzsparende Ausnutzung eines gemeinsamen Einbauraums für mehrere Kameramodule bzw. Sensorfunktionen erreicht.

**[0013]** Das erfindungsgemäße Kamerasystem kann mit einem Gehäuse im Innenraum eines Fahrzeugs angeordnet werden, insbesondere hinter der Windschutzscheibe des Fahrzeugs, beispielsweise hinter

einem Bereich der Windschutzscheibe, der von einem Scheibenwischer überwacht wird. Das Kamerasystem umfasst dabei ein erstes Kameramodul mit einem Objektiv und einem Bildaufnahmeelement, wobei das erste Kameramodul derart in dem Gehäuse angeordnet ist, dass es einen (Umgebungs-)Bereich vor dem Fahrzeug durch die Windschutzscheibe hindurch erfasst, insbesondere einen Vorausbereich in Fahrtrichtung des Fahrzeugs. Das Bildaufnahmeelement des ersten Kameramoduls ist vorzugsweise senkrecht zur optischen Achse des Objektivs des ersten Kameramoduls auf einer Leiterplatte angeordnet, wobei die optische Achse des Objektivs beispielsweise parallel zur Längsachse des Fahrzeugs in Fahrtrichtung ausgerichtet sein kann.

**[0014]** Das erfindungsgemäße Kamerasystem umfasst weiterhin mindestens ein zweites Kameramodul, welches ähnlich aufgebaut sein kann, wie das erste Kameramodul bzw. die gleichen oder ähnliche Elemente umfassen kann, und welches derart in dem Gehäuse angeordnet ist, dass das zweite Kameramodul einen Teil der Windschutzscheibe erfasst, insbesondere die Außenseite eines Bereichs der Windschutzscheibe. Bevorzugt wird als zweites Kameramodul eine optische Vorrichtung verwendet die einfacher und/oder kompakter aufgebaut ist als das erste Kameramodul und die vorzugsweise vorgefertigt ist und damit direkt auf einer Leiterplatte bestückt werden kann. Das zweite Kameramodul kann beispielsweise auf der Rechenplatine des ersten Kameramoduls oder neben dem ersten Kameramodul auf derselben Kameraplatine angeordnet sein.

**[0015]** In einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst das Kamerasystem wenigstens eine Streulichtblende. Die Streulichtblende ist bevorzugt für das erste Kameramodul an dem Gehäuse des Kamerasystems angeordnet, insbesondere zur Vermeidung von Reflexionen an der Windschutzscheibe und/oder an Elementen des Kamerasystems, z. B. an Linsen, Gehäuse- und/oder Fassungsstellen, von seitlich, d. h. insbesondere von außerhalb des Sichtbereichs des ersten Kameramoduls, in das Kamerasystem einfallenden Lichts bzw. einfallender elektromagnetischer Strahlung. Die Streulichtblende kann beispielsweise waagrecht oder mit einem gewissen Neigungswinkel zur sowie unterhalb der optischen Achse des ersten Kameramoduls angeordnet sein. Das zweite Kameramodul ist, insbesondere bei Ausgestaltung des Kamerasystems mit einer Streulichtblende für das erste Kameramodul, bevorzugt mit Blickrichtung durch die Streulichtblende hindurch in Richtung der Windschutzscheibe angeordnet, insbesondere mit nach oben gerichteter Blickrichtung auf den Scheibenbereich durch den das erste Kameramodul hindurch blickt. Vorzugsweise kreuzen bzw. überschneiden sich dabei die Blickrichtung des zweiten Kameramoduls und die optische Achse des ersten Kameramo-

duls in einem Bereich zwischen Gehäuse und Windschutzscheibe.

**[0016]** In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist die Streulichtblende in einem Bereich zwischen Gehäuse und Windschutzscheibe angeordnet, vorzugsweise im Sichttrichter des ersten Kameramoduls.

**[0017]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kamerasystems sind das erste und das zweite Kameramodul derart ausgebildet, dass das erste und das zweite Kameramodul elektromagnetische Strahlung aus unterschiedlichen Wellenlängenbereichen erfassen. Das erste und das zweite Kameramodul können hierzu beispielsweise mit unterschiedlichen Wellenlängenfiltern und/oder jeweils mit einem Bildaufnahmeelement mit Wellenlängenfilter ausgestattet sein.

**[0018]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst das Kamerasystem mindestens eine aktive Beleuchtung. Die aktive Beleuchtung strahlt dabei elektromagnetische Strahlung insbesondere mit einem bestimmten Wellenlängenbereich sowie bevorzugt in einen der Erfassungsbereiche des ersten und/oder des zweiten Kameramoduls aus. Der Wellenlängenbereich, der durch die mindestens eine aktive Beleuchtung ausgestrahlten elektromagnetischen Strahlung, entspricht dabei bevorzugt einem Wellenlängenbereich, der nur durch das erste oder nur durch das zweite Kameramodul erfasst wird. Die zumindest eine aktive Beleuchtung bzw. dessen ausgestrahlte elektromagnetische Strahlung kann auch über Lichtleiter in die Windschutzscheibe eingekoppelt werden.

**[0019]** In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die mindestens eine aktive Beleuchtung neben dem zweiten Kameramodul angeordnet, mit Ausstrahlrichtung durch die Streulichtblende für das erste Kameramodul hindurch, in Richtung der Windschutzscheibe. Die aktive Beleuchtung strahlt dabei vorzugsweise elektromagnetische Strahlung in einem bestimmten Wellenlängenbereich in den Erfassungsbereich des zweiten Kameramoduls aus. Bei dem Wellenlängenbereich handelt es sich bevorzugt um einen Bereich, der durch das erste Kameramodul nicht erfasst wird, beispielsweise im Infrarotbereich. Das zweite Kameramodul kann dabei derart ausgestaltet sein, dass es nur elektromagnetische Strahlung aus dem Wellenlängenbereich erfasst, den die aktive Beleuchtung ausstrahlt.

**[0020]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Kamerasystem derart ausgebildet, dass das zweite Kameramodul und/oder die mindestens eine aktive Beleuchtung elektromagnetische Strahlung durch einen ausgesparten Bereich in der Streulichtblende hindurch erfasst bzw. ausstrahlt. Insbesondere bei

nebeneinander angeordnetem zweiten Kameramodul und aktiver Beleuchtung, mit im Wesentlichen derselben Erfassungs- bzw. Ausstrahlrichtung, können für das zweite Kameramodul und die aktive Beleuchtung entweder jeweils ein eigener oder es kann für das Kameramodul und die aktive Beleuchtung ein gemeinsamer ausgespartter Bereich in der Streulichtblende ausgebildet sein. Die jeweils eigenen bzw. der gemeinsame ausgesparte Bereich ist dabei vorzugsweise jeweils dem gewünschten Öffnungswinkel des Sichtkegels des zweiten Kameramoduls und/oder dem Ausstrahlungswinkel der aktiven Beleuchtung angepasst ausgestaltet.

**[0021]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kamerasystems ist in zumindest einem ausgesparten Bereich der Streulichtblende, durch den das zweite Kameramodul und/oder die mindestens eine aktive Beleuchtung hindurch erfasst bzw. ausstrahlt, mindestens ein optisches Element angeordnet, beispielsweise eine Linse und/oder ein Wellenlängenfilter. Das optische Element kann dazu dienen, die Blickrichtung des zweiten Kameramoduls durch Strahlableitung bzw. Strahlumformung gezielt zu beeinflussen und/oder an die Scheibenneigung anzupassen und/oder das zweite Kameramodul vor Verunreinigungen zu schützen. Bei Anordnung eines Wellenlängenfilters als optisches Element im ausgesparten Bereich, dient dieser vorzugsweise dazu, dass das zweite Kameramodul nur elektromagnetische Strahlung aus einem bestimmten Wellenlängenbereich erfasst und/oder, dass die zumindest eine aktive Beleuchtung nur elektromagnetische Strahlung aus einem bestimmten Wellenlängenbereich ausstrahlt.

**[0022]** In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Kamerasystem derart ausgebildet, dass das zweite Kameramodul und/oder die mindestens eine aktive Beleuchtung elektromagnetische Strahlung durch einen Teilbereich der Streulichtblende hindurch erfasst bzw. ausstrahlt, der für elektromagnetische Strahlung durchlässig bzw. für elektromagnetische Strahlung transmittierend ausgestaltet ist. Insbesondere bei nebeneinander angeordnetem zweiten Kameramodul und aktiver Beleuchtung, mit im Wesentlichen derselben Erfassungs- und Ausstrahlrichtung, können für das zweite Kameramodul und für die aktive Beleuchtung entweder jeweils ein eigener oder es kann für das zweite Kameramodul und die aktive Beleuchtung ein gemeinsamer durchlässiger Teilbereich in der Streulichtblende ausgebildet sein. Die jeweils eigenen bzw. der gemeinsame durchlässige Teilbereich sind dabei vorzugsweise jeweils dem gewünschten Öffnungswinkel des Sichtkegels des zweiten Kameramoduls und dem Ausstrahlungswinkel der mindestens einen aktiven Beleuchtung angepasst ausgestaltet.

**[0023]** In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kamerasystems ist zumindest einer, der für elektromagnetische Strahlung durchlässig ausgestalteten Teilbereiche der Streulichtblende, durch den das zweite Kameramodul und/oder die mindestens eine aktive Beleuchtung hindurch erfasst bzw. ausstrahlt, derart ausgebildet, dass der zumindest eine Teilbereich nur elektromagnetische Strahlung aus einem bestimmten Wellenlängenbereich durchlässt bzw. transmittiert. Der zumindest eine Teilbereich kann damit als Wellenlängenfilter für das zweite Kameramodul und/oder die aktive Beleuchtung ausgestaltet sein.

**[0024]** In einer besonderen Ausführung des erfindungsgemäßen Kamerasystems sind das erste und das zweite Kameramodul auf einer gemeinsamen Leiterplatte angeordnet. Bevorzugt handelt es sich dabei um eine flexible Leiterplatte, mit einem ersten ebenen Bereich, der insbesondere senkrecht zur optischen Achse des ersten Kameramoduls angeordnet ist, einem zweiten ebenen Bereich, der insbesondere unterhalb und im Wesentlichen parallel zur Streulichtblende angeordnet ist, sowie mit einem gebogenen Bereich, der den ersten und den zweiten ebenen Bereich verbindet. Bevorzugt ist in dem Fall das erste Kameramodul auf dem ersten ebenen Bereich und das zweite Kameramodul auf dem zweiten ebenen Bereich der flexiblen Leiterplatte angeordnet. Bei Ausgestaltung des Kamerasystems mit mindestens einer aktiven Beleuchtung, kann diese beispielsweise neben dem zweiten Kameramodul auf dem zweiten ebenen Bereich der flexiblen Leiterplatte angeordnet sein.

**[0025]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kamerasystems, ist das erste Kameramodul auf einer ersten Leiterplatte und das zweite Kameramodul auf einer zweiten Leiterplatte angeordnet. Die erste Leiterplatte ist dabei vorzugsweise senkrecht zur optischen Achse des ersten Kameramoduls und die zweite Leiterplatte unterhalb sowie im Wesentlichen parallel zur Streulichtblende des Kamerasystems ausgerichtet, so dass die erste und die zweite Leiterplatte mit darauf angeordnetem ersten bzw. zweiten Kameramodul in einem bestimmten Winkel zueinander in dem Gehäuse angeordnet sind, vorzugsweise in einem Winkel von größer  $90^\circ$  und kleiner als  $135^\circ$ . Die erste und die zweite Leiterplatte sind dabei bevorzugt über flexible Kontakte miteinander verbunden.

**[0026]** In einer besonderen Ausführung des erfindungsgemäßen Kamerasystems ist das zweite Kameramodul in die Streulichtblende integriert. Damit kann auf einfache und vorteilhafte Weise ein modulares Aufbaukonzept für das Kamerasystem erreicht werden, insbesondere um eine vorhandene Kamera zur Umgebungserfassung, durch Aufstecken bzw. Anordnung der Streulichtblende, um eine Licht-

und/oder Regensensorfunktion zu erweitern. Bei Anordnung der Streulichtblende in dem Gehäuse des Kamerasystems ist dabei vorzugsweise eine mechanische Verbindung zwischen der Streulichtblende und dem Gehäuse, in dem das Kamerasystem angeordnet ist, und eine elektrische Verbindung zwischen dem zweiten Kameramodul und der Leiterplatte auf der das erste Kameramodul angeordnet ist, hergestellt. Die mechanische Verbindung kann beispielsweise mittels Einrastvorrichtungen oder mittels anderen Verbindungstechniken realisiert werden, beispielsweise Klebtechnik. Die elektrische Verbindung erfolgt vorzugsweise über elektrische Steckkontakte. Als Auswerteeinheit und Schnittstelle zu weiterer Fahrzeugelektronik für das zweite Kameramodul kann die Elektronik und die technischen Einrichtungen des ersten Kameramoduls verwendet werden.

**[0027]** In einer vorteilhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Kamerasystems erfolgt die Verarbeitung, der durch das erste und das zweite Kameramodul erfassten Bilddaten, über dieselben, d. h. über gemeinsame elektrische bzw. elektronische Einrichtungen, insbesondere innerhalb des Kamerasystems.

**[0028]** In einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kamerasystems ist das zweite Kameramodul bzw. Blickrichtung des zweiten Kameramoduls sowie dessen optische Achse derart ausgerichtet, dass das zweite Kameramodul eine nicht senkrechte Blickrichtung zur Windschutzscheibe des Fahrzeugs bzw. zu dem vom zweiten Kameramodul erfassten Bereich der Windschutzscheibe aufweist. Unter senkrechter Blickrichtung ist dabei insbesondere eine Ausrichtung der optischen Achse des zweiten Kameramoduls im 90°-Winkel zur Tangente, d. h. zur Senkrechten, betreffend die Scheibenkrümmung im Schnittpunkt zwischen optischer Achse und Windschutzscheibe zu verstehen. Das zweite Kameramodul weist somit vorzugsweise eine von dieser Ausrichtung abweichende Ausgestaltung auf. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Abstände, insbesondere eines Bildaufnahmeelements des zweiten Kameramoduls, zur Windschutzscheibe, so dass nur ein Teil des insgesamt erfassten Bereichs der Windschutzscheibe durch das zweite Kameramodul bzw. auf dessen Bildaufnahmeelement fokussiert bzw. bildscharf zur Abbildung gebracht wird. Dies kann in vorteilhafter Weise dazu genutzt werden, dass auch bei einer schlecht bzw. bei einem ungenau fokussierten zweiten Kameramodul trotzdem immer ein Teil des insgesamt erfassten Bereichs der Windschutzscheibe fokussiert abgebildet wird. Besonders vorteilhaft an dieser Ausgestaltung ist beispielsweise auch, dass z. B. eine Defokussierung/Dejustage des zweiten Kameramodul beispielsweise infolge von Temperaturänderungen und/oder Materialausdehnungen ausgeglichen werden, da sich in dem Falle lediglich der fokussierte abgebildete Bereich verschiebt.

Für Erkennung beispielsweise von Regen, reicht es in der Regel aus, wenn nur ein kleiner Teilbereich fokussiert abgebildet wird.

**[0029]** Besonders vorteilhaft ist eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kamerasystems, bei der das zweite Kameramodul in einem für das erste Kameramodul nicht erfassbaren Wellenlängenbereich arbeitet. In diesem Fall kann die Streulichtblende in einem für den Wellenlängenbereich des zweiten Kameramoduls durchlässigen bzw. transmittierenden Material gefertigt werden. Der durch das erste Kameramodul erfassbare Wellenlängenbereich könnte durch selbiges Material absorbiert werden. Weitergehend kann in diesem Fall das gesamte Gehäuse des Kamerasystems aus einem entsprechenden Material gefertigt werden, mit direkt an dem Gehäuse ausgebildeter Streulichtblende.

**[0030]** Weitere Vorteile sowie optionale Ausgestaltungen gehen aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor. Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

**[0031]** Es zeigt

**[0032]** **Fig. 1:** ein erfindungsgemäßes Kamerasystem in Ausgestaltung mit Streulichtblende und ausgespartem Bereich in der Streulichtblende.

**[0033]** **Fig. 2:** ein erfindungsgemäßes Kamerasystem in Ausgestaltung mit einem optischen Element im ausgesparten Bereich der Streulichtblende.

**[0034]** **Fig. 3:** eine Leiterplatte auf dem das zweite Kameramodul und zwei aktive Beleuchtungen angeordnet sind.

**[0035]** **Fig. 4:** ein erfindungsgemäßes Kamerasystem in Ausgestaltung mit aktiver Beleuchtung sowie mit einem Gehäuse aus lichtdurchlässigem Material und in das Gehäuse integrierter Streulichtblende.

**[0036]** **Fig. 1** zeigt ein Beispiel für ein erfindungsgemäßes Kamerasystem **1** mit einem Gehäuse **2**, das hinter der Windschutzscheibe **3** eines Fahrzeugs angeordnet ist. Das Kamerasystem **1** umfasst ein erstes Kameramodul mit einem Objektiv **4** und einem Bildaufnahmeelement **5**. Das Objektiv **4** umfasst in diesem Fall mehrere Linsenelemente und ist auf einer Leiterplatte **8** im Gehäuse **2** angeordnet. Bei dem Bildaufnahmeelement **5** handelt es sich in diesem Fall um ein Bildchip (Imager), beispielsweise ein CCD- oder CMOS-Bildchip. Das Bildaufnahmeelement **5** umfasst eine für elektromagnetische Strahlung sensitive Fläche **6** und ist senkrecht zur optischen Achse **7** des Objektivs **4** in BGA-Technik (BGA-Package, Ball-Grid-Array) auf der Leiterplatte **8** angeordnet. Das erste Kameramodul mit Objektiv **4**

und Bildaufnahmeelement **5** ist mit Blickrichtung bzw. Sichtkegel **9** in Fahrtrichtung des Fahrzeugs durch die Windschutzscheibe **3** hindurch ausgerichtet. Die optische Achse **7** des ersten Kameramoduls bzw. des Objektivs **4** ist dabei im Wesentlichen parallel zur Fahrzeuglängsachse ausgerichtet, wobei der Ausdruck „im Wesentlichen“ eine mögliche Abweichung im Bereich von  $\pm 30^\circ$  einschließt. Das erste Kameramodul dient beispielsweise der Erfassung eines Vorausbereichs vor dem Fahrzeug, beispielsweise zur Erkennung von Fahrspuren, Verkehrszeichen, Ampelanlagen, anderen Objekten und Hindernissen und/oder von Passanten und anderen Verkehrsteilnehmern, z. B. für eines oder mehrere Fahrerassistenzsysteme wie Antriebsschlupfregelung bzw. Traktionskontrolle wie ABS (Antiblockiersystem), ASR (Antriebs-Schlupf-Regelung), ESP (Elektronisches Stabilitätsprogramm), EDS (Elektronische Differentialsperre), sowie adaptives Kurvenlicht, Auf- und Abblendassistent für das Fahrlicht, Nachtsichtsysteme (englisch: night vision), Tempomat, Einparkhilfe, Bremsassistent, ACC (Adaptive Cruise Control) bzw. Abstandsregeltempomat, Abstandswarner, Abbiegeassistent, Stauassistent, Spurerkennungssystem, Spurhalteassistent, Spurhalteunterstützung, Spurwechselassistent, ISA (Intelligent Speed Adaption), ANB (Automatische Notbremsung), Kurvenassistent, Reifendruckkontrollsystem, Fahrerzustandserkennung, Verkehrszeichenerkennung, Platooning.

**[0037]** Das Kamerasystem **1** umfasst entsprechend **Fig. 1** weiterhin eine Streulichtblende **10**, die mit einem geringem Neigungswinkel zur sowie unterhalb der optischen Achse **7** des ersten Kameramoduls zwischen dem Gehäuse **2** und der Windschutzscheibe **3** angeordnet ist. Die Streulichtblende **10** ist weitgehend flächig ausgestaltet, in diesem Fall mit einer zur Windschutzscheibe **3** ausgerichteten gezahnten Oberflächenstruktur, die zur Vermeidung von Streulichteinfall in das erste Kameramodul bzw. das Objektiv **4** dient, ausgelöst beispielsweise durch Reflexionen von seitlich einfallendem Licht an der Windschutzscheibe **3** und/oder an Elementen des Kamerasystems **1**. Das Kamerasystem **1** umfasst weiterhin ein zweites Kameramodul **11**. Das zweite Kameramodul **11** kann erfindungsgemäß in gleicher Weise oder ähnlich wie das erste Kameramodul aufgebaut sein.

**[0038]** In diesem Fall umfasst das zweite Kameramodul ein Bildaufnahmeelement **12** eine Linse **13** sowie eine Haltestruktur **14** für die Linse **13**. Haltestruktur **14** und Linse **13** bilden damit ein Objektiv, das mit dem Bildaufnahmeelement **12** des zweiten Kameramoduls **11** verbunden ist und auf einer Leiterplatte **15** angeordnet ist. Die Leiterplatte **15** ist unterhalb sowie parallel zur Streulichtblende **10** innerhalb des Gehäuses **2** angeordnet und über flexible Kontakte **16** mit der Leiterplatte **8**, die senkrecht zur optischen Achse **7** des ersten Kameramoduls im Gehäuse **2** aus-

gerichtet ist und auf der das erste Kameramodul angeordnet ist, verbunden. Das Bildaufnahmeelement **12** des zweiten Kameramoduls **11** kann beispielsweise mit einem integrierten Wellenlängenfilter ausgestaltet sein, so dass bei vorteilhafter Ausgestaltung des Kamerasystems **1** durch das zweite Kameramodul **11** elektromagnetische Strahlung nur aus einem bestimmten Wellenlängenbereich erfasst wird.

**[0039]** Das zweite Kameramodul **11** ist dabei derart in dem Kamerasystem **11** angeordnet, dass es mit Blickrichtung bzw. Sichtkegel **17** durch die Streulichtblende **10** hindurch ausgestaltet ist und einen Teil bzw. einen Bereich **18** der Windschutzscheibe **3** erfasst, in diesem Fall einen Bereich **18** der Außenseite der Windschutzscheibe **3**. Das zweite Kameramodul **11** kann dabei beispielsweise zur Erkennung von Regen bzw. Regentropfen und/oder als Lichtsensor dienen. Das zweite Kameramodul **11** blickt dabei durch einen ausgesparten Bereich **19** in der Streulichtblende **10** sowie im Gehäuse **2** hindurch in Richtung der Windschutzscheibe **3**.

**[0040]** Auf den Leiterplatten **8** und **15** können weitere technische bzw. elektronische Einrichtungen angeordnet sein, beispielsweise Halbleiterbauteile **20**, insbesondere zur Durchführung von Bildverarbeitungsausgaben. Bevorzugt nutzen das erste Kameramodul und das zweite Kameramodul **11** gemeinsame elektronische Einrichtungen **20** zur Verarbeitung von erfassten Bilddaten.

**[0041]** In **Fig. 2** ist ein weiteres Beispiel für ein erfindungsgemäßes Kamerasystem **1**, das hinter einer Windschutzscheibe **3** angeordnet ist, dargestellt. Das Kamerasystem **1** aus **Fig. 2** ist in weiten Teilen entsprechend der Beschreibung zu **Fig. 1** aufgebaut. Im Gegensatz zu **Fig. 1** ist bei dem Kamerasystem **1** aus **Fig. 2** in dem ausgesparten Bereich **19** in der Streulichtblende **10** und im Gehäuse **2** ein optisches Element **21** angeordnet. In diesem speziellen Fall ist dabei das optische Element **21** als Teil der Streulichtblende **10** ausgebildet und kann beispielsweise aus einem anderen Material als der restliche Teil der Streulichtblende **10** ausgestaltet sein, beispielsweise mit speziellen Lichtbrechungseigenschaften und/oder mit optischen Filtereigenschaften. Das optische Element **21** kann somit beispielsweise als Linse bzw. Strahlformungselement und/oder als Strahlenkungselement und/oder als Wellenlängenfilter für die in das zweite Kameramodul **11** einfallende elektromagnetische Strahlung dienen. In **Fig. 2** ist eine keilförmige Unterseite des optischen Elements **21** gezeigt, welche die Blickrichtung **17** des zweiten Kameramoduls **11** besser zur Windschutzscheibe **3** ausrichtet, sowie eine linsenförmige Oberseite des optischen Elements **21**, welche eine zusätzliche Fokussierung ermöglicht. Bei Ausgestaltung des optischen Elements **21** mit Filtereigenschaften, kann dieses insbesondere als Wellenlängenfilter für das zweite Kameramodul



**11** dienen, so dass durch das Kameramodul **11**, entsprechend einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kamerasystems **1**, nur elektromagnetische Strahlung aus einem bestimmten Wellenlängenbereich erfasst wird.

**[0042]** **Fig. 3** zeigt eine Leiterplatte **15** auf der das zweite Kameramodul **11** angeordnet sein kann. Die Leiterplatte **15** wird dabei vorzugsweise entsprechend den **Fig. 1** und **Fig. 2** in dem Gehäuse **2** des Kamerasystems **1** unterhalb der Streulichtblende **10** angeordnet. Auf der Leiterplatte **15** aus **Fig. 3** sind neben dem zweiten Kameramodul **11** zusätzlich zwei aktive Beleuchtungen **22** angeordnet, beispielsweise Leuchtdioden (z. B. LEDs oder OLEDs). Die aktiven Beleuchtungen **22** dienen dabei der Ausstrahlung **23** von elektromagnetischer Strahlung, vorzugsweise aus einem bestimmten Wellenlängenbereich, in den Erfassungsbereich des zweiten Kameramoduls **11**, beispielsweise einen Bereich **18** einer Windschutzscheibe **3**. Das zweite Kameramodul **11** kann insbesondere derart ausgestaltet sein, dass dieses ebenfalls nur elektromagnetische Strahlung aus einem bestimmten Wellenlängenbereich erfasst. Vorzugsweise handelt es sich bei den Wellenlängenbereichen der elektromagnetischen Strahlung, welche durch das zweite Kameramodul **11** erfasst und welche durch die aktiven Beleuchtungen **22** ausgestrahlt wird, um elektromagnetische Strahlung aus dem gleichen Wellenlängenbereich.

**[0043]** **Fig. 4** zeigt ein weiteres Beispiel für ein erfindungsgemäßes Kamerasystem **1**, das hinter einer Windschutzscheibe **3** eines Fahrzeugs angeordnet ist. Das Kamerasystem **1** aus **Fig. 4** ist dabei in weiten Teilen entsprechend der Beschreibung zu den **Fig. 1** und **Fig. 2** aufgebaut. In diesem Fall sind die Streulichtblende **10** und das Gehäuse **2** des Kamerasystems **1** als ein Teil bzw. als Verbundelement ausgestaltet. Ein Bereich **24** mit Streulichtblenden-Funktion ist dabei zumindest in einigen Teilen für elektromagnetische Strahlung, beispielsweise für elektromagnetische Strahlung aus einem bestimmten Wellenlängenbereich, durchlässig ausgestaltet. Bevorzugt kann auch das gesamte Gehäuse aus **Fig. 4** aus dem gleichen lichtdurchlässigen Material gefertigt sein. Unterhalb des Bereichs **24** mit Streulichtblenden-Funktion ist eine Leiterplatte **15** entsprechend der Beschreibung zu **Fig. 3** angeordnet, mit einem zweiten Kameramodul **11** und zwei aktiven Beleuchtungen **22**. Im Bereich **24** des Gehäuses **2** ist dabei im Durchtrittsbereich der in das zweite Kameramodul **11** einfallenden elektromagnetischen Strahlung ein optisches Element **21** ausgebildet. Der Bereich **24** mit Streulichtblenden-Funktion des Gehäuses kann dabei in den für elektromagnetische Strahlung durchlässigen Bereichen für die aktiven Beleuchtungen **22** und/oder für das zweite Kameramodul **11** als Wellenlängenfilter fungieren, so dass durch die aktiven Beleuchtungen **22** nur elektroma-

gnetische Strahlung aus einem bestimmten Wellenlängenbereich in den Erfassungsbereich **18** des zweiten Kameramoduls **11** ausgestrahlt wird und dass durch das zweite Kameramodul **11** nur elektromagnetische Strahlung aus einem bestimmten, insbesondere aus dem gleichen wie durch die Beleuchtungen **22** ausgestrahlten Wellenlängenbereich, erfasst wird. Das Material des Gehäuses **2**, insbesondere im Bereich **24** mit Streulichtblenden-Funktion, kann beispielsweise derart gewählt sein, dass die aktiven Beleuchtungen **22** und das zweite Kameramodul **11** im Infrarotbereich arbeiten.

**[0044]** Anstelle der getrennten Leiterplatten **8** und **15** mit flexiblen Kontakten **16** bzw. mit einem flexiblen Bereich zwischen zwei starren Bereichen, entsprechend **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 4**, könnten das erste Kameramodul und das zweite Kameramodul **11** auch auf einer gemeinsamen Leiterplatte, insbesondere auf einer flexiblen Leiterplatte (Flex-Leiterplatte) angeordnet sein. Die flexible Leiterplatte könnte in dem Fall

- einen ersten ebenen Bereich, der senkrecht zur optischen Achse **7** des Objektivs **4** des ersten Kameramoduls ausgerichtet und auf dem das erste Kameramodul angeordnet ist,
- eine zweiten ebenen Bereich, der unterhalb der Streulichtblende **10** in dem Gehäuse **2** des Kamerasystems **1** und auf dem das zweite Kameramodul **11**, vorzugsweise mit aktiven Beleuchtungen **22**, angeordnet ist, sowie
- einen gebogenen Bereich, der den ersten und den zweiten ebenen Bereich verbindet,

umfassen.

**[0045]** Vorgehend wurde mehrfach beschrieben, dass das erste Kameramodul und das zweite Kameramodul **11** derart ausgestaltet sein können, dass diese jeweils nur elektromagnetische Strahlung aus einem bestimmten Wellenlängenbereich erfassen, sowie dass die zumindest eine aktive Beleuchtung **22** zur Ausstrahlung von elektromagnetischer Strahlung, insbesondere in den Erfassungsbereich des zweiten Kameramoduls **11**, ebenfalls derart ausgestaltet sein kann, dass diese nur elektromagnetische Strahlung aus einem bestimmten Wellenlängenbereich ausstrahlt. Als Wellenlängenbereiche sind dabei grundsätzlich alle Spektralbereiche möglich, die mittels Wellenlängenfilter bzw. Spektralfilter unterscheidbar sind.

**[0046]** Vorzugsweise sind dabei das erste und das zweite Kameramodul **11** derart ausgebildet, dass diese jeweils elektromagnetische Strahlung aus unterschiedlichen Wellenlängenbereichen erfassen und insbesondere für den Wellenlängenbereich des jeweils anderen Kameramoduls hingegen „blind“ sind. Besonders vorteilhaft ist es, wenn beispielsweise das zweite Kameramodul **11** und die aktive Beleuchtung

**22** nur im Infrarotbereich, d. h. im Spektralbereich von größer als 780 nm, arbeiten und das erste Kameramodul hingegen nur „sichtbares“ Licht, beispielweise in einem Spektralbereich von unterhalb von 780 nm, erfasst, so dass die von der aktiven Beleuchtung **22** ausgestrahlte elektromagnetische Strahlung die Erfassung des zweiten Kameramoduls **11** verbessert, insbesondere bei schlechten Sichtverhältnissen, und gleichzeitig die Erfassung des ersten Kameramoduls durch die aktive Beleuchtung **22** nicht gestört wird.

#### Bezugszeichenliste

- 1** Kamerasystem
- 2** Gehäuse
- 3** Windschutzscheibe
- 4** Objektiv
- 5** Bildaufnahmeelement (erstes Kameramodul)
- 6** sensitive Fläche
- 7** optische Achse
- 8** Leiterplatte
- 9** Sichtkegel/Blickrichtung (erstes Kameramodul)
- 10** Streulichtblende
- 11** zweites Kameramodul
- 12** Bildaufnahmeelement (zweites Kameramodul)
- 13** Linse
- 14** Haltestruktur
- 15** Leiterplatte
- 16** flexible Kontakte
- 17** Sichtkegel/Blickrichtung (zweites Kameramodul)
- 18** (Außen-)Bereich der Windschutzscheibe
- 19** Aussparung
- 20** Halbleiterbauteil
- 21** optisches Element
- 22** aktive Beleuchtung
- 23** Ausstrahlung (der aktiven Beleuchtung)
- 24** Bereich mit Streulichtblenden-Funktion



**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 10355205 A1 [[0005](#), [0006](#)]
- EP 1923280 A1 [[0008](#), [0009](#)]

**Patentansprüche**

1. Kamerasystem (1) für ein Fahrzeug, das im Fahrzeuginnenraum hinter einer Windschutzscheibe (3) des Fahrzeugs angeordnet ist, umfassend

- ein Gehäuse (2),
- ein erstes Kameramodul mit einem Objektiv (4) und einem Bildaufnahmeelement (5), das in einen Bereich vor dem Fahrzeug erfasst und
- ein zweites Kameramodul (11), das zumindest einen Bereich (18) der Windschutzscheibe (3) erfasst.

2. Kamerasystem (1) nach Anspruch 1, umfassend mindestens eine Streulichtblende (10) für das erste Kameramodul, zur Vermeidung von Reflexionen seitlich einfallenden Lichts an Teilen des Kamerasystems (1) und an der Windschutzscheibe (3), wobei das zweite Kameramodul (11) mit Blickrichtung durch die Streulichtblende (10) hindurch in Richtung der Windschutzscheibe (3) angeordnet ist.

3. Kamerasystem (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Streulichtblende (10) in einem Bereich zwischen dem Gehäuse (2) des Kamerasystems (1) und der Windschutzscheibe (3) angeordnet ist.

4. Kamerasystem (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Kameramodul (11) derart ausgebildet sind, dass das erste und das zweite Kameramodul (11) elektromagnetische Strahlung aus unterschiedlichen Wellenlängenbereichen erfassen.

5. Kamerasystem (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, umfassend mindestens eine aktive Beleuchtung (22), die elektromagnetische Strahlung mit einem bestimmten Wellenlängenbereich ausstrahlt.

6. Kamerasystem (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die von der aktiven Beleuchtung (22) ausgestrahlte elektromagnetische Strahlung in die Windschutzscheibe (3) eingekoppelt wird.

7. Kamerasystem (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine aktive Beleuchtung (22) neben dem zweiten Kameramodul (11) angeordnet ist, mit Ausstrahlrichtung durch die Streulichtblende (10) hindurch in Richtung der Windschutzscheibe (3).

8. Kamerasystem (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Kameramodul (11) und/oder die mindestens eine aktive Beleuchtung (22) elektromagnetische Strahlung durch einen ausgesparten Bereich (19) in der

Streulichtblende (10) hindurch erfasst und/oder ausstrahlt.

9. Kamerasystem (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in zumindest einem ausgesparten Bereich (19) der Streulichtblende (10) mindestens ein optische Element (21) angeordnet ist.

10. Kamerasystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Kameramodul (11) und/oder die mindestens eine aktive Beleuchtung (22) durch einen Teilbereich der Streulichtblende (10) hindurch erfasst und/oder ausstrahlt, der für elektromagnetische Strahlung durchlässig ausgestaltet ist.

11. Kamerasystem (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der für elektromagnetische Strahlung durchlässig ausgestalteten Teilbereiche der Streulichtblende (10) für elektromagnetische Strahlung eines bestimmten Wellenlängenbereichs durchlässig ausgestaltet ist.

12. Kamerasystem (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Kameramodul (11) auf einer gemeinsamen Leiterplatte angeordnet sind, wobei die Leiterplatte eine flexible Leiterplatte ist, – mit einem ersten ebenen Bereich senkrecht zur optischen Achse (7) des ersten Kameramoduls, – einem zweiten ebenen Bereich unterhalb der Streulichtblende (10) und – einem gebogenen Bereich ausgestaltet ist, der den ersten und den zweiten ebenen Bereich verbindet, wobei das erste Kameramodul auf dem ersten ebenen Bereich der flexiblen Leiterplatte und das zweite Kameramodul (11) auf dem zweiten ebenen Bereich der flexiblen Leiterplatte angeordnet ist.

13. Kamerasystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Kameramodul auf einer ersten Leiterplatte (8) und das zweite Kameramodul (11) auf einer zweiten Leiterplatte (15) angeordnet ist, wobei die zweite Leiterplatte (15) unterhalb der Streulichtblende (10) angeordnet und über flexible Kontakte (16) mit der ersten Leiterplatte (8) verbunden ist.

14. Kamerasystem (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Kameramodul (11) in die Streulichtblende (10) integriert ist und bei Anordnung der Streulichtblende (10) in dem Kamerasystem (1) – eine mechanische Verbindung zwischen der Streulichtblende (10) und dem Gehäuse (2) des Kamerasystems (1) und

– eine direkte oder indirekte elektrische Verbindung zwischen dem zweiten Kameramodul (**11**) und der Leiterplatte (**8**), auf der das erste Kameramodul angeordnet ist, hergestellt ist.

15. Kamerasystem (**1**) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Kameramodul (**11**) gemeinsame elektronische Einrichtungen (**20**) zur Verarbeitung von erfassten Bilddaten nutzen.

16. Kamerasystem (**1**) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Kameramodul (**11**) eine Blickrichtung aufweist, die nicht senkrecht zum erfassten Bereich (**18**) der Windschutzscheibe (**3**) ausgerichtet ist, so dass das zweite Kameramodul (**11**) nur einen Teilbereich des insgesamt durch das zweite Kameramodul erfassten Bereichs (**18**) der Windschutzscheibe (**3**) fokussiert abbildet.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen  
Zeichnungen

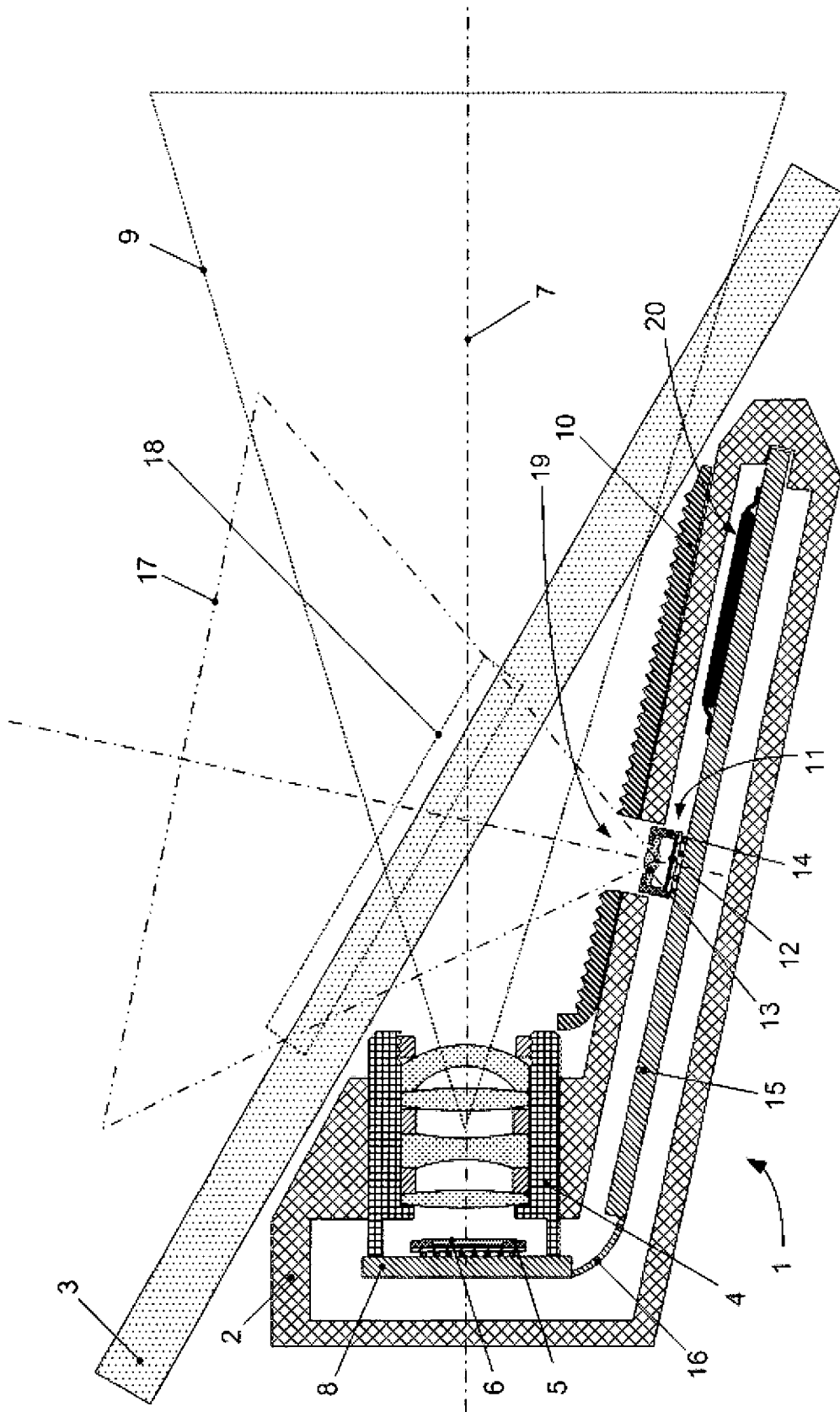


Fig. 1

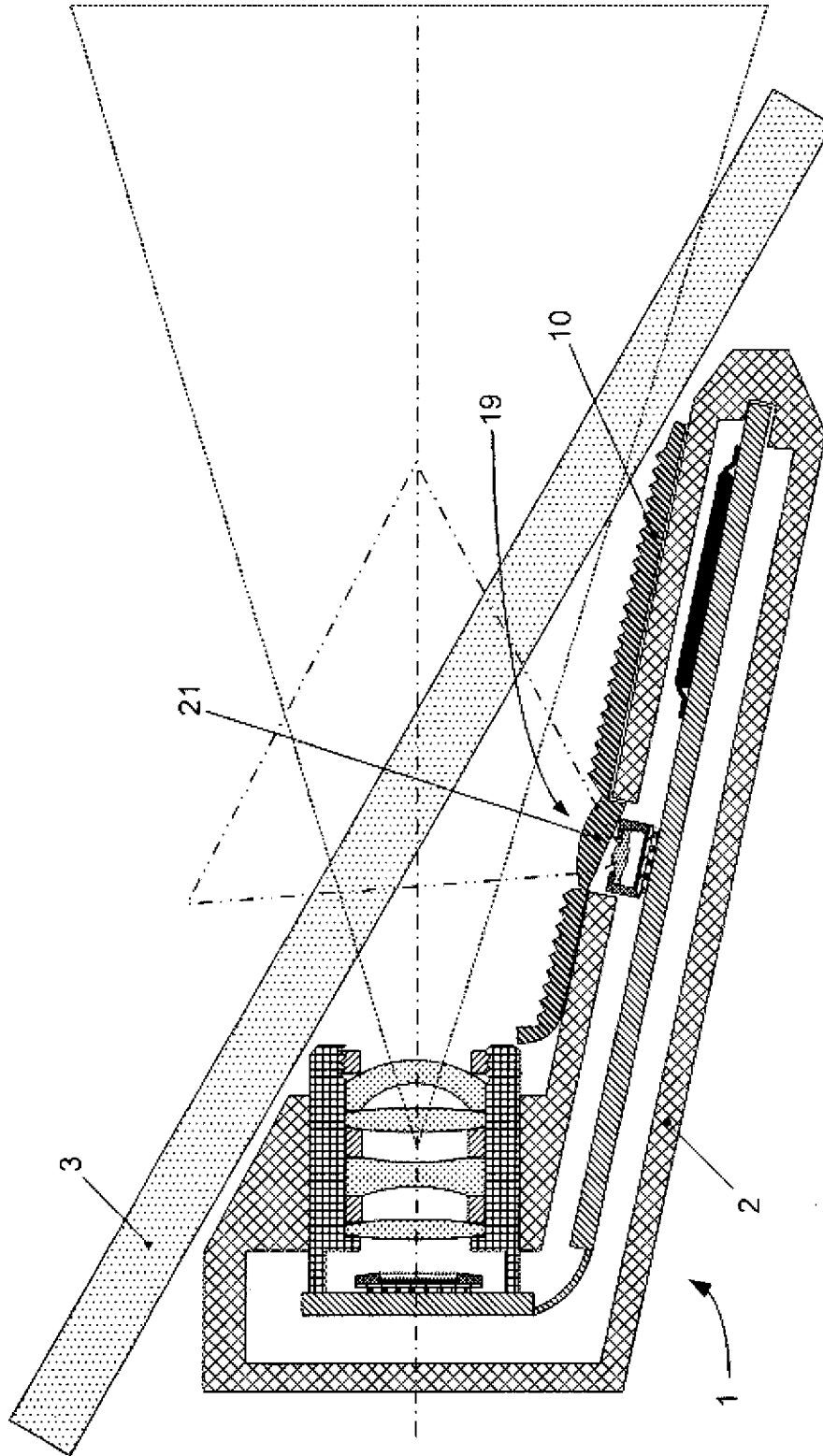


Fig. 2

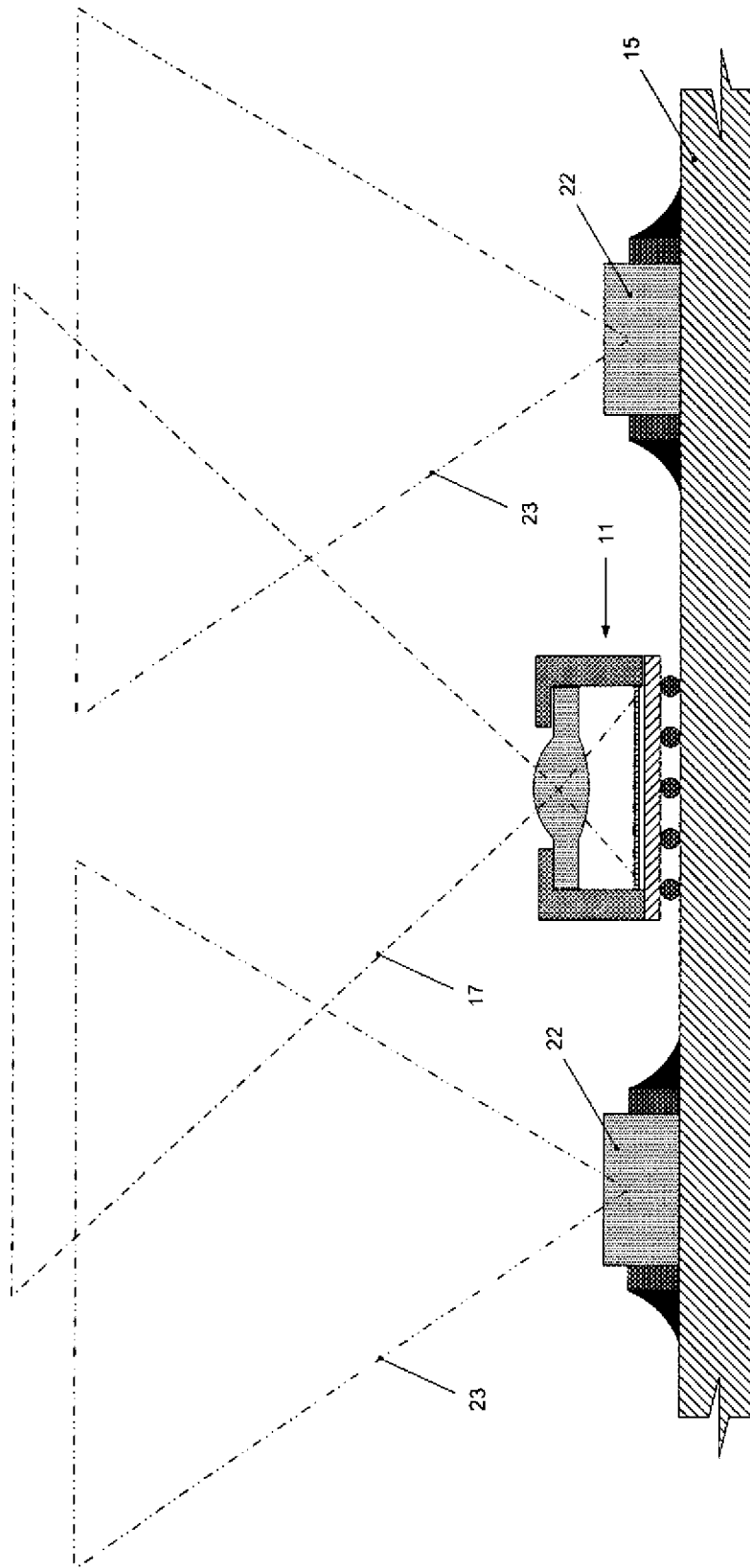


Fig. 3

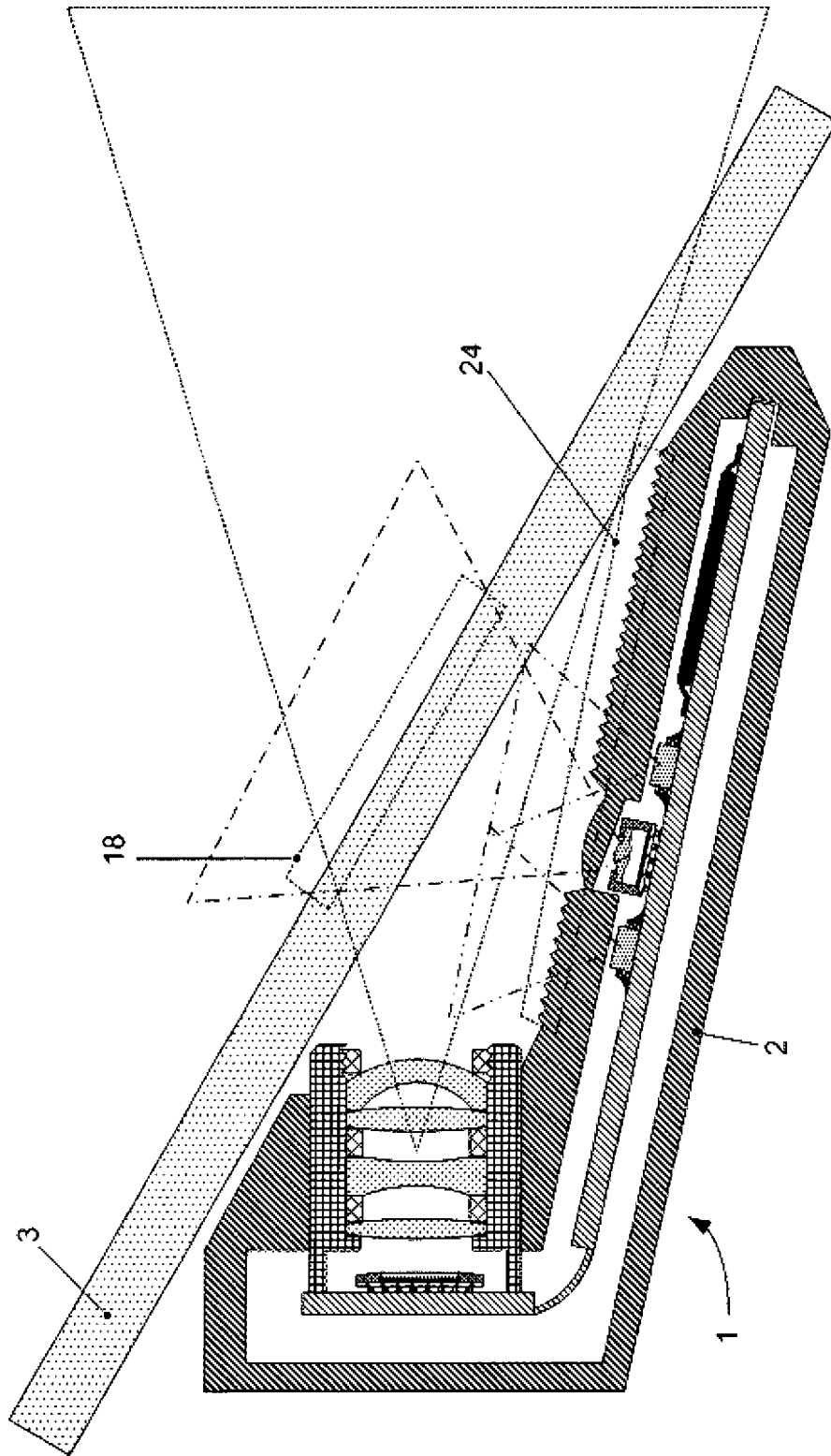


Fig. 4