

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Mai 2018 (17.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/086728 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60Q 1/08 (2006.01) **G01S 13/86** (2006.01)
B60Q 1/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/001250

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Oktober 2017 (25.10.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 013 292.2
09. November 2016 (09.11.2016) DE

(71) Anmelder: DAIMLER AG [DE/DE]; Mercedesstraße
137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: OSTEN, Marco; Sachsenstrasse 6, 67105 Schif-
ferstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,

(54) Title: HIGH-BEAM ASSISTANCE SYSTEM

(54) Bezeichnung: FERNLICHTASSISTENZSYSTEM

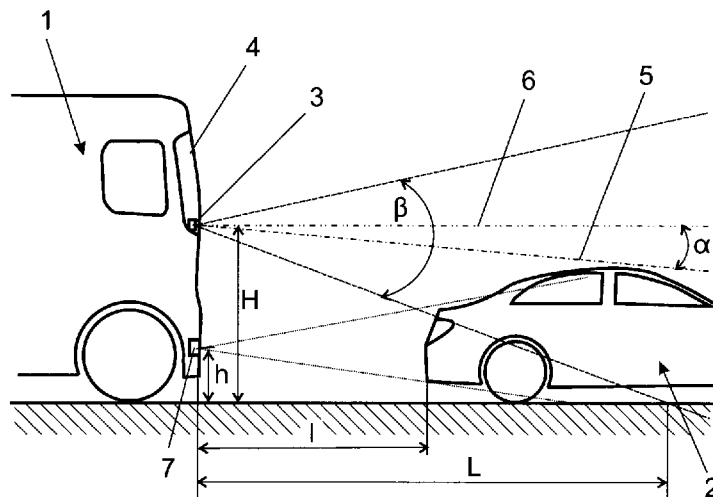


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a high-beam assistance system in a vehicle (1) having an optical camera (3), wherein control of an automatic high beam is performed in accordance with data (19) captured by the camera (3). The high-beam assistance system according to the invention is characterized in that at least one further environmental sensor (7, 8, 9) is provided, which monitors at least one region not sensed by the camera (3), wherein alternative control of the automatic high beam is performed in accordance with data (19) captured by the at least one further environmental sensor (7, 8, 9).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Fernlichtassistentensystem in einem Fahrzeug (1) mit einer optischen Kamera (3), bei welchem in Abhängigkeit von erfassten Daten (19) der Kamera (3) eine Ansteuerung eines automatischen Fernlichts erfolgt. Das erfindungsgemäße Fernlichtassistentensystem ist dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein weiterer Umgebungssensor (7, 8, 9) vorgesehen ist, welcher zumindest einen von der Kamera (3) nicht erfassten Bereich überwacht, wobei in Abhängigkeit von erfassten Daten (19) des wenigstens einen weiteren Umgebungssensors (7, 8, 9) eine alternative Ansteuerung des automatischen Fernlichts erfolgt.

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Fernlichtassistenzsystem

Die Erfindung betrifft ein Fernlichtassistenzsystem mit einer optischen Kamera nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art. Außerdem betrifft die Erfindung die Verwendung eines derartigen Fernlichtassistenzsystems.

Ein Fernlichtassistenzsystem bzw. ein sogenannter Fernlichtassistent ist aus dem allgemeinen Stand der Technik bekannt. Das Fernlichtassistenzsystem ist dabei ein Sicherheits-/Komfortelement, welches in Fahrzeugen eingesetzt wird, um das Auf- und Abblenden des Fernlichts bei Dunkelheit zu automatisieren. Über eine typischerweise im Bereich der Vorderseite des Innenspiegels angebrachte Kamera wird das Scheinwerferlicht entgegenkommender und das Rücklicht vorausfahrender Fahrzeuge bis zu einer relevanten Entfernung von dem Fahrzeug registriert. Der Fernlichtassistent schaltet das Fernlicht dann selbstständig ein und aus bzw. verändert die vom Fernlicht erzeugte Lichtverteilung vor dem Fahrzeug je nachdem, ob andere Verkehrsteilnehmer erkannt worden sind oder nicht. Ohne dass der Fahrer des Fahrzeugs aktiv in die Bedienung des automatischen Fernlichts involviert werden muss, kann so einerseits eine gute Sicht erzielt werden, und andererseits kann das Blenden von anderen Verkehrsteilnehmern durch das Fernlicht vermieden werden.

Das Ansteuern eines automatischen Fernlichts über eine Kamera als Sensor zur Erfassung anderer Verkehrsteilnehmer kann dabei in bestimmten Verkehrssituationen nicht ausreichend sein, um ein Blenden eines anderen Verkehrsteilnehmers, insbesondere eines vorausfahrenden beleuchteten Fahrzeugs, sicher auszuschließen. Dies hängt beispielsweise mit dem seitlich eingeschränkten Blickwinkel der Kamera und einem, je nach Einbauhöhe der Kamera, gegebenenfalls eingeschränkten Blickwinkel in vertikaler Richtung zusammen. Außerdem können gewisse Sichtbeeinträchtigungen wie

beispielsweise beschlagene Scheiben oder dergleichen die Funktionalität der Kamera als Sensor für das Fernlichtassistenzsystem beeinträchtigen.

Die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung besteht nun darin, ein Fernlichtassistenzsystem weiter zu verbessern und insbesondere die oben genannten Nachteile zu minimieren.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Fernlichtassistenzsystem mit den Merkmalen im Anspruch 1 gelöst. Im Anspruch 10 ist eine besonders bevorzugte Verwendung hierfür angegeben.

Das erfindungsgemäße Fernlichtassistenzsystem nutzt ähnlich wie der oben genannte Stand der Technik eine optische Kamera. Erfindungsgemäß ist es so, dass wenigstens ein weiterer Umgebungssensor zumindest einen von der Kamera nicht erfassten Bereich überwacht. Ein solcher von der Kamera nicht erfasster Bereich kann beispielsweise ein Bereich seitlich neben dem Fahrzeug bzw. seitlich vor dem Fahrzeug sein, welcher aufgrund des typischerweise eingeschränkten Blickwinkels der Kamera nicht oder noch nicht vollständig erfasst wird. Um über die Kamera ein Fahrzeug in diesem Bereich zu erfassen, beispielsweise ein Fahrzeug auf der benachbarten Spur, insbesondere eines, welches das Fahrzeug mit dem Fernlichtassistenzsystem gerade überholt hat, wäre es notwendig, durch die Kamera das Fahrzeug und seine Rücklichter sowie insbesondere die Straße unterhalb des Fahrzeugs zu erkennen. Dies ist bei einem überholenden Fahrzeug je nach Zeitpunkt, zu welchem es auf die Spur des Fahrzeugs mit dem Fernlichtassistenzsystem einschwenkt, nicht oder lediglich verzögert möglich. In diesem Fall wird das Fernlicht über ein herkömmliches Fernlichtassistenzsystem dann typischerweise zu spät abgeschaltet. Aus diesem Grund kann nun über den wenigstens einen weiteren Umgebungssensor ein solcher von der Kamera nicht erfasster Bereich überwacht werden. Bei diesem Sensor kann es sich beispielsweise um ein Radar, ein Lidar, Ultraschallsensoren, Laserscanner oder ähnliches handeln.

Wird über diesen wenigstens einen weiteren Umgebungssensor ein anderer Verkehrsteilnehmer in dem von ihm überwachten Bereich erkannt, dann kann über eine alternative Ansteuerung des automatischen Fernlichts dieses entsprechend betätigt, in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel abgeschaltet, werden. Der Fernlichtassistent

sorgt also dafür, dass das Fernlicht abgeblendet wird, auch wenn der potenziell geblendete Verkehrsteilnehmer durch die Kamera noch gar nicht erfasst ist.

Wie bereits erwähnt kann es in einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Fernlichtassistenzsystems vorgesehen sein, dass der wenigstens eine weitere Umgebungssensor so montiert ist, dass er einen Bereich seitlich des Fahrzeugs überwacht. Insbesondere kann hier der der Gegenspur zugewandte Bereich bevorzugt werden, da auf dieser Seite mit Fahrzeugen, welche beispielsweise überholen oder dergleichen, zu rechnen ist. Gemäß einer sehr vorteilhaften Weiterbildung der Idee kann es aber auch vorgesehen sein, dass zwei Umgebungssensoren so montiert sind, dass sie beide Bereiche seitlich neben dem Fahrzeug überwachen.

Eine weitere außerordentlich günstige Weiterbildung der erfindungsgemäßen Idee sieht es nun alternativ oder ergänzend hierzu vor, dass der wenigstens eine weitere Umgebungssensor in einer von der Einbauhöhe der Kamera abweichenden Einbauhöhe montiert ist. Kameras sind typischerweise für eine Mitten- und Fernfelderfassung der Umgebung des Fahrzeugs geeignet. Diese Erfassung beginnt je nach Einbauhöhe der Kamera beispielsweise in Fahrtrichtung blickend eine gewisse Wegstrecke vor dem Fahrzeug und ist in ihrer maximalen Reichweite typischerweise von den Sichtverhältnissen abhängig. Insbesondere der Beginn der Erfassung ein gewisses Wegstück vor dem Fahrzeug ist dann von Nachteil, wenn Objekte sich zwischen dem Fahrzeug und diesem Beginn der Kameraerfassung befinden. Diese können durch die Kamera nicht erfasst werden, sodass hier eine Lücke in der Erfassung entsteht, insbesondere wenn die Objekte sich zeitlich erst dann in diesem Bereich bewegen, wenn der Erfassungsbereich der Kamera diesen Abschnitt bei der Fahrt des Fahrzeugs bereits passiert hat.

Dies gilt insbesondere für die Anwendung in Nutzfahrzeugen. Hier sind die Kameras vergleichbar wie bei Personenkraftwagen hinter der Windschutzscheibe des Fahrzeugs montiert, um durch diese entsprechend geschützt zu sein und bei Regen von den Scheibenwischern zu profitieren. Kommt es nun dazu, dass ein Fahrzeug, welches den Lastkraftwagen überholt hat, vor diesem einschert, dann kann es dazu kommen, dass dieses Fahrzeug sich noch zwischen dem Lastkraftwagen und dem Bereich, in dem die Mitten- und Fernfelderfassung durch die Kamera beginnt, befindet. Das Fahrzeug wird also nicht als solches erkannt, sodass das herkömmliche Fernlichtassistenzsystem im

Falle eines vor dem Lastkraftwagen erkannten Fahrzeugs reagiert. In einer solchen Situation wird nun der erfindungsgemäße weitere Umgebungssensor genutzt. Die durch den weiteren Umgebungssensor erfassten Sensordaten füllen die Lücke, welche in den erfassten Daten der Kamera zwischen dem Fahrzeug und dem Beginn des Bereichs ihrer Erfassung verbleibt.

Um beispielsweise über ein Kamerasystem einen Personenkraftwagen zuverlässig erfassen zu können, welcher vor einem Lastkraftwagen fährt bzw. nach einem Überholvorgang vor diesem einschert, ist typischerweise das Fahrzeug sowie die Straße unterhalb des Fahrzeugs in den erfassten Bilddaten notwendig. Wenn das Fahrzeug nun so einschert, dass sich im Blickwinkel der Kamera lediglich ein Teil des Daches und beispielsweise die hintere Heckscheibe befinden, dann kann das Fahrzeug nicht als solches erkannt werden.

Durch das erfindungsgemäße Fernlichtassistenzsystem werden solche Situationen nun dadurch verhindert, dass über den wenigstens einen weiteren Umgebungssensor, welcher gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Idee ein Radar sein kann, in dieser Lücke der Erfassung durch die Kamera befindliche Fahrzeuge als solche erkannt werden. Durch die Nutzung der Daten beider Sensoren, nicht in Form einer Redundanz, sondern in Form einer Oder-Verknüpfung, um die Reichweite zu verbessern, kann so die gewünschte Funktionalität des Abblendens im Rahmen einer Fernlichtassistenz zuverlässig ausgelöst werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Idee kann der wenigstens eine weitere Umgebungssensor dabei, wie oben schon erwähnt, ein Radarsystem sein. Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung der Idee kann das Radarsystem neben einem Frontradar auch einen oder mehrere Seitenradare umfassen, um beispielsweise ein überholendes Fahrzeug schon sehr früh und vor dem Ende des Einschierens vor das Fahrzeug mit dem Fernlichtassistenzsystem erfassen zu können.

Gemäß einer weiteren sehr vorteilhaften Ausgestaltung der Idee ist es ferner vorgesehen, dass der wenigstens eine weitere Umgebungssensor unterhalb der Kamera positioniert ist. Ein solcher Aufbau kann insbesondere bei Nutzfahrzeugen von entscheidendem Vorteil sein. Typischerweise ist das Kamerasystem im Bereich der Windschutzscheibe oben oder unten so positioniert, dass es in den Genuss der Wirkung der Scheibenwischer

kommt. Wird der weitere Umgebungssensor nun unterhalb positioniert, dann kann er genau die Lücke, die sich durch den insbesondere bei Nutzfahrzeugen sehr hohen Einbaupunkt der Kamera ergibt, ideal ausfüllen. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Idee ist der weitere Umgebungssensor dabei mehr als 0,9 m, vorzugsweise mehr als 1 m, unterhalb der optischen Kamera positioniert.

In einer weiteren sehr günstigen Weiterbildung der Idee ist es darüber hinaus vorgesehen, dass der horizontale Blickwinkel des wenigstens einen weiteren Umgebungssensors größer als der Blickwinkel der Kamera ist. Kameras haben typischerweise einen Blickwinkel, welcher eine sichere und zuverlässige Erfassung in dem schon erwähnten Mitten- und Fernbereich ermöglicht. Ein solcher Blickwinkel der Kamera kann beispielsweise in der Größenordnung von 50° liegen. In vielen Fällen reicht dies dann nicht aus, um dicht vor oder neben dem Fahrzeug befindliche Objekte zuverlässig zu erkennen, dies gilt insbesondere bei entsprechend hoher Einbauhöhe der Kamera in dem Fahrzeug. Indem nun wenigstens ein weiterer Umgebungssensor verwendet wird, kann diese Lücke geschlossen werden. Dabei ist es sinnvoll, wenn dieser Umgebungssensor in der Horizontalen einen größeren Blickwinkel als die Kamera aufweist, um nicht nur in der Vertikalen, bedingt durch seine bevorzugt unterhalb der Kamera liegende Einbauposition, eine auch in der Horizontalen gegenüber der Kamera größeren Erkennungsbereich zu gewährleisten, um so durch eine Fusion der Sensordaten die im Blickfeld der Kamera verbleibenden Lücken zuverlässig zu schließen.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung dieser Idee kann es außerdem vorgesehen sein, dass weitere Sensordaten in die Ansteuerung, insbesondere in eine Entscheidung zur Unterdrückung des automatischen Fernlichts einfließen. Weitere Sensordaten können also verwendet werden, um das Lichtsystem abgeblendet zu halten und ein Aufblenden des Fernlichts zu vermeiden. Solche Daten können insbesondere von weiteren Sensoren stammen oder auch Daten sein, welche aus der Auswertung insbesondere des Kamerabildes oder auch anderer Sensoriken wie beispielsweise eines Navigationssystems oder ähnliches erfasst werden können. So ist es beispielsweise möglich, am Tag, wenn die Umgebung z.B. über einen Dämmerungssensor oder als „hell“ erkannt worden ist, das Fernlicht zu unterdrücken. Wenn z.B. Straßenlaternen von der optischen Kamera des Fahrzeugs erkannt worden sind, kann von einer Stadtfahrt oder einer Tunnelfahrt ausgegangen werden, bei welcher das Fernlicht ebenfalls unterdrückt wird. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das Fernlicht erst dann überhaupt

aufzublenden, wenn eine gewisse Geschwindigkeit des Fahrzeugs erreicht ist, beispielsweise eine Geschwindigkeit von mehr als 50 km/h, sodass typischerweise von einer Fahrt außerhalb der Stadt ausgegangen werden kann.

Prinzipiell ist das Fernlichtassistenzsystem für jede Art von Fahrzeug geeignet. Anhand des Beispiels oben wurde bereits erläutert, dass es insbesondere dann bestehende Probleme ideal lösen kann, wenn die Einbauhöhen der optischen Kamera einerseits und des weiteren Umgebungssensors andererseits sich erheblich unterscheiden. Eine solche Situation tritt insbesondere im Bereich von Nutzfahrzeugen auf, da diese gegenüber Personenkraftwagen eine sehr viel größere Höhe aufweisen und typischerweise den Fahrer und damit die Windschutzscheibe sowie die hinter ihr installierte Kamera auf einer sehr viel höheren Einbauhöhe haben. Die besonders bevorzugte Verwendung des erfindungsgemäßen Fernlichtassistenzsystems ist deshalb in einem Nutzfahrzeug, insbesondere in einem Lastkraftwagen ohne eine sogenannte Schnauze bzw. Haube. Vor allem aber nicht ausschließlich bei derartigen Anwendungen entsteht für die Kamera eine Lücke in ihrer Erfassung unmittelbar vor dem Fahrzeug, welche in dem erfindungsgemäßen Fernlichtassistenzsystem nun ideal durch den wenigstens einen weiteren Umgebungssensor geschlossen werden kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Idee ergeben sich auch anhand des Ausführungsbeispiels, welches nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren näher beschrieben ist.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine prinzipmäßige Seitenansicht einer Situation zur Nutzung des erfindungsgemäßen Fernlichtassistenzsystems;
- Fig. 2 eine prinzipmäßige Draufsicht einer Situation zur Nutzung des erfindungsgemäßen Fernlichtassistenzsystems;
- Fig. 3 eine beispielhafte Darstellung des genutzten Steuergeräteverbunds; und
- Fig. 4 ein Funktionsdiagramm des Fernlichtassistenten.

Das erfindungsgemäße Fernlichtassistenzsystem wird nachfolgend rein beispielhaft für ein Nutzfahrzeug, in Form eines Lastkraftwagens, näher beschrieben. Das erfindungsgemäße Fernlichtassistenzsystem ist jedoch nicht auf dieses bevorzugte

Ausführungsbeispiel eingeschränkt, sondern kann selbstverständlich für beliebige Fahrzeuge eingesetzt werden.

In der Darstellung der Figur 1 ist ein Lastkraftwagen 1 als Nutzfahrzeug sowie ein Personenkraftwagen 2 als zu erkennendes Objekt näher dargestellt. Bei dem Lastkraftwagen 1 ist es so, dass eine optische Mono- oder Stereokamera 3 hinter einer angedeuteten Windschutzscheibe 4, montiert ist. Die Montage kann dabei vergleichbar wie bei den meisten Personenkraftwagen im oberen Bereich der Windschutzscheibe 4 erfolgen. Idealerweise ist die Kamera 3 aufgrund des sehr hohen Aufbaus des Lastkraftwagens 1 jedoch wie hier dargestellt am unteren Rand der Windschutzscheibe 4 montiert. Die optische Achse der Kamera 3, welche in der Darstellung mit dem Bezugszeichen 5 bezeichnet und durch eine strichpunktiierte Linie angedeutet ist, weicht dabei typischerweise um einen gewissen Winkel α von der mit dem Bezugszeichen 6 bezeichneten und strichzweipunktiiert dargestellten Waagrechten ab. Die Kamera 3 ist also leicht nach unten geneigt, beispielsweise um einen Winkel von ca. 5° bei dem hier gezeigten Einbau am unteren Ende der Windschutzscheibe 4. Bei einem Nutzfahrzeug 1 ist die in der Darstellung der Figur mit H bezeichnete Einbauhöhe der Kamera 3 über der Fahrbahn dennoch vergleichsweise groß, sie liegt beispielsweise in der Größenordnung von ca. 1,5 m bis zu mehr als 3 m im Falle des Einbaus am oberen Ende der Windschutzscheibe 4.

Der Blickwinkel der Kamera ist um eine zuverlässige Erfassung insbesondere im Bereich einer mittleren und größeren Entfernung zu gewährleisten mit einem Blickwinkel β von beispielsweise ca. 50° ausgestattet. Wenn der Personenkraftwagen 2 den Lastkraftwagen 1 nun beispielsweise gerade überholt hat, und vor dem Lastkraftwagen 1 wieder einschert, kann es zu der in Figur 1 dargestellten Situation kommen. Im Blickwinkel β der Kamera 3 liegt von dem Personenkraftwagen 2 nur der obere Heckbereich. Um zuverlässig den Personenkraftwagen 2 als Fahrzeug erkennen zu können, ist zumindest das vollständige Erkennen seiner Rücklichter, insbesondere das Erkennen sowohl des Fahrzeugs als auch der Fahrbahn unterhalb des Fahrzeugs, notwendig. Dies würde bei dem hier dargestellten Blickwinkel erst in einem mit L bezeichneten Abstand möglich sein. Der tatsächliche Abstand I, welcher kleiner als der Abstand L ist, liegt jedoch darunter. Der Personenkraftwagen 2 befindet sich also nicht in dem Bereich, welcher durch die Kamera 3 zuverlässig erfasst werden kann. Eine an das Vorhandensein des Personenkraftwagens 2 gekoppelte Funktionalität des

Fernlichtassistenzsystems kann also nicht genutzt werden, da der Personenkraftwagen 2 nicht als solcher erkannt wird. Das Abblenden des Fernlichts würde in dieser Situation also erst dann erfolgen, wenn der Abstand zwischen dem Lastkraftwagen 1 und dem Personenkraftwagen 2 auf den Abstand L angewachsen ist. In dieser Zeit würde eine starke Blendung des Fahrers des Personenkraftwagens 2 erfolgen. Dies ist höchst unerwünscht.

Um dieser Problematik abzuhelpen wird nun zusätzlich ein weiterer Umgebungssensor, in dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Figur 1 ein Radarsystem mit einem Frontradar 7, genutzt. Dieser Frontradar 7 ist auf einer sehr viel niedrigeren Einbauhöhe h über der Fahrbahn eingebaut als die Kamera. Die Einbauhöhe h liegt typischerweise in der Größenordnung von 0,3 bis maximal 1 m über der Oberfläche der Straße. Dieser Frontradar 7 erfasst nun beispielhaft den durch die punktierten Linien angedeuteten Bereich, welcher zumindest innerhalb des Abstands l vor der Front des Lastkraftwagens 1 nur eine vergleichsweise kleine Überlappung mit dem Blickwinkel β der Kamera 3 aufweist.

Der Frontradar 7 ist in der Lage, den Personenkraftwagen 2 als solchen zu erkennen, sodass durch eine Nutzung der Sensordaten der Kamera 3 oder des Frontradars 7 ein Aufbau möglich wird, welcher eine Unterdrückung des Aufblendens in dem Fernlichtassistent ermöglicht, sodass der Fahrer des Personenkraftwagens 2 nach dem Überholen des Lastkraftwagens 1 nicht durch dessen Fernlicht, welches aufgeblendet bleibt, geblendet wird. Für die Erkennung durch Frontradar 7 muss der Personenkraftwagen 2 dabei nicht vollständig im Öffnungswinkel des Radars enthalten sein. Es reicht vielmehr aus, wenn das zu erfassende Objekt, hier also der Personenkraftwagen 2, sich nur teilweise im Erfassungsbereich befindet, um zuverlässig erkannt zu werden. Außerdem kann über den Frontradar 7 können bewegte Fahrzeuge, wie beispielsweise der Personenkraftwagen 2, und bereits als bewegt erkannte und später angehaltene Fahrzeuge zuverlässig erkannt werden.

In der Darstellung der Figur 2 ist eine Draufsicht auf eine ähnliche Situation dargestellt. Diese zeigt, dass eine Erfassung selbst bei einer größeren Entfernung zwischen dem Lastkraftwagen 1 und dem Personenkraftwagen 2 auch hinsichtlich der horizontalen Blickwinkel der Kamera 3, welche hier wiederum mit β bezeichnet ist, schwierig sein kann. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Personenkraftwagen 2, welcher

sich noch beim Einscheren vor den Lastkraftwagen 1 nach dem Überholen befindet, nicht ganz und damit nicht zuverlässig als solcher erkannt. Wünschenswert wäre es jedoch bereits in dieser Situation, das aufgeblendete Fernlicht entsprechend abzublenken, also die eigentliche Fernlichtanforderung zu unterdrücken. Erreicht wird dies nun wiederum vergleichbar wie in dem oben beschriebenen Beispiel dadurch, dass der Frontradar 7 typischerweise einen sehr viel größeren horizontalen Blickwinkel γ aufweist. Beträgt der Blickwinkel der Kamera 3 in der Horizontalen ebenso wie der Blickwinkel in der Vertikalen beispielsweise 50° , dann kann der Blickwinkel des Radars γ insbesondere ca. 90° betragen und erfasst, wie es aus der Darstellung zu erkennen ist, den Personenkraftwagen 2 bereits sehr viel früher.

Optional ist es hier denkbar, dass ergänzend zu dem Frontradar 7 weitere Radarsensoren 8, 9 zu dem Radarsystem gehören, welche als sogenannte Seitenradare ausgebildet sind, und den Bereich seitlich neben und schräg vor dem Lastkraftwagen 1 entsprechend erfassen. Ihre in der Darstellung der Figur 2 gewählte Positionierung ist dabei rein beispielhaft zu verstehen. Solche Seitenradare 8, 9 werden häufig auch an der Seite des Fahrzeugs, beispielsweise im Bereich der Radkästen, eingesetzt. Selbstverständlich fallen auch solche direkt an der Seite des Fahrzeugs verbaute Seitenradare unter die Definition und Idee der Erfindung. Durch die zusätzliche Verwendung der Daten dieser optionalen Seitenradare 8, 9 kann die Erkennung noch weiter verbessert werden, und insbesondere die Erkennung des Personenkraftwagens 2 zu einem noch früheren Zeitpunkt erfolgen, als wenn lediglich das Frontradar 7 entsprechend eingesetzt wird. Dabei zählt selbstverständlich auch bei einem überholenden Personenkraftwagen 2, wie er während des Einscherens in der Darstellung der Figur 2 in einer Draufsicht dargestellt ist, der in Figur 1 erläuterte vertikale Erfassungsbereich zusätzlich zu dem horizontalen Erfassungsbereich gemäß der Darstellung in Figur 2.

Ferner ist es möglich, über das Radarsystem und insbesondere das Seitenradar 8, 9 Personenkraftwagen 2 zu erkennen, welche sich ausschließlich neben und nicht vor dem Lastkraftwagen 1 befinden, sodass auf diese nicht reagiert werden muss. Dies gilt selbstverständlich auch für unbeleuchtete Fahrzeuge, welche am Straßenrand abgestellt bzw. geparkt sind. Auch hier kann über das Radarsystem sehr schnell und zuverlässig ein solches Fahrzeug aussortiert werden, da hier die fehlende Bewegung erkannt wird. Durch die Kamera 3 ist dies prinzipiell auch möglich, wobei hier primär ein Erkennen des unbeleuchteten Fahrzeugs erfolgen wird, da dies durch die Kamera sehr viel besser zu

erfassen ist, als ob das Fahrzeug sich bewegt oder nicht. Hier ist das Radar 7 bzw. das Radarsystem mit den Radaren 7, 8 und 9, sofern vorhanden, von Vorteil.

In der Darstellung der Figur 3 ist ein beispielhafter und bevorzugter Steuergeräteverbund zur Umsetzung der Funktionalität, wiederum am Beispiel eines Fernlichtassistenten, dargestellt. Die mit 3 bezeichnete Box symbolisiert wiederum die Kamera 3, welche auch als Frontkamera 3 bezeichnet werden könnte. Daneben befindet sich das Radarsystem 7 in Form des Frontradars. Gestrichelt angedeutet sind außerdem die optionalen Seitenradare 8 und 9 links und rechts des Lastkraftwagens 1 dargestellt. Über ein Bussystem 10, insbesondere den ohnehin vorhandenen CAN-Bus des Fahrzeugs, sind die Frontkamera 3, das Frontradar 7 sowie die beiden Seitenradare 8, 9 nun mit einer Assistenzsystemsteuereinheit 11 verbunden. Diese Assistenzsystemsteuereinheit 11 dient zur Ansteuerung des Fernlichtassistenten. Wiederum über den CAN-Bus oder gegebenenfalls auch ein alternatives Bussystem sind dieser Assistenzsystemsteuereinheit 11 weitere Daten bekannt. Selbstverständlich könnte die Assistenzsystemsteuereinheit 11 auch anderweitig ausgebildet sein und beispielsweise in einem der Umgebungssensoren 7, 8, 9 oder das Radarsystem bzw. die Kamera 3 mit integriert ausgeführt sein. In der Darstellung der Figur 3 symbolisiert beispielsweise die mit 12 bezeichnete Box die Kommunikationsschnittstellen zu Bedienelementen wie beispielsweise einem Lichtschalter und der Stellung des Fernlichthebels. Die mit 13 bezeichnete Box symbolisiert die Kommunikationsschnittstelle zur Ansteuerung des Lichts, also zur aktiven Nutzung des Fernlichts einerseits oder des Abblendlichts andererseits. Darüber hinaus ist durch die mit 14 bezeichnete Box eine Statusanzeige symbolisiert, sodass in dem Cockpit angezeigt wird, dass das Fernlichtassistenzsystem aktiv ist, und ob dieser sich gerade in dem einen oder dem anderen Modus befindet. Teil einer solchen Ansteuerung kann auch eine Funktion zur Aktivierung oder Deaktivierung des Fernlichtassistenten sein. Diese kann beispielsweise in die Box 14 mit integriert ausgeführt sein, oder als eigenständige Funktion über das Bussystem angebunden werden.

In der Darstellung der Figur 4 ist nun eine Funktionsdarstellung der Fusion der Sensordaten dargestellt. Eine mit 15 bezeichnete Box steht für das Erkennen eines beleuchteten Fahrzeugs durch die Frontkamera 3. Über die mit 16 bezeichnete Box wird ein fahrendes Fahrzeug über den Frontradar 7 erkannt. Ergänzend hierzu kann optional auch über die Seitenradare 8, 9 in der mit 17 bezeichneten Box eine entsprechende

Erkennung erfolgen. Diese Daten werden nun in der Box 18 über eine Oder-Verknüpfung miteinander kombiniert. Sobald über die Kamera 3 oder einen der Radarsensoren 7, 8, 9 ein Fahrzeug erkannt worden ist, wird also ein mit 19 bezeichnetes Signal, dass ein Fahrzeug voraus ist, generiert. Über die Kommunikationsschnittstelle 12 gemäß Figur 3 können dann weitere Daten erfasst und abgefragt werden. So ist beispielsweise im Rahmen der durch die Box 20 bezeichneten Erfassung, welche insbesondere durch einen Helligkeitssensor oder die Bildverarbeitung der Daten der Kamera 3 erfolgen kann, zu erkennen, ob es hell oder dunkel ist. Im Falle einer großen Helligkeit ist das Fernlicht grundsätzlich unterdrückt. Die mit 21 bezeichnete Box symbolisiert also, dass eine Tagfahrt erkannt worden ist. Die Box 22 fragt weitere Bedingungen ab. Hierfür können beispielsweise wiederum Bilder der Kamera 3 ausgewertet werden, um so beispielsweise Straßenlaternen zu erkennen. Sind Straßenlaternen vorhanden, dann wird in der Box 23 eine Fahrt beispielsweise innerhalb der Stadt oder innerhalb eines Tunnels erkannt und weitergegeben. Die Box 24 bezeichnet weitere alternative Daten, welche hier einfließen können, beispielsweise die Fahrgeschwindigkeit des Lastkraftwagens 1 oder ähnliches. In der Box 25 werden nun all diese Daten 19, 21, 23, 24 über eine Oder-Verknüpfung miteinander kombiniert. Im Falle, dass einer der Datensätze erfüllt ist, kommt es dann wie durch die Box 26 angedeutet, zu einer Unterdrückungsanforderung für das automatische Fernlicht. Darüber hinaus können weitere Funktionalitäten in die Assistenzsystemsteuereinheit 11 mit einfließen, beispielsweise in der Box 27, ob das Fahrtlicht eingeschaltet ist, in der Box 28 die Stellung des Fernlichthebels und in der Box 29, ob ein automatisches Fernlicht angefordert ist, oder ob der Fahrer die Bedienung des Fernlichts lieber selbst vornehmen will.

Das Fernlichtassistenzsystem ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Scheinwerfer so ausgestaltet sind, dass diese vollständig zwischen einem aufgeblendeten und einem abgeblendeten Modus unterscheiden. Dies wäre beispielsweise für Halogen- bzw. Xenon/Bixenonscheinwerfer oder sogenannte Full-LED-Scheinwerfer von Vorteil. Hier liegt also der bevorzugte Einsatz des Fernlichtassistenzsystems.

Patentansprüche

1. Fernlichtassistenzsystem in einem Fahrzeug (1) mit einer optischen Kamera (3), bei welchem in Abhängigkeit von erfassten Daten (19) der Kamera (3) eine Ansteuerung eines automatischen Fernlichts erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein weiterer Umgebungssensor (7, 8, 9) vorgesehen ist, welcher zumindest einen von der Kamera (3) nicht erfassten Bereich überwacht, wobei in Abhängigkeit von erfassten Daten (19) des wenigstens einen weiteren Umgebungssensors (7, 8, 9) eine alternative Ansteuerung des automatischen Fernlichts erfolgt.
2. Fernlichtassistenzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine weitere Umgebungssensor (7, 8, 9) so montiert ist, dass er einen Bereich seitlich des Fahrzeuges (1) überwacht.
3. Fernlichtassistenzsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Umgebungssensoren (8, 9) so montiert sind, dass sie beide Bereiche seitlich des Fahrzeuges (1) überwachen.
4. Fernlichtassistenzsystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine weitere Umgebungssensor (7, 8, 9) in einer von einer Einbauhöhe (H) der Kamera (3) abweichenden Einbauhöhe (h) montiert ist.

5. Fernlichtassistenzsystem nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
der weitere Umgebungssensor (7, 8, 9) unterhalb der Kamera (3) positioniert ist.
6. Fernlichtassistenzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
der wenigstens eine weitere Umgebungssensor ein Radarsystem (7, 8, 9) ist.
7. Fernlichtassistenzsystem nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Radarsystem zumindest einen Frontradar (7) umfasst.
8. Fernlichtassistenzsystem nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Radarsystem zumindest einen Seitenradar (8,9) umfasst.
9. Fernlichtassistenzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
weitere Sensordaten (21, 23, 24) aus dem Fahrzeug (1) in die Ansteuerung des
automatischen Fernlichts einfließen.
10. Verwendung des Fernlichtassistenzsystems nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
in einem Nutzfahrzeug (1).

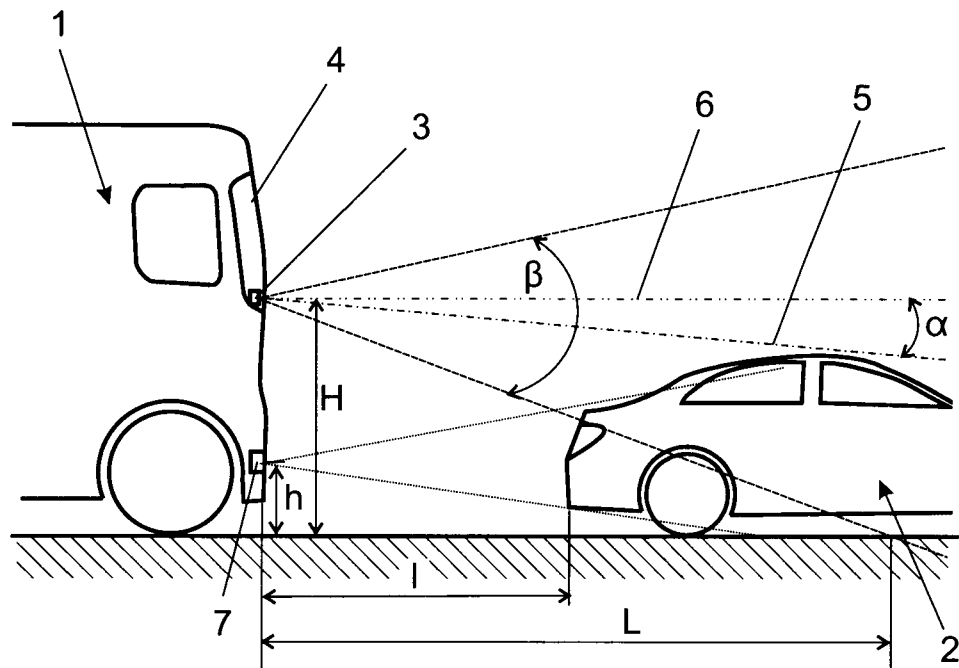


Fig. 1

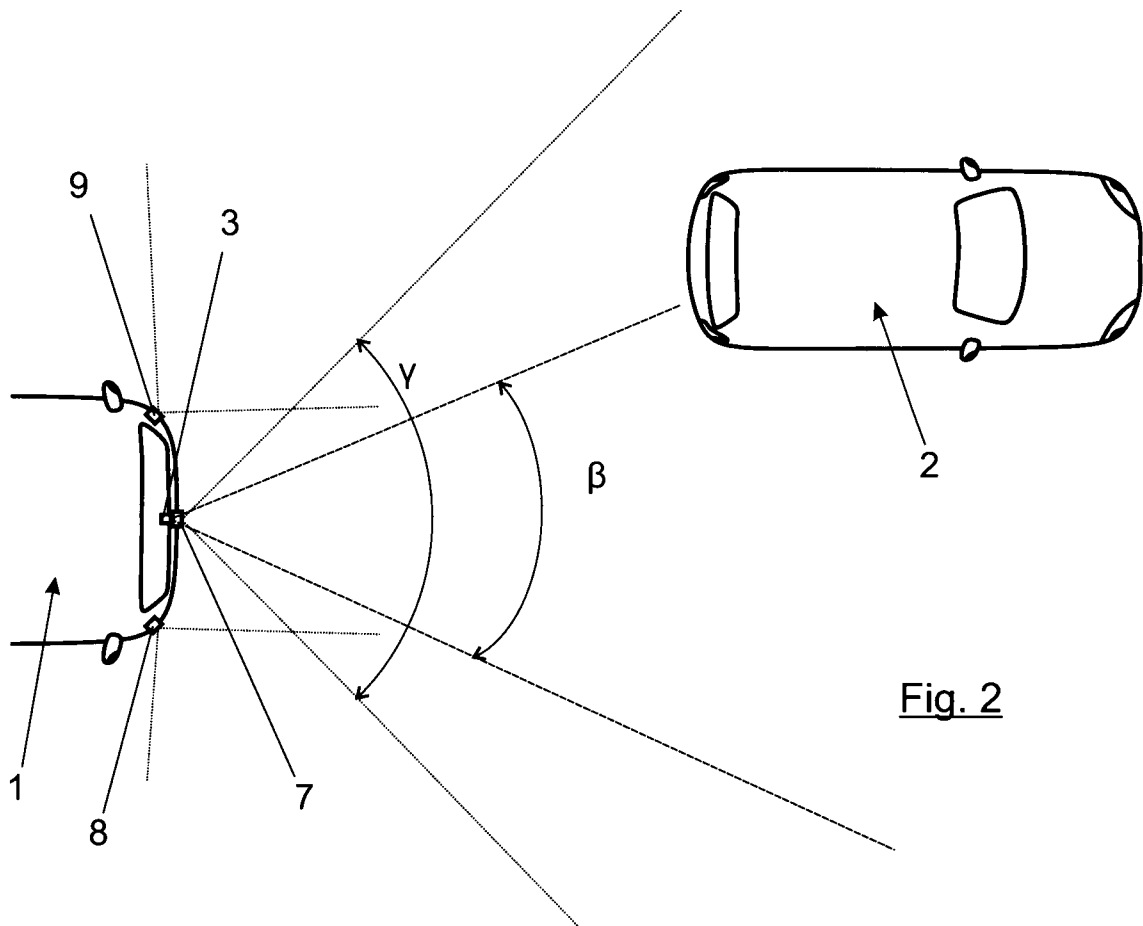


Fig. 2

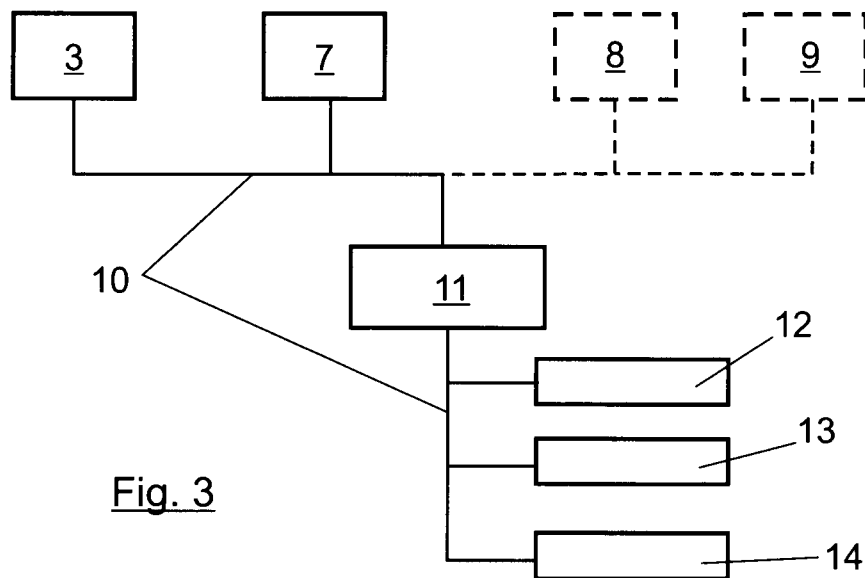


Fig. 3

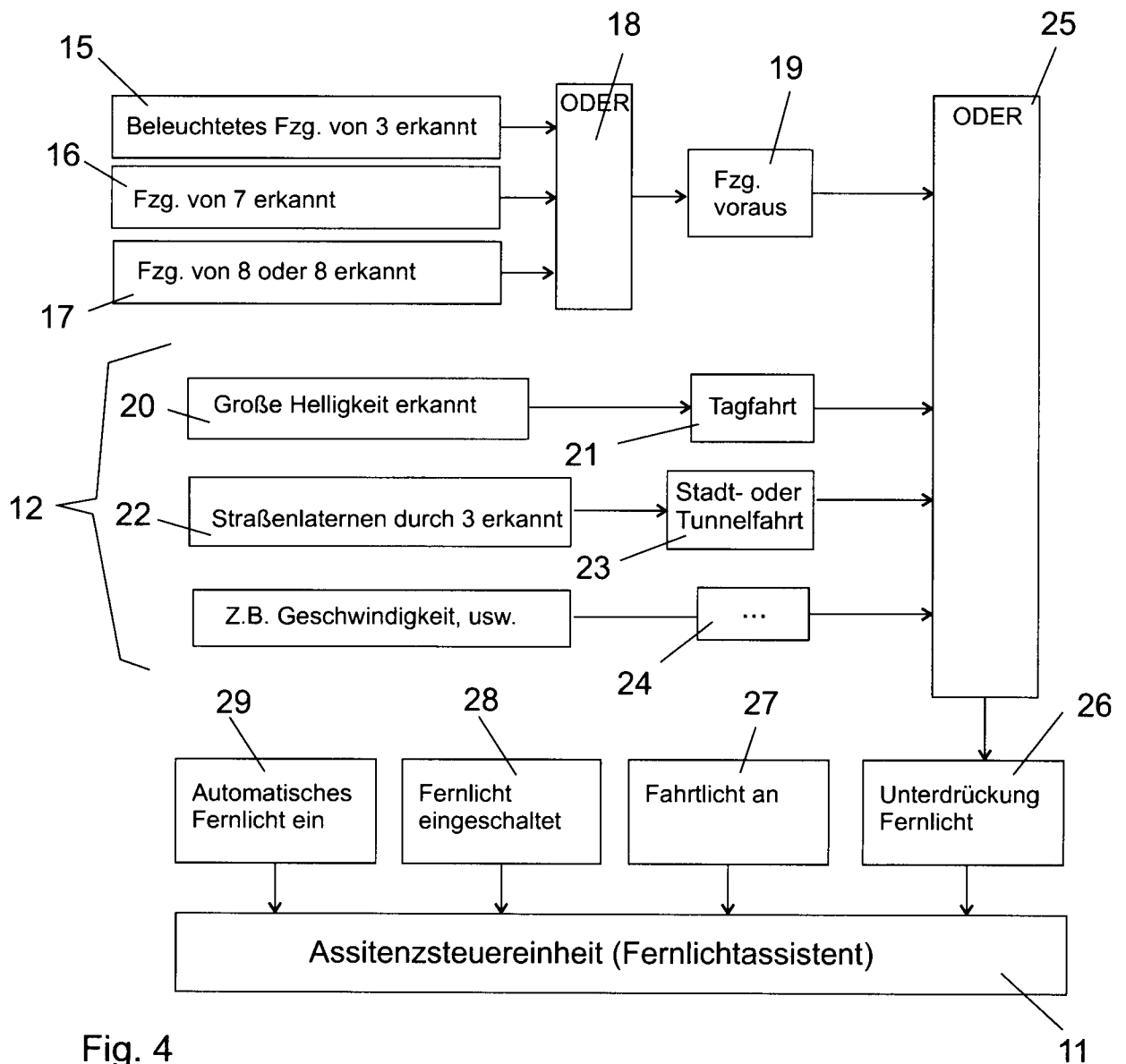


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/001250

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60Q1/08 B60Q1/14 G01S13/86
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60Q G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2013 109071 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 26 February 2015 (2015-02-26) the whole document	1-10
X	DE 10 2014 009254 A1 (AUDI AG [DE]; KARLSRUHER INST FÜR TECHNOLOGIE [DE]) 24 December 2015 (2015-12-24) the whole document	1-3
X	DE 10 2012 018117 A1 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]) 13 March 2014 (2014-03-13) the whole document	1-6,8-10
X	DE 10 2012 100463 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 25 July 2013 (2013-07-25) the whole document	1-10
	- / - -	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 January 2018

Date of mailing of the international search report

08/02/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Berthommé, Emmanuel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/001250

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2014 204791 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 26 February 2015 (2015-02-26) the whole document -----	1-5,9,10
X	DE 10 2012 018473 A1 (DAIMLER AG [DE]) 4 April 2013 (2013-04-04) the whole document -----	1-6,8-10
X	DE 10 2012 110594 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 22 August 2013 (2013-08-22) the whole document -----	1-3
X	DE 20 2013 010060 U1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 10 February 2015 (2015-02-10) the whole document -----	1-3
A	DE 10 2005 047331 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 5 April 2007 (2007-04-05) abstract; figures -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/001250

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013109071 A1	26-02-2015	NONE	
DE 102014009254 A1	24-12-2015	NONE	
DE 102012018117 A1	13-03-2014	DE 102012018117 A1	13-03-2014
		EP 2895351 A1	22-07-2015
		WO 2014040813 A1	20-03-2014
DE 102012100463 A1	25-07-2013	NONE	
DE 102014204791 A1	26-02-2015	DE 102014204791 A1	26-02-2015
		WO 2015028011 A1	05-03-2015
DE 102012018473 A1	04-04-2013	NONE	
DE 102012110594 A1	22-08-2013	NONE	
DE 202013010060 U1	10-02-2015	NONE	
DE 102005047331 A1	05-04-2007	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60Q1/08 B60Q1/14 G01S13/86 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60Q G01S		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2013 109071 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 26. Februar 2015 (2015-02-26) das ganze Dokument	1-10
X	DE 10 2014 009254 A1 (AUDI AG [DE]; KARLSRUHER INST FÜR TECHNOLOGIE [DE]) 24. Dezember 2015 (2015-12-24) das ganze Dokument	1-3
X	DE 10 2012 018117 A1 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]) 13. März 2014 (2014-03-13) das ganze Dokument	1-6,8-10
X	DE 10 2012 100463 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 25. Juli 2013 (2013-07-25) das ganze Dokument	1-10
	- / - -	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30. Januar 2018		08/02/2018
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Berthommé, Emmanuel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2014 204791 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 26. Februar 2015 (2015-02-26) das ganze Dokument -----	1-5,9,10
X	DE 10 2012 018473 A1 (DAIMLER AG [DE]) 4. April 2013 (2013-04-04) das ganze Dokument -----	1-6,8-10
X	DE 10 2012 110594 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 22. August 2013 (2013-08-22) das ganze Dokument -----	1-3
X	DE 20 2013 010060 U1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 10. Februar 2015 (2015-02-10) das ganze Dokument -----	1-3
A	DE 10 2005 047331 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 5. April 2007 (2007-04-05) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/001250

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013109071 A1	26-02-2015	KEINE	
DE 102014009254 A1	24-12-2015	KEINE	
DE 102012018117 A1	13-03-2014	DE 102012018117 A1	13-03-2014
		EP 2895351 A1	22-07-2015
		WO 2014040813 A1	20-03-2014
DE 102012100463 A1	25-07-2013	KEINE	
DE 102014204791 A1	26-02-2015	DE 102014204791 A1	26-02-2015
		WO 2015028011 A1	05-03-2015
DE 102012018473 A1	04-04-2013	KEINE	
DE 102012110594 A1	22-08-2013	KEINE	
DE 202013010060 U1	10-02-2015	KEINE	
DE 102005047331 A1	05-04-2007	KEINE	