

(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
6. September 2013 (06.09.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/127757 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60W 40/105 (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/053760

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. Februar 2013 (26.02.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 203 037.9
28. Februar 2012 (28.02.2012) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **HOHM, Andree**; Blumenstraße 7, 63785
Obernburg (DE). **KOMAR, Matthias**; Sonnentaustraße
69, 60433 Frankfurt am Main (DE). **STÄHLIN, Ulrich**;
Lübecker Straße 4, 65760 Eschborn (DE).

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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

(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,

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING THE SPEED AND/OR POSITION OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERMITTLUNG DER GESCHWINDIGKEIT UND/ODER
POSITION EINES FAHRZEUGES

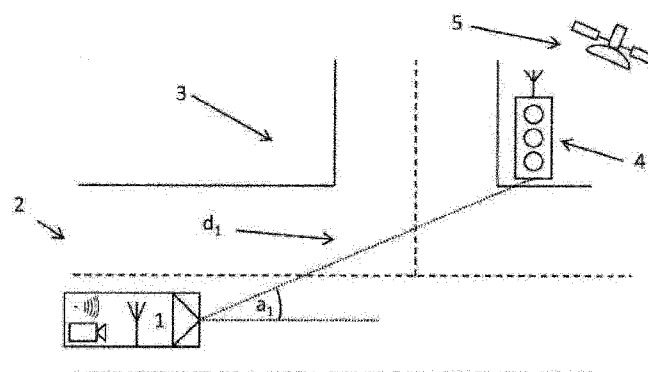


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method and to a device designed for performing the method for determining the speed of a vehicle (1). The vehicle has at least one environment sensor that determines environmental data of the vehicle (1) relative to at least one non-moving object (4, 7, 8). According to the invention, the at least one non-moving object (4, 7, 8) and the vehicle (1) participate in wireless vehicle-to-environment communication. At least the non-moving object (4, 7, 8) transmits information about the non-motion thereof, which information is received by the vehicle (1). From the environmental data of the vehicle (1) relative to the non-moving object (4, 7, 8), the motion of the vehicle (1) relative to the non-moving object (4, 7, 8) and therefrom the speed of the vehicle (1) and/or the position of the vehicle (1) relative to the non-moving object (4, 7, 8) are determined.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/127757 A1



Verfahren zur Ermittlung der Geschwindigkeit und/oder Position eines Fahrzeuges Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine zur Durchführung des Verfahrens eingerichtete Vorrichtung zur Ermittlung der Geschwindigkeit eines Fahrzeuges (1) beschrieben. Das Fahrzeug weist wenigstens eine Umfeldsensor auf, der Umfelddaten des Fahrzeuges (1) relativ zu wenigstens einem nicht-bewegten Objekt (4, 7, 8) ermittelt. Erfindungsgemäss nehmen das wenigstens eine nichtbewegte Objekt (4, 7, 8) und das Fahrzeug (1) an einer drahtlosen Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation teilnehmen. Zumindest das nicht-bewegte Objekt (4, 7, 8) sendet eine Information über seine Nicht-Bewegung aus, die von dem Fahrzeug (1) empfangen wird. Aus den Umfelddaten des Fahrzeuges (1) relativ zu dem nicht-bewegten Objekt (4, 7, 8) wird die relative Bewegung des Fahrzeuges (1) zu dem nicht-bewegten Objekt (4, 7, 8) und daraus die Geschwindigkeit des Fahrzeuges (1) und/oder die relative Position des Fahrzeuges (1) zu dem nicht-bewegten Objekt (4, 7, 8) ermittelt.

Beschreibung

**VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERMITTLUNG DER GESCHWINDIGKEIT
UND/ODER POSITION EINES FAHRZEUGES**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, das mit wenigstens einem Umfeldsensor ausgestattet ist, der Umfelddaten des Fahrzeugs relativ zu wenigstens einem nicht-bewegten Objekt ermittelt, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Umfeldsensoren sind als Erfassungseinrichtung zu verstehen, die das Umfeld des Fahrzeugs durch Messungen erfassen und abbilden. Die durch den Umfeldsensor ausgegebenen Umfelddaten beschreiben durch die Messungen erfasste Objekte relativ zu dem eigenen Fahrzeug. Daher enthalten die Umfelddaten insbesondere eine Angabe über einen relativen Abstand zwischen dem Fahrzeug und dem erfassten Objekt, gegebenenfalls auch in Form eines gerichteten relativen Abstands bezogen auf eine durch das Fahrzeug definierte Vorzugsrichtung. Die aus den Messungen abgeleiteten Umfelddaten können also die relative Distanz zu dem Fahrzeug, die Radialgeschwindigkeit und der Winkel zwischen dem Fahrzeug und dem nicht-bewegten Objekt oder sonstige aus den Messungen abgeleitete Parameter sein, die den Ort des Objekts relativ zu dem Fahrzeug charakterisieren.

Zur Bestimmung der Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs ist es bereits bekannt, die aktuelle Geschwindigkeit aus Messungen von Fahrdynamiksensoren in dem Fahrzeug abzuschätzen. Die bei derartigen Ansätzen verwendeten Sensoren messen beispielsweise die Raddrehzahl, Gierrate, Querbeschleunigung, Lenkbeschleunigung oder den Lenkradwinkel und arbeiten autonom. Alternativ kann die Geschwindigkeit des Fahrzeugs auch anhand von Positionsinformationen ermittelt werden, die mit einem vorzugsweise satellitenbasierten Navigationssystem wie Galileo, Glonass oder GPS bestimmt wurden.

Ebenso ist es bekannt, das Umfeld eines Fahrzeuges mit entsprechenden Sensoren zu überwachen. In der US 2010/0017128 A1 wird ein System zur Abschätzung der Fahrzeugdynamik vorgeschlagen. Bei diesem System erfassen dafür in dem Fahrzeug
5 vorgesehene Umgebungssensoren wie Radar-, Lidar- oder Kamerasensoren ein stationäres Objekt in der Fahrzeugumgebung und verfolgen seine Bewegung. Aus diesen Daten werden dann die Geschwindigkeit und die Position des Fahrzeugs abgeschätzt, wobei zusätzlich Fahrzeugs-Bewegungssensoren wie Beschleunigungssensoren oder Raddrehensensoren eingesetzt werden können.
10 Position und Geschwindigkeit des Fahrzeugs können jedoch nur relativ zu dem jeweils betrachteten stationären Objekt abgeschätzt werden.

15 Die WO 2006/063546 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ermittlung der Fahrzeuggeschwindigkeit aus wenigstens zwei Bildern, die durch eine Kamera des Fahrzeugs zeitlich sukzessive aufgenommen wurden. Die Änderung der Position und/oder der Größe eines in den Bildern enthaltenen
20 Objekts wird dabei ausgewertet. Hieraus wird die Geschwindigkeit des Fahrzeugs bezogen auf das Objekt bestimmt. Bei dem Objekt kann es sich beispielsweise um einen Teil der Fahrbahnmarkierung handeln.

25 In der US 2006/0020389 A1 wird ein System zur Erzeugung digitaler Spurmarkierungen zur Anzeige der Fahrbahn eines Fahrzeugs beschrieben, das eine Kamera, einen GPS-Koordinatenempfänger und einen Gyro-Sensor aufweist. Diese Daten werden kombiniert, um die genaue Position des Fahrzeugs auf einer
30 Fahrspur festzustellen.

Aufgrund der Bestimmung der Position und/oder Geschwindigkeit des Fahrzeugs zu den mittels Sensoren aufgenommenen Objekten in der Fahrzeugumgebung sind die ermittelten Werte nur relativ zu den Fahrzeugen bekannt und außerdem fehlerbehaftet.
35 Zusätzlich dauert die Bestimmung der Werte vergleichsweise lange, da ein Tracking der Objekte vorgenommen und anschlie-

ßend ausgewertet werden muss. Ferner stehen Satellitendaten zur Positionsbestimmung der bewegten Objekte, gerade in städtischen Umgebungen mit hohen Häuserschluchten, häufig nicht zuverlässig zur Verfügung, so dass eine Bestimmung insbesondere des Positionswertes schwierig und mit einem großen Fehler behaftet ist.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Position und/oder Geschwindigkeit des Eigenfahrzeugs einfacher und zuverlässiger abzuschätzen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit dem Verfahren des Anspruchs 1 und der entsprechend eingerichteten Vorrichtung gemäß Anspruch 9 gelöst.

Dazu wird vorgeschlagen, dass das wenigstens eine nicht-bewegte Objekt und das Fahrzeug an der drahtlosen Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation teilnehmen, und dass zumindest das nicht-bewegte Objekt eine Information über seine Nichtbewegung aussendet. Dabei handelt es sich beispielsweise um die Geschwindigkeitsinformationen, die im Rahmen der standardisierten Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation von dem Objekt ausgesendet wird. Alternativ kann der Bewegungsstatus aus der übertragenen Art des Objekts ermittelt werden. Handelt es sich beispielsweise um eine Ampel, ein Informationsschild oder um eine Road-Side-Unit, so folgt daraus zwangsläufig, dass sich das Objekt nicht bewegt. Diese Information wird von dem Fahrzeug empfangen, vorzugsweise über für die Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation eingerichtete Antenne. Daraufhin wird aus den zuvor erfassten Umfelddaten des Fahrzeugs zu dem nicht-bewegten Objekt die relative Bewegung des Fahrzeugs zu dem nicht-bewegten Objekt und daraus die Geschwindigkeit des Fahrzeugs ermittelt. Zusätzlich oder alternativ kann auch die relative Position des Fahrzeugs zu dem nicht-bewegten Objekt ermittelt werden.

Bei den Umfelddaten handelt es sich beispielsweise um die relative Distanz, die Radialgeschwindigkeit und den Winkel zwischen dem Fahrzeug und dem nicht-bewegten Objekt. Damit die relative Bewegung, also die Veränderung der Position mit der Zeit, ermittelt werden kann, können Messungen zu wenigstens
5 zwei unterschiedlichen Zeiten durchgeführt werden. Anhand der Winkelinformation kann die Bewegung in einem relativen Koordinatensystem zwischen dem Objekt und dem Fahrzeug dargestellt werden. Aus der relativen Bewegung, die zu zwei unterschiedlichen Zeiten gemessen wurden, lässt sich dann die Differenz der Positionswerte ermitteln, auch ohne explizite Kenntnis der Positionswerte in einem definierten Koordinatensystem. Daraus ergibt sich, in Verbindung mit dem Zeitintervall zwischen den Messungen, die Geschwindigkeit. Die Geschwindigkeit liegt daraufhin betragsmäßig und relativ zu dem
15 nicht-bewegten Objekt vor. Da bekannt ist, dass das Objekt sich nicht bewegt, dass es also steht, ist die relativ zu dem Objekt gemessene Geschwindigkeit betragsmäßig gleich der absoluten Geschwindigkeit. Sofern mehrere Werte beispielsweise durch eine kontinuierliche Messung erfasst werden, lässt sich die Trajektorie der Position über der Zeit bestimmen. Daraus ergibt sich die Geschwindigkeit zu einem bestimmten Zeitpunkt durch eine Ableitung nach der Zeit. Sofern beispielsweise Größenangaben des erfassten Objekts bekannt sind, beispielsweise weil sie in der über die drahtlose Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation empfangenen Information enthalten sind oder aus dieser abgeleitet werden können, lässt sich gegebenenfalls über Triangulationsmethoden auch die Position des Fahrzeugs relativ zu dem Objekt abschätzen. Die Genauigkeit
30 der Schätzung wird – sowohl für die Geschwindigkeit als auch die Position – dadurch verbessert, dass aus der Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation als zusätzliche Information zu dem Objekt bekannt ist, dass es sich um ein nicht-bewegtes Objekt handelt und daher aus einer Bewegung des Objekts stammende
35 Schätzungsfehler nicht auftreten. Ermöglicht ein Umfeldsensor eine direkte Messung der Relativgeschwindigkeit, so entfallen die beschriebenen Ableitungen der Geschwindigkeit aus Ab-

standsinformationen. Beispiele für solche Sensoren sind Radarsensoren.

In Weiterbildung des erfindungsgemäßen Gedankens kann vorgesehen sein, dass das nicht-bewegte Objekt auch eine Information über seine Position aussendet, die von dem Fahrzeug empfangen wird, und das aus den Umfelddaten des Fahrzeugs zu dem nicht-bewegten Objekt und aus der Information über die Position des nicht-bewegten Objekts die (absolute) Position des Fahrzeugs ermittelt wird.

Die Positionsinformation des nicht-bewegten Objektes wird insbesondere in einem absoluten Koordinatensystem, beispielsweise durch die Angabe des Längen- und Breitengrades, ausgesandt. Anhand dieser Information kann die aus den Umfelddaten ermittelte relative Position und Lage zwischen dem Fahrzeug und dem Objekt, die beispielsweise als X- und Y-Koordinate in einem relativen Koordinatensystem vorliegen, durch eine Koordinatentransformation in ein absolutes Koordinatensystem als Längen- und Breitengrad umgerechnet werden. Weil das nicht-bewegte Objekt ruht, ist dessen Position üblicherweise genauer bekannt als die eines bewegten Objektes. Dies ist begründet in der Art der Messung, beispielsweise bei einer Ortung durch ein globales Navigationssystem, die bei bewegten Objekten einen größeren Fehler aufweist. Außerdem können bei einem stationären Objekt mehrere gemessene Positionswerte gemittelt werden. Ferner kann die Position eines nicht-bewegten Objektes auch anderweitig bekannt sein, beispielsweise durch eine sehr genaue Messung bei der Errichtung des Objektes, wie zum Beispiel einer Ampel.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird die Bestimmung der absoluten Position eines bewegten Objektes in einem absoluten Koordinatensystem daher in zwei Teile aufgeteilt. In dem ersten Teil wird die Position des Fahrzeuges relativ zu einem ruhenden Objekt mittels eines in dem Fahrzeug autonom arbeitenden Umfeldsensors ermittelt. In dem zweiten Teil wird die-

se relative Position in ein absolutes Koordinatensystem eingeordnet. Da die absolute Positionsbestimmung in einem ruhenden Objekt mit größerer Genauigkeit durchgeführt werden kann als in einem bewegten Objekt, erlaubt das vorliegende Verfahren eine genauere Ermittlung der absoluten Position als das bisher möglich war. Ferner ist das Verfahren auch weniger fehleranfällig, da die absolute Positionsbestimmung nur einmal durchgeführt werden muss. So können Fehler reduziert werden, die beispielsweise darauf zurückzuführen sind, dass die Bestimmung der Position mittels Satellitennavigation eine freie Sichtverbindung zu dem Satelliten erfordert. Dies kann im städtischen Verkehr aufgrund der umgebenden Gebäude oder bei einem bedeckten Himmel erschwert sein und daher zeitlich gesehen länger dauern oder zu Ungenauigkeiten führen.

In Weiterentwicklung dieses Gedankens wird aus den Positionen des Fahrzeugs und des nicht-bewegten Objekts, sowie der relativen Bewegung des Fahrzeugs zu dem nicht-bewegten Objekt eine gerichtete Geschwindigkeit des Fahrzeugs ermittelt. Dabei wird die Geschwindigkeit nach Betrag und Richtung in dem Koordinatensystem bestimmt, in dem die Positionen von Fahrzeug und Objekt bekannt sind. Insbesondere ist die Geschwindigkeit somit in einem absoluten Koordinatensystem als Vektor darstellbar.

In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Umfelddaten des Fahrzeugs zu mehreren nicht-bewegten Objekten ermittelt. Dazu werden insbesondere zwei, bevorzugt aber zwischen drei und fünf bis 20 nicht-bewegte Objekte verwendet. Zusätzlich senden alle nicht-bewegten Objekte eine Information über ihre Nichtbewegung aus, die von dem Fahrzeug empfangen wird. Im Anschluss werden aus den verschiedenen Umfelddaten des Fahrzeugs zu den mehreren nicht-bewegten Objekten die relative Bewegung des Fahrzeugs zu den nicht-bewegten Objekten und daraus die Geschwindigkeit des Fahrzeugs ermittelt.

Die so erhaltenen einzelnen Geschwindigkeiten werden zu einem einzelnen Geschwindigkeitswert des Fahrzeugs gemittelt, wobei gegebenenfalls die verschiedenen Bewegungsrichtungen berücksichtigt werden. Die Mittelung kann dabei als arithmetischer
5 Mittelwert oder in Form eines gewichteten Mittelwertes bestimmt werden.

Wird der Mittelwert arithmetisch aus den einzelnen Messungen ermittelt, so werden die einzelnen Messungen in der Mittelung
10 gleichwertig berücksichtigt. Alternativ dazu kann die Geschwindigkeit aus den mit einem Gewichtungsfaktor gewichteten einzelnen Messungen bestimmt werden. Die Gewichtung kann beispielsweise anhand des Abstandes zwischen dem Objekt und dem Fahrzeug erfolgen. Der Gewichtungsfaktor wird dann in Abhän-
15 gigkeit von der Genauigkeit mit der die einzelnen Werte durch die Umfeldsensoren gemessen wurden gewählt. So wird beispielsweise die Geschwindigkeit eines Objektes im Fernbereich bei einigen Radarsensoren genauer gemessen als die eines Objektes im Nahbereich. Daher kann in diesem Fall vorgesehen
20 sein, dass ein entferntes Objekt in die Mittelung mit einem höheren Gewichtungsfaktor eingeht als ein nahes Objekt. Hierdurch erfolgt die Ermittlung der Geschwindigkeit des Fahrzeugs mit einer deutlich höheren Genauigkeit. Ferner wird so die Fehleranfälligkeit der Geschwindigkeitsermittlung verringert,
25 die beispielsweise durch eine fehlerhafte einzelne Messung hervorgerufen sein kann.

Auf einer darauf aufbauenden Ausführungsform ist es optional vorgesehen, dass die nicht-bewegten Objekte eine Information
30 über ihre Position aussenden, die von dem Fahrzeug empfangen wird, und dass aus den Umfelddaten des Fahrzeugs zu den nicht-bewegten Objekten und aus den Informationen der Position der nicht-bewegten Objekte die Position des Fahrzeugs ermittelt wird. Hieraus kann nach dem oben beschriebenen Ver-
35 fahren die Position des Fahrzeuges durch eine Mittelung der Einzelwert erfolgen. Bei der Mittelung kann ein gewichteter

Mittelwert oder ein arithmetischer Mittelwert verwendet werden.

- Bei der gewichteten Mittelung können die Genauigkeit mit der das Objekt seine Position bestimmt hat und/oder die Ausdehnung des Objektes in dem Gewichtungsfaktor berücksichtigt werden. Diese Informationen können neben der Positionsinformation im Rahmen der Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation ausgesandt werden. Dies erlaubt es, Objekte, die eine geringere Ausdehnung haben und/oder deren Position genauer bekannt sind, höher zu gewichten als die anderen Objekte. Dies führt zu einer erhöhten Genauigkeit, insbesondere bei der Positionsermittlung.
- 15 In Weiterentwicklung dieser Idee kann die Ermittlung der Geschwindigkeit und/oder der Position des Fahrzeugs unter Verwendung statistischer Methoden durchgeführt werden. Hierdurch ist es möglich, dass die Geschwindigkeit und die Position durch eine geeignete Wahl der statistischen Methode beispielsweise eine reduzierte Fehleranfälligkeit aufweist. Beispiele für statistische Methoden können dabei Erwartungswerte, Kalmanfilter (unter Verwendung von zeitlichen Verläufen der Messungen) oder dergleichen sein.
- 25 In einer weiter verbesserten Ausführungsform kann die ermittelte Position und/oder Geschwindigkeit des Fahrzeugs mit Positions- und Geschwindigkeitswerten aus fahrzeuginternen Sensoren fusioniert werden, insbesondere mit den Messwerten zur Fahrzeugdynamik. Bei den Fahrzeugdynamik-Sensoren, die dynamische Eigenschaften des Fahrzeuges messen, handelt es sich beispielsweise um Beschleunigungssensoren oder Gierratensensoren. Durch die Sensorfusion werden Daten unterschiedlicher Sensortechnologien kombiniert. Dadurch verbessert sich die Genauigkeit der gesamten Sensorik und Positions- bzw. Geschwindigkeitsschätzung. Idealerweise werden hierfür kalmanfilterbasierte Verfahren oder Partikelfilter oder ähnliche Technologien verwendet.

In Weiterentwicklung kann ferner vorgesehen sein, dass als Umfeldsensoren ein Radarsensor, ein Kamerasensor, ein Laser-scanner, ein Lidar und/oder Ultraschallsensoren verwendet werden. Durch den Radarsensor kann beispielsweise in einer
5 einzelnen Messung die Distanz zwischen den Objekten und dem Fahrzeug und bei entsprechender Winkelauflösung ebenso das Winkelverhältnis und die Radialgeschwindigkeit gemessen werden, woraus sich direkt die Relativgeschwindigkeit ermitteln lässt. Dazu wird ein Radarsignal von dem Radarsensor ausge-
10 sandt und nach der Reflexion an dem entfernten Objekt wieder aufgefangen. Daraus wird die Laufzeit des Radarsignales und somit die Entfernung zwischen dem Objekt und dem Fahrzeug ebenso wie der Winkel zwischen beiden ermittelt. Ferner kann durch eine Analyse der Frequenz des Radarsignals vor und nach
15 dem Aussenden die Dopplerverschiebung des Radarsignals ermittelt werden, um die Bewegung des Fahrzeugs zu berücksichtigen. Anhand bekannter Verfahren, die daher nicht weiter erläutert zu werden brauchen, ergibt sich daraus direkt die Radialgeschwindigkeit zwischen dem Fahrzeug und dem Objekt.

20 Bei der Verwendung eines Kamerasensors als Umfeldsensor werden wenigstens zwei Bilder erfasst und die Positionsveränderung eines darauf sichtbaren Objektes mittels eines entsprechenden Verfahrens, beispielsweise eines Triangulationsverfahrens, bestimmt. Sofern die Größe zumindest einzelner Merkmale des Objekts bekannt ist, reicht auch eine einzige Aufnahme zur Positionsbestimmung aus. Dies liefert die Relativgeschwindigkeit sowie den Winkel zwischen dem Fahrzeug und dem Objekt.

30 Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Ermittlung der Geschwindigkeit und/oder Position eines Fahrzeugs, wobei das Fahrzeug mit einer Kommunikationseinheit zur Teilnahme an einer drahtlosen Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation, mit wenigstens einem Umfeldsensor, der Umfelddaten des Fahrzeuges
35 zu wenigstens einem nicht-bewegten Objekt ermittelt, und mit einer Recheneinheit ausgestattet ist. Die Recheneinheit ist

zur Durchführung des vorbeschriebenen Verfahrens oder Teilen hiervon eingerichtet.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der
5 vorliegenden Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von ihrer
10 Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbezügen. Es zeigen:

- Fig. 1 schematisch eine Verkehrssituation an einer Kreuzung;
15
Fig. 2 die Verkehrssituation aus Fig. 1 zu einem späteren Zeitpunkt;

Fig. 3 schematisch eine andere Verkehrssituation auf einer
20 geraden Fahrbahn und

Fig. 4 ein Ablaufdiagramm für ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens.

25 Fig. 1 zeigt ein Fahrzeug 1, das sich auf einer Fahrbahn 2 befindet. Es bewegt sich auf eine Kreuzung 3 zu, an der sich ein nicht-bewegtes Objekt 4 befindet. Bei dem nicht-bewegten Objekt 4 handelt es sich um eine Ampel, die stationär auf der dem Fahrzeug abgewandten Seite der Kreuzung 3 angeordnet ist.

30 Sowohl das Fahrzeug 1 als auch die Ampel 4 nehmen an der Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation teil. Im Rahmen der standardisierten Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation sendet die Ampel 4 Nachrichten aus. Diese Nachrichten beinhalten die Geschwindigkeit, Position und Ausdehnung der Ampel 4. Da es
35 sich bei der Ampel 4 um ein stationäres Objekt handelt, ist die Geschwindigkeit gleich null. Das Fahrzeug 1 empfängt mit

seiner Antenne diese Nachrichten. In der Recheneinheit des Fahrzeugs 1 wird diese Nachricht analysiert und festgestellt, dass sich ein nicht-bewegtes Objekt in der Umgebung befindet.

5 Daraufhin wird die Ampel 4 durch Umgebungssensoren des Fahrzeugs 1 erfasst. Bei den Umgebungssensoren handelt es sich um einen Radarsensor und um einen Kamerasensor. Der Radarsensor erfasst durch eine zeit-, winkel- und frequenz aufgelöste Messung die Distanz, den Winkel und die relative Geschwindigkeit
10 zwischen dem Fahrzeug 1 und der Ampel 4. Parallel zu der Erfassung der Ampel 4 durch den Radarsensor wird die Ampel 4 auch von dem Kamerasensor erfasst. Die Kamera nimmt zu mindestens zwei verschiedenen Zeiten Bilder auf. Aus diesen Bildern kann durch Verfahren, die aus dem Stand der Technik bekannte sind, die Relativgeschwindigkeit und der Winkel zwischen den beiden Objekten ermittelt werden. In einer anschließenden Sensorfusion werden diese Werte zu einem einzelnen Geschwindigkeits- und Positionswert verbunden. Somit liefern die Umfelddaten die Distanz d_1 , den Winkel α_1 und die
15 Geschwindigkeit zwischen dem Fahrzeug 1 und der Ampel 4.
20

Diese Umfelddaten können in einem relativen Koordinatensystem dargestellt werden, dessen Ursprung beispielsweise mit der Position der Ampel übereinstimmt. Daher weist die Ampel 4 in
25 dem relativen Koordinatensystem die Koordinaten (0,0) auf. Alternativ bietet sich als relatives Koordinatensystem auch das Koordinatensystem des Fahrzeugs 1 an.

Im Rahmen der Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation empfängt das
30 Fahrzeug 1 die Positionsinformationen der Ampel 4 in einem globalen Koordinatensystem, beispielsweise als Längen- und Breitengrad. Ebenso empfängt das Fahrzeug 1 die Ausdehnung der Ampel 4. In der Ampel 4 kann die Positionsinformation durch ein Satellitenortungssystem erfasst werden, das dazu
35 Daten von einem Satelliten 5 empfängt. Anhand der absoluten Position der Ampel 4 wird das relative Koordinatensystem durch eine einfache Koordinatentransformation in das absolute

(globale) Koordinatensystem überführt. So werden die absolute Geschwindigkeit und die Fahrtrichtung ermittelt. Dann liegt die Geschwindigkeit als ein Vektor, und daher als gerichtete Geschwindigkeit, in einem bekannten globalen Koordinatensystem vor. Ebenso liegt die Positionsinformation des Fahrzeuges in diesem Koordinatensystem vor. Dabei wird die Ausdehnung der Ampel 4 als Fehler bei der Positionserfassung interpretiert.

Fig. 2 zeigt die Situation aus Fig. 1 zu einem späteren Zeitpunkt. Das Fahrzeug 1 hat sich bereits weiter auf die Kreuzung 3 und somit auch auf die Ampel 4 zubewegt. Dadurch hat sich der Abstand d_2 zwischen dem Fahrzeug 1 und der Ampel 4 verkürzt, während sich der Winkel α_2 zwischen dem Objekt 4 und dem Eigenfahrzeug 1 vergrößert hat.

In Fig. 3 ist das Fahrzeug 1 auf einer zweispurigen geraden Fahrbahn 6 zu sehen. An den Straßenrändern der Fahrbahn 6 befinden sich jeweils in Fahrtrichtung geparkte, also nichtbewegte Fahrzeuge 7 und 8. Es kann sich dabei auch um andere Objekte, wie Ampeln oder Road Side Units, handeln, solange sie ruhen und ihre Position im Rahmen der Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation aussenden. Das Fahrzeug 9 bewegt sich in entgegengesetzter Richtung zu dem Fahrzeug 1 auf einer gegenläufigen Spur der Fahrbahn 6.

Die Fahrzeuge 7, 8 und 9 senden beispielsweise DENM-Nachrichten ("Decentralized Environmental Notification Messages") im Rahmen der drahtlosen Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation aus. Diese Nachrichten beinhalten Angaben über die Position und Geschwindigkeit der Objekte 7, 8, 9 und werden von dem Fahrzeug 1 empfangen und verarbeitet. Dabei stellt eine Analyseinrichtung einer fahrzeuginternen Recheneinheit fest, dass die Fahrzeuge 7 und 8 ruhen und dass sich das Fahrzeug 9 bewegt.

Die Fahrzeuge 7 und 8 werden auch durch die als Umfeldsensoren arbeitenden Radar- und Kamerasensoren des Fahrzeugs 1 erkannt und erfasst. Die Umfeldsensoren ermitteln die Umfelddaten zwischen dem Fahrzeug 1 und den nicht-bewegten Fahrzeugen 7, 8, also deren relative Geschwindigkeit, Distanz d_3 , d_4 und Winkellage a_3 , a_4 zueinander bzw. die relative Bewegung. Diese Daten werden jeweils in einem relativen Koordinatensystem als Positions- und Richtungswerte eingetragen. Der Ursprung des Koordinatensystems ist dabei immer so gewählt, dass das entsprechende nicht-bewegte Objekt im Ursprung liegt. Das Fahrzeug 9 wird nicht berücksichtigt, da es nicht ruht.

Anhand der Informationen aus der DENM-Botschaft wird dem Ursprung der relativen Koordinatensysteme ein neuer Wert zugeordnet, nämlich die absolute Position des entsprechenden Fahrzeuges 7, 8. So werden die relativen Koordinatensysteme in ein absolutes Koordinatensystem überführt, wodurch die Lage und Position des Fahrzeug 1 absolut dargestellt wird. Diese Ermittlung wird für jedes nicht-bewegte Objekt unabhängig durchgeführt wird. Somit liegen in dem Eigenfahrzeug 1 zwei unabhängige Sätze an Geschwindigkeits- und Positionswerten in einem absoluten Koordinatensystem vor. Diese Sätze werden in einem gewichteten Mittelwert berücksichtigt. Das Fahrzeug 7 befindet sich im Nahbereich des Radarsensors des Fahrzeuges 1, während sich das Fahrzeug 8 im Fernbereich befindet. Da die Genauigkeit des Radarsensors im Fernbereich besser ist, wird der Wertesatz, der auf Basis des Fahrzeuges 8 ermittelt wurde, bei der Mittelwertbildung höher gewichtet.

In einer Abwandlung dieses Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 3 berücksichtigt das Fahrzeug 1 nur das parkende Fahrzeug 7, um die Geschwindigkeit und Position zu berechnen. Dies ist vorteilhaft, weil sich das Fahrzeug 8 auf dem Seitenstreifen gegenüber der Fahrspur des Fahrzeuges 1 befindet und eventuell durch den gegenläufigen Verkehr, der durch das Fahrzeug 9 symbolisiert ist, abgeschottet werden kann. Im Falle der Ab-

schottung wäre eine Messung mit den Umfeldsensoren deutlich fehlerbehaftet bzw. vollständig nicht möglich.

Das zuvor beschriebene Verfahren wird nachfolgend mit Bezug
5 auf Fig. 4 noch einmal zusammenfassend beschrieben. Im Rahmen
des Verfahrens, das in einer beispielsweise durch eine ent-
sprechend eingerichtete Recheneinheit ausgeführt werden kann,
werden also durch das Fahrzeug 1 von den Objekten 4, 7, 8 und
9 empfangene Nachrichten ausgewertet. Nach der Analyse der
10 darin enthaltenen Information und der Feststellung, dass sich
die Objekte 4, 7 und 8 nicht bewegen, erfassen die Umfeldsen-
soren diese Objekte 4, 7, 8. Daraufhin werden deren Umfelddaten
bestimmt. Aus den Umfelddaten werden die Position und Ge-
schwindigkeit relativ zu dem nicht-bewegten Objekt durch ge-
15 eignete Berechnung nach an sich bekannten Verfahren ermit-
telt. Zusammen mit den Informationen aus der Nachricht von
dem nicht-bewegten Objekt 4, 7, 8 lässt sich daraus die abso-
lute Geschwindigkeit und Position des Fahrzeugs bestimmen.

20 Sofern Nachrichten von mehreren Objekten 4, 7, 8 vorliegen,
werden die obigen Verfahrensschritte jeweils für jedes Objekt
4, 7, 8 wiederholt. Die so erhaltenen, eventuell mehreren
Sätze an Positions- und Geschwindigkeitswerten werden in ei-
nem nächsten Schritt gemittelt bzw. zusammengefasst. Dabei
25 können je nach Situation unterschiedliche statistische Ver-
fahren zur Mittelung angewandt werden.

Daraus folgen die Geschwindigkeit nach Betrag und Richtung
sowie die Position in einem absoluten Koordinatensystem.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung der Geschwindigkeit eines Fahrzeuges (1), das mit wenigstens einem Umfelddaten-Sensor ausgestattet ist, der Umfelddaten des Fahrzeuges (1) relativ zu wenigstens einem nicht-bewegten Objekt (4, 7, 8) ermittelt, *d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t*, dass das wenigstens eine nicht-bewegte Objekt (4, 7, 8) und das Fahrzeug (1) an der drahtlosen Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation teilnehmen und zumindest das nicht-bewegte Objekt (4, 7, 8) eine Information über seine Nicht-Bewegung aussendet, die von dem Fahrzeug (1) empfangen wird, und dass aus den Umfelddaten des Fahrzeuges (1) zu dem nicht-bewegten Objekt (4, 7, 8) die relative Bewegung des Fahrzeuges (1) zu dem nicht-bewegten Objekt (4, 7, 8) und daraus die Geschwindigkeit des Fahrzeuges (1) und/oder die relative Position des Fahrzeuges (1) zu dem nicht-bewegten Objekt (4, 7, 8) ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, *d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t*, dass das nicht-bewegte Objekt (4, 7, 8) eine Information über seine Position aussendet, die von dem Fahrzeug (1) empfangen wird, und dass aus den Umfelddaten des Fahrzeuges (1) zu dem nicht-bewegten Objekt (4, 7, 8) und aus der Information über die Position des nicht-bewegten Objekts (4, 7, 8) die Position des Fahrzeuges (1) ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, *d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t*, dass aus den Positionen des Fahrzeuges (1) und des nicht-bewegten Objekts (4, 7, 8) sowie der relativen Bewegung des Fahrzeuges (1) zu dem nicht-bewegten Objekt (4, 7, 8) eine gerichtete Geschwindigkeit des Fahrzeuges (1) ermittelt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Um-
felddaten des Fahrzeuges (1) zu mehreren nicht-bewegten
Objekten (4, 7, 8) ermittelt werden, dass die nicht-
bewegten Objekte (4, 7, 8) eine Information über ihre
Nicht-Bewegung aussenden, die von dem Fahrzeug (1) emp-
fangen wird, und dass aus den verschiedenen Umfelddaten
des Fahrzeugs (1) zu den mehreren nicht-bewegten Objek-
ten die relative Bewegung des Fahrzeugs (1) zu den
nicht-bewegten Objekten (4, 7, 8) und daraus die Ge-
schwindigkeit des Fahrzeuges (1) ermittelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die nicht-bewegten Objekte (4, 7,
8) eine Information über ihre Position aussenden, die
von dem Fahrzeug (1) empfangen wird, und dass aus den
Umfelddaten des Fahrzeugs zu den nicht-bewegten Objekten
(4, 7, 8) und aus den Informationen über die Position
der nicht-bewegten Objekte die Position des Fahrzeugs
ermittelt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, da-
durch gekennzeichnet, dass die Ermitt-
lung der Geschwindigkeit und/oder Position des Fahrzeugs
(1) unter Verwendung statistischer Methoden erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die er-
mittelte Position und/oder Geschwindigkeit des Fahrzeugs
(1) mit Positions- und Geschwindigkeitswerten aus fahr-
zeuginternen Sensoren fusioniert werden.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass als Um-
feldsensor ein Radarsensor, ein Kamerasensor, ein Laser-
scanner, ein Lidar und/oder Ultraschallsensoren verwen-
det werden.

9. Vorrichtung zur Ermittlung der Geschwindigkeit und/oder der Position eines Fahrzeuges (1), wobei das Fahrzeug (1) mit einer Kommunikationseinheit zur Teilnahme an einer drahtlosen Fahrzeug-zu-Umgebung-Kommunikation, mit
5 wenigstens einem Umfeldsensor, der Umfelddaten des Fahrzeuges (1) zu wenigstens einem nicht-bewegten Objekt (4, 7, 8) ermittelt, und mit einer Recheneinheit ausgestattet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
10 dass die Recheneinheit zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 eingerichtet ist.

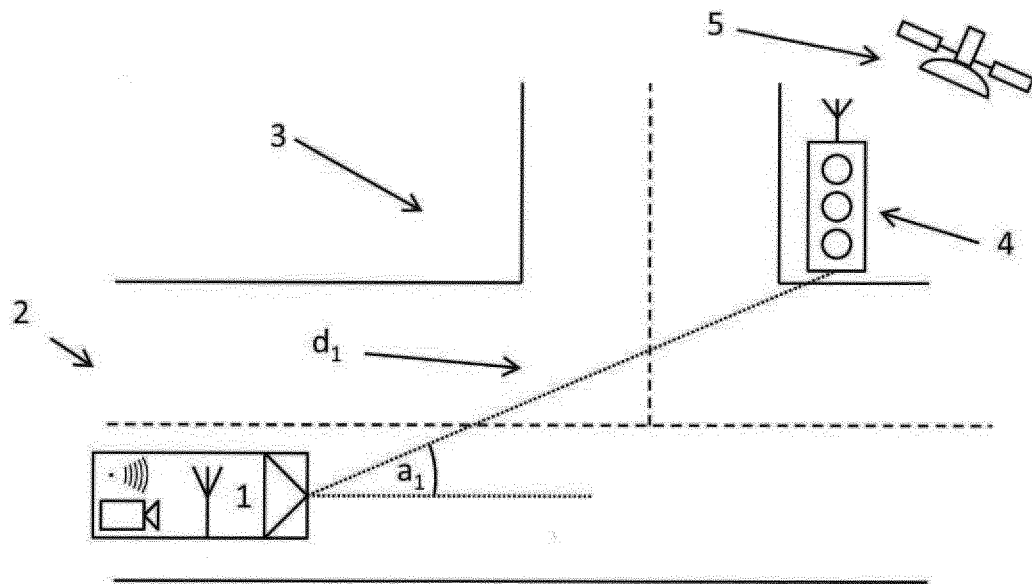


Fig. 1

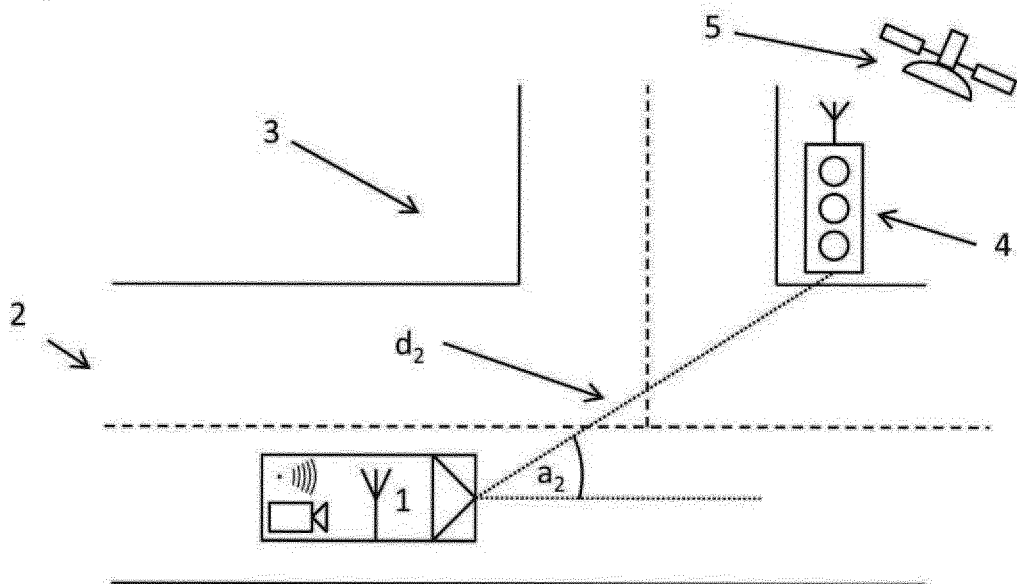


Fig. 2

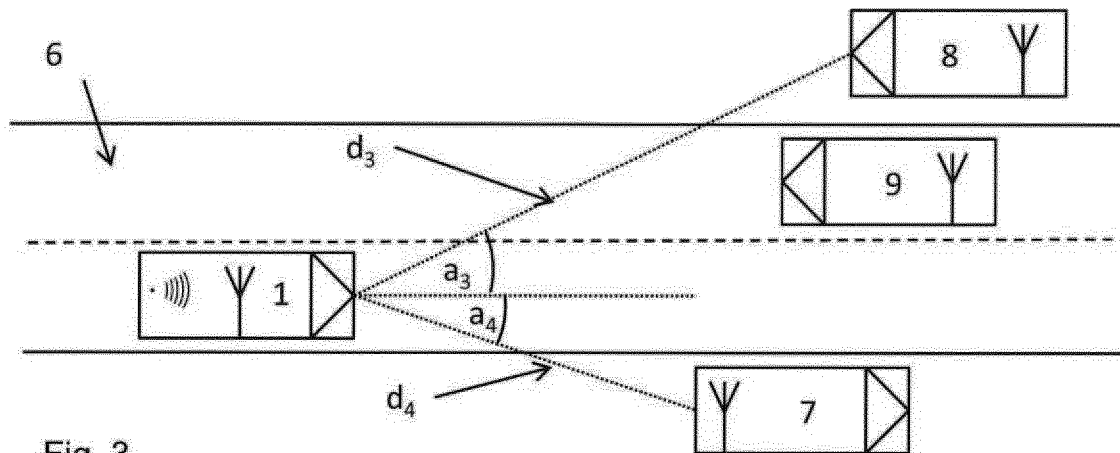


Fig. 3

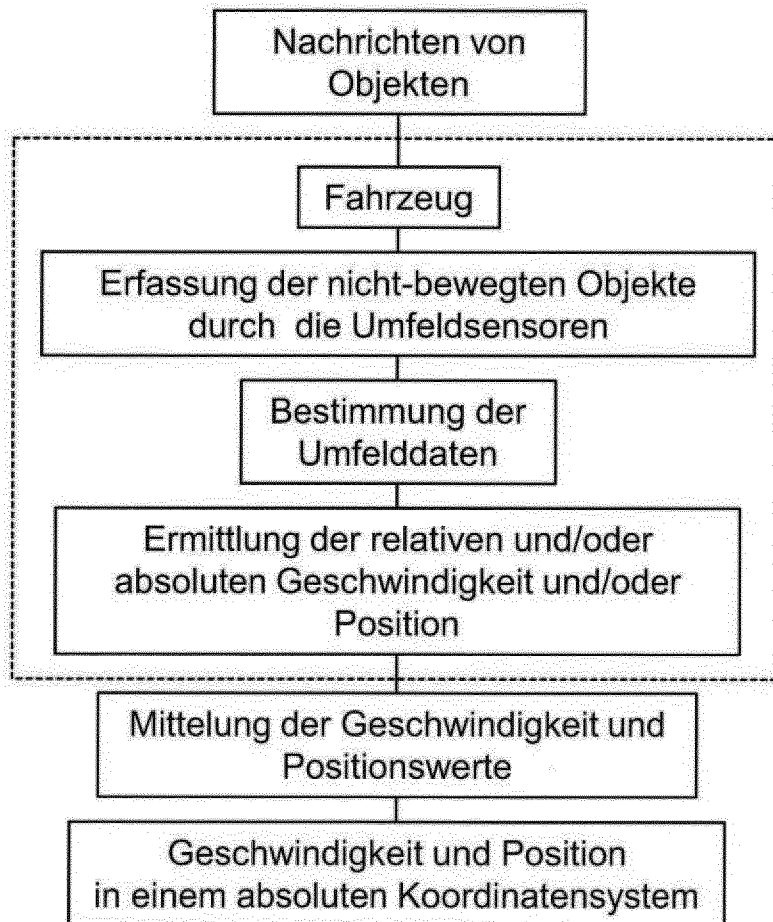


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/053760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60W40/105
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

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.
A	DE 10 2008 026274 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 3 December 2009 (2009-12-03) paragraphs [0016] - [0018], [0048] - [0056] -----	1,9
A	DE 10 2010 007262 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 11 August 2011 (2011-08-11) paragraphs [0003], [0011], [0027], [0036], [0037]; claim 1 -----	1,9
A	DE 100 28 130 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 20 December 2001 (2001-12-20) paragraphs [0011] - [0013] -----	1,9
A	JP 2006 163615 A (TOYOTA MOTOR CORP) 22 June 2006 (2006-06-22) abstract -----	1,9



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 May 2013

Date of mailing of the international search report

06/06/2013

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

Plenk, Rupert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/053760

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008026274 A1	03-12-2009	DE 102008026274 A1 EP 2131207 A2	03-12-2009 09-12-2009
DE 102010007262 A1	11-08-2011	NONE	
DE 10028130 A1	20-12-2001	NONE	
JP 2006163615 A	22-06-2006	JP 4720166 B2 JP 2006163615 A	13-07-2011 22-06-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60W40/105
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60W

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.
A	DE 10 2008 026274 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 3. Dezember 2009 (2009-12-03) Absätze [0016] - [0018], [0048] - [0056] -----	1,9
A	DE 10 2010 007262 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 11. August 2011 (2011-08-11) Absätze [0003], [0011], [0027], [0036], [0037]; Anspruch 1 -----	1,9
A	DE 100 28 130 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 20. Dezember 2001 (2001-12-20) Absätze [0011] - [0013] -----	1,9
A	JP 2006 163615 A (TOYOTA MOTOR CORP) 22. Juni 2006 (2006-06-22) Zusammenfassung -----	1,9



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

24. Mai 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/06/2013

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

Plenk, Rupert

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/053760

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008026274 A1	03-12-2009	DE 102008026274 A1	03-12-2009
		EP 2131207 A2	09-12-2009

DE 102010007262 A1	11-08-2011	KEINE	

DE 10028130 A1	20-12-2001	KEINE	

JP 2006163615 A	22-06-2006	JP 4720166 B2	13-07-2011
		JP 2006163615 A	22-06-2006
