

(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
08. Februar 2018 (08.02.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/024370 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G08G 1/0967 (2006.01) B60W 50/00 (2006.01)
B60W 40/06 (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/000925

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Juli 2017 (31.07.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 009 461.3
03. August 2016 (03.08.2016) DE

(71) Anmelder: DAIMLER AG [DE/DE]; Mercedesstrasse
137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: AURAND, Tobias; Bäderwiesen 27, 71640
Ludwigsburg (DE). ZIMMER, Markus; Haldenbrunnen-
weg 5, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE). SCHOE-
LE, Soeren; Am Wasserfall 2, 71636 Ludwigsburg (DE).

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

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A VEHICLE AND DEVICE FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES FAHRZEUGS UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES
VERFAHRENS

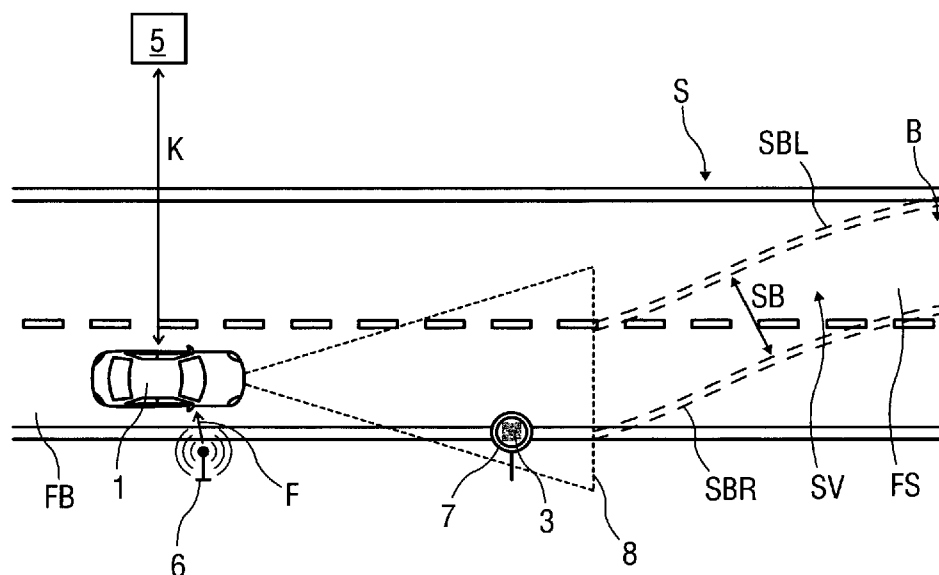


FIG 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a vehicle (1), wherein a highly automated and/or autonomous controlled operation is permitted, taking into account at least one item of route clearance information for a route section (S) on which the vehicle is currently travelling and/or which lies ahead of the vehicle. According to the invention, in order to determine the at least one item of route clearance information, an image code (3) located outside the vehicle (1) is detected, the image code containing a reference for retrieving the at least one item of route clearance information from a server (5), and/or a radio signal (F) containing the reference for retrieving the at least one item of route clearance information from the server (5) is detected, the radio signal being sent by a transmitter (6) which is located in an area close to a road (FB) on which the vehicle (1) is travelling. The at least one item of route clearance information is

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

then retrieved from the server (5) using the detected reference. The invention also relates to a device (2) for carrying out the method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs (1), wobei ein hochautomatisierter und/oder autonomer Regelbetrieb unter Berücksichtigung mindestens einer Streckenfreigabeinformation für einen aktuell befahrenen und/oder vorausliegenden Streckenabschnitt (S) zugelassen wird. Erfindungsgemäß wird die mindestens eine Streckenfreigabeinformation ermittelt, indem ein sich außerhalb des Fahrzeugs (1) befindender Bildcode (3) erfasst wird, der einen Verweis zum Abrufen der mindestens einen Streckenfreigabeinformation von einem Server (5) enthält, und/oder indem ein Funksignal (F) erfasst wird, das den Verweis zum Abrufen der mindestens einen Streckenfreigabeinformation vom Server (5) enthält und das von einem Sender (6) ausgesendet wird, der sich in einem Nahbereich einer vom Fahrzeug (1) befahrenen Fahrbahn (FB) befindet. Anhand des ermittelten Verweises wird sodann die mindestens eine Streckenfreigabeinformation vom Server (5) abgerufen. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung (2) zur Durchführung des Verfahrens.

Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Aus dem Stand der Technik ist, wie in der DE 10 2014 014 120 A1 beschrieben, eine Funktionsfreigabe einer hochautomatisierten Fahrfunktion bekannt. Bei einem Verfahren zum autonomen Betreiben eines Fahrzeugs auf einer vorausliegenden Fahrstrecke wird der autonome Betrieb des Fahrzeugs nur dann zugelassen, wenn für eine vorgegebene Streckenlänge der vorausliegenden Fahrstrecke eine oder eine Gruppe der folgenden Bedingungen erfüllt ist/sind:

- auf mindestens einer Seite einer aktuellen Fahrbahn des Fahrzeugs ist eine bauliche Trennung vorhanden,
- eine Fahrspur des Fahrzeugs weist eine Mindestspurbreite auf,
- es sind keine die Reichweite von Umgebungserfassungssensoren wesentlich einschränkenden Kuppen und Senken vorhanden,
- die Anzahl der Fahrspuren ändert sich nicht,
- es ist kein Tunnel vorhanden,
- es ist kein Gebäude auf der Fahrbahn vorhanden,
- es ist kein Autobahnkreuz vorhanden,
- ein Krümmungsradius der Fahrspur des Fahrzeugs ist größer als ein vorgegebener Grenzwert,
- es liegt keine Verkehrsstörung vor,
- es liegt keine Verkehrsmeldung über Gefahrensituationen vor,
- es liegt keine Verkehrsmeldung über das Vorhandensein von Baustellen vor.

In der DE 10 2013 224 824 A1 werden eine Steuer- und Erfassungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug und ein Verfahren zur Erkennung eines Bild-Codes mittels einer in einem Kraftfahrzeug verbauten Steuer- und Erfassungseinrichtung beschrieben.

Aus der DE 295 20 819 U1 ist eine Einrichtung zur Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit von Fahrzeugen bekannt, die an Bord mit elektronischen Steuerungsmitteln zur Feststellung der Fahrgeschwindigkeit ausgerüstet sind, welche mit außerhalb des Fahrzeuges im Fahrbahnbereich aufgestellten Signalgebern kooperieren. Sämtliche elektronischen Steuerungsmittel sowie eine Sender/Empfänger-Einrichtung sind im Fahrzeug untergebracht. Außerhalb des Fahrzeugs sind im Fahrbahnbereich mit der Sender/Empfänger-Einrichtung zusammenarbeitende und zulässige Fahrgeschwindigkeiten beinhaltende Code-Strukturen in Form von Reflexionsflächen angeordnet. Die von den Code-Strukturen der Reflexionsflächen zum Empfänger gelangenden Signale sind den elektronischen Steuerungsmitteln zuführbar. In Abhängigkeit von dem auf einer Reflexionsfläche angezeigten Geschwindigkeitswert ist die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs selbsttätig derart steuerbar, dass sie den angezeigten Wert nicht überschreitet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses gegenüber dem Stand der Technik verbesserten Verfahrens anzugeben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 9.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

In einem Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs wird ein teilautomatisierter, insbesondere hochautomatisierter, und/oder autonomer Regelbetrieb unter Berücksichtigung mindestens einer Streckenfreigabeinformation für einen aktuell befahrenen und/oder vorausliegenden Streckenabschnitt zugelassen. Erfindungsgemäß wird die mindestens eine Streckenfreigabeinformation ermittelt, indem ein sich außerhalb des Fahrzeugs befindender Bildcode erfasst und zweckmäßigerweise decodiert wird, der einen Verweis zum Abrufen der mindestens einen Streckenfreigabeinformation von einem Server enthält, und/oder indem ein Funksignal erfasst wird, das den Verweis zum Abrufen

der mindestens einen Streckenfreigabeinformation vom Server enthält und das von einem Sender ausgesendet wird, der sich in einem Nahbereich einer vom Fahrzeug befahrenen Fahrbahn befindet, insbesondere auf oder neben der Fahrbahn, zweckmäßigerweise unmittelbar neben der Fahrbahn, d. h. insbesondere im Wesentlichen innerhalb einer für Verkehrszeichen üblichen oder vorgeschriebenen Entfernung zur Fahrbahn. Der Sender kann insbesondere auch auf der Fahrbahn oder in der Fahrbahn angeordnet sein. Der Sender ist zweckmäßigerweise vor dem Beginn oder am Beginn oder im Anfangsbereich des Streckenabschnitts positioniert. Der Sender kann insbesondere als sogenannter NFC-Sender (NFC = Near Field Communication) ausgebildet sein.

Der hochautomatisierte und autonome Regelbetrieb unterscheiden sich beispielsweise dadurch, dass ein Fahrzeugführer eine jeweilige Verkehrssituation beim hochautomatisierten Regelbetrieb stärker beobachten muss als beim autonomen Regelbetrieb und/oder dass er beim hochautomatisierten Regelbetrieb früher zur Übernahme der Fahraufgabe bereit sein muss als beim autonomen Regelbetrieb.

Das Verfahren ermöglicht eine höhere Verfügbarkeit des hochautomatisierten und/oder autonomen Regelbetriebs, da im Gegensatz zum Stand der Technik keine satellitengestützte Lokalisierung des Fahrzeugs erforderlich ist, um den vom Fahrzeug aktuell befahrenen und/oder vorausliegenden Streckenabschnitt zu identifizieren. Im Stand der Technik wird erst aufgrund dieser satellitengestützten Identifizierung ermittelt, ob dieser Streckenabschnitt für den hochautomatisierten Regelbetrieb freigegeben ist. Nachteilig ist hierbei, dass es bei Nichtverfügbarkeit der Satelliten, zum Beispiel in Häuserschluchten und Tunneln, nicht möglich ist, die zu diesem Streckenabschnitt zugehörige Streckenfreigabeinformation zu ermitteln.

Dieser Nachteil wird durch die erfindungsgemäße Lösung vermieden, denn die Streckenfreigabeinformation wird über Einrichtungen an oder auf dem jeweiligen Streckenabschnitt an das Fahrzeug übermittelt, nämlich durch das Auslesen des Bildcodes und/oder durch den Empfang des Funksignals über den Sender im Nahbereich der Fahrbahn. Dadurch wird auch auf Streckenabschnitten, auf welchen mittels des Verfahrens nach dem Stand der Technik aufgrund der oben genannten Probleme kein hochautomatisierter und/oder autonomer Regelbetrieb möglich ist, mittels der erfindungsgemäßen Lösung dieser hochautomatisierter und/oder autonomer Regelbetrieb ermöglicht, so dass eine Anzahl der Streckenabschnitte mit hochautomatisiertem und/oder autonomem Regelbetrieb und somit dessen Verfügbarkeit mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens erheblich gesteigert wird.

Bei dem Server, auf welchem die Streckenfreigabeinformation abrufbar ist, handelt es sich insbesondere um einen fahrzeugexternen Server, auf den über eine drahtlose Kommunikationsverbindung, beispielsweise über eine Mobilfunkverbindung und/oder Internetverbindung, zugegriffen werden kann. In den Fällen, in denen der Bildcode oder das Funksignal einen Verweis, d. h. einen Link, zum Abrufen der Streckenfreigabeinformation enthält, wird die Streckenfreigabe anhand dieses Verweises von dem insbesondere fahrzeugexternen Server abgerufen, wobei der Abruf über die drahtlose Kommunikationsverbindung erfolgt, insbesondere über die drahtlos aufgebaute Internetverbindung und/oder Mobilfunkverbindung. Vorteilhaft bei dieser Ausführungsform des Verfahrens, d. h. bei dem Abruf der mindestens einen Streckenfreigabeinformation vom Server, ist, dass Änderungen in Echtzeit übernommen werden können und beispielsweise nicht der Bildcode getauscht werden muss, falls sich Änderungen in dem jeweiligen Streckenabschnitt ergeben. Die Änderungen werden dann auf dem Server eingestellt und können abgerufen werden. Zudem ist diese Methode weniger anfällig für Manipulationen, da die Streckenfreigabeinformation beispielsweise nur von einem bestimmten, gut abgesicherten Server zur Verfügung gestellt werden. So können fälschliche Angaben schnell erkannt werden. Weiterhin ist ein Bildcode, der auf Informationen auf dem Server verweist, d. h. verlinkt, wiederverwendbar. Die Streckenfreigabeinformation muss nur auf dem Server aktualisiert werden.

Der Bildcode ist außerhalb des Fahrzeugs angeordnet. Insbesondere ist der Bildcode auf oder neben der vom Fahrzeug befahrenen Fahrbahn angeordnet, beispielsweise auf einem Schild, welches zum Beispiel ein Verkehrszeichenschild ist oder in ähnlicher Weise ausgebildet und an der Fahrbahn, d. h. beispielsweise neben oder über der Fahrbahn, positioniert ist. Der Bildcode ist zweckmäßigerweise vor dem Beginn oder am Beginn oder im Anfangsbereich des Streckenabschnitts positioniert. Der Bildcode kann aber auch auf einem beweglichen Träger, zum Beispiel auf einem Fahrzeug oder auf einem Anhänger, insbesondere auf einem Baustellenfahrzeug oder Baustellenfahrzeuganhänger, angebracht sein.

Zweckmäßigerweise ist der Bildcode derart positioniert, dass er mit einer Bildcodeerfassungseinheit des Fahrzeugs erfassbar ist. Der Bildcode kann an einem Verkehrszeichenschild befestigt sein oder als Verkehrszeichenschild ausgestaltet sein. Dies ist vorteilhaft, da Fahrzeugkameras bereits auf die Erkennung von Verkehrszeichenschildern ausgelegt sind. So kann hier auf bereits vorhandene Optimierungen in der Bildverarbeitung zurückgegriffen werden. Der Bildcode enthält

zweckmäßigerweise in binär codierter Form die Streckenfreigabeinformation und/oder einen Link, d. h. einen Verweis, zum Abrufen der Streckenfreigabeinformation von einem Server.

Unter einem Bildcode wird eine in einem Bild kodierte Information verstanden, welche durch eine Erkennungseinheit beziehungsweise eine Leseinheit entschlüsselt d.h. dekodiert werden kann. Die Kodierung erfolgt dabei bildhaft durch ein ein-, zwei- oder mehrdimensionales Muster. Bevorzugt ist der Bildcode als ein maschinenlesbarer Code ausgeführt. Als Bildcode wird beispielsweise ein QR-Code (Quick-Response-Code), d. h. ein zweidimensionaler Code, und/oder ein Strichcode und/oder ein mit diesen vergleichbarer Bildcode erfasst. Der Strichcode wird auch als Strichbalkencode, Balkencode, Streifencode oder Barcode bezeichnet. Der Bildcode kann beispielsweise zweifarbig, zum Beispiel Schwarz-Weiß, oder mehrfarbig ausgebildet sein. Derartige maschinenlesbare Codes können sehr schnell erkannt werden und sind einfach realisierbar. Des Weiteren weisen sie eine wesentlich höhere Unterscheidungskraft auf als beispielsweise ein Verkehrszeichen oder eine Buchstaben- oder Zahlenbeschriftung. Zudem werden Fahrzeugführer durch den Anblick eines solchen Bildcodes nicht abgelenkt, da er, im Gegensatz zu Verkehrszeichen und Beschriftungen mit Zahlen und Buchstaben, keine für das menschliche Auge und Gehirn ohne zusätzliche technische Hilfsmittel decodierbare Information enthält.

Der Bildcode kann eindimensional, zweidimensional, dreidimensional, vierdimensional oder mehrdimensional ausgeführt sein. Bei dreidimensionalen Bildcodes ist die dritte Dimension beispielsweise eine Farbgebung. Bei vierdimensionalen Codes ist die vierte Dimension beispielsweise die Zeit, d. h. sie verändern sich im Zeitverlauf. Zweckmäßigerweise sind in dem Bildcode eine oder mehrere Checksummen codiert, mittels welcher die eindeutige und vollständige Erkennung der mindestens einen Streckenfreigabeinformation und/oder des Verweises zum Abrufen der mindestens einen Streckenfreigabeinformation sichergestellt ist. Damit sind Falscherkennungen praktisch ausgeschlossen, wodurch die Sicherheit des Verfahrens erhöht wird.

Der Bildcode wird zweckmäßigerweise mittels einer Bildcodeerfassungseinheit des Fahrzeugs erfasst, welche zweckmäßigerweise als ein optischer Sensor ausgebildet ist, insbesondere als eine Bilderfassungseinheit. Beispielsweise ist die Bildcodeerfassungseinheit als eine Kamera oder als ein Laserscanner ausgebildet. Zweckmäßigerweise wird als Bildcodeerfassungseinheit eine entsprechende Einheit des Fahrzeugs verwendet, welche auch für anderen Funktionen, insbesondere

Assistenzfunktionen, vorgesehen ist und daher ohnehin bereits im Fahrzeug installiert ist, so dass ein Kostenaufwand, Installationsaufwand und ein zusätzlicher Bauraumbedarf reduziert oder nicht vorhanden ist, da zur Durchführung des Verfahrens möglichst viele bereits im Fahrzeug vorhandene Komponenten verwendet werden. Die Decodierung und Auswertung wird beispielsweise durch die Bildcodeerfassungseinheit selbst oder durch eine Auswerteeinheit durchgeführt.

Zweckmäßigerweise wird der Fahrzeugführer über die Ermittlung der mindestens einen Streckenfreigabeinformation und/oder über eine aus der Berücksichtigung der mindestens einen Streckenfreigabeinformation resultierende Änderung des Regelbetriebs informiert. Dadurch wird der Fahrzeugführer insbesondere darüber informiert, dass der hochautomatisierte oder autonome Regelbetrieb auf dem Streckenabschnitt möglich ist, so dass der Fahrzeugführer ihn beispielsweise aktivieren kann. Auch die Information über die Änderung des Regelbetriebs ist sinnvoll. Beispielsweise kann der Fahrzeugführer dann vom hochautomatisierten in den autonomen Regelbetrieb umschalten oder dies erfolgt automatisch. Der Fahrzeugführer wird dadurch insbesondere darüber informiert, dass er auf dem Streckenabschnitt stärker durch die den hochautomatisierten und/oder autonomen Regelbetrieb des Fahrzeugs durchführende Assistenzfunktion unterstützt wird, wenn nun beispielsweise der hochautomatisierte Regelbetrieb möglich ist, welcher vorher nicht möglich war, oder der autonome Regelbetrieb möglich ist, nachdem vorher nur der hochautomatisierte Regelbetrieb oder kein Regelbetrieb möglich war. Ebenso wird der Fahrzeugführer darüber informiert, wenn auf dem betreffenden Streckenabschnitt beispielsweise nur noch der hochautomatisierte Regelbetrieb möglich ist und somit vom autonomen in den hochautomatisierten Regelbetrieb umgeschaltet wird, wodurch eine höhere Aufmerksamkeit des Fahrzeugführers erforderlich ist.

Die mindestens eine Streckenfreigabeinformation umfasst zweckmäßigerweise zumindest eine Information zur Identifizierung des Streckenabschnitts, beispielsweise ein Beginn, eine Länge und/oder ein Ende des Streckenabschnitts, der für den hochautomatisierten Regelbetrieb oder für den autonomen Regelbetrieb freigegeben ist, d. h. auf dem der hochautomatisierte oder autonome Regelbetrieb zulässig sein soll. Dadurch ist der Streckenabschnitt, für welchen die Streckenfreigabeinformation gilt, d. h. auf welchem der hochautomatisierte und/oder autonome Regelbetrieb möglich ist, eindeutig identifiziert, wodurch insbesondere ein hochautomatisierter und/oder autonomer Regelbetrieb auf dafür nicht freigegebenen Streckenabschnitten vermieden wird. Dadurch wird die Verkehrssicherheit erhöht.

Vorzugsweise umfasst die mindestens eine Streckenfreigabeinformation zumindest eine Information darüber, ob der Streckenabschnitt für den autonomen Regelbetrieb oder ausschließlich für den hochautomatisierten Regelbetrieb freigegeben ist. D. h. es kann unterschieden werden zwischen einer Streckenfreigabe für den hochautomatisierten Regelbetrieb und einer Streckenfreigabe für den autonomen Regelbetrieb. Diese Unterscheidung ist sinnvoll, da der Fahrzeugführer eine jeweilige Verkehrssituation beim hochautomatisierten Regelbetrieb stärker beobachten muss als beim autonomen Regelbetrieb und da er beim hochautomatisierten Regelbetrieb früher zur Übernahme der Fahraufgabe bereit sein muss als beim autonomen Regelbetrieb.

Vorteilhafterweise umfasst die mindestens eine Streckenfreigabeinformation zumindest eine Information zu einer Baustelle auf dem Streckenabschnitt. Dadurch wird der hochautomatisierte und/oder autonome Regelbetrieb auch auf derartigen Streckenabschnitten mit Baustellen ermöglicht. Insbesondere wird eine hochautomatisierte und/oder autonome Spurführung auch in Baustellen sichergestellt. Bisher bekannte Verfahren bzw. Assistenzfunktionen zur Durchführung des hochautomatisierten und/oder autonomen Regelbetriebs müssen in Baustellenbereichen deaktiviert werden, da hier erschwerte Bedingungen vorliegen. So ist in Baustellenbereichen beispielsweise eine Erkennung von Spurmarkierungen mittels Kameras beeinträchtigt oder nicht möglich, da in Baustellen zusätzliche Markierungen angebracht sind. Auch die Wahrnehmung baulicher Merkmale, zum Beispiel mittels Radar, ist in Baustellenbereichen fehlerbehaftet. In Baustellen verläuft die Spur meist kurvig, teilweise auch auf einer Gegenfahrbahn, es sind zusätzliche Spurmarkierungen vorhanden, Fahrspuren sind schmaler und es sind besondere Regeln für Überholmanöver und bezüglich einer Fahrgeschwindigkeit vorgesehen. Das hier beschriebene Verfahren ermöglicht auch unter diesen Bedingungen den hochautomatisierten und/oder autonomen Regelbetrieb. Bezüglich eines Streckenabschnitts mit einer Baustelle umfasst die mindestens eine Streckenfreigabeinformation zweckmäßigerweise insbesondere Informationen zur Spurführung innerhalb der Baustelle und/oder zu baustellenbedingten Regeländerungen.

Zweckmäßigerweise umfasst die mindestens eine Streckenfreigabeinformation mindestens eine der folgenden Informationen:

- zumindest eine Information zu zumindest einer relevanten Spurbegrenzung,

- zumindest eine Information zu einem Spurverlauf und/oder zu einer zu fahrenden Solltrajektorie, d. h. zu einer vorgeschlagenen Solltrajektorie, die abgefahren werden soll,
- zumindest eine Information zu einem jeweils einzuhaltenden Mindestabstand zu einer linken Spurbegrenzung und/oder zu einer rechten Spurbegrenzung und/oder zumindest eine Information zu einem zu einer Spurmitte einzuhaltenden Querversatz,
- zumindest eine Information zu einer, insbesondere auf der Fahrspur, zulässigen Höchstgeschwindigkeit,
- zumindest eine Information zu einer Spurbreite,
- zumindest eine Information zu einem Überholverbot,
- zumindest eine Information über eine Anzahl von Fahrspuren,
- eine Information über bauliche Maßnahmen zur Änderung des Spurverlaufs.

Die Information zur zumindest einen relevanten Spurbegrenzung, zweckmäßigerweise zu mehreren oder allen auf dem Streckenabschnitt relevanten Spurbegrenzungen, insbesondere zur Art der Spurbegrenzung oder Spurbegrenzungen, ist insbesondere in Baustellenbereichen sinnvoll. In Baustellenbereichen gibt es häufig gleichzeitig verschiedene Arten von Spurbegrenzungen, beispielsweise, weiße und gelbe Spurmarkierungen und/oder durchgezogene und unterbrochene Spurmarkierungen und/oder bauliche Begrenzungen, zum Beispiel Leitplanken und/oder Baken. Von diesen Spurbegrenzungen sollen aber jeweils nur eine Art der Spurbegrenzungen berücksichtigt werden. Die zu berücksichtigende Spurbegrenzung ist die relevante Spurbegrenzung. Die linke und rechte relevante Spurbegrenzung können dabei auch von unterschiedlicher Art sein. So kann über die Streckenfreigabeinformation beispielsweise vorgegeben werden, dass auf einer Baustelle keine weißen, sondern nur gelbe Spurmarkierungen berücksichtigt werden sollen, oder dass auf einer Seite nur durchgezogene weiße Spurmarkierungen und im Übrigen nur gelbe Spurmarkierungen berücksichtigt werden sollen, oder dass nur bauliche Begrenzungen berücksichtigt werden sollen, oder dass auf der einen Seite nur Spurmarkierungen und auf der anderen Seite nur bauliche Begrenzungen berücksichtigt werden sollen.

Bei der zumindest einen Information zum jeweils einzuhaltenden Mindestabstand zur linken Spurbegrenzung und/oder rechten Spurbegrenzung und/oder zum zur Spurmitte einzuhaltenden Querversatz können die Mindestabstände und/oder der Querversatz von der Art der Spurmarkierung abhängig sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Mindestabstand zu einer baulichen Spurbegrenzung, beispielsweise zu einer Leitplanke

oder zu Baken, größer ist als der Mindestabstand zu einer auf die Fahrbahn aufgetragenen Spurmarkierung, was zu einem Querversatz bezüglich der Spurmitte führt.

Die aufgezählten Informationen sind jeweils besonders vorteilhaft, wenn sich auf dem Streckenabschnitt eine Baustelle befindet, da insbesondere dadurch der hochautomatisierte und/oder autonome Regelbetrieb auch in Baustellenbereichen ermöglicht wird. Dies ist insbesondere möglich, da Ausfälle verhindert werden können, die aufgrund von nicht identifizierbaren Spurmarkierungen entstehen.

Die mindestens eine Streckenfreigabeinformation wird zweckmäßigerweise verwendet zur Parametrierung zumindest einer am Regelbetrieb beteiligten Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung, insbesondere eines Querreglers, und/oder zur Parametrierung mindestens eines hierbei verwendeten Sensors zur Umgebungserfassung oder zur Parametrierung mehrerer derartiger Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtungen bzw. Sensoren des Fahrzeugs, so dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung oder die mehreren Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtungen oder die hierbei verwendeten Sensoren an jeweilige lokale Gegebenheiten angepasst werden.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung ist zur Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens ausgebildet. Die Vorrichtung umfasst hierzu zumindest eine Bildcodeerfassungseinheit und/oder zumindest eine Funksignalempfangseinheit. Des Weiteren umfasst die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zumindest eine Auswerteeinheit. Aus der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich die bereits zum Verfahren geschilderten Vorteile. Die Vorrichtung oder einzelne Komponenten der Vorrichtung kann/können ein Bestandteil eines Assistenzsystems des Fahrzeugs zur Durchführung des Regelbetriebs sein oder das Assistenzsystem, insbesondere dessen zumindest eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung, beispielsweise der Querregler, ist ein Bestandteil der Vorrichtung. Die zumindest eine Auswerteeinheit kann beispielsweise eine Bildauswerteeinheit sein. Sie kann dann beispielsweise ein Bestandteil der Bildcodeerfassungseinheit sein. Sie kann auch eine separate Einheit sein. Alternativ oder zusätzlich kann die Auswerteeinheit oder eine weitere Auswerteeinheit zur Auswertung des Funksignals vorgesehen sein. Die Auswerteeinheit oder eine weitere Auswerteeinheit kann zur Auswertung der mindestens einen Streckenfreigabeinformation vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich kann die mindestens eine

Streckenfreigabeinformation dem Assistenzsystem des Fahrzeugs zur Durchführung des Regelbetriebs zugeführt werden.

Zweckmäßigerweise umfasst die Vorrichtung zudem eine Kommunikationseinheit zur Kommunikation mit dem Server. Dadurch wird der Abruf der mindestens einen Streckenfreigabeinformation vom Server ermöglicht.

Die Bildcodeerfassungseinheit ist zweckmäßigerweise als ein optischer Sensor ausgebildet, insbesondere als eine Bilderfassungseinheit. Beispielsweise ist die Bildcodeerfassungseinheit als eine Kamera oder als ein Laserscanner ausgebildet. Zweckmäßigerweise wird als Bildcodeerfassungseinheit eine entsprechende Einheit des Fahrzeugs verwendet, welche auch für anderen Funktionen, insbesondere Assistenzfunktionen, vorgesehen ist und daher ohnehin bereits im Fahrzeug installiert ist, so dass ein Kostenaufwand, Installationsaufwand und ein zusätzlicher Bauraumbedarf reduziert oder nicht vorhanden ist, da zur Durchführung des Verfahrens möglichst viele bereits im Fahrzeug vorhandene Komponenten verwendet werden. Die Decodierung und Auswertung des jeweiligen Bildcodes und/oder des jeweiligen Funksignals wird beispielsweise durch die Bildcodeerfassungseinheit selbst oder durch eine Auswerteeinheit durchgeführt.

Der vorzugsweise fahrzeugexterne Server und/oder der jeweilige Sender, welcher das jeweilige Funksignal aussendet, können/kann jeweils ein Bestandteil der Vorrichtung oder eine separate, nicht zur Vorrichtung gehörende Komponente sein.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch ein Fahrzeug auf einem Streckenabschnitt, und

Fig. 2 schematisch eine Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens zum Betreiben eines Fahrzeugs.

Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs 1 auf einem Streckenabschnitt S. Anhand dieser beispielhaften Darstellung wird im Folgenden ein Verfahren zum Betreiben des Fahrzeugs 1 erläutert. Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 2 zur Durchführung dieses Verfahrens.

Das Fahrzeug 1 ist in einem hochautomatisierten und/oder autonomen Regelbetrieb betreibbar. Im Verfahren zum Betreiben des Fahrzeugs 1 wird der hochautomatisierte und/oder autonome Regelbetrieb unter Berücksichtigung mindestens einer Streckenfreigabeinformation zugelassen. Diese Streckenfreigabeinformation bezieht sich auf den vom Fahrzeug 1 aktuell befahrenen und/oder dem Fahrzeug 1 vorausliegenden Streckenabschnitt S.

Die Streckenfreigabeinformation wird ermittelt, indem ein Bildcode 3 mittels einer Bildcodeerfassungseinheit 4 erfasst wird und decodiert wird. Der Bildcode 3 ist beispielsweise als ein QR-Code oder ein Strichbalkencode ausgebildet. Er kann beispielsweise zweifarbig, zum Beispiel schwarz-weiß, oder mehrfarbig ausgebildet sein. Die Bildcodeerfassungseinheit 4 ist zweckmäßigerweise als ein optischer Sensor ausgebildet, beispielsweise als eine Kamera oder als ein Laserscanner. Der Bildcode 3 ist außerhalb des Fahrzeugs 1 angebracht, zweckmäßigerweise vor dem Streckenabschnitt S, insbesondere unmittelbar vor dem Streckenabschnitt S oder am Beginn des Streckenabschnitts S. Insbesondere ist der Bildcode 3 auf oder neben einer vom Fahrzeug 1 befahrenen Fahrbahn FB angebracht. Der Bildcode 3 kann, alternativ oder zusätzlich, auf einem hier nicht dargestellten beweglichen Träger, beispielsweise auf einem Baustellenfahrzeug oder Anhänger, angebracht sein. Der Bildcode 3 ist insbesondere gut sichtbar angeordnet, d. h. er ist insbesondere derart angeordnet, dass er durch die Bildcodeerfassungseinheit 4 erfasst werden kann, d. h. er ist derart angeordnet, dass er innerhalb eines Erfassungsbereichs 8 der Bildcodeerfassungseinheit 4 des vorbeifahrenden Fahrzeugs 1 liegt.

Beispielsweise ist der Bildcode 3 an einem Verkehrszeichenschild 7 angeordnet oder als ein Verkehrszeichenschild 7 ausgebildet, wie in Figur 1 gezeigt. Dies ist insofern vorteilhaft, als dass Fahrzeugkameras bereits auf die Erkennung von Verkehrsschildern ausgelegt sind. So kann hier auf bereits vorhandene Optimierungen in der Bildverarbeitung zurückgegriffen werden.

Der Bildcode 3 enthält in binär codierter Form einen Link, d. h. einen Verweis, zum Abrufen der Streckenfreigabeinformation von einem Server 5. Beim Server 5 handelt es sich insbesondere um einen fahrzeugexternen Server 5, auf den über eine drahtlose Kommunikationsverbindung K, zum Beispiel über eine Internetverbindung, zugegriffen werden kann. Denkbar ist es aber auch, dass der Bildcode 3 als Information die Streckenfreigabeinformation in binär codierter Form enthält.

Alternativ wird anstelle des Bildcodes 3 ein Funksignal F erfasst, das von einem Sender 6 ausgesendet wird, der im Nahbereich der vom Fahrzeug 1 befahrenen Fahrbahn FB angeordnet ist, insbesondere auf, neben oder in der Fahrbahn FB. Das Funksignal F enthält als Information ebenfalls den Link, d. h. den Verweis, zum Abrufen der Streckenfreigabeinformation vom Server 5. Denkbar ist es auch, dass das Funksignal F als Information die Streckenfreigabeinformation selbst enthält.

Denkbar ist auch eine Ausgestaltung des Verfahrens, bei der der Link zum Abrufen der Streckenfreigabeinformation aus mehreren Informationen zusammengesetzt wird, die aus unterschiedlichen Quellen stammen, nämlich aus Informationen, die im Bildcode 3 enthalten sind und aus Informationen, die im Funksignal F enthalten sind. Damit werden Manipulationen des Links erschwert. Ein unbefugter Austausch des Bildcodes 3 reicht somit nicht aus, um dem Fahrzeug 1 falsche Streckenfreigabeinformationen zur Verfügung zu stellen.

Die Streckenfreigabeinformation wird sodann mittels des ermittelten Links vom Server 5 abgerufen. Die der Streckenfreigabeinformation wird somit unter Verwendung zweier sich voneinander unterscheidender Kommunikationswege ermittelt. Ein erster Kommunikationsweg wird verwendet, um den Bildcode 3 und/oder das Funksignal F zu erfassen, d.h. von einer Position außerhalb des Fahrzeugs 1 in das Fahrzeug 1 zu übertragen, und ein vom ersten Kommunikationsweg verschiedener zweiter Kommunikationsweg wird verwendet, um anhand des ermittelten Links die Streckenfreigabeinformation vom Server 5 abzurufen. Die zwei unterschiedlichen Kommunikationswege sind vorteilhaft, weil dadurch unbefugte Manipulationen der Streckenfreigabeinformation erschwert werden.

Zweckmäßigerweise wird ein Fahrzeugführer des Fahrzeugs 1 über die Ermittlung der Streckenfreigabeinformation und/oder über eine aus der Berücksichtigung der Streckenfreigabeinformation resultierende Änderung des Regelbetriebs informiert.

Die Streckenfreigabeinformation beinhaltet zweckmäßigerweise Streckeninformationen, beispielsweise Informationen über einen Beginn, eine Länge und/oder ein Ende des Streckenabschnitts S, anhand derer der Streckenabschnitt S identifizierbar ist, der für den hochautomatisierten Regelbetrieb oder für den autonomen Regelbetrieb freigegeben ist, d. h. auf dem der hochautomatisierte oder autonome Regelbetrieb zulässig sein soll. Dabei kann auch unterschieden werden zwischen einer Streckenfreigabe für den hochautomatisierten Regelbetrieb und einer Streckenfreigabe für den autonomen Regelbetrieb. Diese Unterscheidung ist sinnvoll, da der Fahrzeugführer eine Verkehrssituation beim hochautomatisierten Regelbetrieb stärker beobachten muss als beim autonomen Regelbetrieb und da er beim hochautomatisierten Regelbetrieb früher zur Übernahme der Fahraufgabe bereit sein muss als beim autonomen Regelbetrieb.

Die Streckenfreigabeinformation beinhaltet zweckmäßigerweise eine Information über eine Baustelle B, die sich auf dem aktuellen oder vorausliegenden Streckenabschnitt S befindet.

Die Streckenfreigabeinformation beinhaltet vorteilhafterweise mindestens eine der folgenden Informationen:

- eine Information über eine Art relevanter Spurbegrenzungen SBL, SBR,
- eine Information über einen Spurverlauf SV oder über eine vorgeschlagene Solltrajektorie, die abgefahren werden soll,
- eine Information über eine auf einer Fahrspur FS oder auf einer jeweiligen Fahrspur FS zulässige Höchstgeschwindigkeit,
- eine Information über eine Spurbreite SB,
- eine Information über ein bestehendes Überholverbot,
- eine Information über eine Anzahl der Fahrspuren FS,
- eine Information über bauliche Maßnahmen zur Änderung des Spurverlaufs.

Die Information über die Art relevanter Spurbegrenzungen SBL, SBR ist insbesondere in Baustellenbereichen sinnvoll. In diesen Baustellenbereichen gibt es häufig gleichzeitig verschiedene Arten von Spurbegrenzungen, beispielsweise weiße und gelbe Spurmarkierungen, durchgezogene und unterbrochene Spurmarkierungen sowie bauliche Begrenzungen, zum Beispiel Leitplanken oder Baken. Von diesen Spurbegrenzungen sollen aber jeweils nur eine Art der Spurbegrenzungen berücksichtigt werden. Die zu berücksichtigende Spurbegrenzung ist die relevante Spurbegrenzung SBL, SBR. Die linke

und rechte relevante Spurbegrenzung SBL, SBR können dabei auch von unterschiedlicher Art sein. So kann über die Streckenfreigabeinformation, welche die Art der relevanten Spurbegrenzungen SBL, SBR beinhaltet, beispielsweise vorgegeben werden, dass auf einer Baustelle B keine weißen, sondern nur gelbe Spurmarkierungen berücksichtigt werden sollen, oder dass auf einer Seite nur durchgezogene weiße Spurmarkierungen und im Übrigen nur gelbe Markierungen berücksichtigt werden sollen, oder dass nur bauliche Begrenzungen berücksichtigt werden sollen, oder dass auf der einen Seite nur Spurmarkierungen und auf der anderen Seite nur bauliche Begrenzungen berücksichtigt werden sollen.

In Baustellenbereichen werden Spurverläufe häufig durch bauliche Maßnahmen für die Dauer der Bauarbeiten geändert. Beispielsweise wird der Spurverlauf einer Fahrspur derart geändert, dass der Verkehr über einen Standstreifen oder über eine Gegenfahrbahn an der Baustelle vorbeigeleitet wird. Die genannten baulichen Maßnahmen zur Änderung des Spurverlaufs umfassen insbesondere die temporäre Aufstellung von Betonbegrenzungen, Baken, Leitplanken etc. Die Bereitstellung von Informationen über solche Maßnahmen ist hilfreich, weil dieses Wissen in komplexen und sensorisch nur schwer erfassbaren Situationen als Vorabwissen zur Identifizierung der relevanten Spurbegrenzung genutzt werden kann.

Die oben erwähnten Mindestabstände oder der Querversatz, welche in der Streckenfreigabeinformation enthalten sein können, können von der Art der jeweiligen Spurmarkierung, insbesondere von der Art der relevanten Spurbegrenzungen SBL, SBR, abhängig sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Mindestabstand zu einer baulichen Spurbegrenzung, beispielsweise zu einer Leitplanke oder zu Baken, größer ist als der Mindestabstand zu einer auf die Fahrbahn FB aufgebrachten Spurmarkierung. Dies führt zu einem Querversatz bezüglich der Spurmitte.

Die auf diese Weise bereitgestellten Informationen werden verwendet, um am Regelbetrieb des Fahrzeugs 1 beteiligte Regeleinrichtungen, insbesondere einen Querregler, zu parametrieren und somit an die lokalen Gegebenheiten anzupassen.

Mit den bereitgestellten Informationen lassen sich auch die verwendeten Sensoren parametrieren und somit an die lokalen Gegebenheiten anpassen. Das ist besonderes vorteilhaft, da in Baustellenbereichen aufgrund der hohen Verkehrsdichte und der engen und unübersichtlichen Situation andere Anforderungen an die Sensoren hinsichtlich der Sensorreichweite, Sensorempfindlichkeit, Sensorselektivität oder Sensorgenauigkeit

gestellt werden als auf regulären Streckenabschnitten. So wird in Baustellenbereichen aufgrund der üblicherweise begrenzten Geschwindigkeit eine geringere Sensorreichweite benötigt als bei der freien Fahrt auf regulären Streckenabschnitten. Dafür werden aber im Nahbereich eine höhere Sensorgenauigkeit und eine höhere Sensorempfindlichkeit gefordert als im Fernbereich. Darüber hinaus kann über die Anpassung der Sensorselektivität sichergestellt werden, dass in Baustellenbereichen die für solche Bereiche typischen Spurmarkierungen, bspw. gelbe Spurmarkierungen, besser erkannt werden als die für reguläre Streckenabschnitte typischen Spurmarkierungen, bspw. weiße Spurmarkierungen.

In Fällen, in denen der Bildcode 3 oder das Funksignal F einen Verweis, d. h. einen Link, zum Abrufen der Streckenfreigabeinformation enthält, wird die Streckenfreigabeinformation anhand des Verweises, d. h. des Links, von einem fahrzeugexternen Server 5 abgerufen, wobei der Abruf über die drahtlose Kommunikationsverbindung K erfolgt, insbesondere über eine drahtlos aufgebaute Internetverbindung.

Ein besonderer Vorteil des beschriebenen Verfahrens ist, dass dadurch auch in Baustellen B der hochautomatisierte und/oder autonome Regelbetrieb ermöglicht wird. Bei bisher bekannten Systemen ist die Erkennung der Spurmarkierungen mit Kameras oder die Wahrnehmung von baulichen Merkmalen, zum Beispiel mittels Radar, in Baustellen B nur schwer fehlerfrei realisierbar, da hier die Fahrspur FS meist kurvig und beispielsweise auch auf einer Gegenfahrbahn verläuft, es zusätzliche Spurmarkierungen gibt, die Fahrspuren FS schmaler sind und es besondere Regeln für Überholmanöver oder für die zulässige Höchstgeschwindigkeit gibt.

Ist die mindestens eine Streckenfreigabeinformation im Bildcode 3 enthalten, wird für diese Bildcodes 3 zweckmäßigerweise eine einheitliche Codierung verwendet, so dass keine Fehler auftreten. Enthält der Bildcode 3 den Verweis, d. h. den Link, zum Server 5, auch als Cloud bezeichnet, auf welchem die mindestens eine Streckenfreigabeinformation, welche beispielsweise auch Informationen zur Baustelle B beinhaltet, zum Abrufen bereitsteht, so erfolgt der Abruf beispielsweise, wie bereits beschrieben, über eine Internetverbindung. Der Verweis auf den Server 5, entweder mittels des Bildcodes 3 oder mittels des Funksignals F, hat den Vorteil, dass Änderungen in Echtzeit übernommen werden können und bei derartigen Änderungen, beispielsweise bei einer Änderung des Spurverlaufs SV, nicht der Bildcode 3 oder das Funksignal F geändert werden muss, sondern lediglich die Streckenfreigabeinformation auf dem

Server 5. Zudem ist diese Methode weniger anfällig für Manipulationen, da die Streckenfreigabeinformationen beispielsweise nur von einem bestimmten, gut abgesicherten Server 5 zur Verfügung gestellt werden. So können falsche Angaben schnell erkannt werden.

Des Weiteren ist ein Bildcode 3, der auf Informationen auf dem Server 5 verweist, wiederverwendbar. Das Gleiche gilt auch für das Funksignal F. Es ist lediglich eine Aktualisierung der jeweiligen Streckenfreigabeinformation auf dem Server 5 erforderlich.

Anhand der mindestens einen Streckenfreigabeinformation, welche auf die beschriebene Weise ermittelt wird, kann somit insbesondere auch in Baustellen B eine volle Funktionalität von hochautomatisierten oder autonomen Fahrerassistenzfunktionen, d. h. des hochautomatisierten und/oder autonomen Regelbetriebs, sichergestellt werden. Dies ist insbesondere möglich, da Ausfälle dieser Fahrerassistenzfunktionen, die aufgrund von nicht identifizierbaren Spurmarkierungen entstehen, verhindert werden können. Des Weiteren wird durch das beschriebene Verfahren der hochautomatisierte und/oder autonome Regelbetrieb auch auf Streckenabschnitten S ermöglicht, auf welchen eine satellitengestützte Positionsbestimmung möglich ist, beispielsweise in Tunneln, auf Streckenabschnitten S mit beidseits hohen Gebäuden oder auf Streckenabschnitten S, welche durch Waldgebiete oder Alleen oder enge und tiefe Täler führen, denn zur Durchführung des Verfahrens und insbesondere zur Durchführung des hochautomatisierten und/oder autonomen Regelbetriebs ist eine satellitengestützte Positionsbestimmung nicht unbedingt erforderlich, sondern es ist insbesondere die Ermittlung der mindestens einen Streckenfreigabeinformation für den jeweiligen Streckenabschnitt S erforderlich, welche die für die Durchführung des hochautomatisierten und/oder autonomen Regelbetriebs benötigten Informationen enthält.

Die Vorrichtung 2, welche zur Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens ausgebildet ist, umfasst die zur Durchführung des Verfahrens erforderlichen Komponenten. Insbesondere umfasst die Vorrichtung 2 die Komponenten, welche im Fahrzeug 1 angeordnet sind, d. h. die Bildcodeerfassungseinheit 4 zur Erfassung des jeweiligen Bildcodes 3 und/oder zumindest eine Funksignalempfangseinheit 9 zur Erfassung des jeweiligen Funksignals F. Des Weiteren umfasst die Vorrichtung 2 zweckmäßigerweise eine Auswerteeinheit 10. Die Vorrichtung 2 oder einzelne Komponenten der Vorrichtung 2 kann/können ein Bestandteil eines Assistenzsystems des Fahrzeugs 1 zur Durchführung des Regelbetriebs sein oder die Vorrichtung 2 umfasst

dieses Assistenzsystem. Die zumindest eine Auswerteeinheit 10 kann beispielsweise eine Bildauswerteeinheit sein. Sie kann dann beispielsweise ein Bestandteil der Bildcodeerfassungseinheit 4 sein. Sie kann auch eine separate Einheit sein. Alternativ oder zusätzlich kann die Auswerteeinheit 10 oder eine weitere Auswerteeinheit zur Auswertung des Funksignals F vorgesehen sein. Die Auswerteeinheit 10 oder eine weitere Auswerteeinheit kann zur Auswertung der mindestens einen Streckenfreigabeinformation vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich kann die mindestens eine Streckenfreigabeinformation dem Assistenzsystem des Fahrzeugs 1 zur Durchführung des Regelbetriebs zugeführt werden.

Um den Abruf der mindestens einen Streckenfreigabeinformation vom Server 5 zu ermöglichen, umfasst die Vorrichtung 2 zweckmäßigerweise eine Kommunikationseinheit 11 zur Kommunikation mit dem Server 5.

Die Bildcodeerfassungseinheit 4 ist, wie bereits beschrieben, zweckmäßigerweise als ein optischer Sensor ausgebildet, insbesondere als eine Bilderfassungseinheit. Beispielsweise ist die Bildcodeerfassungseinheit 4 als eine Kamera oder als ein Laserscanner ausgebildet. Zweckmäßigerweise wird als Bildcodeerfassungseinheit 4 eine entsprechende Einheit des Fahrzeugs 1 verwendet, welche auch für anderen Funktionen, insbesondere Assistenzfunktionen, vorgesehen ist und daher ohnehin bereits im Fahrzeug 1 installiert ist, so dass ein Kostenaufwand, Installationsaufwand und ein zusätzlicher Bauraumbedarf reduziert oder nicht vorhanden ist, da zur Durchführung des Verfahrens möglichst viele bereits im Fahrzeug 1 vorhandene Komponenten verwendet werden. Die Decodierung und Auswertung des Bildcodes 3 und/oder des Funksignals F wird beispielsweise durch die Bildcodeerfassungseinheit 4 selbst oder durch die Auswerteeinheit 10 durchgeführt.

Der vorzugsweise fahrzeugexterne Server 5 und/oder der jeweilige Sender 6, welcher das jeweilige Funksignal F aussendet, können/kann jeweils ein Bestandteil der Vorrichtung 2 oder eine separate, nicht zur Vorrichtung 2 gehörende Komponente sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs (1), wobei ein hochautomatisierter und/oder autonomer Regelbetrieb unter Berücksichtigung mindestens einer Streckenfreigabeinformation für einen aktuell befahrenen und/oder vorausliegenden Streckenabschnitt (S) zugelassen wird und wobei die mindestens eine Streckenfreigabeinformation von einem Server (5) abgerufen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Streckenfreigabeinformation ermittelt wird,
 - indem ein sich außerhalb des Fahrzeugs (1) befindender Bildcode (3) erfasst wird, der einen Verweis zum Abrufen der mindestens einen Streckenfreigabeinformation vom Server (5) enthält,
 - und/oder
 - indem ein Funksignal (F) erfasst wird, das den Verweis zum Abrufen der mindestens einen Streckenfreigabeinformation vom Server (5) enthält und das von einem Sender (6) ausgesendet wird, der sich in einem Nahbereich einer vom Fahrzeug (1) befahrenen Fahrbahn (FB) befindet.
 - und indem die mindestens eine Streckenfreigabeinformation mittels des ermittelten Verweises vom Server (5) abgerufen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Fällen, in denen die Ermittlung der Streckenfreigabeinformation auf der Erfassung eines Bildcodes (3) beruht, ein QR-Code und/oder ein Strichcode als Bildcode (3) erfasst wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fahrzeugführer über die Ermittlung der mindestens einen Streckenfreigabeinformation und/oder über eine aus der

Berücksichtigung der mindestens einen Streckenfreigabeinformation resultierende Änderung des Regelbetriebs informiert wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Streckenfreigabeinformation zumindest eine Information zur Identifizierung des Streckenabschnitts (S) umfasst.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Streckenfreigabeinformation zumindest eine Information umfasst, ob der Streckenabschnitt (S) für den autonomen Regelbetrieb oder ausschließlich für den hochautomatisierten Regelbetrieb freigegeben ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Streckenfreigabeinformation zumindest eine Information zu einer Baustelle (B) auf dem Streckenabschnitt (S) umfasst.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Streckenfreigabeinformation mindestens eine der folgenden Informationen umfasst:
 - zumindest eine Information zu zumindest einer relevanten Spurbegrenzung (SBL, SBR),
 - zumindest eine Information zu einem Spurverlauf (SV) und/oder zu einer zu fahrenden Solltrajektorie,
 - zumindest eine Information zu einem einzuhaltenden Mindestabstand zu einer linken Spurbegrenzung (SBL) und/oder zu einer rechten Spurbegrenzung (SBR) und/oder zumindest eine Information zu einem zu einer Spurmitte einzuhaltenden Querversatz,
 - zumindest eine Information zu einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit,
 - zumindest eine Information zu einer Spurbreite (SB),
 - zumindest eine Information zu einem Überholverbot,
 - zumindest eine Information über eine Anzahl von Fahrspuren (FS),
 - zumindest eine Information über bauliche Maßnahmen zur Änderung des

Spurverlaufs.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Streckenfreigabeinformation zur Parametrierung zumindest eines Sensors und/oder einer Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung verwendet wird.
9. Vorrichtung (2) zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend zumindest eine Bildcodeerfassungseinheit (4) und/oder zumindest eine Funksignalempfangseinheit (9) und eine Auswerteeinheit (10).
10. Vorrichtung (2) nach Anspruch 9, umfassend eine Kommunikationseinheit (11) zur Kommunikation mit dem Server (5).

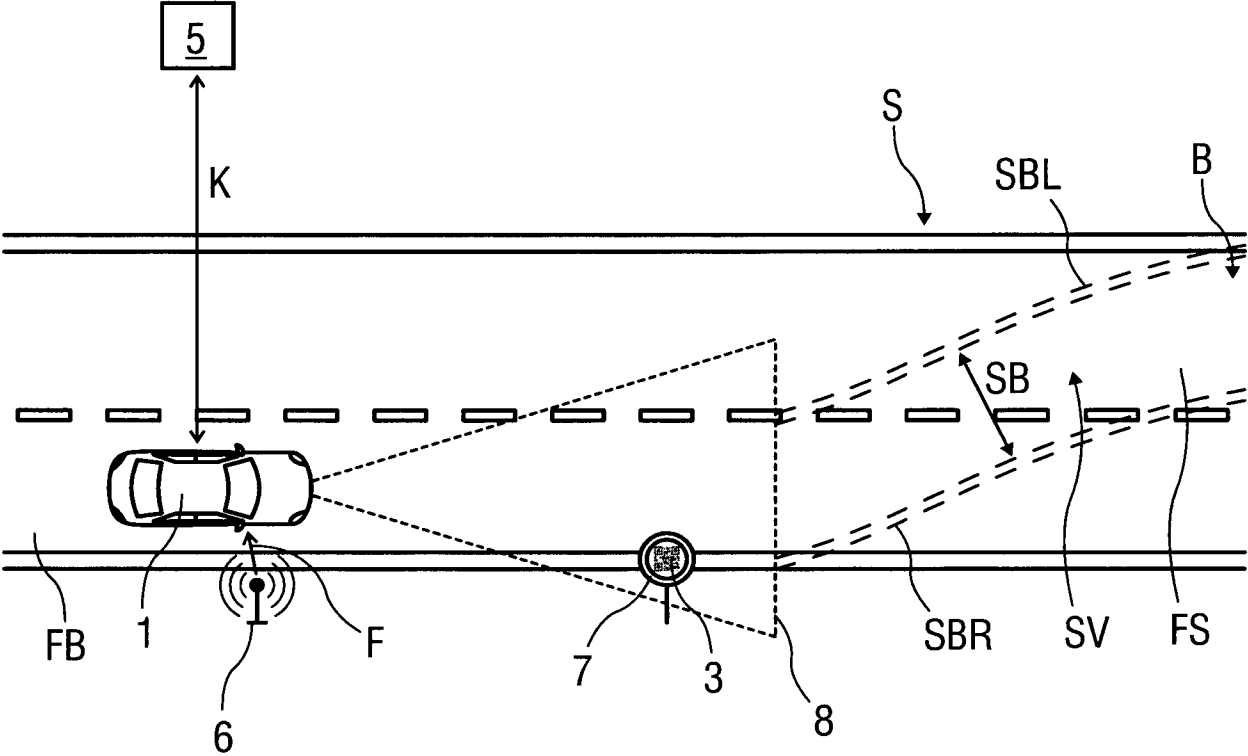


FIG 1

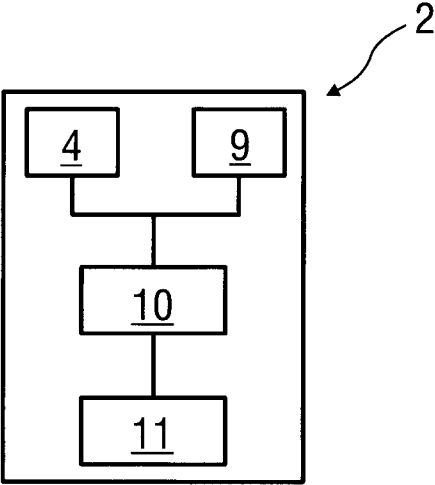


FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000925

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G08G1/0967 B60W40/06 B60W50/00
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 G08G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 8 078 349 B1 (PRADA GOMEZ LUIS RICARDO [US] ET AL) 13 December 2011 (2011-12-13)	1-5,7-10
Y	column 1, line 63 - column 7, line 38	6
X	DE 10 2012 016802 A1 (AUDI AG [DE]) 27 February 2014 (2014-02-27)	1,3-5,8,9
Y	paragraphs [0008] - [0027], [0041] - [0047] claim 1	6,7
Y	DE 10 2013 225011 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 11 June 2015 (2015-06-11)	6,7
	paragraphs [0008], [0022], [0031] - [0037] claim 3	
X	DE 10 2014 013672 A1 (DAIMLER AG [DE]) 2 April 2015 (2015-04-02)	1,9,10
	paragraphs [0003] - [0011]	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 November 2017

Date of mailing of the international search report

22/11/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Müller-Nagy, Andrea

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/000925

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 8078349	B1	13-12-2011	EP 2707783 A2 19-03-2014
			EP 2930580 A1 14-10-2015
			JP 5590756 B2 17-09-2014
			JP 5937140 B2 22-06-2016
			JP 6130021 B2 17-05-2017
			JP 2014197404 A 16-10-2014
			JP 2014519086 A 07-08-2014
			JP 2016173842 A 29-09-2016
			JP 2017168108 A 21-09-2017
			KR 20130131497 A 03-12-2013
			US 8078349 B1 13-12-2011
			US 8321067 B1 27-11-2012
			US 2014018992 A1 16-01-2014
			US 2014358331 A1 04-12-2014
			WO 2012154208 A2 15-11-2012
DE 102012016802 A1	27-02-2014	CN 104583042 A 29-04-2015	
		DE 102012016802 A1 27-02-2014	
		EP 2888142 A1 01-07-2015	
		US 2015217763 A1 06-08-2015	
		WO 2014029492 A1 27-02-2014	
DE 102013225011 A1	11-06-2015	NONE	
DE 102014013672 A1	02-04-2015	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G08G1/0967 B60W40/06 B60W50/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60W G08G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 8 078 349 B1 (PRADA GOMEZ LUIS RICARDO [US] ET AL) 13. Dezember 2011 (2011-12-13)	1-5,7-10
Y	Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 7, Zeile 38 -----	6
X	DE 10 2012 016802 A1 (AUDI AG [DE]) 27. Februar 2014 (2014-02-27)	1,3-5,8, 9
Y	Absätze [0008] - [0027], [0041] - [0047] Anspruch 1 -----	6,7
Y	DE 10 2013 225011 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 11. Juni 2015 (2015-06-11) Absätze [0008], [0022], [0031] - [0037] Anspruch 3 -----	6,7
X	DE 10 2014 013672 A1 (DAIMLER AG [DE]) 2. April 2015 (2015-04-02) Absätze [0003] - [0011] -----	1,9,10



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

14. November 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/11/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Müller-Nagy, Andrea

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/000925

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 8078349	B1	13-12-2011	EP 2707783 A2 19-03-2014
			EP 2930580 A1 14-10-2015
			JP 5590756 B2 17-09-2014
			JP 5937140 B2 22-06-2016
			JP 6130021 B2 17-05-2017
			JP 2014197404 A 16-10-2014
			JP 2014519086 A 07-08-2014
			JP 2016173842 A 29-09-2016
			JP 2017168108 A 21-09-2017
			KR 20130131497 A 03-12-2013
			US 8078349 B1 13-12-2011
			US 8321067 B1 27-11-2012
			US 2014018992 A1 16-01-2014
			US 2014358331 A1 04-12-2014
			WO 2012154208 A2 15-11-2012

DE 102012016802 A1	27-02-2014	CN 104583042 A	29-04-2015
		DE 102012016802 A1	27-02-2014
		EP 2888142 A1	01-07-2015
		US 2015217763 A1	06-08-2015
		WO 2014029492 A1	27-02-2014

DE 102013225011 A1	11-06-2015	KEINE	

DE 102014013672 A1	02-04-2015	KEINE	
