

(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
13. September 2007 (13.09.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/101744 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01C 21/36 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/050712

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Januar 2007 (25.01.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 010 481.1 7. März 2006 (07.03.2006) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MUELLER, Mario** [DE/DE]; Modersohnweg 5, 30519 Hannover (DE).

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

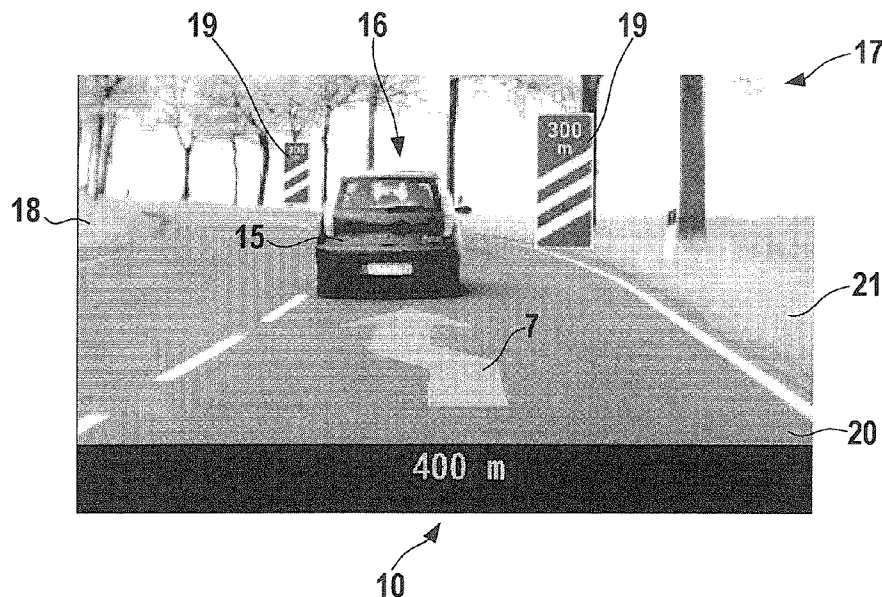
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR DISPLAYING NAVIGATION INSTRUCTIONS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR ANZEIGE VON NAVIGATIONSHINWEISEN



(57) Abstract: The invention relates to a method and a system for displaying navigation instructions (7) of a navigation system in a vehicle (F). According to the invention, a section of the vehicle surroundings is recorded by a camera (2) and displayed as an image of the surroundings (9) by means of a display unit (4), the navigation instruction (7) being also displayed by means of the display unit (4). When objects (15) that move relative to the vehicle (F) and/or relative to the surroundings and that are recognized and displayed in the surroundings image (9) as the object image (16) are recorded, the navigation instruction (7) is arranged and/or displaced and/or modified in terms of its position and/or its size and/or its form in such a manner in the image of the surroundings (9) that there is no overlap between the object image (16) and the navigation instruction (7).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/101744 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Anordnung zur Anzeige von Navigationshinweisen (7) eines Navigationssystems in einem Fahrzeug (F), wobei ein Ausschnitt der Fahrzeugumgebung von einer Kamera (2) aufgenommen und als Umgebungsbild (9) mittels einer Anzeigeeinheit (4) angezeigt wird, wobei der Navigationshinweis (7) ebenfalls mittels der Anzeigeeinheit (4) angezeigt wird, und wobei bei aufgenommenen, sich relativ zum Fahrzeug (F) und/oder relativ zur Umgebung bewegendenden Objekten (15), die erkannt und im Umgebungsbild (9) als Objektbild (16) angezeigt werden, der Navigationshinweis (7) in seiner Position und/oder Größe und/oder Form derart innerhalb des Umgebungsbilds (9) angeordnet und/oder verschoben und/oder verändert wird, dass keine Überschneidung zwischen dem Objektbild (16) und dem Navigationshinweis (7) vorliegt.

5 Beschreibung

Titel

Verfahren und Anordnung zur Anzeige von Navigationshinweisen

10

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anzeige mindestens eines von einem Navigationssystem eines Fahrzeugs gelieferten Navigationshinweises, wobei ein
15 Ausschnitt der Fahrzeugumgebung von einer Kamera aufgenommen und von einer Anzeigeeinheit als Umgebungsbild angezeigt wird, und wobei der in Abhängigkeit einer Fahrzielposition und der aktuellen Position des Fahrzeugs ermittelte Navigationshinweis ebenfalls von der Anzeigeeinheit angezeigt wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Anordnung mit der ein derartiges Verfahren durchführbar ist.

20

Zur Unterstützung der Fahrer von Kraftfahrzeugen ist es bekannt, videobasierte Fahrerassistenzsysteme einzusetzen, die in einem Display von einer Kamera aufgenommene Bilder anzeigen. Auf diese Weise kann der Fahrer zum Beispiel mit
25 einem Rückfahrkamerasystem bei einem rückwärts ausgeführten Einparkvorgang in der Erkennung von Parklückenbegrenzungen oder Hindernissen unterstützt werden. Durch den Einsatz von infrarotempfindlichen Bildsensoren, beispielsweise gemäß der WO 2004/047449 A1, kann der Fahrer im Rahmen sogenannter Nightview-Systeme auch bei schlechten Sichtverhältnissen oder Wetterbedingungen wirkungsvoll unterstützt werden. Auch aus der WO 2003/064213 A1 ist ein „automobiles Infrarot-
30 Nachtsichtgerät“ bekannt, das ein aufbereitetes Kamerabild des vor dem Fahrer liegenden Bereichs selektiv anzeigt.

Um den Fahrer bei derartigen Assistenzsystemen noch weiter zu unterstützen ist es ebenfalls bekannt, zusätzliche Informationen zu erzeugen oder abzurufen und diese

ergänzend in die von der Bildsensoreinheit aufgenommenen und in der Anzeigeeinheit dargestellten Bilder einzuzeichnen. So können beispielsweise bei einem Nighview-System mit integrierter Fahrspurerkennung die Fahrspur des Fahrzeugs oder bei einem Rückfahrkamerasystem Hilfslinien zur Erleichterung des Einparkvorgangs als zusätzliche
5 Informationen ebenfalls in der Anzeigeeinheit optisch dargestellt werden. Auch können Symbole oder Texte als Zusatzinformationen erzeugt und angezeigt werden. Dabei werden stets künstlich erzeugte graphische Daten gleichzeitig mit den aufgenommenen Bildern der realen Umgebung des Fahrzeugs in einer Anzeigeeinheit dargestellt. Als Anzeigeeinheit kann vorzugsweise ein Display oder Monitor dienen.

10

Ein Verfahren der eingangsgenannten Art und eine entsprechende Anordnung ist aus der DE 101 38 719 A1 bekannt. Dabei werden Navigationshinweise in die von einer Fahrzeugkamera aufgenommenen und in der Anzeigeeinheit dargestellten Bilder der Fahrzeugumgebung eingeblendet. Auch wird dort gelehrt, die Fahrzeugneigung in der
15 Längs- und Querachse bei der Anzeigenerstellung zu berücksichtigen.

15

Weiterhin ist es aus der JP 11023305 A1 bekannt, dass Hindernisse, die etwa in Form von stehenden oder sich bewegenden Objekten, beispielsweise als Fremdfahrzeuge vorliegen können, statt von den eingeblendeten Navigationshinweisen verdeckt, von diesen
20 lediglich transparent überlagert werden.

20

Ferner stellen auch die JP 09325042 A1 und die JP 2004257979 A1 Verfahren vor, bei denen Navigationshinweise in einer Anzeigeeinheit angezeigt werden, wobei die Distanz von Fahrzeugposition und Zielposition jeweils besonders für die Anzeigenerstellung
25 berücksichtigt wird.

25

So ist es aus der JP 09325042 A1 beispielsweise bekannt, Navigationspfeile in ein von einer Videokamera aufgenommenes Bild einzublenden, wobei Abbiegepfeile in ihrer Länge an die Entfernung bis zum Abbiegepunkt angepasst werden.

30

Die JP 2004257979 A1 offenbart, dass Abbiegehinweise dann in ein von einer Kamera aufgenommenes Bild eingeblendet werden, wenn die Entfernung der aktuellen Fahrzeugposition zum Abbiegepunkt kleiner oder gleich einem bestimmten Wert ist.

In Anzeigen eingeblendete Navigationshinweise dienen allgemein dazu, den Fahrer in komplizierten Verkehrssituationen zu entlasten und ihm generell zu einer verbesserten Orientierung zu verhelfen. Besonders deutlich zeigen sich die Vorteile von Navigationshinweisen bei dicht aufeinanderfolgenden Seitenstraßen im schnell fließenden Verkehr.

5

Die Anzeigeeinheit in Form eines im Navigationsgerät integrierten Displays oder eines separaten meist kleineren im Fahrzeugcockpit angeordneten Displays stellt üblicherweise Navigationshinweise in Form von Pfeilen, Straßennamen oder Entfernungen dar.

10

Obwohl aus dem vorgenannten Stand der Technik, insbesondere aus der DE 101 38 719 A1 bekannt ist, die eingeblendeten Navigationshinweise an das von der Kamera aufgenommene Bild anzupassen, indem das Bild des Navigationshinweises einem Originalbild der Kamera bzw. der Anzeige überlagert wird (Overlay), und dadurch eine gewisse Transparenz des Navigationshinweises erreicht werden kann, ist es dennoch für den Fahrer unbefriedigend, nicht den vollen Sichtkontakt auf relevante Straßenobjekte wie etwa den Fahrbahnrand, Fremdfahrzeuge, Straßenverkehrszeichen, Fußgänger oder Radfahrer zu erhalten. Insbesondere bei schlechten Sichtverhältnissen, etwa bei Nacht oder im Nebel, bei denen die Kamera das Infrarotspektrum der Umgebung aufnimmt, können auch transparent gehaltene Navigationshinweise zu einer verminderten Orientierung oder zu einer gefährlichen Fehleinschätzung der Verkehrssituation führen. Im besten Fall macht der Fahrer von der Orientierungshilfe, die das Navigationsgerät bietet, zu wenig Gebrauch und verfährt sich entsprechend häufig.

15

20

25

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Problematik besteht also allgemein darin, ein verbessertes Verfahren sowie eine verbesserte Anordnung vorzuschlagen, das bzw. die es dem Fahrer ermöglicht, sich gefahrfrei auf die angezeigten Navigationshinweise und gleichzeitig auch auf die weiteren Objekte des Straßenverkehrs zu konzentrieren, um so eine allgemein verbesserte Orientierung des Benutzers im Straßenverkehr zu erreichen.

30

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren gemäß Anspruch 1 weist gegenüber den bekannten Verfahren und Systemen den Vorteil auf, dass der Fahrer optimal unterstützt wird, da sowohl Verdeckungen als auch transparente Überlagerungen von relevanten Objekten durch Navigationshinweise im Bild der Fahrzeugumgebung vermieden werden. Dies führt ebenso wie bei der erfindungsgemäßen Anordnung gemäß Anspruch 8 bei

5 größtmöglichem Informationsgehalt zu einem Gewinn an Sicherheit.

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, dass bei sich relativ zum Fahrzeug und/oder relativ zur Fahrzeugumgebung bewegenden Objekten, die erkannt und im Umgebungsbild als Objektbild bzw. Objektbilder angezeigt werden, der

10 mindestens eine Navigationshinweis in seiner Position und/oder Größe und/oder Form derart innerhalb des angezeigten Umgebungsbilds positioniert und/oder verschoben und/oder verändert wird, dass keine Überschneidung zwischen dem mindestens einen Navigationshinweis einerseits und dem Objektbild bzw. den Objektbildern andererseits

15 vorhanden ist.

Bei einer entsprechenden Anordnung gemäß des Oberbegriffs von Anspruch 8 ist vorgesehen, dass bei einem sich relativ zum Fahrzeug und/oder relativ zur Fahrzeugumgebung bewegenden Objekt, das mittels einer Objekterkennungseinrichtung erkannt und in dem mittels der Anzeigeeinheit dargestellten Umgebungsbild als Objektbild

20 angezeigt wird, der Navigationshinweis von der Anzeigeeinheit in seiner von der Anordnung errechneten Position und/oder Größe und/oder Form derart angeordnet und/oder verschoben und/oder derart verändert wird, dass zwischen dem Objektbild und dem Navigationshinweis stets ein Abstand ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. bei der entsprechenden Anordnung wird ein Objekt oder mehrere Objekte zunächst mittels einer geeigneten Objekterkennungseinrichtung, etwa in Form eines Nah- oder Fernbereichsradars unter Ausnutzung des Doppler-Effektes, erkannt. Andere Sensorik ist bekanntermaßen ebenfalls dazu geeignet.

25 Die Objekterkennungseinrichtung kann auch zur Kamera oder zu anderen Komponenten der Anordnung oder des Navigationssystems gehörende Hardware sein, die mit einer Objekterkennungssoftware ausgestattet ist. Insbesondere kann zur Objekterkennung auch eine Bildauswertung erfolgen. Ein anzuzeigender Navigationshinweis wird dann derart innerhalb des angezeigten Umgebungsbild angeordnet, dass er einen Abstand zu einem

30

erkannten Objekt bzw. zu allen erkannten Objekten aufweist. Dazu kann er z.B. seitlich und/oder nach oben oder unten verschoben werden. Auch kann er gegebenenfalls solange verkleinert, d.h. virtuell in den Bildhintergrund geschoben werden, bis das Objektbild und der Navigationshinweis voneinander beabstandet sind. Bei bewegten Objekten wird der Navigationshinweis erforderlichenfalls mehrfach insbesondere kontinuierlich in seiner Position und/oder Größe und/oder Form verändert, um eine Überlagerung mit einem Objektbild zu vermeiden. Grundsätzlich kann der Abstand zwischen einem Objektbild und einem Navigationshinweis auch Null betragen.

Auf diese Weise wird ein Sicherheitsgewinn erzielt, da ein Fahrer, der zur Aufnahme eines Navigationshinweises auf die Anzeigeeinheit schaut, gleichzeitig dem Geschehen auf der Straße vor ihm aufmerksam bleiben kann, da er das angezeigte Videobild der Fahrzeugumgebung ohne Verdeckung der wesentlichen Objekte erkennen kann. Dieser positive Effekt kann durch eine geeignete Anordnung der Anzeigeeinheit, vorzugsweise möglichst dicht am primären Sichtfeld des Fahrers, noch verstärkt werden, da die sogenannte „eyes-off-the-road-time“ dann besonders gering ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der entsprechenden Anordnung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

So ist es besonders vorteilhaft, wenn nur solche Objekte erkannt werden, die verkehrsrelevant sind und sich auf der vor dem Fahrzeug liegenden Fahrbahn befinden und/oder sich neben der vor dem Fahrzeug liegenden Fahrbahn befinden, aber sich auf die Fahrbahn bewegen können. Bei auf der vor dem Fahrzeug liegenden Fahrbahn befindlichen Objekten kann es sich insbesondere um weitere fahrende oder stehende Fahrzeuge, aber auch um Personen oder Hindernisse handeln. Bei Objekten, die sich nicht auf der Fahrbahn befinden ist es von Vorteil, wenn Objekte erkannt werden, die beweglich sind und auf die Fahrbahn gelangen könnten, beispielsweise Fahrzeuge, Personen oder Tiere. Demgegenüber können unbeweglich Objekte, beispielsweise Gebäude oder Bäume auch unberücksichtigt bleiben.

Besonders deutlich zeigen sich die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der Anordnung dann, wenn der Navigationshinweis als Symbol visualisiert wird, das sich an Verkehrszeichen, insbesondere an die Beschilderung des öffentlichen Straßenverkehrs,

anlehnt. Der Fahrer ist an Verkehrszeichen schon aufgrund seiner Fahrausbildung gewöhnt und muss sich nicht auf neue Navigationshinweise einstellen. Diese virtuellen Verkehrszeichen stören gemäß der Erfindung zu keiner Zeit die freie Sicht auf die verkehrsrelevanten Objekte bzw. Objektbilder im angezeigten Bild der Fahrzeugumgebung. Hierdurch ist es möglich, dass der Fahrer auf angenehme und sichere Weise wichtigen Informationen zur Verkehrssituation erfasst.

Das Verfahren kann optional dadurch weiter verbessert werden, dass sich ein Navigationshinweis bei relativ zum Fahrzeug bewegter Fahrzeugumgebung im angezeigten Bild gleichförmig mit der Fahrzeugumgebung bewegt. Auch kann der Navigationshinweis dabei im Umgebungsbild entsprechend vergrößert oder verkleinert werden. Die Bewegung und/oder Vergrößerung oder Verkleinerung des Navigationshinweises kann insbesondere abhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit und der Fahrtrichtung erfolgen. Auf diese Weise wird erreicht, dass die Navigationshinweise wie Verkehrszeichen wahrgenommen werden können, ohne dabei allzu sehr in den Vordergrund zu rücken.

Die Wahrnehmung der Navigationshinweise gleich den realen Verkehrszeichen kann weiter dadurch gefördert werden, dass bei einer Kurvenfahrt des Fahrzeugs der Navigationshinweis ausgehend von einer Ausgangsposition, die beispielsweise einer Entfernung von 20 Metern vor dem Fahrzeug entsprechen kann, entsprechend dem weiteren Straßenverlauf bzw. Routenverlauf innerhalb der Anzeigeeinheit translatorisch verschoben und/oder gedreht wird, so dass die als Navigationshinweis angezeigten Symbole möglichst realitätsnah dargestellt werden. Bei Pfeilen erfolgt die Verlagerung dabei vorzugsweise derart, dass das Pfeilsymbol tangential an der entsprechend dem weiteren Straßenverlauf bzw. Routenverlauf vorherbestimmten Trajektorie liegt. Der Navigationshinweis kann seitlich verschoben und/oder um einen sich zwischen der Längsmittelachse des Fahrzeugs und der an die Trajektorie approximierten Tangente aufgespannten Winkel gedreht werden. Dabei kann bei einer einfacher auszuführenden Variante lediglich eine Verdrehung des Navigationshinweises erfolgen. Auch können bei einem vorhandenen Fahrspurerkennungssystem die Informationen über den weiteren Verlauf der Fahrspur genutzt werden, um die Navigationssymbole lagerichtig anzuzeigen. Auch kann die Größe von Navigationshinweisen verändert werden, um eine Anpassung an den weiteren Straßenverlauf bzw. Routenverlauf innerhalb der Anzeigeeinheit zu gewährleisten.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn zur Vorherbestimmung der Trajektorie bzw. zur Voraussage des weiteren Kurses des Fahrzeugs die Querschleunigung des Fahrzeugs, die vorzugsweise aus den ESP-Sensoren erhalten werden kann, und/oder der Lenkwinkel und die Fahrzeuggeschwindigkeit ausgewertet werden.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Verfahren im Rahmen eines Nachtsichtsystems ausgeführt wird. Dabei kann vorzugsweise die Anzeige von Navigationshinweisen in der Dunkelheit bei Bedarf einem vorhandenen Nachtsichtbild hinzugeschaltet werden. Bei Tageslicht kann die Bildaufbereitung entsprechend angepasst oder abgeschaltet werden. Die Steuerung der Umschaltung kann entweder manuell oder automatisch, beispielsweise mittels eines Lichtsensors und/oder einer Uhr erfolgen.

Besonders vorteilhaft ist es ferner, wenn die Positions- und Größenparameter der Navigationshinweise und/oder die zur Positions- und/oder Größenänderung benötigten Korrekturparameter in einer Speichereinrichtung gespeichert sind, die bei einer Fortbildung der erfindungsgemäßen Anordnung vorgesehen sein kann.

Zeichnungen

Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Verfahren und die Anordnung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

Figur 1: ein Aufbauschema einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Anzeige von Navigationshinweisen;

Figur 2: ein Bild der Anzeigeeinheit mit Objektbild und vier Navigationshinweisen; und

Figur 3: ein Schema der Positionsverschiebung eines Navigationshinweises bei Kurvenfahrt.

Figur 1 zeigt ein Aufbauschema einer Anordnung 1, mit der das erfindungsgemäße Verfahren bei einem Kraftfahrzeug F im Rahmen eines Nachtsichtsystems ausgeführt werden kann. Das Nachtsichtsystem umfasst eine Kamera 2 in Form einer Nachtsicht- bzw. IR-Kamera, die über ein Nachtsichtsteuergerät 3 mit einer Anzeigeeinheit 4 in Form eines Nachtsicht-Displays verbunden ist. Die Anzeigeeinheit 4 kann alternativ auch unabhängig von einem Nachtsichtsystem ausgeführt sein. Sie kann an beliebigen Positionen im Fahrzeug F angeordnet sein, wobei sie jedoch vorzugsweise im Bereich des primären Sichtfeldes des Fahrers sich befindet und in ein Kombiinstrument 4a integriert sein kann. Die Anordnung 1 umfasst weiterhin ein Navigationssystem mit einer Navigationseinheit 5, welche in an sich bekannter Weise Fahrempfehlungsdaten 6 erzeugt, die als Navigationshinweise 7 in der Anzeigeeinheit 4 angezeigt werden können. Dazu ist die Navigationseinheit 5 ebenfalls mit dem Nachtsichtsteuergerät 3 verbunden. Die Verbindungen können vorzugsweise mittels des im Fahrzeugbau inzwischen standartmäßig verwendeten CAN-Busses (CAN = Controller Area Network) oder mittels eines MOST-Busses (MOST = Media Oriented System Transport) oder auch mittels eines anderen seriellen Feldbussystems ausgeführt sein. Die Anordnung 1 ist prinzipiell dazu geeignet, im Fahrzeug F integrierte Navigationssysteme bzw. Nachtsichtsysteme aufzurüsten.

Die Navigationseinheit 5 gibt anhand empfangener Daten, etwa in Form von GPS-Daten, denen Datensätze zur Topografie, Straßenkarten usw. unterlegt sind, Fahrempfehlungsdaten 6 an das Nachtsichtsteuergerät 5. Zusammen mit den von der Kamera 2 erhaltenen Bilddaten der Fahrzeugumgebung gibt das Nachtsichtsteuergerät 5 die mittels einer Kalibrierungseinrichtung 8a und eines Renderers 8b aufbereiteten Daten an die Anzeigeeinheit 4 weiter, so dass dort das Umgebungsbild 9 zusammen mit einem eingeblendeten Navigationshinweis 7 dargestellt werden kann. Beinhalten die Fahrempfehlungsinformationen bzw. Textinformationen 10, z.B. Straßennamen oder Entfernungsangaben, so werden sie bevorzugt im unteren Bereich oder Rand der Anzeigeeinheit 4 ausgegeben (Figur 2), der im übrigen auch für die Tachometeranzeige genutzt werden kann. Entfernungsangaben können alternativ auch als relative Entfernungsbalken angezeigt werden.

Bevorzugt ist die Anzeige des Navigationshinweises 7, z.B. in Form eines Pfeils, perspektivisch an das Umgebungsbild 9 der von der Kamera 2 aufgenommenen Umgebung angepasst. Dadurch soll der Eindruck entstehen, die Navigationshinweise 7 wären vor dem Fahrzeug F auf der Fahrbahnoberfläche angeordnet. Zur Verstärkung dieses Eindrucks kompensiert das Nachtsichtsteuergerät 3 hier die mit einem Sensor 11 gemessenen Nickbewegungen des Fahrzeugs F in dem Umgebungsbild 9. Der Sensor 11 kann ein Nickwinkel- oder Nickratensensor oder ein Beschleunigungssensor, insbesondere aber eine in Figur 1 gezeigte Winkelerfassungseinrichtung in Form eines Sensors 11 zur Ausrichtung der Fahrzeugscheinwerfer sein.

Zur Kompensation des Bildes kann alternativ auch die Fahrbahnoberfläche aus den Bilddaten mittels geeigneter Algorithmen errechnet werden, die ein hier gezeigtes Spurerkennungssystem 12 nutzt. Neben dem Nicken kann selbstverständlich auch das Wanken des Fahrzeugs F kompensiert werden. Im einfachsten Fall kann jedoch aus der statischen Kalibrierung der Kamera 4 eine Straßenoberfläche modelliert werden, ohne das Nicken des Fahrzeugs F zu kompensieren.

Weiterhin werden dem Nachtsichtsteuergerät 3 hier Geschwindigkeitsdaten 13 sowie Lichtsensordaten bzw. Zeitangaben 14 zur Umstellung vom Tagbetrieb T in den Nachtbetrieb N zugeführt. Alternativ kann auch die Bildhelligkeit genutzt werden, um die Darstellung der eingeblendeten Navigationshinweise 7 zu variieren.

Mittels hier nicht gezeigter Mittel für die Objekterkennung (z.B. Nahbereichradar, Fernbereichradar, Lidar) oder mittels geeigneter Bildauswertung für eine Objekterkennung können Objekte 15 erkannt werden, die beispielsweise in Form vorausfahrender Fahrzeuge vorliegen können (Figur 2). Die Objekterkennung gestattet es, die eingeblendeten Navigationshinweise 7 in ihrer virtuellen Entfernung im Umgebungsbild 9 bzw. in ihrer Position auf der Anzeigeeinheit 4 zu verschieben, bis sie nicht mehr auf dem angezeigten Objektbild 16 des erkannten Objekts 15 liegen. Es ist ebenfalls denkbar, die Navigationshinweise 7 in diesem Fall auf herkömmliche Art in einer Bildecke 17 oder an einem Bildrand 18 anzuordnen. Auch können die angezeigten Navigationshinweise 7 in ihrer Größe so verkleinert oder in ihrer Form so verändert bzw. beschnitten werden, dass eine Überschneidung mit dem Objektbild 16 nicht mehr vorliegt.

Vorteilhaft ist es, wenn sich die Navigationshinweise 7 in ihrer Gestaltung an bekannte Verkehrszeichen, insbesondere aber an Verkehrsbeschilderung, anlehnen. So ist es intuitiv möglich, die Bedeutung jedes angezeigten Navigationshinweises 7 zu erfassen, ohne erst seine Bedeutung in einem Betriebshandbuch nachlesen zu müssen. Besonders geeignet sind dabei Leitbaken, Warnbaken, Richtungsbaken in Kurven, Umleitungsschilder, Entfernungstafeln oder Ausfahrtsbaken 19 (Figur 3) als Navigationshinweise 7 für die jeweils entsprechende Verkehrssituation.

Figur 3 zeigt ein Schema zur Prädiktion der Fahrzeug-Trajektorie, d.h. ein Schema zur Positionsverschiebung des Navigationshinweises 7 bei Kurvenfahrt. Um zu verhindern, dass bei Kurvenfahrt Navigationshinweise 7 in Form von Pfeilen statt auf der Fahrbahn 20 auf dem Randstreifen 21, oder Navigationshinweise 7 in Form von Schildern statt auf dem Randstreifen 21 auf der Fahrbahn 20 erscheinen, wird in einem ersten Schritt der künftige Kurs des Fahrzeugs F abgeschätzt. Dieser Kurs kann mit Hilfe von Querbeschleunigungsmessungen oder auch durch die Messung von Lenkwinkel und Fahrzeuggeschwindigkeit errechnet werden. Das Symbol bzw. der Navigationshinweis 7 wird entsprechend dieser Kursabschätzung in einem zweiten Schritt verdreht und verschoben. Die Orientierung des Navigationshinweises 7 liegt dabei tangential an der Trajektorie 22, die das Fahrzeug F beschreibt bzw. voraussichtlich beschreiben wird. Der Navigationshinweis 7 in Form eines Pfeiles liegt damit auf dem vorhergesagten Kurs 23 des Fahrzeugs F, d.h. er folgt dem Verlauf der Fahrbahn 20.

Als Vereinfachung kann auch auf die translatorische Verschiebung des Navigationshinweises 7 verzichtet werden und dieser lediglich entsprechend der Ausrichtung der Tangente 24 an die Trajektorie 22 um einen Winkel α gedreht werden, der sich zwischen der Tangente 24 und der Längsachse 25 des Fahrzeugs F erstreckt. Im übrigen ist es auch möglich, die Trajektorie 22 lediglich aus dem eingeschlagenen Lenkwinkel der Fahrzeuglenkung abzuschätzen. Außerdem können auch die Informationen des vorhandenen Spurerkennungssystems 12 die lagerichtigen Anordnung der Navigationshinweise 7 innerhalb der Fahrbahn 20 oder an deren Randstreifen 21 sicherstellen.

In Figur 2 sind durch entsprechende Berücksichtigung der Trajektorie 22 die Navigationshinweise in der Form von Ausfahrtsbaken 19 in der gewohnten Art und Weise am Randstreifen 21 der Fahrbahn 20 dargestellt. Erfindungsgemäß werden die

5 Ausfahrtsbaken 19 gegebenenfalls in ihrer Position verschoben und/oder in ihrer Größe verändert, um eine Überschneidung mit dem vorausfahrenden Fahrzeug als erkanntem Objekt 15 zu verhindern. So wird es dem Fahrer ermöglicht, sich gefahrfrei auf die angezeigten Navigationshinweise und gleichzeitig auf das vorausfahrende Fahrzeug als weiteres Objekt 15 des Straßenverkehrs zu konzentrieren. Auf diese Weise wird eine allgemein verbesserte Orientierung des Fahrers im Straßenverkehr und damit eine erhöhte Sicherheit erreicht.

5 Ansprüche

1. Verfahren zur Anzeige eines Navigationshinweises (7) eines Navigationssystems in einem Fahrzeug (F), wobei ein Ausschnitt der Fahrzeugumgebung von einer Kamera (2) aufgenommen und als Umgebungsbild (9) mittels einer Anzeigeeinheit (4) angezeigt wird, wobei der Navigationshinweis (7) ebenfalls mittels der Anzeigeeinheit (4) angezeigt wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass bei aufgenommenen, sich relativ zum Fahrzeug (F) und/oder relativ zur Umgebung bewegendenden Objekten (15), die erkannt und im Umgebungsbild (9) als Objektbild (16) angezeigt werden, der Navigationshinweis (7) in seiner Position und/oder Größe und/oder Form derart innerhalb des Umgebungsbilds (9) angeordnet und/oder verschoben und/oder verändert wird, dass keine Überschneidung zwischen dem Objektbild (16) und dem Navigationshinweis (7) vorliegt.

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 Objekte (15) erkannt werden, die sich auf der vor dem Fahrzeug (F) liegenden Fahrbahn (20) befinden und/oder die sich neben der vor dem Fahrzeug (F) liegenden Fahrbahn (20) befinden und sich auf die Fahrbahn (20) bewegen können.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Navigationshinweis (7) als Symbol angezeigt wird, das sich an Verkehrszeichen (19), insbesondere an die Beschilderung des öffentlichen Straßenverkehrs, anlehnt.

4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Navigationshinweis (7) bei relativ zum Fahrzeug (F) bewegter Fahrzeugumgebung, insbesondere abhängig von Fahrzeug-

geschwindigkeit und Fahrtrichtung, im Umgebungsbild (9) gleichförmig mit der Fahrzeugumgebung bewegt und/oder vergrößert oder verkleinert wird.

5 5. Verfahren nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass der Navigationshinweis (7) bei Kurvenfahrt des
Fahrzeugs (F) ausgehend von einer Ausgangsposition verschoben und/oder verdreht
und/oder verkleinert oder vergrößert wird, wobei die Positionsänderung des
Navigationshinweises (7) vorzugsweise derart erfolgt, dass er tangential an der für das
Fahrzeug (F) vorherbestimmten Trajektorie (22) liegt.

10 6. Verfahren nach Anspruch 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Trajektorie (22) in Abhängigkeit des
Lenkwinkels und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder der Querbeschleunigung
des Fahrzeugs (F) vorherbestimmt wird.

15 7. Verfahren nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass es als Nachsichtverfahren ausgebildet ist.

20 8. Anordnung (1) zur Anzeige eines Navigationshinweises (7) eines Navigations-
systems für ein Fahrzeug (F), umfassend eine Kamera (2), mittels der ein Ausschnitt der
Fahrzeugumgebung aufnehmbar ist, eine Navigationseinheit (5) und eine Anzeigeeinheit
(4), mittels der sowohl der Navigationshinweis (7) als auch ein aufgenommener
Ausschnitt der Fahrzeugumgebung als Umgebungsbild (9) darstellbar ist,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass bei einem mittels der
Kamera (2) aufnehmbaren, sich relativ zum Fahrzeug (F) und/oder relativ zur Umgebung
bewegenden Objekt (15), das mittels einer Objekterkennungseinrichtung erkennbar und
in dem Umgebungsbild (9) als Objektbild (16) darstellbar ist, der Navigationshinweis (7)
in seiner von der Anordnung (1) errechneten Position und/oder Größe und/oder Form
derart positionierbar und/oder verschiebbar und/oder veränderbar ist, dass zwischen dem
30 Objektbild (16) und dem Navigationshinweis (7) stets ein Abstand ist.

9. Anordnung (1) nach Anspruch 8, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass sie eine Winkelerfassungseinrichtung (11)
aufweist, durch die ein Nickwinkel und/oder Gierwinkel und/oder Wankwinkel

ermittelbar ist, der sich zwischen einer von dem Fahrzeug (F) gebildeten Ebene und einer von der Fahrbahn (20) gebildeten Ebene aufspannt.

5 10. Anordnung (1) nach Anspruch 9 oder 10, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die Positionsparameter und die Größenparameter des
Navigationshinweises (7) und/oder zur Positions- und/oder Größenänderung benötigte
Korrekturparameter in einer Speichereinrichtung gespeichert sind.

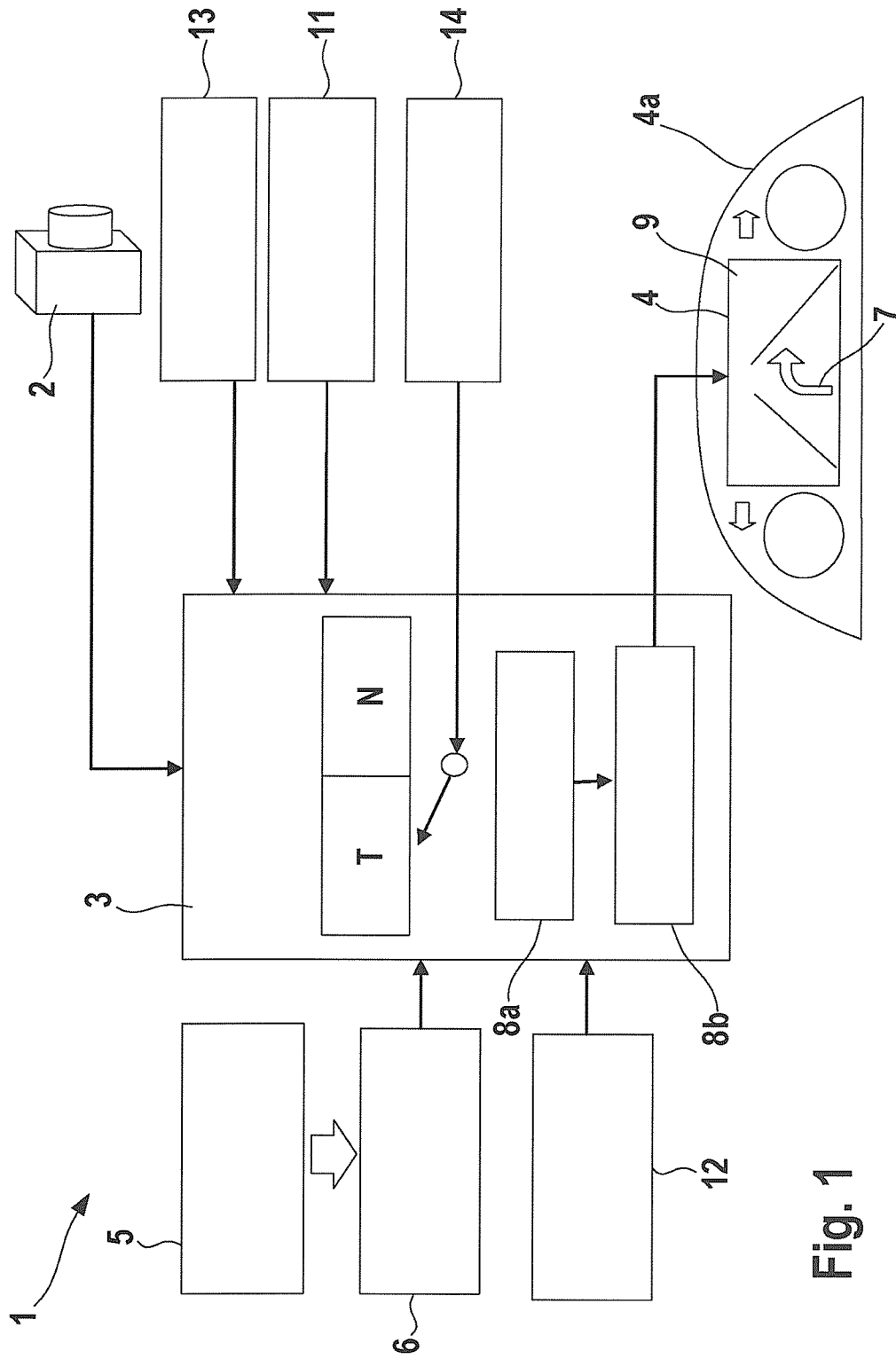


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/050712

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01C21/36		
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) G01C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, 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	JP 11 023305 A (TOYOTA MOTOR CORP) 29 January 1999 (1999-01-29) cited in the application	1-4,7,8, 10
Y	paragraphs [0004] - [0007], [0020], [0024], [0025], [0030], [0033], [0055], [0060], [0061]; figures	9
Y	DE 101 38 719 A1 (SIEMENS AG [DE]) 6 March 2003 (2003-03-06) cited in the application claim 1	9
A	EP 1 521 059 A (MAZDA MOTOR [JP]) 6 April 2005 (2005-04-06) paragraphs [0119], [0125], [0141], [0176]; figures 20-22,32-34	1,2,4,5, 8,10
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center; font-weight: bold;">3 May 2007</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center; font-weight: bold;">11/05/2007</p>	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Hoekstra, Frank</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/050712

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2006 162442 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 22 June 2006 (2006-06-22) paragraphs [0012], [0058], [0066], [0073], [0074] -----	1-4, 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/050712

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 11023305	A	29-01-1999	NONE	
DE 10138719	A1	06-03-2003	WO 03017226 A2 EP 1415128 A2 JP 2004538530 T US 2004236506 A1	27-02-2003 06-05-2004 24-12-2004 25-11-2004
EP 1521059	A	06-04-2005	US 2005071082 A1	31-03-2005
JP 2006162442	A	22-06-2006	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/050712

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01C21/36

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

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01C

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	JP 11 023305 A (TOYOTA MOTOR CORP) 29. Januar 1999 (1999-01-29) in der Anmeldung erwähnt	1-4,7,8, 10
Y	Absätze [0004] - [0007], [0020], [0024], [0025], [0030], [0033], [0055], [0060], [0061]; Abbildungen	9
Y	DE 101 38 719 A1 (SIEMENS AG [DE]) 6. März 2003 (2003-03-06) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1	9
A	EP 1 521 059 A (MAZDA MOTOR [JP]) 6. April 2005 (2005-04-06) Absätze [0119], [0125], [0141], [0176]; Abbildungen 20-22,32-34	1,2,4,5, 8,10
	----- -/--	

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

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist | <ul style="list-style-type: none"> *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
|---|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
3. Mai 2007	11/05/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Hoekstra, Frank
---	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/050712

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	JP 2006 162442 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 22. Juni 2006 (2006-06-22) Absätze [0012], [0058], [0066], [0073], [0074] -----	1-4,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/050712

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 11023305	A	29-01-1999 KEINE	
DE 10138719	A1	06-03-2003 WO 03017226 A2 EP 1415128 A2 JP 2004538530 T US 2004236506 A1	27-02-2003 06-05-2004 24-12-2004 25-11-2004
EP 1521059	A	06-04-2005 US 2005071082 A1	31-03-2005
JP 2006162442	A	22-06-2006 KEINE	