

(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  
14. März 2013 (14.03.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2013/034140 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

**B62D 15/02** (2006.01) **G08G 1/16** (2006.01)  
**B60T 7/12** (2006.01) **G06K 9/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/100244

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. August 2012 (21.08.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2011 112 578.0  
8. September 2011 (08.09.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG** [DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt a.M. (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ECKERT, Alfred** [DE/DE]; Lion-Feuchtwanger Str. 137, 55129 Mainz-Hechtsheim (DE). **BAYER, Ronald** [DE/DE]; Schubertstr. 6, 63165 Mühlheim/Main (DE). **LÜKE, Stefan** [DE/DE]; Am Oberen Stötchen 5, 57462 Olpe (DE). **PILLER, Bernd** [DE/DE]; Tulpenstr. 12, 63303 Dreieich (DE). **HALASY-WIMMER, Georg** [DE/DE]; Zeppelinstrasse 29, 71665 Vaihingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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, 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:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR AN ASSIST SYSTEM IN A VEHICLE FOR CARRYING OUT AN AUTONOMOUS OR SEMI-AUTONOMOUS DRIVING MANEUVER

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG FÜR EIN ASSISTENZSYSTEM IN EINEM FAHRZEUG ZUR DURCHFÜHRUNG EINES AUTONOMEN ODER TEILAUTONOMEN FAHRMANÖVERS

(57) Abstract: The invention relates to a method and device for an assist system which serves for carrying out an autonomous or semi-autonomous driving maneuver of a vehicle, for example a parking assist system in a vehicle, image data being generated from vehicle surroundings by means of a camera system and being processed for carrying out the driving maneuver. The assist system is put in a safety mode when the system, based on the image data, recognizes that there is an impediment.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung für ein Assistenzsystem, das zur Durchführung eines autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers eines Fahrzeugs dient, beispielsweise ein Parkassistenzsystem in einem Fahrzeug, wobei mittels eines Kamerasystems aus einer Fahrzeugumgebung Bilddaten erzeugt und zur Durchführung des Fahrmanövers verarbeitet werden. Das Assistenzsystem wird in einen sicheren Zustand überführt, wenn anhand der Bilddaten erkannt wird, dass eine Beschränkung vorliegt.



WO 2013/034140 A1

**Verfahren und Vorrichtung für ein Assistenzsystem in einem Fahrzeug zur Durchführung eines autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung für ein Assistenzsystem, das zur Durchführung eines autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers eines Fahrzeugs dient, beispielsweise ein Parkassistenzsystem in einem Fahrzeug.

Seit einigen Jahren werden in Fahrzeugen vermehrt optische Sensorsysteme eingesetzt, insbesondere Kameras zur Erfassung des Fahrzeugumfeldes. Mittels spezieller elektronischer Einrichtungen und Software können diese Systeme verschiedene fahrerunterstützende Funktionen übernehmen, weshalb derartige Systeme auch unter der Bezeichnung Assistenzsysteme bzw. Fahrerassistenzsysteme bekannt sind. Einige dieser Assistenzsysteme sind bereits in der Lage autonome oder teilautonome Fahrmanöver durchzuführen, beispielsweise Einpark- und/oder Ausparkmanöver.

Ein System zur Einparkunterstützung ist beispielsweise aus der DE 10 2009 057 837 A1 bekannt. Das System dient in diesem Fall zur Unterstützung des Fahrers beim Einparken in eine Parkfläche einer Fahrzeuggarage. Mittels eines Kamerasystems wird die Umgebung des Fahrzeugs erfasst. Die Umgebungsbilder werden zur Erkennung der Garageneinfahrt der Fahrzeuggarage mit einem Bilderkennungsverfahren ausgewertet. Nach Erkennung der Garageneinfahrt wird das Umgebungsbild mit einem Zeichenerkennungsverfahren nach wenigstens einer auf einer Garagenrückwand angeordneten Markierung ausgewertet. Anschließend wird die Position des Fahrzeugs in Bezug auf die Garageneinfahrt und die Markierung ermittelt und es werden in Abhängigkeit der ermittelten Position des Fahrzeugs zur

Steuerung des Fahrzeugs auf die Parkfläche erforderliche Lenkwinkel anzeigende Steuersignale erzeugt.

Die Steuersignale können als Lenkhinweise dem Fahrer angezeigt oder wenigstens einem Steuersystem zugeführt werden, um ein halbautomatisches oder vollautomatisches Fahren des Fahrzeugs auf die Parkfläche zu realisieren.

Für Assistenzsysteme zur Durchführung autonomer oder teilautonomer Fahrmanöver können heutzutage Sensorsysteme eingesetzt, die in der Lage sind die gesamte Fahrzeugumgebung zu erfassen, im Sinne einer 360°-Sicht bzw. im Sinne einer Rundumsicht um das Fahrzeug, und mit dessen Ausgangssignalen in Form von detektierten Objekten rund um das Fahrzeug Fahrerassistenzfunktionen durchgeführt werden können. Die DE 10 2006 036 933 A1 zeigt hierzu ein Verfahren zur Erzeugung eines Gesamtbilds aus zumindest zwei überlappenden Einzelbildern, wobei die Einzelbilder durch an einem Kraftfahrzeug angeordnete Kameras erfasst und durch eine Bildverarbeitungseinrichtung zu dem Gesamtbild zusammengefügt werden.

Systeme wie in der DE 10 2006 036 933 A1 beschrieben, werden auch als TopView-Systeme oder omnidirektionale Kamerasysteme bezeichnet. TopView-Systeme umfassen typischerweise mehrere im oder am Fahrzeug angeordnete (reale) Aufnahmekameras, mit denen Bilddaten aus verschiedenen Bereichen der Fahrzeugumgebung erzeugt werden. Die Bilddaten werden daraufhin in einer elektronischen Bilddatenverarbeitungseinrichtung unterschiedlichen Transformationen unterzogen und es wird ein zusammengesetztes Bild der gesamten Fahrzeugumgebung generiert. Dadurch kann beispielsweise eine Ansicht der um das Fahrzeug herum liegenden Umgebung aus einer Perspektive oberhalb des Fahrzeugdachs (Vogelperspektive) erhalten werden, d.h. es wird das Bild einer (virtuellen) Kamera oberhalb des

Fahrzeugs erzeugt. Das Gesamtbild kann dem Fahrer des Kraftfahrzeugs fortlaufend auf einer Anzeigevorrichtung angezeigt werden, beispielsweise um Rangier- oder Parkmanöver zu erleichtern, oder es können die Gesamtbilddaten durch Assistenzsysteme zur Durchführung autonomer und teilautonomer Fahrmanöver verarbeitet bzw. ausgewertet werden, beispielsweise zur Objekterkennung und zur Ableitung von Steuerbefehlen, z.B. zur Steuerung von Lenkung, Gas und Bremse(n) des Fahrzeugs.

Gerade bei Assistenzsystemen, die zur Durchführung von autonomen oder teilautonomen Fahrmanövern dienen, beispielsweise von Einpark- oder Ausparkmanöver, liegt jedoch eine hohe Prozessverantwortung bei diesen Systemen. Es muss insbesondere zu jeder Zeit während eines autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers sichergestellt sein, dass andere Verkehrsteilnehmer (z.B. Passanten) nicht gefährdet werden und dass keine Schäden am eigenen oder an anderen Fahrzeugen entstehen.

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung für ein Assistenzsystem zur Durchführung von autonomen und teilautonomen Fahrmanövern anzugeben, wobei sichergestellt ist, dass die hohen Anforderungen betreffend die Prozessverantwortung des Assistenzsystems erfüllt werden und insbesondere eine Gefährdung für Mensch, Material und Umwelt weitgehend ausgeschlossen ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen nach Anspruch 1 und durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 9 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand von Unteransprüchen, wobei

auch Kombinationen und Weiterbildungen einzelner Merkmale miteinander denkbar sind.

Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, bei einem Assistenzsystem, das insbesondere ein TopView-System zur Durchführung eines autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers nutzt, das aus mehreren Einzelbildern generierte Gesamtbild der Fahrzeugumgebung, neben der Verarbeitung zur Ableitung von Steuerbefehlen für Fahrmanöver, zusätzlich dafür zu nutzen, um wenigstens eine Beschränkung zu ermitteln und das Assistenzsystem in einen sicheren Zustand zu überführen, wenn wenigstens eine Beschränkung vorliegt. Unter Beschränkung können dabei grundsätzlich aus den Bilddaten des Gesamtbildes erfasste Bedingungen bzw. Situationen verstanden werden, die eine sichere Durchführung eines autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers erschweren bzw. gefährden würden. Optional können auch weitere Informationen fahrzeuginterner Sensoren zur Ermittlung der wenigstens einen Beschränkung verwendet werden. Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, insbesondere bei Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. bei Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem TopView-System, dass anhand des Gesamtbildes der Fahrzeugumgebung Beschränkungen besser und schneller erkannt werden können. Durch die Verwendung von Bilddaten eines TopView-Systems kann dabei dynamischer und flexibler auf bestimmte Umweltbedingungen bzw. auf kritische Situationen reagiert werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren kommt bevorzugt bei einem Assistenzsystem zum Einsatz, das zur Durchführung eines autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers eines Fahrzeugs dient.

Unter autonomen oder teilautonomen Fahrmanöver kann grundsätzlich jedes Fahrmanöver eines Fahrzeugs verstanden

werden, bei dem eine, mehrere oder alle Steuerungs- und Regelungsaufgaben vom Assistenzsystem übernommen werden, die ansonsten bei manueller Durchführung des jeweiligen Fahrmanövers vom Fahrzeugführer durchgeführt werden müsste, und damit insbesondere auch vollständig automatisierte Fahrmanöver, die durchgeführt werden, ohne dass der Fahrer im Fahrzeug sitzt. Das erfindungsgemäße Verfahren kommt insbesondere bei einem Assistenzsystem zum Einsatz, dass zur Durchführung eines autonomen oder teilautonomen Einpark- oder Ausparkmanövers dient. Unter einem teilautonomen Fahrmanöver kann in diesem Fall ein Einpark- und/oder Ausparkmanöver verstanden werden, bei dem das Assistenzsystem eine oder mehrere Regelungs- und Steuerungsaufgaben übernimmt, z.B. die Steuerung und Regelung der Fahrzeugbremse(n) und der Fahrzeuglenkung. Unter einem autonomen Fahrmanöver ist in dem Fall vorzugsweise ein Fahrmanöver zu verstehen, bei dem sämtliche Steuerungs- und Regelungsaufgaben vom Assistenzsystem übernommen werden, die erforderlich sind, um das Fahrzeug aus einer IST-Position in eine SOLL-Position (z.B. Parkposition) zu bewegen, bevorzugt einschließlich der Regelung/Steuerung der Fahrzeugbeschleunigung (Gas).

Das Assistenzsystem, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren zum Einsatz kommt, umfasst vorzugsweise ein Kamerasystem, mittels dem aus einer Fahrzeugumgebung Bilddaten erzeugt und zur Durchführung des Fahrmanövers verarbeitet werden. Die Erzeugung der Bilddaten erfolgt dabei bevorzugt mittels mehrerer Kameras, die auf unterschiedliche Bereiche der Fahrzeugumgebung ausgerichtet sind. Die Bilddaten können anschließend zur Durchführung des Fahrmanövers mittels Bildverarbeitungseinrichtungen geeignet verarbeitet werden, beispielsweise derart, dass aus den Bilddaten Objekte wie andere Fahrzeuge und Hindernisse erkannt, die Abstände zu den erkannten Objekten ermittelt, die Länge und Tiefe einer Parklücke berechnet und anhand dieser Informationen das

notwendige Fahrmanöver einschließlich der erforderlichen Lenkwinkel abgeleitet werden. Zum Erkennen von Objekten und Hindernissen sowie zum Berechnen der Länge und Tiefe der Parklücke können neben dem Kamerasystem zudem auch weitere Sensoren eingesetzt werden, wie z.B. Ultraschall-, Radar-, Lidar- und Lasersensoren.

Erfindungsgemäß wird das Assistenzsystem, bei der Durchführung eines autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers, vorzugsweise dann in einen sicheren Zustand überführt, wenn anhand der mittels des Kamerasystems gewonnenen und mittels der Bildverarbeitungseinrichtungen verarbeiteten Bilddaten erkannt wird, dass wenigstens eine Beschränkung vorliegt. Unter Beschränkung kann dabei jede Beschränkung verstanden werden, die eine sichere und korrekte Durchführung des jeweiligen autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers durch das Assistenzsystem beeinträchtigt, insbesondere visuelle Beschränkungen für das Kamerasystem und/oder Beschränkungen für das Assistenzsystem bzw. für das Fahrmanöver. Mit einer sicheren Durchführung ist insbesondere eine Durchführung des Fahrmanövers gemeint, bei der Schäden am Fahrzeug und eine Gefährdung von Mensch und Umwelt, insbesondere von Personen, weitgehend ausgeschlossen werden können. Unter einer korrekten Durchführung kann eine Durchführung des Fahrmanövers verstanden werden, unter Einhaltung der jeweils berechneten Steuerungs- und Regelungsgrößen. Unter einer visuellen Einschränkung des Kamerasystems ist insbesondere eine Einschränkung des Kamerasystems zu verstehen, bei der eine zuverlässige Erkennung von Objekten (Fahrzeuge, Hindernisse, Personen, etc.) nicht mehr sichergestellt ist. Die wenigstens eine Beschränkung kann, neben der wenigstens einen Beschränkung mittels Bildverarbeitung der mittels des Kamerasystems gewonnen Bilddaten, alternativ oder zusätzlich aus Informationen fahrzeuginterner Sensoren erkannt werden.

Bei dem Kamerasystem des Assistenzsystems handelt es sich bevorzugt um ein System, bei dem mittels mehrerer Kameras Einzelbilder aus verschiedenen Bereichen der Fahrzeugumgebung erfasst und mittels Bildverarbeitungsmittel geeignet transformiert werden, um hierdurch ein Gesamtbild der Fahrzeugumgebung zu generieren. Bei dem Kamerasystem handelt es sich damit vorzugsweise um ein TopView-System.

Gemäß einer bevorzugten Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird dabei sowohl zur Durchführung des autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers, d.h. insbesondere zur Ableitung der Steuerungs- und Regelungsgrößen für das Fahrmanöver, als auch zur Erkennung der wenigstens einen Beschränkung das mittels des TopView-Systems generierte Gesamtbild der Fahrzeugumgebung verarbeitet. Besonders vorteilhaft an dieser Ausgestaltung des Verfahrens ist die Tatsache, dass mittels des Gesamtbildes der Fahrzeugumgebung alle Bereiche um Umfeld des Fahrzeugs hinsichtlich einer vorliegenden Beschränkung untersucht werden können, und das aufgrund der generierten Rundumsicht besser, schneller und dynamischer bzw. flexibler auf verschiedene auftretende Situationen vor und/oder während der Durchführung des Fahrmanövers reagiert werden kann.

Eine Beschränkung im Sinne des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt insbesondere dann vor, wenn wenigstens ein Bereich der mittels des Kamerasystems erfassten Fahrzeugumgebung keine Ausleuchtung aufweist oder eine Ausleuchtung aufweist, die unterhalb eines bestimmten Helligkeitsschwellwertes liegt. Keine oder eine zu geringe Ausleuchtung von Bereichen der Fahrzeugumgebung können beispielsweise bei Fahrmanövern auftreten, die am Abend oder bei Nacht und/oder in Garagen durchgeführt werden. Vorzugsweise wird im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens zunächst versucht mittels Beleuchtungseinrichtungen des Fahrzeugs, z.B. durch

Ansteuerung der Fahrzeugscheinwerfer oder durch das Einschalten von am Fahrzeug angeordneten Zusatzleuchten die betreffenden Bereiche gezielt auszuleuchten. Ist die Beschränkung, insbesondere trotz gezielter Beleuchtung, weiterhin gegeben, wird das Assistenzsystem erfindungsgemäß in einen sicheren Zustand überführt.

Eine Beschränkung im Sinne des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt weiterhin insbesondere dann vor, wenn eine Ausrichtung wenigstens einer Kamera des Kamerasystems des Assistenzsystems von einer definierten Ausrichtung abweicht. Unter der definierten Ausrichtung ist dabei vorzugsweise die Ausrichtung einer Kamera zu verstehen, gemäß Ausrichtung bei Werkseinstellung bzw. die Normalausrichtung einer Kamera bei einer korrekten Justierung des Kamerasystems.

Insbesondere bei TopView-Systeme mit mehreren einzelnen Kameras, die jeweils auf unterschiedliche Bereiche der Fahrzeugumgebung ausgerichtet sind, kann der Umstand, dass eine der Kameras nicht mehr ordnungsgemäß ausgerichtet ist, dazu führen, dass blinde Ecken/Stellen bzw. tote Winkel im generierten Gesamtbild der Fahrzeugumgebung entstehen. In den toten Winkeln können Objekte infolge nichtmehr zuverlässig erkannt werden, wodurch eine sichere und korrekte Durchführung des jeweiligen autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers nicht mehr hinreichend sichergestellt ist. Erfindungsgemäß wird insbesondere für den Fall, dass eine Ausrichtung wenigstens einer Kamera des Kamerasystems des Assistenzsystems von einer definierten Ausrichtung abweicht, das Assistenzsystem in einen sicheren Zustand überführt. Die Abweichung kann dabei direkt aus dem generierten Gesamtbild der Fahrzeugumgebung erkannt werden.

Eine Beschränkung im Sinne des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt weiterhin insbesondere dann vor, wenn anhand der

Bilddaten des Kamerasystems erkannt wird, dass wenigstens eine der folgenden Betriebsbedingungen vorliegt:

- Fahrzeugtür geöffnet
- Kofferraum geöffnet
- Motorhaube geöffnet
- Fahrzeugspiegel ausgeklappt
- Fahrzeugspiegel angeklappt
- Insassen im Fahrzeug
- Personen in unmittelbarer Nähe des Fahrzeugs

Durch eine oder mehrere geöffnete Fahrzeugtüren sowie durch einen geöffneten Kofferraum und/oder eine geöffnete Motorhaube kann das Sichtfeld einer oder mehrerer Kameras des Kamerasystems beeinträchtigt sein. Eine oder mehrere geöffnete Fahrzeugtüren, ein geöffneter Kofferraum und/oder ausgeklappte Fahrzeugspiegel können während eines autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers zudem dazu führen, dass die betreffenden Fahrzeugteile mit Objekten in der Fahrzeugumgebung kollidieren, was insbesondere Schäden am eigenen Fahrzeug verursachen würde. Sind eine oder mehrere Kameras des Kamerasystems z.B. in die Fahrzeugspiegel des Fahrzeugs integriert, oder sind Kameras des Kamerasystems in der Nähe von Seitenspiegeln des Fahrzeugs angeordnet, können angeklappte Seitenspiegel dazu führen, dass die Ausrichtung von Kameras des Kamerasystems nichtmehr einer korrekten Ausrichtung entspricht oder dass das Sichtfeld der Kameras durch die Spiegel beeinträchtigt bzw. verdeckt ist. Personen die sich in unmittelbarer Nähe des Fahrzeugs befinden, d.h. beispielsweise innerhalb des Bewegungsraumes bzw. auf dem geplanten Fahrweg des Fahrzeugs, oder Personen die sich während eines autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers im Fahrzeuginnenraum aufhalten, können ebenfalls die sichere Durchführung des Fahrmanövers gefährden. Jede der genannten Betriebsbedingungen kann somit dazu führen, dass ein autonomes oder teilautonomes Fahrmanöver nicht sicher durchgeführt

werden kann. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird daher das Assistenzsystem in einen sicheren Zustand überführt, wenn wenigstens eine der genannten Betriebsbedingungen, insbesondere direkt aus dem generierten Gesamtbild der Fahrzeugumgebung, erkannt wird. Hierzu kann das Gesamtbild der Fahrzeugumgebung mittels entsprechender Bildverarbeitungseinrichtungen geeignet verarbeitet werden, z.B. mittels Bilderkennungsverfahren, Mustervergleich/Mustererkennung etc. Gemäß einer optionalen Ausgestaltung kann das Vorliegen der wenigstens einen Beschränkung auch mittels fahrzeuginterner Sensorinformationen erkannt werden. Im Fall der vorangehend genannten Betriebsbedingungen bei denen erfindungsgemäß eine Beschränkung vorliegen kann, können hierzu beispielsweise fahrzeuginterne Sensoren genutzt werden, insbesondere Signale von Sensoren, die ohnehin im Fahrzeug vorhanden sind und die Informationen beispielsweise über den Öffnungszustand der Fahrzeurtüren, Kofferraum und oder über den Zustand des Motorhaubenschlosses liefern und/oder beispielsweise Signale von Sitzbelegungssensoren und Gurtsschlössern.

Die Überführung des Assistenzsystems in einen sicheren Zustand, führt bevorzugt dazu, dass das Assistenzsystem das Fahrzeug in den Stillstand überführt, vorzugsweise durch Ansteuerung der Fahrzeugbremse(n).

Die Überführung des Assistenzsystems in einen sicheren Zustand, kann insbesondere auch die Überführung des Assistenzsystems und/oder des Fahrzeugs in einen definierten Ausgangszustand umfassen. Hierbei kann das Fahrzeug beispielsweise in eine Ausgangsposition, insbesondere in dessen Ausgangsposition vor der Einleitung des autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers, gebracht werden. Die Überführung des Assistenzsystems in einen Ausgangszustand kann

beispielsweise darin bestehen, eine oder mehrere Kameras des Kamerasystems in eine definierte Ausrichtung (Normalausrichtung) zu überführen bzw. die Kameras des Kamerasystems automatisch (neu) zu justieren. Weiterhin können bei der Überführung des Fahrzeugs und/oder des Assistenzsystems in einen definierten Ausgangszustand die Fahrzeugspiegel des Fahrzeugs in eine für das Fahrmanöver erforderliche Position gebracht werden und oder es können die Fahrzeugtüren und/oder der Kofferraum des Fahrzeugs automatisch geschlossen werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird dem Fahrer des Fahrzeugs das Vorliegen einer Beschränkung und/oder die Überführung des Assistenzsystems in den sicheren Zustand signalisiert. Die Signalisierung kann beispielsweise mittels akustischer, optischer und haptischer Signale erfolgen, wobei sowohl vorhandene Signaleinrichtungen im Fahrzeug, z.B. Hupe und (Warn-)Blinker, oder zusätzliche am/im Fahrzeug angeordnete Signaleinrichtungen verwendet werden können.

Das erfindungsgemäße Assistenzsystem ist bevorzugt in einem Fahrzeug angeordnet und dient zur Durchführung eines autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers des Fahrzeugs, insbesondere eines Einpark- und/oder Ausparkmanövers. Das Assistenzsystem umfasst insbesondere ein Kamerasystem, das mittels mehrerer Kameras Einzelbilder aus verschiedenen Bereichen einer Fahrzeugumgebung erfasst und mittels Bildverarbeitungsmittel geeignet transformiert, um hierdurch ein Gesamtbild der Fahrzeugumgebung zu generieren. Bei dem Kamerasystem handelt es sich vorzugsweise um ein TopView-System. Zur Durchführung des Fahrmanövers und zur Ermittlung einer Beschränkung wird erfindungsgemäß das Gesamtbild der Fahrzeugumgebung verarbeitet. Das Assistenzsystem ist erfindungsgemäß weiterhin

derart ausgestaltet, dass bei Vorliegen einer Beschränkung bei einem autonomen oder teilautonomen Fahrmanöver (d.h. vor und/oder während des Fahrmanövers) das Assistenzsystem in einen sicheren Zustand überführt wird.

### Patentansprüche

1. **Verfahren** für ein Assistenzsystem, das zur Durchführung eines autonomen oder teilautonomen Fahrmanövers eines Fahrzeugs dient, insbesondere eines Einpark- oder Ausparkmanövers, und bei dem mittels eines Kamerasystems aus einer Fahrzeugumgebung Bilddaten erzeugt und zur Durchführung des Fahrmanövers verarbeitet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Assistenzsystem in einen sicheren Zustand überführt wird, wenn anhand der Bilddaten und/oder anhand fahrzeuginterner Sensorinformationen erkannt wird, dass eine Beschränkung vorliegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
  - es sich bei dem Kamerasystem des Assistenzsystems um ein System handelt, bei dem mittels mehrerer Kameras Einzelbilder aus verschiedenen Bereichen der Fahrzeugumgebung erfasst und mittels Bildverarbeitungsmittel geeignet transformiert werden, um hierdurch ein Gesamtbild der Fahrzeugumgebung zu generieren, und
  - zur Durchführung des Fahrmanövers und zur Ermittlung der Beschränkung das Gesamtbild verarbeitet wird.
3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Beschränkung dann vorliegt, wenn wenigstens ein Bereich der Fahrzeugumgebung entweder keine Ausleuchtung aufweist oder eine Ausleuchtung aufweist, die unterhalb eines bestimmten Helligkeitsschwellwertes liegt.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

eine Beschränkung dann vorliegt, wenn eine Ausrichtung wenigstens einer Kamera des Kamerasystems von einer definierten Ausrichtung abweicht.

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Beschränkung bei wenigstens einer der folgenden Betriebsbedingungen vorliegt:
  - Fahrzeugtür geöffnet
  - Kofferraum geöffnet
  - Motorhaube geöffnet
  - Fahrzeugspiegel ausgeklappt
  - Fahrzeugspiegel angeklappt
  - Insassen im Fahrzeug
  - Personen in unmittelbarer Nähe des Fahrzeugs
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorliegen der wenigstens einen Betriebsbedingung mittels Bildverarbeitung der mittels des Kamerasystems gewonnenen Bilddaten erkannt wird.
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im sicheren Zustand des Assistenzsystems das Fahrzeug in einen Stillstand überführt wird.
8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im sicheren Zustand des Assistenzsystems das Fahrzeug und/oder das Assistenzsystem in einen Ausgangszustand überführt werden.

9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Fahrer des Fahrzeugs das Vorliegen einer Beschränkung und/oder die Überführung des Assistenzsystems in den sicheren Zustand signalisiert wird.
10. **Assistenzsystem** für ein Fahrzeug und zur Durchführung eines autonomen oder Teilautonomen Fahrmanövers des Fahrzeugs, insbesondere eines Einpark- oder Ausparkmanövers, umfassend ein Kamerasystem, das mittels mehrerer Kameras Einzelbilder aus verschiedenen Bereichen einer Fahrzeugumgebung erfasst und mittels Bildverarbeitungsmittel geeignet transformiert, um hierdurch ein Gesamtbild der Fahrzeugumgebung zu generieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Durchführung des Fahrmanövers und zur Ermittlung einer Beschränkung das Gesamtbild der Fahrzeugumgebung verarbeitet wird, bei Vorliegen einer Beschränkung bei einem autonomen oder teilautonomen Fahrmanöver das Assistenzsystem in einen sicheren Zustand überführt wird.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/DE2012/100244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. B62D15/02 B60T7/12 G08G1/16 G06K9/00  
 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)  
 B62D B60T G08G G06K

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	EP 0 835 796 A2 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 15 April 1998 (1998-04-15)	1,2,4-10
Y	paragraphs [0001], [0053] - [0057]; claims; figures	3,5
Y	----- EP 2 312 497 A1 (HITACHI LTD [JP]) 20 April 2011 (2011-04-20) paragraphs [0008] - [0012]; claims; figures	3
Y	----- US 2005/270177 A1 (MORI YUKIO [JP] ET AL) 8 December 2005 (2005-12-08) paragraphs [0006] - [0016]; claims; figures	5
	-----	

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  19 November 2012	Date of mailing of the international search report  26/11/2012
---	--

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  Ducher, Alban
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2012/100244

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 0835796	A2	15-04-1998	DE 69730570 D1	14-10-2004
			DE 69730570 T2	03-02-2005
			EP 0835796 A2	15-04-1998
			US 6356828 B1	12-03-2002
			US 6424895 B1	23-07-2002
-----				
EP 2312497	A1	20-04-2011	EP 2312497 A1	20-04-2011
			JP 4970516 B2	11-07-2012
			JP 2011077772 A	14-04-2011
			US 2011074957 A1	31-03-2011
-----				
US 2005270177	A1	08-12-2005	JP 4470592 B2	02-06-2010
			JP 2005343296 A	15-12-2005
			US 2005270177 A1	08-12-2005
-----				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2012/100244

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. B62D15/02 B60T7/12 G08G1/16 G06K9/00  
 ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B62D B60T G08G G06K

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	EP 0 835 796 A2 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 15. April 1998 (1998-04-15)	1,2,4-10
Y	Absätze [0001], [0053] - [0057]; Ansprüche; Abbildungen	3,5
Y	----- EP 2 312 497 A1 (HITACHI LTD [JP]) 20. April 2011 (2011-04-20)	3
Y	Absätze [0008] - [0012]; Ansprüche; Abbildungen ----- US 2005/270177 A1 (MORI YUKIO [JP] ET AL) 8. Dezember 2005 (2005-12-08)	5
Y	Absätze [0006] - [0016]; Ansprüche; Abbildungen -----	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

<p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
---	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
19. November 2012	26/11/2012

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  Ducher, Alban
--	--

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2012/100244

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0835796	A2	15-04-1998	DE 69730570 D1 14-10-2004
			DE 69730570 T2 03-02-2005
			EP 0835796 A2 15-04-1998
			US 6356828 B1 12-03-2002
			US 6424895 B1 23-07-2002
-----			
EP 2312497	A1	20-04-2011	EP 2312497 A1 20-04-2011
			JP 4970516 B2 11-07-2012
			JP 2011077772 A 14-04-2011
			US 2011074957 A1 31-03-2011
-----			
US 2005270177	A1	08-12-2005	JP 4470592 B2 02-06-2010
			JP 2005343296 A 15-12-2005
			US 2005270177 A1 08-12-2005
-----			