

(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
11. Dezember 2014 (11.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/195085 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 28/04 (2006.01) **G08B 21/06** (2006.01)
B60K 28/06 (2006.01) **B60W 30/12** (2006.01)
B60W 50/14 (2012.01) **B62D 15/02** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/059571

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Mai 2014 (09.05.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 009 400.3 4. Juni 2013 (04.06.2013) DE

(71) Anmelder: **VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Berliner Ring 2, 38440 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder: **EIGEL, Thomas**; Mittelstraße 9, 13585 Berlin (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, 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, 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: EMERGENCY ASSISTANCE FOR CONTROLLING A VEHICLE

(54) Bezeichnung : NOTFALLASSISTENZ ZUR FAHRZEUGFÜHRUNG

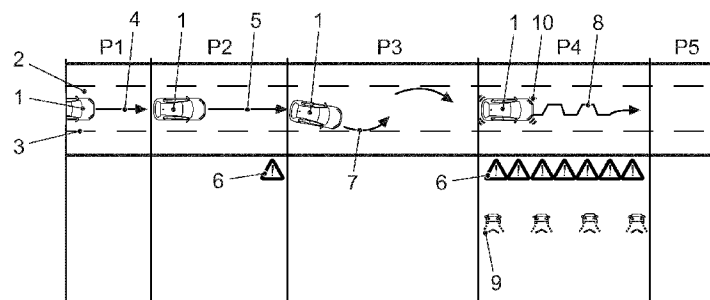
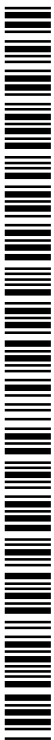


FIG. 1

(57) Abstract: A method and a device for transferring a vehicle travelling with lateral guidance support into a driving state with a reduced risk of the consequences of a collision in the event of the driver experiencing an emergency, wherein the speed of the vehicle is higher than a predefined limiting speed, comprises the following steps: -detecting a hands-off situation of the driver, and outputting a hands-off warning in a hands-off phase, and - carrying out a warning escalation in an escalation phase if there is no reaction to the hands-off warning, wherein initiation of the escalation phase is prevented if a predefined blocking condition is satisfied.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Überführen eines mit Querführungsunterstützung fahrenden Fahrzeugs in einen Fahrzustand mit vermindertem Kollisionsfolgenrisiko bei einem Notfall des Fahrers, wobei die Geschwindigkeit des Fahrzeugs größer als eine vorgegebene Grenzgeschwindigkeit ist, weist die folgenden Schritte auf: - Erkennen einer Hands-Off-Situation des Fahrers und Ausgeben einer Hands-Off-Warnung in einer Hands-Off-Phase, und - Durchführen einer Warnungseskalation in einer Eskalationsphase, falls keine Reaktion auf die Hands-Off-Warnung erfolgt, wobei eine Einleitung der Eskalationsphase verhindert wird, wenn eine vorgegebene Blockadebedingung erfüllt ist.



WO 2014/195085 A1

BESCHREIBUNG

Notfallassistenz zur Fahrzeugführung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überführen eines mit aktivierter Querführungsunterstützung fahrenden Fahrzeugs in einen Fahrzustand mit vermindertem Kollisionsfolgenrisiko bei einem Notfall des Fahrers, also eine Notfallassistenz, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein entsprechendes Notfallassistenzsystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

Im Bereich der aktiven Sicherheit eines Kraftfahrzeugs sind heutige Fahrerassistenzsysteme bereits in der Lage Fahraufgaben des Fahrers eines Kraftfahrzeugs wahrzunehmen und teilautomatisierte oder teilautonome Fahrfunktionen auszuführen. Dies manifestiert sich in den Beispielen adaptive Geschwindigkeitsregelung (Adaptive Cruise Control) oder Spurhalteassistent (Lane Assist bzw. Heading Control).

So ist aus der Druckschrift DE 10 2006 052 481 A1 ein Verfahren zum Betreiben eines mindestens ein Fahrerassistenzsystem aufweisendes Kraftfahrzeugs bekannt, wobei vorgesehen ist, dass der Fahrer die Möglichkeit hat, in kritischen Situationen das Fahrerassistenzsystem zu aktivieren. Nach der Aktivierung übernimmt das Fahrerassistenzsystem ohne weiteres Zutun des Fahrers die Kontrolle über das Fahrzeug.

Derartige Fahrerassistenzsysteme können jedoch den Fahrer eines Fahrzeugs dazu verleiten die Fahrerassistenzsysteme zu einem vollständig autonomen Fahren zu verwenden, was nicht zulässig ist. Um dem entgegen zu wirken, kann versucht werden zu ermitteln, ob der Fahrer aktiv das Fahrzeug steuert oder sozusagen "freihändig" fährt.

Aus der Druckschrift DE 10 2006 056 094 A1 ist eine Überwachungseinrichtung zur Überwachung des aktuellen Zustands des Fahrers eines Kraftfahrzeugs bekannt, wobei die Überwachungseinrichtung einen Lenkradsensor aufweisen kann, mittels dem sich detektieren lässt, ob der Fahrer das Lenkrad ergriffen hat oder nicht. Wird eine Inaktivität des Fahrers erkannt, so wird in einer ersten Stufe eine Warnung zur Aktivierung des Fahrers ausgegeben. Wird diese Warnung ignoriert, so wird ein aktives, die Führung des Fahrzeugs unterstützendes Assistenzsystem nach einem weiteren Hinweis deaktiviert, wobei ferner eine Zwangsbremmung des Fahrzeugs in den Stand eingeleitet werden kann.

Zur Erkennung der Fahreraktivität wird in der Druckschrift DE 10 2009 028 647 A1 ein Verfahren zur Feststellung des Bedienzustands des Lenkrads eines Kraftfahrzeugs beschrieben. Dabei wird in Abhängigkeit von dem Lenkradwinkel und dem Lenkmoment ein vom Fahrer aktuell aufgebrachtes Lenkmoment bestimmt. Aus dem Verlauf des Fahrerlenkmoments kann bestimmt werden, ob der Fahrer seine Hände am Lenkrad hat oder nicht, also eine Hands-On/Hands-Off-Erkennung durchgeführt werden.

Allerdings sind diese Fahrassistenzsysteme nicht auf einen teilweisen oder gesamten Ausfall des Fahrers des Kraftfahrzeugs ausgelegt. Ein derartiger Fahrerausfall zum Ausführen der ihm obliegenden Fahrfunktionen kann beispielsweise durch eine Übermüdung oder ein plötzlich einsetzendes gesundheitliches Problem des Fahrers bedingt sein. Übermüdung führt oftmals zu einem Sekundenschlaf und damit verbundenem kurzfristigen Verlust der Fahrzeugkontrolle. Unter einem gesundheitlichen Problem wird hier ein körperliches Unvermögen des Fahrers zum Führen des Kraftfahrzeugs verstanden und kann beispielsweise durch einen plötzlichen Herzinfarkt hervorgerufen werden. Derartige Situationen führen oftmals zu gravierenden Unfällen, insbesondere wenn das Fahrzeug sich mit einer hohen Geschwindigkeit auf einer Autobahn oder einer autobahnähnlichen Straße bewegt.

Da sich derartige unfallauslösende Situationen auch im Rahmen gesundheitlicher Probleme, insbesondere Herz- und Kreislaufstörungen älterer Menschen, manifestieren, wurde vom BMFT (Bundesministerium für Bildung und Forschung) das Projekt SmartSenior ins Leben gerufen, welches den Zweck hat technische Maßnahmen zur Beibehaltung der Teilnahme von Senioren am gewohnten Leben zu entwickeln. Im Rahmen dieses Projekts wurde ein Nothalteassistent zum abgesicherten Anhalten eines Fahrzeugs bei plötzlicher Fahruntfähigkeit des Fahrzeugführers entwickelt.

Die Veröffentlichung P. Waldmann et. al.: "Der Nothalteassistent - abgesichertes Anhalten bei plötzlicher Fahruntfähigkeit des Fahrzeugführers", 3. Deutscher AAL-Kongress, 26-27. Januar 2010, Berlin, Tagungsband, ISBN 978-3-8007-3209-8, VDE Verlag Berlin, beschreibt einen derartigen Nothalteassistenten. Dabei besteht für den erkannten Fall des körperlichen Unvermögens des Fahrzeugführers das primäre Ziel des Nothalteassistenten darin, einen Unfall zu vermeiden und das Fahrzeug in einen sicheren Zustand zu überführen. Sollte dies aufgrund einer komplexen Verkehrssituation nicht möglich sein, so muss zumindest die Energie des Fahrzeugs möglichst verringert werden, um die Unfallfolgen zu mindern. Voraussetzung für den Nothalteassistenten ist die sichere Erkennung des körperlichen

Unvermögens des Fahrzeugführers, was eine aufwendige Sensorik und Auswertung beinhaltet.

Ziel des Nothalteassistenten bleibt jedoch die Überführung des Fahrzeugs in einen sicheren Zustand, d.h. in den Stillstand, wobei der Nothalteassistent hier ausschließlich für den Einsatz auf Autobahnen und autobahnähnlichen Landstraßen konzipiert ist. In diesem Fall ist der sichere Zustand des Fahrzeugs im Idealfall durch einen Stillstand auf dem Pannestreifen gegeben, wobei zum Erreichen des Pannestreifens der Nothalteassistent gegebenenfalls Spurwechsel vornehmen muss.

Der automatisierte Nothalt auf einen Pannestreifen erfordert neben einer zuverlässigen Spurführung und Längsführung, die durch das ACC und den Lane-Assist bewerkstelligt werden, die Möglichkeit eines abgesicherten Spurwechsels. Dazu muss der Nothalteassistent mit einer komplexen umfelderfassenden Sensorik ausgerüstet sein, um Objekte im 360°-Umfeld des Fahrzeugs zu erfassen und zu tracken, sowie eine präzise digitale Karte zur präzisen Fahrzeugführung aufweisen. Ist aber beispielsweise die Verkehrsdichte so hoch, dass sich ein Spurwechsel als zu schwierig gestaltet, so wird das Fahrzeug innerhalb der aktuellen Fahrspur bis in den Stillstand abgebremst.

Bei diesem Nothalt innerhalb der eigenen Fahrspur auf einer Autobahn oder einer autobahnähnlichen Landstraße soll zwar der rückwärtige Verkehr berücksichtigt werden, bei den auf einer Autobahn üblichen Geschwindigkeiten kann es aufgrund der hohen Relativgeschwindigkeit zwischen dem stehenden Fahrzeug und dem nachfolgenden Verkehr zu Auffahrunfällen mit hohem Energieeintrag in das stehende Fahrzeug kommen, was zu schweren Kollisionsfolgen führen kann. Ferner ist bei dem bekannten Nothaltesystem eine aufwendige Umfeldsensorik notwendig.

Bei den bekannten Nothalteassistenten ist einerseits die Anforderungen an die benötigte komplexe Sensorik, insbesondere diejenige zur Erkennung der Fahruntüchtigkeit, sehr hoch und andererseits besteht bei einem Anhaltevorgang bis zu einem Stillstand des Fahrzeugs außerhalb eines sicheren Stand- oder Pannestreifens die Gefahr von Auffahrunfällen mit hohem Energieeintrag. Neben einer sicheren Erkennung eines körperlichen Unvermögens muss ferner gewährleistet sein, dass die eingesetzten, ein zumindest teilautonomes Fahren ermöglichenden Assistenzsysteme nicht zu einem Missbrauch durch einen technisch versierten Fahrer eingesetzt werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, wobei ein mit hoher Geschwindigkeit fahrendes Fahrzeug bei einem angenommenen Notfall des Fahrers in einen Fahrzustand mit vermindertem Kollisionsfolgenrisiko überführt wird. Dabei soll ein Missbrauch des Notfallsystems durch den Fahrer möglichst vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Überführen eines mit Querführungsunterstützung fahrenden Fahrzeugs in einen Fahrzustand mit vermindertem Kollisionsfolgenrisiko bei einem Notfall des Fahrers, wobei die Geschwindigkeit des Fahrzeugs größer als eine vorgegebene Grenzgeschwindigkeit ist, weist die folgenden Schritte auf:

- Erkennen einer Hands-Off-Situation des Fahrers und Ausgeben einer Hands-Off-Warnung in einer Hands-Off-Phase, und
- Durchführen einer Warnungseskalation in einer Eskalationsphase, falls keine Reaktion auf die Hands-Off-Warnung erfolgt, wobei eine Einleitung der Eskalationsphase verhindert wird, wenn eine vorgegebene Blockadebedingung erfüllt ist.

Da nach dem Erkennen einer Hands-Off-Situation keine Aussage darüber getroffen werden kann, ob der Fahrer körperlich nicht in der Lage ist die Kontrolle über das Fahrzeug auszuüben, d.h. ob eine Notfall vorliegt, oder ob ein technisch versierter Fahrer ein autonomes Fahren unter Ausnutzung der Querführungsunterstützung beabsichtigt, wird in einer Eskalationsphase versucht eine Reaktion des Fahrers oder des Beifahrers zu provozieren. Da davon auszugehen ist, dass eine tatsächliche Fahrunfähigkeit des Fahrers ein unwahrscheinliches Ereignis ist, wird das erfindungsgemäße Notfallverfahren nur in den seltensten Fällen aktiv werden. Der Auslösung des Notfallverfahrens durch die Hands-Off-Erkennung steht der Missbrauch durch den Fahrer gegenüber, der das Verfahren ohne Notwendigkeit durch Loslassen des Lenkrads bewusst aktiviert. Dies wird durch eine vorgegebene Blockadebedingung verhindert. Ist sie Blockadebedingung erfüllt, so wird ein Einleiten der Eskalationsphase und damit ein Initiieren des Notfallverfahrens verhindert. Auf diese Weise wird einem Missbrauch des Notfallverfahrens entgegengewirkt.

Vorzugsweise ist die Blockadebedingung eine Funktion bereits erfolgter Auslösungen der Eskalationsphase. Die Blockadebedingung ist daher erfüllt, wenn die Anzahl der

Auslösungen der Eskalationsphase gleich einem vorgegebenen Wert ist. Mit anderen Worten, nach einer festgelegten Anzahl von Auslösungen der Eskalationsphase erfolgt keine weitere Auslösung bei einer erkannten Hands-Off-Situation mehr und es erfolgt damit eine Sperrung der Notfallfunktion. Dabei könnte die Sperrung so ausgelegt sein, dass sie nur in einer Kundenwerkstatt behoben werden kann. Liegt eine derartige Sperrung der Notfallfunktion vor, so wird die Querführungsunterstützung nachfolgend der Hand-Off-Warnung in üblicher Weise deaktiviert, wenn keine Fahrerreaktion auf die Hand-Off-Warnung erfolgt, da anderenfalls ein autonomes Fahren möglich wäre.

Weiter bevorzugt ist die Anzahl der Auslösungen der Eskalationsphase innerhalb einer Fahrperiode gleich dem vorgegebenen Wert ist. Mit anderen Worten, die Anzahl der Auslösungen der Eskalationsphase ist auf eine Fahrperiode begrenzt, wobei eine Fahrperiode definiert ist durch das Starten des Fahrzeugs und das Abstellen des Fahrzeugs nach dem Erreichen des Ziels. So könnte die Verfügbarkeit des Notfallverfahrens beispielsweise auf eine Auslösung während einer Fahrperiode begrenzt werden.

Vorzugsweise erfolgt ein Reduzieren der Fahrzeuggeschwindigkeit in einer Eingriffsphase auf eine Geschwindigkeit kleiner oder gleich einer Grenzgeschwindigkeit, wobei das Fahrzeug auf der aktuellen Fahrspur gehalten wird, wenn keine Reaktion auf die Eskalationsphase erfolgt. Mit dem Erreichen der Grenzgeschwindigkeit werden alle Längs- und Querführungen sowie alle Warnungen deaktiviert.

Auf diese Weise wird erreicht, die Geschwindigkeit des beispielsweise mit hoher Geschwindigkeit auf einer Autobahn oder einer autobahnähnlichen Straße fahrenden Fahrzeugs bei einem Notfall in einen Geschwindigkeitsbereich abzusenken, dessen Unfallfolgen beherrschbar sind. Dabei wird als einziges und maßgebliches Auslösekriterium für die Durchführung der Notfallassistenz auf das Erkennen einer Hands-Off-Situation abgestellt, die allerdings einige Zeit, beispielsweise maximal ca. 10 Sekunden, in Anspruch nimmt. Erfolgt keine Reaktion auf die Hands-Off-Warnung, so geht das Verfahren in die Eskalationsphase über, in der der Versuch unternommen wird, den Fahrer oder gegebenenfalls den Beifahrer zu einer Reaktion zu provozieren. Erfolgt auch in dieser Eskalationsphase keine Reaktion, so geht das Verfahren in die Eingriffsphase über, in der einerseits das Warnniveau weiter gesteigert und andererseits die Geschwindigkeit des Fahrzeugs herabgesetzt wird, um Kollisionsenergie aus dem schnell fahrenden Fahrzeug zu nehmen. Erfolgt auch in der Eingriffsphase kein Fahrereingriff, so werden mit dem Erreichen bzw. Unterschreiten der Grenzgeschwindigkeit alle Assistenzeingriffe und Warnungen deaktiviert, um kein autonomes Fahren zu ermöglichen.

Da sich das mit der Grenzggeschwindigkeit bewegende Fahrzeug gerade nicht im Stillstand befindet, werden mögliche Kollisionsfolgen eines Auffahrunfalls aufgrund der geringeren Relativgeschwindigkeit im Vergleich zu einem Auffahrunfall auf ein stehendes Fahrzeug herabgesetzt.

Die Grenzggeschwindigkeit kann von der Fahrspur abhängen, auf der sich das Fahrzeug befindet. So kann bei einer dreispurigen Autobahn die Grenzggeschwindigkeit der linken Fahrspur bei 100 km/h, die Grenzggeschwindigkeit der mittleren Fahrspur bei 60 km/h und diejenige der rechten Fahrspur bei 40 km/h liegen. Es ist auch möglich, dass die Grenzggeschwindigkeit durch die Geschwindigkeit Null gebildet wird, d.h. das Fahrzeug in den Stillstand in der Eingriffsphase abgebremst wird.

Ist die Grenzggeschwindigkeit größer Null, so muss ab dem Zeitpunkt des Erreichens der Grenzggeschwindigkeit und dem Abschalten der Querführungsunterstützung und gegebenenfalls der Längsführungsunterstützung mit einem Unfall des Fahrzeugs gerechnet werden, dessen Folgen aufgrund der für eine Autobahn oder autobahnähnlichen Straße niedrigen Notfallgeschwindigkeit begrenzt sind. Mit anderen Worten, das Fahrzeug beendet seine Fahrt in absehbarer Zeit beispielsweise durch ein Abkommen von der Fahrbahn mit relativ geringer Geschwindigkeit.

Ist die Grenzggeschwindigkeit Null, so bleibt das Fahrzeug in seiner Fahrspur stehen.

Vorzugsweise erfolgt in der Eskalationsphase der Eingriff der Querführungsunterstützung zu einem späteren Zeitpunkt im Vergleich zur Normalunterstützung, wobei der spätere Zeitpunkt als Funktion der Fahrzeuggeschwindigkeit so gewählt ist, dass ein Abkommen des Fahrzeugs von dem aktuellen Fahrstreifen verhindert wird. Mit anderen Worten, das Fahrzeug wird in der Eskalationsphase durch die Querführungsunterstützung nicht mehr mittig zwischen den Markierungen der Fahrspur gehalten, sondern pendelt zwischen den Fahrspurmarkierungen hin und her. Durch das Pendeln des Fahrzeugs zwischen den beidseitigen Markierungen seiner aktuellen Fahrspur soll den Fahrer, falls er fahrfähig ist, oder der mögliche Beifahrer zu einer Reaktion provoziert werden, wobei zusätzlich die Anzeige der Querführungsunterstützung den Zustand "ausgeschaltet" anzeigen kann. Damit wird bei einem bewussten Fahrer der Eindruck erweckt, dass er ohne Querführungsunterstützung fährt und die Gefahr des Abkommen von der Fahrbahn besteht. Ferner wird durch das ungewöhnliche Fahrverhalten der Verkehr in der Umgebung des Fahrzeugs auf eine mögliche Komplikation hingewiesen und gewarnt.

Erfolgt in der Eskalationsphase, die beispielsweise bis zu 10 Sekunden, insbesondere 8 Sekunden betragen kann, immer noch keine Reaktion, so verdichtet sich der Verdacht auf eine Fahrunfähigkeit des Fahrers weiter. Allerdings kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Fahrer bewusst die Grenzen der Technik ausloten möchte.

Weiter bevorzugt wird in der Eingriffsphase die Warnungseskalation intensiviert, indem zumindest die Querführung des Fahrzeugs ein ruckartiges Querprofil aufweist. Auf diese Weise wird in der Eingriffsphase weiter versucht durch ein unbequemes Fahrverhalten des Fahrzeugs eine Reaktion des Fahrers oder eines eventuellen Beifahrers zu provozieren. Ferner wird durch diese unorthodoxe Fahrweise dem Fahrzeugumfeld deutlich signalisiert, dass mit dem Fahrzeug etwas nicht stimmt; es erfolgt also eine Warnung an das Fahrzeugumfeld. Dabei erfolgt in der Eingriffsphase die Verringerung der Geschwindigkeit des Fahrzeugs.

Weiter können in der Eingriffsphase Bremsrucke zur Warnungseskalation eingesetzt werden. Diese Bremsrucke sollen eine Reaktion seitens des Fahrers oder des Beifahrers provozieren. Auch hier haben die Bremsrucke den zusätzlichen Effekt einer Warnung an das Fahrzeugumfeld. Ferner können in der Eingriffsphase die akustischen und/oder optischen Warnungen intensiviert werden, um den Fahrer zu einer Reaktion zu veranlassen und es kann in der Eingriffsphase die Warnblinkanlage aktiviert werden, um eine weitere direkte Warnung an das Fahrzeugumfeld zu erzeugen. Schließlich kann das Fahrzeug zur Vermeidung eines Auffahrunfalls mit einer aktivierten Längsführungsunterstützung fahren, wobei die Längsführungsunterstützung aktiv oder passiv im Hintergrund sein kann.

Vorzugsweise ist die Querführungsunterstützung in der Eskalationsphase oder der Eingriffsphase durch den Fahrer nur dann wieder aktivierbar, wenn ein Lenkeingriff des Fahrers erkannt wird. Nach einer Auslösung des Notfallverfahrens, d.h. mit dem Eintritt in die Eskalationsphase, muss daher ein aktiver Lenkeingriff des Fahrers vorliegen, um das Notfallverfahren fahrerseitig zu terminieren und die Querführungsunterstützung für den Fahrer wieder verfügbar zu machen. Andernfalls könnte der Fahrer beispielsweise durch eine Betätigung des ACC-Schalters in der Eskalationsphase oder in der Eingriffsphase eine Fahreraktivität signalisieren und würde auf diese Weise wieder in die Hands-Off-Phase gelangen, in der ihm erneut eine Querführungsunterstützung zur Verfügung stehen würde, ohne dass er die Hände zum Lenkrad geführt hätte. Auf diese Weise wäre es möglich längere Zeit freihändig mit Lenkunterstützung zu fahren. Durch die Forderung eines aktiven Lenkeingriffs wird dies verhindert

Die erfindungsgemäße Vorrichtung, welche zur Durchführung des im Vorangegangenen erläuterten Verfahrens zum Überführen eines mit Querführungsunterstützung fahrenden Fahrzeugs in einen Fahrzustand mit vermindertem Kollisionsfolgenrisiko bei einem Notfall des Fahrers ausgelegt ist, umfasst:

- eine Längsführungseinrichtung,
- eine Querführungseinrichtung,
- eine Hands-Off-Erkennungseinrichtung,
- einen Notfallassistenten zur Durchführung von Warnungseskalationen und Eingriffen in die Fahrfunktionen des Fahrzeugs als Funktion der Ergebnisse der Hands-Off-Erkennungseinrichtung, und
- eine Blockadeeinrichtung zur Blockierung des Notfallassistenten basierend auf der Erfüllung oder Nichterfüllung einer vorgegebenen Blockadebedingung.

Da, wie bereits im Vorangegangenen erwähnt, der Notfallassistent nur in seltenen Fällen aktiv werden wird, muss vermieden werden, dass ein technisch versierter Fahrer die den Notfallassistenten umfassende Vorrichtung zum autonomen Fahrer gebraucht und sozusagen freihändig fährt. Um dem entgegenzuwirken ermöglicht eine Blockadeeinrichtung die Blockade des Notfallassistenten basierend auf einer geeigneten Blockadebedingung. Ist die Blockadebedingung nicht erfüllt, so kann der Notfallassistent aktiv werden. Ist die Blockadebedingung erfüllt, so wird der Notfallassistent blockiert, wenn eine Hands-Off-Situation erkannt und damit eigentlich der Auslösefall eingetreten wäre. Auf diese Weise kann ein autonomes Fahren verhindert werden.

Vorzugsweise blockiert die Blockadeeinrichtung den Notfallassistenten als Funktion bereits erfolgter Aktivierungen des Notfallassistenten, wobei die Blockadebedingung erfüllt ist, wenn die Anzahl der Aktivierungen gleich einem vorgegebenen Wert ist. Dabei kann eine Blockierung beispielsweise erfolgen, wenn die Anzahl bereits erfolgter Aktivierungen des Notfallassistenten einen vorgegebenen Wert erreicht hat. Dabei könnte vorgesehen sein, dass die durch die Blockadeeinrichtung hervorgerufene Sperrung des Notfallassistenten nur durch einen Werkstattbesuch aufgehoben werden könnte. Es ist auch denkbar, die zur Erfüllung der Blockadebedingung notwendige Anzahl von Aktivierungen auf eine Fahrperiode beschränkt ist. Kann beispielsweise während einer Fahrperiode der Notfallassistent nur einmal aktiviert werden, so müsste der bewusste Fahrer das Fahrzeug definitiv abstellen und wieder in Gang setzen, um die Blockade des Notfallassistenten wieder aufzuheben, was bei einer Autobahnfahrt zumindest das Ansteuern des nächsten Parkplatzes bedingt.

Weiter bevorzugt führt der Notfallassistent nach einer positiven Hands-Off-Erkennung die Warnungseskalation in mindestens zwei aufeinanderfolgenden Fahrphasen durch, insbesondere einer Eskalationsphase und einer nachfolgenden Eingriffsphase, wobei der Notfallassistent nach erfolglosem Ablauf der Eingriffsphase und mit dem Erreichen einer Grenzggeschwindigkeit zumindest die Längsführungseinrichtung und die Querführungseinrichtung deaktiviert.

Weiter bevorzugt weist die Vorrichtung eine Einrichtung zur Erkennung einer Fahrerlenkaktivität auf. Mittels der Erkennung der Fahrerlenkaktivität kann eine fahrerseitige Aktivierung der Querführungsunterstützung in der Eskalationsphase und in der Eingriffsphase bewirkt werden. Durch die Erkennung eines fahrerseitigen aktiven Lenkeingriffs kann vermieden werden, dass der Fahrer die Vorrichtung zum zeitweisen freihändigen Fahren benutzt.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 eine schematische Funktionsbeschreibung des Notfallverfahrens, und

Fig. 2 ein Blockdiagramm der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Fig. 1 beschreibt in schematischer Darstellung die Funktionsweise des Verfahrens zum Überführen eines mit Querführungsunterstützung fahrenden Fahrzeugs 1 in einen Fahrzustand mit vermindertem Kollisionsfolgenrisiko bei einem vermuteten Notfall des Fahrers, welches in einem Notfallassistent realisiert ist. Das Verfahren hat das Ziel die Geschwindigkeit des Fahrzeugs 1 kontrolliert auf eine Notfallgeschwindigkeit zu reduzieren, wobei das Verfahren auf einer Hands-Off-Erkennung basiert.

In einer ersten Phase P1 bewegt sich ein Fahrzeug 1 auf einem Fahrstreifen 2, beispielsweise einer Autobahn oder einer autobahnähnlichen Straße, welcher mit Markierungen 3 gegenüber benachbarten Fahrstreifen abgegrenzt ist. In dieser Phase P1 ist der Fahrer fahrtüchtig und das Fahrzeug 1 bewegt sich mit aktivierter Querführungsunterstützung entlang einer Fahrtrajektorie 4, die durch die Querführungsunterstützung, also einen Spurhalteassistent oder Lane-Assist, das Fahrzeug 1 mittig auf seiner Fahrspur 3 hält. Eine Längsführung, wie beispielsweise ACC, kann dabei aktiv oder inaktiv sein.

In der zweiten Phase P2, der Hands-Off-Phase, detektiert eine Hands-Off-Einrichtung, dass der Fahrer des Fahrzeugs 1 das Lenkrad nicht mehr ergriffen hat. Nach einer ausreichenden Zeitspanne, die zum Erkennen des Hands-Off notwendig ist und die zwischen 2 und 10 Sekunden betragen kann, erfolgt eine Hands-Off-Warnung durch zumindest eine akustische Warnung, die in Fig. 1 durch das Warnsignal 6 symbolisiert ist. Während der zweiten Phase P2 bleibt die Querführungsunterstützung aktiv und hält das Fahrzeug 1 entlang der mittigen Fahrtrajektorie 5. Nach Ablauf der zweiten Phase P2 und dem Ausgeben der Hands-Off-Warnung kann allerdings keine Aussage getroffen werden, ob der Fahrer absichtlich oder unabsichtlich keinen Lenkradkontakt hat, wie dies bereits im Vorangegangenen erläutert wurde.

Reagiert der Fahrer des Fahrzeugs 1 nicht auf die Hands-Off-Warnhinweise 8, so kann dies bedeuten, dass der Fahrer absichtlich freihändig fährt, um die automatische Fahrmöglichkeit der Querführung auszutesten. Dies ist zu unterbinden. Die durch die Hands-Off-Erkennung detektierten fehlenden Lenkeingriffe können aber auch bedeuten, dass der Fahrer des Fahrzeugs 1 nicht fahrtüchtig ist. Dies kann ursächlich durch einen medizinischen Notfall oder durch ein Einschlafen des Fahrers, beispielsweise aufgrund einer Übermüdung, bedingt sein.

In der dritten Phase P3, der Eskalationsphase, soll daher unabhängig von dem Grund der fehlenden Lenkaktivität der Versuch unternommen werden, den Fahrer zu reaktivieren oder den Beifahrer zu aktivieren. Dazu wird mit dem Eintreten in die dritte Phase P3 eine erste Stufe der Warnungseskalation durchgeführt und für Fahrer bzw. Beifahrer des Fahrzeugs 1 soll der Eindruck erweckt werden, dass die Querführungsassistenz deaktiviert ist. Dies wird dadurch bewirkt, dass das Fahrzeug 1 nicht mehr in der Mitte des eigenen Fahrstreifens 2 gehalten wird. Ferner wird der Eindruck erweckt, dass die Querführung deaktiviert ist, indem die Anzeige der Querführung abgeschaltet wird. Im Hintergrund bewirkt der in der Eskalationsphase P3 aktivierte Notfallassistent 20, dass die Querführung des Fahrzeugs 1 zu einem späteren Zeitpunkt im Vergleich zu dem normalen Verhalten der Querführung eingreift, wobei der spätere Zeitpunkt aber so gewählt ist, dass das Fahrzeug 1 den Fahrstreifen 2 gerade nicht verlässt. Das Fahrzeug pendelt sozusagen zwischen den linken und rechten Markierungen 3 des Fahrstreifens 2 entlang einer Fahrtrajektorie 7 der dritten Phase P3 hin und her. Für den Fahrer des Fahrzeugs 1, der beispielsweise kurzfristig eingeschlafen war oder die Grenzen der Technik ausloten möchte, wird auf diese Weise der Eindruck erweckt, dass die Querführung deaktiviert ist und er folglich die Fahrverantwortung wieder übernehmen muss. Sollte der Fahrer weiter inaktiv bleiben, was eine Fahruntüchtigkeit wahrscheinlicher werden lässt, so ist dies auch ein dringender Hinweis an

einen möglichen Beifahrer nun aktiv zu werden, indem dieser beispielsweise die Lenkung übernimmt oder eine sonstige Maßnahme ergreift. Da in dieser dritten Phase P3 im Hintergrund der Notfallassistent aktiviert ist, wird das Fahrzeug 1 auf der Fahrspur 2 gehalten und kann diese nicht verlassen.

Zeigt der Fahrer des Fahrzeugs 1 weiterhin keine Reaktion, so geht das Verfahren über in die vierte Phase P4, die Eingriffsphase, in der einerseits die Warnungseskalation intensiviert wird und andererseits eine Reduktion der Fahrzeuggeschwindigkeit durch einen geeigneten Eingriff in die Steuerung des Fahrzeugs 1 bewirkt wird. Mit anderen Worten, der Notfallassistent agiert nun im Vordergrund. Die weitere Warnungseskalation kann durch eine dauerhafte akustische Warnung bewirkt werden, wie dies in Fig. 1 schematisch durch die Vielzahl der Warnsymbole 6 dargestellt ist. Ferner wird das Fahrzeug 1 durch kurzfristige Bremsrucke in einen unruhigen Zustand versetzt. Um eine Reaktivierung des Fahrers des Fahrzeugs 1 zu unterstützen oder eine Reaktion des Beifahrers auszulösen, wird die Querführung des Fahrzeugs 1 unkomfortabel gestaltet. Dies wird durch Lenkeingriffe hervorgerufen, die ein ruckartiges Querprofil erzeugen, wie dies durch die Fahrtrajektorie 8 der vierten Phase P4 symbolisch dargestellt ist. Durch diese ungewöhnliche Fahrtrajektorie 8 wird zusätzlich das Fahrzeugumfeld des Fahrzeugs 1 gewarnt. Ferner kann eine blinkende Notfallanzeige 9 darauf hinweisen, dass der Notfallassistent aktiv ist. Eine weitere Warnung des Umfeldes kann beispielsweise noch durch eine Aktivierung der Warnblinkanlage 10 erfolgen.

Mit dem Erreichen der Notfallgeschwindigkeit, die beispielsweise auf der mittleren Spur 60 km/h beträgt, wird die fünfte Phase P5 des Verfahrensablaufs erreicht, in der unter der Voraussetzung einer unkritischen Verkehrssituation die Längs- und Querführungen sowie alle Warnungen deaktiviert werden. Dabei bedeutet eine unkritische Verkehrssituation, dass der weitere Straßenverlauf keine kritische Krümmung aufweist und dass keine kritische Annäherung an ein vorausfahrendes Fahrzeug erkannt wird. Zwar scheint es auf den ersten Blick, dass das Fahrzeug in der fünften Phase P5 mehr oder weniger sich selbst überlassen wird, allerdings sind die Folgen eines Unfalls des Fahrzeugs bei der genannten Notfallgeschwindigkeit weniger gravierend, insbesondere da das Fahrzeug mit hoher Wahrscheinlichkeit die Fahrbahn in absehbarer Zeit verlassen wird. Ferner ist ein Auffahrunfall mit einem nachfolgenden Fahrzeug aufgrund der Relativgeschwindigkeit weniger gravierend als mit einem im Stillstand auf der Fahrspur befindlichen Fahrzeug.

Wie bereits erwähnt, basiert das Notfallverfahren auf die Erkennung einer Hands-Off-Situation, wobei nach dem Erkennen einer derartigen Hands-Off-Situation keine Aussage

darüber möglich ist, ob tatsächlich eine Notfall vorliegt oder ob ein technisch versierter Fahrer ein autonomes Fahren unter Ausnutzung der Querführungsunterstützung für eine gewisse Zeit ein autonomes Fahren versucht. Nun ist davon auszugehen, dass eine tatsächliche Fahruntfähigkeit des Fahrers ein unwahrscheinliches Ereignis ist. Folglich wird das in Fig. 1 dargestellte Notfallverfahren nur in den seltensten Fällen aktiv werden. Der Auslösung des Notfallverfahrens durch die Hands-Off-Erkennung steht der Missbrauch durch den Fahrer gegenüber, der das Verfahren ohne Notwendigkeit durch Loslassen des Lenkrads bewusst aktiviert. Um den Missbrauch zu begegnen wird mit der Hands-Off-Warnung 6 überprüft, ob eine vorgegebene Blockadebedingung erfüllt ist. Ist die Blockadebedingung erfüllt, so wird ein Eintritt in die Eskalationsphase P4 und damit ein Initiieren des Notfallverfahrens verhindert. Ist die Blockadebedingung nicht erfüllt, so tritt das Verfahren in die Eskalationsphase P4 ein und das Verfahren läuft in der geschilderten Weise ab. Auf diese Weise wird einem Missbrauch des Notfallverfahrens entgegengewirkt.

Die Blockadebedingung ist in der geschilderten Ausführungsform eine Funktion bereits erfolgter Auslösungen der Eskalationsphase P3. Die Blockadebedingung ist daher erfüllt, wenn die Anzahl der Auslösungen der Eskalationsphase P3 gleich einem vorgegebenen Wert ist. Mit anderen Worten, nach einer festgelegten Anzahl von Auslösungen der Eskalationsphase erfolgt keine weitere Auslösung bei einer erkannten Hands-Off-Situation mehr und somit ist die Notfallfunktion gesperrt, wobei die Sperrung so ausgelegt sein könnte, dass sie nur in einer Kundenwerkstatt behoben werden kann. Liegt eine derartige Sperrung oder Blockade der Notfallfunktion vor, so wird die Querführungsunterstützung nachfolgend der Hand-Off-Warnung 6 in üblicher Weise deaktiviert, wenn keine Fahrerreaktion auf die Hand-Off-Warnung erfolgt, da anderenfalls ein autonomes Fahren möglich wäre.

Es ist auch möglich die Blockadebedingung auf die Anzahl der Auslösungen der Eskalationsphase P3 innerhalb einer Fahrperiode z begrenzen. Mit anderen Worten, die Anzahl der Auslösungen der Eskalationsphase ist auf eine Fahrperiode begrenzt, wobei eine Fahrperiode definiert ist durch das Starten des Fahrzeugs an einem Ausgangspunkt und das Abstellen des Fahrzeugs nach dem Erreichen des Ziels. So könnte die Verfügbarkeit des Notfallverfahrens beispielsweise auf eine Auslösung während einer Fahrperiode begrenzt werden.

Falls der Fahrer in der Eskalationsphase P3 oder der Eingriffsphase wieder fahrtüchtig wird oder dem bewussten Fahrer ist das Fahrverhalten des Fahrzeugs 1 in den genannten Phasen P3, P4 zu unbequem, so wird das Notfallverfahren durch einen aktiven Eingriff des Fahrers in die Fahrzeugführung beendet. Als aktiver Eingriff kann ein Bremsvorgang, ein

Lenkeingriff oder ein sonstiger fahrerseitiger Eingriff wie beispielsweise eine Bedienung des ACC-Schalters gewertet werden. Allerdings würde eine Bedienung des ACC-Schalters in den Phasen P3 und P4 eine Fahreraktivität signalisieren mit der er das Verfahren wieder zurück in die zweite Phase P2 versetzen würde, in der dem Fahrer wieder die Querführungsunterstützung zur Verfügung stehen würde, ohne dass der Fahrer das Lenkrad ergriffen hätte. Auf diese Weise wäre ein autonomes Fahren über einen längeren Zeitraum möglich, solange die Blockadebedingung nicht erfüllt ist. Um dies zu vermeiden, steht dem Fahrer die Querführungsunterstützung nach Unterbrechung des Notfallverfahrens erst nach einem aktiven Lenkeingriff wieder zur Verfügung.

Fig. 2 zeigt in schematischer Darstellung die erfindungsgemäße Vorrichtung, deren Kernbestandteil durch einen Notfallassistenten 20 gebildet wird. Der Notfallassistent 20 steht in Verbindung mit einer Querführungseinrichtung 21 und einer Längsführungseinrichtung 22. Eine Querführungseinrichtung 21 ist beispielsweise eine Spurhalteeinrichtung oder ein Lane-Assist. Als Längsführungseinrichtung 22 kommt beispielsweise eine adaptive Geschwindigkeits- und Abstandsregelung, also ein ACC, oder ein Notbremsassistent in Betracht. Ferner erhält der Notfallassistent 20 Informationen von einer Hands-Off-Erkennung 23 und einer Einrichtung 24 zur Erkennung einer Lenkaktivität des Fahrers.

Aufgrund des Ergebnisses der Hands-Off-Erkennung 23 erzeugt der Notfallassistent 20 geeignete Warnungen 25 akustischer, optischer und/oder haptischer Natur und führt Lenkeingriffe 26, Bremsingriffe 27 und Eingriffe in den Antriebsstrang 28 durch.

Weiter weist die Vorrichtung eine Blockadeeinrichtung 29 auf. Im Fall eines erkannten Hands-Off der Hands-Off-Erkennung 23, die zur Auslösung des Notfallverfahrens dient, übergibt die Notfalleinrichtung 20 diese Auslöseinformation an die Blockadeeinrichtung 29, welche die Gesamtsumme der Auslösungen der Notfalleinrichtung unter Verwendung der Anzahl bereits aufgelaufenen Auslösungen bildet und speichert. Ist die gebildete Summe größer oder gleich einem vorgegebenen Blockadewert, so wird seitens der Blockadeeinrichtung die Auslösung des Notfallverfahrens, d.h. der Eintritt in die Eskalationsphase P3 verhindert. Trifft dies nicht zu, so erfolgt der Eintritt in die Eskalationsphase P3.

BEZUGSZEICHENLISTE

P1	erste Phase
P2	zweite Phase
P3	dritte Phase
P4	vierte Phase
P5	fünfte Phase
1	Fahrzeug
2	Fahrspur
3	Markierungen
4	Fahrtrajektorie erste Phase
5	Fahrtrajektorie zweite Phase
6	akustische/optische Warnung
7	Fahrtrajektorie Eskalationsphase Notfallassistent
8	Fahrtrajektorie Eingriffsphase Notfallassistent
9	optische Anzeige Notfallassisstent
10	Warnblinker
20	Notfallassistent
21	Querführungseinrichtung
22	Längsführungseinrichtung
23	Hands-Off-Erkennung
24	Erkennung Lenkaktivität
25	akustische/optische/haptische Warnung
26	Lenkeingriff
27	Bremseingriff
28	Antriebsstrangeingriff
29	Blockadeeinrichtung

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Überführen eines mit Querführungsunterstützung fahrenden Fahrzeugs (1) in einen Fahrzustand mit vermindertem Kollisionsfolgenrisiko bei einem Notfall des Fahrers, wobei die Geschwindigkeit des Fahrzeugs größer als eine vorgegebene Grenzggeschwindigkeit ist, mit den folgenden Schritten:
Erkennen einer Hands-Off-Situation des Fahrers und Ausgeben einer Hands-Off-Warnung in einer Hands-Off-Phase (P2),
Durchführen einer Warnungseskalation in einer Eskalationsphase (P3), falls keine Reaktion auf die Hands-Off-Warnung erfolgt, wobei eine Einleitung der Eskalationsphase verhindert wird, wenn eine vorgegebene Blockadebedingung erfüllt ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blockadebedingung eine Funktion bereits erfolgter Auslösungen der Eskalationsphase(P3) ist und die Blockadebedingung erfüllt ist, wenn die Anzahl der Auslösungen der Eskalationsphase (P3) gleich einem vorgegebenen Wert ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzahl der Auslösungen der Eskalationsphase (P3) innerhalb einer Fahrperiode gleich dem vorgegebenen Wert ist.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet** durch ein Reduzieren der Fahrzeuggeschwindigkeit in einer Eingriffsphase (P4) auf eine Geschwindigkeit kleiner oder gleich einer Grenzggeschwindigkeit, wobei das Fahrzeug (1) auf der aktuellen Fahrspur (2) gehalten wird, wenn keine Reaktion auf die Eskalationsphase (P3) erfolgt, und wobei mit dem Erreichen der Grenzggeschwindigkeit alle Längs- und Querführungen sowie alle Warnungen deaktiviert werden.
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Eskalationsphase (P3) der Eingriff der Querführungsunterstützung zu einem späteren Zeitpunkt im Vergleich zur Normalunterstützung erfolgt, wobei der spätere Zeitpunkt als Funktion der Fahrzeuggeschwindigkeit so gewählt ist, dass ein Abkommen des Fahrzeugs (1) von dem aktuellen Fahrstreifen (2) verhindert wird, und dass in der Eingriffsphase (P4) die Warnungseskalation intensiviert wird, indem zumindest die Querführung des Fahrzeugs (1) ein ruckartiges Querprofil aufweist.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dass die Querführungsunterstützung in der Eskalationsphase (P3) oder in der Eingriffsphase (P4) durch den Fahrer nur dann wieder aktivierbar ist, wenn ein Lenkeingriff des Fahrers erkannt wird.
7. Vorrichtung ausgelegt zur Durchführung des Verfahrens zum Überführen eines mit Querführungsunterstützung fahrenden Fahrzeugs in einen Fahrzustand mit vermindertem Kollisionsfolgenrisiko bei einem Notfall des Fahrers nach einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einer Längsführungseinrichtung (22), einer Querführungseinrichtung (21), und einer Hands-Off-Erkennungseinrichtung (23), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung einen Notfallassistenten (20) zur Durchführung von Warnungseskalationen und Eingriffen in die Fahrfunktionen des Fahrzeugs als Funktion der Ergebnisse der Hands-Off-Erkennungseinrichtung (23) und eine Blockadeeinrichtung (29) zur Blockierung des Notfallassistenten (20) basierend auf der Erfüllung oder Nichterfüllung einer vorgegebenen Blockadebedingung aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blockadeeinrichtung (20) den Notfallassistenten (20) als Funktion bereits erfolgter Aktivierungen des Notfallassistenten (20) blockiert, wobei die Blockadebedingung erfüllt ist, wenn die Anzahl der Aktivierungen gleich einem vorgegebenen Wert ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Notfallassistent (20) nach einer positiven Hands-Off-Erkennung die Warnungseskalation in mindestens zwei aufeinanderfolgenden Fahrphasen, insbesondere eine Eskalationsphase (P3) und einer nachfolgenden Eingriffsphase (P4), durchführt, wobei der Notfallassistent (20) nach erfolglosem Ablauf der Eingriffsphase (P4) und mit dem Erreichen einer Grenzhgeschwindigkeit zumindest die Längsführungseinrichtung (22) und die Querführungseinrichtung (21) deaktiviert.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung eine Einrichtung (24) zur Erkennung einer Fahrerlenkaktivität aufweist.

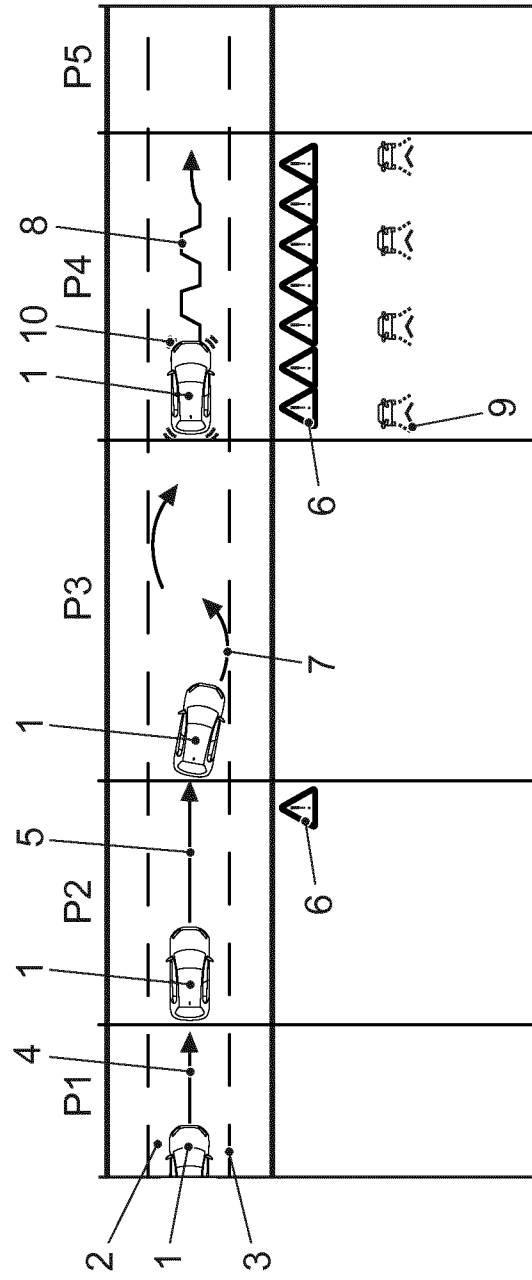


FIG. 1

2/2

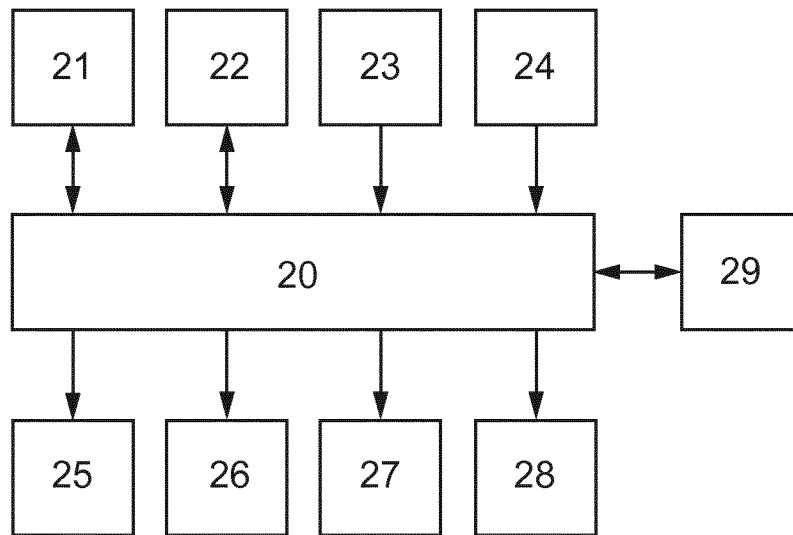


FIG. 2

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See continuation sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/059571

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B60K28/04 B60K28/06 B60W50/14 G08B21/06 B60W30/12
 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)
 B60W B60K G08B 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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2004 024692 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 15 December 2005 (2005-12-15) paragraphs [0001], [0006], [0011], [0015], [0016], [0018], [0048]; figure 3 -----	1,4,6,7,10
Y	US 5 585 785 A (GWIN RONNIE [US] ET AL) 17 December 1996 (1996-12-17) column 1, line 6 - line 8 column 1, line 57 - line 59 column 4, line 21 - line 23 -----	1,4,6,7,10
Y	EP 2 591 942 A1 (VOLVO CAR CORP [SE]) 15 May 2013 (2013-05-15) paragraphs [0038], [0039], [0040]; claims 1,4 -----	6
	-/--	

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 2 July 2014	Date of mailing of the international search report 10/07/2014
--	--

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/EP2014/059571

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 043604 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19 March 2009 (2009-03-19) paragraphs [0005], [0009], [0017] -----	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/059571

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004024692 A1	15-12-2005	NONE	
US 5585785 A	17-12-1996	NONE	
EP 2591942 A1	15-05-2013	CN 103101536 A	15-05-2013
		EP 2591942 A1	15-05-2013
		US 2013124046 A1	16-05-2013
DE 102007043604 A1	19-03-2009	DE 102007043604 A1	19-03-2009
		EP 2190704 A1	02-06-2010
		JP 2010538383 A	09-12-2010
		US 2011001617 A1	06-01-2011
		WO 2009037139 A1	26-03-2009

The International Searching Authority has found that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-10

Deactivation of the warning system due to too frequent triggering of first warnings

1.1 Claim 5

Initiation of an intervention phase after failure to escalate warning

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/059571

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60K28/04 B60K28/06 B60W50/14 G08B21/06 B60W30/12
 B62D15/02
 ADD.
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60W B60K G08B 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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2004 024692 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 15. Dezember 2005 (2005-12-15) Absätze [0001], [0006], [0011], [0015], [0016], [0018], [0048]; Abbildung 3 -----	1,4,6,7,10
Y	US 5 585 785 A (GWIN RONNIE [US] ET AL) 17. Dezember 1996 (1996-12-17) Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 8 Spalte 1, Zeile 57 - Zeile 59 Spalte 4, Zeile 21 - Zeile 23 -----	1,4,6,7,10
Y	EP 2 591 942 A1 (VOLVO CAR CORP [SE]) 15. Mai 2013 (2013-05-15) Absätze [0038], [0039], [0040]; Ansprüche 1,4 -----	6
A	DE 10 2007 043604 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. März 2009 (2009-03-19) Absätze [0005], [0009], [0017] -----	5

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
2. Juli 2014	10/07/2014

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
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/059571

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004024692 A1	15-12-2005	KEINE	

US 5585785 A	17-12-1996	KEINE	

EP 2591942 A1	15-05-2013	CN 103101536 A	15-05-2013
		EP 2591942 A1	15-05-2013
		US 2013124046 A1	16-05-2013

DE 102007043604 A1	19-03-2009	DE 102007043604 A1	19-03-2009
		EP 2190704 A1	02-06-2010
		JP 2010538383 A	09-12-2010
		US 2011001617 A1	06-01-2011
		WO 2009037139 A1	26-03-2009

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-10

Deaktivierung des Warnsystems durch zu häufige Auslösung erster Warnungen

1.1. Anspruch: 5

Einführung einer Eingriffsphase nach erfolgloser Warnungseskalation.
