

(19)



(11)

EP 3 326 164 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.05.2021 Patentblatt 2021/18

(51) Int Cl.:
G08G 1/056^(2006.01) G08G 1/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16724422.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/061588

(22) Anmeldetag: **23.05.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/012742 (26.01.2017 Gazette 2017/04)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM WARNEN ANDERER VERKEHRSTEILNEHMER BEI EINEM FALSCH FAHRENDEN FAHRZEUG

METHOD AND APPARATUS FOR WARNING OTHER ROAD USERS WHEN A VEHICLE IS TRAVELLING THE WRONG WAY ON A MOTORWAY OR DUAL CARRIAGEWAY

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR AVERTIR D'AUTRES USAGERS DE LA ROUTE QU'UN VÉHICULE CIRCULE INCORRECTEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(72) Erfinder:
• **POECHMUELLER, Werner**
31139 Hildesheim (DE)
• **OFFENHAEUSER, Andreas**
71672 Marbach am Neckar (DE)

(30) Priorität: **17.07.2015 DE 102015213517**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.05.2018 Patentblatt 2018/22

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 334 203 DE-A1-102010 003 429
DE-A1-102013 224 167 DE-A1-102014 208 662
US-A1- 2012 286 974

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

EP 3 326 164 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung oder einem Verfahren nach Gattung der unabhängigen Ansprüche. Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Computerprogramm.

[0002] Falschfahrer, auch Geisterfahrer genannt, verursachen im Falle eines Unfalls Tote, Verletzte und erheblichen Sachschaden. Über die Hälfte der Falschfahrten beginnen auf Anschlussstellen zu Bundesautobahnen (BAB) beziehungsweise Straßen mit getrennten Richtungsfahrbahnen. Gerade bei den Falschfahrten auf Autobahnen kommt es zu Unfällen bei hoher Kollisionsgeschwindigkeit und damit häufig zu Verletzungen mit Todesfolge.

[0003] Falschfahrer können auf verschiedene Weise detektiert werden. Beispielsweise kann Videosensorik eingesetzt werden, um das Passieren eines "Einfahrt verboten" Schildes zu detektieren. Ebenso kann eine digitale Karte in Verbindung mit einer Navigation zum Detektieren einer falschen Fahrtrichtung auf einem Streckenabschnitt, der nur in einer Richtung befahrbar ist, eingesetzt werden. Weiterhin können drahtlose Verfahren verwendet werden, die mittels Infrastruktur wie beispielsweise Baken in der Fahrbahn oder am Fahrbahnrand Falschfahrer detektieren.

[0004] Die DE 10 2013 224 167 A1 offenbart ein Verfahren zum Plausibilisieren einer Falschfahrt eines Kraftfahrzeugs, wobei die Falschfahrt anhand der Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs und der Fahrtrichtung eines weiteren Kraftfahrzeugs plausibilisiert wird.

[0005] Die DE 103 34 203 A1 offenbart ein interaktives Verkehrsabwicklungsverfahren, bei welchem zumindest innerhalb einer einstellbaren Reichweite zueinander, mindestens zwei Verkehrsteilnehmer über die aktuelle Bewegung des jeweils anderen automatisch gegenseitig in direkter Interkommunikation informiert werden.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Vor diesem Hintergrund werden mit dem hier vorgestellten Ansatz ein Verfahren zum Warnen anderer Verkehrsteilnehmer bei einem falsch fahrenden Fahrzeug, weiterhin ein System, das dieses Verfahren verwendet, sowie schließlich ein entsprechendes Computerprogramm gemäß den Hauptansprüchen vorgestellt. Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im unabhängigen Anspruch angegebenen Verfahrens möglich.

[0007] Die sichere Detektion einer Falschfahrt erfordert Zeit. In dieser Zeit bewegt sich das falsch fahrende Fahrzeug bereits entgegen der Fahrtrichtung und es kann zu einer folgeschweren Kollision mit einem anderen Verkehrsteilnehmer kommen. Auch der Aufbau einer Kommunikation zu anderen Verkehrsteilnehmern erfor-

dert weitere Zeit, in der sich das falsch fahrende Fahrzeug entgegen der Fahrtrichtung bewegt. Bis andere Verkehrsteilnehmer gewarnt werden können vergeht also bisher zu viel Zeit.

[0008] Um die Zeit bis zu einer Warnung zu verkürzen, wird bei dem hier vorgestellten Ansatz bereits mit dem Aufbau der Kommunikation begonnen, wenn eine gewisse Möglichkeit für eine Falschfahrt besteht. Dabei wird die Kommunikation aufgebaut, obwohl noch nicht sicher ist, ob es tatsächlich zu einer Falschfahrt kommen wird. Wenn dann die Falschfahrt mit einer hohen Sicherheit erkannt wird, kann eine Warnung vor dem Falschfahrer über die bereits aufgebaute Kommunikation mit einer minimalen Verzögerung übermittelt werden.

[0009] Es wird ein Verfahren nach Anspruch 1 vorgestellt.

[0010] Unter einer Falschfahrt kann eine Fahrt eines Fahrzeugs entgegen einer vorgesehenen Fahrtrichtung auf einer Straße mit getrennten Richtungsfahrbahnen verstanden werden. Ebenso kann eine Falschfahrt entgegen einer Einbahnstraße, entgegen der Fahrtrichtung einer Abfahrtsrampe oder entgegen der Fahrtrichtung eines Kreisverkehrs erfolgen. Ein anderer Verkehrsteilnehmer kann ein Fahrer eines anderen Fahrzeugs sein. Ein Falschfahrtpotenzial besteht beispielsweise an einer Stelle, an der zwei zuvor gemeinsam geführte Richtungsfahrs Spuren mit entgegengesetzter Fahrtrichtung räumlich getrennt werden. Das Falschfahrtpotenzial wird beispielsweise als erhöht erkannt, wenn das Fahrzeug kurz vor solch einer Stelle einen Spurwechsel auf die Gegenfahrs pur ausführt. Dabei kann zwischen einem Ausweichmanöver vor einem Hindernis auf der eigenen Richtungsfahrs pur und einem willentlich herbeigeführten Spurwechsel unterschieden werden.

[0011] Das Falschfahrtpotenzial und/oder die tatsächliche Falschfahrt kann unter Verwendung eines Vergleichs zwischen einer ermittelten Fahrzeugposition des Fahrzeugs und zusätzlich oder alternativ einer Bewegungstrajektorie des Fahrzeugs und Kartendaten bestimmt werden. Die Fahrzeugposition und/oder die Bewegungstrajektorie kann beispielsweise unter Verwendung eines Positionsbestimmungssystems ermittelt werden. Um diesen Vergleich durchzuführen, ist in vielen Fahrzeugen bereits die erforderliche Ausstattung vorhanden. Damit kann der hier vorgestellte Ansatz einfach nachgerüstet werden.

[0012] Die Bewegungstrajektorie kann unter Verwendung zumindest eines Filters in die Zukunft prädictiert werden. Durch eine Vorhersage kann eine kurze Reaktionszeit bei der Vordetektion des Falschfahrtpotenzials beziehungsweise der Detektion der tatsächlichen Falschfahrt erreicht werden.

[0013] Die Bewegungstrajektorie kann unter Verwendung eines Fahrzeugbewegungsmodells des Fahrzeugs und zusätzlich oder alternativ einer Inertialsensorik des Fahrzeugs bestimmt werden. Durch eine auf Inertialsensorik basierende Bewegungstrajektorie kann eine genaue Erkennung des Falschfahrtpotenzials beziehungs-

weise der Falschfahrt durchgeführt werden. Damit können Signale eines Positionsbestimmungssystems abgesichert werden.

[0014] Das Falschfahrtpotenzial und/oder die tatsächliche Falschfahrt kann unter Verwendung einer Umfeldsensorik des Fahrzeugs bestimmt werden. Eine Umfeldsensorik kann beispielsweise ein Kamerasystem sein, das Verkehrsschilder und/oder Straßenmarkierungen erfasst und auswertet. Damit kann die Falschfahrt unmittelbar bei einer Vorbeifahrt an zumindest einem Verkehrsschild und/oder einer Straßenmarkierung erkannt werden.

[0015] Das Falschfahrtpotenzial und die tatsächliche Falschfahrt können unter Verwendung desselben Detektionsverfahrens bestimmt werden. Dadurch kann Prozessorkapazität eingespart werden.

[0016] Im Schritt des Aufbaus kann ferner eine Aufzeichnung gestartet werden, wenn das Falschfahrtpotenzial größer als der Vorwarnwert ist. Durch eine Aufzeichnung von relevanten Daten des Fahrzeugs und/oder eine Videoaufzeichnung kann eine einfache Beweissicherung erfolgen.

[0017] Dieses Verfahren kann beispielsweise in Software oder Hardware oder in einer Mischform aus Software und Hardware beispielsweise in einem Steuergerät implementiert sein.

[0018] Die Vordetektion und die endgültige Detektion können auf demselben Detektionsverfahren basieren.

[0019] Die Vordetektion und die endgültige Detektion können auf dem Vergleich einer Bewegungstrajektorie mit einem Ausschnitt aus einer digitalen Karte basieren.

[0020] Die Vordetektion und die endgültige Detektion können auf unterschiedlichen Verfahren basieren, beispielsweise einer Verkehrszeichenerkennung und einem Vergleich einer Bewegungstrajektorie mit einem Ausschnitt aus einer digitalen Karte.

[0021] Eine Inertialsensorik kann in Verbindung mit einem Fahrzeugbewegungsmodell zum Ausprägen einer zeitlich hoch aufgelösten Bewegungstrajektorie eingesetzt werden.

[0022] Für die Vordetektion kann eine auf GPS basierende Bewegungstrajektorie verwendet werden, welche mittels Inertialsensorik und unter Anwendung von Filtern in die Zukunft präzisiert wird.

[0023] Die Inertialsensorik eines Smartphones kann genutzt werden und die Sensoren können durch eine fortgesetzte Beobachtung des Smartphones durch den Server auf diesem kalibriert werden.

[0024] Zusätzlich zur präventiven Kommunikation können auch weitere Funktionen aktiviert werden, wie beispielsweise eine Unfallkamera.

[0025] Die Erfindung betrifft auch ein System nach Anspruch 8.

[0026] Unter einem System können vorliegend elektrische Geräte verstanden werden, die Sensorsignale verarbeiten und in Abhängigkeit davon Steuer- und/oder Datensignale ausgeben. Das System kann Schnittstellen aufweisen, die hard- und/oder softwaremäßig ausgebil-

det sein können. Bei einer hardwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen beispielsweise Teil sogenannter System-ASICs sein, die verschiedenste Funktionen des Systems beinhalten. Es ist jedoch auch möglich, dass die Schnittstellen eigene, integrierte 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. Das System kann aus räumlich getrennten Einzelkomponenten aufgebaut sein.

[0027] Die Erfindung betrifft auch ein Computerprogramm nach Anspruch 9 und ein Speichermedium nach Anspruch 10.

[0028] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Darstellung einer Bewegungstrajektorie eines Falschfahrers an einer Anschlussstelle einer Autobahn;

Fig. 2 eine Darstellung einer Vordetektion einer möglichen Falschfahrt und eines Aufbaus einer Kommunikationsstrecke gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Warnen anderer Verkehrsteilnehmer gemäß einem Ausführungsbeispiel; und

Fig. 4 ein Blockschaltbild eines Systems zum Warnen anderer Verkehrsteilnehmer gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0029] In der nachfolgenden Beschreibung günstiger Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

[0030] Fig. 1 zeigt eine Darstellung einer Bewegungstrajektorie 100 eines falsch fahrenden Fahrzeugs 102 an einer Anschlussstelle 104 einer Autobahn 106. Die Autobahn 106 weist zwei getrennte Richtungsfahrbahnen mit zwei Fahrstreifen pro Fahrtrichtung auf. Die Anschlussstelle 104 ist hier nur teilweise dargestellt. Es sind eine Abfahrtsrampe 108 mit einem Verzögerungsstreifen 110 sowie eine Auffahrtsrampe 112 mit einem Beschleunigungsstreifen 114 dargestellt. Die Abfahrtsrampe 108 und die Auffahrtsrampe 112 verlaufen in einem Zubringerbereich 116 parallel zueinander und bilden dort eine gemeinsame Fahrbahn mit zwei gegenläufigen Richtungsfahrstreifen. Der Zubringerbereich 116 ist quer zu der Autobahn 106 ausgerichtet. Außerhalb des Zubringerbereichs 116 teilen sich die Richtungsfahrstreifen der Rampen 108, 112 und verlaufen bogenförmig zu der Au-

tobahn 106, bis sie näherungsweise tangential zu der Autobahn 106 in den Verzögerungstreifen 110 beziehungsweise den Beschleunigungstreifen 114 übergehen.

[0031] Das Fahrzeug 102 ist im Zubringerbereich 116 dargestellt und fährt in Richtung der Autobahn 106. Die Bewegungstrajektorie 100 zeigt den Weg, den das Fahrzeug 102 zurücklegt. Dabei ist die Bewegungstrajektorie 100 aus geraden Teilstücken zusammengesetzt, die Punkte 118 miteinander verbinden. Die Punkte 118 repräsentieren jeweils eine erfasste Position des Fahrzeugs 102 zu einem bestimmten Zeitpunkt. Die Positionen können durch ein Positionsbestimmungssystem, wie beispielsweise GPS, bestimmt werden. Das hier verwendete Positionsbestimmungssystem weist eine Erfassungsfrequenz auf. Dadurch ist ein Abstand zwischen den Punkten 118 abhängig von einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs 102. Je schneller sich das Fahrzeug 102 bewegt, umso größer sind die Abstände zwischen den Punkten 118.

[0032] Da das Positionsbestimmungssystem eine Ungenauigkeit aufweist, repräsentieren die Punkte 118 eine wahrscheinliche Position des Fahrzeugs 102. Eine tatsächliche Position des Fahrzeugs 102 kann zum jeweiligen Erfassungszeitpunkt mehr oder weniger stark von der wahrscheinlichen Position abweichen.

[0033] Die Bewegungstrajektorie 100 zeigt, dass das Fahrzeug 102 im Zubringerbereich 116 den Fahrstreifen der Auffahrtsrampe 112 verlässt und auf den Fahrstreifen der Abfahrtsrampe 108 wechselt. Außerhalb des Zubringerbereichs 116 fährt das Fahrzeug 102 entgegen der Fahrtrichtung 120 entlang der Abfahrtsrampe 108 in Richtung der Autobahn 106 und wird so zum Falschfahrer 102.

[0034] Um die Falschfahrt zu erkennen, wird die Bewegungstrajektorie 100 mit einem Modell der Anschlussstelle 104 beziehungsweise mit hinterlegten Kartendaten verglichen. Wenn die erfassten Positionen 118 anzeigen, dass das Fahrzeug 102 entgegen der vorgesehenen Fahrtrichtung 120 fährt, können andere Verkehrsteilnehmer gewarnt werden.

[0035] Da die Bewegungstrajektorie 100 unsicherheitsbehaftet ist, werden mehrere Erfassungszeitpunkte abgewartet, während das Fahrzeug 102 bereits entgegen der Fahrtrichtung 120 fährt, um mit Sicherheit die Falschfahrt zu erkennen. Das Fahrzeug 102 ist in dieser Zeit bereits weit entgegen der Fahrtrichtung 120 gefahren.

[0036] Neben der Abfahrtsrampe 108 sind beidseitig "Einfahrt verboten" Schilder 122 aufgestellt, die auf die Einbahnregelung der Anschlussstelle 104 hinweisen. Die Schilder 122 sind so ausgerichtet, dass sie beim Befahren entgegen der Fahrtrichtung 120 deutlich sichtbar sind. Durch ein optisches Erfassungssystem am Fahrzeug 102 und/oder an der Anschlussstelle kann ebenfalls die Falschfahrt erkannt werden.

[0037] Bei einer Detektion eines Falschfahrers 102 kann beispielsweise eine Warnung des Falschfahrers

102 selbst über ein Display oder akustische Hinweise erfolgen. Ebenso können andere Fahrer in der Nähe eines Falschfahrers 102 gewarnt werden, beispielsweise über Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation oder mittels Mobilfunk. Weiterhin können andere Verkehrsteilnehmer über am Straßenrand aufgestellte Wechselverkehrszeichen gewarnt werden. Ebenso kann in die Motorsteuerung oder Bremse des falsch fahrenden Fahrzeugs 102 eingegriffen werden.

[0038] Analysen von Falschfahrern 102 zeigen, dass viele Falschfahrten innerhalb einer Strecke von etwa 500 Metern beendet werden. Wenn ein Falschfahrer 102 detektiert wird, und andere Verkehrsteilnehmer in dessen Nähe noch rechtzeitig gewarnt werden sollen, so steht nur sehr wenig Zeit zur Verfügung. Insbesondere bei der Kommunikation über einen zentralen Server mittels Mobilfunk wird dies kritisch, da dabei nacheinander ein Schritt des Detektierens, ein Schritt des Identifizierens, ein Schritt des Aufforderns, ein Schritt des Abholens und ein Schritt des Präsentierens ablaufen.

[0039] Im Schritt des Detektierens wird ein Falschfahrer 102 detektiert. Die Detektion des Falschfahrers 102 kann je nach Verfahren mehrere Sekunden benötigen. Insbesondere für eine Detektion mittels digitaler Karte und GPS gestützter Fahrzeugposition 118 wird ausreichend Zeit benötigt.

[0040] Im Schritt des Identifizierens werden zu warnende Fahrzeuge in der Nähe des Falschfahrers 102 identifiziert.

[0041] Im Schritt des Aufbaus werden die zu warnenden Fahrzeuge dazu aufgefordert, eine Kommunikation mit dem zentralen Server aufzubauen. Dies entspricht der Erfindung und allen Ausführungsbeispielen. Aus Sicherheitsgründen ist in der Regel kein direkter Kommunikationsaufbau vom Server zum Fahrzeug möglich, sondern die zu warnenden Fahrzeuge müssen dies tun.

[0042] In den Schritten des Abholens und Präsentierens wird von den zu warnenden Fahrzeugen eine Warnmeldung vom Server abgeholt und die Warnmeldung auf dem HMI (=Human Machine Interface, beispielsweise einem Display) präsentiert.

[0043] Die sichere Detektion eines Falschfahrers 102 kann sehr zeitaufwendig sein, insbesondere wenn die Detektion mittels einer digitalen Karte und satellitengestützter Ortung erfolgt. Fig. 1 zeigt ein typisches Szenario entlang einer Autobahn 106. Die Autobahn 106 ist im Bereich einer Auffahrt 112 sowie einer Abfahrt 108 dargestellt. Ein Fahrzeug 102 versucht auf die Autobahn 106 aufzufahren. Der Fahrer nimmt jedoch die falsche Einfahrt 108. Seine Bewegungstrajektorie 100 ist dargestellt. Diese kann mittels einer Satellitenortung (GPS) im Fahrzeug ermittelt werden. Typische GPS-Empfänger ermitteln einmal pro Sekunde die Position 118 des Fahrzeugs 102, dargestellt durch die Punkte 118, welche sich beispielsweise durch Verbinden mit Geraden zu der Bewegungstrajektorie 100 verarbeiten lassen. Diese Bewegungstrajektorie 100 kann nun mit einer digitalen Karte

verglichen werden, in der die Autobahnrampen 108, 112 und die dort erlaubten Fahrtrichtungen 120 festgehalten sind. Durch Vergleich der ermittelten Bewegungstrajektorie 100 mit der digitalen Karte kann entschieden werden, ob eine erlaubte Fahrt stattfindet oder eine Falschfahrt.

[0044] Bei dieser Methode der Falschfahrerermittlung liegt die Herausforderung darin, zweifelsfrei zu entscheiden, ob eine Falschfahrt vorliegt, wobei die Eingangssignale beziehungsweise Fahrzeugpositionen 118 beispielsweise durch Mehrwegeempfang oder atmosphärische Störungen gestört sein können. Es ist auch möglich, dass die Straßengeometrie zwischen Auffahrt 112 und Abfahrt 108 sehr lange parallel oder nahezu parallel erfolgt, sodass erst spät zweifelsfrei entschieden werden kann, ob eine Falschfahrt vorliegt oder nicht. Es ist durchaus möglich, dass sechs, sieben oder mehr GPS-Punkte 118 nacheinander analysiert werden müssen, bis zweifelsfrei entschieden werden kann, ob eine Falschfahrt vorliegt. Bei einer GPS-Positionsbereitstellung mit 1 Hz können dabei sechs Sekunden, sieben Sekunden oder weitere Sekunden wertvoller Zeit verstreichen, die bisher nicht für die Warnung anderer Verkehrsteilnehmer zur Verfügung steht.

[0045] Bisher erfolgt eine Warnung anderer Verkehrsteilnehmer, sobald das Fahrzeug 102 sicher detektiert, dass es eine "Falschfahrt" durchführt. Dann nimmt dieses, beispielsweise über Mobilfunk, Kontakt mit einem zentralen Server auf. Dieser stellt fest, ob sich weitere Fahrzeuge in der Nähe des Falschfahrers 102 befinden. Ist dies der Fall, so wird das weitere Fahrzeug aufgefordert, eine Verbindung zum Server aufzubauen und sich dort Informationen über die Position des Falschfahrers 102 oder eine fertige Warnmeldung abzuholen. Diese kann dann dem Fahrer des Fahrzeugs über eine geeignete Bedienoberfläche dargestellt werden. Auch der Prozess der Identifikation von Fahrzeugen in der Nähe des Falschfahrers 102 sowie der Kommunikationsaufbau zu dem Fahrzeug kann mehrere Sekunden benötigen, in Einzelfällen viele Sekunden. Werden alle Zeiten aufsummiert, kann eine Falschfahrt bereits zum Ende gekommen sein, ohne dass ein Fahrer rechtzeitig sinnvoll vor dem Falschfahrer 102 gewarnt wurde.

[0046] Fig. 2 zeigt eine Darstellung einer Vordetektion einer möglichen Falschfahrt und eines Aufbaus einer Kommunikationsstrecke 200 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Falschfahrt ist hier an einer Anschlussstelle 104, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist, dargestellt. Auch hier ist eine Bewegungstrajektorie 100 eines Fahrzeugs 102 entgegen einer Fahrtrichtung einer Abfahrtsrampe 108 der Anschlussstelle 104 gezeigt.

[0047] Hier wird überwacht, ob das Fahrzeug 102 falsch fahren könnte. Dabei wird die Möglichkeit der Falschfahrt bereits erkannt, wenn das Fahrzeug 102 kurzzeitig auf den Fahrstreifen der Abfahrtsrampe 108 gelangt. Zu diesem Zeitpunkt ist aber noch nicht sicher, ob tatsächlich eine Falschfahrt folgen wird.

[0048] Wenn die Möglichkeit der Falschfahrt besteht,

wird die Kommunikationsstrecke 200 über eine Kommunikationsinfrastruktur 202 aufgebaut aber noch nicht benutzt. Die Kommunikationsstrecke 200 wird dabei zu Verkehrsteilnehmern 204 aufgebaut, die durch die potenzielle Falschfahrt gefährdet wären. In dem dargestellten Fall ist ein, auf der Autobahn 106 in Richtung der Anschlussstelle 104 fahrendes, anderes Fahrzeug 204 akut gefährdet. Die Kommunikationsstrecke 200 wird offen gehalten, bis die Möglichkeit der Falschfahrt gebannt ist.

[0049] Wenn das Fahrzeug 102 über mehrere Erfassungszeitpunkte 118 entgegen der Fahrtrichtung auf der Abfahrtsrampe 108 fährt, wird die Falschfahrt sicher erkannt. Dann wird über die bereits präventiv aufgebaute Kommunikationsstrecke 200 eine Falschfahrerinformation für die gefährdeten Verkehrsteilnehmer 204 bereitgestellt, um die gefährdeten Verkehrsteilnehmer 204 zu warnen.

[0050] Es wird ein paralleler Kommunikationsaufbau zu einem zu warnenden Klienten 204 vor Abschluss der Detektion eines Falschfahrers 102 vorgestellt.

[0051] Durch den hier vorgestellten Ansatz wird ein effizientes Verfahren beschrieben, welches die komplette "Round Trip Zeit" von der Falschfahrerdetektion bis zur Präsentation der Warnmeldung in einem Fahrzeug 204 in der Nähe minimiert.

[0052] Die Vorteile des hier vorgestellten Ansatzes liegen darin, dass die in Fig. 1 beschriebenen Verfahrensschritte des Detektierens, Identifizierens, Aufforderns und Abholens teilweise parallelisiert werden. Dadurch können die zeitraubenden Schritte des Identifizierens und Aufforderns bereits parallel während einer noch laufenden Detektion eines potenziellen Falschfahrers 102 ablaufen. Falls sich im Laufe der Detektion herausstellt, dass doch keine Falschfahrt vorliegt, werden die parallel gestarteten Schritte des Identifizierens und Aufforderns wieder abgebrochen, sodass keine Warnung anderer Verkehrsteilnehmer 204 stattfindet, auch wenn die Kommunikation 200 mit diesen bereits aufgebaut wurde.

[0053] Bei dem hier vorgestellten Ansatz werden die zeitaufwendigen Schritte möglichst parallelisiert. Dazu wird eine "Vordetektion" vorgesehen, die möglichst früh einen Falschfahrer 102 detektiert, auch wenn die Detektion noch nicht sicher erfolgen kann, beispielsweise nach ein bis zwei Sekunden mit den ersten GPS-Positionen 118 des Fahrzeugs 102.

[0054] Fig. 3 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 300 zum Warnen anderer Verkehrsteilnehmer gemäß einem Ausführungsbeispiel. Durch das Verfahren 300 werden die anderen Verkehrsteilnehmer bei einem falsch fahrenden Fahrzeug gewarnt.

[0055] In einem Funktionsblock 301 erfolgt eine Vordetektion eines Falschfahrers. In einem der Vordetektion 301 nachgelagerten Entscheidungsblock 302 wird ein Ergebnis der Vordetektion 301 darauf ausgewertet, ob eine Falschfahrt möglich ist.

[0056] Wenn keine Falschfahrt möglich ist, wird erneut die Vordetektion 301 ausgeführt. Wenn eine Falschfahrt möglich ist, wird in einem dem Entscheidungsblock 302

nachgelagerten Funktionsblock 303 nach Fahrzeugen in der Nähe gesucht. Ebenso wird parallel dazu in einem dem Entscheidungsblock 302 nachgelagerten Funktionsblock 304 eine endgültige Falschfahrerdetektion durchgeführt. In einem der Fahrzeugsuche 303 nachgelagerten Entscheidungsblock 305 wird ein Ergebnis der Fahrzeugsuche 303 darauf ausgewertet, ob Fahrzeuge vorhanden sind.

[0057] Wenn keine Fahrzeuge vorhanden sind, wird erneut die Vordetektion 301 ausgeführt. Wenn zumindest ein Fahrzeug vorhanden ist, wird in einem dem Entscheidungsblock 305 nachgelagerten Funktionsblock 306 eine Kommunikation zu einem Server aufgebaut. In einem dem Kommunikationsaufbau 306 nachgelagerten Entscheidungsblock 307 wird überprüft, ob die Kommunikation aufgebaut ist. Wenn die Kommunikation nicht aufgebaut ist, wird direkt erneut der Kommunikationsaufbau 306 durchgeführt.

[0058] In einem der endgültigen Falschfahrerdetektion 304 nachgelagerten Entscheidungsblock 308 wird ein Ergebnis der endgültigen Falschfahrerdetektion 304 darauf überprüft, ob tatsächlich ein Falschfahrer vorhanden ist. Wenn ein Falschfahrer vorhanden ist und wenn die Kommunikation aufgebaut ist, werden die Ergebnisse in einem Verknüpfungsblock 309 logisch verknüpft, hier mittels einer UND-Verknüpfung, und in einem Funktionsblock 310 eine Warnung an einen Fahrer ausgegeben. Anschließend wird in einem Funktionsblock 311 die Kommunikation zum Server abgebaut. Ebenso wird der Kommunikationsabbau 311 durchgeführt, wenn keine tatsächliche Falschfahrt detektiert worden ist. Nach dem Kommunikationsabbau 311 wird wieder die Vordetektion 301 durchgeführt.

[0059] In einem Ausführungsbeispiel weist das Verfahren 300 lediglich den Schritt 301 des Vordetektierens, den Schritt 304 des Detektierens, den Schritt 306 des Aufbaus und den Schritt 310 des Bereitstellens auf. Im Schritt 301 des Vordetektierens wird ein Falschfahrtpotenzial einer möglichen Falschfahrt des Fahrzeugs vordetektiert. Wenn das Falschfahrtpotenzial größer als ein Vorwarnwert ist, wird im Schritt 306 des Aufbaus eine Kommunikationsstrecke zu zumindest einem durch die Falschfahrt gefährdeten Verkehrsteilnehmer aufgebaut. Währenddessen wird im Schritt 304 des Detektierens die Falschfahrt des Fahrzeugs detektiert. Wenn die mögliche Falschfahrt als tatsächliche Falschfahrt detektiert wird, wird im Schritt 310 des Bereitstellens eine Falschfahrerinformation für den gefährdeten Verkehrsteilnehmer über die aufgebaute Kommunikationsstrecke bereitgestellt. Somit kann die Kommunikationsstrecke in dem Schritt 306 zeitlich bereits vor der im Schritt 304 erfolgten tatsächlichen Detektion der Falschfahrt aufgebaut werden. Dies hat den Vorteil, dass die Kommunikationsstrecke bereits aufgebaut ist, wenn die Falschfahrt detektiert ist.

[0060] Der Schritt 301 des Vordetektierens erfolgt zyklisch. Wenn das Falschfahrtpotenzial kleiner als der Vorwarnwert ist, wird der Schritt 301 des Vordetektierens

erneut ausgeführt.

[0061] Im Schritt 306 des Aufbaus werden in einem Teilschritt 303 des Suchens durch die mögliche Falschfahrt gefährdete Verkehrsteilnehmer gesucht. Wenn gefährdete Verkehrsteilnehmer gefunden werden, wird die Kommunikationsstrecke zu diesen Verkehrsteilnehmern aufgebaut. Das Aufbauen 306 erfolgt dabei zyklisch. Wenn die Kommunikationsstrecke nicht sicher aufgebaut ist, wird der Aufbau 306 erneut eingeleitet.

[0062] Wenn im Schritt 304 des Detektierens keine Falschfahrt detektiert wird, wird in einem Schritt 311 des Abbaus die Kommunikationsstrecke wieder abgebaut.

[0063] Wenn die Kommunikationsstrecke aufgebaut ist und eine Falschfahrt detektiert ist, werden die anderen Verkehrsteilnehmer über die Kommunikationsstrecke gewarnt. Anschließend wird im Schritt 311 des Abbaus die Kommunikationsstrecke wieder abgebaut.

[0064] In dem Ablaufdiagramm des hier vorgestellten Verfahrens 300 findet ständig eine "Vordetektion" 301 aller beteiligten Fahrzeuge statt. Kommt die Vordetektion 301 zu dem Ergebnis, dass eine mögliche Falschfahrt vorliegt, was mit einer akzeptablen Unsicherheit auch nach kurzer Zeit möglich ist, so startet ein Entscheidungsblock 302 die Suche 303 nach Fahrzeugen in der Nähe. Die endgültige Falschfahrerdetektion 304 läuft dabei so lange weiter, bis sicher ist, ob eine Falschfahrt vorliegt. Sofern sich Fahrzeuge in der Nähe des potenziellen Falschfahrers befinden, wird parallel über einen weiteren Entscheidungsblock 305 der Kommunikationsaufbau 306 der in der Nähe befindlichen Fahrzeuge zum Server eingeleitet. Ist der Kommunikationsaufbau 306 erfolgt, wird die Kommunikation so lange aufrechterhalten, bis die endgültige Falschfahrerentscheidung gefällt wurde. Fällt diese positiv aus, so wird eine Warnung 310 an die Fahrzeuge in der Nähe beziehungsweise deren Fahrer bereitgestellt. Danach kann die Kommunikation wieder abgebaut werden und das Verfahren ist beendet. Wird keine Falschfahrt detektiert, so wird der Fahrer in der Nähe nicht gewarnt und die Kommunikation dieses Fahrers zum Server ebenfalls abgebaut und die Vordetektion 301 für eine potenzielle Falschfahrt beginnt von Neuem.

[0065] Gemäß einem Ausführungsbeispiel erfolgt eine Trennung der Vordetektion 301 eines potenziellen Falschfahrers von der endgültigen Detektion 304 in Verbindung mit einem sofortigen Kommunikationsaufbau 306 zu Fahrzeugen in der Nähe, während die endgültige Detektion 304 noch nicht abgeschlossen ist.

[0066] Durch dieses Verfahren 300 kann unter Umständen eine Kommunikation zu Fahrern in der Nähe eines potenziellen Falschfahrers aufgebaut werden, obwohl keine Warnung erfolgt. Der Vorteil liegt jedoch in einer in der Regel deutlich früheren Warnung, da der Kommunikationskanal zu den Fahrern in der Nähe eines Falschfahrers bereits vollständig aufgebaut sein kann, wenn die Falschfahrt endgültig detektiert ist. Da die mobile Kommunikation heute in der Regel sehr preiswert ist, überwiegt der Vorteil einer deutlich früheren Warnung

vor einem Falschfahrer den möglicherweise erhöhten Kommunikationskosten aufgrund einer verfrüht aufgebauten Kommunikationsstrecke.

[0067] In einem Ausführungsbeispiel erfolgen sowohl die Vordetektion 301 als auch die endgültige Falschfahrdetektion 304 beide lokal im Fahrzeug des potenziellen Falschfahrers.

[0068] In einem Ausführungsbeispiel werden beide Aufgaben 301, 304 auf dem zentralen Server durchgeführt.

[0069] In einer weiteren Ausgestaltung wird eine der beiden Aufgaben 301, 304 im Fahrzeug und die jeweils andere auf dem zentralen Server ausgeführt.

[0070] Die Vordetektion 301 und die endgültige Detektion 304 können auf demselben Verfahren beruhen, beispielsweise auf dem Vergleich einer GPS-Bewegungstrajektorie mit einer digitalen Karte, wobei die Vordetektion 301 nur eine bis wenige GPS-Punkte umfasst, die endgültige Detektion 304 jedoch eine Vielzahl von GPS-Punkten.

[0071] Die Vordetektion 301 sowie die endgültige Detektion 304 können auf unterschiedlichen Detektionsverfahren beruhen, beispielsweise auf einer videobasierten Erkennung eines "Einfahrt verboten" Verkehrszeichens und einem Vergleich einer GPS-Trajektorie mit einer digitalen Karte.

[0072] Da eine auf GPS basierende Positionsbestimmung in der Regel nur mit einer Frequenz von 1 Hz möglich ist, wird die Positionsbestimmung in einem Ausführungsbeispiel mittels Inertialsensorik ergänzt. Dazu werden Beschleunigungssensoren und/oder Drehratensensoren hinzugezogen. Weiterhin kann ein Fahrzeugbewegungsmodell, beispielsweise in Kombination mit einem Kalmanfilter angewendet werden, um zwischen den einzelnen GPS-Positionspunkten die Bewegungstrajektorie noch feiner aufzulösen, beispielsweise mit einer Frequenz von 10 Hz oder sogar 100 Hz. Diese hochauflösende Bewegungstrajektorie kann sowohl zur Vordetektion 301 wie auch zur endgültigen Detektion 304 herangezogen werden.

[0073] In einem Ausführungsbeispiel wird die auf GPS basierende Bewegungstrajektorie beispielsweise mit einer Tiefpassfilterung gefiltert und mittels Inertialsensorik in die Zukunft fortgeschrieben und zur Vordetektion 301 eingesetzt. Dadurch kann eine sehr frühe Vordetektion 301 eines potenziellen Falschfahrers erfolgen.

[0074] Wenn zur Detektion 304 eines Falschfahrers ein Smartphone verwendet wird, so kann der Server dessen Inertialsensoren durch fortgesetzte Beobachtung der Sensoren kalibrieren.

[0075] In einem erweiterten Ausführungsbeispiel erfolgt nicht nur eine Warnung 310 eines anderen Fahrers vor einem Falschfahrer, sondern es werden automatisiert weitere Fahrzeugfunktionen aktiviert. Beispielsweise erfolgt die Aktivierung einer Beweiskamera sowohl im Fahrzeug des Falschfahrers als auch im Fahrzeug des zu warnenden Fahrers. So wie die Kommunikation zum Server präventiv aufgebaut werden kann, so kann auch

präventiv eine Funktion wie eine Unfallkamera aktiviert werden, um den Vorgang zu dokumentieren.

[0076] Fig. 4 zeigt ein Blockschaltbild eines Systems 400 zum Warnen anderer Verkehrsteilnehmer gemäß einem Ausführungsbeispiel. Auf dem System 400 kann ein Verfahren zum Warnen anderer Verkehrsteilnehmer bei einem falsch fahrenden Fahrzeug, wie es beispielsweise in Fig. 3 beschrieben ist, ausgeführt werden. Das System 400 weist eine Komponente 402 zum Vordetektieren, eine Komponente 404 zum Aufbauen, eine Komponente 406 zum Detektieren und eine Komponente 408 zum Bereitstellen auf. Die Komponente 402 zum Vordetektieren ist dazu ausgebildet, ein Falschfahrtpotenzial einer möglichen Falschfahrt des Fahrzeugs vorzudetektieren. Die Komponente 404 zum Aufbauen ist dazu ausgebildet, eine Kommunikationsstrecke zu zumindest einem durch die Falschfahrt gefährdeten Verkehrsteilnehmer aufzubauen, wenn das Falschfahrtpotenzial größer als ein Vorwarnwert ist. Die Komponente 406 zum Detektieren ist dazu ausgebildet, die Falschfahrt des Fahrzeugs zu detektieren. Die Komponente 408 zum Bereitstellen ist dazu ausgebildet, eine Falschfahrerinformation für den gefährdeten Verkehrsteilnehmer über die aufgebaute Kommunikationsstrecke bereitzustellen, wenn die mögliche Falschfahrt als tatsächliche Falschfahrt detektiert wird.

[0077] Umfasst ein Ausführungsbeispiel eine "und/oder"-Verknüpfung zwischen einem ersten Merkmal und einem zweiten Merkmal, so ist dies so zu lesen, dass das Ausführungsbeispiel gemäß einer Ausführungsform sowohl das erste Merkmal als auch das zweite Merkmal und gemäß einer weiteren Ausführungsform entweder nur das erste Merkmal oder nur das zweite Merkmal aufweist.

Patentansprüche

1. Verfahren (300) zum Warnen (310) anderer Verkehrsteilnehmer (204) bei einem falsch fahrenden Fahrzeug (102), wobei ein falsch fahrendes Fahrzeug (102) ein Fahrzeug (102) ist, das entgegen einer vorgesehenen Fahrtrichtung fährt, wobei das Verfahren (300) die folgenden Schritte aufweist:

Vordetektieren (301) eines Falschfahrtpotenzials einer möglichen Falschfahrt des Fahrzeugs (102) unter Verwendung eines Detektionsverfahrens;

Aufbauen (306) einer Kommunikationsstrecke (200) zu zumindest einem durch die Falschfahrt gefährdeten Verkehrsteilnehmer (204), wenn das Falschfahrtpotenzial größer als ein Vorwarnwert ist, indem der zumindest eine durch die Falschfahrt gefährdete Verkehrsteilnehmer (204) zu einem Kommunikationsaufbau mit einem zentralen Server mittels Mobilfunk aufgefordert wird, und wobei die Kommunikationsstrecke (200) aufgebaut aber noch

- nicht benutzt wird;
 Detektieren (304) der Falschfahrt des Fahrzeugs (102) unter Verwendung des Detektionsverfahrens oder einem weiteren Detektionsverfahren;
 Bereitstellen (310) einer Falschfahrerinformation für den gefährdeten Verkehrsteilnehmer (204) über die aufgebaute Kommunikationsstrecke (200), wenn die mögliche Falschfahrt als tatsächliche Falschfahrt detektiert wird, wobei die Falschfahrerinformation von dem gefährdeten Verkehrsteilnehmer (204) von dem zentralen Server abgeholt wird; und
 Abbauen (311) der Kommunikationsstrecke (200), wenn das Falschfahrtpotenzial kleiner als der Vorwarnwert wird und/oder keine tatsächliche Falschfahrt detektiert wird.
2. Verfahren (300) gemäß Anspruch 1, bei dem im Schritt (301) des Vordetektierens das Falschfahrtpotenzial und/oder im Schritt (304) des Detektierens die tatsächliche Falschfahrt unter Verwendung eines Vergleichs zwischen einer ermittelten Fahrzeugposition (118) und/oder einer Bewegungstrajektorie (100) des Fahrzeugs (102) und Kartendaten bestimmt wird.
3. Verfahren (300) gemäß Anspruch 2, bei dem im Schritt (301) des Vordetektierens und/oder im Schritt (304) des Detektierens die Bewegungstrajektorie (100) unter Verwendung zumindest eines Filters in die Zukunft präzisiert wird.
4. Verfahren (300) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 3, bei dem im Schritt (301) des Vordetektierens und/oder im Schritt (304) des Detektierens die Bewegungstrajektorie (100) unter Verwendung eines Fahrzeugbewegungsmodells des Fahrzeugs (102) und/oder einer Inertialsensorik des Fahrzeugs (102) bestimmt wird.
5. Verfahren (300) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem im Schritt (301) des Vordetektierens das Falschfahrtpotenzial und/oder im Schritt (304) des Detektierens die tatsächliche Falschfahrt unter Verwendung einer Umfeldsensorik des Fahrzeugs (102) bestimmt wird.
6. Verfahren (300) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem im Schritt (301) des Vordetektierens das Falschfahrtpotenzial und im Schritt (304) des Detektierens die tatsächliche Falschfahrt unter Verwendung desselben Detektionsverfahrens bestimmt werden.
7. Verfahren (300) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem im Schritt (306) des Aufbaus ferner eine Aufzeichnung gestartet wird,
- wenn das Falschfahrtpotenzial größer als der Vorwarnwert ist.
8. System (400) aufweisend:
- eine Komponente zum Vordetektieren (402);
 eine Komponente zum Aufbauen (404);
 eine Komponente zum Detektieren (406); und
 eine Komponente zum Bereitstellen (408), wobei die Komponenten (402, 404, 406, 408) dazu ausgebildet sind, die Schritte des Verfahrens gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche auszuführen.
9. Computerprogramm, das dazu eingerichtet ist, das Verfahren (300) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 auszuführen.
10. Maschinenlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 9 gespeichert ist.

Claims

1. Method (300) for warning (310) other road users (204) in the event of a vehicle (102) driving the wrong way, wherein a vehicle (102) driving the wrong way is a vehicle (102) that is driving against a prescribed direction of driving, wherein the method (300) comprises the following steps:
- pre-detecting (301) a wrong-way driving potential of a possible instance of the vehicle (102) driving the wrong way using a detection method;
 setting up (306) a communication link (200) to at least one road user (204) endangered by the wrong-way driving, if the wrong-way driving potential is higher than an advance warning value, by prompting the at least one road user (204) endangered by the wrong-way driving to set up a communication with a central server by means of mobile telephony, and wherein the communication link (200) is set up but not yet used;
 detecting (304) the wrong-way driving of the vehicle (102) using the detection method or another detection method;
 providing (310) an item of wrong-way driver information for the endangered road user (204) via the communication link (200) set up if the possible instance of wrong-way driving is detected as an actual instance of wrong-way driving, wherein the item of wrong-way driver information is retrieved from the central server by the endangered road user (204); and
 breaking off (311) the communication link (200) if the wrong-way driving potential is lower than the advance warning value and/or no actual in-

stance of wrong-way driving is detected.

2. Method (300) according to Claim 1, in which in the pre-detecting step (301), the wrong-way driving potential, and/or in the detecting step (304), the actual wrong-way driving, are/is determined using a comparison between a determined vehicle position (118) and/or a trajectory of movement (100) of the vehicle (102) and map data. 5
3. Method (300) according to Claim 2, in which in the pre-detecting step (301) and/or in the detecting step (304), the trajectory of movement (100) is projected into the future using at least one filter. 10
4. Method (300) according to one of Claims 2 and 3, in which in the pre-detecting step (301) and/or in the detecting step (304), the trajectory of movement (100) is determined using a vehicle movement model of the vehicle (102) and/or using an inertial sensor system of the vehicle (102). 15
5. Method (300) according to one of the preceding claims, in which in the pre-detecting step (301), the wrong-way driving potential, and/or in the detecting step (304), the actual wrong-way driving, are/is determined using an environment sensor system of the vehicle (102). 20
6. Method (300) according to one of the preceding claims, in which in the pre-detecting step (301), the wrong-way driving potential, and in the detecting step (304), the actual wrong-way driving, are determined using the same detection method. 25
7. Method (300) according to one of the preceding claims, in which in the setting-up step (306), a recording is additionally started if the wrong-way driving potential is higher than the advance warning value. 30
8. System (400) comprising: 35
 - a pre-detecting component (402);
 - a setting-up component (404); 40
 - a detecting component (406); and
 - a providing component (408), wherein the components (402, 404, 406, 408) are designed to carry out the steps of the method according to one of the preceding claims. 45
9. Computer program configured to carry out the method (300) according to one of Claims 1 to 7. 50
10. Machine-readable storage medium on which the computer program according to Claim 9 is stored. 55

Revendications

1. Procédé (300) pour avertir (310) les autres usagers de la circulation (204) dans la présence d'un véhicule (102) circulant de manière incorrecte, un véhicule (102) circulant de manière incorrecte étant un véhicule (102) qui circule à contresens d'un sens de circulation prévu, le procédé (300) comprenant les étapes suivantes :
 - détection anticipée (301) d'un potentiel de circulation incorrecte d'une circulation incorrecte possible du véhicule (102) en utilisant un procédé de détection ;
 - établissement (306) d'une ligne de communication (200) vers au moins un usager de la circulation (204) mis en danger par la circulation incorrecte lorsque le potentiel de circulation incorrecte est supérieur à une valeur de préalerte en invitant, au moyen de la radiocommunication mobile, l'au moins un usager de la circulation (204) mis en danger par la circulation incorrecte à établir une communication avec un serveur central, et la ligne de communication (200) étant établie mais n'étant pas encore utilisée ;
 - détection (304) de la circulation incorrecte du véhicule (102) en utilisant le procédé de détection ou un procédé de détection supplémentaire ;
 - fourniture (310) d'une information de conducteur circulant de manière incorrecte pour l'usager de la circulation (204) mis en danger par le biais de la ligne de communication (200) établie lorsque la circulation incorrecte possible est détectée comme étant une circulation incorrecte effective, l'information de conducteur circulant de manière incorrecte étant récupérée par l'usager de la circulation (204) mis en danger auprès du serveur central ; et
 - coupure (311) de la ligne de communication (200) lorsque le potentiel de circulation incorrecte est inférieur à la valeur de préalerte et/ou si aucune circulation incorrecte effective n'est détectée.
2. Procédé (300) selon la revendication 1, avec lequel le potentiel de circulation incorrecte, à l'étape (301) de détection anticipée, et/ou la circulation incorrecte effective, à l'étape (304) de détection, sont déterminés en utilisant une comparaison entre une position identifiée du véhicule (118) et/ou une trajectoire de déplacement (100) du véhicule (102) et des données cartographiques.
3. Procédé (300) selon la revendication 2, avec lequel, à l'étape (301) de détection anticipée et/ou à l'étape (304) de détection, la trajectoire de déplacement (100) est prédite dans l'avenir en utilisant au moins

un filtre.

4. Procédé (300) selon l'une des revendications 2 et 3, avec lequel, à l'étape (301) de détection anticipée et/ou à l'étape (304) de détection, la trajectoire de déplacement (100) est déterminée en utilisant un modèle de déplacement de véhicule du véhicule (102) et/ou un système de détection inertielle du véhicule (102). 5
10
5. Procédé (300) selon l'une des revendications précédentes, avec lequel le potentiel de circulation incorrecte, à l'étape (301) de détection anticipée, et/ou la circulation incorrecte effective, à l'étape (304) de détection, sont déterminés en utilisant un système de détection d'environnement du véhicule (102). 15
6. Procédé (300) selon l'une des revendications précédentes, avec lequel le potentiel de circulation incorrecte, à l'étape (301) de détection anticipée, et la circulation incorrecte effective, à l'étape (304) de détection, sont déterminés en utilisant le même procédé de détection. 20
7. Procédé (300) selon l'une des revendications précédentes, avec lequel un enregistrement est en outre démarré à l'étape (306) d'établissement lorsque le potentiel de circulation incorrecte est supérieur à la valeur de préalerte. 25
30
8. Système (400), possédant :
 un composant de détection anticipée (402) ;
 un composant d'établissement (404) ;
 un composant de détection (406) ; et 35
 un composant de fourniture (408), les composants (402, 404, 406, 408) étant configurés pour exécuter les étapes du procédé selon l'une des revendications précédentes. 40
9. Programme informatique, qui est conçu pour mettre en œuvre le procédé (300) selon l'une des revendications 1 à 7. 45
10. Support d'enregistrement lisible par machine, sur lequel est enregistré le programme informatique selon la revendication 9. 45
50
55

Fig. 1

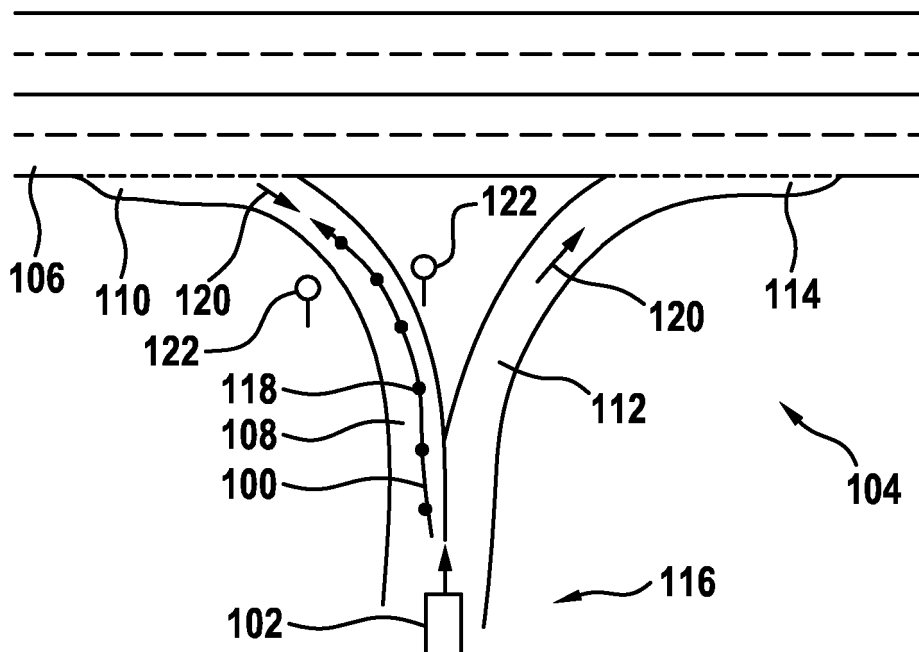


Fig. 2

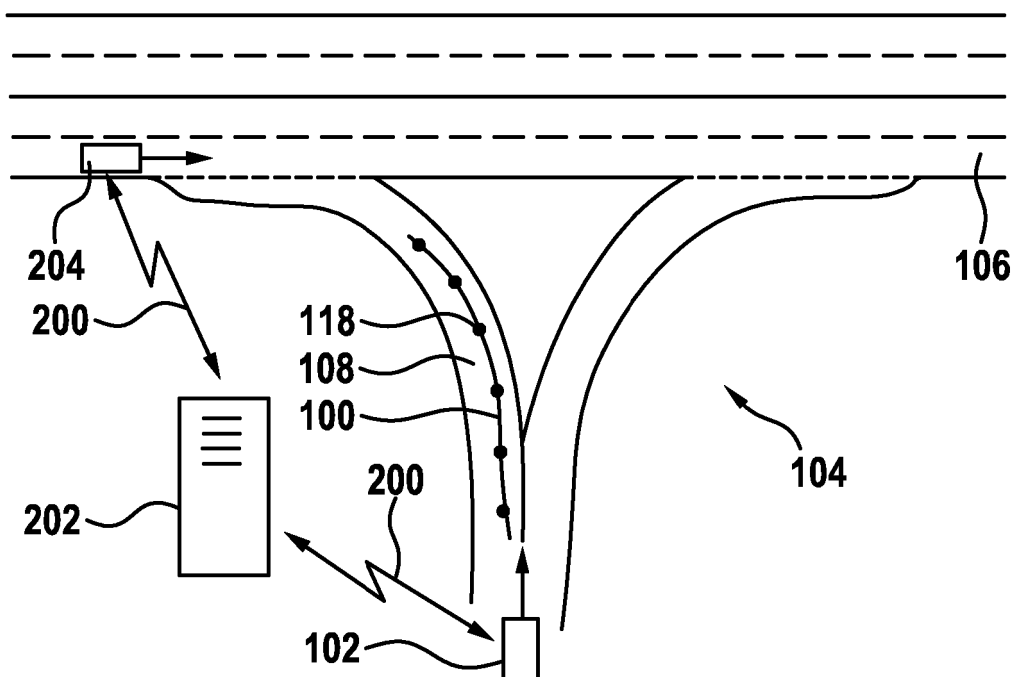


Fig. 3

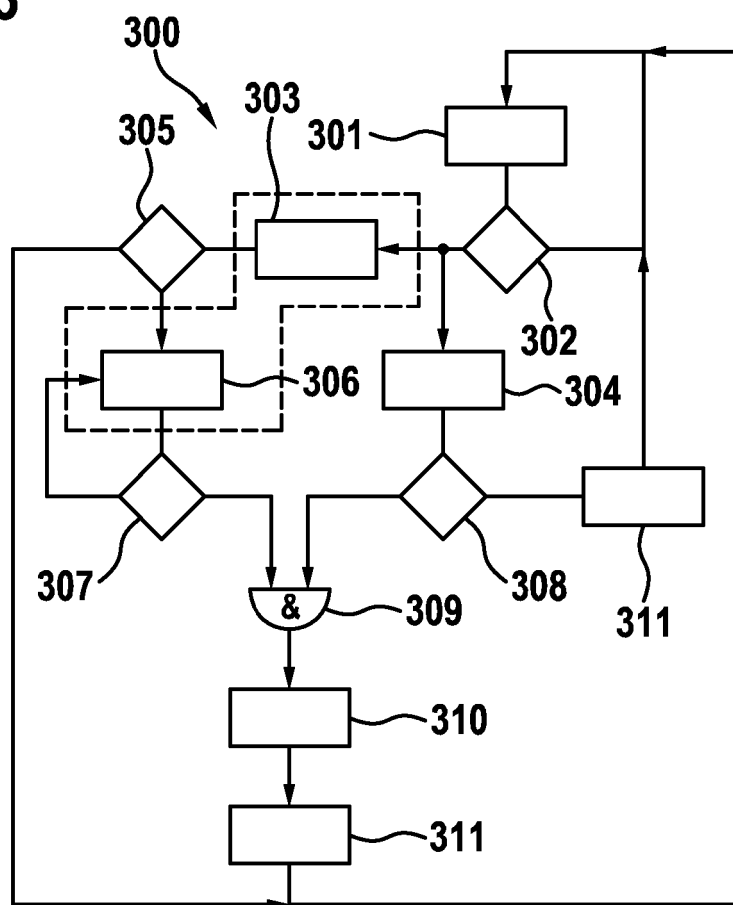
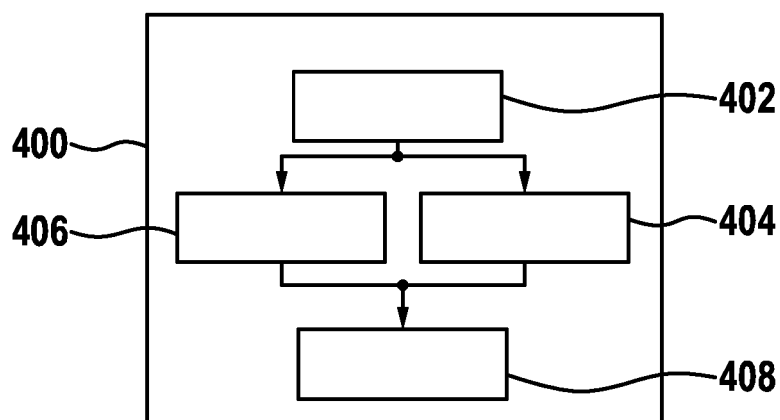


Fig. 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102013224167 A1 **[0004]**
- DE 10334203 A1 **[0005]**