

(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  
28. Juli 2016 (28.07.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/116246 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B60W 50/16* (2012.01) *B60R 9/00* (2006.01)  
*B60W 30/09* (2012.01) *G01S 13/93* (2006.01)  
*B60W 30/095* (2012.01) *B60W 50/14* (2012.01)  
*B60K 28/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/081105

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. Dezember 2015 (23.12.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2015 100 719.3  
20. Januar 2015 (20.01.2015) DE

(71) Anmelder: VALEO SCHALTER UND SENSOREN  
GMBH [DE/DE]; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-  
Bissingen (DE).

(72) Erfinder: ROSTOCKI, Paul-David; Laiernstr. 12, 74321  
Bietigheim-Bissingen (DE). GOTZIG, Heinrich;  
Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (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, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,  
KR, 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, 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)

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A DRIVER ASSISTANCE SYSTEM OF A MOTOR VEHICLE, DRIVER  
ASSISTANCE SYSTEM, AND MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES FAHRERASSISTENZSYSTEMS EINES KRAFTFAHRZEUGS,  
FAHRERASSISTENZSYSTEM SOWIE KRAFTFAHRZEUG

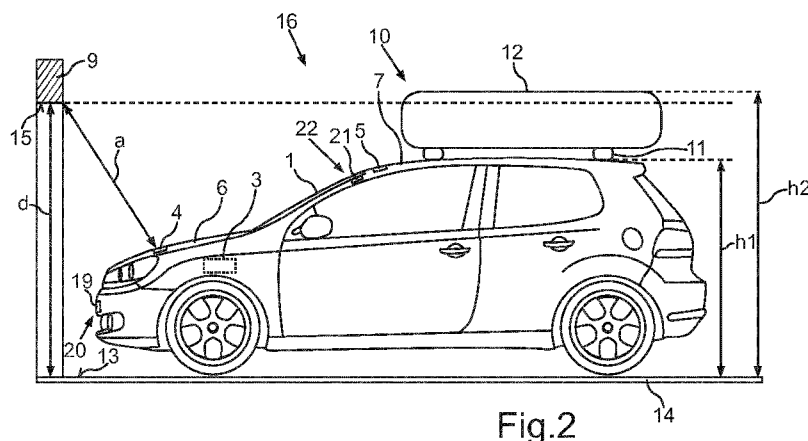


Fig.2

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a driver assistance system (2) of a motor vehicle (1), wherein, by means of at least one distance sensor (4, 5, 17, 19, 21) arranged on and/or in a bodywork component of the motor vehicle (1), a distance (a) between the at least one distance sensor (4, 5) and an object (9) is determined, wherein the object (9) is positioned above a road surface (13) on which the motor vehicle (1) is located, wherein the distance (a) to the object (9) is determined by means of the at least one distance sensor (4, 5, 17, 19, 21) while the object (9) is positioned in front of the motor vehicle (1) in the direction of travel, and on the basis of the determined distance (a), a passage height (d) is calculated by means of a control device (3), which describes a vertical distance between the road surface (13) and a side (15) of the object (9) facing the road surface (13).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/116246 A1



---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems (2) eines Kraftfahrzeugs (1), bei welchem mittels zumindest eines Abstandssensors (4, 5, 17, 19, 21), welcher an und/oder in einem Karosseriebauteil des Kraftfahrzeugs (1) angeordnet ist, ein Abstand (a) zwischen dem zumindest einen Abstandssensor (4, 5) und einem Objekt (9) bestimmt wird, wobei das Objekt (9) über einer Fahrbahnoberfläche (13), auf welcher sich das Kraftfahrzeug (1) befindet, angeordnet ist, wobei mittels des zumindest einen Abstandssensors (4, 5, 17, 19, 21) der Abstand (a) zu dem Objekt (9) bestimmt wird, während sich das Objekt (9) in Fahrtrichtung vor dem Kraftfahrzeug (1) befindet, und anhand des bestimmten Abstands (a) mittels einer Steuereinrichtung (3) eine Durchfahrtshöhe (d), welche einen vertikalen Abstand zwischen der Fahrbahnoberfläche (13) und einer der Fahrbahnoberfläche (13) zugewandten Seite (15) des Objekts (9) beschreibt, ermittelt wird.

Verfahren zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems eines Kraftfahrzeugs,  
Fahrerassistenzsystem sowie Kraftfahrzeug

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems eines Kraftfahrzeugs, bei welchem mittels zumindest eines Abstandssensors, welcher an und/oder in einem Karosseriebauteil des Kraftfahrzeugs angeordnet ist, ein Abstand zwischen dem zumindest einen Abstandssensor und dem Objekt bestimmt wird, wobei das Objekt über einer Fahrbahnoberfläche, auf welcher sich das Kraftfahrzeug befindet, angeordnet ist. Die Erfindung betrifft außerdem ein Fahrerassistenzsystem sowie ein Kraftfahrzeug mit einem solchen Fahrerassistenzsystem.

Das Interesse richtet sich vorliegend insbesondere auf Fahrerassistenzsysteme, welche die Daten von Abstandssensoren nutzen. Solche Abstandssensoren können beispielsweise Radarsensoren, Laserscanner oder Ultraschallsensoren sein. Aus dem Stand der Technik sind beispielsweise sogenannte Parkhilfesysteme bekannt, welche mit Hilfe von Abstandssensoren den Abstand zwischen dem Kraftfahrzeug und einem Objekt im Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs erfassen können. Anhand der mit dem Abstandssensor ermittelten Abstandsdaten können beispielsweise freie Parklücken erkannt werden. Bei solchen Parkhilfesystemen werden üblicherweise Abstandssensoren in Form von Ultraschallsensoren verwendet. Diese Ultraschallsensoren können in einer Ausparung eines Karosseriebauteils, beispielsweise einer Stoßstange, angeordnet sein. Ferner sind aus dem Stand der Technik Ultraschallsensoren bekannt, die verdeckt hinter einem Karosseriebauteil angeordnet sind. Ein derartiger Ultraschallsensor ist beispielsweise in der WO 2014/016081 A2 beschrieben.

Ferner sind aus dem Stand der Technik sogenannte automatische Türöffnersysteme bekannt, welche den Fahrer beim Öffnen einer Tür unterstützen. Solche Fahrerassistenzsysteme umfassen entsprechende Abstandssensoren, mit welchen ein Öffnungsbereich einer Tür auf das Vorhandensein eines Objekts hin überwacht werden kann. Falls ein Objekt in dem Öffnungsbereich der Tür vorhanden ist, kann der Öffnungswinkel der Tür begrenzt werden oder es kann ein entsprechendes Warnsignal ausgegeben werden.

Hierzu beschreibt die DE 103 12 252 A1 eine Vorrichtung zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden durch Kraftfahrzeugtüren. Die Vorrichtung umfasst eine

Überwachungseinheit, mit welcher der Außenraum überwacht werden kann. Mit dieser Überwachungseinheit können auch ortsfeste Objekte oberhalb des Fahrzeugs, beispielsweise Deckenträger, an der Decke geführte Leitungen oder sonstige eine Deckenhöhe vermindernde Elemente erkannt werden. Somit kann die Beschädigung einer als Heckklappe ausgebildeten Fahrzeughöhle beispielsweise in einer Tiefgarage vermieden werden. Die Überwachungseinheit weist ein vertikal nach oben gerichtetes Blickfeld auf. Die Überwachungseinheit, die als Kamera oder als Ultraschallsensor ausgebildet sein kann, kann beispielsweise in einer Stoßstange oder in einer Mobilfunk- bzw. Radioantenne des Kraftfahrzeugs angeordnet sein.

Obwohl zum Unterstützen des Fahrers zahlreiche Fahrerassistenzsysteme bekannt sind, können sich für den Fahrer weiterhin Probleme beim Führen des Kraftfahrzeugs ergeben. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn der Fahrer das Kraftfahrzeug in eine Einfahrt, insbesondere eine Garageneinfahrt oder eine Einfahrt einer Tiefgarage, bewegen möchte. Hier ist es für den Fahrer oft nicht möglich abzuschätzen, wie hoch die Einfahrt ist. Eine weitere Problematik ergibt sich, wenn der Fahrer beispielsweise vergessen hat, dass er einen Dachgepäckträger oder ein Fahrrad auf dem Fahrzeugdach montiert hat. Bei einer Tiefgarageneinfahrt ist üblicherweise ein entsprechendes Blech angeordnet, welches den Fahrer darauf hinweist, dass die Höhe des Fahrzeugs die Durchfahrthöhe der Einfahrt der Tiefgarage überschreitet. Bei Garagen im privaten Bereich oder sonstigen Einfahrten, beispielsweise von Häusern, ist dies nicht gegeben. Dies kann im schlimmsten Fall zu einer Beschädigung des Kraftfahrzeugs führen. Hierzu beschreibt die DE 298 03 983 U1 ein Ein- und Ausgabeterminal für Parkhäuser mit einer Sensoreinrichtung, mittels der das Ein- und Ausgabeterminal erfassbar und überwachbar ist. Zu der Sensoreinrichtung gehört eine Höhenmessvorrichtung, mit der erfassbar ist, falls die Fahrzeughöhe eine maximal zulässige Fahrzeughöhe überschreitet. Die Höhenmessvorrichtung kann insbesondere als Lichtschranke ausgebildet sein.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lösung aufzuzeigen, wie ein Fahrerassistenzsystem, mit zumindest einem Abstandssensor zuverlässiger betrieben werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren, durch ein Fahrerassistenzsystem sowie durch ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen gemäß den jeweiligen unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung und der Figuren.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren dient zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems eines Kraftfahrzeugs. Bei dem Verfahren wird mittels zumindest eines Abstandssensors, welcher an und/oder in einem Karosseriebauteil des Kraftfahrzeugs angeordnet ist, ein Abstand zwischen dem zumindest einen Abstandssensor und einem Objekt bestimmt, wobei das Objekt über einer Fahrbahnoberfläche, auf welcher sich das Kraftfahrzeug befindet, angeordnet ist. Zudem wird mittels des Abstandssensors der Abstand zu dem Objekt bestimmt, während sich das Objekt in Fahrtrichtung vor dem Kraftfahrzeug befindet. Ferner wird anhand des bestimmten Abstands mittels einer Steuereinrichtung eine Durchfahrtshöhe, welche einen vertikalen Abstand zwischen der Fahrbahnoberfläche und einer der Fahrbahnoberfläche zugewandten Seite des Objekts beschreibt, ermittelt.

Das Verfahren dient insbesondere zum Unterstützen des Fahrers des Kraftfahrzeugs beim Führen des Kraftfahrzeugs. Das Fahrerassistenzsystem umfasst zumindest einen Abstandssensor, der beispielsweise einen Radarsensor und/oder einen Laserscanner umfassen kann. Alternativ oder zusätzlich kann der zumindest eine Abstandssensor eine Kamera umfassen, die dazu ausgelegt ist, einen Abstand zwischen dem Kraftfahrzeug und dem Objekt zu erkennen. Bevorzugt kann der zumindest eine Abstandssensor einen Ultraschallsensor umfassen. Der zumindest eine Abstandssensor ist an und/oder in einem Karosseriebauteil bzw. Verkleidungsteil des Kraftfahrzeugs angeordnet. Der Abstandssensor arbeitet insbesondere nach dem Echolotprinzip. Das heißt der Abstandssensor sendet ein Sendesignal aus, welches von dem Objekt reflektiert wird und wieder auf den Abstandssensor trifft. Anhand der Laufzeit zwischen dem Aussenden des Sendesignals und dem Empfangen des reflektierten Sendesignals kann der Abstand zu dem Objekt bestimmt werden. Das Fahrerassistenzsystem umfasst außerdem eine Steuereinrichtung, die beispielsweise durch ein Steuergerät des Kraftfahrzeugs (Electronic Control Unit, ECU) gebildet sein kann. Die Steuereinrichtung kann mit dem zumindest einen Abstandssensor zur Datenübertragung verbunden sein. Die Steuereinrichtung dient dazu, die Sensorsignale des Abstandssensors entsprechend auszuwerten.

Dabei ist der zumindest eine Abstandssensor derart an und/oder in dem Karosseriebauteil angeordnet, dass er den Abstand zu einem Objekt bestimmen kann, welches sich oberhalb einer Fahrbahnoberfläche einer Fahrbahn, auf welcher sich das Kraftfahrzeug befindet. Der Erfassungsbereich des zumindest einen Abstandssensors ist also bevorzugt nach oben und/oder in Fahrtrichtung gerichtet. Die Einbauhöhe des zumindest einen Abstandssensors kann bevorzugt geringer als die maximale Höhe des

Kraftfahrzeugs sein. Das Objekt kann also im Wesentlichen über dem Kraftfahrzeug angeordnet sein. Dabei wird der Abstand zu dem Objekt bestimmt, während sich das Objekt in Fahrtrichtung vor dem Kraftfahrzeug befindet. Beispielsweise kann der Abstand zu dem Objekt bestimmt werden, während sich das Objekt in Fahrtrichtung vor dem zumindest einen Abstandssensor befindet. Der Abstand zu dem Objekt kann bestimmt werden, während sich das Kraftfahrzeug zu dem Objekt hin bewegt. Dabei kann das Kraftfahrzeug vorwärts oder rückwärts bewegt werden. Die Steuereinrichtung kann nun anhand des mit dem Abstandssensor erfassten Abstands eine Durchfahrtshöhe bestimmen. Die Durchfahrtshöhe beschreibt den Abstand zwischen der Fahrbahnoberfläche und einer Seite bzw. Kante des Objekts, welche der Fahrbahnoberfläche zugewandt ist. Anhand der Einbauhöhe des Abstandssensors und der Hauptabstrahlrichtung kann die Durchfahrtshöhe ermittelt werden. Dabei beschreibt die Hauptabstrahlrichtung die Richtung, in die üblicherweise das Sensorsignal ausgesendet wird und das von dem Objekt reflektierte Sensorsignal wieder empfangen wird. Anhand des Winkels zwischen der Hauptabstrahlrichtung und einer Vertikale kann ausgehend von dem Abstand die Durchfahrtshöhe bestimmt werden. Somit kann die Durchfahrtshöhe unter einem Objekt mit Hilfe eines Abstandssensors bestimmt werden.

Bevorzugt wird eine Höhe des Kraftfahrzeugs und/oder eine Höhe einer an dem Kraftfahrzeug angeordneten Vorrichtung bezüglich der Fahrbahnoberfläche bestimmt und mit der ermittelten Durchfahrtshöhe verglichen. Die Höhe des Kraftfahrzeugs beschreibt insbesondere die maximale räumliche Erstreckung zwischen der Fahrbahnoberfläche und der Karosserie des Kraftfahrzeugs. Die Höhe des Kraftfahrzeugs kann auch eine maximale räumliche Erstreckung zwischen der Fahrbahnoberfläche und einer Dachreling des Kraftfahrzeugs beschreiben. Die Vorrichtung, die an dem Kraftfahrzeug angeordnet werden kann, kann beispielsweise ein Dachgepäckträger und/oder ein Transportstück sein. Die Höhe der Vorrichtung beschreibt insbesondere die räumliche Erstreckung zwischen dem höchsten Punkt der Vorrichtung, die an dem Kraftfahrzeug angeordnet ist, und der Fahrbahnoberfläche. Mit der Steuereinrichtung kann nun die Höhe des Kraftfahrzeugs mit der ermittelten Durchfahrtshöhe verglichen werden. Falls eine Vorrichtung an dem Kraftfahrzeug angeordnet ist, kann die ermittelte Durchfahrtshöhe alternativ oder zusätzlich mit der Höhe der an dem Kraftfahrzeug angeordneten Vorrichtung verglichen werden. Auf diese Weise kann bestimmt werden, ob die maximale Gesamthöhe des Kraftfahrzeugs niedriger ist als die Durchfahrtshöhe. Somit kann ermittelt werden, ob das Kraftfahrzeug unter dem Objekt hindurch bewegt werden kann. Auf diese Weise kann beispielsweise ermittelt werden, ob mit dem Fahrzeug, an dem

gegebenenfalls die Vorrichtung angeordnet ist, eine Fahrt in eine Garage, durch eine Einfahrt und/oder in eine Tiefgarage möglich ist.

In einer Ausführungsform wird mittels einer Ausgabeeinrichtung ein Warnsignal an den Fahrer des Kraftfahrzeugs ausgegeben, falls die bestimmte Höhe des Kraftfahrzeugs und/oder die bestimmte Höhe der an dem Kraftfahrzeug angeordneten Vorrichtung größer als die ermittelte Durchfahrtshöhe ist. Falls die Höhe des Kraftfahrzeugs größer als die ermittelte Durchfahrtshöhe ist, kann davon ausgegangen werden, dass es zu einer Kollision zwischen dem Kraftfahrzeug und dem Objekt kommen wird. In dem Fall, in dem die Höhe der Vorrichtung größer ist als die Durchfahrtshöhe, kann davon ausgegangen werden, dass es zu einer Kollision zwischen dem Objekt und der Vorrichtung kommt. Da vorliegend die Durchfahrtshöhe bereits bestimmt wird, wenn sich das Objekt in Fahrtrichtung vor dem Kraftfahrzeug befindet, kann rechtzeitig ein Warnhinweis an den Fahrer ausgegeben werden. Dieser Warnhinweis kann dem Fahrer mittels der Ausgabeeinrichtung optisch, akustisch und/oder haptisch ausgegeben werden. Somit kann der Fahrer rechtzeitig vor einer möglichen Kollision gewarnt werden. Dies gibt dem Fahrer ausreichend Zeit, entsprechende Gegenmaßnahmen, beispielsweise eine Bremsung, einzuleiten.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das Kraftfahrzeug anhand der bestimmten Höhe des Kraftfahrzeugs und/oder anhand der bestimmten Höhe der an dem Kraftfahrzeug angeordneten Vorrichtung zumindest semi-autonom manövriert wird. Wenn beispielsweise mittels der Steuereinrichtung festgestellt wird, dass die bestimmte Höhe des Kraftfahrzeugs und/oder die bestimmte Höhe der Vorrichtung größer ist als die ermittelte Durchfahrtshöhe, kann das Kraftfahrzeug mittels des Fahrerassistenzsystems zumindest semi-autonom manövriert werden. Beispielsweise kann das Kraftfahrzeug semi-autonom manövriert werden, indem der Fahrer einen Bremseingriff initiiert und das Fahrerassistenzsystem. Das Fahrerassistenzsystem kann beispielsweise ein Vorbremsen durchführen und/oder den von dem Fahrer initiierten Bremseingriff verstärken. Insbesondere wird mittels des Fahrerassistenzsystems in diesem Fall ein autonomer Bremseingriff durchgeführt. Dabei kann es auch vorgesehen sein, dass in Abhängigkeit von der ermittelten Höhe des Kraftfahrzeugs und/oder der ermittelten Höhe der Vorrichtung ein Lenkeingriff vorgenommen wird. Somit kann eine Kollision zwischen dem Kraftfahrzeug bzw. zwischen der Vorrichtung und dem Objekt zuverlässig verhindert werden.

In einer Ausgestaltung wird die Höhe des Kraftfahrzeugs anhand von Daten bestimmt, welche die Abmessungen des Kraftfahrzeugs beschreiben und welche in einer Speichereinheit gespeichert sind. Beispielsweise können die Daten in einer Speichereinheit der Steuereinrichtung gespeichert sein. Die Daten können die äußeren Abmessungen des Kraftfahrzeugs beschreiben. Die Daten können auf Informationen des Fahrzeugherstellers basieren. Die Daten können auch durch einen Benutzer eingegeben worden sein. Somit kann auf einfache Weise die Höhe des Kraftfahrzeugs bestimmt werden und mit der ermittelten Durchfahrtshöhe verglichen werden.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn ein Vorhandensein der an dem Kraftfahrzeug angeordneten Vorrichtung an dem Kraftfahrzeug mittels des zumindest einen Abstandssensors überprüft wird. Mit dem zumindest einen Abstandssensor, welcher an dem Kraftfahrzeug angeordnet ist, kann überprüft werden, ob momentan eine Vorrichtung an dem Kraftfahrzeug angeordnet ist. Beispielsweise kann überprüft werden, ob ein Dachgepäckträger, eine Dachbox, ein Fahrrad oder ein weiteres Transportstück an dem Kraftfahrzeug angeordnet ist. Falls mit dem zumindest einen Abstandssensor erkannt wird, dass die Vorrichtung an dem Kraftfahrzeug vorhanden ist, kann beispielsweise eine entsprechende Ausgabe mittels der Ausgabeeinrichtung an den Fahrer erfolgen. Somit kann dieser darauf hingewiesen werden, dass die Vorrichtung momentan an dem Kraftfahrzeug angeordnet ist. Weiterhin kann beim Erkennen des Vorhandenseins der Vorrichtung an dem Kraftfahrzeug ein entsprechendes Signal mit der Steuereinrichtung an das Fahrerassistenzsystem ausgegeben werden. Somit steht dem Fahrerassistenzsystem die Information zur Verfügung, dass sich die Vorrichtung momentan an dem Kraftfahrzeug befindet.

Bevorzugt wird die Höhe der Vorrichtung anhand von Eingabedaten bestimmt, welche bei einer Benutzereingabe eingegeben werden. Falls mit dem zumindest einen Abstandssensor erkannt wird, dass sich die Vorrichtung an dem Kraftfahrzeug befindet, kann eine entsprechende Eingabeaufforderung mittels der Ausgabeeinrichtung an den Fahrer ausgegeben werden. Hierauf kann der Fahrer eine entsprechende Bedieneingabe tätigen, in welcher er angibt, welche Vorrichtung momentan an dem Kraftfahrzeug angeordnet ist. Dabei können dem Fahrer beispielsweise mehrere vorbestimmte Vorrichtungen zur Auswahl angeboten werden. Die Eingabeaufforderung kann auch beinhalten, dass der Fahrer die Abmessungen der Vorrichtung bzw. die Höhe der Vorrichtung eingeben soll. Anhand der Daten, die von dem Fahrer bzw. dem Bediener eingegeben werden, kann die Steuereinrichtung die Höhe der an dem Kraftfahrzeug angeordneten Vorrichtung bestimmen.

In einer weiteren Ausgestaltung wird die Höhe der an dem Kraftfahrzeug angeordneten Vorrichtung anhand von Sensordaten bestimmt, welche mit einer Sensoreinrichtung des Kraftfahrzeugs erfasst werden. Die Sensoreinrichtung kann beispielsweise derart an dem Kraftfahrzeug angeordnet sein, dass sie die äußeren Abmessungen der an dem Kraftfahrzeug angeordneten Vorrichtung bestimmen kann. Die Sensoreinrichtung kann beispielsweise durch den zumindest einen Abstandssensor selbst gebildet sein. Alternativ oder zusätzlich kann die Sensoreinrichtung dazu ausgebildet sein, eine Kennung, die an der Vorrichtung angeordnet ist, zu erfassen. Somit kann erkannt werden, welche Vorrichtung momentan an dem Kraftfahrzeug angeordnet ist. Zu der jeweiligen Vorrichtung können die äußeren Abmessungen in der Speichereinheit hinterlegt sein. Diese äußeren Abmessungen können mit der Steuereinrichtung entsprechend aufgerufen werden und anhand dieser Abmessungen kann dann die Höhe der Vorrichtung, welche an dem Kraftfahrzeug angeordnet ist, bestimmt werden.

In einer Ausführungsform ist die Vorrichtung, deren Höhe bestimmt wird, an einem Dach des Kraftfahrzeugs angeordneter Dachgepäckträger und/oder in im Bereich des Dachs angeordnetes Transportstück. Die Vorrichtung kann beispielsweise ein Dachgepäckträger sein, der an einer Dachreling und/oder einer Karosserie des Kraftfahrzeugs angeordnet ist. Die Vorrichtung kann auch eine Dachbox sein. Die Vorrichtung kann beispielsweise ein Fahrrad oder ein Surfbrett sein. Die Vorrichtung kann auch auf einem Träger angeordnet sein, welcher wiederum auf einer Anhängerkupplung oder einer Heckklappe des Kraftfahrzeugs befestigt ist.

In einer Ausführungsform ist der zumindest eine Abstandssensor, mittels welchem ein Abstand zu dem Objekt erfasst wird, in einer Aussparung des Karosseriebauteils angeordnet. Der zumindest eine Abstandssensor ist insbesondere als Ultraschallsensor ausgebildet. Das Karosseriebauteil kann beispielsweise aus Metall gebildet sein. Das Karosseriebauteil kann eine Aussparung aufweisen, in welche der zumindest eine Abstandssensor bündig eingebracht ist.

In einer weiteren Ausführungsform ist der zumindest eine Abstandssensor, mit welchem der Abstand zu dem Objekt erfasst wird, verdeckt hinter dem Karosseriebauteil angeordnet. In diesem Fall kann der zumindest eine Abstandssensor das Sensorsignal durch das Karosseriebauteil hindurch aussenden und das von dem Objekt reflektierte Sensorsignal durch das Karosseriebauteil hindurch empfangen. Durch den verdeckten Einbau des zumindest einen Abstandssensors wird die Optik des Karosseriebauteils nicht

negativ beeinflusst. Zudem ist der zumindest eine Abstandssensor gegenüber Umwelteinflüssen geschützt.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der zumindest eine Abstandssensor, mit welchem der Abstand zu dem Objekt erfasst wird, an und/oder in einer Motorhaube des Kraftfahrzeugs angeordnet ist. Bei einer derartigen Anordnung des Abstandssensors kann die Durchfahrtshöhe bei Vorwärtsfahrt bereits ermittelt werden, bevor die Gefahr einer Kollision zwischen dem Objekt und beispielsweise dem Dach des Kraftfahrzeugs besteht. Wenn das Kraftfahrzeug rückwärts unter dem Objekt hindurch bewegt werden soll, kann es ebenso vorgesehen sein, dass ein Abstandssensor in Bereich einer Heckklappe des Kraftfahrzeugs angeordnet ist. Somit kann das Kraftfahrzeug besonders sicher betrieben werden.

In einer weiteren Ausführungsform ist der zumindest eine Abstandssensor, mit welchem der Abstand zu dem Objekt erfasst wird, an und/oder in einem Dach des Kraftfahrzeugs angeordnet. Somit kann bei dem Heranfahen des Kraftfahrzeugs an das Objekt der Abstand zwischen dem Abstandssensor bzw. dem Kraftfahrzeug und dem Objekt zuverlässig ermittelt werden. In diesem Fall kann der Erfassungsbereich des zumindest einen Abstandssensors im Wesentlichen ausgehend von dem Fahrzeug nach oben gerichtet sein. Somit kann eine Kollision zwischen dem Kraftfahrzeug und dem Objekt zuverlässig verhindert werden.

In einer weiteren Ausführungsform ist der zumindest eine Abstandssensor, mit welchem der Abstand zu dem Objekt erfasst wird, an und/oder in einem Stoßfänger des Kraftfahrzeugs angeordnet. In diesem Fall kann der Abstandssensor insbesondere als Radarsensor oder als Laserscanner ausgebildet sein. Dabei kann der Erfassungsbereich des Abstandssensors so ausgelegt sein, dass das Objekt, das sich im Wesentlichen über dem Kraftfahrzeug befindet, erfasst werden kann. Somit können am Kraftfahrzeug bereits vorhandene Abstandssensoren, die in und/oder verdeckt hinter dem Stoßfänger angeordnet sind, zusätzlich dazu verwendet werden, die Durchfahrtshöhe unter dem Objekt zu bestimmen.

In einer weiteren Ausgestaltung ist der zumindest eine Abstandssensor, mit welchem der Abstand zu dem Objekt erfasst wird, an und/oder in einer Windschutzscheibe des Kraftfahrzeugs angeordnet. Der Abstandssensor kann auch an und/oder in einer anderen Scheibe des Kraftfahrzeugs angeordnet sein. Der Abstandssensor kann in diesem Fall als Ultraschallsensor ausgebildet sein, der hinter der Scheibe angeordnet ist. Der

Abstandssensor kann auch als Radarsensor, Laserscanner und/oder als Kamera ausgebildet sein. Der Abstandssensor kann in dem Innenraum des Kraftfahrzeugs in einem Bereich des Rückspiegels angeordnet sein. Somit ist der Abstandssensor vor Umwelteinflüssen geschützt.

In einer weiteren Ausgestaltung ist der zumindest eine Abstandssensor, mit welchem der Abstand zu dem Objekt erfasst wird, an und/oder in der an dem Kraftfahrzeug angeordneten Vorrichtung angeordnet. Die Vorrichtung kann – wie zuvor erwähnt – an der Karosserie und/oder an einer Dachreling angeordnet werden. Die Vorrichtung kann auch an einer Anhängerkupplung oder einer Heckklappe des Kraftfahrzeugs angeordnet werden. Die Vorrichtung kann insbesondere eine Dachbox sein oder diese umfassen. Die Vorrichtung kann auch ein Dachgepäckträger sein oder diesen umfassen. Die Vorrichtung kann auch ein Träger für Fahrräder, Skier, Surfbretter, Kanus oder dergleichen sein. Die Vorrichtung weist einen Abstandssensor auf, mit dem ein Abstand zu einem Objekt in der Umgebung der Vorrichtung bestimmt werden kann. Wenn die Vorrichtung als Dachbox ausgebildet ist, kann der Abstandssensor beispielsweise verdeckt hinter einer Wand bzw. einem Gehäuse der Dachbox angeordnet sein. Die Vorrichtung weist zudem eine Kommunikationseinrichtung auf, die mit dem weiteren Abstandssensor gekoppelt ist. Mit der Kommunikationseinrichtung können Daten übertragen werden. Insbesondere können die mit dem Abstandssensor bestimmten Sensordaten übertragen werden. Die Kommunikationseinrichtung kann die Daten kabellos übertragen. In diesem Fall kann die Kommunikationseinrichtung eine entsprechende Sende- und Empfangseinrichtung aufweisen und die Sensordaten beispielsweise über ein Funknetz übertragen. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Kommunikationseinrichtung die Daten kabelgebunden überträgt. In diesem Fall kann die Vorrichtung eine entsprechende Anschlusseinrichtung in Form einer Steckverbindung oder Kontakten aufweisen, die mit einer korrespondierenden Anschlusseinrichtung des Kraftfahrzeugs verbunden werden kann. Mittels der Kommunikationseinrichtung können die Sensordaten des Abstandssensors von der Vorrichtung an die Steuereinrichtung übertragen werden. Damit kann die Steuereinrichtung des Kraftfahrzeugs den Abstand zwischen der Vorrichtung und dem Objekt in dem Umgebungsbereich bestimmen. Zudem kann die Steuereinrichtung die Durchfahrtshöhe unter dem Objekt bestimmen. Somit kann zuverlässig ermittelt werden, ob eine Kollision zwischen der Vorrichtung und dem Objekt droht.

Ein erfindungsgemäßes Fahrerassistenzsystem ist zum Durchführen eines erfindungsgemäßen Verfahrens ausgelegt. Das Fahrerassistenzsystem umfasst insbesondere die Steuereinrichtung und den zumindest einen Abstandssensor.

Ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug umfasst ein erfindungsgemäßes Fahrerassistenzsystem. Das Kraftfahrzeug ist insbesondere als Personenkraftwagen ausgebildet. Das Kraftfahrzeug umfasst insbesondere die Vorrichtung.

Die mit Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren vorgestellten bevorzugten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend für das erfindungsgemäße Fahrerassistenzsystem sowie für das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug.

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 Erfindung 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.

Die Erfindung wird nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung ein Kraftfahrzeug gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei das Kraftfahrzeug ein Fahrerassistenzsystem mit zumindest einem Abstandssensor aufweist;

Fig. 2 das Kraftfahrzeug gemäß Fig. 1 in einer weiteren Ausführungsform, wobei Abstandssensoren in einer Motorhaube und in einem Dach des Kraftfahrzeugs angeordnet sind; und

Fig. 3 das Kraftfahrzeug gemäß Fig. 1 in einer weiteren Ausführungsform, wobei ein Abstandssensor in einer Vorrichtung des Kraftfahrzeugs angeordnet sind.

Fig. 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 1 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das Kraftfahrzeug 1 ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als Personenkraftwagen ausgebildet. Das Kraftfahrzeug 1 umfasst ein Fahrerassistenzsystem 2. Das Fahrerassistenzsystem 2 umfasst wiederum eine Steuereinrichtung 3. Die Steuereinrichtung 3 kann beispielsweise ein Steuergerät des Kraftfahrzeugs 1 sein.

Ferner umfasst das Fahrerassistenzsystem 2 zumindest einen Abstandssensor 4, 5, 17, 19, 21. Der zumindest eine Abstandssensor 4, 5, 17, 19, 21 kann einen Ultraschallsensor, einen Radarsensor, einen Laserscanner und/oder eine Kamera umfassen. Der zumindest eine Abstandssensor 4, 5, 17, 19, 21 kann einen Abstand  $a$  zu einem Objekt 9 in einem Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs 1 bestimmen. Dies kann beispielsweise nach dem Echolotprinzip erfolgen. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst das Fahrerassistenzsystem 2 zwei Abstandssensoren 4 und 5. Die Abstandssensoren 4, 5 sind in und/oder an einem Karosseriebauteil des Kraftfahrzeugs 1 angeordnet. Vorliegend ist der erste Abstandssensor 4 in und/oder an einer Motorhaube 6 des Kraftfahrzeugs 1 angeordnet. Der zweite Abstandssensor 5 ist in und/oder an einem Dach 7 des Kraftfahrzeugs 1 angeordnet. Die Abstandssensoren 4, 5 können also in einer entsprechenden Aussparung des Karosseriebauteils angeordnet sein. Die Abstandssensoren 4, 5 können auch verdeckt hinter dem Karosseriebauteil angeordnet sein.

Die Abstandssensoren 4, 5 dienen dazu, den Abstand  $a$  zu einem in Fig. 1 nicht dargestellten Objekt 9 zu bestimmen. Die Abstandssensoren 4, 5 können in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als Ultraschallsensoren ausgebildet sein. Zum Bestimmen des Abstands  $a$  senden die Abstandssensoren 4, 5 ein Ultraschallsignal aus. Dazu wird beispielsweise eine Membran des Ultraschallsensors mit einem entsprechenden Wandler, beispielsweise einem piezoelektrischen Element, zu

mechanischen Schwingungen angeregt. Dieses Ultraschallsignal wird von dem Objekt 9 reflektiert und gelangt wieder zu dem jeweiligen Abstandssensor 4, 5. Anhand der Laufzeit kann der Abstand  $a$  zu dem Objekt 9 bestimmt werden.

Ferner umfasst das Kraftfahrzeug 1 bzw. das Fahrerassistenzsystem 2 eine Ausgabeeinrichtung 8. Die Ausgabeeinrichtung 8 kann beispielsweise einen Bildschirm bzw. ein Display umfassen, mit welchem dem Fahrer optisch Informationen wiedergegeben werden können. Die Ausgabeeinrichtung 8 kann alternativ oder zusätzlich einen Lautsprecher zum Ausgeben von akustischen Signalen umfassen. Ferner kann die Ausgabeeinrichtung 8 dazu ausgebildet sein, eine haptische Rückmeldung an den Fahrer auszugeben. Die Ausgabeeinrichtung 8 ist mit einer entsprechenden Datenleitung mit der Steuereinrichtung 3 zur Datenübertragung verbunden. Ferner sind die Abstandssensoren 4, 5 zur Datenübertragung mit der Steuereinrichtung 3 verbunden. Entsprechende Datenleitungen sind vorliegend der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigt.

Fig. 2 zeigt das Kraftfahrzeug 1 in einer weiteren Ausführungsform. Hier ist eine Anordnung 16 einer Vorrichtung 10 an dem Kraftfahrzeug 1 gezeigt. Die Vorrichtung ist insbesondere Teil des Kraftfahrzeugs 1. Das Kraftfahrzeug 1 befindet sich auf einer Fahrbahn 14. Vorliegend wird das Kraftfahrzeug 1 vorwärts bewegt. Es ist zu erkennen, dass die Abstandssensoren 4, 5, 19, 21 derart an dem Kraftfahrzeug 1 angeordnet sind, dass das Objekt 9 erfasst werden kann, welches sich oberhalb einer Fahrbahnoberfläche 13 der Fahrbahn 14 befindet. Zudem sind die Abstandssensoren 4, 5, 19, 21 derart angeordnet, dass der Abstand  $a$  zu dem Objekt 9 bestimmt werden kann, wenn sich das Objekt 9 in Fahrtrichtung vor dem Kraftfahrzeug 1 befindet.

Das Objekt 9 kann zunächst mit dem ersten Abstandssensor 4 erfasst werden, welcher in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verdeckt hinter der Motorhaube 6 angeordnet ist. Vorliegend kann mit dem ersten Abstandssensor 4, wie in Fig. 2 veranschaulicht, der Abstand  $a$  zwischen dem ersten Abstandssensor 4 und dem Objekt 9 gemessen werden. Zum Bestimmen des Abstands  $a$  werden die Sensordaten von dem Abstandssensor 4 zu der Steuereinrichtung 3 übertragen. In der Steuereinrichtung 3 ist bevorzugt zudem eine Information hinterlegt, welche die Hauptabstrahlrichtung des ersten Abstandssensors 4 beschreibt. Vorliegend wird angenommen, dass der erste Abstandssensor 4 entlang der Hauptabstrahlrichtung ausgesendet und zudem entlang der Hauptabstrahlrichtung von dem Objekt 9 zu dem ersten Abstandssensor 4 zurückreflektiert wird. Hierzu kann zusätzlich die Eigenbewegung des Kraftfahrzeugs 1 berücksichtigt werden, welche beispielsweise mittels Odometrie bestimmt wird.

Alternativ oder zusätzlich kann der Abstand  $a$  zu dem Objekt 9 mit dem zweiten Abstandssensor 5 bestimmt werden, welcher in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verdeckt hinter einem Dach angeordnet ist. Ferner kann es vorgesehen sein, dass der Abstand  $a$  zu dem Objekt 9 alternativ oder zusätzlich mit dem dritten Abstandssensor 19 bestimmt wird. Der dritte Abstandssensor 19 ist vorliegend verdeckt hinter einem Stoßfänger 20 des Kraftfahrzeugs 1 angeordnet. Der dritte Abstandssensor 19 kann beispielsweise als Radarsensor und/oder als Laserscanner ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich kann der Abstand  $a$  zu dem Objekt 9 mit dem vierten Abstandssensor 21 bestimmt werden. Der vierte Abstandssensor 21 ist vorliegend hinter einer Windschutzscheibe 22 des Kraftfahrzeugs angeordnet. Der vierte Abstandssensor 21 kann beispielsweise als Ultraschallsensor, Kamera, Radarsensor und/oder als Laserscanner ausgebildet sein.

Zudem ist in der Steuereinrichtung 3 bevorzugt eine Information hinterlegt, welche den Winkel zwischen der Hauptabstrahlrichtung des jeweiligen Abstandssensors 4, 5, 19, 21 und einer Vertikalen ausgehend von dem jeweiligen Abstandssensor 4, 5, 19, 21 beschreibt. Somit kann die Steuereinrichtung 3 anhand des Abstands  $a$  und der Einbauhöhe des jeweiligen Abstandssensors 4, 5, 19, 21, die beispielsweise in einer Speichereinheit der Steuereinrichtung 3 hinterlegt ist, eine Durchfahrtshöhe  $d$  bestimmen, welche den vertikalen Abstand zwischen der Fahrbahnoberfläche 13 und einer der Fahrbahnoberfläche 13 zugewandten Seite 15 des Objekts 9 beschreibt.

Die Steuereinrichtung 3 ist zudem dazu ausgelegt, die Höhe  $h_1$  des Kraftfahrzeugs 1 zu bestimmen. Die Höhe  $h_1$  des Kraftfahrzeugs 1 beschreibt den vertikalen Abstand von der Fahrbahnoberfläche 13 zu einer Oberkante der Karosserie des Kraftfahrzeugs 1. Die Höhe  $h_1$  des Kraftfahrzeugs 1 kann beispielsweise in der Speichereinheit der Steuereinrichtung 3 hinterlegt sein.

Die Steuereinrichtung 3 ist ferner dazu ausgelegt, eine Höhe  $h_2$  der Vorrichtung 10 zu bestimmen, welche an dem Kraftfahrzeug 1 angeordnet ist. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst die Vorrichtung 10 einen Dachgepäckträger 11 und ein an dem Dachgepäckträger 11 angeordnetes Transportstück 12. Das Transportstück 12 ist vorliegend eine Dachbox. Die Höhe  $h_2$  der Vorrichtung 10 beschreibt den vertikalen Abstand zwischen der Fahrbahnoberfläche 13 und der Oberkante der an dem Kraftfahrzeug 1 angeordneten Vorrichtung 10.

Mit dem Fahrerassistenzsystem 2 kann zudem geprüft werden, ob momentan eine Vorrichtung 10 an dem Kraftfahrzeug 1 angeordnet ist. Hierzu kann beispielsweise mit dem zweiten Abstandssensor 5 und/oder dem vierten Abstandssensor 21 erkannt werden, ob die Vorrichtung 10 momentan an dem Kraftfahrzeug 1 angeordnet ist. Wenn mit dem zweiten und/oder dem vierten Abstandssensor 5, 21 erkannt wird, dass die Vorrichtung 10 an dem Kraftfahrzeug 1 angeordnet ist, kann mittels der Ausgabeeinrichtung 8 ein entsprechender Hinweis an den Fahrer ausgegeben werden. Zudem kann mittels der Ausgabeeinrichtung 8 eine Eingabeaufforderung an den Fahrer des Kraftfahrzeugs 1 ausgegeben werden. Hierbei kann der Fahrer aufgefordert werden, einzugeben, welche Vorrichtung 10 momentan an dem Kraftfahrzeug 1 angeordnet ist. Die Eingabeaufforderung kann zudem umfassen, dass der Fahrer die Abmessungen der Vorrichtung 10 über eine entsprechende Bedieneingabe eingibt. Die Vorrichtung 10 kann auch mittels einer entsprechenden Sensoreinrichtung des Kraftfahrzeugs 1 erfasst werden. Beispielsweise können unterschiedlichen Vorrichtungen 10 entsprechende Kennungen zugeordnet werden, welche mit der Sensoreinrichtung des Kraftfahrzeugs 1 erfasst werden. Hierzu können beispielsweise in der Steuereinrichtung 3 die Abmessungen für verschiedene Vorrichtungen 10 hinterlegt sein. Anhand der Abmessungen kann die Steuereinrichtung 3 dann die Höhe  $h_2$  der an dem Kraftfahrzeug 1 angeordneten Vorrichtung 10 bestimmen.

Fig. 3 zeigt das Kraftfahrzeug 1 in einer weiteren Ausführungsform. Hier weist die Vorrichtung 10 einen Abstandssensor 17 auf. Mit diesem Abstandssensor 17 kann der Abstand  $a$  zwischen dem Abstandssensor 17 und dem Objekt 9 bestimmt werden. Der Abstandssensor 17 ist vorliegend in dem als Dachbox ausgebildeten Transportstück 12 angeordnet. Hierbei ist der Abstandssensor 17 verdeckt hinter der Wand der Dachbox angeordnet. Es kann auch vorgesehen sein, dass der Abstandssensor 17 an dem Dachgepäckträger 11 angeordnet ist. Zudem weist die Vorrichtung 10 eine Kommunikationseinrichtung 18 auf, mittels welcher die mit dem Abstandssensor 17 bestimmten Sensordaten an die Steuereinrichtung 3 des Kraftfahrzeugs 1 übertragen werden können. Es können auch weiteren Daten, die beispielsweise die Einbauposition des Abstandssensors 17 in und/oder an der Vorrichtung 10 beschreiben, mittels der Kommunikationseinrichtung 18 an die Steuereinrichtung 3 übertragen werden. Die Daten können auch die Abmessungen der Vorrichtung 10 beschreiben. Somit können mittels der Steuereinrichtung 3 die Durchfahrtshöhe  $d$  und/oder die Höhe  $h_2$  der Vorrichtung 10 bestimmt werden.

Die in den Fig. 2 und 3 gezeigten Ausführungsbeispiele können natürlich auch kombiniert werden. Es können also Abstandssensoren 4, 5, 17, 19, 21 an der Motorhaube 6, am Dach 7, an dem Stoßfänger 20, an der Windschutzscheibe 22 und an der Vorrichtung 10 vorgesehen sein. Es kann auch nur einer oder mehrere der Abstandssensoren 4, 5, 17, 19, 21 verwendet werden.

Mittels der Steuereinrichtung 3 wird nun die Durchfahrtshöhe  $d$  mit der Höhe  $h_1$  des Kraftfahrzeugs und/oder mit der Höhe  $h_2$  der Vorrichtung 10 verglichen. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ergibt sich, dass die Höhe  $h_1$  des Kraftfahrzeugs 1 geringer als die Durchfahrtshöhe  $d$  ist. Das Kraftfahrzeug 1 ohne Vorrichtung 10 könnte also unter dem Objekt 9 hindurch bewegt werden. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ergibt sich aber, dass die Höhe  $h_2$  der an dem Kraftfahrzeug 1 angeordneten Vorrichtung 10 größer als die Durchfahrtshöhe  $d$  ist. Hier kann also das Kraftfahrzeug 1 samt Vorrichtung 10 nicht unter dem Objekt 9 hindurchbewegt werden.

Um die Kollision der Vorrichtung 10 mit dem Objekt 9 zu vermeiden, wird mittels der Steuereinrichtung 3 ein Steuersignal ausgegeben. Dieses Steuersignal kann an die Ausgabeeinrichtung 8 übertragen werden, in Folge dessen ein Warnsignal mittels der Ausgabeeinrichtung 8 an den Fahrer ausgegeben wird. Alternativ oder zusätzlich kann in Folge des Steuersignals ein autonomer Bremseneingriff durchgeführt werden. Auf diese Weise kann eine Kollision zwischen dem Kraftfahrzeug 1, auf welchem die Vorrichtung 10 angeordnet ist, und dem Objekt 9 verhindert werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems (2) eines Kraftfahrzeugs (1), bei welchem mittels zumindest eines Abstandssensors (4, 5, 17, 19, 21), welcher an und/oder in einem Karosseriebauteil des Kraftfahrzeugs (1) angeordnet ist, ein Abstand (a) zwischen dem zumindest einen Abstandssensor (4, 5) und einem Objekt (9) bestimmt wird, wobei das Objekt (9) über einer Fahrbahnoberfläche (13), auf welcher sich das Kraftfahrzeug (1) befindet, angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass mittels des zumindest einen Abstandssensors (4, 5, 17, 19, 21) der Abstand (a) zu dem Objekt (9) bestimmt wird, während sich das Objekt (9) in Fahrtrichtung vor dem Kraftfahrzeug (1) befindet, und anhand des bestimmten Abstands (a) mittels einer Steuereinrichtung (3) eine Durchfahrtshöhe (d), welche einen vertikalen Abstand zwischen der Fahrbahnoberfläche (13) und einer der Fahrbahnoberfläche (13) zugewandten Seite (15) des Objekts (9) beschreibt, ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Höhe (h1) des Kraftfahrzeugs (1) und/oder eine Höhe (h2) einer an dem Kraftfahrzeug (1) angeordneten Vorrichtung (10) bezüglich der Fahrbahnoberfläche (13) bestimmt wird und mit der ermittelten Durchfahrtshöhe (d) verglichen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer Ausgabeeinrichtung (8) ein Warnsignal an den Fahrer des Kraftfahrzeugs (1) ausgegeben wird, falls die bestimmte Höhe (h1) des Kraftfahrzeugs (1) und/oder die bestimmte Höhe (h2) der an dem Kraftfahrzeug (1) angeordneten Vorrichtung (10) größer als die ermittelte Durchfahrtshöhe (d) ist.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftfahrzeug (1) anhand der bestimmten Höhe (h1) des Kraftfahrzeugs (1)

und/oder anhand der bestimmten Höhe (h2) der an dem Kraftfahrzeug (1) angeordneten Vorrichtung (10) zumindest semi-autonom manövriert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe (h1) des Kraftfahrzeugs (1) anhand von Daten bestimmt wird, welche die Abmessungen des Kraftfahrzeugs (1) beschreiben und welche in einer Speichereinheit gespeichert sind.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Vorhandensein der Vorrichtung (10) an dem Kraftfahrzeug (1) mittels des zumindest einen Abstandssensors (4, 5, 17, 19, 21) überprüft wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe (h2) der an dem Kraftfahrzeug (1) angeordneten Vorrichtung (10) anhand von Eingabedaten bestimmt wird, welche bei einer Benutzereingabe eingegeben werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe (h2) der an dem Kraftfahrzeug (1) angeordneten Vorrichtung (10) anhand von Sensordaten bestimmt wird, welche mit einer Sensoreinrichtung des Kraftfahrzeugs (1) erfasst werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (10), deren Höhe bestimmt wird, ein an dem Dach (7) des Kraftfahrzeugs (1) angeordneter Dachgepäckträger (11) und/oder ein im Bereich des Dachs (7) angeordnetes Transportstück (12) ist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

der zumindest eine Abstandsensor (4, 5), mit welchem der Abstand (a) zu dem Objekt (9) erfasst wird, in einer Aussparung des Karosseriebauteils angeordnet ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Abstandsensor (4, 5), mit welchem der Abstand (a) zu dem Objekt (9) erfasst wird, verdeckt hinter dem Karosseriebauteil angeordnet ist.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Abstandsensor (4, 5, 17, 19, 21), mit welchem der Abstand (a) zu dem Objekt (9) erfasst wird, an und/oder in einer Motorhaube (6) und/oder einem Dach und/oder einem Stoßfänger (20) und/oder einer Windschutzscheibe (22) des Kraftfahrzeugs (1) angeordnet ist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Abstandsensor (4, 5, 17, 19, 21), mit welchem der Abstand (a) zu dem Objekt (9) erfasst wird, an und/oder in der an dem Kraftfahrzeug (1) angeordneten Vorrichtung (10) angeordnet ist.
14. Fahrerassistenzsystem (2) für ein Kraftfahrzeug, welches zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgelegt ist.
15. Kraftfahrzeug (1) mit einem Fahrerassistenzsystem (2) nach Anspruch 14.

1/3

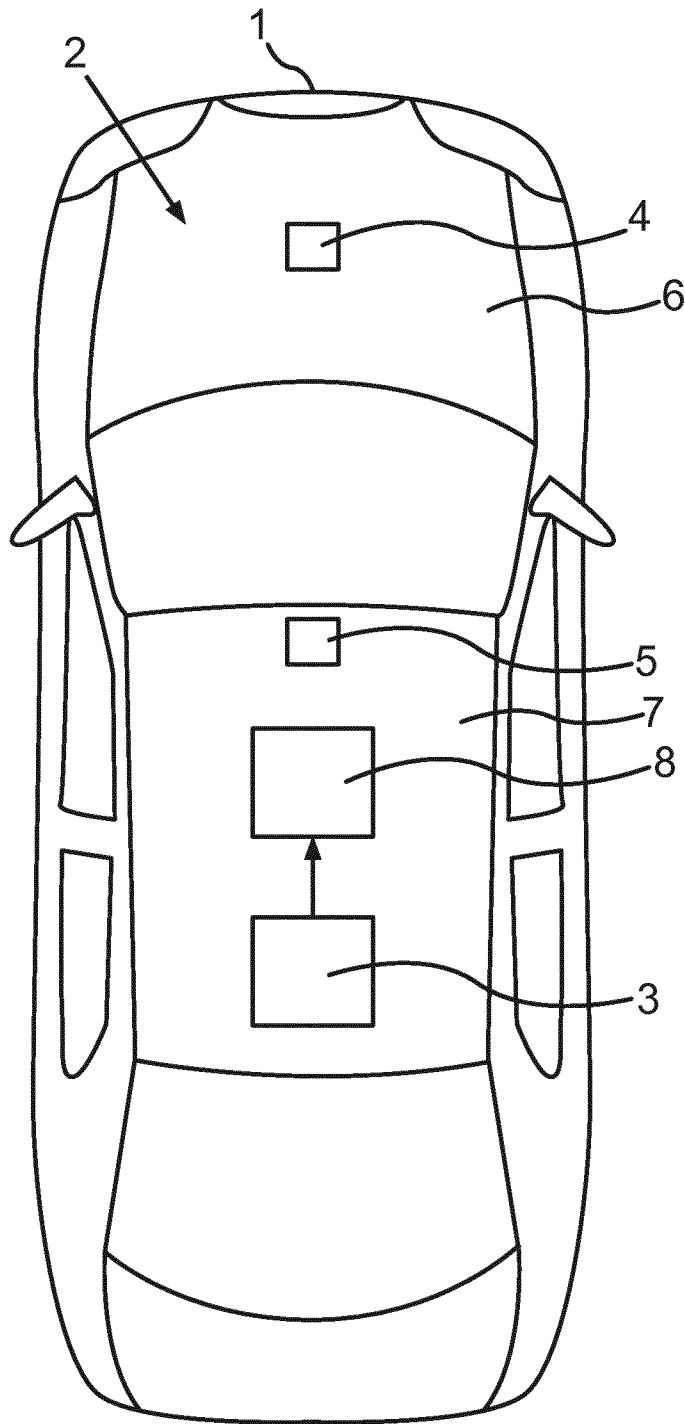


Fig.1

2/3

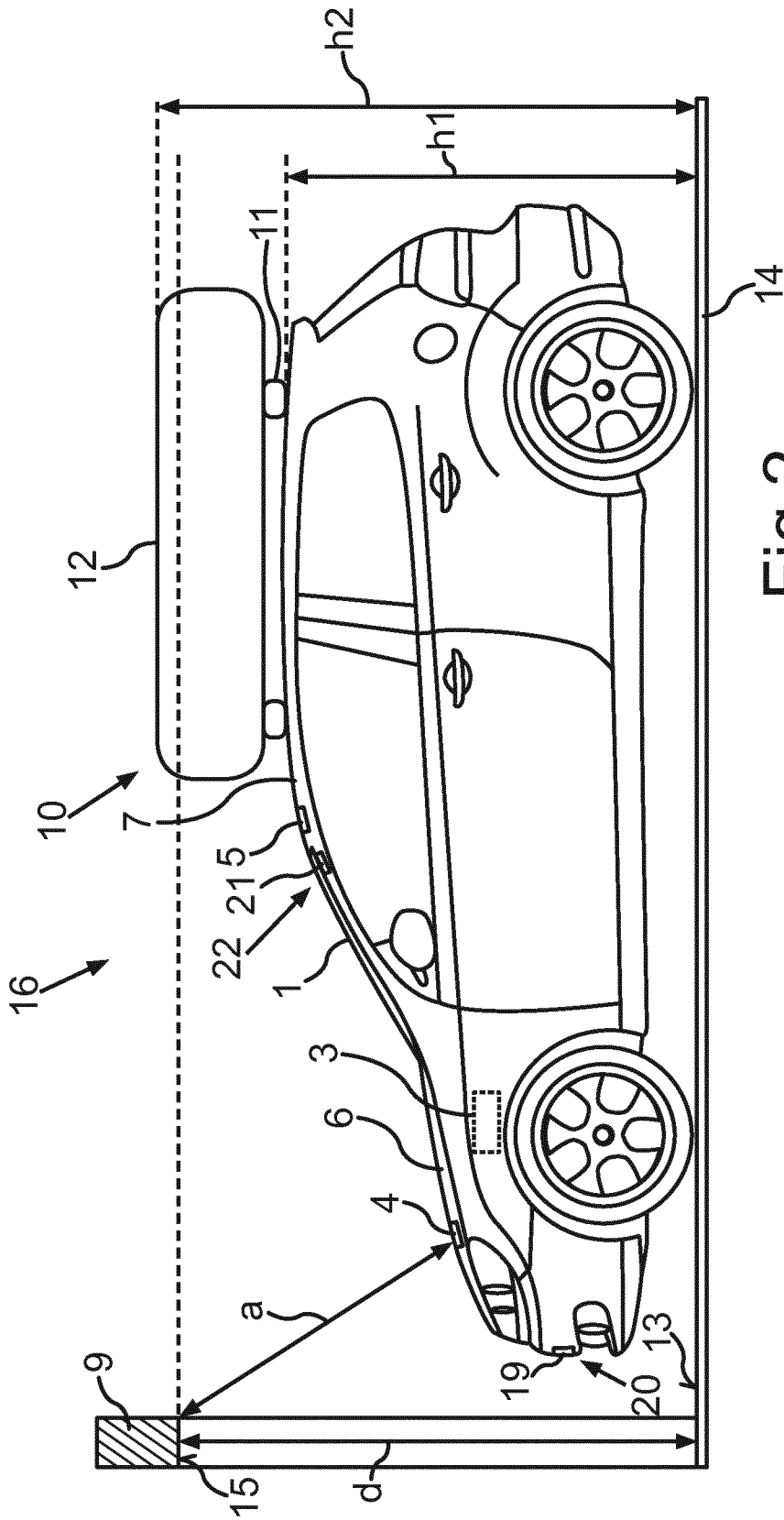


Fig.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/081105

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. B60W50/16 B60W30/09 B60W30/095 B60K28/08 B60R9/00  
 G01S13/93 B60W50/14  
 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)  
 B60W B60K B60R 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 209873 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18 December 2014 (2014-12-18) abstract; figures 1-3 paragraph [0008] paragraphs [0016] - [0028] paragraphs [0037] - [0047] -----	1-6,8-15
X	DE 10 2004 015749 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2 December 2004 (2004-12-02) abstract; figures 2,3,5 paragraphs [0003], [0005], [0006], [0008] paragraphs [0018] - [0024] paragraphs [0029], [0031] ----- -/--	1-3,5,7,9-15

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search <b>16 March 2016</b>	Date of mailing of the international search report <b>23/03/2016</b>
---	---

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 <b>Elbel, Benedikte</b>
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/081105

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 2012 211034 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2 January 2014 (2014-01-02) abstract; figures 1a, 1b paragraphs [0008] - [0017] paragraph [0020] paragraphs [0024] - [0026] paragraph [0029] -----	1-3,5,7, 9-15
A	US 2008/077327 A1 (HARRIS STEVEN M [US] ET AL) 27 March 2008 (2008-03-27) abstract; figures 1A, 1B claims 1, 9 paragraphs [0007], [0013] paragraphs [0039] - [0040] paragraphs [0052] - [0054] -----	1-15
A	DE 10 2013 010993 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]) 8 January 2015 (2015-01-08) paragraphs [0014] - [0016] paragraph [0041] figures 2-6 -----	1-15
A	DE 10 2012 016776 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 27 February 2014 (2014-02-27) paragraphs [0042], [0092] -----	1-15
A	US 2013/222592 A1 (GIESEKE ACHIM [DE]) 29 August 2013 (2013-08-29) abstract; figures 2, 6 paragraphs [0005] - [0007] paragraphs [0025] - [0026] -----	1-15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/081105
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013209873 A1	18-12-2014	NONE	
DE 102004015749 A1	02-12-2004	DE 102004015749 A1 EP 1475765 A2 US 2005012603 A1	02-12-2004 10-11-2004 20-01-2005
DE 102012211034 A1	02-01-2014	NONE	
US 2008077327 A1	27-03-2008	NONE	
DE 102013010993 A1	08-01-2015	CN 104278907 A DE 102013010993 A1 KR 20150004280 A US 2015009062 A1	14-01-2015 08-01-2015 12-01-2015 08-01-2015
DE 102012016776 A1	27-02-2014	DE 102012016776 A1 US 2014055253 A1	27-02-2014 27-02-2014
US 2013222592 A1	29-08-2013	NONE	

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B60W50/16 B60W30/09 B60W30/095 B60K28/08 B60R9/00 G01S13/93 B60W50/14 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B60W B60K B60R 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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2013 209873 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. Dezember 2014 (2014-12-18) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Absatz [0008] Absätze [0016] - [0028] Absätze [0037] - [0047]	1-6,8-15
X	DE 10 2004 015749 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. Dezember 2004 (2004-12-02) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3,5 Absätze [0003], [0005], [0006], [0008] Absätze [0018] - [0024] Absätze [0029], [0031]	1-3,5,7,9-15
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
16. März 2016		23/03/2016
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  Elbel, Benedikte

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 2012 211034 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. Januar 2014 (2014-01-02) Zusammenfassung; Abbildungen 1a, 1b Absätze [0008] - [0017] Absatz [0020] Absätze [0024] - [0026] Absatz [0029] -----	1-3,5,7, 9-15
A	US 2008/077327 A1 (HARRIS STEVEN M [US] ET AL) 27. März 2008 (2008-03-27) Zusammenfassung; Abbildungen 1A, 1B Ansprüche 1, 9 Absätze [0007], [0013] Absätze [0039] - [0040] Absätze [0052] - [0054] -----	1-15
A	DE 10 2013 010993 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]) 8. Januar 2015 (2015-01-08) Absätze [0014] - [0016] Absatz [0041] Abbildungen 2-6 -----	1-15
A	DE 10 2012 016776 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 27. Februar 2014 (2014-02-27) Absätze [0042], [0092] -----	1-15
A	US 2013/222592 A1 (GIESEKE ACHIM [DE]) 29. August 2013 (2013-08-29) Zusammenfassung; Abbildungen 2, 6 Absätze [0005] - [0007] Absätze [0025] - [0026] -----	1-15

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/081105

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013209873 A1	18-12-2014	KEINE	
DE 102004015749 A1	02-12-2004	DE 102004015749 A1 EP 1475765 A2 US 2005012603 A1	02-12-2004 10-11-2004 20-01-2005
DE 102012211034 A1	02-01-2014	KEINE	
US 2008077327 A1	27-03-2008	KEINE	
DE 102013010993 A1	08-01-2015	CN 104278907 A DE 102013010993 A1 KR 20150004280 A US 2015009062 A1	14-01-2015 08-01-2015 12-01-2015 08-01-2015
DE 102012016776 A1	27-02-2014	DE 102012016776 A1 US 2014055253 A1	27-02-2014 27-02-2014
US 2013222592 A1	29-08-2013	KEINE	