

(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
22. Januar 2009 (22.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/010334 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 40/04 (2006.01) **B60W 40/06** (2006.01)
B60W 30/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/056667

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Mai 2008 (30.05.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102007032997.2 16. Juli 2007 (16.07.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEILKES, Michael**
[DE/DE]; Langes Feld 19, 31199 Diekholzen (DE).
SCHERL, Michael [DE/DE]; Hoelderlinstr. 6, 74321

Bietigheim (DE). **ZIMMERMANN, Uwe** [DE/DE]; Im
Hof 6, 71686 Remseck (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRIVER ASSISTANCE DEVICE

(54) Bezeichnung: FAHRERASSISTENZVORRICHTUNG

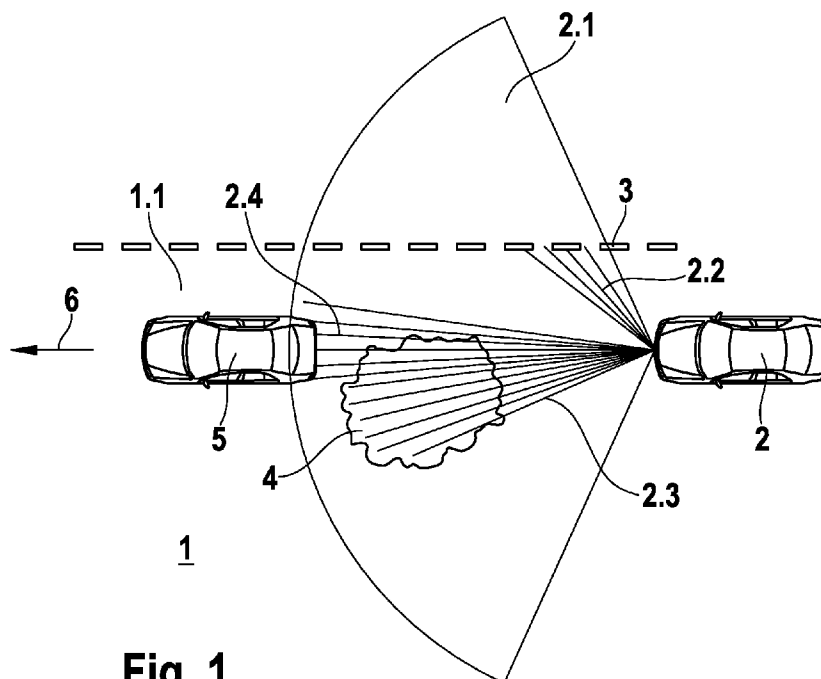


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a driver assistance device (30) comprising a device for the detection of objects (7.1), a device for the detection of road markings (7.2) and a device for the detection of the road condition (7.3).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/010334 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Fahrerassistenzvorrichtung (30), das eine Einrichtung für die Erfassung von Objekten (7.1), eine Einrichtung für die Erfassung von Fahrbahnmarkierungen (7.2) und eine Einrichtung für die Erfassung des Fahrbahnzustands (7.3) umfasst.

- 1 -

5 Beschreibung

Titel

Fahrerassistenzvorrichtung

10 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Fahrerassistenzvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es sind Fahrerassistenzvorrichtungen bekannt, die den Fahrer bei der Führung des Fahrzeugs, insbesondere bei dem Einhalten einer gewählten Fahrspur, unterstützen. Die Fahrerassistenzvorrichtung umfasst dazu Assistenzfunktionen wie ACC (Automatic Cruise Control), RCS (Road Condition Sensing), LDW (Lane Departure Warning) und/oder LKS (Lane Keeping Support). Die Assistenzfunktion ACC ermöglicht die Einhaltung des Sicherheitsabstands zu einem voraus fahrenden Fahrzeug. Die Assistenzfunktion RCS ermöglicht die Erkennung des Straßenzustands. LDW warnt den Fahrer vor einem Verlassen der Fahrspur durch Erzeugung von optischen und/oder akustischen und/oder haptischen Signalen. Die Assistenzfunktion LKS greift aktiv in Bordsysteme des Fahrzeugs, wie beispielsweise das Lenksystem, und/oder das Bremssystem oder ein ESP-System ein, um ein von der Fahrspur abweichendes Fahrzeug in der Fahrspur zu halten. Die Fahrerassistenzvorrichtung mit Assistenzfunktionen wie LKS und/oder LDW umfasst dazu ein insbesondere mindestens einen Videosensor umfassendes Sensorsystem für die Erfassung von Fahrspurmarkierungen oder dergleichen.

- 2 -

Aus DE 101 37 292 A1 ist ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrer-Assistenzsystems eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs, mit einer servounterstützten Lenkung bekannt. Dieses Verfahren ist durch folgende Schritte gekennzeichnet:

- 5 - Erfassen oder Abschätzen von Umgebungsdaten einer, vorzugsweise momentanen, Verkehrssituation,
- Erfassen oder Abschätzen von, vorzugsweise momentanen, Bewegungsdaten des Fahrzeugs,
- 10 - Vergleichen der erfassten oder abgeschätzten Umgebungsdaten mit den Bewegungsdaten des Fahrzeugs,
- Änderung der Unterstützung einer Lenkhandhabe nach Maßgabe des Vergleichs.

15 Weiterhin sind Sensoren für die dreidimensionale Erfassung des Fahrzeugumfelds, wie zum Beispiel PMD (Photon Mixing Devices) und so genannte Range- und Laserscanner, bekannt, mit denen die Entfernung und Intensität jedes Bildpunkts eines aus dem Fahrzeugumfeld erfassten Bilds bestimmt werden können.

20 Offenbarung der Erfindung

Vorteilhafte Wirkungen

25 Die erfindungsgemäße Fahrerassistenzvorrichtung ermöglicht die Erfassung von Objekten in dem Fahrzeugumfeld, insbesondere deren Geometrie, das heißt vorzugsweise Breite und Höhe, deren relative Position in Bezug auf das eigene Fahrzeug, und deren Geschwindigkeit. Als genannte Objekte kommen hier in erster Linie andere Fahrzeuge in Betracht,
30 die sich den Verkehrsraum mit dem eigenen Fahrzeug teilen. Vorteilhaft ermöglicht die erfindungsgemäße

- 3 -

Fahrerassistenzvorrichtung auch die Erfassung von der Verkehrslenkung dienenden Markierungen auf der Fahrbahnoberfläche, wie insbesondere von ununterbrochenen und unterbrochenen Linien oder von Verkehrszeichen. Durch die Auswertung von Reflektanz- bzw. Intensitätsbildern können diese Linien von der Fahrerassistenzvorrichtung erkannt werden. Weiterhin können ihre Lage und Orientierung auf der Fahrbahnoberfläche mit großer Genauigkeit vermessen werden. Schließlich ermöglicht die erfindungsgemäß ausgestaltete Fahrerassistenzvorrichtung auch eine orts aufgelöste Erfassung des Fahrbahnzustands. Dazu wird vorteilhaft Strahlung mit mindesten zwei unterschiedlichen Wellenlängen eingesetzt, wobei die Wellenlängen derart gewählt sind, dass Strahlung mindestens einer Wellenlänge bei feuchter Fahrbahnoberfläche stark absorbiert wird, während das Absorptionsverhalten auf trockener Fahrbahn im Wesentlichen übereinstimmt. Aus dem Reflektanzverhältnis der unterschiedlichen Strahlungskomponenten kann dann vorteilhaft auf den jeweiligen Straßenzustand geschlossen werden. So kann vorteilhaft festgestellt werden, ob und ggf. welche Bereiche der Fahrbahnoberfläche mit Niederschlag, wie Regen oder Schnee, bedeckt sind. Diese Erkennung des Straßenzustands kann vorteilhaft für Warnfunktionen oder die vorausschauende Konditionierung des Lenk- und/oder Bremssystems des Fahrzeugs angewendet werden.

Die Erfindung zeichnet sich durch eine große Robustheit gegen Witterungseinflüsse aus und steht bei allen Lichtverhältnissen, also sowohl bei Tag als auch bei Nacht zur Verfügung.

Dabei wird für die verschiedenen Funktionen zur Fahrerunterstützung nur ein einziger aus Sender und Empfänger bestehender Sensor verwendet.

- 4 -

Weiterhin ist die erfindungsgemäß ausgestaltete Fahrerassistenzvorrichtung einfach skalierbar. So kann eine kostengünstige Variante durch Verwendung nur einer Wellenlänge realisiert werden. In diesem Fall würde die Erkennung des Straßenzustands wegfallen.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen
Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend unter Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 eine Aufsicht auf einen Verkehrsraum;

Figur 2 eine Sensoreinrichtung in schematischer Darstellung;

Figur 3 ein Blockdiagramm einer Fahrerassistenzvorrichtung;

Figur 4 ein weiteres Blockdiagramm einer Fahrerassistenzvorrichtung.

Ausführungsformen der Erfindung

Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden unter Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Kern der Erfindung ist eine Fahrerassistenzvorrichtung, die eine Einrichtung für die Erfassung von Objekten, eine Einrichtung für die Erfassung von Fahrbahnmarkierungen und eine Einrichtung für die Erfassung des Fahrbahnzustands erfasst. Dabei wird in einer Ausführung nur ein einziger Sensor verwendet.

- 5 -

Die genannten Einrichtungen umfassen wenigstens eine Sensoreinrichtung. Als eine solche Sensoreinrichtung wird vorteilhaft eine so genannte 3D-Sensorik verwendet, die winkelaufgelöste Abstandsinformationen und Intensitäten von rückstreuenden Objekten liefert. Hierfür sind zum Beispiel Einrichtungen wie ein Rangeimager oder ein Lidarscanner geeignet. In Verbindung mit einem Lidarscanner können vorteilhaft mikroelektromechanische Systeme für die Strahlablenkung zum Einsatz kommen. Ein besonderer Vorteil eines Lidarscanners im Vergleich zu einem PMD-Sensor besteht darin, dass die Robustheit gegenüber Witterungseinflüssen wesentlich höher ist. So wird beispielsweise ein bei starkem Regen von Gischt umgebenes Fahrzeug als ein einziges Zielobjekt erkannt und es kann nur ein mittlerer Abstand zu diesem von Gischt umgebenen Objekt ermittelt werden. Mit einem Lidarsensor können dagegen die Gischtwolke und das darin verborgene Fahrzeug voneinander getrennt erfasst und so auch voneinander unterschieden werden.

Für eine Fahrzeugfolgefunktion hat eine geeignete Auslegung des Detektionsbereichs hinsichtlich Reichweite, Öffnungswinkel, horizontaler und vertikaler Winkelauflösung zu erfolgen. So ist beispielsweise der Detektionsbereich so auszulegen, dass die Reichweite zur Erfassung eines stehenden Zielobjekts (ACC-FSR) in Abhängigkeit von Betriebskenngrößen des Fahrzeugfolgesystems anzupassen ist. Beispielsweise beeinflussen die maximale Reichweite und die maximal mögliche Verzögerung des Systems die maximale Relativgeschwindigkeit und damit die Set-Geschwindigkeit, mit der das Fahrzeugfolgesystem betrieben werden kann, um zum Beispiel komfortabel bis zum Stillstand zu bremsen.

Eine wichtige Größe für die Erkennung von auf der Fahrbahn aufgebrachten Linien ist die Anzahl der Strahlen, die auf in einer bestimmten Entfernung befindliche Linie auftreffen. Je

- 6 -

mehr Strahlen auf die Linie auftreffen, desto besser kann diese von dem benachbarten Straßenbelag unterschieden und so sicher detektiert werden. Die Auflösung wird davon abhängen, bis zu welcher Entfernung Linien noch erkannt werden sollen.

5

Eine für die Bestimmung der Position, der Größe und ggf. der Geschwindigkeit eines Objekts wichtige Messgröße ist der Abstand des Objekts in Richtung des auf das Objekt gerichteten Strahls der 3D-Sensorik. Dieser Abstand wird zweckmäßig durch Bestimmung der Laufzeit des in Richtung des Objekts in einem bestimmten Raumwinkel ausgesandten, an dem Objekt reflektierten und wieder empfangenen Strahls bestimmt. Für die orts aufgelöste Erfassung des Zustands der Fahrbahnoberfläche werden vorteilhaft mindestens zwei unterschiedliche Wellenlängen verwendet. Die Wellenlängen werden dabei zweckmäßig derart gewählt, dass die Strahlung der mindestens einen Wellenlänge durch auf der Fahrbahn befindliche Feuchtigkeit stark absorbiert wird, während bei trockener Fahrbahn im Wesentlichen kein Unterschied im Absorptions- bzw. Reflexionsverhalten der verwendeten Wellenlängen zu beobachten ist. Zum Beispiel werden pro Raumwinkeleinheit (Scanwinkel) zwei Strahlungsimpulse nacheinander abgegeben. Die Strahlung des ersten Strahlungsimpulses hat dabei eine Wellenlänge von etwa 900 nm (Nanometer) und die Strahlung des zweiten Strahlungsimpulses eine Wellenlänge von etwa 1550 nm. Auf diese Weise werden weitere Raumwinkeleinheiten abgetastet. Aus dem Reflektanzverhältnis der mindestens zwei verwendeten unterschiedlichen Wellenlängen der Strahlung kann dann auf den jeweiligen Zustand der die Strahlung reflektierenden Fahrbahnoberfläche geschlossen werden. So kann beispielsweise festgestellt werden, ob sich ein Feuchtigkeitsfilm auf der Fahrbahnoberfläche befindet oder nicht und über welchen Bereich der Fahrbahn sich dieser Feuchtigkeitsfilm erstreckt. Diese Information kann

10

15

20

25

30

35

- 7 -

vorteilhaft für eine Warnung des Fahrers oder für eine vorausschauende Vorkonditionierung des Lenk- und oder Bremssystems des Fahrzeugs verwendet werden.

5 Die praktische Anwendung der Erfindung wird im Folgenden unter Bezug auf Figur 1 erläutert. Figur 1 zeigt eine Aufsicht auf einen Verkehrsraum 1 mit einer von einer Fahrspurmarkierung 3 begrenzten Fahrspur 1.1. Auf dieser Fahrspur 1.1 bewegt sich ein Fahrzeug 5 (Fremdfahrzeug) in
10 Fahrtrichtung 6. Dem Fahrzeug 5 folgt mit Abstand das Egofahrzeug 2. Das Egofahrzeug 2 umfasst eine Sensoreinrichtung (3d-Sensorik) mit einem Erfassungsbereich 2.1. Die zweidimensionale Darstellung in Figur 1 zeigt nur die horizontale Ausdehnung des Erfassungsbereichs 2.1. Die
15 vertikale Ausdehnung des Erfassungsbereichs 2.1 ist zweckmäßig so bemessen, dass alle in dem Verkehrsraum 1 vorhandenen Objekte zuverlässig erfasst werden können. Mit Bezugsziffer 2.2 sind Strahlen der Sensoreinrichtung bezeichnet, die zur Erfassung von Fahrspurmarkierungen 3,
20 insbesondere in der üblichen Form von Linien, dienen. Mit Bezugsziffer 2.3 sind Strahlen der Sensoreinrichtung bezeichnet, die mit mindestens zwei unterschiedlichen Wellenlängen die Oberfläche der befahrenen Fahrspur abtasten. Mit Bezugsziffer 4 ist ein Fahrspurbereich
25 bezeichnet, der ein von der übrigen Fahrspur unterschiedliches Reflexionsvermögen aufweist, weil er beispielsweise mit einem Feuchtigkeitssfilm überzogen ist. Mit Bezugsziffer 2.4 sind Strahlen der Sensoreinrichtung bezeichnet, die zur Erfassung von Objekten, wie insbesondere
30 fremden Fahrzeugen in dem Verkehrsraum 1 dienen. Mit den Strahlen 2.4 wird im vorliegenden Beispielsfall das vorausfahrende Fahrzeug 5 erfasst. Durch eine Laufzeitmessung können Entfernung und Geschwindigkeit des Fahrzeugs 5 erfasst werden. Durch Abtastung des
35 Erfassungsbereichs aus dem Fahrzeugumfeld mittels einer

- 8 -

scannenden Strahlbewegung können die Abmessungen des
Fahrzeugs 5 erfasst werden. So kann beispielsweise
festgestellt werden, ob es sich bei dem in Figur 1
dargestellten Fahrzeug 5 um einen PKW oder einen NKW
5 handelt.

Im Folgenden wird, unter Bezug auf Figur 2, eine besonders
vorteilhafte Ausführungsform einer Sensoreinrichtung
beschrieben, mit der das in Figur 1 dargestellte Egofahrzeug
10 2 ausgerüstet ist. Figur 2 zeigt, in schematischer
Darstellung die wichtigsten Komponenten einer Sende-
Empfangseinrichtung 7 der Sensoreinrichtung. Mit
Bezugsziffer 9,10 sind Sender bezeichnet, die Strahlung mit
mindestens zwei unterschiedlichen Wellenlängen aus dem
15 optischen Bereich des Spektrums und ggf. angrenzenden
Bereichen erzeugen. Mit Bezugsziffer 11 ist ein Strahlteiler
bezeichnet. Mit Bezugsziffer 12 ist ein Empfänger
bezeichnet.

Mit Bezugsziffer 13 ist ein der Strahlablenkung dienender
Spiegel bezeichnet. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um
ein mikromechanisches System. Mit Bezugsziffer 8 ist ein
Objekt aus dem Verkehrsraum 1 bezeichnet, das mit Strahlung
der Sender 9, 10 beaufschlagt wird, und das diese Strahlung
25 reflektiert. Die von dem Objekt 8 reflektierte Strahlung
wird von dem Empfänger 12 erfasst. Von der Stellung des
Spiegels 13 hängt es ab, welcher Raumwinkelbereich mit
Strahlung der Sender 9, 10 beaufschlagt wird und welcher
Anteil der ausgesandten Strahlung dem Empfänger 12
30 zugeleitet wird.

Ein Blockdiagramm einer Fahrerassistenzvorrichtung ist in
Figur 3 dargestellt. Die Fahrerassistenzvorrichtung 30
umfasst in diesem Ausführungsbeispiel mehrere Sende-
35 Empfangseinrichtungen 7.1, 7.2, 7.3. Die Sende-

- 9 -

Empfangseinrichtung 7.1 erfasst vorzugsweise Objekte aus dem Umfeld des Egofahrzeugs 2, wie insbesondere fremde Fahrzeuge 5. Die Sende-Empfangseinrichtung 7.2 erfasst vorzugsweise Hinweise für die Verkehrslenkung, wie beispielsweise Verkehrszeichen und Fahrspurmarkierungen. Die Sende-Empfangseinrichtung 7.3 erfasst vorzugsweise kontinuierlich den Zustand der Fahrbahnoberfläche, wobei die Sende-Empfangseinrichtung 7.3 Strahlung mit mindestens zwei unterschiedlichen Wellenlängen aussendet und von der Fahrbahn reflektierte Strahlung erfasst und auswertet. Mit Bezugsziffer 32 ist ein Funktionsmodul Steuergerät bezeichnet, das die Ausgangssignale der Sende-Empfangseinrichtungen 7.1, 7.2, 7.3 auswertet und aufbereitet. Mit Bezugsziffer 31 ist ein Funktionsmodul Schnittstelle bezeichnet, das die Verbindung des Fahrerassistenzsystems 30 mit weiteren Komponenten des hier nicht dargestellten Bordnetzes des Fahrzeugs 2 ermöglicht. Dieses aufwändige System bietet den Vorteil, dass Informationen über Objekte, Fahrbahnmarkierungen und den Zustand der Fahrbahnoberfläche praktisch zeitgleich und parallel gewonnen werden können.

In einer einfacheren und kostengünstigen Ausführungsvariante einer Fahrerassistenzvorrichtung (Figur 4) ist lediglich eine einzige Sende-Empfangseinrichtung 7 vorgesehen, die, in Abhängigkeit von dem jeweils mit Strahlung beaufschlagten Raumwinkelbereich, in zeitlicher Folge Informationen über Objekte aus dem Umfeld, Fahrspurmarkierungen und die Eigenschaft der Fahrbahnoberfläche liefert. Die Funktionen der Einrichtungen 7.1, 7.2, 7.3 werden daher durch entsprechende Betriebsmodi der einzigen Sende-Empfangseinrichtung 7 realisiert. Auf diese Weise kann die Fahrerassistenzvorrichtung 30 zahlreiche, den Fahrer unterstützende Assistenzfunktionen, wie Traffic Assistant, Lane Departure Warning, Collision Avoiding Breaking,

- 10 -

Durchfahrassistent, Road Condition Sensing, vorausschauendes Einparken, kostengünstig bereitstellen.

5 Da es sich um ein skalierbares Sensorkonzept handelt, kann weiterhin auch nur eine einzige Lichtwellenlänge verwendet werden, wenn dies aus Kostengründen erforderlich ist. Dabei wird dann allerdings auf eine Erkennung des Zustands der Fahrbahnoberfläche, und insbesondere auf die Unterscheidung
10 zwischen einer trockenen und einer feuchten Fahrbahnoberfläche verzichtet.

Besonders vorteilhaft können mit der erfindungsgemäßen Fahrerassistenzvorrichtung auch der Wankwinkel des Fahrzeugs und/oder der Verlauf der Fahrbahnoberfläche bzw. das
15 Straßenprofil erfasst werden. Diese Werte lassen sich aus dem Abstandsverlauf der auf die Fahrbahnoberfläche treffenden und von dieser reflektierten Strahlen ermitteln. Eine besonders vorteilhafte weitere Anwendung ergibt sich dabei noch durch die mögliche rechtzeitige Erkennung eines
20 drohenden Kippvorgangs des Fahrzeugs (Rollover-Sensierung). Dies ist beispielsweise durch eine Überwachung von Änderungen des Wankwinkels möglich.

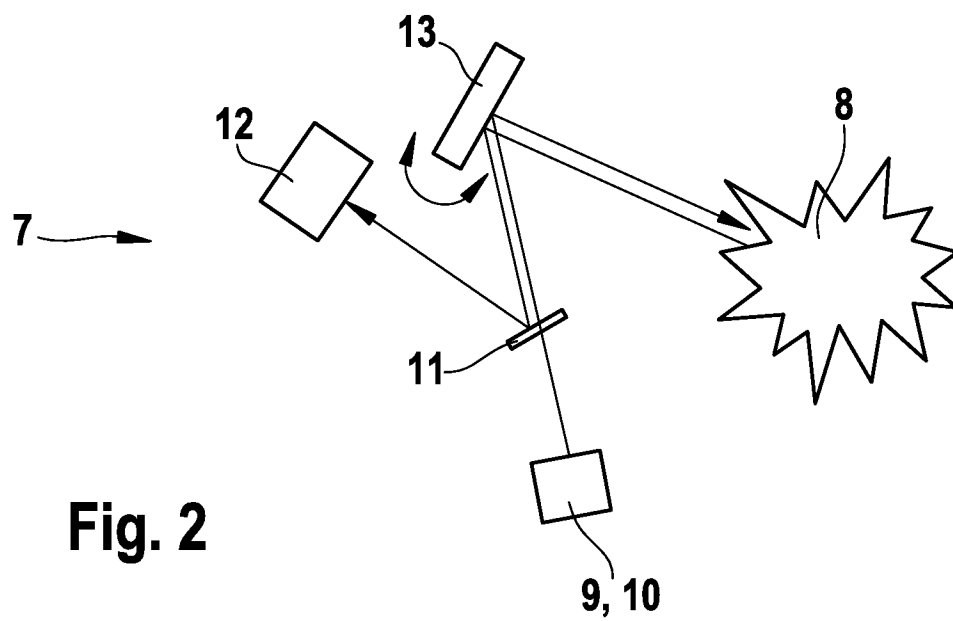
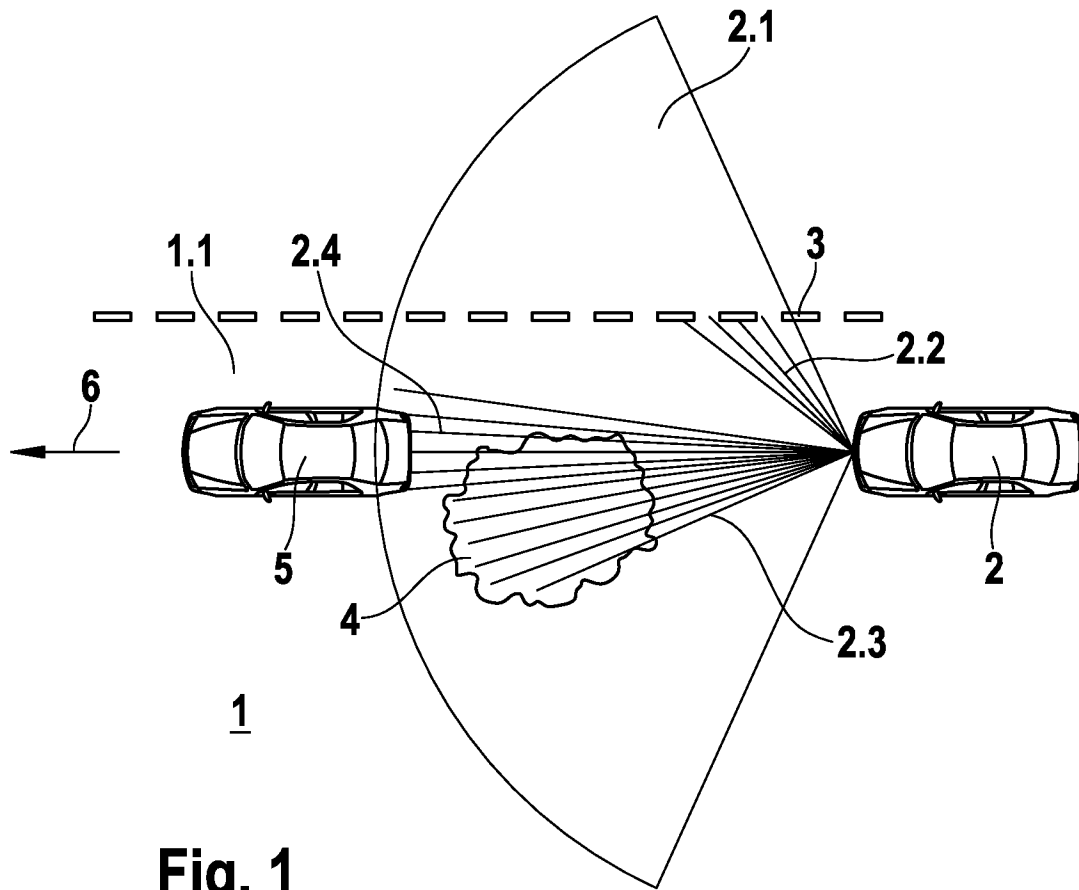
5 Ansprüche

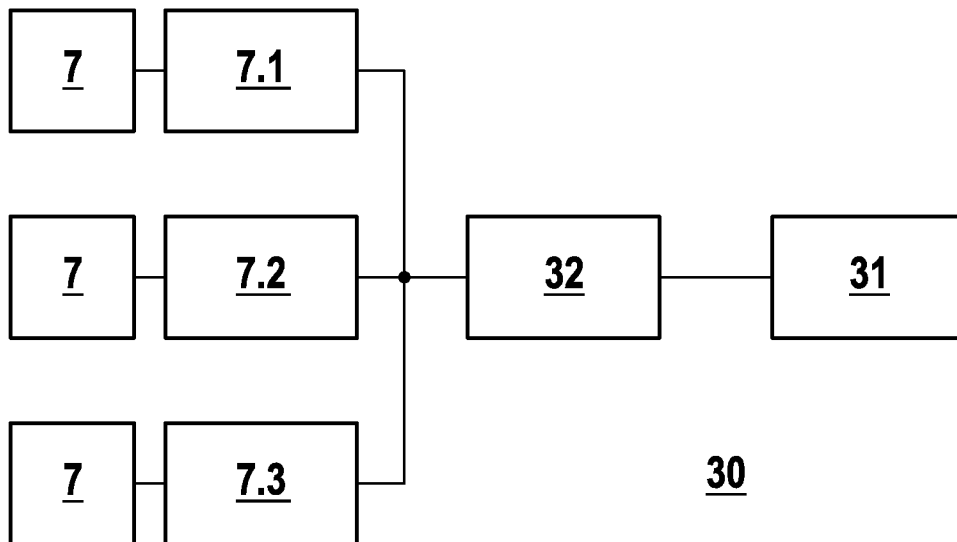
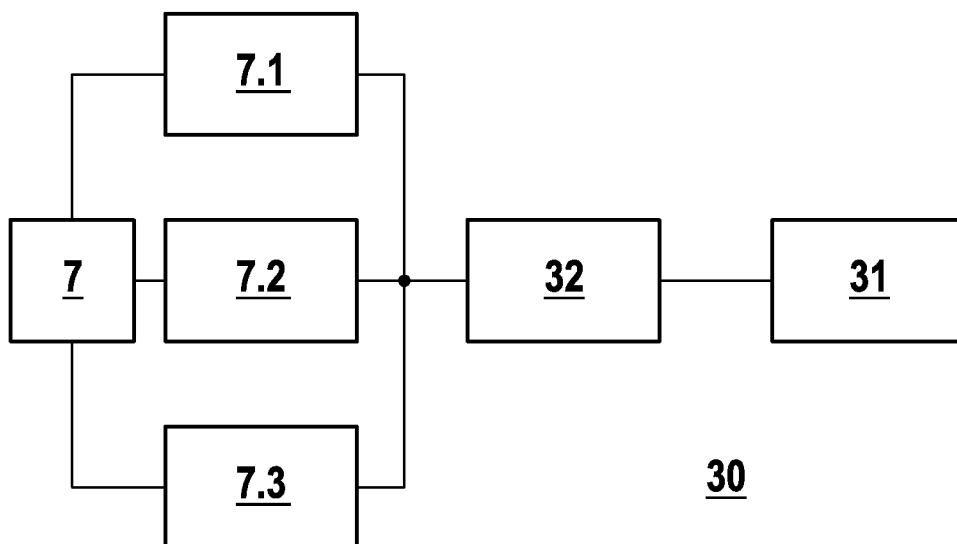
1. Fahrerassistenzvorrichtung (30), dadurch gekennzeichnet,
dass das Fahrerassistenzsystem (30) eine Einrichtung für
die Erfassung von Objekten (7.1), eine Einrichtung für
10 die Erfassung von Fahrbahnmarkierungen (7.2) und eine
Einrichtung für die Erfassung des Fahrbahnzustands (7.3)
umfasst.
2. Fahrerassistenzvorrichtung (30) nach Anspruch 1, dadurch
15 gekennzeichnet, dass die Einrichtungen (7.1, 7.2, 7.3)
mindestens eine Sende- Empfangseinrichtung (7) umfassen,
die Strahlung aussendet und reflektierte Strahlung
empfängt.
- 20 3. Fahrerassistenzvorrichtung (30) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Sende-Empfangseinrichtung (7) im optischen
Wellenlängenbereich liegende Strahlung aussendet.
- 25 4. Fahrerassistenzvorrichtung (30) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Sende- Empfangseinrichtung (7) Strahlung mit
mindestens zwei Wellenlängen aussendet.
- 30 5. Fahrerassistenzvorrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sende-
Empfangseinrichtung (7) Strahlung mit einer Wellenlänge
von etwa 900 nm und etwa 1550 nm aussendet.

- 12 -

- 5 6. Fahrerassistenzvorrichtung (30) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Sende- Empfangseinrichtung (7) Mittel für den
wellenlängenselektiven Vergleich der von der
Fahrbahnoberfläche reflektierten Strahlung umfasst.
- 10 7. Fahrerassistenzvorrichtung (30) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Sende- empfangseinrichtung (7) Mittel für die
Bestimmung der Laufzeit der ausgesandten und
reflektierten Strahlung umfasst.
- 15 8. Fahrerassistenzvorrichtung (30) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Sende-Empfangseinrichtung (7) mindestens einen
Spiegel (13) für die Strahlablenkung umfasst.
- 20 9. Fahrerassistenzvorrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionen
der Einrichtungen (7.1, 7.2, 7.3) als Betriebsmodi einer
einzigen Sende-Empfangseinrichtung (7) realisiert sind.
- 25 10. Verwendung einer Fahrerassistenzvorrichtung nach einem
der vorhergehenden Ansprüche für die Erfassung des
Fahrbahnprofils.
11. Verwendung einer Fahrerassistenzvorrichtung nach einem
der vorhergehenden Ansprüche für die Rollover-Sensierung.

1 / 2



2 / 2**Fig. 3****Fig. 4**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/056667

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B60W40/04 B60W30/10 B60W40/06		
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) B60K B62D G01S B60W G08G B60Q		
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 practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 54 362 A1 (DENSO CORP [JP]) 29 June 2000 (2000-06-29)	1-3,7-10
Y	column 1, line 1 - column 10, line 33; figures 1-14	4-6,11
X	US 2002/191837 A1 (TAKEDA NOBUYUKI [JP] ET AL) 19 December 2002 (2002-12-19) paragraph [0001] - paragraph [0105]; figures 1-9	1,10
X	DE 199 22 735 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 2 December 1999 (1999-12-02) page 2, line 3 - page 5, line 27; figures 1-13	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 document 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		Date of mailing of the international search report
17 September 2008		29/09/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Baeza Félez, Lluís

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/056667

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2005 048209 A1 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]) 5 April 2007 (2007-04-05) paragraph [0008]; figure 1 -----	11
Y	DE 41 33 359 A1 (PORSCHE AG [DE] PORSCHE AG [DE]; DAIMLER BENZ AG [DE]) 15 April 1993 (1993-04-15) column 1, line 59 - column 3, line 49; figures 1-4 -----	4-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/056667

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 19954362	A1	29-06-2000	JP US	2000147124 A 6317202 B1	26-05-2000 13-11-2001
US 2002191837	A1	19-12-2002	JP JP US	3759429 B2 2002352225 A 2006013439 A1	22-03-2006 06-12-2002 19-01-2006
DE 19922735	A1	02-12-1999	CN GB JP US	1235913 A 2337578 A 11321440 A 6254259 B1	24-11-1999 24-11-1999 24-11-1999 03-07-2001
DE 102005048209	A1	05-04-2007	EP WO US	1929331 A1 2007036273 A1 2008191928 A1	11-06-2008 05-04-2007 14-08-2008
DE 4133359	A1	15-04-1993	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/056667

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60W40/04 B60W30/10 B60W40/06		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K B62D G01S B60W G08G B60Q		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 54 362 A1 (DENSO CORP [JP]) 29. Juni 2000 (2000-06-29)	1-3,7-10
Y	Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 10, Zeile 33; Abbildungen 1-14	4-6,11
X	US 2002/191837 A1 (TAKEDA NOBUYUKI [JP] ET AL) 19. Dezember 2002 (2002-12-19) Absatz [0001] - Absatz [0105]; Abbildungen 1-9	1,10
X	DE 199 22 735 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 2. Dezember 1999 (1999-12-02) Seite 2, Zeile 3 - Seite 5, Zeile 27; Abbildungen 1-13	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* älteres Dokument, 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 anderen 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 17. September 2008		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 29/09/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Baeza Félez, Lluís

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/056667

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2005 048209 A1 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]) 5. April 2007 (2007-04-05) Absatz [0008]; Abbildung 1 -----	11
Y	DE 41 33 359 A1 (PORSCHE AG [DE] PORSCHE AG [DE]; DAIMLER BENZ AG [DE]) 15. April 1993 (1993-04-15) Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 49; Abbildungen 1-4 -----	4-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/056667

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19954362	A1	29-06-2000	JP	2000147124 A	26-05-2000
			US	6317202 B1	13-11-2001
US 2002191837	A1	19-12-2002	JP	3759429 B2	22-03-2006
			JP	2002352225 A	06-12-2002
			US	2006013439 A1	19-01-2006
DE 19922735	A1	02-12-1999	CN	1235913 A	24-11-1999
			GB	2337578 A	24-11-1999
			JP	11321440 A	24-11-1999
			US	6254259 B1	03-07-2001
DE 102005048209	A1	05-04-2007	EP	1929331 A1	11-06-2008
			WO	2007036273 A1	05-04-2007
			US	2008191928 A1	14-08-2008
DE 4133359	A1	15-04-1993	KEINE		