



(10) **DE 10 2016 100 977 A1** 2017.07.27

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 100 977.6**

(22) Anmeldetag: **21.01.2016**

(43) Offenlegungstag: **27.07.2017**

(51) Int Cl.: **H01Q 1/22 (2006.01)**

**H01Q 1/32 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Connaught Electronics Ltd., Tuam, County  
Galway, IE**

(74) Vertreter:  
**Jauregui Urbahn, Kristian, Dr. rer. nat., 74321  
Bietigheim-Bissingen, DE**

(72) Erfinder:  
**Grimes, Carol, Skerries, County Dublin, IE; Hehir,  
Colin Patrick, County Galway, IE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>10 2013 108 677</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>2 393 277</b>	<b>A1</b>
<b>CN</b>	<b>104 979 631</b>	<b>A</b>
<b>CN</b>	<b>204 217 299</b>	<b>U</b>

**EPODOC EPO Abstract der CN 104979631 A**

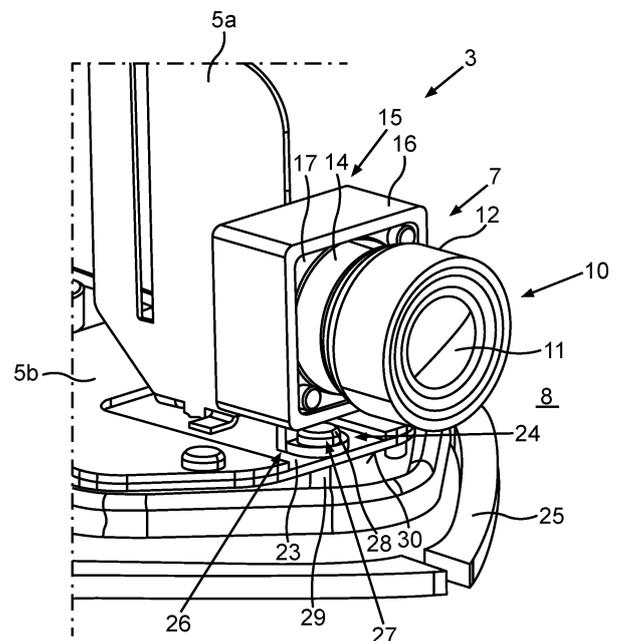
**EPODOC/EPO Abstract der CN 204217299 U**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Antennenmodul für ein Kraftfahrzeug, Fahrerassistenzsystem sowie Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Antennenmodul (3) für ein Kraftfahrzeug (1) aufweisend zumindest eine Antenne (5, 5a, 5b) für ein Infotainmentsystem des Kraftfahrzeugs (1), ein Antennengehäuse (6) zum Anbringen an einem Außenverkleidungsteil (4) des Kraftfahrzeugs (1) und eine Kamera (7) mit einem Kameraobjektiv (10) zum Erfassen eines Umgebungsbereiches (8) des Kraftfahrzeugs (1), wobei die zumindest eine Antenne (5, 5a, 5b) in einem Innenraum des Antennengehäuses (6) angeordnet ist, wobei die Kamera (7) zumindest bereichsweise in dem Innenraum des Antennengehäuses (6) angeordnet ist und das Antennenmodul (3) zumindest eine Wärmeleiteinrichtung (24) aufweist, welche thermisch mit der Kamera (7) gekoppelt ist und zum Abführen der von der Kamera (7) produzierten Wärme an ein Fahrgestell (25) des Kraftfahrzeugs (1) thermisch mit dem Fahrgestell (25) des Kraftfahrzeugs (1) koppelbar ist. Die Erfindung betrifft außerdem ein Fahrerassistenzsystem (2) sowie ein Kraftfahrzeug (1).



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Antennenmodul für ein Kraftfahrzeug aufweisend zumindest eine Antenne für ein Infotainmentsystem des Kraftfahrzeugs, ein Antennengehäuse zum Anbringen an einem Außenverkleidungsteil des Kraftfahrzeugs und eine Kamera mit einem Kameraobjektiv zum Erfassen eines Umgebungsbereiches des Kraftfahrzeugs, wobei die zumindest eine Antenne in einem Innenraum des Antennengehäuses angeordnet ist. Die Erfindung betrifft außerdem ein Fahrerassistenzsystem mit einem Antennenmodul sowie ein Kraftfahrzeug mit einem Fahrerassistenzsystem.

**[0002]** Kamerabasierte Fahrerassistenzsysteme für Kraftfahrzeuge, beispielsweise zur Überwachung eines Umgebungsbereiches des Kraftfahrzeugs, sind bereits aus dem Stand der Technik bekannt. Dabei werden Kameras an Außenverkleidungsteilen des Kraftfahrzeugs angebracht, um beispielsweise den Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs in Bildern zu erfassen. Die von der Kamera erfassten, den Umgebungsbereich darstellenden Bilder können dem Fahrerassistenzsystem des Kraftfahrzeugs bereitgestellt werden. Um ein solches Fahrerassistenzsystem besonders kostengünstig zu gestalten, ist in der DE 10 2010 064 080 A1 offenbart, die Kamera in eine Dachantenne des Kraftfahrzeugs zu integrieren. Eine solche Dachantenne kann beispielsweise eine Hai-fischflossenantenne sein, in deren Antennengehäuse die Kamera und die Antenne integriert sind. Somit können zusätzliche Einbauorte für die Kamera, beispielsweise an Stoßfängern des Kraftfahrzeugs, vermieden werden.

**[0003]** In einem Innenraum des Antennengehäuses sind neben der Kamera auch die Antenne und eine Elektronik für die Antenne angeordnet. Der Innenraum weist also einen geringen Bauraum für die Kamera auf. Da die Kamera im Betrieb in der Regel Abwärme produziert, kann es vorkommen, dass die Kamera überhitzt und nicht mehr funktionstüchtig ist.

**[0004]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Lösung bereitzustellen, wie eine hochintegrierte Kamera besonders einfach und gut vor einer Überhitzung geschützt werden kann.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Antennenmodul, ein Fahrerassistenzsystem sowie ein Kraftfahrzeug gemäß den unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung und der Figuren.

**[0006]** Ein erfindungsgemäßes Antennenmodul für ein Kraftfahrzeug weist zumindest eine Antenne für ein Infotainmentsystem des Kraftfahrzeugs, ein Antennengehäuse zum Anbringen an einem Außenver-

kleidungsteil des Kraftfahrzeugs und eine Kamera mit einem Kameraobjektiv zum Erfassen eines Umgebungsbereiches des Kraftfahrzeugs auf. Die zumindest eine Antenne ist in einem Innenraum des Antennengehäuses angeordnet. Die Kamera ist zumindest bereichsweise in dem Innenraum des Antennengehäuses angeordnet. Darüber hinaus weist das Antennenmodul zumindest eine Wärmeleiteinrichtung auf, welche thermisch mit der Kamera gekoppelt ist und zum Abführen der von der Kamera produzierten Wärme an ein Fahrgestell des Kraftfahrzeugs thermisch mit dem Fahrgestell des Kraftfahrzeugs koppelbar ist.

**[0007]** Mittels der zumindest einen Antenne des Antennenmoduls können Signale für das Infotainmentsystem des Kraftfahrzeugs ausgesendet und/oder empfangen werden. Das Infotainmentsystem kann beispielsweise ein Autoradio und/oder ein Navigationssystem und/oder ein Fahrerassistenzsystem, welches beispielsweise Assistenzfunktionen anhand von über Car-to-Car-Kommunikation (Car2Car-Kommunikation) ausgesendeten und/oder empfangenen Fahrzeugdaten durchführt, sein. Dazu kann das Antennenmodul beispielsweise eine Radioantenne und/oder eine GPS-Antenne und/oder eine Antenne für die Car-to-Car-Kommunikation als die zumindest eine Antenne aufweisen. Die zumindest eine Antenne ist insbesondere vollständig in dem Antennengehäuse angeordnet, wobei das Antennengehäuse zumindest bereichsweise ein Radom für die zumindest eine Antenne ausbildet. Das Antennengehäuse kann beispielsweise an einem Dach des Kraftfahrzeugs angebracht werden.

**[0008]** Außerdem ist die Kamera mit dem Kameraobjektiv in das Antennengehäuse integriert. Dabei ist die Kamera zumindest bereichsweise in dem Innenraum des Antennengehäuses angeordnet. Das Antennengehäuse kann beispielsweise eine zu dem Kameraobjektiv korrespondierende Durchgangsöffnung für das Kameraobjektiv aufweisen. Die Durchgangsöffnung kann dabei als ein Loch in der Gehäusewand des Antennengehäuses ausgebildet sein, in welchem das Kameraobjektiv zumindest bereichsweise angeordnet ist, sodass eine frontseitig an dem Kameraobjektiv angeordnete Linse dem Umgebungsbereich zugewandt ist. Die Kamera kann also so angeordnet sein, dass das Kameraobjektiv von dem Innenraum des Antennengehäuses aus in die Durchgangsöffnung eingesteckt ist, sodass die Kamera den Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs erfassen kann. Eine Elektronik der Kamera, beispielsweise ein Bildsensor und elektronische Komponenten zur Bildverarbeitung, sind insbesondere vollständig in dem Innenraum des Antennengehäuses angeordnet. Von dem Umgebungsbereich aus betrachtet, ist also nur das Kameraobjektiv, insbesondere nur die Linse des Kameraobjektivs, sichtbar.

**[0009]** Um nun die Kamera vor einer Überhitzung zu schützen, wird eine Abwärme, welche die Kamera im Betrieb produziert, abgeführt beziehungsweise abgeleitet. Dazu weist das Antennenmodul die zumindest eine Wärmeleiteinrichtung auf. Die Wärmeleiteinrichtung ist thermisch mit der Kamera gekoppelt und thermisch mit dem Fahrgestell beziehungsweise Chassis des Kraftfahrzeugs koppelbar. Die Wärmeleiteinrichtung ist dazu ausgelegt, die von der Kamera im Betrieb produzierte Wärme an das Fahrgestell beziehungsweise den Rahmen des Kraftfahrzeugs abzugeben beziehungsweise zu leiten. Insbesondere ist die zumindest eine Wärmeleiteinrichtung thermisch mit dem Außenverkleidungsteil koppelbar, über welches die Abwärme an das Fahrgestell beziehungsweise den Rahmen des Kraftfahrzeugs abgegeben wird. Beispielsweise kann die Wärmeleiteinrichtung dazu in einer bestimmungsgemäßen Einbaulage des Antennenmoduls an dem Außenverkleidungsteil des Kraftfahrzeugs mit dem Außenverkleidungsteil in Kontakt stehen, sodass die Wärme über das Außenverkleidungsteil an den Rahmen des Kraftfahrzeugs abgeführt wird. Somit kann in vorteilhafter Weise verhindert werden, dass die Kamera überhitzt und eine hohe Funktionstüchtigkeit der Kamera gewährleistet werden. Durch das Abführen der Abwärme an das Fahrgestell kann außerdem verhindert werden, dass sich eine Umgebung der Kamera, also beispielsweise der Innenraum des Antennengehäuses, aufheizt und daraufhin beispielsweise die zumindest eine Antenne und/oder eine Elektronik der zumindest einen Antenne, welche ebenfalls in dem Innenraum des Antennengehäuses angeordnet sein kann, überhitzt.

**[0010]** Besonders bevorzugt ist die zumindest eine Wärmeleiteinrichtung dazu ausgelegt ist, die Kamera in dem Innenraum des Antennengehäuses zu halten. Mit anderen Worten bedeutet dies, dass die Wärmeleiteinrichtung nicht nur zur Ableitung der Abwärme dient, sondern auch zum Halten der Kamera in dem Antennengehäuse. Insbesondere ist die Kamera mittels der Wärmeleiteinrichtung in und/oder an dem Kameragehäuse befestigt. Die Wärmeleiteinrichtung bildet also zusätzliche eine Halteeinrichtung aus und ist somit multifunktional ausgestaltet.

**[0011]** Vorzugsweise weist die zumindest Wärmeleiteinrichtung ein erstes, mit der Kamera thermisch gekoppeltes Wärmeleitelement und ein mit dem ersten Wärmeleitelement thermisch gekoppeltes, separates zweites Wärmeleitelement auf, welches zur Wärmeableitung mit dem Fahrgestell koppelbar ist. Die Wärmeleiteinrichtung ist also zweiteilig ausgebildet. Die zumindest eine Wärmeleiteinrichtung kann somit besonders flexibel in dem Antennengehäuse angeordnet werden, sodass die zumindest eine Wärmeleiteinrichtung besonders gut und platzsparend in das Antennenmodul integriert werden kann.

**[0012]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Kamera ein Kameragehäuse auf, wobei das erste Wärmeleitelement einteilig mit dem Kameragehäuse ausgebildet ist. Das Kameragehäuse ist ein separates, zu dem Antennengehäuse unterschiedliches Gehäuse, welches insbesondere vollständig in dem Innenraum des Antennengehäuses angeordnet ist. Das Kameragehäuse kann beispielsweise ein Gussgehäuse sein, welches das erste Wärmeleitelement aufweist. Das Kameragehäuse kann beispielsweise ein Rückgehäuse für eine Elektronik der Kamera und ein Frontgehäuse zum Halten eines Kameraobjektivs der Kamera aufweisen, wobei das Kameragehäuse in dem Innenraum des Antennengehäuses angeordnet ist. In dem Rückgehäuse kann beispielsweise eine Leiterplatte mit einem Bildsensor und mit Komponenten zur Bildverarbeitung angeordnet sein. Außerdem kann das Rückgehäuse, welches beispielsweise quaderförmig ausgebildet ist, an einer Rückseite eine Schnittstelle zum Verbinden mit einer Steuereinrichtung eines Fahrerassistenzsystems aufweisen, über welche der Steuereinrichtung die von der Kamera erfassten Bilder bereitgestellt werden können. Frontseitig kann das Rückgehäuse von dem Frontgehäuse abgedeckt werden. Das Frontgehäuse, welches auch als Linsengehäuse bezeichnet wird, kann beispielsweise plattenförmig ausgebildet sein und eine Durchgangsöffnung für das Kameraobjektiv aufweisen. Das Kameraobjektiv kann beispielsweise in die Durchgangsöffnung eingeklebt werden und somit von dem Frontgehäuse gehalten werden. Das erste Wärmeleitelement kann beispielsweise an einer Seitenwand des Rückgehäuses angeordnet sein. Die Abwärme wird also über das Kameragehäuse und das mit dem Kameragehäuse einteilig ausgebildete erste Wärmeleitelement an das zweite Wärmeleitelement abgegeben und von dem zweiten Wärmeleitelement an das Fahrgestell abgeführt. Beispielsweise ist das erste Wärmeleitelement derart an dem Kameragehäuse angeordnet, dass es in einer bestimmungsgemäßen Einbaulage des Antennenmoduls an dem Außenverkleidungsteil des Kraftfahrzeugs zumindest bereichsweise dem Außenverkleidungsteil zugewandt ist. Damit kann die Abwärme besonders schnell an das Fahrgestell angeführt werden, insbesondere ohne den Innenraum des Antennengehäuses aufzuheizen.

**[0013]** Es erweist sich als vorteilhaft, wenn das Kameragehäuse und das erste Wärmeleitelement aus Aluminium ausgebildet sind. Durch das aus Aluminium ausgebildete Kameragehäuse wird die Elektronik der Kamera von einem abschirmenden Material umgeben. Damit kann eine Antennenstrahlung der zumindest einen Antenne von der Elektronik der Kamera abgeschirmt werden. Somit kann die Kamera in dem Innenraum des Antennengehäuses nahe der zumindest einen Antenne angeordnet werden, wobei die Elektronik der Kamera vor Störeinflüssen durch die Antennenstrahlung geschützt ist. Gleichzei-

tig weist Aluminium eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf und ist damit besonders gut für das erste, insbesondere einteilig mit dem Antennengehäuse ausgebildete, Wärmeleitelement geeignet. Das aus Aluminium ausgebildete Kameragehäuse dient also zur Abschirmung sowie zur Wärmeabfuhr. Somit kann auf besonders einfache Weise eine hohe Funktionstüchtigkeit der Kamera bereitgestellt werden.

**[0014]** Bevorzugt ist das zweite Wärmeleitelement als ein mechanisches Befestigungselement ausgebildet, über welches die Kamera in dem Innenraum des Antennengehäuses gehalten ist und über welches die Kamera thermisch mit dem Fahrgestell koppelbar ist. Mittels des mechanischen Befestigungselementes ist die Kamera, insbesondere das Kameragehäuse, in dem Innenraum des Antennengehäuses befestigt beziehungsweise gehalten. Insbesondere ist die Kamera mittels des Befestigungselementes mit dem Antennengehäuse mechanisch verbunden. Das mechanische Befestigungselement dient also sowohl zum Halten der Kamera in dem Innenraum des Antennengehäuses als auch zum Ableiten der Wärme an das Fahrgestell. Das mechanische Befestigungselement, welches insbesondere aus Aluminium ausgebildet ist, ist thermisch mit dem ersten Wärmeleitelement und damit mit dem Kameragehäuse gekoppelt und kann in einer bestimmungsgemäßen Einbaulage des Antennenmoduls am Kraftfahrzeug beispielsweise mit dem Außenverkleidungsteil in Kontakt stehen, sodass die Abwärme an das Außenverkleidungsteil abgegeben werden kann. Auch kann das zweite Wärmeleitelement, welches als das Befestigungselement ausgebildet ist, dazu dienen, das Antennengehäuse an dem Außenverkleidungsteil zu befestigen. Dadurch ist das Antennengehäuse mit dem Außenverkleidungsteil mechanisch gekoppelt und gleichzeitig die Kamera mit dem Außenverkleidungsteil thermisch gekoppelt. Somit ist das Antennenmodul besonders einfach gestaltet, da keine separaten Wärmeableiteinrichtungen, beispielsweise Kühlrippen oder Wärmeleitpads, bereitgestellt werden müssen, welche aufwändig in das Antennengehäuse integriert werden müssen.

**[0015]** Vorzugsweise ist das erste Wärmeleitelement als ein zu dem mechanischen Befestigungselement korrespondierendes Verbindungselement ausgebildet, wobei das Verbindungselement und das Befestigungselement zur mechanischen und thermischen Kopplung ineinandergreifend angeordnet sind. Das erste Wärmeleitelement und das zweite Wärmeleitelement sind insbesondere formschlüssig verbunden und bilden somit zusätzlich zu der Wärmeleiteinrichtung die Halteeinrichtung aus.

**[0016]** In einer Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Antennenmodul einen plattenförmigen Träger für die zumindest eine Antenne und für eine Elektronik der zumindest einen Antenne, wobei die Kame-

ra über das mechanische Befestigungselement mit dem Träger mechanisch verbunden ist. Der plattenförmige Träger ist insbesondere als eine Leiterplatte ausgebildet und bildet somit ein sogenanntes Antennen-PCB (PCB – printed circuit board). Mittels des zweiten Wärmeleitelementes in Form von dem Befestigungselement wird die Kamera also an dem plattenförmigen Träger beziehungsweise an dem Antennen-PCB befestigt. Das Antennengehäuse kann beispielsweise eine dachförmige Abdeckung aufweisen, welche ein Radom für die zumindest eine Antenne ausbildet und welche mit dem plattenförmigen Träger verbunden ist. Eine Rückseite des plattenförmigen Trägers ist in der bestimmungsgemäßen Einbaulage des Antennenmoduls dem Außenverkleidungsteil zugewandt, wobei der plattenförmige Träger mittels des Befestigungselementes an dem Außenverkleidungsteil angeordnet sein kann. Die zumindest eine Antenne, die Elektronik für die zumindest eine Antenne und das Kameragehäuse sind auf einer der Rückseite des Trägers gegenüberliegenden Vorderseite des Träger angeordnet und werden dabei durch die dachförmige Abdeckung überdeckt.

**[0017]** Besonders bevorzugt ist das mechanische Befestigungselement als eine Schraube ausgebildet. Das zweite Wärmeleitelement in Form von der Schraube dient also auch zum Befestigen des Kameragehäuses an dem Antennengehäuse, beispielsweise an dem Träger. Dazu kann das erste Wärmeleitelement beispielsweise als ein Winkelverbinder ausgebildet sein, wobei ein Schenkel des Winkelverbinders an dem Kameragehäuse angeordnet ist und ein zweiter Schenkel des Winkelverbinders beispielsweise auf der Vorderseite des plattenförmigen Trägers aufliegt. Der zweite Schenkel kann zum Ausbilden des Eingriffs mit der Schraube ein Loch aufweisen. Außerdem kann der plattenförmige Träger ein Loch für die Schraube aufweisen, durch welches die in Eingriff mit dem Winkelverbinder stehende Schraube durchgesteckt ist und damit das Kameragehäuse an dem Träger befestigt ist. Die Schraube, insbesondere ein Schraubendom, kann dabei durch den Träger hindurchgeführt sein und an der dem Außenverkleidungsteil zugewandten Rückseite über die Rückseite hinausragen. Die Schraube kann mit dem Rahmen des Kraftfahrzeugs thermisch gekoppelt werden, indem beispielsweise die über die Rückseite des Trägers hinausragende Schraube in Kontakt mit dem Außenverkleidungsteil und/oder dem Rahmen steht.

**[0018]** Vorzugsweise ist das Antennenmodul als ein Haifischflossenantennenmodul ausgebildet. Eine Rückwand des Antennengehäuses kann beispielsweise die Durchgangsöffnung für das Kameraobjektiv aufweisen. Diese Rückwand ist in einer bestimmungsgemäßen Einbaulage des Antennenmoduls einem rückwärtigen Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs zugewandt, sodass die Kamera den rückwärtigen Umgebungsbereich erfassen kann.

**[0019]** Die Erfindung betrifft außerdem ein Fahrerassistenzsystem mit einem erfindungsgemäßen Antennenmodul. Die von der Kamera erfassten Bilder können dem Fahrerassistenzsystem bereitgestellt werden. Das Fahrerassistenzsystem kann beispielsweise als ein Rückfahrassistent ausgebildet sein. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass das Fahrerassistenzsystem ein sogenanntes spiellooses Fahren ermöglicht. Dazu wird der Umgebungsbereich, insbesondere der rückwärtige, hinter dem Kraftfahrzeug liegende Umgebungsbereich, in Bildern erfasst. Die Bilder werden auf einer Anzeigeeinrichtung des Fahrerassistenzsystems, welche insbesondere in einer Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs angeordnet ist, angezeigt, sodass ein Fahrer des Kraftfahrzeugs den rückwärtigen Umgebungsbereich durch einen Blick auf die Anzeigeeinrichtung erfassen kann.

**[0020]** Ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug umfasst ein erfindungsgemäßes Fahrerassistenzsystem. Das Kraftfahrzeug ist insbesondere als ein Personenkraftwagen ausgebildet. Vorzugsweise ist das Kraftfahrzeug rückspiegellos ausgebildet. Dies bedeutet, dass Rückspiegel des Kraftfahrzeugs, beispielsweise Außenspiegel und Innenspiegel des Kraftfahrzeugs durch das Antennenmodul mit der Kamera ersetzt werden. Das Antennenmodul, welches vorzugsweise auf einem Dach des Kraftfahrzeugs angeordnet ist, ist dabei insbesondere so ausgerichtet, dass die Kamera den rückwärtigen Umgebungsbereich in Bildern erfassen kann. Die von der Kamera erfassten Bilder des rückwärtigen Umgebungsbereiches werden, wie bereits beschrieben, für den Fahrer auf der Anzeigeeinrichtung dargestellt.

**[0021]** Die mit Bezug auf das erfindungsgemäße Antennenmodul vorgestellten bevorzugten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend für das erfindungsgemäße Fahrerassistenzsystem sowie für das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug.

**[0022]** Mit Angaben „hinter“, „rückwärtig“, „seitlich“, „Innenraum“, „frontseitig“, „rückseitig“, „Oberseite“, „Rückseite“ etc. sind bei bestimmungsgemäßem Gebrauch und bestimmungsgemäßem Anordnen des Antennenmoduls am Kraftfahrzeug und bei einem dann vor dem Kraftfahrzeug stehenden und in Richtung des Kraftfahrzeugs blickenden Beobachter gegebene Positionen und Orientierungen angegeben.

**[0023]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen, sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfin-

dung zu verlassen. Es sind somit auch Ausführungen von der Erfindung als umfasst und offenbart anzusehen, die in den Figuren nicht explizit gezeigt und erläutert sind, jedoch durch separierte Merkmalskombinationen aus den erläuterten Ausführungen hervorgehen und erzeugbar sind. Es sind auch Ausführungen und Merkmalskombinationen als offenbart anzusehen, die somit nicht alle Merkmale eines ursprünglich formulierten unabhängigen Anspruchs aufweisen. Es sind darüber hinaus Ausführungen und Merkmalskombinationen, insbesondere durch die oben dargelegten Ausführungen, als offenbart anzusehen, die über die in den Rückbezügen der Ansprüche dargelegten Merkmalskombinationen hinausgehen oder abweichen.

**[0024]** Die Erfindung wird nun anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen sowie unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

**[0025]** Dabei zeigen:

**[0026]** Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs;

**[0027]** Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Kamera eines erfindungsgemäßen Antennenmoduls in einer Explosionsdarstellung;

**[0028]** Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Antennenmoduls; und

**[0029]** Fig. 4 eine schematische Darstellung des Antennenmoduls gemäß Fig. 3. In den Figuren sind gleiche sowie funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0030]** Fig. 1 zeigt ein Kraftfahrzeug **1** gemäß der vorliegenden Erfindung. Das Kraftfahrzeug **1** ist insbesondere als ein Personenkraftwagen ausgebildet. Das Kraftfahrzeug **1** umfasst ein Fahrerassistenzsystem **2**. Das Fahrerassistenzsystem **2** umfasst ein Antennenmodul **3**, welches an einem Außenverkleidungsteil **4** des Kraftfahrzeugs **1** angeordnet ist. Hier ist das Antennenmodul **3** an einem Dach des Kraftfahrzeugs **1** angeordnet. Das Antennenmodul **3** umfasst zumindest eine Antenne **5**, welche Signale für ein Infotainmentsystem des Kraftfahrzeugs **1** aussendet und/oder empfängt. Das Infotainmentsystem des Kraftfahrzeugs **1** kann beispielsweise ein Autoradio, ein Navigationssystem oder dergleichen sein.

**[0031]** Außerdem weist das Antennenmodul **3** ein Antennengehäuse **6** auf, welches zum Anordnen des Antennenmoduls **3** an dem Außenverkleidungsteil **4** an dem Außenverkleidungsteil **4** befestigt ist. Das Antennengehäuse **6** ist hier haifischflossenförmig ausgebildet. Das Antennenmodul **3** ist also insbeson-

dere als ein Haifischflossenantennenmodul ausgebildet. Die zumindest eine Antenne **5** ist in einem Innenraum des Antennengehäuses **6** angeordnet. Darüber hinaus weist das Antennenmodul **3** eine Kamera **7** auf, welche zumindest bereichsweise in dem Innenraum des Antennengehäuses **6** angeordnet ist. Die Kamera **7** ist dazu ausgelegt, einen Umgebungsbereich **8** des Kraftfahrzeugs **1** in Bildern zu erfassen. Insbesondere erfasst die Kamera **7** einen rückwärtigen Umgebungsbereich **8** beziehungsweise einen Umgebungsbereich **8** hinter dem Kraftfahrzeug **1**. Die von der Kamera **7** erfassten Bilder können einer Steuereinrichtung **9** des Fahrerassistenzsystems **2** bereitgestellt werden. Die Steuereinrichtung **9** kann beispielsweise durch ein fahrzeugseitiges Steuergerät ausgebildet sein. Die von der Kamera **7** erfassten Bilder können beispielsweise auf einer hier nicht dargestellten Anzeigeeinrichtung des Fahrerassistenzsystems **2** in einer Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs **1** angezeigt werden. Somit können durch das Fahrerassistenzsystem **2** Rückspiegel des Kraftfahrzeugs **1** ersetzt werden und ein sogenanntes spiegelloses Fahren ermöglicht werden. Das Kraftfahrzeug **1** ist also insbesondere rückspiegellos ausgebildet.

**[0032]** Fig. 2 zeigt die Kamera **7** des Antennenmoduls **3** in einer Explosionsdarstellung. Die Kamera **7** umfasst ein Kameraobjektiv **10** mit einer Kameralinse **11** und mit einem Objektivtubus **12**. Der Objektivtubus **12** ist insbesondere zylinderförmig ausgebildet, wobei die Linse **11** frontseitig an dem Objektivtubus **12** angeordnet ist. Außerdem weist das Objektiv **10** ein Halteelement **13** sowie ein Kappenelement **14** auf. Die Kamera **7** umfasst außerdem ein Kameragehäuse **15**, welches ein Rückgehäuse **16** sowie ein Frontgehäuse **17** aufweist. Das Rückgehäuse **16** ist insbesondere quaderförmig ausgebildet und frontseitig durch das Frontgehäuse **17**, welches insbesondere plattenförmig ausgebildet ist, abgedeckt. In dem Rückgehäuse **16** kann eine Elektronik, welcher hier als eine Leiterplatte **18** dargestellt ist, angeordnet werden. Die Leiterplatte **18** kann mittels Befestigungselementen **19**, beispielsweise Schrauben, an dem Frontgehäuse **17** befestigt werden. Die Leiterplatte **18** kann beispielsweise einen Bildsensor und Komponenten zur Bildverarbeitung der von dem Bildsensor der Kamera **7** erfassten Bilder aufweisen. Das Frontgehäuse **17** wird auch als Linsengehäuse bezeichnet und dient zum Halten des Kameraobjektivs **10**. Dazu weist das Frontgehäuse **17** eine Durchgangsöffnung **20** auf, in welcher das Kameraobjektiv **10** bereichsweise angeordnet werden kann. Insbesondere ist das Halteelement **13** in der Durchgangsöffnung **20** angeordnet, sodass das Kappenelement **14** auf einem Rand **21** der Durchgangsöffnung **20** aufliegt. Das Kappenelement **14** kann mittels eines Klebstoffs **22** an dem Rand **21** der Durchgangsöffnung **20** befestigt werden, sodass das Objektiv **10** an dem Frontgehäuse **17** und damit an dem Kameragehäuse **15** gehalten wird.

**[0033]** Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Antennenmoduls **3**. Das Antennenmodul **3** weist hier eine GPS-Antenne **5a** sowie eine Car-to-Car-Kommunikations-Antenne **5b** als die zumindest eine Antenne **5** auf. Die Antennen **5a**, **5b** sind in dem Innenraum des Antennengehäuses **6** angeordnet. Außerdem weist das Antennenmodul **3** einen plattenförmigen Träger **23** auf, an welchem die Antennen **5a**, **5b** befestigt sind. Der plattenförmige Träger **23** ist insbesondere eine Leiterplatte und bildet ein sogenanntes Antennen-PCB aus. Darüber hinaus weist das Antennenmodul **3** zumindest eine Wärmeleiteinrichtung **24** auf, welche dazu ausgelegt ist, die von der Kamera **7** im Betrieb produzierte Wärme an ein Fahrgestell **25** des Kraftfahrzeugs **1** zu leiten beziehungsweise abzuführen. Dazu ist die Wärmeleiteinrichtung **24** thermisch mit der Kamera **7** gekoppelt und beispielsweise thermisch mit dem Außenverkleidungsteil **4** koppelbar. Dadurch kann die Abwärme der Kamera **7** über das Außenverkleidungsteil **4** an das Fahrgestell **25** beziehungsweise den Rahmen des Kraftfahrzeugs **1** abgeführt werden.

**[0034]** Die Wärmeleiteinrichtung **24** ist hier zweiteilig ausgebildet. Die Wärmeleiteinrichtung **24** weist ein erstes Wärmeleitelement **26** auf, welches hier einteilig mit dem Kameragehäuse **15** ausgebildet ist. Das Kameragehäuse **15** kann beispielsweise ein Gussgehäuse sein. Das erste Wärmeleitelement **26** und das Kameragehäuse **15** sind insbesondere aus Aluminium ausgebildet. Die Elektronik **18** der Kamera **7** ist also von einem abschirmenden Material in Form von Aluminium umgeben. Dadurch kann die Strahlung der Antennen **5a**, **5b** von der Elektronik **18** der Kamera **7** abgeschirmt werden. Durch die einteilige Ausbildung des Kameragehäuses **15** und des ersten Wärmeleitelementes **26** ist das Wärmeleitelement **26** thermisch mit der Kamera **7** gekoppelt.

**[0035]** Außerdem weist die Wärmeleiteinrichtung **24** ein zweites Wärmeleitelement **27** auf, welches mit dem ersten Wärmeleitelement **26** thermisch gekoppelt ist und mit dem Fahrgestell **25** koppelbar ist. Hier ist das zweite Wärmeleitelement **27** außerdem mechanisch mit dem ersten Wärmeleitelement **26** gekoppelt, indem das erste Wärmeleitelement **26** und das zweite Wärmeleitelement **27** ineinandergreifen. Das erste Wärmeleitelement **26** ist also als ein Verbindungselement ausgebildet und das zweite Wärmeleitelement **27** als ein Befestigungselement. Mittels des Verbindungselementes und des Befestigungselementes, also mittels der Wärmeleiteinrichtung **24**, kann die Kamera **7** außerdem an dem Antennengehäuse **6** gehalten werden. Die Wärmeleiteinrichtung **24** bildet also gleichzeitig eine Halteeinrichtung für die Kamera **7** in und/oder an dem Antennengehäuse **6** aus.

**[0036]** Das zweite Wärmeleitelement **27** ist hier als eine Schraube **28** ausgebildet, welche beispielsweise auch aus Aluminium ausgebildet sein kann. Das erste Wärmeleitelement **26** ist beispielsweise als ein Winkelverbinder ausgebildet, welcher mit der Schraube **28** verbunden ist. Die Schraube **28** ist hier mit dem Träger **23** verschraubt und befestigt somit das Kameragehäuse **15** an dem Träger **23**. Die Schraube **28** führt dabei durch den Träger **23** hindurch und steht an einer dem Außenverkleidungsteil **4** zugewandten Unterseite **30** des Trägers **23** über. Ein überstehender Bereich **29** der Schraube kann beispielsweise in Kontakt mit dem Außenverkleidungsteil **4** stehen und damit die von der Kamera **7** produzierte Wärme über das Außenverkleidungsteil **4** an das Fahrgestell **25** abführen.

**[0037]** Fig. 4 zeigt das Antennenmodul **3** mit dem Antennengehäuse **6** und der Kamera **7**, wobei die zumindest eine Antenne **5**, **5a**, **5b** vollständig in dem hier nicht sichtbaren Innenraum des Antennengehäuses **6** angeordnet ist und die Kamera **7** beispielsweise in dem Innenraum angeordnet ist. Insbesondere weist eine dachförmige Abdeckung **31** des Antennengehäuses **6**, welche ein Radom für die zumindest eine Antenne **5** ausgebildet, in einer Rückwand **32** einer Gehäusewand **33** des Antennengehäuses **6** eine zu dem Kameraobjektiv **10** korrespondierende Durchgangsöffnung auf, in welcher das Kameraobjektiv **10** zumindest bereichsweise angeordnet ist. Dabei ist das Kameraobjektiv **10** derart in der Durchgangsöffnung angeordnet, dass die Gehäusewand **33** und die Linse **11** der Kamera **7** insbesondere bündig angeordnet sind. Von außen betrachtet, ist also nur die Linse **11** der Kamera **7** sichtbar. Die Rückwand **32** und damit die Linse **11** der Kamera **7** ist dabei in einer bestimmungsgemäßen Einbaulage des Antennenmoduls **3** am Kraftfahrzeug **1** dem Umgebungsbereich **8** hinter dem Kraftfahrzeug **1** zugewandt.

**[0038]** Außerdem ist gezeigt, dass das Antennengehäuse **6** haifischflossenförmig ausgebildet ist. Dabei bilden gewölbte Seitenwände **34** der Abdeckung **31** des Antennengehäuses **6** ausgehend von dem Fahrzeugrahmen **25** an einer Oberseite des Antennenmoduls **3** einen First **35** aus. Die Rückwand **32** der Abdeckung **31** ist ausgehend von dem Fahrzeugrahmen **25** ebenfalls angrenzend an den First **35** ausgebildet.

**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 102010064080 A1 [0002]

## Patentansprüche

1. Antennenmodul (3) für ein Kraftfahrzeug (1) aufweisend zumindest eine Antenne (5, 5a, 5b) für ein Infotainmentsystem des Kraftfahrzeugs (1), ein Antennengehäuse (6) zum Anbringen an einem Außenverkleidungsteil (4) des Kraftfahrzeugs (1) und eine Kamera (7) mit einem Kameraobjektiv (10) zum Erfassen eines Umgebungsbereiches (8) des Kraftfahrzeugs (1), wobei die zumindest eine Antenne (5, 5a, 5b) in einem Innenraum des Antennengehäuses (6) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kamera (7) zumindest bereichsweise in dem Innenraum des Antennengehäuses (6) angeordnet ist und das Antennenmodul (3) zumindest eine Wärmeleiteinrichtung (24) aufweist, welche thermisch mit der Kamera (7) gekoppelt ist und zum Abführen der von der Kamera (7) produzierten Wärme an ein Fahrgestell (25) des Kraftfahrzeugs (1) thermisch mit dem Fahrgestell (25) des Kraftfahrzeugs (1) koppelbar ist.

2. Antennenmodul (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Wärmeleiteinrichtung (24) dazu ausgelegt ist, die Kamera (7) in dem Innenraum des Antennengehäuses (6) zu halten.

3. Antennenmodul (3) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest Wärmeleiteinrichtung (24) ein erstes, mit der Kamera (7) thermisch gekoppeltes Wärmeleitelement (26) und ein mit dem ersten Wärmeleitelement (26) thermisch gekoppeltes separates zweites Wärmeleitelement (27) aufweist, welches zur Wärmeableitung mit dem Fahrgestell (25) koppelbar ist.

4. Antennenmodul (3) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kamera (7) ein Kameragehäuse (15) aufweist, wobei das erste Wärmeleitelement (26) einteilig mit dem Kameragehäuse (15) ausgebildet ist.

5. Antennenmodul (3) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kameragehäuse (15) und das erste Wärmeleitelement (26) aus Aluminium ausgebildet sind.

6. Antennenmodul (3) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Wärmeleitelement (27) als ein mechanisches Befestigungselement ausgebildet ist, über welches die Kamera (7) in dem Innenraum des Antennengehäuses (6) gehalten ist und über welches die Kamera (7) thermisch mit dem Fahrgestell (25) koppelbar ist.

7. Antennenmodul (3) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Wärmeleitelement (26) als ein zu dem mechanischen Befestigungselement korrespondierendes Verbindungselement ausgebildet ist, wobei das Verbindungselement und das

Befestigungselement zur mechanischen und thermischen Kopplung ineinandergreifend angeordnet sind.

8. Antennenmodul (3) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Antennenmodul (3) einen plattenförmigen Träger (23) für die zumindest eine Antenne (5, 5a, 5b) und für eine Elektronik der zumindest einen Antenne (5, 5a, 5b) aufweist, wobei die Kamera (5) mittels des mechanischen Befestigungselementes mit dem Träger (23) mechanisch verbunden ist.

9. Antennenmodul (3) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mechanische Befestigungselement als eine Schraube (28) ausgebildet ist.

10. Antennenmodul (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Antennenmodul (3) als ein Haifischflossenantennenmodul ausgebildet ist.

11. Fahrerassistenzsystem (2) für ein Kraftfahrzeug (1) mit einem Antennenmodul (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

12. Kraftfahrzeug (1) mit einem Fahrerassistenzsystem (2) nach Anspruch 11.

13. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kraftfahrzeug (1) rückspiegellos ausgebildet ist.

14. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Antennenmodul (3) auf einem Dach des Kraftfahrzeugs (1) angeordnet ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

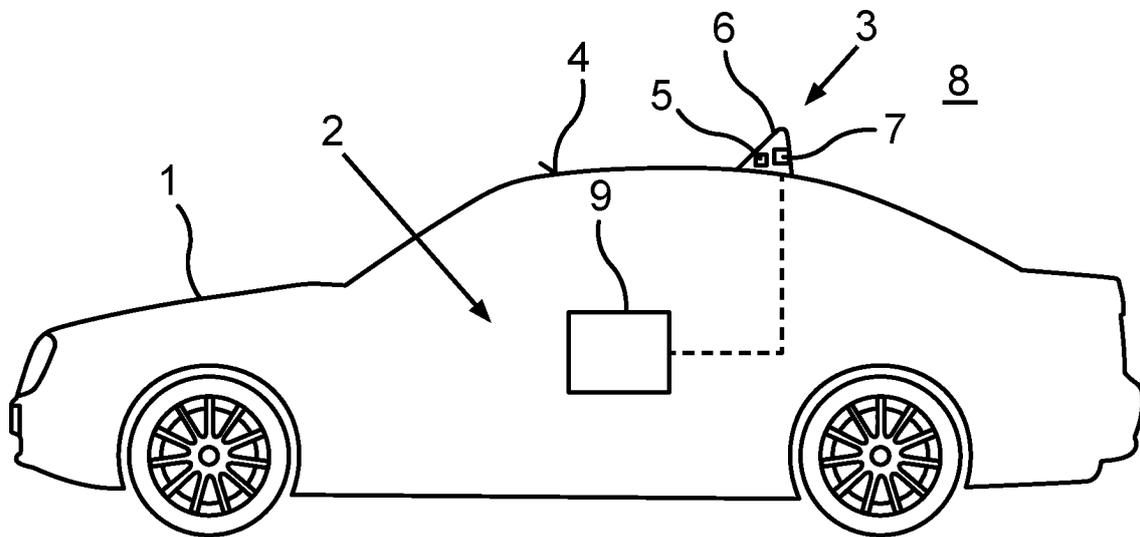


Fig.1

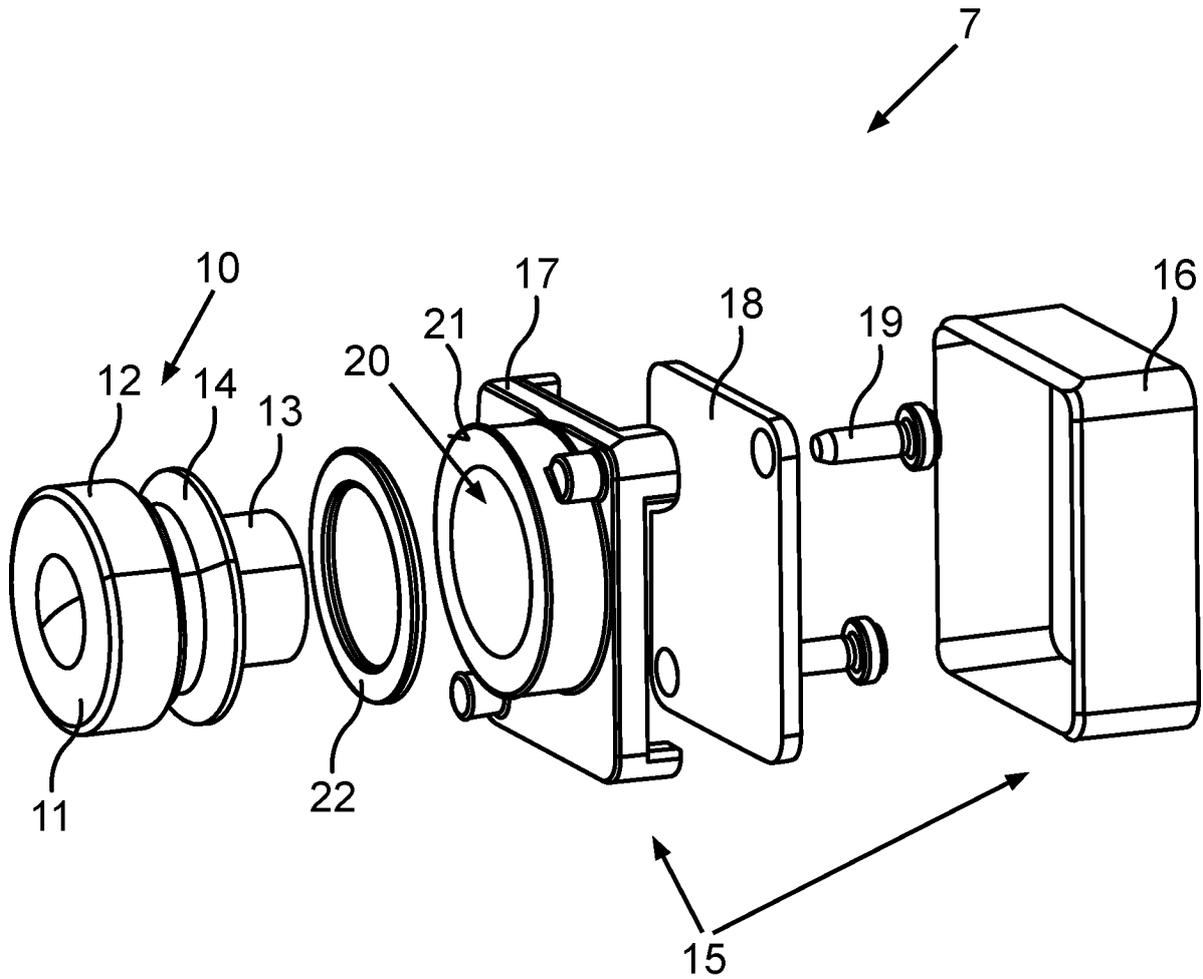


Fig.2

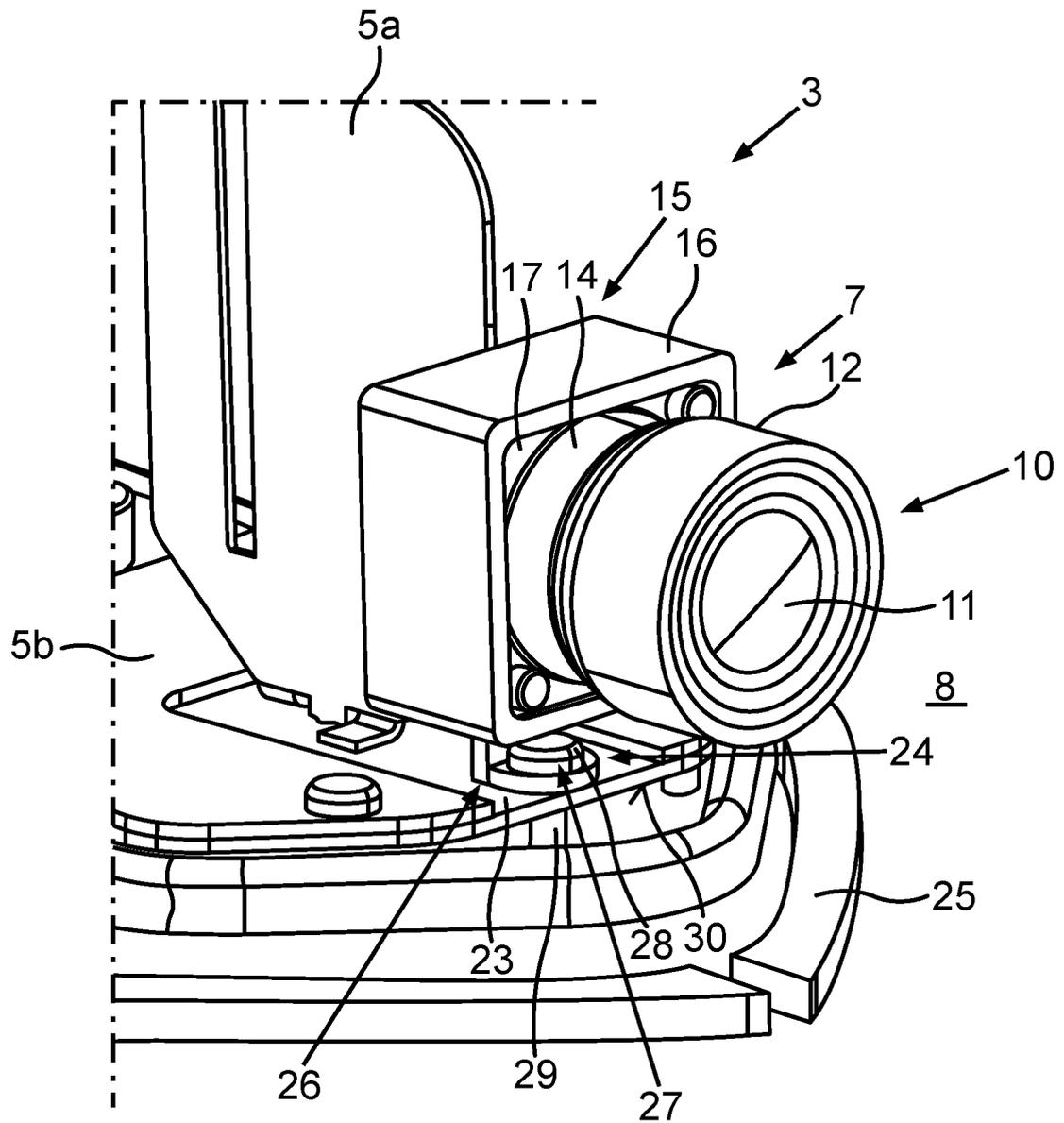


Fig.3

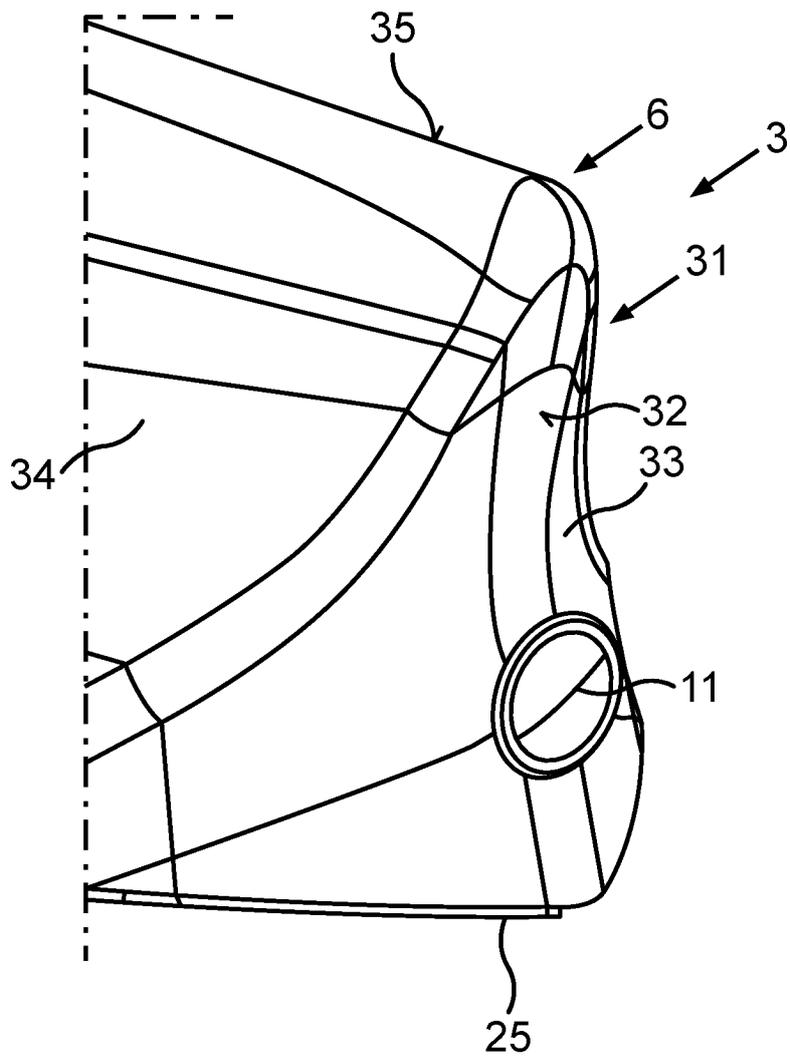


Fig.4