

(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

18. Februar 2016 (18.02.2016)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/023544 A1(51) Internationale Patentklassifikation:
H04N 7/18 (2006.01) *G06K 9/00* (2006.01)

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200386

(22) Internationales Anmeldedatum: 22. Juni 2015 (22.06.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 216 159.2
14. August 2014 (14.08.2014) DE

(71) Anmelder: CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH [DE/DE]; Sieboldstraße 19, 90411 Nürnberg (DE).

(72) Erfinder: MEIS, Urban; Am Eglenbach 38, 73035 Göppingen (DE). GRESSMANN, Markus; Heilmeyersteige 71, 89075 Ulm (DE). PFEIFFER, Franz; Bei den Weihern 22, 89079 Ulm / Eisingen (DE). WOLBOLD, Christian; Heidestraße 4, 71272 Renningen (DE).

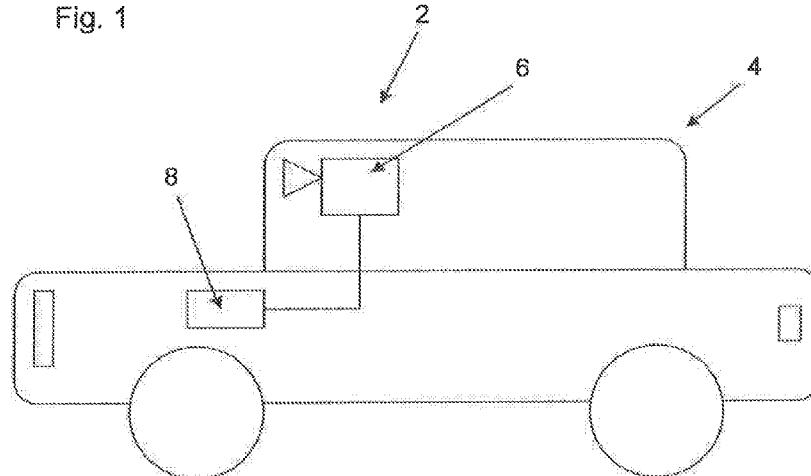
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRIVER ASSISTANCE SYSTEM

(54) Bezeichnung : FAHRERASSISTENZSYSTEM

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a driver assistance system (2) for a motor vehicle (4), comprising an environment camera (6) for generating image data, which represent the environment of the motor vehicle (4), and comprising a control and evaluation unit (8), wherein the control and evaluation unit (8) is designed to evaluate the image data and detect objects in such a way that partially transparent regions (16) are detected in the case of primary objects (10), in particular primary vehicles (10), in the environment of the motor vehicle (4).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Fahrerassistenzsystem (2) für ein Kraftfahrzeug (4) umfassend eine Umfeldkamera (6) zur Generierung von Bilddaten, die das Umfeld des Kraftfahrzeugs (4) abbilden, und umfassend eine Steuer-

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Beschreibung
Fahrerassistenzsystem

Die Erfindung betrifft ein Fahrerassistenzsystem für ein Kraftfahrzeug umfassend eine Umfeldkamera zur Generierung von Bilddaten, die das Umfeld des Kraftfahrzeugs abbilden, und umfassend eine Steuer- und Auswerteeinheit.

Aktuell werden Kraftfahrzeuge für den Straßenverkehr mehr und mehr mit Fahrerassistenzsystemen ausgestattet. Entsprechende Fahrerassistenzsysteme dienen dabei insbesondere dazu, die Sicherheit zu erhöhen und Unfälle zu vermeiden. Hierbei sind die meisten derzeit im Einsatz befindlichen Fahrerassistenzsysteme ausgelegt, um einen Fahrer oder Fahrzeugführer bei der Fahrzeugführung zu unterstützen.

So sind zum Beispiel Fahrerassistenzsysteme für Kraftfahrzeuge bekannt, die für eine Längsregelung, insbesondere eine Abstandsregelung, eingerichtet sind. Bei diesen wird das Vorfeld des Kraftfahrzeugs mittels eines Radarsystems sensisch überwacht und mit Hilfe einer Auswerteeinheit werden die Sensordaten des Radarsystems ausgewertet, wobei ein vorausfahrendes Fahrzeug als Hindernis erkannt wird. Unterschreitet das Kraftfahrzeug mit dem Fahrerassistenzsystem einen vorgegebenen Mindestabstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug, so reduziert das Fahrerassistenzsystem vollautomatisch die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges, bis der vorgegebene Mindestabstand wieder überschritten wird. Vergrößert sich der Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug über den vorgegebenen Mindestabstand, so erhöht das Fahrerassistenzsystem die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges wieder, zumindest bis zu einem vom Fahrer des Kraftfahrzeuges vorgegebenen Grenzwert.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein vorteilhaftes Fahrerassistenzsystem anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Fahrerassistenzsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den rückbezogenen Ansprüchen enthalten.

Das Fahrerassistenzsystem ist dabei für ein Kraftfahrzeug ausgelegt und kommt dementsprechend in einem Kraftfahrzeug zum Einsatz. Es umfasst eine Umfeldkamera zur Generierung von Bilddaten, die das Umfeld des Kraftfahrzeuges oder zumindest das Vorfeld des Kraftfahrzeuges abbilden, sowie einen Steuer- und Auswerteeinheit, welche zur Auswertung der Bilddaten und zur Objekterkennung eingerichtet ist. Die Auswertung und Objekterkennung erfolgt dabei derart, dass Objekte, insbesondere Fahrzeuge, wie beispielsweise Personenkraftwagen, im Vorfeld des Kraftfahrzeuges mit dem Fahrerassistenzsystem erkannt werden und dass darüber hinaus teiltransparente Bereiche bei diesen Objekten ermittelt werden. Die Objekte befinden sich dabei im direkten Sichtfeld der Umfeldkamera und diese Objekte werden nachfolgend als primäre Objekte oder primäre Fahrzeuge bezeichnet.

In vielen Situationen verdecken die primären Objekte, also typischerweise unmittelbar vorausfahrende Fahrzeuge, dabei die direkte Sicht auf weitere relevante Objekte, nachfolgend sekundäre Objekte genannt, die sich vor den primären Objekten befinden, weswegen diese sekundären Objekte von einer Umfeldkamera eines Fahrerassistenzsystems nach dem Stand der Technik nicht erfasst werden. Bei dem hier vorgestellten Fahrerassistenzsystem hingegen wird der Umstand ausgenutzt, dass Fahrzeuge, insbesondere Personenkraftwagen, typischerweise eine zumindest teilweise transparente Heckscheibe und eine zumindest teilweise transparente Frontscheibe aufweisen, durch welche ein Fahrer eines nachfolgenden Kraftfahrzeuges typischerweise hindurchsieht, um auf diese Weise eine so genannte vorausschauende Fahrzeugführung umzusetzen. Diese Vorgehensweise wird mit dem hier vorgestellten Fahrerassistenzsystem nachgeahmt und hierzu

ermittelt die Steuer- und Auswerteeinheit teiltransparente Bereiche bei erkannten primären Objekten. In günstigen Fällen sind diese teiltransparenten Bereiche als Sichtkanal oder Sichttunnel durch das primäre Objekt nutzbar, sodass dieser Bereich zur Erweiterung des effektiven Sichtfeldes genutzt werden kann.

Ist ein entsprechender teiltransparenter Bereich bei einem primären Objekt ermittelt, so werden die Bilddaten der Umfeldkamera, die den erkannten teiltransparenten Bereich abbilden, durch die Steuer- und Auswerteeinheit derart ausgewertet, dass sekundäre Objekte im Umfeld und insbesondere im Vorfeld des Kraftfahrzeugs mit dem Fahrerassistenzsystem erkannt werden, die durch den teiltransparenten Bereich bei dem primären Objekt hindurch abgebildet werden. Vereinfacht ausgedrückt wird bei vorausfahrenden Fahrzeugen geprüft, ob die Möglichkeit besteht, durch die Heckscheibe und die Frontscheibe des vorausfahrenden Fahrzeugs, sofern vorhanden, hindurchzusehen, und sofern dies der Fall ist, so wird diese Möglichkeit auch genutzt. In der Folge wird dann nicht nur das Verhalten des unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeugs überwacht, sondern darüber hinaus auch die Verkehrssituation außerhalb des direkten Sichtfeldes der Umfeldkamera vor dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug.

Hierzu werden die Bilddaten, die ein erkanntes primäres Objekt, also zum Beispiel einen unmittelbar vorausfahrenden Personenkraftwagen, abbilden, bevorzugt einer zusätzlichen Analyse unterzogen, im Rahmen derer überprüft wird, ob in der Abbildung des primären Objektes ein ausreichend transparentes Objekt, also insbesondere eine Heckscheibe, erkennbar ist. Die Erkennung einer entsprechenden Heckscheibe erfolgt dabei je nach Anwendungszweck unter Zuhilfenahme unterschiedlicher Algorithmen oder Operatoren, also zum Beispiel mit Hilfe von Symmetrieoperatoren oder mit Hilfe einer Kantenerkennung. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, zur Bestimmung eines Heckscheibenbereiches bei einem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug eine Bildsequenz der Umfeldkamera auszuwerten und hierbei den optischen Fluss zu analysieren. Hierbei wird innerhalb der Bildausschnitte, die das unmittelbar vorausfahrende Fahrzeug abbilden, nach charakteristischen Objekten und/oder charakteristischen Bewegungen gesucht,

wie zum Beispiel Leitpfosten, die sich innerhalb der Bildausschnitte, die das unmittelbar vorausfahrende Fahrzeug abbilden, befinden und sich relativ zum Rand der Bildausschnitte bewegen. Weiterhin werden in einigen Anwendungsfällen teil-transparente Bereiche bei primären Objekten dadurch ermittelt, dass Strukturen oder Objekte innerhalb der Bildausschnitte, die das primäre Objekt abbilden, mittels eines entfernungs-messenden Verfahrens bestimmt werden, deren Abstand zum Kraftfahrzeug mit dem Fahrerassistenzsystem vom Abstand zwischen dem primären Objekt und dem Kraftfahrzeug mit dem Fahrerassistenzsystem signifikant abweicht. Geeignete entfernungs-messende Verfahren sind dabei prinzipiell bekannt. So lässt sich bei einer monokularen Umfeldkamera ein sogenanntes „Structure from Motion“-Verfahren nutzen, während bei einer binokularen oder multiokularen Umfeldkamera einfach der Stereoeffekt ausgenutzt wird.

Ist dann ein entsprechender Bildausschnitt, der einen teilweise transparenten Bereich abbildet, erkannt und ein entsprechender Sichtkanal durch die Heckscheibe und die Frontscheibe eines unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeuges bestimmt, so werden die Bilddaten dieses Bildausschnittes ausgewertet, um in diesem Bereich sekundäre Objekte zu bestimmen und zu erkennen, die zumindest teilweise aufgrund des unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeugs nicht im direkten Sichtfeld der Umfeldkamera liegen. Als sekundäre Objekte werden hierbei alle für die Verkehrssituation relevanten Objekte erfasst und erkannt, also beispielsweise auch Verkehrsschilder oder Ampelanlagen.

Einer bevorzugten Ausgestaltung des Fahrerassistenzsystems entsprechend werden lediglich weitere Verkehrsteilnehmer als sekundäre Objekte erkannt, also beispielsweise Lastkraftwagen, Personenkraftwagen, Motorräder, Fahrräder oder Fußgänger. Gerade diese sekundären Objekte sind für eine vorausschauende Fahrweise von besonderer Relevanz, da sich diese typischerweise mit einer Eingengeschwindigkeit durch den Straßenverkehr bewegen, wobei sich Richtung und Geschwindigkeit der Bewegung jederzeit ändern können, weswegen eine frühzeitige Erkennung hier besonders vorteilhaft ist.

Bevorzugt ist die Steuer- und Auswerteeinheit zudem für eine Längsregelung des Kraftfahrzeuges und insbesondere für eine Abstandsregelung eingerichtet, wobei bei der Längsregelung sowohl primäre Objekte als auch sekundäre Objekte, insbesondere deren relative Bewegungen bezogen auf das Kraftfahrzeug mit dem Fahrerassistenzsystem, berücksichtigt werden. Das Fahrerassistenzsystem ist somit bevorzugt für eine Abstandsregelung zu einem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug ausgelegt, allerdings erfolgt die Abstandsregelung nicht allein auf der Basis des Abstandes zum unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug, wie dies bei einem Fahrerassistenzsystem nach dem Stand der Technik der Fall ist, sondern es wird darüber hinaus die Verkehrssituation vor dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug mitberücksichtigt, zumindest soweit dies möglich ist, also zumindest dann, wenn bei dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug ein teiltransparenter Bereich erkannt wird und ein Sichtkanal oder Sichttunnel nutzbar ist, durch welchen die Verkehrssituation vor dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug hindurch abgebildet wird.

Ziel ist es dabei unter anderem, Gefahrensituationen frühzeitig zu erkennen, um dann auch frühzeitig auf Gefahrensituationen reagieren zu können, wodurch die Sicherheit im Straßenverkehr weiter erhöht werden kann. Eine weitere Zielsetzung besteht darin, eine möglichst sanfte Abstandsregelung zu realisieren, bei der die Längsregelung mit Hilfe geringer Beschleunigungen und Verzögerungen vorgenommen wird, bei der also insbesondere starke Verzögerungen soweit möglich vermieden werden. Eine entsprechend sanfte Regelung des Abstandes zu einem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug wird gerade durch die vorausschauende Fahrweise ermöglicht, da aus der Verkehrssituation vor dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug auch auf das zukünftige Verhalten des Fahrzeugführers des unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeuges geschlossen werden kann und dementsprechend auch auf die zeitliche Entwicklung des Abstandes zum unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug. Infolgedessen lässt sich dann eine präventive Geschwindigkeitsanpassung vornehmen, wodurch eine verbleibende notwendige Geschwindigkeitsänderung schwächer ausfällt, wenn dann das vorhergesagte Szenario tatsächlich auftritt.

Wird also zum Beispiel im Vorfeld des unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeuges ein Verkehrsschild mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung erkannt, so ist davon auszugehen, dass der Fahrzeugführer des unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeuges die Geschwindigkeit seines Fahrzeuges an die Geschwindigkeitsbegrenzung anpassen wird, also insbesondere die aktuelle Geschwindigkeit reduzieren wird, und dementsprechend wird das Fahrerassistenzsystem nach einer Erkennung dieses Verkehrsschildes eine entsprechende Geschwindigkeitsanpassung, insbesondere eine Geschwindigkeitsreduzierung, präventiv vornehmen. Das Fahrerassistenzsystem beginnt somit in den meisten Fällen mit einer Geschwindigkeitsanpassung, bevor eine Geschwindigkeitsänderung beim unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug auftritt, wodurch das zur Verfügung stehende Zeitfenster für eine Geschwindigkeitsanpassung des Kraftfahrzeuges mit dem Fahrerassistenzsystem vergrößert ist, was wiederum eine sanftere, also langsamere, Geschwindigkeitsanpassung ermöglicht.

Von Vorteil ist es dabei des Weiteren, wenn die Längsregelung des Kraftfahrzeugs mit dem Fahrerassistenzsystem in Abhängigkeit des relativen Abstandes zwischen einem primären Objekt und einem sekundären Objekt erfolgt oder dieser Abstand zumindest berücksichtigt wird. Insbesondere in Stausituationen oder bei Kolonnenfahrten müssen in relativ kurzen zeitlichen Abständen Geschwindigkeitsänderungen vorgenommen werden und in diesen Fällen ist außerdem ein relativ einfacher Zusammenhang zwischen dem relativen Abstand zwischen einem primären Objekt und einem sekundären Objekt, also insbesondere zwischen einem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug und einem weiter vorausfahrenden Fahrzeug, und dem Abstand zwischen dem Kraftfahrzeug mit dem Fahrerassistenzsystem und dem primären Objekt, also insbesondere dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug, gegeben, so dass sich aus der Entwicklung des relativen Abstandes zwischen dem primären Objekt und dem sekundären Objekt auf eine notwendige Geschwindigkeitsanpassung des Kraftfahrzeuges mit dem Fahrerassistenzsystem schließen lässt.

In vorteilhafter Weiterbildung wird bei der Längsregelung nicht nur der relative Abstand zwischen dem primären Objekt und dem sekundären Objekt berücksichtigt, sondern darüber hinaus auch der relative Abstand zwischen dem sekundären Objekt und einem davor befindlichen Objekt oder sogar weiterer Objekte, die sich in noch größerer Entfernung im Vorfeld des Kraftfahrzeuges mit dem Fahrerassistenzsystem befinden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Fahrerassistenzsystems ist die Steuer- und Auswerteeinheit zur Erkennung von Lichtsignalen einer Lichtanlage eines Fahrzeuges, insbesondere von Bremssignalen, eingerichtet. In diesem Fall wird dann bereits eine Geschwindigkeitsänderung, insbesondere eine Geschwindigkeitsreduzierung, vorgenommen, wenn ein entsprechendes Lichtsignal, beispielsweise ein Warnblinklichtsignal oder ein Bremssignal, erkannt wird, wodurch eine sehr frühe Reaktion des Fahrerassistenzsystems erfolgen kann.

Von Vorteil ist es weiter, wenn die Umfeldkamera im Bereich der Frontscheibe und im Bereich des Dachhimmels des Kraftfahrzeuges positioniert ist, da bei einer derartigen Positionierung ein günstiger Blickwinkel für die Umfeldkamera realisiert wird. Zudem ist es zweckdienlich, eine so genannte Stereo-Kamera als Umfeldkamera einzusetzen, da entsprechende Kamerasyteme prinzipiell eine Abstandsbestimmung auf der Basis der Bilddaten erlauben.

Darüber hinaus ist es schließlich vorteilhaft, Sensordaten oder Messdaten weiterer Sensorsysteme zu nutzen, um so auf der Grundlage einer größeren Datenbasis die Längsregelung des Kraftfahrzeuges mit dem Fahrerassistenzsystem vorzunehmen. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn entsprechende Sensorsysteme ohnehin für das Kraftfahrzeug vorgesehen sind, beispielsweise zur Realisierung weiterer Fahrerassistenzsysteme. Günstig ist es hierbei zum Beispiel bei der Längsregelung Messdaten eines Radarsystems zu berücksichtigen, wobei das Radarsystem bevorzugt für eine so genannte Mehrwegeausbreitung ausgebildet ist. Bei einem solchen Radarsystem werden über die Mehrwegeausbreitung nicht nur Objekte oder Hindernisse erkannt, welche die Radarwellen direkt reflek-

tieren und zurück in Richtung des Senders werfen, sondern darüber hinaus auch Objekte, die erst nach einer Reflektion an einem anderen Objekt von Radarwellen getroffen werden. Auf diese Weise ist es dann prinzipiell möglich, mit Hilfe von Radarwellen nicht nur unmittelbar vorausfahrende Fahrzeuge zu erfassen, sondern auch Fahrzeuge oder Objekte, die sich vor den unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeugen befinden. Dabei wird zum Beispiel der Umstand ausgenutzt, dass sich die vom Kraftfahrzeug mit dem Radarsystem ausgesandten Radarwellen auch zwischen der Fahrbahn und dem Unterboden des unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeuges ausbreiten und auf diese Weise auch zu einem weiter vorausfahrenden Fahrzeug gelangen können.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 in einer Art Blockschaltbilddarstellung ein Kraftfahrzeug mit einem Fahrerassistenzsystem sowie

Fig. 2 in einer Voraussicht das Vorfeld des Kraftfahrzeuges.

Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren jeweils mit den gleichen Bezugssymbolen versehen.

Ein nachfolgend exemplarisch beschriebenes und in Fig. 1 skizziertes Fahrerassistenzsystem 2 ist in ein Kraftfahrzeug 4 eingebaut und umfasst eine Umfeldkamera 6 sowie eine Steuer- und Auswerteeinheit 8. Die Umfeldkamera 6 dient hierbei zur Generierung von Bilddaten, die das Umfeld oder die Umgebung und insbesondere das Vorfeld des Kraftfahrzeugs 4 abbilden, und diese Bilddaten werden dann mit Hilfe der Steuer- und Auswerteeinheit 8, welche alternativ in die Umfeldkamera 6 integriert ist, ausgewertet.

Ein mit der Umfeldkamera 6 aufgenommenes Bild ist in Fig. 2 skizziert und zeigt ein unmittelbar vorausfahrendes Fahrzeug 10, ein weiter vorausfahrendes Fahr-

zeug, welches versetzt zum unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug 10 positioniert ist und nachfolgend als versetztes Fahrzeug 12 bezeichnet wird, sowie ein Fahrzeug, welches durch das unmittelbar vorausfahrende Fahrzeug 10 vollständig verdeckt ist und dementsprechend nachfolgend als verdecktes Fahrzeug 14 bezeichnet wird.

Ein Fahrer oder Fahrzeugführer des Kraftfahrzeuges 4 mit dem Fahrerassistenzsystem 2 würde in diese Situation alle drei Fahrzeuge 10, 12, 14 erkennen oder wahrnehmen, in dem dieser durch den teilweise transparenten Sichtkanal 16, der aufgrund der zumindest teilweise transparenten Heckscheibe und der zumindest teilweise transparenten Frontscheibe des unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeuges 10 gegeben ist, hindurch blickt. Reagiert der Fahrer dann nicht nur auf Aktionen des unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeugs 10, sondern auch auf entsprechende Aktionen der anderen beiden Fahrzeuge 12, 14, so wird typischerweise von einer so genannten vorausschauenden Fahrweise gesprochen.

Diese vorausschauende Fahrweise wird mit Hilfe des Fahrerassistenzsystems 2 nachgeahmt, wobei die Steuer- und Auswerteeinheit 8 bei der Analyse der Bilddaten der Umfeldkamera 6 nicht nur Objekte, wie das unmittelbar vorausfahrende Fahrzeug 10 erkennt, sondern darüber hinaus auch den teilweise transparenten Sichtkanal 16. Daraufhin werden die Bilddaten, die den teilweise transparenten Sichtkanal 16 abbilden, zusätzlich ausgewertet, wobei auch Objekte, die das verdeckte Fahrzeug 14 oder den verdeckten Teil des versetzten Fahrzeugs 12 abbilden, erkannt werden. Die Analyse der Bilddaten, die den teilweise transparenten Sichtkanal 16 abbilden, erfolgt dabei mit Hilfe eines modifizierten Algorithmus, der zum Beispiel berücksichtigt, dass Front- und/oder Heckscheiben von Fahrzeugen mitunter getönt sind, was zum Beispiel zu einer Kontrastveränderung oder Farbverschiebung führt.

Infolge der Auswertung der Bilddaten der Umfeldkamera 6, welche als so genannte Stereo-Kamera ausgebildet ist, werden nicht nur die vorausfahrenden Fahrzeuge 10, 12, 14 erkannt, sondern es werden darüber hinaus der relative Abstand

zwischen dem Kraftfahrzeug 4 mit dem Fahrerassistenzsystem 2 und dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug 10 sowie die relativen Abstände zwischen dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug 10 und den weiter vorausfahrenden Fahrzeugen 12, 14 bestimmt. Diese relativen Abstände werden dann einer Längsregelung des Kraftfahrzeuges 4 durch das Fahrerassistenzsystem 2 zugrunde gelegt. Die Längsregelung dient dabei vor allem dazu sicherzustellen, dass ein vorgegebener, also in der Steuer- und Auswerteeinheit 8 hinterlegter, geschwindigkeitsabhängiger Mindestabstand zwischen dem Kraftfahrzeug 4 mit dem Fahrerassistenzsystem 2 und dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug 10 nicht unterschritten wird, wobei die Geschwindigkeitsregelung im Rahmen der Längsregelung so sanft wie möglich vorgenommen wird.

Dementsprechend erfolgt eine Geschwindigkeitsanpassung durch das Fahrerassistenzsystem 2 nicht erst bei einer Veränderung des relativen Abstandes zwischen dem Kraftfahrzeug 4 mit dem Fahrerassistenzsystem 2 und dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug 10, sondern bereits bei einer Veränderung des relativen Abstandes zwischen dem unmittelbare vorausfahrenden Fahrzeug 10 und einem weiter vorausfahrenden Fahrzeug 12, 14, da eine entsprechende Änderung darauf schließen lässt, dass in naher Zukunft eine Geschwindigkeitsanpassung beim Kraftfahrzeug 4 mit dem Fahrerassistenzsystem 2 notwendig wird.

Verringert sich nun der relative Abstand zwischen dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug 10 und einem weiter vorausfahrenden Fahrzeug 12, 14, so wird die nicht näher dargestellte Antriebseinheit des Kraftfahrzeuges 4 mit dem Fahrerassistenzsystem 2 durch die Steuer- und Auswerteeinheit 8 derart angesteuert, dass sich die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges 4 reduziert. Erst wenn sich dann auch der relative Abstand zwischen dem Kraftfahrzeug 4 mit dem Fahrerassistenzsystem 2 und dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug 10 verringert, wird zusätzlich durch die Steuer- und Auswerteeinheit 8 die ebenfalls nicht näher dargestellte Bremsanlage des Kraftfahrzeuges 4 angesteuert und für eine Reduzierung der Geschwindigkeit genutzt.

Zudem ist die Steuer- und Auswerteeinheit 8 zur Erkennung von Lichtsignalen 18 ausgebildet und dementsprechend werden Lichtsignale 18 wie Warnblinklichtsignale oder Bremssignale von der Steuer- und Auswerteeinheit 8 erkannt. Wird nun ein entsprechendes Lichtsignal 18 bei einem der weiter vorausfahrenden Fahrzeuge 12, 14 erkannt, so steuert die Steuer- und Auswerteeinheit 8 die Bremsanlage des Kraftfahrzeuges 4 sofort an, sodass diese zur Reduzierung der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges 4 genutzt wird. Werden in der Folge entsprechende Lichtsignale 18 auch am unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug 10 erkannt oder reduziert sich der relative Abstand zwischen dem Kraftfahrzeug 4 mit dem Fahrerassistenzsystem 2 und dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug 10, so wird die Verzögerung, die mittels der Bremsanlage realisiert wird, weiter erhöht, wobei der von der Steuer- und Auswerteeinheit 8 vorgegebene Wert für die Verzögerung an die Änderung des relativen Abstandes zwischen dem Kraftfahrzeug 4 mit dem Fahrerassistenzsystem 2 und dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug 10 angepasst ist.

Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr können auch andere Varianten der Erfindung von dem Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Gegenstand der Erfindung zu verlassen. Insbesondere sind ferner alle im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel beschriebenen Einzelmerkmale auch auf andere Weise miteinander kombinierbar, ohne den Gegenstand der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

- 2 Fahrerassistenzsystem
- 4 Kraftfahrzeug
- 6 Umfeldkamera
- 8 Steuer- und Auswerteeinheit
- 10 unmittelbar vorausfahrendes Fahrzeug
- 12 versetztes Fahrzeug
- 14 verdecktes Fahrzeug
- 16 teilweise transparenter Sichtkanal
- 18 Lichtsignal

Ansprüche

1. Fahrerassistenzsystem (2) für ein Kraftfahrzeug (4) umfassend eine Umfeldkamera (6) zur Generierung von Bilddaten, die das Umfeld des Kraftfahrzeuges (4) abbilden, und umfassend eine Steuer- und Auswerteeinheit (8),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuer- und Auswerteeinheit (8) zur Auswertung der Bilddaten und zur Objekterkennung derart eingerichtet ist, dass teiltransparente Bereiche (16) bei primären Objekten (10), insbesondere bei primären Fahrzeugen (10), im Umfeld des Kraftfahrzeuges (4) erkannt werden.
2. Fahrerassistenzsystem (2) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuer- und Auswerteeinheit (8) derart eingerichtet ist, dass die Bilddaten, die erkannte teiltransparenten Bereiche (16) bei den primären Objekten (10) abbilden, derart ausgewertet werden, dass sekundäre Objekte (12,14) im Umfeld des Kraftfahrzeuges (4) erkannt werden, die durch die teiltransparenten Bereiche (16) bei den primären Objekten (10) hindurch abgebildet werden.
3. Fahrerassistenzsystem (2) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass weitere Verkehrsteilnehmer (12,14) als sekundäre Objekte (12,14) im Umfeld des Kraftfahrzeuges (4) erkannt werden.
4. Fahrerassistenzsystem (2) nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuer- und Auswerteeinheit (8) für eine Längsregelung des Kraftfahrzeuges (4) eingerichtet ist, wobei bei der Längsregelung sowohl primäre Objekte (10) als auch sekundäre Objekte (12,14) berücksichtigt werden.

5. Fahrerassistenzsystem (2) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Längsregelung in Abhängigkeit des relativen Abstandes zwischen einem primären Objekt (10) und einem sekundären Objekt (12,14) vorgenommen wird.
6. Fahrerassistenzsystem (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuer- und Auswerteeinheit (8) zur Erkennung von Lichtsignalen (18) einer Lichtanlage, insbesondere von Bremssignalen, eines Fahrzeuges (10,12,14) eingerichtet ist.
7. Fahrerassistenzsystem (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Umfeldkamera (6) im Bereich der Frontscheibe und im Bereich des Dachhimmels des Kraftfahrzeuges (4) positioniert ist.
8. Fahrerassistenzsystem (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Umfeldkamera (2) als Stereo-Kamera ausgebildet ist.
9. Fahrerassistenzsystem (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuer- und Auswerteeinheit (8) für eine Längsregelung des Kraftfahrzeuges (4) eingerichtet ist, wobei bei der Längsregelung Messdaten eines Radarsystems berücksichtigt werden.

1/1

Fig. 1

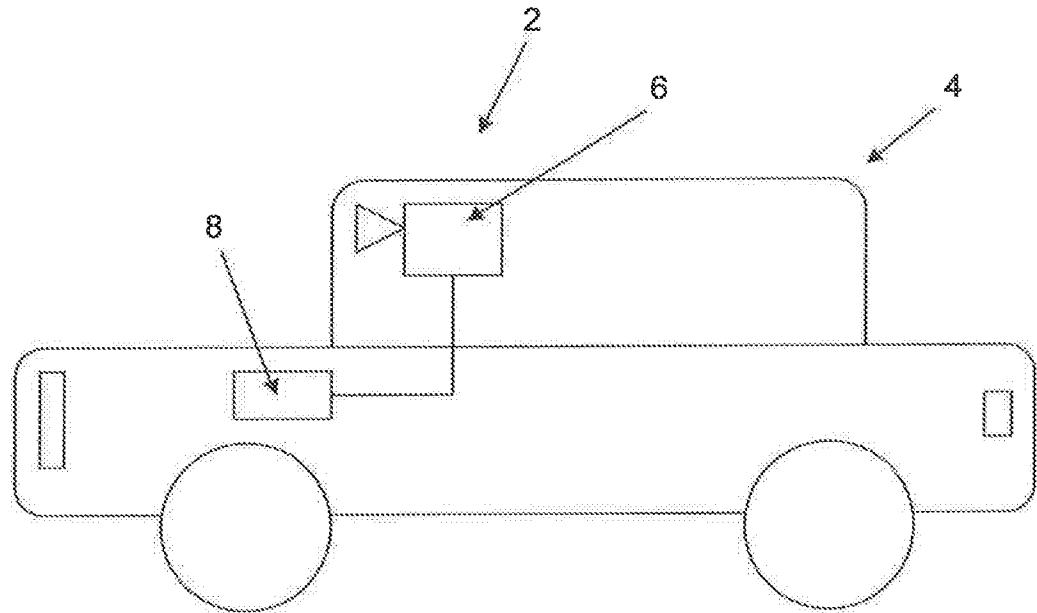
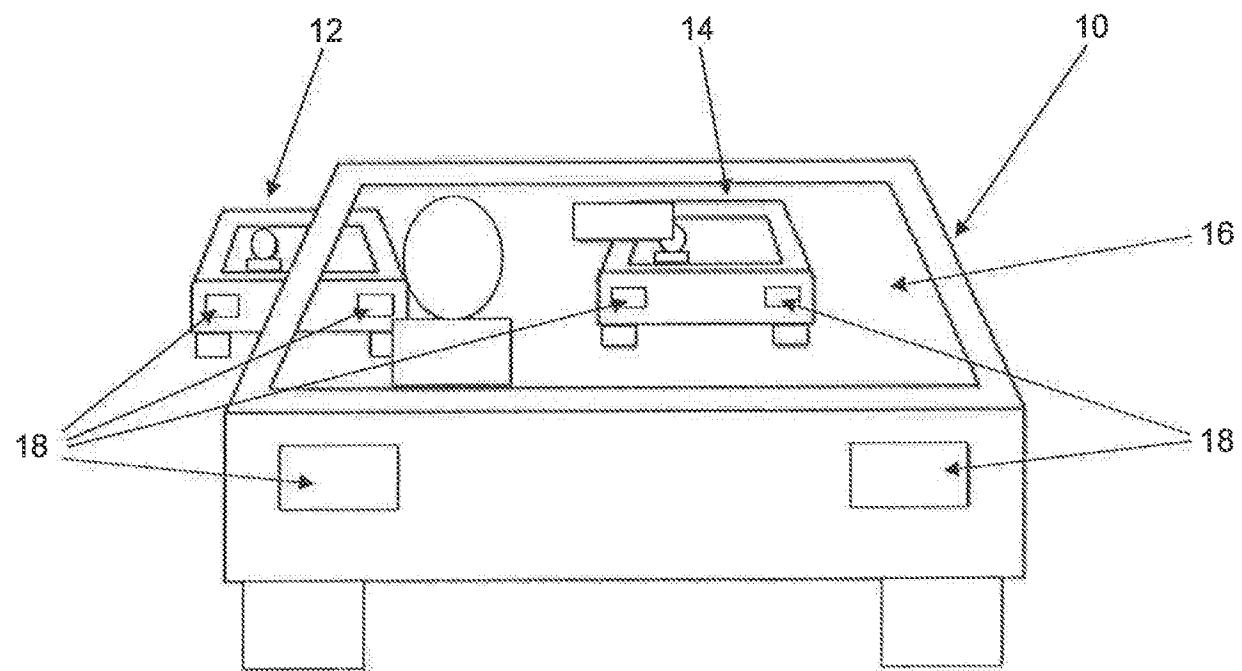


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200386

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H04N7/18 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)
H04N G06K G08G

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/083313 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; FOLTIN JOHANNES [DE]) 13 June 2013 (2013-06-13) page 5, line 11 - line 26 page 9, line 1 - page 12, line 13 figures 1-4 -----	1-9
A	DE 10 2009 057553 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 16 June 2011 (2011-06-16) paragraph [0040] figure 1 -----	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	Date of mailing of the international search report
26 October 2015	30/10/2015
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 Van der Zaal, Robert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200386

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013083313 A1	13-06-2013	CN 103987575 A DE 102011088130 A1 EP 2788224 A1 JP 2015506014 A KR 20140104954 A US 2015120160 A1 WO 2013083313 A1	13-08-2014 13-06-2013 15-10-2014 26-02-2015 29-08-2014 30-04-2015 13-06-2013
DE 102009057553 A1	16-06-2011	DE 102009057553 A1 DE 112010003570 A5 EP 2510510 A1 JP 2013513901 A US 2012245832 A1 WO 2011069488 A1	16-06-2011 28-06-2012 17-10-2012 22-04-2013 27-09-2012 16-06-2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/200386

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H04N7/18 G06K9/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H04N G06K G08G

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	WO 2013/083313 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; FOLTIN JOHANNES [DE]) 13. Juni 2013 (2013-06-13) Seite 5, Zeile 11 - Zeile 26 Seite 9, Zeile 1 - Seite 12, Zeile 13 Abbildungen 1-4 -----	1-9
A	DE 10 2009 057553 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 16. Juni 2011 (2011-06-16) Absatz [0040] Abbildung 1 -----	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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. Oktober 2015	30/10/2015

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

Van der Zaal, Robert

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/200386

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013083313 A1	13-06-2013	CN 103987575 A DE 102011088130 A1 EP 2788224 A1 JP 2015506014 A KR 20140104954 A US 2015120160 A1 WO 2013083313 A1	13-08-2014 13-06-2013 15-10-2014 26-02-2015 29-08-2014 30-04-2015 13-06-2013
DE 102009057553 A1	16-06-2011	DE 102009057553 A1 DE 112010003570 A5 EP 2510510 A1 JP 2013513901 A US 2012245832 A1 WO 2011069488 A1	16-06-2011 28-06-2012 17-10-2012 22-04-2013 27-09-2012 16-06-2011