

(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
26. Dezember 2019 (26.12.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/243162 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 50/00 (2006.01) G01S 15/89 (2006.01)
B60W 30/09 (2012.01) G01S 17/93 (2006.01)
B60W 30/095 (2012.01) G01S 13/93 (2006.01)
G01S 15/93 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/065533

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Juni 2019 (13.06.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 209 959.6
20. Juni 2018 (20.06.2018) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Post-
fach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

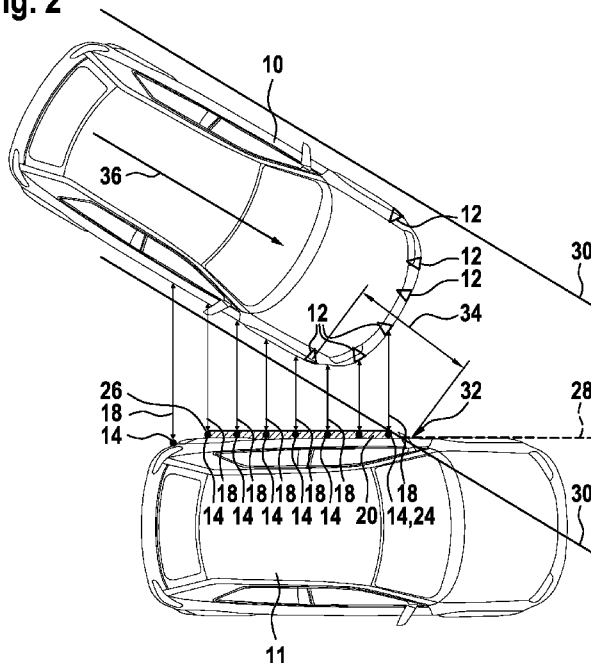
(72) Erfinder: **URBAN, Werner**; Helmut-Ulmer-Strasse 7,
71665 Vaihingen/Enz (DE). **REIMANN, Tom**; Sattlerweg
6, 73266 Bissingen An Der Teck (DE). **SCHMIDT, Juer-
gen**; Erbachstr. 32, 71106 Magstadt (DE). **WANG, Jianda**;
9 1, Ushikubo 3 Chome Tsuzuki, Yokohama-Shi, Kanaga-
wa 224-8501 (JP).

(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,

(54) Title: METHOD AND DRIVING ASSISTANCE SYSTEM FOR AVOIDING A COLLISION OF A VEHICLE WITH AN OBS-
TACLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND FAHRASSISTENZSYSTEM ZUM VERMEIDEN EINER KOLLISION EINES
FAHRZEUGS MIT EINEM HINDERNIS

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to a method for avoiding a collision of a vehicle (10) with an obstacle (11) using at least one ultrasonic sensor (12). In the method, reflection points (14) are determined during a movement of the vehicle (10), wherein the reflection points (14) represent locations at which a signal of an ultrasonic sensor (12) has been reflected. The reflection points (14) are combined to form coherent, linearly extending wall sections (20), wherein one wall section (20) has two ends. In addition, it is determined whether an end of a wall section (20) is open or closed. The course adjoining an open end (24) of a wall section (20) is extrapolated, and virtual collision points (32) between the vehicle (10) and the extrapolated wall sections (20) are determined. This is followed by the initiation of a braking intervention if there is a risk of a collision with a virtual collision point (32). Further aspects of the invention relate to a driving assistance system having at least one ultrasonic sensor (12) which is configured to execute the method, and to a vehicle (10) having such a driving assistance system.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vermeidung einer Kollision eines Fahrzeugs (10) mit einem Hindernis (11) unter Verwendung mindestens eines Ultraschallsensors (12). Bei dem Verfahren werden Reflexionspunkte (14) während einer Bewegung des Fahrzeugs (10) bestimmt, wobei die Reflexionspunkte (14) Orte repräsentieren, an denen ein Signal eines Ultraschallsensors (12) reflektiert wurde. Die Reflexionspunkte (14) werden zu zusammenhängenden, linear verlaufenden Wandabschnitten (20) zusammengeführt, wobei ein Wandabschnitt (20) zwei Enden aufweist. Ferner wird bestimmt, ob ein Ende



WO 2019/243162 A1

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)

eines Wandabschnitts (20) offen oder geschlossen ist. Der an ein offenes Ende (24) eines Wandabschnitts (20) angrenzende Verlauf wird extrapoliert und es werden virtuelle Kollisionspunkte (32) zwischen dem Fahrzeug (10) und dem extrapolierten Verlauf der Wandabschnitte (20) ermittelt. Es folgt das Einleiten eines Bremseneingriffs, falls eine Kollision mit einem virtuellen Kollisionspunkt (32) droht. Weitere Aspekte der Erfindung betreffen ein Fahrassistenzsystem mit mindestens einem Ultraschallsensor (12), welches zur Ausführung des Verfahrens eingerichtet ist, und ein Fahrzeug (10) mit einem solchen Fahrassistenzsystem.

5 Verfahren und Fahrassistenzsystem zum Vermeiden einer Kollision eines
10 Fahrzeugs mit einem Hindernis

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vermeiden einer Kollision eines
Fahrzeugs mit einem Hindernis, wobei über mindestens ein Ultraschallsensor ein
10 Abstand zwischen dem Fahrzeug und einem Hindernis in der Umgebung des
Fahrzeugs bestimmt wird, indem der mindestens eine Ultraschallsensor Signale
aussendet und an dem Hindernis reflektierte Echos des Signals wieder
empfängt. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Fahrassistenzsystem zum
Vermeiden einer Kollision eines Fahrzeugs, welches mindestens einen
15 Ultraschallsensor zum Bestimmen eines Abstands zwischen dem Fahrzeug und
einem Hindernis in der Umgebung des Fahrzeugs umfasst und ausgebildet ist,
das Verfahren auszuführen.

20 Stand der Technik

Im Automobilbereich werden verschiedene Fahrassistenzsysteme eingesetzt, die
den Fahrer beim Ausführen verschiedener Fahrmanöver unterstützen sollen.
Dazu gehören beispielsweise Parkassistenzsysteme, die mit Hilfe von den dem
Fahrzeug zugeordneten Sensoren die Umgebung erfassen, in der Umgebung
25 mögliche Parkplätze ermitteln und den Fahrer beim Einparken unterstützen.
Andere Fahrassistenzsysteme warnen den Fahrer beispielsweise vor Objekten,
die sich im toten Winkel befinden. Einige Fahrassistenzsysteme umfassen eine
Bremsfunktion, welche das Fahrzeug vor dem Auftreten einer Kollision abbremst.

30 Aus DE10 2014 111 951 A1 ist ein Verfahren zum Warnen eines Fahrers eines
Kraftfahrzeugs vor der Anwesenheit eines Objektes in der Umgebung bekannt.
Bei dem Verfahren wird fortlaufend ein Mindestabstand zwischen dem
Kraftfahrzeug und einem Objekt ermittelt, wobei eine Warnung bei
35 Unterschreitung eines vorbestimmten Grenzwertes ausgegeben wird. Zusätzlich
wird fortlaufend ein Kollisionsabstand ermittelt, welcher einen Abstand zwischen

dem Kraftfahrzeug und dem Objekt beim Bewegen des Kraftfahrzeugs innerhalb des ermittelten Fahrschlauches beschreibt.

5 Aus DE10 2013 021 827 A1 ist ein Verfahren zum Warnen eines Fahrers eines Kraftfahrzeugs vor einer Kollisiongefahr bekannt. Bei dem Verfahren werden zusätzlich zu Objekten im Fahrschlauch des Fahrzeugs auch Objekte herangezogen, die in einem Warnbereich außerhalb des Fahrschlauches liegen. Beispielsweise kann bei einer Rückwärtsfahrt ein Warnbereich im Bereich der linken vorderen Ecke des Kraftfahrzeugs definiert werden. Auf diese Weise kann
10 beispielsweise eine Kollision mit einem länglichen Objekt vermieden werden, welches sich links vom Fahrzeug befindet, dessen in den Fahrschlauch hineinragende Teile jedoch außerhalb der Sichtbereiche der Sensoren des Kraftfahrzeugs liegen.

15 Nachteilig am Stand der Technik ist, dass eine Kollision mit in den Fahrschlauch eines Fahrzeugs hineinragenden Objekten oft erst sehr spät detektiert wird, sodass ein Vermeiden einer Kollision durch Bremsen oft nicht mehr möglich ist.

Offenbarung der Erfindung

20 Es wird ein Verfahren zum Vermeiden einer Kollision eines Fahrzeugs mit einem Hindernis vorgeschlagen, wobei über mindestens einen Ultraschallsensor ein Abstand zwischen dem Fahrzeug und einem Hindernis in der Umgebung des Fahrzeugs bestimmt wird, indem der mindestens eine Ultraschallsensor Signale aussendet und an dem Hindernis reflektierte Echos des Signals wieder
25 empfängt.

Bei dem Verfahren ist vorgesehen, dass in einem Schritt a) des Verfahrens Reflexionspunkte während einer Bewegung des Fahrzeugs bestimmt werden, wobei die Reflexionspunkte Orte repräsentieren, an denen ein Signal eines
30 Ultraschallsensors reflektiert wurde. In einem nachfolgenden Schritt b) des Verfahrens werden die bestimmten Reflexionspunkte Objekten zugeordnet. Dabei werden insbesondere Reflexionspunkte zu zusammenhängenden, linear verlaufenden Wandabschnitten zusammengefasst, wobei ein Wandabschnitt
35 zwei Enden aufweist.

In einem sich anschließenden Schritt c) des Verfahrens wird bestimmt, ob ein Ende eines Wandabschnitts offen oder geschlossen ist. Ein Ende eines Wandabschnitts wird als geschlossen angesehen, wenn die an das jeweilige Ende angrenzenden Reflexionspunkte einem nicht-linearen Verlauf folgen oder wenn bei weiterer Bewegung des Fahrzeugs keine weiteren Reflexionspunkte mit dem jeweiligen Ende eines Wandabschnitts zusammengeführt werden. Andernfalls wird ein Ende eines Wandabschnitts als offen angesehen.

In einem nachfolgenden Schritt d) des Verfahrens wird für Wandobjekte, die zumindest ein offenes Ende aufweisen, der Verlauf, der auf ein offenes Ende folgt, extrapoliert. In einem anschließenden Schritt e) des Verfahrens werden virtuelle Kollisionspunkte zwischen dem Fahrzeug und dem extrapolierten Verlauf der Wandabschnitte ermittelt. In einem nachfolgenden Schritt f) des Verfahrens wird ein Bremseneingriff eingeleitet, falls eine Kollision des Fahrzeugs mit einem virtuellen Kollisionspunkt droht.

Fürs Bestimmen der Reflexionspunkte gemäß Schritt a) des Verfahrens werden beispielsweise von einem Ultraschallsensor Signale ausgesendet und von Objekten der Umgebung reflektierte Ultraschallechos von diesem Sensor wieder empfangen. Dabei wird für jedes empfangene Ultraschallecho anhand der Laufzeit zwischen Aussenden des Signals und Empfangen des Echos, der Abstand des Objektes zum Fahrzeug bestimmt. Des Weiteren wird dem ermittelten Abstand für das Bilden von Reflexionspunkten neben dem ermittelten Abstand bzw. Entfernungswert ein Zeitpunkt zugeordnet und/oder ein Bezug zu einer vom Fahrzeug zurückgelegten Wegstrecke zugeordnet. Auf diese Weise kann ein Verlauf von Reflexionspunkten erzeugt werden, bei dem eine Abhängigkeit zwischen einem gemessenen Abstand und der Zeit, an der der Abstand gemessen wurde und/oder eine Abhängigkeit zu der vom Fahrzeug zurückgelegten Strecke hergestellt wird.

Werden mindestens zwei Ultraschallsensoren verwendet, deren Sichtbereiche, innerhalb denen diese Echos von Objekten wahrnehmen können, sich zumindest teilweise überlappen, kann mittels Messen des Abstands zu einem Objekt durch beide Ultraschallsensoren und anschließender Lateration nicht nur der Abstand

zwischen dem Fahrzeug und dem reflektierenden Objekt ermittelt werden, sondern es kann auch die relative Lage des Objektes bzw. des Reflexionspunktes in Bezug auf das Fahrzeug bestimmt werden. In diesem Fall ist es bevorzugt, zur Bildung des Verlaufs von Reflexionspunkten die Zeit, an dem das Echo empfangen wurde, sowie die Lage des Reflexionspunktes mit Bezug zum Fahrzeug dem Reflexionspunkt zuzuordnen.

In dem Schritt b) des Verfahrens werden die ermittelten Reflexionspunkte zu Objekten zusammengefasst. Dazu kann der Verlauf der Reflexionspunkte beispielsweise unter Verwendung eines Trackingfilters analysiert werden, wobei dicht beieinanderliegende Reflexionspunkte zu einem Objekt zusammengefasst werden. Für das Zusammenführen der Reflexionspunkte kann beispielsweise vorgesehen sein, eine virtuelle Umgebungskarte zu erstellen. In dieser Umgebungskarte wird für jeden Reflexionspunkt ein Ort eingetragen. Für das Erstellen der Umfeldkarte werden dabei insbesondere die zu den gegebenen Reflexionspunkten aufgezeichnete Entfernung bzw. Lage in Bezug zum Fahrzeug sowie die jeweilige Fahrzeugposition zum Zeitpunkt der Messung verwendet.

Bei dem Verfahren ist insbesondere vorgesehen, die Reflexionspunkte zu zusammenhängenden, linear verlaufenden Wandabschnitten zusammenzuführen. Bei Verwendung eines Tracking Filters, welcher Reflexionspunkte bzw. die Orte, die diese repräsentieren zu Objekten zusammenfasst, werden Objekte, die eine längliche Form aufweisen bzw. bei denen die zusammengeführten Reflexionspunkte auf einer Linie liegen, als ein solcher Wandabschnitt angesehen. Jeder Wandabschnitt weist ein erstes Ende und ein zweites Ende auf. Ein Wandabschnitt umfasst mindestens drei Reflexionspunkte, bevorzugt weist ein Wandabschnitt mindestens vier und besonders bevorzugt mindestens fünf Reflexionspunkte auf.

Die ermittelten Wandabschnitte gehören jeweils zu einem Hindernis bzw. Objekt in der Umgebung des Fahrzeugs, wobei ein Wandabschnitt immer einen linearverlaufenden Teil einer Kontur dieses Objektes darstellt. Beim Objekt kann es sich um ein langgezogenes Objekt handeln, wie beispielsweise eine Leitplanke, Mauer oder Hecke. Oder es kann sich um einen Teil der Kontur eines

Objektes handeln, welcher linear ist. Beispielsweise enthalten die Konturen von Fahrzeugen Abschnitte, die linear und länglich erscheinen, wenn diese mit Ultraschallsensoren abgetastet werden. Das Objekt bzw. Hindernis ist bevorzugt stationär. Das Verfahren kann jedoch auf dynamische, also sich bewegende
5 Objekte angewendet werden.

Im weiteren Verlauf des Verfahrens wird zwischen offenen und geschlossenen Enden von Wandabschnitten unterschieden. Bei geschlossenen Enden eines Wandabschnitts wurde das Ende der Wand bzw. des Objekts bereits detektiert
10 und eine weitere Ausdehnung des Objektes in dieser Richtung ist nicht möglich. Bei offenen Enden eines Wandabschnitts wurde zunächst nur ein Teil der Wand bzw. des Objektes gesehen, die komplette Ausdehnung dieses Objektes bzw. der Wand ist noch nicht bekannt. Für die Unterscheidung zwischen einem offenen und geschlossenen Ende wird bestimmt, ob im Bereich des Endes des
15 Wandabschnitts die an das jeweilige Ende folgenden bzw. angrenzenden Reflexionspunkte einem nicht-linearen Verlauf folgen. Ein solcher nicht-linearer Verlauf deutet darauf hin, dass ein Ende des linear verlaufenden Wandabschnitts des Objektes erreicht wurde und die Kontur dieses Objektes abknickt. Insbesondere ein nicht-linearer Verlauf, der eine gekrümmte Kurve darstellt,
20 welche von einer Bewegungsrichtung des Fahrzeugs weggekrümmt ist, deutet auf eine solche Kante eines Objektes hin, welche ein Ende des linearen Wandabschnitts darstellt.

Bei länglichen Objekten wie Leitplanken, Mauern oder Hecken kann ein solcher nicht-linearer Verlauf unter Umständen nicht beobachtet werden. In einem solchen Fall wird stattdessen festgestellt, dass auch bei weiterer Bewegung des Fahrzeugs entlang seiner Fahrtrichtung keine weiteren Reflexionspunkte mehr ermittelt werden, welche mit dem jeweiligen Ende des Wandabschnitts
25 zusammengeführt werden können.

In allen anderen Fällen wird davon ausgegangen, dass das jeweilige Ende des Wandabschnitts offen ist.

Weist ein Wandabschnitt ein offenes Ende auf, so wird nun im Verfahren ermittelt, ob eine Kollision zwischen dem Fahrzeug und einem der
35

Wandabschnitte droht. Dazu werden die offenen Enden der Wandabschnitte mittels Extrapolation verlängert und es werden virtuelle Kollisionspunkte zwischen diesen verlängerten Wandabschnitten und einem Fahrschlauch geprüft, der die voraussichtliche Bewegung des Fahrzeugs repräsentiert. Der Fahrschlauch wird durch zwei parallel zueinander verlaufende Linien repräsentiert, welche den Bereich begrenzen, der von dem Fahrzeug voraussichtlich befahren werden wird, sofern die aktuelle Geschwindigkeit und Richtung beibehalten wird. Der Fahrschlauch ist von der Geschwindigkeit dem Blickwinkel und den Abmessungen des Fahrzeugs abhängig. Schneidet eines der extrapolierten Enden eines Wandabschnitts eine den Fahrschlauch begrenzende Linie, so wird ein virtueller Kollisionspunkt an diesem Schnittpunkt erzeugt.

Sofern ein virtueller Kollisionspunkt ermittelt wurde, wird ein Bremsen Eingriff eingeleitet, falls eine Kollision mit dem virtuellen Kollisionspunkt droht. Eine Kollision droht insbesondere dann, wenn ein Abstand zwischen dem virtuellen Kollisionspunkt und dem Fahrzeug unterhalb eines Warnabstands liegt. Dieser Warnabstand kann in Abhängigkeit der Geschwindigkeit des Fahrzeugs variieren und ist bevorzugt so gewählt, dass auch mit einer geringen Verzögerung des Fahrzeugs bei einem Bremsen Eingriff ein Abbremsen des Fahrzeugs vor Erreichen des virtuellen Kollisionspunkts sichergestellt ist.

Selbstverständlich können auch weitere Bedingungen für das Einleiten eines Bremsen Eingriffs zusätzlich zu den virtuellen Kollisionspunkten definiert werden. So ist bevorzugt vorgesehen, bei Erkennen eines im Fahrschlauch liegenden Reflexionspunktes und damit bei einer direkten Erfahrung eines Hindernisses im Fahrschlauch einen Bremsen Eingriff einzuleiten.

Bei dem Bremsen Eingriff gemäß Schritt f) ist bevorzugt vorgesehen, eine Notbremsung mit maximaler Verzögerung einzuleiten, wenn dies erforderlich ist, um diese Kollision mit einem virtuellen Kollisionspunkt zu vermeiden oder einen Schaden zu reduzieren, welcher bei einer Kollision auftreten würde. Falls noch keine Notbremsung erforderlich ist, ist es bevorzugt, beim Einleiten des Bremsen Eingriffs ein komfortables Abbremsen des Fahrzeugs mit einer Verzögerung durchzuführen, welche kleiner ist als die maximale Verzögerung

des Fahrzeugs. Durch eine solche Verzögerung, die kleiner ist als die maximal mögliche Verzögerung des Fahrzeugs wird ein besonders komfortables Abbremsen erreicht, wobei bereits der Abstand bis zu dem Punkt, an dem eine Notbremsung unbedingt eingeleitet werden muss, verringert wird und damit mehr
5 Zeit geschaffen wird, um ein potenzielles geschlossenes Ende des Wandabschnitts zu finden.

Die für das komfortable Bremsen gewählte Verzögerung ist bevorzugt derart gewählt, dass das Fahrzeug kurz vor Erreichen des virtuellen Kollisionspunkts
10 bis zum Stillstand gebremst wird.

Bevorzugt ist bei dem Verfahren vorgesehen, auch nach Einleiten des Bremsengriffs weiter das Umfeld des Fahrzeugs zu beobachten, Reflexionspunkte zu bestimmen und diese zu Wandabschnitten
15 zusammenzuführen. Dabei ist es möglich, dass zu einem Wandabschnitt, der bisher ein offenes Ende aufgewiesen hat, das Ende erkannt wird und somit nun ein geschlossenes Ende vorliegt. In einem solchen Fall fällt gegebenenfalls ein zuvor ermittelter virtueller Kollisionspunkt weg. Des Weiteren werden die
20 virtuellen Kollisionspunkte insbesondere bei einer erfolgten Lenkbewegung des Fahrzeugs neu berechnet, wodurch gegebenenfalls Kollisionspunkte wegfallen können und neue Kollisionspunkte entstehen können.

Bevorzugt wird ein eingeleitetes komfortables Abbremsen beendet und somit auch eine betätigte Bremse wieder gelöst, wenn der für die Verzögerung des
25 Fahrzeugs verantwortliche virtuelle Kollisionspunkt weggefallen ist.

Bevorzugt wird das Verfahren mit seinen Schritten a) bis f) während einer Bewegung des Fahrzeugs wiederholt durchlaufen, sodass eine fortlaufende Überwachung der Umgebung stattfindet, gegebenenfalls neue Kollisionspunkte
30 ermittelt werden und gegebenenfalls bereits ermittelte virtuelle Kollisionspunkte wieder wegfallen.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist es, ein Fahrassistenzsystem zur Vermeidung einer Kollision eines Fahrzeugs mit einem Hindernis bereitzustellen.
35 Das Fahrassistenzsystem umfasst mindestens einen Ultraschallsensor zum

Bestimmen eines Abstands zwischen dem Fahrzeug und einem Hindernis in der Umgebung des Fahrzeugs und ist ausgebildet, eines der hierin beschriebenen Verfahren auszuführen.

Das Fahrassistenzsystem umfasst bevorzugt ein Steuergerät, welches mit dem mindestens einen Ultraschallsensor in Verbindung steht und eine Verbindung zu einem Bremssystem eines Fahrzeugs aufweist. Das Steuergerät implementiert bevorzugt eines der hierin beschriebenen Verfahren.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Fahrassistenzsystem mehrere Ultraschallsensoren auf, wobei besonders bevorzugt mindestens zwei Ultraschallsensoren so angeordnet sind, dass deren Sichtbereiche, innerhalb denen diese Objekte in der Umgebung des Fahrzeugs wahrnehmen können, sich zumindest teilweise überlappen. In diesem überlappenden Bereich kann unter Verwendung der beiden Ultraschallsensoren nicht nur ein Abstand zwischen dem Objekt und dem Fahrzeug ermittelt werden, sondern unter Verwendung von Lateration auch die Lage dieses Objektes, bzw. des Reflexionspunkts auf diesem Objekt in Bezug auf das Fahrzeug bestimmt werden.

Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Fahrzeug, welches eines der hier beschriebenen Fahrassistenzsysteme umfasst.

Vorteile der Erfindung

Mit dem vorgeschlagenen Verfahren kann eine mögliche Kollision eines Fahrzeugs mit einem Objekt in vielen Fällen bereits ermittelt werden, obwohl die Sensoren des Fahrzeugs noch kein in den Fahrschlauch des Fahrzeugs hineinragendes Hindernis erkannt haben. Dieses frühzeitige Erkennen einer möglichen Kollision wird bevorzugt dazu verwendet, das Fahrzeug zunächst sanft und für die Fahrgäste komfortabel abzubremesen, da auf Grund des frühzeitigen Erkennens einer drohenden Kollision bereits frühzeitig mit dem Abbremsen begonnen werden kann. Eine Vollbremsung oder Notbremsung ist nur dann erforderlich, wenn sich beispielsweise durch eine falsche Lenkbewegung des Fahrers die Distanz zum Hindernis schneller verringert als zunächst erwartet.

Des Weiteren kann vorteilhafter Weise ein zunächst sanft und komfortabel eingeleiteter Bremseneingriff auch wieder beendet werden, wenn sich beispielsweise herausstellen sollte, dass durch das Erkennen eines Endes eines Wandabschnitts gar keine Kollision droht, oder eine drohende Kollision durch eine geeignete Lenkbewegung des Fahrers vermieden wird.

Kurze Beschreibung der Figuren

Es zeigen:

Figur 1 das parallele Vorbeifahren an einem stationären Hindernis und

Figur 2 eine drohende Kollision mit einem stationären Hindernis.

In der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele der Erfindung werden gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet, wobei für eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente in Einzelfällen verzichtet wird. Die Figuren stellen den Gegenstand der Erfindung nur schematisch dar.

In Figur 1 ist ein Fahrzeug 10 mit einem erfindungsgemäßen Fahrassistenzsystem dargestellt, welches sich entlang der mit dem Bezugszeichen 36 markierten Richtung bewegt. Anhand der Bewegungsrichtung 36, Geschwindigkeit und den Abmessungen des Fahrzeugs 10 wird ein Fahrschlauch bestimmt, der durch zwei Begrenzungslinien 30 begrenzt wird.

In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel verfügt das Fahrzeug 10 über sechs Ultraschallsensoren 12 zur Überwachung der Umgebung des Fahrzeugs 10. Die Ultraschallsensoren 12 senden dazu jeweils Ultraschallpulse aus und empfangen an Objekten reflektierte Ultraschallechos. In der Figur 1 ist ein Hindernis 11 in Form eines stehenden Fahrzeugs dargestellt. Dieses Hindernis 11 stellt ein Objekt dar, welches von den Ultraschallsensoren 12 ausgesandte Signale reflektiert. Zu jedem reflektierten Echo wird durch das Fahrzeug 10 bzw. durch das dem Fahrzeug 10 zugeordnete Fahrassistenzsystem ein Abstand 18 bestimmt. Falls sich die Sichtfelder, in denen die Ultraschallsensoren 12 Objekte detektieren können, zumindest

teilweise überlappen, kann auch mittels Lateration die genaue Lage des den
Ultraschall reflektierenden Punktes mit Bezug zum Fahrzeug 10 bestimmt
werden. Dazu werden die von den beiden beteiligten Ultraschallsensoren 12
gemessenen Abstände 18 sowie der bekannte Abstand zwischen den beiden
5 Ultraschallsensoren 12 benötigt.

Anhand der ermittelten Sensordaten der Ultraschallsensoren 12 wird eine
Umgebungskarte erstellt, in der Reflexionspunkte 14 eingetragen werden, die
jeweils die Orte repräsentieren, an denen das jeweilige Ultraschallsignal von dem
10 Hindernis 11 reflektiert wurde. Ist eine genaue Lagebestimmung eines
Reflexionspunkts 14 nicht möglich, weil beispielsweise nur ein einziger
Ultraschallsensor 12 ein entsprechendes Echo empfangen hat, kann ein Verlauf
von Reflexionspunkten 14 erstellt werden, bei denen die ermittelten Abstände 18
in Abhängigkeit von dem Messzeitpunkt und/oder der vom Fahrzeug 10
15 zurückgelegten Wegstrecke aufgetragen werden.

Anhand des Verlaufs bzw. anhand der erstellten Umgebungskarte werden nun
Reflexionspunkte 14 zu Objekten zusammengefasst, wobei die Reflexionspunkte
14 insbesondere zu zusammenhängenden, linear verlaufenden Wandabschnitten
20 zusammengeführt werden. Dabei werden in der Umgebungskarte bzw. in dem
20 Verlauf dicht beieinander liegende Reflexionspunkte 14 zu einem Wandabschnitt
20 zusammengefasst. Dabei können zwei Reflexionspunkte 14 als dicht
zueinander liegend angesehen werden, wenn ein Abstand zwischen den beiden
Reflexionspunkten 14 unterhalb eines vorgegebenen Grenzwertes liegt.

Die durch das Zusammenführen der Reflexionspunkte 14 entstehenden
zusammenhängenden, linear verlaufenden Wandabschnitte 20 weisen zwei
Enden auf. In dem in Figur 1 dargestellten Beispiel sind beide Enden
geschlossene Enden 26, da die auf das geschlossene Ende 26 jeweils folgenden
30 Reflexionspunkte 14 den geraden, linearen Verlauf der übrigen Reflexionspunkte
14 des Wandabschnitts 20 nicht weiter folgen, sondern sich von dem Fahrzeug
10 weiter entfernen.

Da beide Enden des Wandabschnitts 20 geschlossen sind, erfolgt keine
35 Extrapolation des weiteren Verlaufs der Wandabschnitte 20. Da die beiden

Begrenzungslinien 30, die den Fahrschlauch des Fahrzeugs 10 begrenzen, den Wandabschnitt 20 auch nicht schneiden, kann kein Kollisionspunkt ermittelt werden. Er droht keine Kollision zwischen dem Fahrzeug 10 und dem Hindernis 11.

In der Figur 2 ist eine ähnliche Situation wie in Figur 1 dargestellt. Das Fahrzeug 10 bewegt sich entlang der mit dem Bezugszeichen 36 markierten Richtung, wobei der Fahrschlauch des Fahrzeugs 10 wieder durch die beiden Begrenzungslinien 30 begrenzt wird. Im Gegensatz zu der in Figur 1 dargestellten Situation bewegt sich das Fahrzeug 10 nicht mehr parallel zu dem Hindernis 11, sondern bewegt sich in einem Winkel dazu.

Während der Bewegung des Fahrzeugs 10 werden fortlaufend mit den Ultraschallsensoren 12 Signale ausgesendet und Echos wieder empfangen, wobei jeweils wieder einem Echo ein Abstand 18 zugeordnet wird und Reflexionspunkte 14 bestimmt werden.

Wie der Darstellung der Figur 2 entnommen werden kann, wurden die ermittelten Reflexionspunkte 14 zu einem Wandabschnitt 20 zusammengefasst, welcher ein geschlossenes Ende 26 aufweist. Das geschlossene Ende 26 ist wieder dadurch gekennzeichnet, dass sich der Abstand 18 des auf das geschlossene Ende 26 folgenden Reflexionspunkts 14 in Bezug zum Fahrzeug 10 vergrößert hat, so dass die Lage des Reflexionspunkts 14, der an das geschlossene Ende 26 angrenzt, keinem linearen Verlauf folgt. Der an das geschlossene Ende 26 angrenzende Reflexionspunkt 14 liegt nicht auf einer Geraden, die durch die Reflexionspunkte 14 verläuft, die dem Wandabschnitt 20 zugeordnet wurden.

Bei dem anderen Ende des Wandabschnitts 20 handelt es sich um ein offenes Ende 24, da alle bisher ermittelten Reflexionspunkte 14 in der Nähe des offenen Endes 24 auf der Geraden liegen, die durch alle Reflexionspunkte 14 des Wandabschnitts 20 definiert ist. Es wird daher eine Extrapolation durchgeführt, wobei der weitere Verlauf des Wandabschnitts 20 durch eine extrapolierte Gerade 28 abgeschätzt wird. Die extrapolierte Gerade 28 schneidet in der Darstellung der Figur 2 eine der Begrenzungslinien 30, die den Fahrschlauch des Fahrzeugs 10 begrenzen. Am Schnittpunkt entsteht ein virtueller Kollisionspunkt

32. Der Abstand zwischen dem Fahrzeug 10 und dem virtuellen Kollisionspunkt 32 ist mit dem Bezugszeichen 34 bezeichnet.

5 Auf Grund des Erkennens des virtuellen Kollisionspunktes 32 erfolgt ein
Bremsenriff, wobei das Fahrzeug 10 bevorzugt sanft und komfortabel
abgebremst wird. Für das komfortable Abbremsen wird die Verzögerung derart
gewählt, dass das Fahrzeug 10 kurz vor dem virtuellen Kollisionspunkt 32 zum
10 Stehen kommt. Sollte der Fahrer des Fahrzeugs 10 durch eine Lenkbewegung,
die Bewegungsrichtung 36 des Fahrzeugs 10 derart ändern, dass der virtuelle
Kollisionspunkt 32 wegfällt, wird der Bremsenriff beendet, sodass die Fahrt des
Fahrzeugs 10 ungestört fortgesetzt werden kann.

15 Vorteilhafter Weise wird der virtuelle Kollisionspunkt 32 bereits erkannt, bevor
unter Verwendung der Ultraschallsensoren 12 ein Reflexionspunkt 14 ermittelt
wurde, der innerhalb des Fahrschlauchs des Fahrzeugs 10 liegt. Durch dieses
frühzeitige Erkennen virtueller Kollisionspunkte 32 kann früher mit einem
Bremsenriff begonnen werden, und daher ein Abbremsen mit geringerer,
komfortabler Verzögerung erfolgen.

20 Wäre der Winkel zwischen dem Fahrzeug 10 und dem Hindernis 11 flacher,
sodass der virtuelle Kollisionspunkt 32 weiter weg und außerhalb des
Hindernisses 11 liegt, würde während des komfortablen Bremsens das Fahrzeug
10 unter Verwendung seiner Ultraschallsensoren 12 weitere Reflexionspunkte 14
bestimmen und weiter zu Wandabschnitten 20 zusammenfassen. Würde dann im
25 weiteren Verlauf das Ende des Hindernisses 11 erreicht werden, so würde ein
nicht-linearer Verlauf der Reflexionspunkte 14 mit Bezug auf eine Gerade
ermittelt werden, welche durch die dem Wandabschnitt 20 zugeordneten
Reflexionspunkte 14 verläuft. Dies würde dann als geschlossenes Ende 26 des
Wandabschnitts 20 aufgefasst werden, sodass kein Bestimmen einer
30 extrapolierten Geraden 28 erfolgt und damit auch der virtuelle Kollisionspunkt 32
wegfiele. Das bedeutet, dass in solch einem Fall das Fahrzeug 10 zunächst
vorsichtig abbremsen würde, bis die Ultraschallsensoren 12 das Ende des
Wandabschnitts 20 als geschlossen erkennen, und damit das Ende des
Hindernisses 11 erkannt haben. Da dann eine drohende Kollision

ausgeschlossen werden kann, kann das Fahrzeug 10 in diesem Fall seine Fahrt ungehindert fortsetzen und das komfortable Bremsen beendet werden.

5

Die Erfindung ist nicht auf die hier beschriebenen Ausführungsbeispiele und die darin vorgehobenen Aspekte beschränkt. Vielmehr ist innerhalb des durch die Ansprüche angegebenen Bereichs eine Vielzahl von Abwandlungen möglich, die im Rahmen fachmännischen Handelns liegen.

5 Ansprüche

1. Verfahren zum Vermeiden einer Kollisionen eines Fahrzeugs (10) mit einem Hindernis (11), wobei über mindestens einen Ultraschallsensor (12) ein Abstand (18) zwischen dem Fahrzeug (10) und einem Hindernis (11) in der Umgebung des Fahrzeugs (10) bestimmt wird, indem der mindestens eine Ultraschallsensor (12) Signale aussendet und an dem Hindernis (11) reflektierte Echos des Signals wieder empfängt, umfassend die Schritte:
 - a) Bestimmen von Reflexionspunkten (14) während einer Bewegung des Fahrzeugs (10), wobei die Reflexionspunkte (14) Orte repräsentieren, an denen ein Signal eines Ultraschallsensors (12) reflektiert wurde,
 - b) Zusammenführen der Reflexionspunkte (14) zu zusammenhängenden linear verlaufenden Wandabschnitten (20), wobei ein Wandabschnitt (20) zwei Enden aufweist,
 - c) Bestimmen, ob ein Ende eines Wandabschnitts (20) offen oder geschlossen ist, wobei ein Ende eines Wandabschnitts (20) als geschlossen angesehen wird, wenn die an das jeweilige Ende angrenzenden Reflexionspunkte (14) einem nicht-linearen Verlauf folgen oder wenn bei weiterer Bewegung des Fahrzeugs (10) keine weiteren Reflexionspunkte (14) mit dem jeweiligen Ende eines Wandabschnitts (20) zusammengeführt werden und ein Ende andernfalls als offen angesehen wird,
 - d) Extrapolieren des an ein offenes Ende (24) folgenden Verlaufs der Wandabschnitte (20),
 - e) Ermitteln von virtuellen Kollisionspunkten (32) zwischen dem Fahrzeug (10) und einem extrapolierten Verlauf der Wandabschnitte (20) und
 - f) Einleiten eines Brems Eingriffs, falls eine Kollision mit einem virtuellen Kollisionspunkt (32) droht.

- 5 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Schritt f) eine Notbremsung mit maximaler Verzögerung eingeleitet wird, wenn dies erforderlich ist, um eine Kollision mit einem virtuellen Kollisionspunkt (32) zu vermeiden oder einen Schaden zu reduzieren oder, falls noch keine Notbremsung erforderlich ist, Einleiten eines komfortablen Abbremsens des Fahrzeugs (10) mit einer Verzögerung, welche kleiner ist als die maximale Verzögerung des Fahrzeugs (10).
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzögerung für das komfortable Bremsen so gewählt wird, dass das Fahrzeug (10) vor Erreichen des virtuellen Kollisionspunkts (32) bis zum Stillstand gebremst wird.
- 15 4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das komfortable Abbremsen beendet wird und eine Bremse wieder gelöst wird, wenn der für die Verzögerung verantwortliche virtuelle Kollisionspunkt (32) weggefallen ist.
- 20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der nicht-lineare Verlauf gemäß Schritt c) eine gekrümmte Kurve ist, welche von einer Bewegungsrichtung (36) des Fahrzeugs (10) weg gekrümmt ist.
- 25 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein virtueller Kollisionspunkt (32) als ein Schnittpunkt zwischen einer durch die Extrapolation eines Wandabschnitts (20) gegebenen Gerade (28) mit Begrenzungslinien (30) eines Fahrschlauchs des Fahrzeugs (10) gegeben ist.
- 30 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrschlauch durch die momentane Fahrtrichtung, dem momentanen Lenkwinkel und die Abmessungen des Fahrzeugs (10) gegeben ist.
- 35 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte a) bis f) während einer Bewegung des Fahrzeugs (10) wiederholt durchlaufen werden.

- 16 -

9. Fahrassistenzsystem zum Vermeiden einer Kollisionen eines Fahrzeugs (10) mit einem Hindernis (11), wobei das Fahrassistenzsystem mindestens einen Ultraschallsensor (12) zum Bestimmen eines Abstands (18) zwischen dem Fahrzeug (10) und einem Hindernis (11) in der Umgebung des Fahrzeugs (10) umfasst und ausgebildet ist, eines der Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 auszuführen.
10. Fahrzeug (10) umfassend ein Fahrassistenzsystem nach Anspruch 9.

Fig. 1

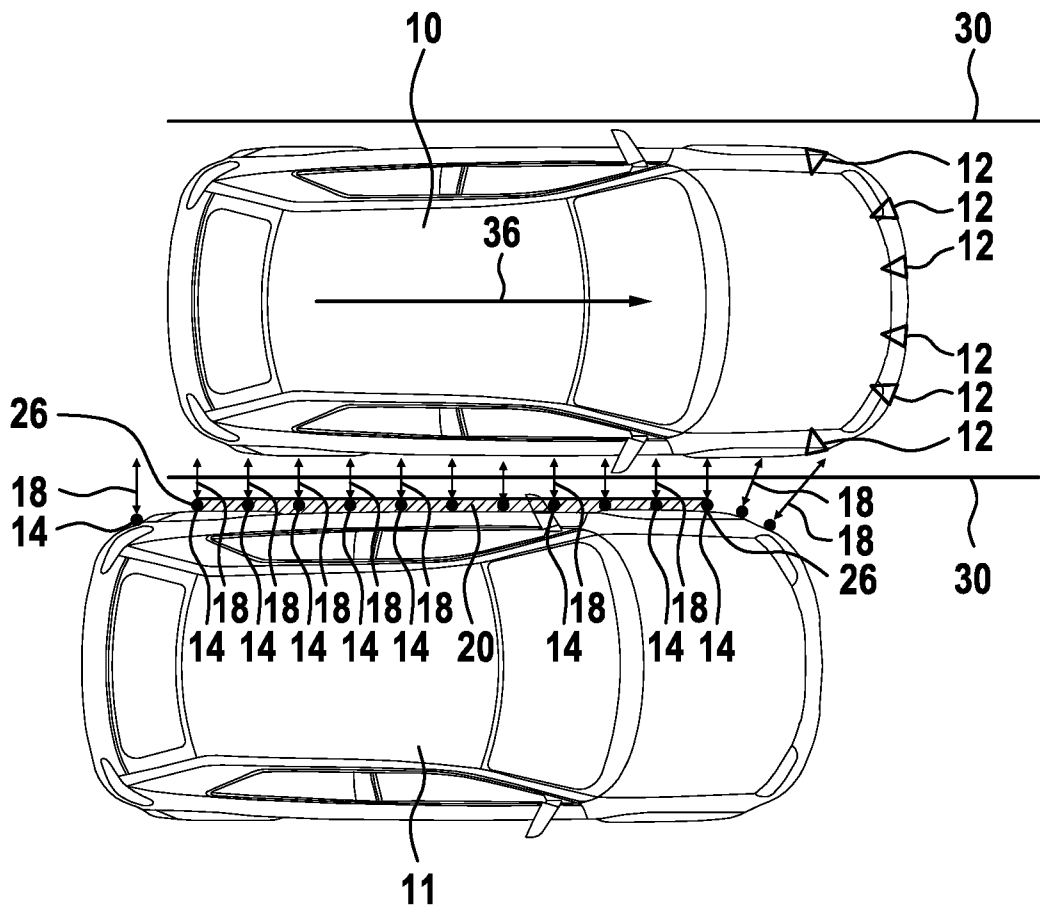
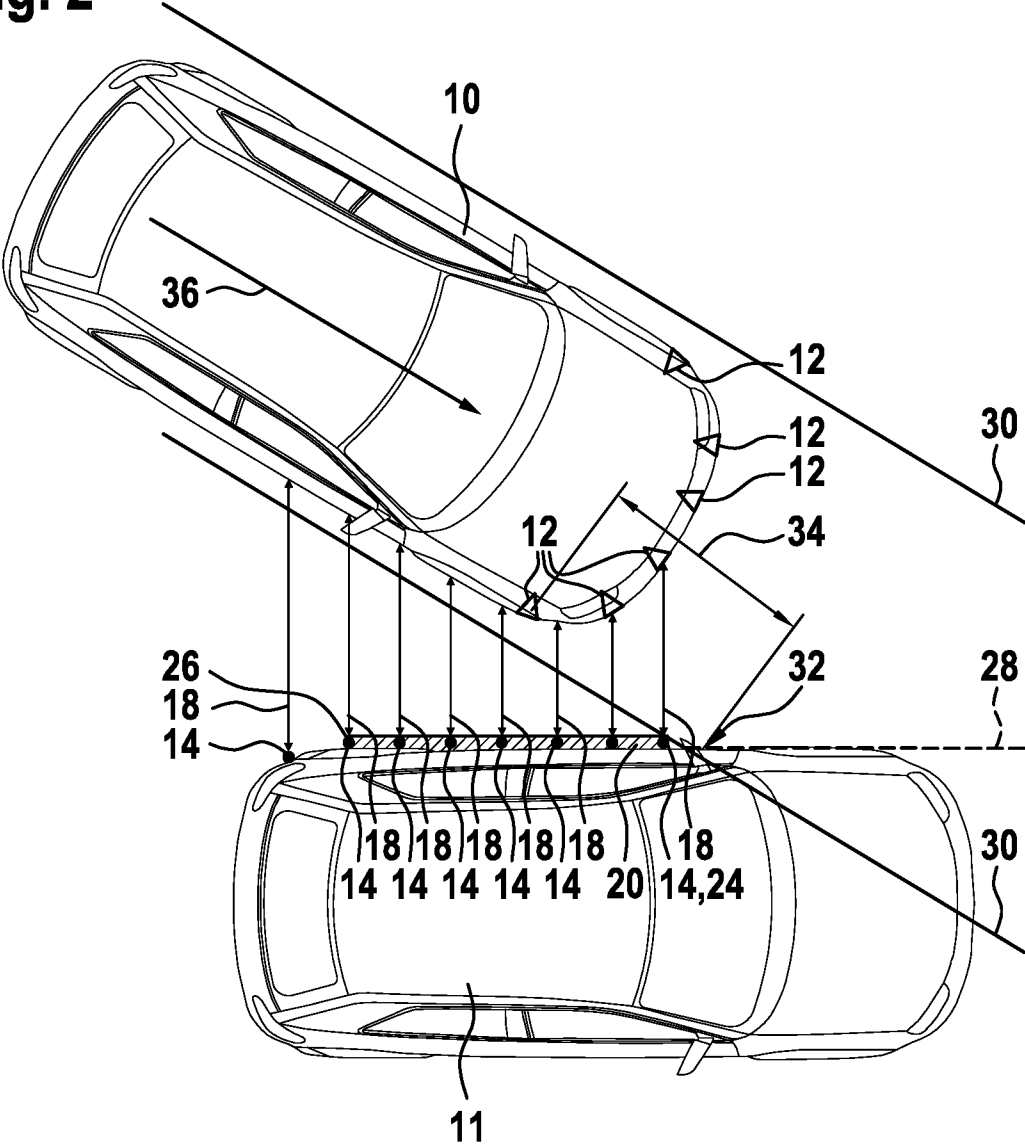


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/065533**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B60W 50/00(2006.01)i; **B60W 30/09**(2012.01)i; **B60W 30/095**(2012.01)i; **G01S 15/93**(2006.01)i; **G01S 15/89**(2006.01)i; **G01S 17/93**(2006.01)i; **G01S 13/93**(2006.01)n

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; 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 102010064277 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28 June 2012 (2012-06-28) paragraphs [0010], [0031], [0040] - [0041]; figures 1,4	1-10
A	EP 1920270 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 14 May 2008 (2008-05-14) paragraphs [0038], [0066]; figure 3	1-10
A	EP 1577682 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 September 2005 (2005-09-21) paragraph [0036]; figure 6	1-10
A	US 2010118140 A1 (IWAKIRI HIDEYUKI [JP] ET AL) 13 May 2010 (2010-05-13) paragraphs [0043], [0052]	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

24 July 2019

Date of mailing of the international search report

27 August 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Stolle, Martin

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/065533

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102010064277	A1	28 June 2012	NONE			
EP	1920270	A2	14 May 2008	CN	101218516	A	09 July 2008
				EP	1920270	A2	14 May 2008
				JP	4123259	B2	23 July 2008
				JP	2007071536	A	22 March 2007
				US	2008232198	A1	25 September 2008
				WO	2007026211	A1	08 March 2007
EP	1577682	A1	21 September 2005	DE	102004013818	A1	06 October 2005
				EP	1577682	A1	21 September 2005
US	2010118140	A1	13 May 2010	JP	2008201178	A	04 September 2008
				US	2010118140	A1	13 May 2010
				WO	2008099846	A1	21 August 2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B60W50/00	B60W30/09 B60W30/095 G01S15/93 G01S15/89
ADD.	G01S17/93	
	G01S13/93	
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B60W 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 2010 064277 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28. Juni 2012 (2012-06-28) Absätze [0010], [0031], [0040] - [0041]; Abbildungen 1,4	1-10
A	EP 1 920 270 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 14. Mai 2008 (2008-05-14) Absätze [0038], [0066]; Abbildung 3	1-10
A	EP 1 577 682 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21. September 2005 (2005-09-21) Absatz [0036]; Abbildung 6	1-10
A	US 2010/118140 A1 (IWAKIRI HIDEYUKI [JP] ET AL) 13. Mai 2010 (2010-05-13) Absätze [0043], [0052]	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
24. Juli 2019		27/08/2019
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 Stolle, Martin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/065533

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010064277 A1	28-06-2012	KEINE	
EP 1920270 A2	14-05-2008	CN 101218516 A	09-07-2008
		EP 1920270 A2	14-05-2008
		JP 4123259 B2	23-07-2008
		JP 2007071536 A	22-03-2007
		US 2008232198 A1	25-09-2008
		WO 2007026211 A1	08-03-2007
EP 1577682 A1	21-09-2005	DE 102004013818 A1	06-10-2005
		EP 1577682 A1	21-09-2005
US 2010118140 A1	13-05-2010	JP 2008201178 A	04-09-2008
		US 2010118140 A1	13-05-2010
		WO 2008099846 A1	21-08-2008