

(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
5. Dezember 2013 (05.12.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/178476 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 35/00 (2006.01) **G01C 21/36** (2006.01)
G05D 1/02 (2006.01) **B60W 50/14** (2012.01)
G06F 3/01 (2006.01) **B62D 15/02** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/060125

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Mai 2013 (16.05.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
12169957.3 30. Mai 2012 (30.05.2012) EP

(71) Anmelder: **TECHNISCHE UNIVERSITÄT
DARMSTADT** [DE/DE]; Karolinenplatz 5, 64283
Darmstadt (DE).

(72) Erfinder: **FRANZ, Benjamin**; Nieder-Ramstädter-Str.55,
64287 Darmstadt (DE). **KAUER, Michaela**; Kiesstraße
34, 64579 Gernsheim (DE). **THOM, Stephan**; Alter
Griesheimer Weg 198, 64293 Darmstadt (DE).

(74) Anwalt: **STUMPF, Peter**; c/o TransMIT GmbH,
Kerkrader Str. 3, 35394 Gießen (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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

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

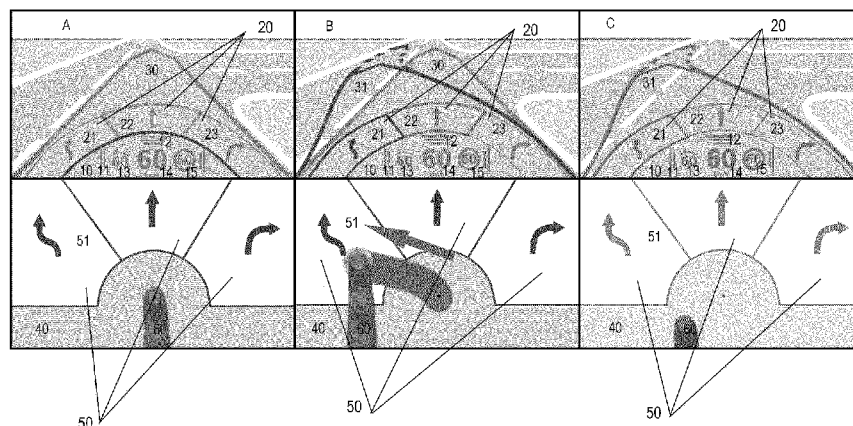
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: MANOEUVRING ASSISTANCE SYSTEM

(54) Bezeichnung : MANÖVERASSISTENZSYSTEM

Fig 1:



(57) Abstract: The invention relates to a manoeuvring assistance system for the semi-automatic execution of manoeuvres, said system having a situation-adaptive and preferably directionally and locationally correct display such that potential manoeuvres and trajectories can be represented for currently executed manoeuvres and for future manoeuvres.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Manöverassistenzsystems zur teilautomatischen Ausführung von Manövern vorgeschlagen, welches eine situationsadaptive und vorzugsweise richtungs- sowie ortskorrekte richtungskorrekte Anzeige aufweist, so dass sowohl mögliche Manöver und Trajektorien sowohl für aktuell durchgeführte als auch für zukünftige Manöver dargestellt werden.

WO 2013/178476 A1

Manöverassistenzsystem

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung eines Manöverassistenzsystems zur teilau-
5 tomatischen Ausführung von Manövern.

Das Einsatzgebiet von Manöverassistenzsystem umfasst alle Arten von Vorrich-
tung, welche steuerbare Bewegungen aufweisen. Beispielhaft wird im Folgenden
auf den Einsatz in Fahrzeugen eingegangen. Deshalb wird von Fahrmanövern
und Fahrer gesprochen, dies stellt aber keine Einschränkung des möglichen Ein-
10 satzbereiches dar.

Dem aktuellen Stand der Technik entsprechende Manöverassistenzsysteme be-
sitzen oftmals Bedienelemente in einer festen Anordnung für die Auswahl einzel-
ner Fahrmanöver (z.B. in DE 102010022620 beschrieben).

Auch das Anzeigen des aktuellen Fahrwegs und/oder weiterer Fahrparameters
15 wie Bremsweg oder Zeitlücke bzw. Abstand entspricht dem aktuellen Stand der
Technik. Die Einblendung erfolgt üblicherweise über ein separates Display (z.B.
DE102007028401).

Nachteilig hierbei ist, dass durch die fehlenden Situationsadaption der Manöver-
assistenzsysteme der genannten Schriften, die Eingaben durch den Nutzer bei
20 nicht in ein festes Bedienschema einordbaren Manövern z.B. Fahrstreifenwechsel
in mehrspurigen Kreisverkehren, „halb-rechtes“ Abbiegen etc. durch das Manö-
verassistenzsystem entweder interpretiert werden müssen oder der Benutzer Zeit
und Konzentration aufwenden muss um dem System hier eindeutige Befehle zu
geben.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik mittels einer situationsadaptiv angepassten und richtungskorrekten Anzeige möglicher Manöver zu beseitigen bzw. zu umgehen, um so die Belastung des Fahrers zu reduzieren, damit dieser seine Aufmerksamkeit auf die wichtigen Teile der Fahraufgabe lenken kann (z.B. Manöverauswahl oder Überprüfung der Automati-
5 on)

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

- 10 Ein wesentlicher Unterschied der Erfindung zu bekannten Verfahren besteht darin, dass dem Fahrer situationsadaptiv Fahrmanöver zur Auswahl angeboten werden. Dieser wählt davon ein Manöver aus. Dieses wird aktiviert und solange automatisch durchgeführt, bis es ausgewählt entweder abgeschlossen ist oder durch ein Eingreifen vom Fahrzeug oder ein Eingreifen vom Fahrer abgebrochen wird.
- 15 Bei teilautomatisierten Manövern handelt es sich um Manöver, welche der Fahrer auswählt und die dann vom Fahrzeug ausgeführt werden. Diese umfassen insbesondere automatisiert durchgeführtes Beschleunigen, automatisiert durchgeführte Fahrstreifenwechsel, automatisiert durchgeführtes Bremsen, automatisiert durchgeführtes Überholen und/oder automatisiert durchgeführtes Abbiegen. Ein Manöverassistenzsystem im Sinne der Erfindung ist insbesondere ein System, welches
20 eines oder mehrere der vorgenannten teilautomatisierten Manöver durchführen kann.

Um dem Fahrer eine Auswahl zu erleichtern und die Konzentration des Fahrers nicht unangemessen zu beeinträchtigen ist es vorgesehen, dass die jeweils aktuell

angebotenen Fahrmanöver optisch angezeigt werden. Die Anzeige der angebotenen Fahrmanöver erfolgt dabei situativ, richtungskorrekt und vorzugsweise auch ortskorrekt schon vor der Ausführung des Fahrmanövers.

Situationsadaptiv angeboten heißt, dass nur diejenigen Fahrmanöver, welche eine
5 kontinuierlich im Hintergrund durchgeführte Plausibilitätskontrolle bestehen, zur Auswahl angeboten werden. Dies geht damit umher, dass auch nur die zur Auswahl angebotenen Fahrmanöver optisch angezeigt werden. Der Fahrer kann dann auf einen Blick erfassen, welche Fahrmanöver situationskonform bzw. situationsangepasst sind und schneller und zielgerichteter eine Entscheidung treffen. Die
10 Konzentration des Fahrers wird auf diese Weise so gering wie möglich beeinträchtigt. Die Fahrmanöver können nach der Auswahl durch den Fahrer zuverlässig in angemessener Weise vorausberechnet und durchgeführt werden, so dass ein flüssiges Fahren möglich ist.

Richtungskorrekt heißt, dass sich die Manöver für den Fahrer subjektiv richtig angezeigt werden. Dies kann beispielsweise realisiert werden, dass sich die Manöveranzeige auf der gleichen Seite befindet, in die sich die resultierende Fahrzeugtrajektorie ändert z.B. wird das Manöver „rechts abbiegen“ auf der in Fahrrichtung rechten Seite des Anzeigeelements angezeigt. Richtungskorrekt im Sinne der Erfindung heißt aber auch, dass zusätzlich eine Gewichtung innerhalb der Manöver
20 stattfindet, so werden Manöver, die die Fahrzeugtrajektorie stärker ändern weiter außen angezeigt. So werden beispielsweise Manöver für Abbiegevorgänge im Allgemeinen weiter außen angezeigt als Manöver für Fahrstreifenwechsellvorgänge.

Des Weiteren ist zuzugsweise vorgesehen, dass das Manöverassistenzsystem es ermöglicht auch Manöver und/oder Trajektorien für Manöver darzustellen, welche

vorausgewählt aber noch nicht beauftragt wurden. So wird dem Fahrer die Wahl des optimalen Manövers erleichtert.

Um eine einfache und rasche Information des Fahrers über den derzeitigen Zustand des Manöverassistenzsystems und die in diesem Moment zur Verfügung
5 stehenden Fahrmanöver zu ermöglichen, ist vorzugsweise vorgesehen, dass das Fahrerassistenzsystem eine Anzeigevorrichtung aufweist. Dabei handelt es sich vorzugsweise um ein in die Windschutzscheibe projiziertes kontaktanaloges Head-up-Display. Es sind natürlich auch andere optische oder akustische Anzeigevorrichtungen denkbar (z.B. ein TFT oder ein Matrix-Display).

10 Des Weiteren ist vorzugsweise vorgesehen, dass das Fahrzeug mindestens eine von der Anzeigevorrichtung separierte oder separable Bedienvorrichtung aufweist. Bei dieser Bedienvorrichtung kann es sich beispielsweise um einen Touchscreen handeln, welcher sich vorzugsweise mit dem Finger oder einem Stift als Eingabe-
15 element bedienen lässt. Aber auch die Verwendung eines Trackpoints, Joysticks, Dreh-Rück-Stellers, Hat Switches, Trackballs oder auch eines anderen Eingabe-
elements ist möglich. Diese Trennung hat zur Folge, dass der Fahrer zum Bedie-
nen nicht mehr auf die Bedienvorrichtung schauen muss. Außerdem ist so eine flexiblere Anpassung von Bedienvorrichtung und Anzeige möglich.

Außerdem wird vorzugsweise bei jedem ausgewähltem Manöver schon vor der
20 Bestätigung eine Vorschau der Fahrzeugtrajektorie während dieses Manövers an-
gezeigt, bevor dieses tatsächlich ausgelöst oder verworfen wird. Dadurch kann der mögliche zukünftige Zustand des Fahrzeugs eindeutig beschrieben werden.

Um dem Fahrer eine intuitivere Bedienung des Manöverassistenzsystems zu ermöglichen ist vorzugsweise eine flexible Anpassung mindestens eines Bedienge-

räts an die aktuell verfügbaren Fahrmanöver vorgesehen. Dies kann beispielsweise über veränderte Optik oder Haptik der Bedieneinrichtung erfolgen.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es dem Fahrer möglich eine Selektion eines Manövers vorzunehmen, ohne dass damit gleichzeitig eine
5 Beauftragung dieses Manövers erfolgt.

Während der Fahrt wird die Fahrzeugtrajektorie der Fahrspur durch das Manöverassistenz auf Plausibilität, Sicherheit (Kollisionsfreiheit) und eventuell auch auf Komfort überprüft und gegebenenfalls korrigiert. Das Fahrzeug fährt die Trajektorie anschließend ab.

10 Da bei der Führung von Fahrzeugen nicht nur die Fahrzeugtrajektorie, sondern auch einzelne Fahrzeugparameter (beispielsweise Zeitlücke zum vorausfahrenden Fahrzeug, laterale Position im Fahrstreifen oder Wunschgeschwindigkeit) von großer Bedeutung sind, ist es in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, die Bedieneinrichtung auch zum Verändern von Trajektorien-
15 parametern zu nutzen.

Bei der Führung von Fahrzeugen gibt es Situationen bei denen es sinnvoll ist nicht nur jedes Fahrzeug separat zu steuern, sondern eine Mehrzahl von Manöverassistenzsystemen zum koordinierten Durchführen von Manövern (z.B. bei Fahrzeugen, die in Kolonne fahren) zu nutzen. Deshalb ist in einer weiteren Ausführungs-
20 form vorgesehen, bei der bei mindestens zwei erfindungsgemäße Manöverassistenzsystemen Manöver ausgewählt und dann koordiniert ausgeführt werden können.

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nun anhand der beige-fügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 A bis C eine schematische Ansicht durch eine Windschutzscheibe und schematische Ansicht der Bedienung während einer Manövereinleitung unter
5 Änderung der Fahrzeugtrajektorie

Fig. 2 A bis C eine schematische Ansicht durch eine Windschutzscheibe und auf die Bedienelemente während einer Manövereinleitung unter Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit und

Fig. 3 eine Übersicht über die Anordnung der Manöver.

10 Die nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen stellen bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung dar.

Fig.1 zeigt symbolisch den Verlauf der Fahrbahn, wie er durch die Windschutzscheibe gesehen werden kann. Beispielhaft dient hier ein Head up Display als Anzeigevorrichtung. Hierbei wird die Anzeige des Manöverassistenzsystems auf die
15 Windschutzscheibe projiziert. Dieses ist unterteilt in den Parameteranzeigebereich **10** und den Steueranzeigebereich **20**. In den Teilabbildungen A bis C wird beispielhaft die Veränderung der Anzeige während eines Manöverauswahlprozesses gezeigt. Der untere Teil von **Fig .1** A bis C zeigt schematisch die Bedienvorrichtung des Manöverassistenzsystems. Dieses umfasst das Zentalfeld **40** und das
20 Manöverfeld **50**. Des Weiteren ist hier auch die Position des Eingabeelements **60** zu sehen.

Der Parameteranzeigebereich **10** umfasst verschiedene Anzeigen das sind hier die Anzeige für: Position des Fahrzeuges im Fahrstreifen **11**, Zeitlücke zum vor-

rausfahrenden Fahrzeug **12**, Wunschgeschwindigkeit **13**, aktuelle Geschwindigkeit **14** sowie für die erlaubte Geschwindigkeit **15**.

Der Steuerbereich **20** zeigt die verschiedenen zur Verfügung stehenden Fahrmanöver **21-23**.

- 5 In Teilbild A ist eine Fahrsituation dargestellt, in der noch kein fahrtrichtungsänderndes Fahrmanöver beauftragt wird. Es leuchtet somit im Steuerbereich die Manöverinformation „Geraderausfahrt“ **22** auf und die zu diesem Manöver gehörende Trajektorie „dem Fahrverlauf folgen“ **30** wird eingeblendet. Das System zeigt im Steuermenü die in der dargestellten Situation möglichen Manöver „Fahrstreifenwechsel links“ **21** und „Abbiegen rechts“ **23** an. Die Bedienvorrichtung wird
10 zum Einleiten eines Manövers mit dem Bedienelement **60** berührt.

- Im Teilbild B wird das Manöver „Fahrstreifenwechsel links“ **21** ausgewählt, dieses blinkt auf und es wird zusätzlich zur Trajektorie „Dem Fahrverlauf folgen“ **30** auch die Trajektorie „Fahrstreifenwechsel links“ **31** angezeigt. Zum Einleiten des Manö-
15 vers wird das Eingabeelement **60** zum Manöverfeld „Fahrstreifenwechsel links“ bewegt. Die aktuelle Fahrrichtung ist „Dem Fahrverlauf folgen“, diese Trajektorie **30** wird während des Auswahlvorgangs weiterhin auch eingeblendet.

- Im Teilbild C ist das Manöver „Fahrstreifenwechsel links“ **21** nicht nur wie in Teilbild B ausgewählt sondern auch durch Abheben eines Fingers bestätigt worden.
20 Jetzt wird nur die für dieses Manöver gültige Trajektorie **31** eingeblendet.

Fig. 2 zeigt symbolisch den Verlauf der Fahrbahn, wie er durch die Windschutzscheibe gesehen werden kann. Beispielhaft dient hier ein Head up Display als Anzeigevorrichtung. Hierbei wird die Anzeige des Manöverassistenzsystems auf die

Windschutzscheibe projiziert. In den Teilabbildungen A bis C wird die Veränderung der Anzeige während eines Parameterwahlprozesses gezeigt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind hier keine Fahrzeugtrajektorien dargestellt.

Der untere Teil von **Fig. 2** A bis C zeigt schematisch das Zentralfeld **40** der Be-
5 dienvorrichtung des Manöverassistenzsystems.

In Teilbild A ist eine Fahrsituation dargestellt, in der noch kein parameteränderndes Fahrmanöver beauftragt wird. Die Wunschgeschwindigkeit **13** und aktuelle Geschwindigkeit **14** betragen beide 50 km/h und stimmen somit überein. Im unteren Teil des Teilbildes A ist zu erkennen, wie das Bedienelement **60** das Manöverfeld berührt.
10

In Teilbild B wird das Bedienelement **60** nach vorne geschoben. Die Zielgeschwindigkeit **13** beträgt jetzt 60 km/h. Das Fahrzeug beschleunigt um seine aktuelle Geschwindigkeit **14** anzupassen.

Im Teilbild C wird das Bedienelement **60** vom Manöverfeld **50** abgehoben, um das
15 Manöver abzuschließen.

Fig. 3 zeigt verschiedene Fahrmanöver. Im hier gezeigten Beispiel sind 4 Manöver möglich in zwar Manöver „Abbiegen rechts“ **24**, Manöver „Fahrstreifenwechsel rechts“ **25**, Manöver „dem Fahrverlauf folgen“ **22**, und das Manöver „Abbiegen links“ **24**. Entscheidend für die richtungskorrekte Anordnung der Anzeige für das
20 jeweilige Manöver ist dabei der Parameter Δy welcher durch das Manöverassistenzsystem berechnet wird und den Grad der Richtungsänderung des Fahrzeuges bei dem jeweiligen Fahrmanöver beschreibt. So ist Δy beim Manöver „Abbiegen rechts“ **24** größer als beim Manöver „Fahrstreifenwechsel rechts“ **25** so dass es

weiter außen angeordnet ist. Das Manöver „dem Fahrverlauf folgen“ ist mittig angeordnet da Δy hier 0 ist.

Bezugszeichenliste

- 10** Parameteranzeigebereich
- 5 **11** Position des Fahrzeuges im Fahrstreifen
- 12** Zeitlücke zum vorrausfahrenden Fahrzeug
- 13** Anzeige der Wunschgeschwindigkeit
- 14** Anzeige der aktuellen Geschwindigkeit
- 15** Anzeige der erlaubten Geschwindigkeit
- 10 **20** Manöveranzeigebereich
- 21** Manöver „Fahrstreifenwechsel links“
- 22** Manöver „dem Fahrverlauf folgen“
- 23** Manöver „Abbiegen links“
- 24** Manöver „Abbiegen rechts“
- 15 **25** Manöver „Fahrstreifenwechsel rechts“
- 30** Trajektorie „dem Fahrverlauf folgen“
- 31** Trajektorie „Fahrstreifenwechsel links“
- 40** Zentralfeld
- 50** Manöverfeld

51 Manöverfeld „Fahrstreifenwechsel links“

60 Eingabeelement

Patentansprüche

1. Vorrichtung eines Manöverassistenzsystems zur teilautomatischen Ausführung von Manövern dadurch gekennzeichnet, dass sie eine situationsadaptive und vorzugsweise richtungs- sowie ortskorrekte Anzeige aufweist, so
5 dass sowohl mögliche Manöver und/oder Trajektorien für aktuell durchgeführte und/oder für zukünftige Manöver dargestellt werden.
2. Vorrichtung eines Manöverassistenzsystems nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Manöverassistenzsystem es ermöglicht auch Manöver und/oder Trajektorien für Manöver darzustellen, welche voraus-
10 gewählt aber noch nicht beauftragt wurden.
3. Vorrichtung eines Manöverassistenzsystems nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug eine Anzeigevorrichtung zur Anzeige eines Abbildes der Bedienanordnung, sowie der aktuellen und/oder seiner geplanten Trajektorie und mindestens eine von dieser Anzeigevorrichtung
15 separaten, separierbaren und/oder kombinierten Bedienvorrichtung aufweist.
4. Vorrichtung eines Manöverassistenzsystems nach Anspruch 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug mindestens eine Bedienvorrichtung umfasst, welche eine situationsadaptive Anpassung an die aktuell verfügbaren Fahrmanöver aufweist.
20
5. Vorrichtung eines Manöverassistenzsystems nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Manöverassistenzsystem es ermöglicht Manöver Vorauszuwählen ohne sie zu beauftragen.

6. Vorrichtung eines Manöverassistenzsystems nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Manöverassistenzsystem es ermöglicht mindestens eine Bedienvorrichtung zum Verändern von Fahr- oder Trajektorienparametern zu nutzen.

5 7. Vorrichtung eines Manöverassistenzsystems nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Manöverassistenzsystem mit mindestens einem weiteren Manöverassistenzsystem welches sich vorzugsweise in einem separaten Fahrzeug befindet Manöver koordiniert ausführen kann.

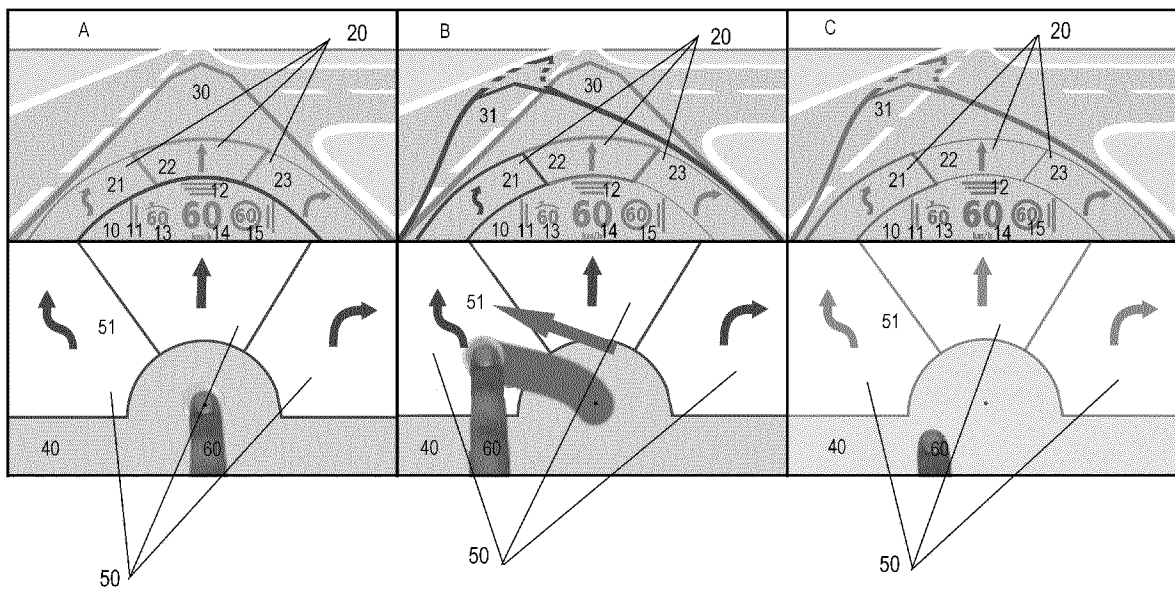
10 8. Verfahren zum Betrieb eines Fahrzeuges mit einem Manöverassistenzsystem, insbesondere einem Manöverassistenzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Kraftfahrzeug das Manöverassistenzsystem zur automatischen Ausführung von Fahrmanövern des Fahrzeuges, eine Anzeigevorrichtung und mindestens eine situationsadaptive Bedienvorrichtung des Fahrassistenzsystems aufweist, und wobei mittels einer Anzeigevorrichtung von dem Manöverassistenzsystem aktuell angebotene Fahrmanöver angezeigt werden.

15

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die aktuell angebotenen Manöver bei Berührung oder Annäherung an die Bedienvorrichtung im Display angezeigt werden.

Angehängte Zeichnungen

Fig 1:



5 Fig.2

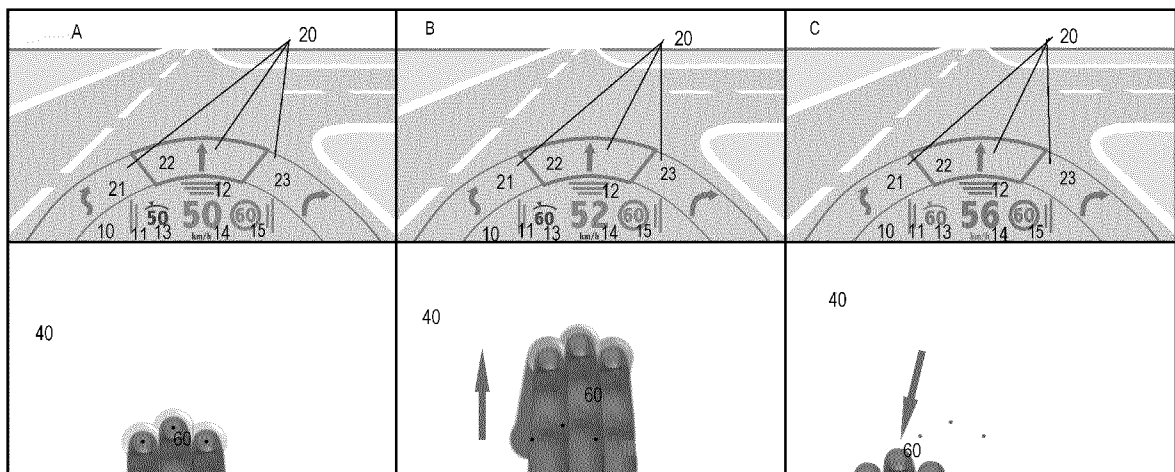
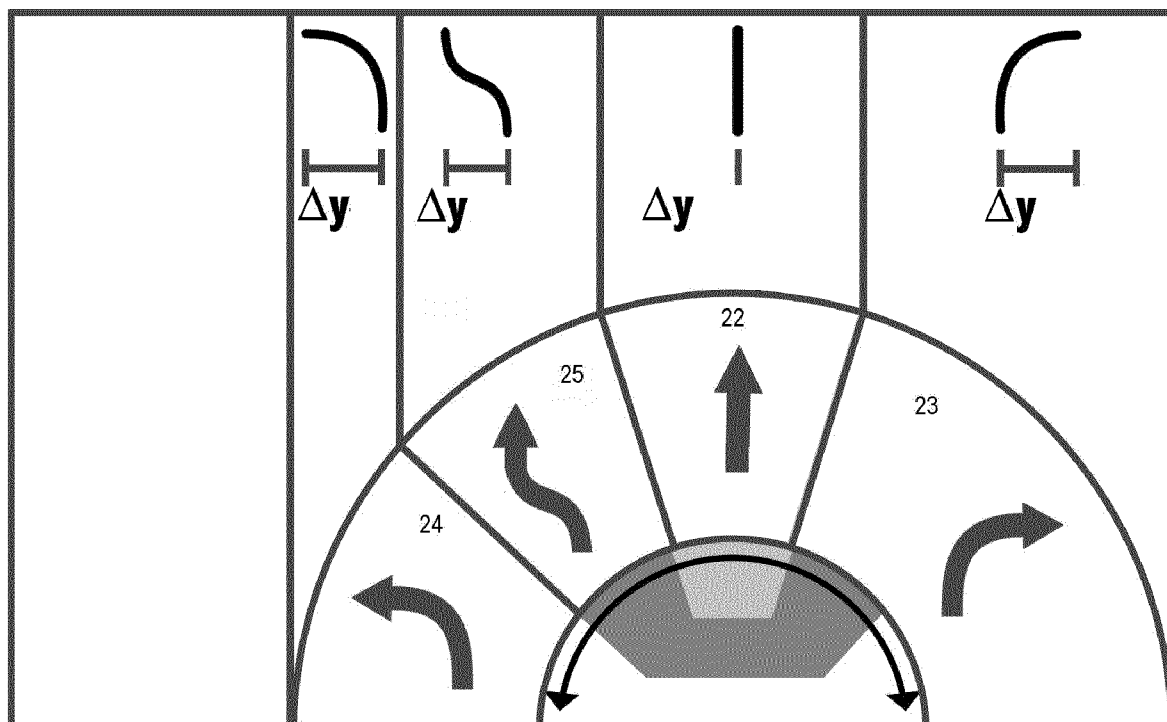


Fig.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/060125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B60K35/00 G05D1/02 G06F3/01 G01C21/36 B60W50/14 B62D15/02 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) B60K G05D G06F G01C B60W B62D 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 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">X</td> <td>US 2005/154505 A1 (NAKAMURA KOJI [JP] ET AL) 14 July 2005 (2005-07-14) paragraphs [0096], [0100], [0118] - [0120], [0134], [0166], [0167], [0170]; claims; figures -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">X A</td> <td>JP 2011 170844 A (IHI AEROSPACE CO LTD; IHI CORP) 1 September 2011 (2011-09-01) paragraphs [0065] - [0071]; claims; figures -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1,8 2-7,9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">X A</td> <td>DE 10 2010 022620 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 8 December 2011 (2011-12-08) paragraphs [0044] - [0046]; claims; figures ----- -/-</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1,8 2-7,9</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2005/154505 A1 (NAKAMURA KOJI [JP] ET AL) 14 July 2005 (2005-07-14) paragraphs [0096], [0100], [0118] - [0120], [0134], [0166], [0167], [0170]; claims; figures -----	1-9	X A	JP 2011 170844 A (IHI AEROSPACE CO LTD; IHI CORP) 1 September 2011 (2011-09-01) paragraphs [0065] - [0071]; claims; figures -----	1,8 2-7,9	X A	DE 10 2010 022620 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 8 December 2011 (2011-12-08) paragraphs [0044] - [0046]; claims; figures ----- -/-	1,8 2-7,9
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	US 2005/154505 A1 (NAKAMURA KOJI [JP] ET AL) 14 July 2005 (2005-07-14) paragraphs [0096], [0100], [0118] - [0120], [0134], [0166], [0167], [0170]; claims; figures -----	1-9												
X A	JP 2011 170844 A (IHI AEROSPACE CO LTD; IHI CORP) 1 September 2011 (2011-09-01) paragraphs [0065] - [0071]; claims; figures -----	1,8 2-7,9												
X A	DE 10 2010 022620 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 8 December 2011 (2011-12-08) paragraphs [0044] - [0046]; claims; figures ----- -/-	1,8 2-7,9												
☒ 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 19 August 2013		Date of mailing of the international search report 27/08/2013												
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Ducher, Alban												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/060125

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 967 821 A1 (SASSIN WOLFGANG DR [DE]) 10 September 2008 (2008-09-10) abstract; claims; figures -----	1-9
A	US 2009/287367 A1 (SALINGER JEREMY A [US]) 19 November 2009 (2009-11-19) paragraphs [0007] - [0008]; claims; figures -----	1-9
A	US 2009/278915 A1 (KRAMER KWINDLA HULTMAN [US] ET AL) 12 November 2009 (2009-11-12) abstract; claims; figures -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/060125

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005154505 A1	14-07-2005	CN 1629930 A	22-06-2005
		CN 101231391 A	30-07-2008
		CN 101866581 A	20-10-2010
		DE 102004060380 A1	14-07-2005
		DE 102004064224 B3	04-04-2013
		US 2005154505 A1	14-07-2005

JP 2011170844 A	01-09-2011	NONE	

DE 102010022620 A1	08-12-2011	NONE	

EP 1967821 A1	10-09-2008	AT 469338 T	15-06-2010
		EP 1967821 A1	10-09-2008

US 2009287367 A1	19-11-2009	CN 102027458 A	20-04-2011
		DE 112009001106 T5	14-04-2011
		US 2009287367 A1	19-11-2009
		WO 2009140152 A2	19-11-2009

US 2009278915 A1	12-11-2009	CN 102112945 A	29-06-2011
		EP 2304527 A1	06-04-2011
		JP 2011525283 A	15-09-2011
		KR 20110022057 A	04-03-2011
		US 2009278915 A1	12-11-2009
		WO 2009155465 A1	23-12-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B60K35/00 B62D15/02	G05D1/02 G06F3/01 G01C21/36 B60W50/14
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B60K G05D G06F G01C B60W B62D		
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	US 2005/154505 A1 (NAKAMURA KOJI [JP] ET AL) 14. Juli 2005 (2005-07-14) Absätze [0096], [0100], [0118] - [0120], [0134], [0166], [0167], [0170]; Ansprüche; Abbildungen	1-9
X	JP 2011 170844 A (IHI AEROSPACE CO LTD; IHI CORP) 1. September 2011 (2011-09-01)	1,8
A	Absätze [0065] - [0071]; Ansprüche; Abbildungen	2-7,9
X	DE 10 2010 022620 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 8. Dezember 2011 (2011-12-08)	1,8
A	Absätze [0044] - [0046]; Ansprüche; Abbildungen	2-7,9
----- -/-		
☒ 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
19. August 2013		27/08/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Ducher, Alban

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 967 821 A1 (SASSIN WOLFGANG DR [DE]) 10. September 2008 (2008-09-10) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen -----	1-9
A	US 2009/287367 A1 (SALINGER JEREMY A [US]) 19. November 2009 (2009-11-19) Absätze [0007] - [0008]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-9
A	US 2009/278915 A1 (KRAMER KWINDLA HULTMAN [US] ET AL) 12. November 2009 (2009-11-12) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/060125

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005154505 A1	14-07-2005	CN 1629930 A	22-06-2005
		CN 101231391 A	30-07-2008
		CN 101866581 A	20-10-2010
		DE 102004060380 A1	14-07-2005
		DE 102004064224 B3	04-04-2013
		US 2005154505 A1	14-07-2005

JP 2011170844 A	01-09-2011	KEINE	

DE 102010022620 A1	08-12-2011	KEINE	

EP 1967821 A1	10-09-2008	AT 469338 T	15-06-2010
		EP 1967821 A1	10-09-2008

US 2009287367 A1	19-11-2009	CN 102027458 A	20-04-2011
		DE 112009001106 T5	14-04-2011
		US 2009287367 A1	19-11-2009
		WO 2009140152 A2	19-11-2009

US 2009278915 A1	12-11-2009	CN 102112945 A	29-06-2011
		EP 2304527 A1	06-04-2011
		JP 2011525283 A	15-09-2011
		KR 20110022057 A	04-03-2011
		US 2009278915 A1	12-11-2009
		WO 2009155465 A1	23-12-2009
