



(10) **DE 10 2019 200 099 A1** 2020.07.09

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 200 099.1**

(22) Anmeldetag: **07.01.2019**

(43) Offenlegungstag: **09.07.2020**

(51) Int Cl.: **B60R 1/00 (2006.01)**

B60R 11/04 (2006.01)

(71) Anmelder:

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

(72) Erfinder:

**Brohm, Thomas, Dr., 88048 Friedrichshafen, DE;
Semmler, Sascha, Dr., 89075 Ulm, DE; Binder,
Georg, 88131 Bodolz, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

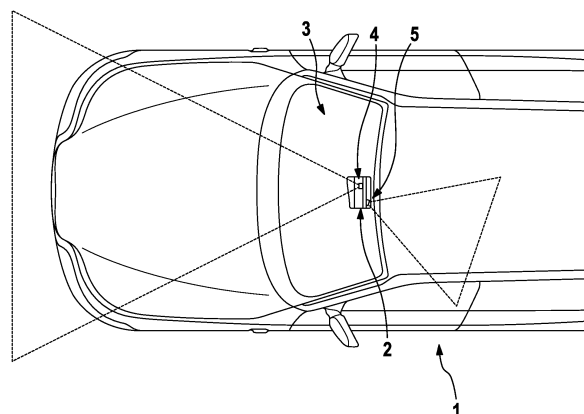
DE	199 21 488	A1
JP	2008- 118 482	A
JP	2006- 193 057	A

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Sensorvorrichtung für ein Ego-Fahrzeug, Fahrerassistenzvorrichtung und Fahrzeug mit einer solchen Sensorvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Sensorvorrichtung (2) für ein Ego-Fahrzeug umfassend eine erste Sensoreinrichtung (4) zur Erfassung eines vorausliegenden Außenbereichs des Ego-Fahrzeugs (1), eine zweite Sensoreinrichtung (5) zur Erfassung zumindest eines Teilbereichs eines Fahrgastraums des Ego-Fahrzeugs (1) sowie ein Sensorgehäuse (6), in dem die erste und die zweite Sensoreinrichtung (4, 5) zumindest abschnittsweise angeordnet sind. Ferner betrifft die Erfindung eine Fahrerassistenzvorrichtung sowie ein Fahrzeug mit einer solchen Sensorvorrichtung.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sensorvorrichtung für ein Ego-Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung eine Fahrerassistenzvorrichtung sowie ein Fahrzeug mit einer solchen Sensorvorrichtung.

[0002] Fortgeschrittene Fahrerassistenzsysteme verwenden häufig zur Erfassung des Umfelds eines Fahrzeugs bildgebende Sensoren wie Radar- oder Lidar-Sensoren oder Kameras, die z. B. an der Frontscheibe des Fahrzeugs montiert sind, um das Umfeld vor dem Fahrzeug zu erfassen. Beispielsweise offenbart die W02016 166 093 A1 ein längsführendes Fahrerassistenzsystem in einem Kraftfahrzeug zur Steuerung oder Regelung der Geschwindigkeit mit einem Erfassungssystem zum Erkennen vorausliegender Ereignisse.

[0003] Weiterhin sind Insassenkameras bekannt, welche vor allem zur Aufmerksamkeits- oder Müdigkeitsdetektion eines Fahrers eines Fahrzeugs Einsatz finden. So beschreibt z. B. die US 2016224852 A1 ein Insassenkamerasystem zur Überwachung der Blickrichtung eines Fahrers, wobei das Insassenkamerasystem einen Alarm ausgibt, sollte der Fahrer nicht nach vorne schauen.

[0004] Nachteilig an solchen Insassenkameras ist deren Anordnung im frontalen Blickwinkelbereich, welche einerseits der Fahrer als ein Störobjekt empfinden und andererseits dem Fahrer das unangenehme Gefühl der Beobachtung geben kann.

[0005] Als ein weiterer Nachteil ist der mit der Mehrzahl an unterzubringenden Außenraum- und Innenraumsensoren verbundene erforderliche Platzbedarf anzuführen. Zwar ist bekannt, mit nur einer einzigen Kamera sowohl Außen- und Innenraumbereiche des Fahrzeugs zu detektieren. Die DE 10 2011 105 247 B4 zeigt z. B. eine solche Kamera, welche jedoch Informationen aus der rückwärtigen Fahrzeugumgebung erfasst, wobei Fahrerassistenzsysteme bzw. autonom fahrende Fahrzeuge insbesondere den vorausliegenden Außenbereich des Fahrzeugs erfordern. Zudem ist der Erfassungsbereich eines einzelnen Sensorsystems vergleichsweise zu zwei Sensorsystemen beschränkt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine optisch unauffällige Sensorvorrichtung vorzustellen, welche die Erfassung zumindest von Bereichen sowohl des Außenraum- als auch Innenraums des Fahrzeugs umsetzt.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Sensorvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, durch eine Fahrerassistenzvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 6 sowie durch ein Fahrzeug mit den

Merkmale des Anspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte oder bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und durch die Figuren dargelegt.

[0008] Es wird eine Sensorvorrichtung für ein Ego-Fahrzeug vorgeschlagen. Die Sensorvorrichtung umfasst zur Erfassung eines vorausliegenden Außenbereichs des Ego-Fahrzeugs eine erste Sensoreinrichtung. Vorzugsweise ist die erste Sensoreinrichtung eine hinter einer Windschutzscheibe des Ego-Fahrzeugs anzubringende, in der Fahrtrichtung zu richtende bzw. gerichtete Sensoreinrichtung. Bei dem Außenbereich handelt es sich um einen in Fahrtrichtung des Ego-Fahrzeugs vorausliegenden Umgebungsreich.

[0009] Weiterhin umfasst die Sensorvorrichtung zur Erfassung zumindest eines Teilbereichs eines Fahrgastraums des Ego-Fahrzeugs, insbesondere zur Erfassung eines Fahrers des Ego-Fahrzeugs, eine zweite Sensoreinrichtung. Vorzugsweise ist die zweite Sensoreinrichtung eine auf den Fahrer zu richtende bzw. gerichtete Kamera. Somit ist die zweite Sensoreinrichtung insbesondere eine entgegen der Fahrtrichtung zu richtende bzw. gerichtete Sensoreinrichtung.

[0010] Erfindungsgemäß umfasst die Sensorvorrichtung ein Sensorgehäuse, in dem die erste und die zweite Sensoreinrichtung zumindest abschnittsweise oder vollumfänglich angeordnet sind. Mit anderen Worten sind die erste und zweite Sensoreinrichtung vorzugsweise innerhalb des Sensorgehäuses angeordnet, somit insbesondere in dem Sensorgehäuse integriert. Unter dem Sensorgehäuse ist in diesem Zusammenhang insbesondere eine Haltevorrichtung zu verstehen, wobei die erste und zweite Sensoreinrichtung über die Haltevorrichtung gemeinsam gehalten und vorzugsweise an oder im Bereich der Windschutzscheibe des Ego-Fahrzeugs anbringbar oder angebracht sind. Mit anderen Worten sind die erste und zweite Kameraeinrichtung zumindest über das Sensorgehäuse z. B. miteinander gekoppelt, im Speziellen ortsfest miteinander verbunden.

[0011] Die Integration der ersten und zweiten Sensoreinrichtung in ein einziges Sensorgehäuse erzielt ein kompaktes Baumaß für eine unauffällige und übersichtliche Anordnung im Fahrgastraum. Weiterhin von Vorteil ist vergleichsweise zu einer dezentralen Verteilung der Sensoreinrichtungen die Reduzierung an Montageschritten, da nunmehr lediglich ein Sensorgehäuse im Fahrgastraum zu montieren ist. Folglich ist eine fertigungstechnisch einfache und störunanfällige Sensorvorrichtung umgesetzt.

[0012] Für die Integration der ersten und zweiten Sensoreinrichtung umfasst das Sensorgehäuse beispielsweise eine durch einen Deckel verschließba-

re Zugangsöffnung. Vorzugsweise ist das Sensorgehäuse aus einem Metall wie z. B. einem Aluminiumguss gefertigt, um eine vergleichsweise zu Kunststoff bessere Wärmeabfuhr der innerhalb des Sensorgehäuses produzierten Wärme zu erzielen.

[0013] Beispielsweise umfasst das Sensorgehäuse genau einen Aufnahmeinnenraum, in dem die erste und zweite Sensoreinrichtung angeordnet sind, wobei die erste und zweite Sensoreinrichtung derart in dem Aufnahmeinnenraum angeordnet sind, dass diese zumindest abschnittsweise einen entgegengesetzten Erfassungsbereich aufweisen, im Speziellen die Blickrichtungen der Sensoreinrichtungen voneinander abgewandt sind.

[0014] Vom konstruktiven Aufbau ist bevorzugt, dass das Sensorgehäuse eine Längsachse, die erste Sensoreinrichtung eine erste optische Achse und die zweite Sensoreinrichtung eine zweite optische Achse aufweisen, wobei die Längsachse und die erste optische Achse achsparallel oder konzentrisch zueinander angeordnet sind. Die Längsachse ist insbesondere eine in Fahrtrichtung des Ego-Fahrzeugs auszurichtende bzw. ausgerichtete Längsachse, so dass auch die erste Sensoreinrichtung in Fahrtrichtung ausgerichtet ist. Weiterhin ist bevorzugt, dass in einer horizontalen Ebene betrachtet die erste und zweite optische Achse gewinkelt mit einem Innenwinkel von mindestens 20 Grad und/oder von höchstens 70 Grad zueinander angeordnet sind. Die gewinkelte Anordnung der optischen Achsen ermöglicht sowohl die Erfassung des vorausliegenden Außenbereichs durch die erste Sensoreinrichtung als auch die Erfassung des gewünschten Teilbereichs des Fahrgastraums, nämlich insbesondere den Sitzbereich des Fahrers durch die zweite Sensoreinrichtung.

[0015] Weiterhin sind die erste und die zweite Sensoreinrichtung z. B. in einem lateralen Abstand, insbesondere entlang einer Querachse des Sensorgehäuses zueinander angeordnet.

[0016] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass die erste und die zweite Sensoreinrichtung eine gemeinsame Leiterplatte aufweisen, insbesondere mit der gemeinsamen Leiterplatte elektrisch verbunden sind. Besonders bevorzugt sind die erste und zweite Sensoreinrichtung jeweils als eine Kameraeinrichtung mit wenigstens einem Bildsensor und wenigstens einer Optik ausgebildet, wobei die Bildsensoren der Kameraeinrichtungen vorzugsweise auf der gleichen Seite der Leiterplatte aufgesetzt sind. Als eine beispielhafte Alternative kann vorgesehen sein, dass die Bildsensoren auf der jeweils abgewandten Seite der Leiterplatte aufgesetzt sind. Weiterhin ist z. B. denkbar, dass die Bildsensoren der ersten und zweiten Kameraeinrichtung über Bonddrähte mit der Leiterplatte elektrisch verbunden sind.

[0017] Besonders bevorzugt umfassen die erste und die zweite Sensoreinrichtung eine gemeinsame elektrische Schnittstelle zur Energieversorgung und/oder zur Ein- und Ausgabe von Signalen. Die elektrische Schnittstelle ist beispielsweise als ein Kabel, ein Federkontakt, Kontaktpad und/oder als Pins ausgebildet.

[0018] Beispielsweise umfasst die erste Sensoreinrichtung eine Lidarsensor-, Radarsensor-, und/oder eine Ultraschallsensoreinrichtung oder ist als diese ausgebildet. Jedoch ist besonders bevorzugt, dass die erste Sensoreinrichtung eine Kamerasensoreinrichtung umfasst oder als diese ausgebildet ist. Die Kamerasensoreinrichtung kann als eine Mono- oder als eine Stereokamera ausgebildet sein. Weiterhin ist möglich, dass die Kamerasensoreinrichtung als eine intelligente, alternativ als eine Satellitenkamera ausgebildet ist.

[0019] Weiterhin ist bevorzugt, dass die zweite Sensoreinrichtung als eine Kamerasensoreinrichtung, insbesondere als eine TOF-Kameraeinrichtung ausgebildet ist. Bei einer TOF-Kameraeinrichtung handelt es sich insbesondere um ein 3D-Kamerasystem, welches mit dem Laufzeitverfahren (englisch: time of flight, TOF) Distanzen misst. Insbesondere ist die TOF-Kameraeinrichtung ausgebildet, eine Szene mittels eines Lichtpulses auszuleuchten, wobei die TOF-Kameraeinrichtung für jeden Bildpunkt die Zeit misst, die das Licht bis zum Objekt und wieder zurück braucht. Die benötigte Zeit ist direkt proportional zur Distanz. Die TOF-Kameraeinrichtung liefert somit für jeden Bildpunkt die Entfernung des darauf abgebildeten Objektes. Vorteilhafterweise ist mittels der TOF-Kameraeinrichtung eine dreidimensionale Erfassung eines Insassen und folglich die Erfassung von Posen und Gesten ermöglicht. Zur Aussendung des Lichtpulses umfasst die Sensorvorrichtung vorzugsweise eine Leuchtquelle, welche auf den zu erfassenden Teilbereich des Fahrgastraums ausgerichtet ist.

[0020] Als eine beispielhafte Alternative kann jedoch ebenso vorgesehen sein, dass die zweite Sensoreinrichtung als eine Stereokamera ausgebildet ist. Bei der zweiten Sensoreinrichtung kann es sich um eine intelligente, alternativ um eine Satellitenkamera handeln.

[0021] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft eine Fahrerassistenzvorrichtung mit einer Sensorvorrichtung nach der vorhergehenden Beschreibung. Die Fahrerassistenzvorrichtung ist insbesondere ausgebildet, den Fahrer bei der Fahrzeugführung basierend auf mittels der Sensorvorrichtung, im Speziellen durch die erste und/oder zweite Sensoreinrichtung gewonnenen Umfelddaten zu unterstützen. Die Fahrerassistenzvorrichtung ist beispielsweise eine Spurhalte-, Spurführungs-, Stau-, Notbrems- und/oder Parkassistenzvorrichtung und/oder

eine Fahrerassistenzvorrichtung zur Müdigkeitserkennung.

[0022] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Fahrerassistenzvorrichtung mindestens oder genau eine Auswerteeinrichtung, wobei die mindestens oder genau eine Auswerteeinrichtung in dem Sensorgehäuse z. B. auf der gemeinsamen oder einer weiteren Leiterplatte angeordnet ist. Beispielsweise ist die mindestens eine Auswerteeinrichtung als eine ECU (electronic control unit) ausgebildet.

[0023] Vorzugsweise ist die zweite Sensoreinrichtung als eine Insassenkamera zur Erfassung des Fahrers des Ego-Fahrzeugs ausgebildet, wobei die mindestens oder genau eine Auswerteeinrichtung ausgebildet ist, aus den von der Insassenkamera erfassten Bilddaten eine Geste und/oder Pose des Fahrers zu erkennen, und wobei die mindestens oder genau eine Auswerteeinrichtung ausgebildet ist, basierend auf der erkannten Geste und/oder Pose einen Aufmerksamkeitszustand des Fahrers auszuwerten. Unter dem Aufmerksamkeitszustand ist beispielsweise ein Müdigkeitszustand zu verstehen, alternativ oder optional ergänzend, ob eine Blickrichtung des Fahrers auf eine durch die erste Sensoreinrichtung erfasste und durch die Auswerteeinrichtung ausgewertete kritische Verkehrssituation wie z. B. ein Stauende gerichtet ist, um ggf. den Fahrer zu warnen oder in die Fahrzeugdynamik einzugreifen. Somit ist die Auswerteeinrichtung vorzugsweise ausgebildet, ein für den Fahrer relevantes Verkehrsszenario (area of interest) auszuwerten und den Fahrer zu warnen, sollte die erkannte Blickrichtung des Fahrers dem ausgewerteten kritischen Verkehrsszenario abgewandt sein.

[0024] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit der Sensorvorrichtung nach der vorhergehenden Beschreibung. Insbesondere ist die Sensorvorrichtung an einer Innenseite der Windschutzscheibe, z. B. im Bereich eines Rückspiegels des Fahrzeugs angeordnet. Insbesondere ist die erste Sensoreinrichtung auf den vorausliegenden Außenbereich des Fahrzeugs und die zweite Sensoreinrichtung auf den Fahrersitz des Fahrzeugs ausgerichtet. Beim dem Fahrzeug kann es sich um einen Rechts- oder Linkslenker handeln.

[0025] Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung. Dabei zeigen:

Fig. 1 in einer Draufsicht ein Ego-Fahrzeug mit einer Sensorvorrichtung als ein erstes Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 in einer dreidimensionalen Darstellung die Sensorvorrichtung aus **Fig. 1** mit einer ersten und einer zweiten Sensoreinrichtung;

Fig. 3 in einer Draufsicht die Sensorvorrichtung aus **Fig. 1** mit der ersten und einer zweiten Sensoreinrichtung;

Fig. 4 in einer Draufsicht die Sensorvorrichtung als ein zweites Ausführungsbeispiel.

[0026] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Es ist insbesondere zu beachten, dass die in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele veranschaulichend und nicht einschränkend zu betrachten sind.

[0027] **Fig. 1** zeigt in einer Vogelperspektive ein Ego-Fahrzeug **1** mit einer Sensorvorrichtung **2**, welche in einem Fahrgastraum an einem oberen Endbereich der Windschutzscheibe **3** des Ego-Fahrzeugs **1** angeordnet ist.

[0028] Die Sensorvorrichtung **2** umfasst eine erste Sensoreinrichtung **4** zur Erfassung eines vorausliegenden Außenbereichs des Ego-Fahrzeugs **1**. Bei der ersten Sensoreinrichtung **4** handelt es sich bei diesem Ausführungsbeispiel um eine erste Kameraeinrichtung **4**, welche ausgebildet ist, mindestens ein Bild des vorausliegenden Außenbereichs des Ego-Fahrzeugs **1** aufzunehmen. Z. B. ist die erste Kameraeinrichtung **4** auf den Außenbereich fokussiert, welcher vor der Windschutzscheibe liegt. Somit ist die erste Kameraeinrichtung **4** insbesondere eine in Fahrtrichtung gerichtete Kameraeinrichtung. Die Kameraeinrichtung **4** ist hier als eine Monokamera ausgebildet und umfasst somit eine Optik zur Projektion von Licht sowie einen Bildsensor zur Erfassung des von der Optik projizierten Lichts. Als eine beispielhafte Alternative kann die Kameraeinrichtung **4** als eine Stereokamera ausgebildet sein.

[0029] Weiterhin umfasst die Sensorvorrichtung **2** eine zweite Sensoreinrichtung **5** zur Erfassung zumindest eines Teilbereichs des Fahrgastraums des Ego-Fahrzeugs **1**. Bei der zweiten Sensoreinrichtung **5** handelt es sich um eine zweite Kameraeinrichtung **5**, welche ausgebildet ist, mindestens ein Bild des Fahrgastraums zumindest bereichsweise aufzunehmen. Somit ist die zweite Kameraeinrichtung **5** insbesondere eine der Fahrtrichtung abgewandte Kameraeinrichtung **5** zur Erfassung eines Insassen. Bei diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem erfassten Teilbereich um den Bereich eines Fahrersitzes zur Erfassung eines Fahrers des Ego-Fahrzeugs **1**. Folglich sind die Blickrichtungen der ersten und zweiten Sensoreinrichtung **4**, **5** entgegengesetzt zueinander angeordnet.

[0030] Bei der zweiten Kameraeinrichtung **5** handelt es sich beispielsweise um eine TOF-Kameraeinrichtung **5**. Z. B. umfasst die TOF-Kameraeinrichtung **5** zur Umsetzung des zuvor beschriebenen Laufzeitverfahrens eine Leuchtquelle, welche zur Aussendung des Lichtpulses auf dem Sensorgehäuse **6** an-

geordnet und auf den zu erfassenden Teilbereich ausgerichtet sein kann (in den Figuren nicht dargestellt).

[0031] Die Sensorvorrichtung **1** umfasst ein Sensorgehäuse **6**, in dem die erste und die zweite Sensoreinrichtung **4**, **5** zumindest abschnittsweise angeordnet, mit anderen Worten insbesondere in dem Sensorgehäuse **6** integriert sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Sensoreinrichtungen **4**, **5** fest mit dem Sensorgehäuse **6** verbunden, mit anderen Worten insbesondere in dem Sensorgehäuse **6** fixiert.

[0032] Das Sensorgehäuse **6** umfasst bei diesem Ausführungsbeispiel eine erste Öffnung, durch die die Optik der ersten Kameraeinrichtung **4** ragt sowie eine zweite Öffnung, durch die die Optik der zweiten Kameraeinrichtung **5** ragt. Beispielsweise werden die Kameraeinrichtungen **4**, **5** über die Öffnungen gehalten. Es kann jedoch beispielsweise ebenso vorgesehen sein, dass die Kameraeinrichtungen **4**, **5** vollständig in dem Sensorgehäuse **6** angeordnet und die Optiken durch die Öffnungen blicken.

[0033] In **Fig. 2** ist die Sensorvorrichtung **1** in einer schematischen, dreidimensionalen und in **Fig. 3** in einer schematischen, zweidimensionalen Draufsicht dargestellt. Das Sensorgehäuse **6** umfasst eine Längsachse **L**, die erste Sensoreinrichtung **4** eine erste optische Achse **A1** und die zweite Sensoreinrichtung **5** eine zweite optische Achse **A2**. Die Längsachse **L** und die erste optische Achse **A1** sind in **Fig. 2** konzentrisch, in **Fig. 3** achsparallel zueinander angeordnet. In einer horizontalen Ebene **E** betrachtet sind die erste und die zweite optische Achse **A1**, **A2** gewinkelt mit einem Innenwinkel α kleiner 90 Grad zueinander angeordnet. Folglich blickt die Optik der ersten Sensoreinrichtung **4** in Fahrzeugrichtung, während die Optik der zweiten Sensoreinrichtung **5** schräg auf den Fahrer des Ego-Fahrzeugs **1** blickt. Auf diese Weise ist einerseits die Erfassung des frontalen, vorausliegenden Außenbereichs, andererseits die Erfassung des Fahrers des Ego-Fahrzeugs **1** umgesetzt. Handelt es sich bei der zweiten Sensoreinrichtung **5** um eine TOF-Kamera, ist die schräge Blickrichtung auf den Fahrer bemerkenswert, da bislang davon ausgegangen wurde, dass eine frontale Ausrichtung auf den Insassen eine Voraussetzung für eine korrekte Auswertung der Gesten und Posen erforderlich war.

[0034] Die erste und die zweite Sensoreinrichtung **4**, **5** umfassen z. B. eine gemeinsame Leiterplatte **7**, wie in **Fig. 2** stark vereinfacht dargestellt. Es ist beispielsweise vorgesehen, dass die Bildsensoren der ersten und zweiten Sensoreinrichtung **4**, **5** unmittelbar auf der Leiterplatte **7** angeordnet sind. Als eine beispielhafte Alternative ist die Leiterplatte **7** gewinkelt zu den Bildsensoren der Sensoreinrichtungen **4**, **5** angeordnet

und über Bonddrähte mit den Bildsensoren elektrisch miteinander verbunden.

[0035] Die erste Sensoreinrichtung **4** ist beispielsweise Bestandteil einer Fahrerassistenzvorrichtung oder mit dieser verbindbar, wobei eine Auswerteeinrichtung der Fahrerassistenzvorrichtung insbesondere zur Objekterkennung, z. B. zur Erkennung weiterer Verkehrsteilnehmer, Verkehrszeichen und/oder Fahrspuren aus den von der Kameraeinrichtung **4** bereitgestellten Bilddaten ausgebildet ist.

[0036] Beispielsweise ist die zweite Sensoreinrichtung **5** Bestandteil einer Fahrerassistenzvorrichtung oder mit dieser verbindbar, wobei eine weitere bzw. die Auswerteeinrichtung der Fahrerassistenzvorrichtung insbesondere ausgebildet ist, aus den von der zweiten Kameraeinrichtung **5** erfassten Bilddaten eine Pose oder Geste, im Speziellen die Kopforientierung, Handposition, Armposition, die Blickrichtung des Fahrers zu erkennen. Z. B. ist die Auswerteeinrichtung ausgebildet, aus der erfassten Pose bzw. Geste einen Aufmerksamkeitszustand des Fahrers zu ermitteln. Beispielsweise ist die Auswerteeinrichtung auf der Leiterplatte **6** angeordnet.

[0037] Bei dem in **Fig. 1** gezeigten Ego-Fahrzeug **1** handelt es sich um einen Linkslenker. Selbstverständlich ist es ebenso möglich, dass es sich um einen Rechtslenker handelt, sodass die zweite Sensoreinrichtung **5** in dem Fall zur Erfassung des Fahrers achssymmetrisch zur Längsachse **L** der Sensorvorrichtung **1** anzuordnen wäre.

[0038] **Fig. 4** zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Sensorvorrichtung **1**, welche im Vergleich zur **Fig. 1** eine dritte Sensoreinrichtung **8** umfasst. Die dritte Sensoreinrichtung **8** ist zur Erfassung eines weiteren Teilbereichs des Fahrgastraums des Ego-Fahrzeugs **1** ausgebildet, bei diesem Ausführungsbeispiel den Sitzbereich des Beifahrers. Die Erfassung des Beifahrers hat den Vorteil, dass auch Posen oder Gesten, insbesondere Reaktionen des Beifahrers ausgewertet werden können, welche auf ein für die Fahrerassistenzvorrichtung relevantes Verkehrsszenario rückschließen lassen. Im Vergleich zu einer einzigen Insassenkamera, welche mittels einer Weitwinkeloptik von mindestens 120 Grad beide Insassen erfassen könnte, kann hier eine mit der Weitwinkeloptik verbundenen Verzerrung in den Bildern vermieden und somit eine verbesserte Auswertung der Gesten und Posen der Insassen erzielt werden.

[0039] Beispielsweise sind die zweite und dritte Sensoreinrichtung **5**, **8** derart zueinander ausgerichtet, dass unterschiedliche, nicht überschneidende Teilbereiche des Fahrgastraums, im Speziellen der Sitzbereich des Fahrers und der Sitzbereich des Beifahrers erfasst sind. Beispielsweise sind die zweite optische Achse **A2** und eine dritte optische Achse **A3** der drit-

ten Sensoreinrichtung **8** achssymmetrisch zur Längsachse **L** angeordnet. Z. B. sind die zweite und dritte optische Achse **A2**, **A3** gewinkelt zueinander in einem Innenwinkel **Beta** von mindestens 30 Grad und/oder von höchstens 100 Grad angeordnet.

[0040] Die in den **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigten optischen Achsen **A1**, **A2**, **A3** der zweiten oder dritten Sensoreinrichtung verlaufen jeweils parallel zur horizontalen Ebene **E**. Es kann jedoch ebenso vorgesehen sein, dass zumindest eine der optischen Achsen **A1**, **A2**, **A3** gewinkelt zur horizontalen Ebene **E** angeordnet sind. Dies kann vor allem bei der zweiten oder dritten Kameraeinrichtung **5**, **8** von Vorteil sein, um im Falle eines kleineren vertikalen Öffnungswinkels der Optik z. B. Handbewegungen in einem unteren Bereich des Fahrzeugs **1** erfassen zu können.

[0041] Bei den in den **Fig. 2** und **Fig. 4** gezeigten Ausführungsbeispielen umfasst die Sensorvorrichtung **2** zur Energieversorgung und/oder zur Ein- und Ausgabe von Signalen der ersten, zweiten und optional ergänzend der dritten Sensoreinrichtung **4**, **5**, **8** eine gemeinsame elektrische Schnittstelle **9**.

Bezugszeichenliste

1	Ego-Fahrzeug
2	Sensorvorrichtung
3	Windschutzscheibe
4	Erste Sensoreinrichtung
5	Zweite Sensoreinrichtung
6	Sensorgehäuse
7	Leiterplatte
8	Dritte Sensoreinrichtung
9	Elektrische Schnittstelle
L	Längsachse der Sensorvorrichtung
A1	Erste optische Achse
A2	Zweite optische Achse
A3	Dritte optische Achse
Alpha	Innenwinkel zwischen erster und zweiter optischen Achse
Beta	Innenwinkel zwischen zweiter und dritter optischen Achse

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

- US 2016224852 A1 [0003]
- DE 102011105247 B4 [0005]

Patentansprüche

1. Sensorvorrichtung (2) für ein Ego-Fahrzeug umfassend

eine erste Sensoreinrichtung (4) zur Erfassung eines vorausliegenden Außenbereichs des Ego-Fahrzeugs (1),

eine zweite Sensoreinrichtung (5) zur Erfassung zumindest eines Teilbereichs eines Fahrgastraums des Ego-Fahrzeugs (1),

gekennzeichnet durch ein Sensorgehäuse (6), in dem die erste und die zweite Sensoreinrichtung (4, 5) zumindest abschnittsweise angeordnet sind.

2. Sensorvorrichtung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sensorgehäuse (6) eine Längsachse (L), die erste Sensoreinrichtung (4) eine erste optische Achse (A1) und die zweite Sensoreinrichtung (5) eine zweite optische Achse (A2) aufweisen, wobei die Längsachse (L) und die erste optische Achse (A1) achsparallel oder konzentrisch zueinander angeordnet sind, wobei in einer horizontalen Ebene (E) die erste und die zweite optische Achse (A1, A2) gewinkelt mit einem Innenwinkel (Alpha) von mindestens 20 Grad und/oder von höchstens 70 Grad zueinander angeordnet sind.

3. Sensorvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste und die zweite Sensoreinrichtung (4, 5) eine gemeinsame Leiterplatte (7) aufweisen.

4. Sensorvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste und die zweite Sensoreinrichtung (4, 5) eine gemeinsame elektrische Schnittstelle (9) zur Energieversorgung und/oder zur Ein- und Ausgabe von Signalen aufweisen.

5. Sensorvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Sensoreinrichtung (4) als eine Lidarsensor-, Radarsensor-, Kamerasensor- und/oder als eine Ultraschallsensoreinrichtung ausgebildet ist,

6. Sensorvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Sensoreinrichtung (5) als eine Kamerasensoreinrichtung, insbesondere als eine TOF-Kameraeinrichtung ausgebildet ist.

7. Fahrerassistenzvorrichtung mit einer Sensorvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrerassistenzvorrichtung ausgebildet ist, den Fahrer bei der Fahrzeugführung basierend auf mittels der Sensorvorrichtung (2) gewonnenen Umfelddaten unterstützen.

8. Fahrerassistenzvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrerassistenzvorrichtung mindestens oder genau eine Auswerteeinrichtung umfasst, wobei die mindestens oder genau eine Auswerteeinrichtung in dem Sensorgehäuse (6) der Sensorvorrichtung (2) angeordnet ist.

9. Fahrerassistenzvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Sensoreinrichtung (5) als eine Insassenkamera zur Erfassung eines Fahrers des Ego-Fahrzeugs (1) ausgebildet ist, wobei die Auswerteeinrichtung ausgebildet ist, aus den von der Insassenkamera erfassten Bilddaten eine Geste und/oder Pose des Fahrers zu erkennen, und wobei die Auswerteeinrichtung ausgebildet ist, basierend auf der erkannten Geste und/oder Pose einen Aufmerksamkeitszustand des Fahrers auszuwerten.

10. Fahrzeug (1) mit einer Sensorvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensorvorrichtung (2) an einer Innenseite einer Windschutzscheibe (3) des Fahrzeugs (1) angeordnet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

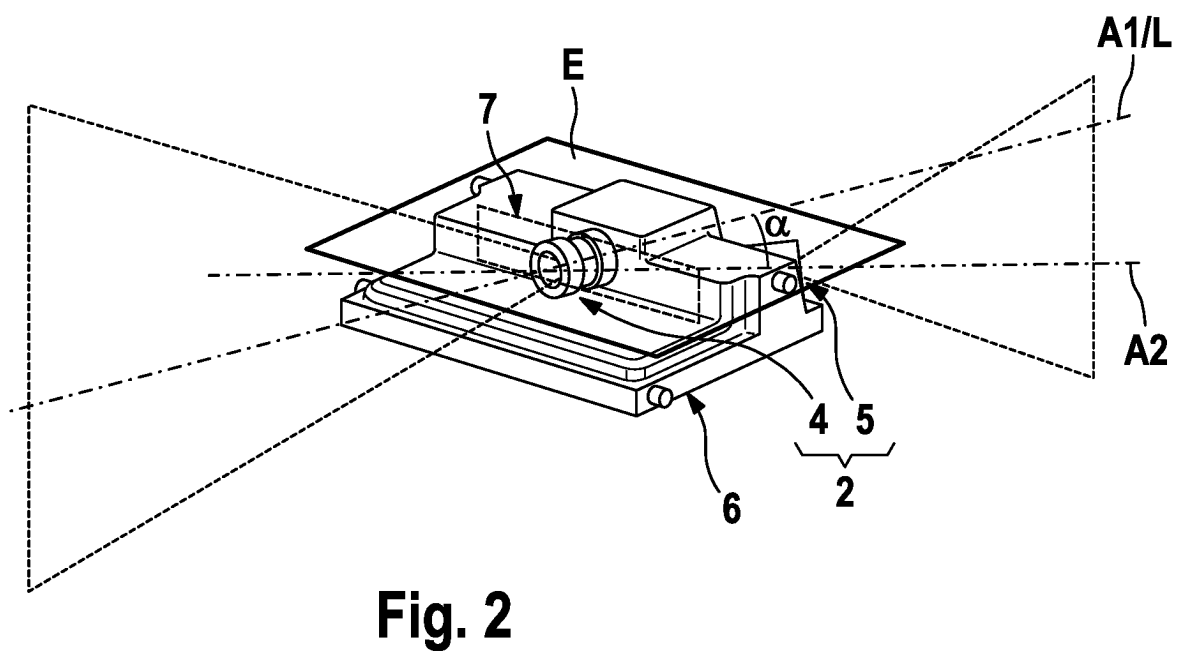
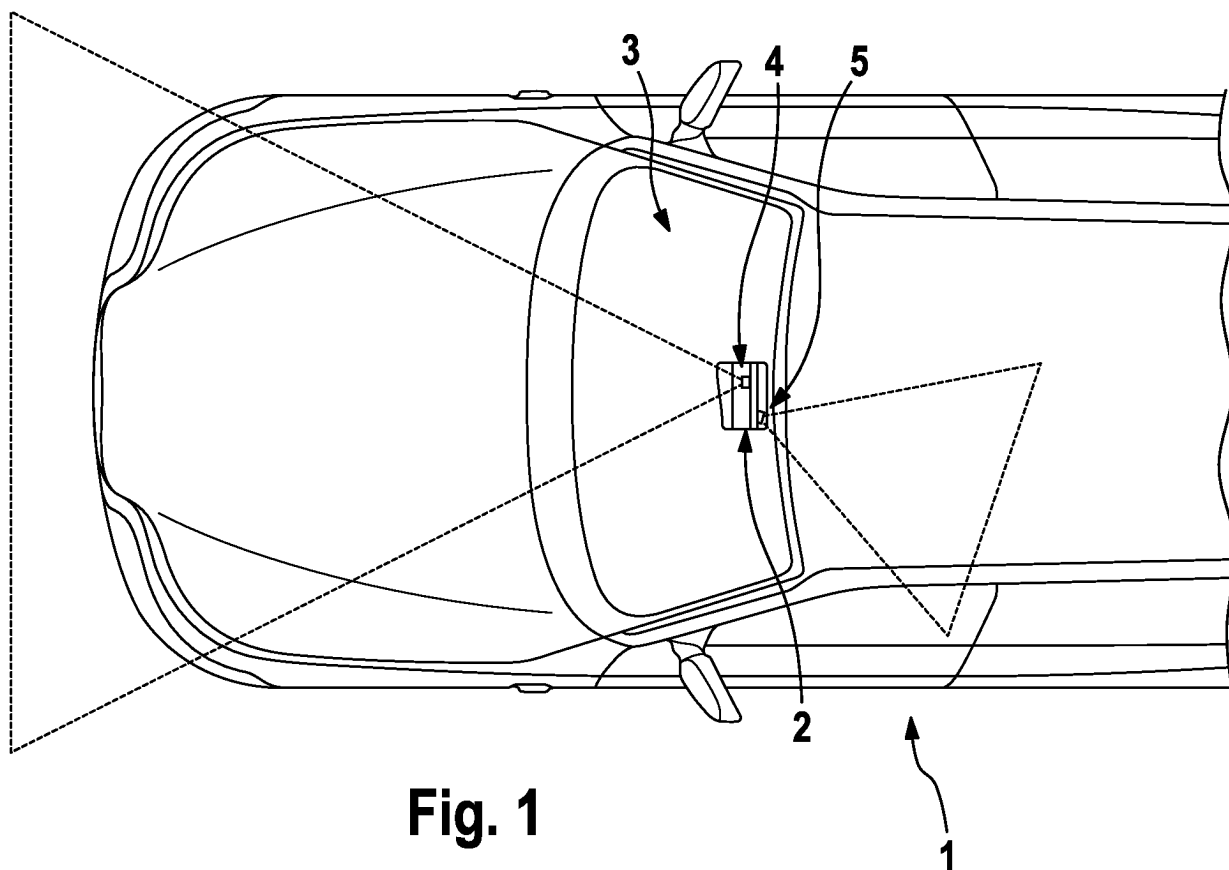


Fig. 3

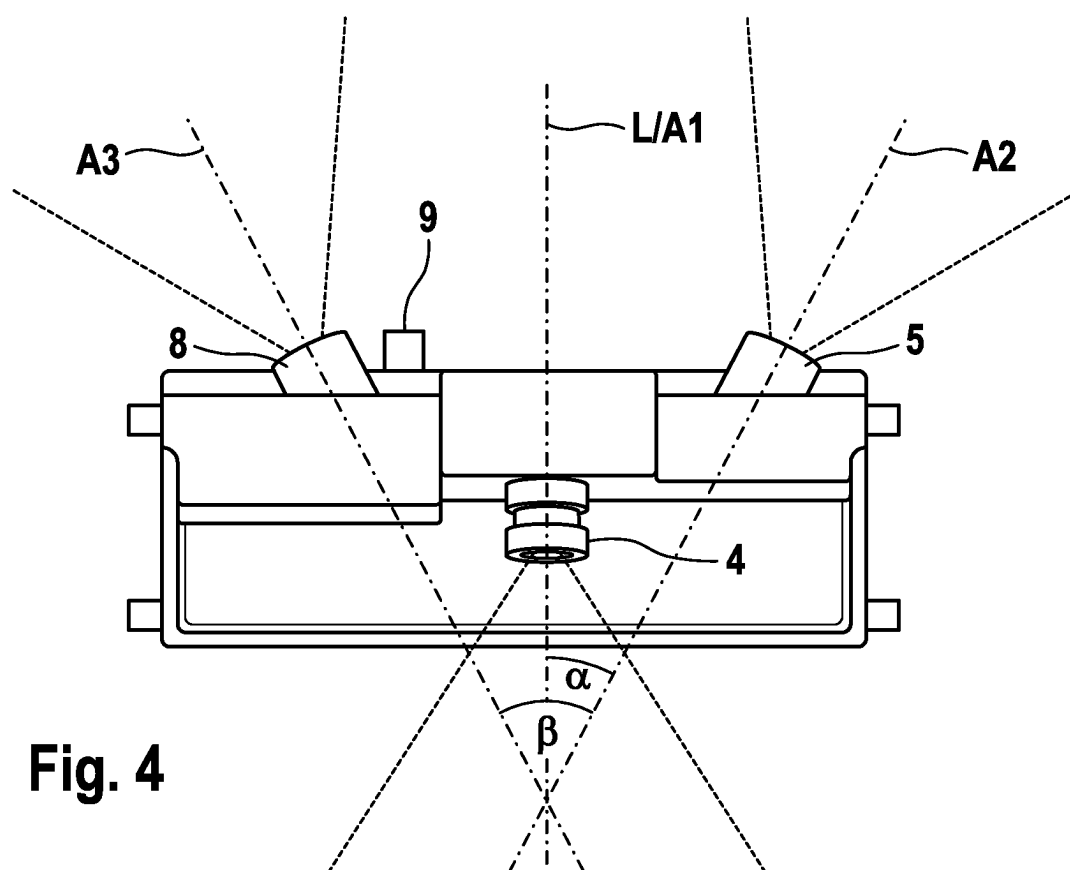
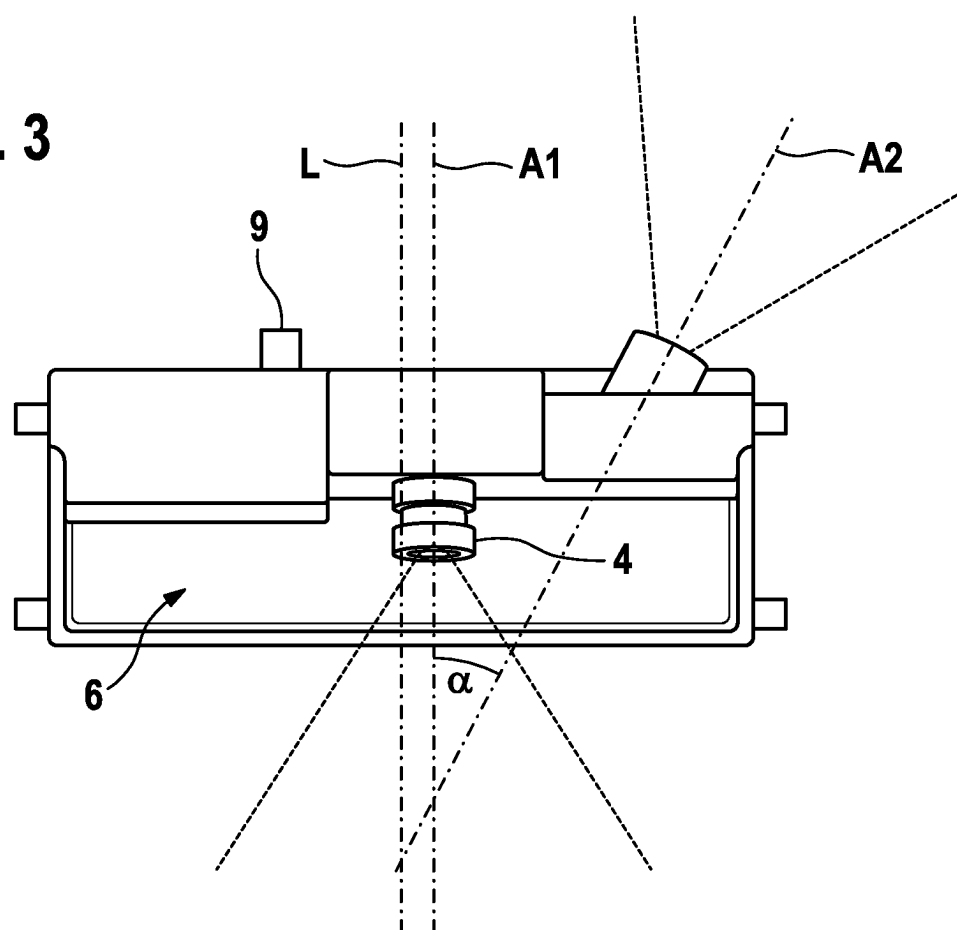


Fig. 4