

(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
15. Juni 2017 (15.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/097509 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G05D 1/00 (2006.01) *B60W 50/14* (2012.01)
B60W 50/08 (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/076827

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. November 2016 (07.11.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 224 555.1
8. Dezember 2015 (08.12.2015) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **HOETZER, Dieter**; Auf Hart 16/1, 71706
Markgroeningen (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, DJ, 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, KW, 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.

(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).

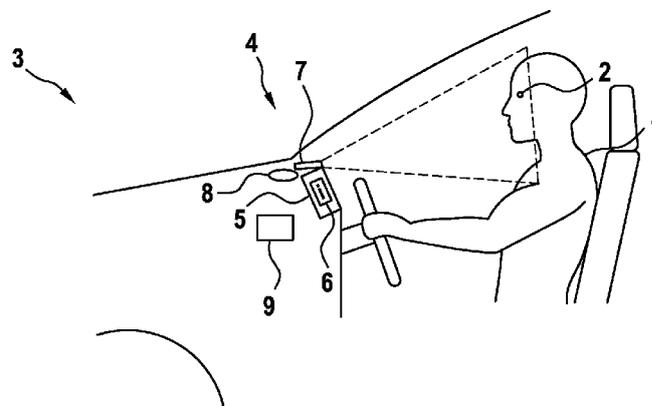
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES FAHRZEUGS

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a motor vehicle using a device for requesting an interaction from the driver. The motor vehicle can be operated at least in one operating mode with a partially autonomous or autonomous vehicle guidance function and in an operating mode with a vehicle guidance function which is controlled by the driver. During an operation with the partially autonomous or autonomous vehicle guidance function, a reaction of the driver with respect to an interaction request is checked. The method is characterized in that a viewing direction of the driver and/or a vocal statement of the driver is taken into consideration when checking the reaction of the driver.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/097509 A1



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeugs mit einer Vorrichtung zur Aufforderung des Fahrers zur Interaktion, wobei das Kraftfahrzeug wenigstens in einem Betriebsmodus mit teilautonomer oder autonomer Fahrzeugführung und in einem Betriebsmodus mit einer durch den Fahrer kontrollierten Fahrzeugführung betrieben werden kann, wobei bei einem Betreiben der teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung eine Reaktion des Fahrer in Bezug auf eine Aufforderung zur Interaktion überprüft wird. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass bei der Überprüfung der Reaktion des Fahrers eine Blickrichtung des Fahrers berücksichtigt wird und/oder eine Lautäußerung des Fahrers berücksichtigt wird.

5 Beschreibung

Titel

Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs

10 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines
Kraftfahrzeugs mit einer Vorrichtung zur Aufforderung des Fahrers zur
Interaktion, wobei das Kraftfahrzeug wenigstens in einem Betriebsmodus mit
teilautonomer oder autonomer Fahrzeugführung und in einem Betriebsmodus mit
einer durch den Fahrer kontrollierten Fahrzeugführung betrieben werden kann,
15 wobei bei einem Betreiben der teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung
eine Reaktion des Fahrer in Bezug auf eine Aufforderung zur Interaktion
überprüft wird. Weiterhin betrifft die Erfindung eine entsprechend zur Ausführung
des Verfahrens eingerichtete Vorrichtung, ein Fahrerassistenzsystem, ein
Computerprogramm sowie ein Speichergerät.

20

Stand der Technik

Aus dem Stand der Technik ist die Patentanmeldung DE 10 2013 206 212 A1
bekannt. Diese Schrift betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Fahrzeugs mit
25 temporär autonomer Fahrzeugführung sowie Steuerungseinrichtung. Bei einem
Verfahren zur Steuerung eines Fahrzeugs, wobei das Fahrzeug wenigstens in
einem Betriebsmodus mit autonomer Fahrzeugführung und in einem
fahrerkontrollierten Betriebsmodus betrieben werden kann, wird in dem
Betriebsmodus mit autonomer Fahrzeugführung eine Überwachung der
30 Fahreraufmerksamkeit vorgenommen, um eine möglicherweise erforderlich
werdende Übernahme der Kontrollverantwortung durch den Fahrer innerhalb
eines vorgegebenen Übernahmezeitfensters sicherzustellen. Hierzu werden
zeitweise, ggf. auch mehrfach, dem Fahrer kognitiv fordernde Aufgaben über
eine Mensch-Maschine-Schnittstelle gestellt, und aus der Antwort hierauf die

Fahreraufmerksamkeit bestimmt. Durch die kognitiv fordernde Aufgabe wird die Aufmerksamkeit des Fahrers wirksam aufrechterhalten und die Wahrnehmungszeit von Systemmeldungen, insbesondere von Aufforderungen zur Übernahme der Kontrollverantwortung durch den Fahrer, verbessert, wenn
5 derartige Systemmeldungen auf dem Display eingeblendet werden, auf dem auch die Aufgaben angezeigt werden.

In heutigen Serienfahrzeugen ist Umfeldsensorik verbaut (Radar, Video, etc.), die dem Fahrer in seiner Fahraufgabe assistiert. So bietet die derzeitige E-Klasse die
10 DISTRONIC PLUS mit Lenk-Assistent und Stop & Go Pilot. Der Fahrer kann damit unter gewissen Voraussetzungen (z.B. sichtbarere Linien, große Kurvenradien) ein definiertes Zeitintervall ohne Gas-/Bremspedal- und Lenkradeingriffen automatisiert fahren (siehe Bild 1 links). Die derzeitige Funktionsausprägung führt dazu, dass insbesondere auf geraden Autobahnstrecken, der Fahrer alle ca. 10
15 Sekunden das Lenkrad kurz bewegen muss, damit die Funktion dauerhaft aktiv ist. Nach dieser Zeit erscheint zunächst ein entsprechendes Warnsymbol im Sichtbereich des Fahrers, der den Fahrer auffordert, das Lenkrad zu bewegen. Wird dies nicht gemacht, erklingt als nächstes ein Warnton und die Funktion wird deaktiviert. Der Mechanismus der Überwachung kann allerdings leicht umgangen
20 werden, z. B. indem am Lenkrad eine halbgefüllte Trinkflasche angebracht wird. Die bewegte Masse simuliert in diesem Fall die Lenkeingriffe eines Fahrers und die ursprünglich sinnvoll gemeinte Überwachung wird außer Kraft gesetzt.

Weiterhin ist die Patentanmeldung DE 19 838 818 A1 bekannt. Diese Schrift
25 betrifft eine blickgesteuerte Stop-and-Go-Automatik in Kraftfahrzeugen. Ein Kraftfahrzeug wird im Stop-and-Go-Verkehr ursächlich durch die gezielte Blickzuwendung des Fahrers auf die Fahrbahn voraus ohne die Zuhilfenahme von Händen und Füßen gesteuert. Die komplexen Sensoren und Stelleinheiten des Bordsystems ermöglichen über die zentrale Steuereinheit einen
30 semiautomatischen Kriechgang, wenn die Stop-and-Go-Taste bewusst aktiviert wurde, die Kamera des optischen Erfassungssystems den Blick des Fahrers auf die Fahrbahn voraus gerichtet sieht und alle anderen Rahmenbedingungen sicher erfüllt sind.

Offenbarung der Erfindung

Vorteilhaft ermöglicht hingegen das erfindungsgemäße Verfahren einen höheren
Komfort für den Fahrzeugführer sowie eine gesteigerte Sicherheit bei einer
5 teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung. Ermöglicht wird dies gemäß
der Erfindung durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale sowie der
Patentansprüche 12 bis 15. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind
Gegenstand von Unteransprüchen.

10 Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeugs mit einer
Vorrichtung zur Aufforderung des Fahrers zur Interaktion, wobei das
Kraftfahrzeug wenigstens in einem Betriebsmodus mit teilautonomer oder
autonomer Fahrzeugführung und in einem Betriebsmodus mit einer durch den
Fahrer kontrollierten Fahrzeugführung betrieben werden kann, wobei bei einem
15 Betreiben der teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung eine Reaktion
des Fahrer in Bezug auf eine Aufforderung zur Interaktion überprüft wird, ist
dadurch gekennzeichnet, dass bei der Überprüfung der Reaktion des Fahrer eine
erfasste Blickrichtung des Fahrers berücksichtigt wird und/oder eine erfasste
Lautäußerung des Fahrers berücksichtigt wird.

20 Hierunter wird verstanden, dass während dem Betreiben des Fahrzeugs mit einer
teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung eine Reaktion des Fahrers
überprüft wird. Im Weiteren wird insbesondere der Begriff „autonom“ verwendet,
welcher auch die teilautonome Fahrzeugführung, bzw. den teilautonomen Betrieb
25 eines Kraftfahrzeugs einschließen soll. Eine -wie angesprochene- Überprüfung der
Reaktion des Fahrers kann für eine initiale Aktivierung oder für eine Weiterführung
der autonomen Fahrzeugführung verwendet werden. Die Aufforderung zur
Interaktion sowie die Überprüfung der Reaktion bzgl. einer Weiterführung der
Fahrzeugführung kann eine Überprüfung einer möglichen Übernahmefähigkeit des
30 Fahrzeugs durch den Fahrer zum Ziel haben. Im Rahmen der Überprüfung kann
weiterhin bspw. berücksichtigt werden, ob überhaupt eine Reaktion erfolgt
und/oder ob eine allgemein definierte Reaktion erfolgt und/oder ob eine spezifisch
auf die jeweilige Interaktionsaufforderung passende Reaktion erfolgt und/oder ob

die Reaktion innerhalb einer definierten Zeitspanne erfolgt und/oder wie schnell die Reaktion erfolgt.

5 Eine Überprüfung kann dabei vorteilhaft eine Auswertung und Analyse von Daten umfassen, welche durch weitere Vorrichtungen (bspw. eine Innenraumkamera oder ein Mikrofon) und/ oder entsprechende weitere Verfahren erfasst wurden. Die Überprüfung kann natürlich aber auch selbst eine Beobachtung des Fahrers und Datenermittlung umfassen.

10 Als Reaktion des Fahrers werden bspw. eine Wahrnehmung des Fahrers bzgl. einer Interaktionsaufforderung sowie eine Bestätigung der Wahrnehmung angesehen. Als Reaktion werden insbesondere berührungslose Interaktionen verstanden. Als Reaktionen kommen damit bspw. in Frage: visuelle Reaktionen, definierte Kopfbewegungen oder Gesten, spezifische Blickrichtung und
15 Fokussierung von Punkten bspw. Interaktionsaufforderungen, verbale Äußerungen, sonstige Reaktionen die als Wahrnehmung und Bestätigung der Interaktionsaufforderung angesehen werden können ohne explizit Schalter, Knöpfe, Bedienelemente, bspw. Lenkrad etc. verwenden zu müssen. Um eine derartige Reaktion technisch erfassen zu können, eignet sich die beschriebene
20 Berücksichtigung einer Blickrichtung und oder einer Lautäußerung des Fahrers.

Hierdurch ergibt sich, insbesondere im Vergleich zum Stand der Technik, bspw. ein Komfortgewinn für den Fahrer. Durch eine Berücksichtigung derartiger
25 Faktoren, kann auf eine aufwendige Interaktion des Fahrers, bspw. mittels Lenkradbewegung oder Eingaben mittels haptischer Bedienelemente verzichtet werden. Die erforderlichen Augenbewegungen sowie Sprachäußerungen sind weiterhin sehr effiziente Maßnahmen, da diese schnell durch den Fahrer durchgeführt werden können. Weiterhin erscheinen diese als effektive Mittel um die Belastung des Fahrers gering zu halten. Das Verfahren ist daher ein geeigneter
30 Kompromiss zwischen Verfügbarkeit des autonomen Fahrbetriebs und Überwachungsfunktion des Fahrers.

Darüber hinaus kann ein Missbrauch von Möglichkeiten bei der Umgehung der Überwachungseinrichtungen des Standes der Technik - wie diese bspw. bei der

Aufforderung zur „Lenkradbewegung“ durch eine an das Lenkrad gebundene Wasserflache stattfinden könnte – in hohem Maße verringert sowie weitgehend verhindert werden.

5 Ebenfalls kann durch derartige Mittel die Sicherheit bei einer autonomen Fahrzeugführung gesteigert werden. Dies basiert darauf, dass auch bei einer autonomen Fahrzeugführung zum Teil ein Lenkeingriff des Fahrers berücksichtigt und umgesetzt wird. Eine –wie im Stand der Technik teils angeforderte-
10 Lenkradbewegung kann daher, insbesondere bei einem starken Ausföhrung durch den Fahrer und hoher Geschwindigkeit zu einer Beeinträchtigung des Fahrzeugs und ggf. weiterer Verkehrsteilnehmer föhren.

Des Weiteren kann durch die beschriebenen Mittel vermieden werden, dass die Erfüllung einer Interaktionsaufforderung fälschlicherweise bestätigt wird, wenn
15 bspw. eine zufällig mit der Anforderung zusammenfallende Lenkradbewegung des Fahrers erfolgt, wie diese auch bei Müdigkeit oder Sekundenschlaf möglich ist.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass eine Aufrechterhaltung der teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung erfolgt, wenn die Reaktion des Fahrers in Bezug auf eine Aufforderung zur
20 Interaktion einer definierten ersten Bedingung entspricht.

Hierunter wird verstanden, dass eine erste Bedingung definiert ist, die bspw. beschreibt, wie die Reaktion des Fahrers sein muss, um die autonome
25 Fahrzeugführung aufrecht zu erhalten. Hierbei kann selbstverständlich eine spezifische Reaktion definiert sein, der die tatsächliche Reaktion des Fahrers entsprechen muss. Weiterhin kann vorteilhafterweise auch ein erstes Zeitintervall definiert sein, innerhalb dessen der Fahrer die definierte Reaktion auszuführen hat. In einer alternativen Ausführung ist es auch möglich, dass mehrstufige Reaktionen
30 des Fahrers durch diese Bedingung beschreibbar sind. D.h. dass der Fahrer nicht nur eine spezifische Reaktion ausführen muss, sondern bspw. eine Kaskade an Reaktionen. In vorteilhafter Weise kann damit bspw. zyklisch überprüft werden, ob der Fahrer als Rückfallebene zur Verfügung steht. Vorteilhaft wird das Kraftfahrzeug damit derart und in einer Weise betrieben, so dass die autonome
35 Fahrzeugführung nur weiter ausgeführt wird, wenn der Fahrer die gewünscht

Reaktion erbringt. Weiterhin kann dies so verstanden werden, dass ein Wechsel der autonomen Fahrzeugführung in die durch den Fahrer kontrollierte Fahrzeugführung aktiviert wird, wenn die definierte Reaktion nicht ermittelt wird.

5 In einer möglichen Ausgestaltung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass die Aufforderung zur Interaktion als visuell dargestellte Interaktionsaufforderung ausgestaltet ist.

10 Hierunter wird verstanden, dass das Verfahren vorsieht, dem Fahrer die Aufforderung zur Interaktion optisch anzuzeigen. Hierfür ist eine Anzeigevorrichtung im Fahrzeug notwendig. Vorteilhaft kann ein bereits vorhandenes Display, bspw. Kombiinstrument, Head-Up-Display, Display der Mittelkonsole verwendet werden. Die visuelle Darstellung kann auf verschiedene Weisen umgesetzt werden. Bspw. können bereits heute bekannte und für eine
15 derartige Aufforderung verwendete Symbole Einsatz finden. Selbstverständlich können hierfür auch neue Elemente eingeführt werden. Hierfür erscheinen insbesondere graphische Symbole oder visuell dargestellte Schlagwörter oder Aufforderungen relevant. Alternativ können auch graphische Animationen oder bewegte Elemente Einsatz finden, bspw. um ein Reaktionsvermögen und/oder
20 eine Blicknachfolge zu überprüfen. Vorteilhafterweise erfolgt mittels einer visuell dargestellten Interaktionsaufforderung nur eine geringe Beeinträchtigung des Fahrers. Insbesondere bei einer hohen Anzahl an Aufforderungen kann hierdurch eine gute Nutzerakzeptanz erzielt werden.

25 Weiterhin kann die Aufforderung als visuell dargestellte Interaktionsaufforderung in Kombination mit einer akustischen Interaktionsaufforderung erfolgen. In einer vorteilhaften Alternative kann die Aufforderung zur Interaktion auch als akustisches Signal oder als verbale Aufforderung ausgestaltet sein. Durch eine akustische Aufforderung kann vorteilhaft das Risiko verringert werden, die
30 Aufforderung nicht wahrzunehmen.

In einer bevorzugten Ausführung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass als erste Bedingung vorgesehen ist, dass

35 - die Blickrichtung des Fahrers auf die visuell dargestellte Interaktionsaufforderung gerichtet ist und/oder

- dass die Lautäußerung des Fahrers einem definierten verbal gesprochenen Kommando entspricht.

5 Hierunter wird verstanden, dass eine Aufrechterhaltung der autonomen Fahrzeugführung erfolgt, wenn der Fahrer auf die visuell dargestellte Interaktionsaufforderung blickt. In einer ersten Abschätzung wird dabei angenommen, dass der Fahrer die Interaktionsaufforderung wahrgenommen hat, wenn eine Interaktionsaufforderung visuell ausgegeben wird und der Fahrer auf diese sieht. In einer alternativen Ausführung erfolgt eine Aufrechterhaltung der autonomen Fahrzeugführung, wenn der Fahrer ein definiertes Kommando
10 ausspricht. In vorteilhafter Weise kann in diesen Fällen auf einfache Art und Weise und mit ausreichender Sicherheit eine Übernahmefähigkeit des Fahrers angenommen werden und die autonome Fahrzeugführung aufrechterhalten bleiben.

15 In einer vorteilhaften Weiterbildung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass die Aufrechterhaltung der teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung erfolgt, wenn die Reaktion des Fahrers in Bezug auf eine Aufforderung zur Interaktion zusätzlich einer definierten zweiten Bedingung entspricht, wobei die
20 zweite Bedingung insbesondere eine Bestätigung der Wahrnehmung der Interaktionsaufforderung durch den Fahrer darstellt.

Hierunter wird verstanden, dass die Aufrechterhaltung der autonomen Fahrzeugführung nur dann erfolgt wenn die Reaktion des Fahrers sowohl die
25 beschriebene erste Bedingung als auch eine definierte zweite Bedingung erfüllt. Als erste Bedingung wurde die korrekte Blickrichtung sowie das korrekte verbale Kommando definiert, bei dessen Erfüllung man eine Wahrnehmung der Aufforderung durch den Fahrer annimmt. Die zweite Bedingung für die Reaktion ermöglicht nun eine Bestätigung dieser angenommenen Wahrnehmung.
30 Insbesondere bei einem schweifenden Blick des Fahrers könnte eine Situation eintreten, in welcher der Blick des Fahrers evtl. kurz über eine visuell angezeigte Interaktionsaufforderung verläuft, ohne dass der Fahrer diese tatsächlich wahrnimmt. Die Berücksichtigung einer zweiten Bedingung vermindert damit weiter die Möglichkeit einer Falschannahme einer Wahrnehmung und erhöht

damit die Wahrscheinlichkeit, dass die Reaktion des Fahrers der definierten Reaktion entspricht.

5 In einer möglichen Ausgestaltung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass als zweite Bedingung vorgesehen ist, dass

- eine definierte Verweildauer der Blickrichtung des Fahrers auf die dargestellte Interaktionsaufforderung ermittelt wird und/oder
- eine definierte Bewegung des Fahrers ermittelt wird, insbesondere wenn ein einfacher oder mehrfacher Lidschlag eines Auges des Fahrers ermittelt wird,
- 10 und/oder
- eine definierte Lautäußerung des Fahrers ermittelt wird, insbesondere wenn ermittelt wird, dass der Fahrer ein definiertes verbales Kommando ausgesprochen hat.

15 Hierunter ist zu verstehen, dass eine Aufrechterhaltung der autonomen Fahrzeugführung erfolgt, wenn bspw. die Blickrichtung des Fahrers auf die visuell dargestellte Interaktionsaufforderung gerichtet ist und der Blick des Fahrers eine definierte Zeitdauer auf der visuell dargestellten Interaktionsaufforderung verbleibt. Hierdurch kann vorteilhaft die Sicherheit erhöht werden, dass der

20 Fahrer die Aufforderung wahrgenommen hat und damit die Reaktion des Fahrers der definierten Reaktion tatsächlich entspricht.

In einer alternativen Ausführung kann für eine Bestätigung der Wahrnehmung vorgesehen sein, dass der Fahrer eine spezifische Bewegung ausführen muss.

25 Hierfür kann bspw. ein Nicken des Kopfes eine Geste mit den Fingern oder der Hand vorgesehen sein. Insbesondere erscheint dabei ein Lidschlag des Fahrers vorteilhaft. Dieser kann als einfacher oder mehrfacher Lidschlag definiert sein. Hierdurch kann die Sicherheit weiter gesteigert werden, ohne den Fahrer übermäßig zu beanspruchen.

30 In einer weiteren alternativen Ausführung kann für die Bestätigung der Wahrnehmung vorgesehen sein, dass der Fahrer einen spezifischen Sprachbefehl äußern muss. Hierbei ist insbesondere jegliche Kombination von Blickrichtung und Sprachbefehl möglich. Vorteilhaft kann hierdurch ebenfalls die

35 Sicherheit gesteigert werden. Weiterhin ist eine Kombination von Blickrichtung

und Sprachbefehl nicht nur sehr einfach sondern auch sehr schnell und ohne großen Aufwand für den Fahrer auszuführen.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass ein Warnhinweis an den Fahrer erfolgt, wenn innerhalb einer definierten ersten, bzw. dritten Zeitspanne keine Reaktion des Fahrers bezüglich der Interaktionsaufforderung ermittelt wird oder die Reaktion des Fahrers nicht der definierten ersten und/oder zweiten Bedingung entspricht wobei insbesondere

- eine visuelle Darstellung eines Warnsymbols und/oder
- eine Verstärkung oder Intensivierung der Interaktionsaufforderung erfolgt.

Hierunter ist zu verstehen, dass neben der Interaktionsaufforderung eine weitere Information ausgegeben wird, nämlich ein Warnhinweis. Der Warnhinweis erfolgt, wenn der Fahrer nicht auf die Interaktionsaufforderung reagiert oder die Reaktion nicht der definierten ersten oder zweiten Bedingung entspricht. Die definierte erste Zeitspanne bezieht sich dabei auf die Erfüllung der definierten ersten Bedingung. Die definierte dritte Zeitspanne bezieht sich dabei auf die Erfüllung der definierten zweiten Bedingung. Die beiden Zeitspannen können identisch sein, müssen dies aber nicht sein. Der Warnhinweis kann als visuelle Darstellung ausgegeben werden. Hierfür eignen sich erneut bereits vorhandene Displays im Fahrzeug, wie das Kombiinstrument, das Head-Up-Display sowie das Display der Mittelkonsole. Es kann sich hierbei um dasselbe Display handeln wie für die Interaktionsaufforderung, jedoch ist dies nicht zwingend. In vorteilhafter Weise kann durch den Einsatz eines Warnhinweises eine Zwischenstufe zwischen der Interaktionsaufforderung und der Deaktivierung der autonomen Fahrzeugführung eingefügt werden. Weiterhin kann durch die Definition des Warnhinweises die Aufmerksamkeit des Fahrers stärker beansprucht werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass eine Deaktivierung der teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung erfolgt, wenn innerhalb einer definierten zweiten, bzw. vierten Zeitspanne keine Reaktion des Fahrers bezüglich des Warnhinweises ermittelt wird oder die Reaktion des Fahrers nicht der definierten ersten und/oder zweiten Bedingung entspricht.

Hierunter ist zu verstehen, dass die autonome Fahrzeugführung deaktiviert wird, wenn der Fahrer nicht auf die Interaktionsaufforderung reagiert oder die Reaktion nicht der definierten ersten oder zweiten Bedingung entspricht. Die definierte zweite Zeitspanne bezieht sich dabei auf die Erfüllung der definierten ersten Bedingung. Die definierte vierte Zeitspanne bezieht sich dabei auf die Erfüllung der definierten zweiten Bedingung. Die beiden Zeitspannen können identisch sein, müssen dies aber nicht sein.

In einer bevorzugten Ausführung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass die teilautonome oder autonome Fahrzeugführung aufrechterhalten wird, wenn

- die Reaktion des Fahrers bezüglich der Interaktionsaufforderung der definierten ersten und/oder zweiten Bedingung entspricht und/oder
- die Reaktion des Fahrers innerhalb einer definierten ersten, bzw. dritten Zeitspanne ab der Interaktionsaufforderung ermittelt wird und/oder
- die Reaktion des Fahrers innerhalb einer definierten zweiten, bzw. vierten Zeitspanne ab dem Warnhinweis ermittelt wird.

Hierunter wird verstanden, dass die autonome Fahrzeugführung nicht abgebrochen wird, sondern aufrechterhalten werden kann, wenn in den zyklischen Interaktionsaufforderungen die definierte Reaktion des Fahrers erfolgt. Eine Aufrechterhaltung ist dabei vorteilhaft über einen beliebig langen Zeitraum möglich, solange alle sonstigen Kriterien dafür erfüllt sind.

Eine Aufrechterhaltung der autonomen Fahrzeugführung kann weiterhin erfolgen, wenn ein Verhalten des Fahrers identifiziert wird, welches einem vordefinierten Verhalten entspricht, und bspw. eine eindeutige Übernahmefähigkeit repräsentiert. Hierbei kann bspw. ein Eingriff in die Fahrzeugsteuerung, insbesondere Lenkeingriffe sowie Bremsmanöver definiert sein.

In einer bevorzugten Weiterbildung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass eine Rückmeldung an den Fahrer erfolgt, wenn die Reaktion des Fahrers der definierten Bedingung entspricht, wobei die Rückmeldung insbesondere als visuelle dargestellte Rückmeldung ausgestaltet ist.

Hierunter ist zu verstehen, dass der Fahrer eine Rückmeldung darüber erhält, ob seine Reaktion der definierten Reaktion entspricht, bzw. ob seine Reaktion ausreichend ist, um die automatische Fahrzeugführung aufrecht zu erhalten.

5 Hierdurch kann vorteilhaft ein überraschender Abbruch vermieden werden. Weiterhin wird vermieden, dass der Fahrer ggf. eine unnötig lange Zeitdauer die Interaktionsaufforderung fokussiert, was die Akzeptanz der Funktion verringern könnte. Weiterhin kann der Fahrer durch die Rückmeldung erfahren, wie seine Reaktion vom System wahrgenommen wird und wenn ggf. notwendig in der Art
10 anpassen, dass diese vom System als definierte Reaktion erkannt wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass die Blickrichtung des Fahrers mittels einer Innenraumkamera ermittelt wird und/oder die Lautäußerung des Fahrers mittels eines Mikrofons ermittelt wird.

15 Hierunter ist zu verstehen, dass für die Ermittlung der Blickrichtung des Fahrers eine Innenraumkamera verwendet wird. Hierbei kann vorteilhafterweise eine Innenraumkamera verwendet werden, welche bereits im Fahrzeug eingebaut ist. Natürlich kann die Blickrichtung des Fahrers auch über alternative Ansätze ermittelt werden. Für die Aufnahme der Lautäußerungen des Fahrers ist insbesondere vorgesehen, bereits im Fahrzeug eingebaute Mikrofone zu verwenden.

25 Weiterhin ist ein Fahrerassistenzsystem für ein Kraftfahrzeug mit einer Vorrichtung zur Aufforderung des Fahrers zur Interaktion vorgesehen, wobei das Kraftfahrzeug wenigstens in einem Betriebsmodus mit teilautonomer oder autonomer Fahrzeugführung und in einem Betriebsmodus mit einer durch einen Fahrer kontrollierten Fahrzeugführung betrieben werden kann, wobei bei einem Betreiben der teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung eine Reaktion
30 des Fahrers in Bezug auf eine Aufforderung zur Interaktion überprüft wird. Erfindungsgemäß ist das Fahrerassistenzsystem dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrerassistenzsystem Mittel aufweist und eingerichtet ist, um bei bestimmungsgemäßem Gebrauch das beschriebene Verfahren auszuführen.

Hierunter soll ein Fahrerassistenzsystem verstanden, mittels welchem durch die Anwendung des beschriebenen Verfahrens der Komfort des Fahrers sowie die Sicherheit bei einer autonomen Fahrzeugführung gesteigert werden kann.

5 Das Fahrerassistenzsystem kann dabei ein System zur autonomen oder teilautonomen Fahrzeugführung sein, wobei zum Betreiben der teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung eine Reaktion des Fahrers in Bezug auf eine Aufforderung zur Interaktion überprüft wird, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Überprüfung der Reaktion des Fahrers eine Blickrichtung des Fahrers
10 berücksichtigt wird und/oder eine Lautäußerung des Fahrers berücksichtigt wird. Weiterhin können auch einer oder mehrere der weiteren Verfahrensaspekte darin implementiert werden.

Das Verfahren kann beispielsweise in Software oder Hardware oder in einer
15 Mischform aus Software und Hardware beispielsweise in einem Steuergerät implementiert sein. Der hier vorgestellte Ansatz schafft ferner eine Vorrichtung, die ausgebildet ist, um die Schritte einer Variante eines hier vorgestellten Verfahrens in entsprechenden Einrichtungen durchzuführen, anzusteuern bzw. umzusetzen. Auch durch diese Ausführungsvariante der Erfindung in Form einer
20 Vorrichtung kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

Unter einer derartigen Vorrichtung kann vorliegend ein elektrisches Gerät verstanden werden, das Sensorsignale verarbeitet und in Abhängigkeit davon
25 Steuer- und/oder Datensignale ausgibt. Die Vorrichtung kann eine Schnittstelle aufweisen, die hard- und/oder softwaremäßig ausgebildet sein kann. Bei einer hardwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen beispielsweise Teil eines sogenannten System-ASICs sein, der verschiedenste Funktionen der Vorrichtung beinhaltet. Es ist jedoch auch möglich, dass die Schnittstellen eigene, integrierte
30 Schaltkreise sind oder zumindest teilweise aus diskreten Bauelementen bestehen. Bei einer softwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen Softwaremodule sein, die beispielsweise auf einem Mikrocontroller neben anderen Softwaremodulen vorhanden sind.

Von Vorteil ist auch ein Computerprogrammprodukt oder Computerprogramm mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger oder Speichermedium wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplattenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert sein kann und zur Durchführung, Umsetzung und/oder Ansteuerung der Schritte des Verfahrens nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen verwendet wird, insbesondere wenn das Programmprodukt oder Programm auf einem Computer oder einer Vorrichtung ausgeführt wird.

10 **Ausführungsformen**

Es ist darauf hinzuweisen, dass die in der Beschreibung einzeln aufgeführten Merkmale in beliebiger, technisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden können und weitere Ausgestaltungen der Erfindung aufzeigen. Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeit der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Figuren.

Von den Figuren zeigt:

20 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs mit einem Assistenzsystem, in dem das Verfahren ausgeführt wird; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Verfahrens.

25 Die Fig. 1 stellt eine beispielhafte Ausführung eines Fahrzeugs 3 mit einem entsprechenden Fahrerassistenzsystem 4 dar. Das Fahrzeug 3 kann in einem Betriebsmodus mit einer teilautonomen Fahrzeugführung sowie in einem Betriebsmodus mit einer durch den Fahrer 1 kontrollierten Fahrzeugführung betrieben werden. Bei einem aktivierten Fahrerassistenzsystem 4 wird der teilautonome Betriebsmodus ausgeführt. Nach Ablauf einer definierten Zeit, wird 30 die Übernahmefähigkeit des Fahrers 1 überprüft. Hierfür wird der Fahrer 1 mittels einer spezifischen Information 6, bspw. einer visuellen Interaktionsaufforderung, zur Interaktion aufgefordert. Die Information 6, d.h. die Aufforderung zur Interaktion wird über eine entsprechende Vorrichtung 5, bspw. einem Display, dem Fahrer 1 übermittelt. Weiterhin wird über eine Innenraumsensorik 7, 8 die 35

Reaktion des Fahrers 1 auf die dargestellte Interaktionsaufforderung 6 überprüft. Als Sensorik kann bspw. eine Innenraumkamera 7 verwendet werden, mittels welcher der Fahrer 1 beobachtet wird. Bspw. können die Augen 2 des Fahrers 1 beobachtet werden sowie daraus die Blickrichtung des Fahrers 1 abgeleitet werden. Hiermit kann bspw. überprüft werden, ob der Fahrer auf die Interaktionsaufforderung 6 blickt und diese wahrnimmt. Zusätzlich oder alternativ zu einer visuellen Überprüfung einer derartigen Reaktion des Fahrers 1 auf eine Interaktionsaufforderung 6 kann auch bspw. mittels eines Mikrofons 8 eine Lautäußerung des Fahrers 1 beobachtet werden. Bspw. kann damit überprüft werden, ob der Fahrer 1 einen definierten verbalen Befehl in Reaktion auf die Interaktionsaufforderung 6 äußert. Die Steuerung der Interaktionsaufforderung 6 sowie eventueller späterer Warnhinweise als auch der Innenraumsensorik 7, 8 kann mittels einem oder mehreren Regel-, bzw. Steuergeräte 9 erfolgen. Ebenfalls kann hiermit auch eine Auswertung der ermittelten Daten durchgeführt werden, sowie eine Systemreaktion in Bezug auf die ausgewerteten Daten ausgeführt werden bspw. eine weitere Aktivhaltung oder Abschaltung des (bspw. autonomen) Betriebsmodus.

Fig. 2 stellt eine schematische Darstellung eines beispielhaften Verfahrens 10 dar. Das Verfahren besteht aus verschiedenen Schritten S, die teilweise von Entscheidungen, bzw. Bedingungen B abhängig sind. Nach dem Start des Verfahrens - in dem Verfahrensschritt S1 - befindet sich das Fahrzeug in einem Betriebsmodus mit autonomer oder teilautonomer Fahrzeugführung. Diese Art der Fahrzeugführung wird solange ausgeführt, bis die Bedingung B1 erfüllt wird. B1 beschreibt die Bedingung für eine Aufforderung zur Interaktion. Eine derartige Bedingung kann bspw. ein Zeitablauf sein, d.h. eine verstrichene Zeitspanne in welcher sich das Fahrzeug in einer autonomen, bzw. teilautonomen Fahrzeugführung befindet ohne dass der Fahrer manuell in diese eingegriffen hat. Bei einer positiven Erfüllung der Bedingung B1 wird in einem Schritt S2 eine Interaktionsaufforderung ausgegeben. Diese kann bspw. als visuelle Interaktionsaufforderung mittels eines dargestellten Hinweises an einem Display an den Fahrer ausgestaltet sein.

Im Anschluss wird in B2 überprüft, ob eine Reaktion des Fahrers erfolgt bzw. ob die Reaktion des Fahrers einer definierten ersten Bedingung entspricht. Weiterhin wird überprüft ob die Reaktion innerhalb einer definierten ersten Zeitspanne erfolgt. Wird B2 positiv entschieden, wird das Verfahren weiter ausgeführt. Falls B2 negativ entschieden wird, erfolgt in einem nächsten Schritt S3 eine weitere Information an den Fahrer, insbesondere eine spezifische Warnung. Im Anschluss an die Warnung aus S3 wird in B4 weiterhin überprüft, ob die entsprechende Reaktion des Fahrers erfolgt, d.h. ob die Reaktion des Fahrers der definierten ersten Bedingung entspricht. Weiterhin wird überprüft, ob die Reaktion innerhalb einer definierten zweiten Zeitspanne erfolgt. Wird B4 positiv entschieden, wird das Verfahren weiter ausgeführt.

Weiterhin sieht das Verfahren eine weitere Bedingung B3 vor. B3 überprüft, ob die Reaktion des Fahrers einer zweiten Bedingung entspricht. Weiterhin wird überprüft ob die Reaktion innerhalb einer definierten dritten Zeitspanne erfolgt. Wird B3 positiv entschieden, wird das Verfahren weiter ausgeführt. Falls B3 negativ entschieden wird, erfolgt in einem nächsten Schritt S4 ein Hinweis an den Fahrer, insbesondere eine spezifische Warnung. Im Anschluss an die Warnung aus S4 wird in B5 weiterhin überprüft, ob die entsprechende Reaktion des Fahrers erfolgt, d.h. ob die Reaktion des Fahrers der definierten zweiten Bedingung entspricht. Weiterhin wird überprüft, ob die Reaktion innerhalb einer definierten vierten Zeitspanne erfolgt. Wird B5 positiv entschieden, wird das Verfahren weiter ausgeführt.

Sollte jedoch in B4 weiterhin keine entsprechende Reaktion, bzw. keine Reaktion des Fahrers ermittelt werden die der definierten ersten Bedingung entspricht erfolgt in einem Schritt S5 eine Deaktivierung der autonomen, bzw. teilautonomen Fahrzeugführung. Sollte weiterhin in B5 keine entsprechende Reaktion, bzw. keine Reaktion des Fahrers ermittelt werden die der definierten zweiten Bedingung entspricht erfolgt in einem Schritt S5 eine Deaktivierung der autonomen, bzw. teilautonomen Fahrzeugführung. Eine derartige Deaktivierung kann selbstverständlich auch mit einer entsprechenden Übernahmeaufforderung verbunden sein. In einem letzten Schritt S6 erfolgt nach der Übernahme die Fahrzeugführung kontrolliert durch den Fahrer.

Ansprüche

5

1. Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeugs (3), mit einer Vorrichtung (5) zur Aufforderung des Fahrers (1) zur Interaktion, wobei das Kraftfahrzeug (3) wenigstens in einem Betriebsmodus mit teilautonomer oder autonomer Fahrzeugführung und in einem Betriebsmodus mit einer durch den Fahrer (1) kontrollierten Fahrzeugführung betrieben werden kann, wobei bei einem

10 Betreiben der teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung eine Reaktion des Fahrers (1) in Bezug auf eine Aufforderung zur Interaktion überprüft wird, **dadurch gekennzeichnet, dass**

bei der Überprüfung der Reaktion des Fahrers (1)

15

- eine erfasste Blickrichtung des Fahrers (1) berücksichtigt wird und/oder
- eine erfasste Lautäußerung des Fahrers (1) berücksichtigt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Aufrechterhaltung der teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung erfolgt, wenn die Reaktion des Fahrers (1) in Bezug auf eine Aufforderung zur Interaktion einer definierten ersten Bedingung entspricht.

20

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

25

die Aufforderung zur Interaktion als visuell dargestellte Interaktionsaufforderung (6) ausgestaltet ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** als erste Bedingung vorgesehen ist, dass

30

- die Blickrichtung des Fahrers (1) auf die visuell dargestellte Interaktionsaufforderung (6) gerichtet ist und/oder
- dass die Lautäußerung des Fahrers (1) einem definierten verbal gesprochenen Kommando entspricht.

35

5. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Aufrechterhaltung der teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung erfolgt, wenn die Reaktion des Fahrers (1) in Bezug auf eine Aufforderung zur Interaktion zusätzlich einer definierten zweiten Bedingung entspricht, wobei die zweite Bedingung insbesondere eine Bestätigung der Wahrnehmung der Interaktionsaufforderung durch den Fahrer (1) darstellt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** als zweite Bedingung vorgesehen ist, dass

- eine definierte Verweildauer der Blickrichtung des Fahrers (1) auf die dargestellte Interaktionsaufforderung (6) ermittelt wird und/oder
- eine definierte Bewegung des Fahrers (1) ermittelt wird, insbesondere wenn ein einfacher oder mehrfacher Lidschlag eines Auges (2) des Fahrers (1) ermittelt wird, und/oder
- eine definierte Lautäußerung des Fahrers (1) ermittelt wird, insbesondere wenn ermittelt wird, dass der Fahrer (1) ein definiertes verbales Kommando ausgesprochen hat.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

ein Warnhinweis an den Fahrer (1) erfolgt, wenn innerhalb einer definierten ersten, bzw. dritten Zeitspanne keine Reaktion des Fahrers (1) bezüglich der Interaktionsaufforderung ermittelt wird oder die Reaktion des Fahrers (1) nicht der definierten ersten und/oder zweiten Bedingung entspricht wobei insbesondere

- eine visuelle Darstellung eines Warnsymbols und/oder
- eine Verstärkung oder Intensivierung der Interaktionsaufforderung (6) erfolgt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

eine Deaktivierung der teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung erfolgt, wenn innerhalb einer definierten zweiten, bzw. vierten Zeitspanne keine Reaktion des Fahrers (1) bezüglich des Warnhinweises ermittelt wird oder die Reaktion des Fahrers (1) nicht der definierten ersten und/oder zweiten Bedingung entspricht.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die teilautonome oder autonome Fahrzeugführung aufrechterhalten wird, wenn

- die Reaktion des Fahrers (1) bezüglich der Interaktionsaufforderung (6) der definierten ersten und/oder zweiten Bedingung entspricht und/oder
- 5 - die Reaktion des Fahrers (1) innerhalb einer definierten ersten, bzw. dritten Zeitspanne ab der Interaktionsaufforderung (6) ermittelt wird und/oder
- die Reaktion des Fahrers (1) innerhalb einer definierten zweiten, bzw. vierten Zeitspanne ab dem Warnhinweis ermittelt wird.

10 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Rückmeldung an den Fahrer (1) erfolgt, wenn die Reaktion des Fahrers (1) der definierten Bedingung entspricht, wobei die Rückmeldung insbesondere als visuelle dargestellte Rückmeldung ausgestaltet ist.

15

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Blickrichtung des Fahrers (1) mittels einer Innenraumkamera (7) ermittelt wird und/oder die Lautäußerung des Fahrers mittels eines Mikrofons (8) ermittelt wird.

20

12. Vorrichtung (9), die eingerichtet ist, das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 auszuführen.

13. Fahrerassistenzsystem (4) für ein Kraftfahrzeug (3), mit einer

25

Vorrichtung (5) zur Aufforderung des Fahrers (1) zur Interaktion, wobei das Kraftfahrzeug (3) wenigstens in einem Betriebsmodus mit teilautonomer oder autonomer Fahrzeugführung und in einem Betriebsmodus mit einer durch einen Fahrer (1) kontrollierten Fahrzeugführung betrieben werden kann, wobei bei einem Betreiben der teilautonomen oder autonomen Fahrzeugführung eine

30 Reaktion des Fahrers (1) in Bezug auf eine Aufforderung zur Interaktion überprüft wird

dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrerassistenzsystem (4) Mittel aufweist und eingerichtet ist, um bei bestimmungsgemäßem Gebrauch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 durchzuführen.

35

14. Computerprogramm, das dazu eingerichtet ist, das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 auszuführen.

15. Maschinenlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 14 gespeichert ist.

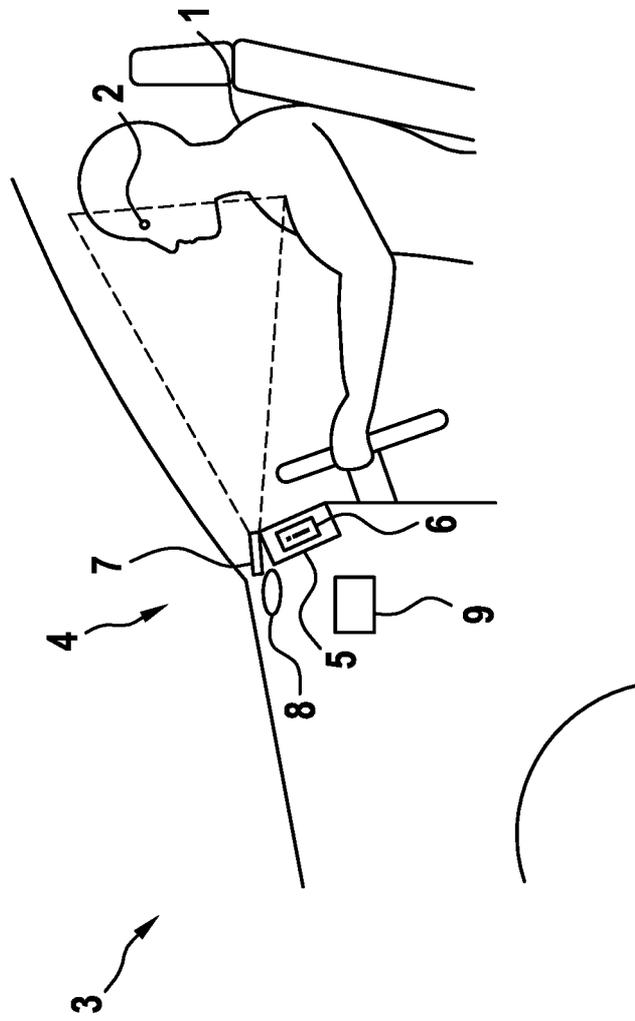


Fig. 1

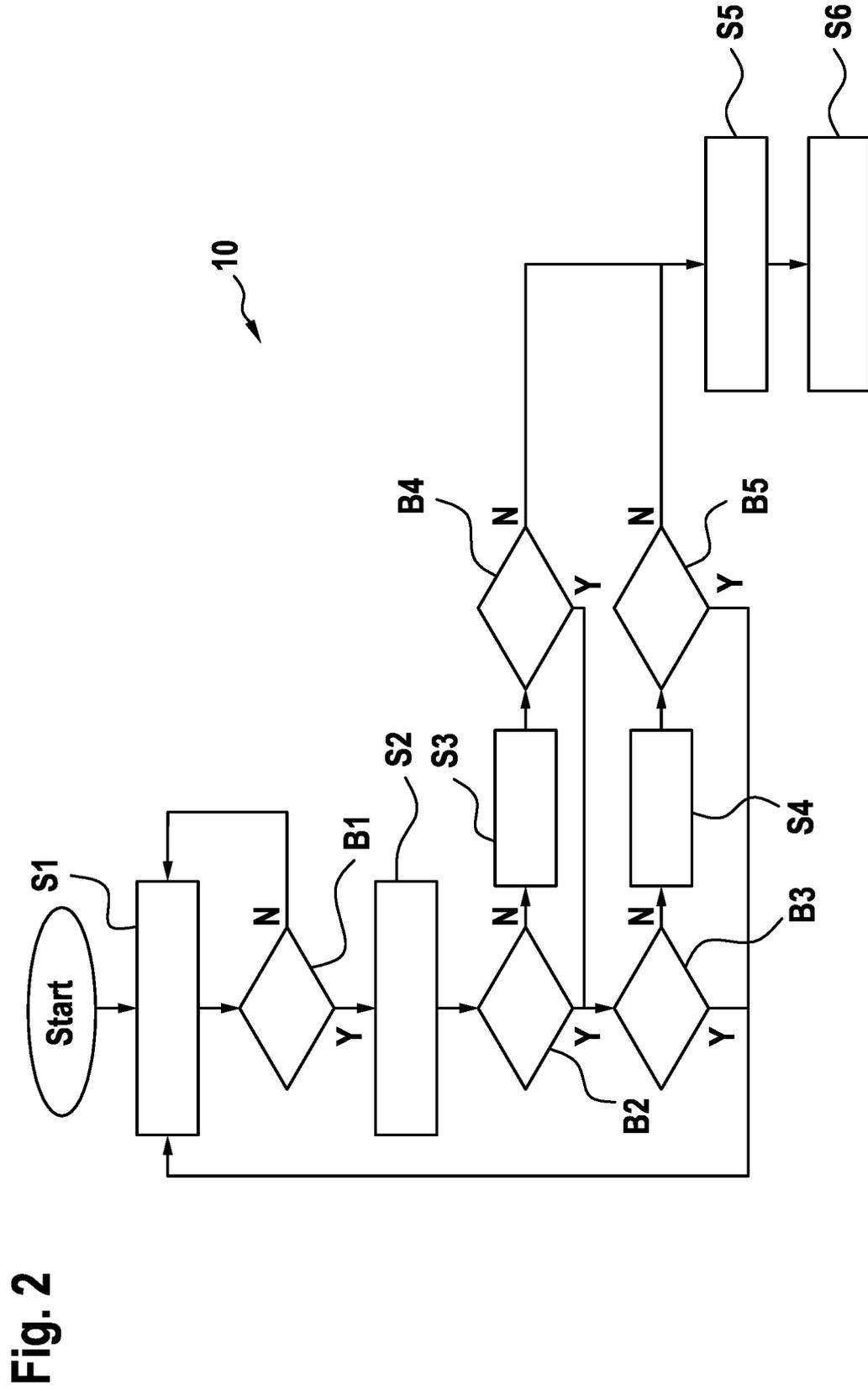


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/076827

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G05D1/00 B60W50/08 B60W50/14
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)
G05D B60W
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/139341 A1 (GREEN CHARLES A [US] ET AL) 22 May 2014 (2014-05-22) paragraphs [0017], [0025] - [0027], [0030], [0035], [0037], [0038], [0041], [0074], [0104], [0106]; figure 2b	1-15
X	DE 10 2014 201282 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 30 July 2015 (2015-07-30) paragraphs [0004], [0007], [0009], [0012], [0026], [0029]; figure 3	1-3,5,6,9,11-15
X	DE 10 2011 079703 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31 January 2013 (2013-01-31) paragraphs [0003], [0012]	1-9,11-15
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 20 February 2017	Date of mailing of the international search report 01/03/2017
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 Rameau, Pascal

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/076827

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2009 019702 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 26 November 2009 (2009-11-26) paragraphs [0020], [0036] -----	1,3,7, 11-15
X	DE 10 2013 019141 A1 (AUDI AG [DE]) 21 May 2015 (2015-05-21) paragraphs [0011], [0012], [0016], [0019], [0020], [0036] -----	1,7, 11-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2016/076827

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014139341 A1	22-05-2014	NONE	

DE 102014201282 A1	30-07-2015	NONE	

DE 102011079703 A1	31-01-2013	CN 103718223 A	09-04-2014
		DE 102011079703 A1	31-01-2013
		EP 2737467 A1	04-06-2014
		WO 2013013871 A1	31-01-2013

DE 102009019702 A1	26-11-2009	NONE	

DE 102013019141 A1	21-05-2015	CN 105722740 A	29-06-2016
		DE 102013019141 A1	21-05-2015
		EP 3068672 A1	21-09-2016
		US 2016303972 A1	20-10-2016
		WO 2015070977 A1	21-05-2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G05D1/00 B60W50/08 B60W50/14 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G05D B60W		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2014/139341 A1 (GREEN CHARLES A [US] ET AL) 22. Mai 2014 (2014-05-22) Absätze [0017], [0025] - [0027], [0030], [0035], [0037], [0038], [0041], [0074], [0104], [0106]; Abbildung 2b -----	1-15
X	DE 10 2014 201282 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 30. Juli 2015 (2015-07-30) Absätze [0004], [0007], [0009], [0012], [0026], [0029]; Abbildung 3 -----	1-3,5,6, 9,11-15
X	DE 10 2011 079703 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31. Januar 2013 (2013-01-31) Absätze [0003], [0012] -----	1-9, 11-15
X	DE 10 2009 019702 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 26. November 2009 (2009-11-26) Absätze [0020], [0036] -----	1,3,7, 11-15
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen 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
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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)		"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
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
20. Februar 2017	01/03/2017	
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 Rameau, Pascal	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2013 019141 A1 (AUDI AG [DE]) 21. Mai 2015 (2015-05-21) Absätze [0011], [0012], [0016], [0019], [0020], [0036] -----	1,7, 11-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/076827

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014139341 A1	22-05-2014	KEINE	

DE 102014201282 A1	30-07-2015	KEINE	

DE 102011079703 A1	31-01-2013	CN 103718223 A	09-04-2014
		DE 102011079703 A1	31-01-2013
		EP 2737467 A1	04-06-2014
		WO 2013013871 A1	31-01-2013

DE 102009019702 A1	26-11-2009	KEINE	

DE 102013019141 A1	21-05-2015	CN 105722740 A	29-06-2016
		DE 102013019141 A1	21-05-2015
		EP 3068672 A1	21-09-2016
		US 2016303972 A1	20-10-2016
		WO 2015070977 A1	21-05-2015
