



(10) **DE 10 2015 209 137 A1** 2016.11.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 209 137.6**

(22) Anmeldetag: **19.05.2015**

(43) Offenlegungstag: **24.11.2016**

(51) Int Cl.: **B60W 50/08 (2006.01)**

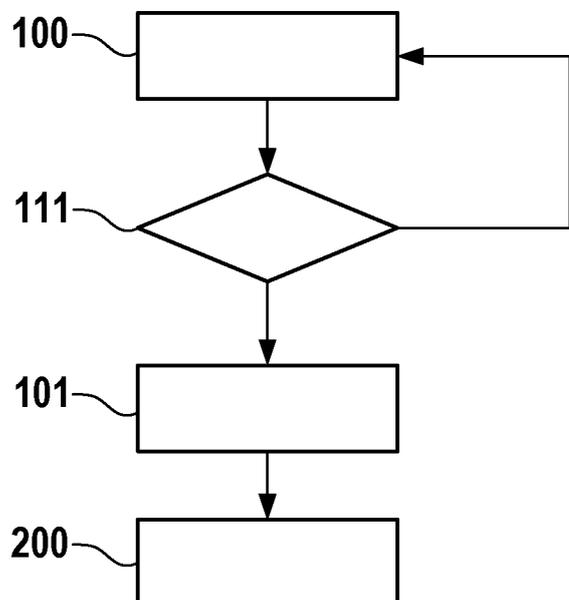
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Pink, Oliver, 70469 Stuttgart, DE; Hasberg,
Carsten, 74360 Ilsfeld, DE; Eisele, Sybille, 74394
Hessigheim, DE; Sautter, Peter, 74348 Lauffen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und System zur Steuerung einer Fahrfunktion eines Fahrzeuges**

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Verfahren und ein System zur Steuerung einer Fahrfunktion eines Fahrzeuges beschrieben, wobei in einem ersten Betriebszustand die Fahrfunktion von einem Fahrzeugführungssystem gesteuert wird, wobei in einem zweiten Betriebszustand die Fahrfunktion von einem Fahrerwunsch eines Fahrers gesteuert wird, wobei ein Übergang vom ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand mittels
– einer geordneten Übergabe durch eine vorgegebene Übergabeprozedur erfolgt, wenn erkannt wird, dass eine vorgegebene erste Bedingung erfüllt ist, oder
– mittels einer Übergabe in einer Rückfallebene erfolgt, wenn erkannt wird, dass eine vorgegebene zweite Bedingung erfüllt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Fahrfunktion eines Fahrzeuges gemäß Patentanspruch 1, 12 und ein System zur Durchführung des Verfahrens gemäß Patentanspruch 15.

Stand der Technik

[0002] Im Stand der Technik werden unterschiedliche Fahrerassistenzsysteme, d. h. Systeme in einem Kraftfahrzeug, die den Fahrer beim Führen des Kraftfahrzeugs unterstützen, beschrieben. Die bekanntesten und schon sehr lange am Markt befindlichen Fahrerassistenzsysteme sind das ABS- und das ESP-System. Durch das ABS-System wird der Fahrer bei einer Vollbremsung unterstützt, um ein Blockieren der Räder zu verhindern, durch das ESP-System wird einem Ausbrechen des Fahrzeugs im Grenzbereich entgegengewirkt. Mit neueren Fahrerassistenzsystemen wird dem Fahrer beispielsweise ein automatisches Einparken mittels eines sogenannten Parkassistenten ermöglicht. Diese neueren Fahrerassistenzsysteme werden immer weiter entwickelt und sind nunmehr bereits bei einem sogenannten ACC-System (adaptive cruise control) angelangt, durch das dem Fahrer beispielsweise ermöglicht wird, vorausfahrenden Fahrzeugen geschwindigkeitsangepasst hinterherzufahren. Weitere Systeme umfassen eine Warnung bei unbeabsichtigten Verlassen der Fahrspur (Lane-Assist-System) und ein Gegenlenken in gewissem Rahmen. Auch sind bereits Notbremsysteme verbreitet, die in Gefahrensituationen eine Notbremsung unter vorgegebener maximaler Verzögerung auch ohne Zutun des Fahrers initiieren. Diese Systeme werden als teilautonome Systeme bezeichnet. Weiterentwicklungen in Richtung hoch- oder vollautomatisierte Fahrzeugführungssysteme, bei denen der Fahrer innerhalb der definierten Systemgrenzen die Fahrzeugführungsverantwortung an das Fahrzeugführungssystem übergeben kann, werden betrieben.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein System und ein Verfahren zur Steuerung einer Fahrfunktion eines Fahrzeuges bereitzustellen.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung wird durch das Verfahren gemäß Patentanspruch 1, durch das Verfahren gemäß Anspruch 12 und durch das System gemäß Patentanspruch 15 gelöst.

[0005] Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Ein Vorteil des beschriebenen Verfahrens und des beschriebenen Systems besteht darin, eine sichere und zuverlässige Übergabe der Fahrverant-

wortung vom Fahrer an das Fahrzeugführungssystem und vom Fahrzeugführungssystem an den Fahrer bereitzustellen.

[0007] In einer Ausführungsform wird ein Verfahren zur Steuerung einer Fahrfunktion eines Fahrzeuges bereitgestellt, wobei in einem ersten Betriebszustand die Fahrfunktion von einem Fahrzeugführungssystem gesteuert wird, wobei in einem zweiten Betriebszustand die Fahrfunktion von einem Fahrerwunsch eines Fahrers gesteuert wird, und wobei ein Übergang vom ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand mittels einer geordneten Übergabe durch eine vorgegebene Übergabeprozedur erfolgt, wenn erkannt wird, dass eine vorgegebene erste Bedingung erfüllt ist, oder mittels einer Übergabe in eine Rückfallebene erfolgt, wenn erkannt wird, dass eine vorgegebene zweite Bedingung erfüllt ist.

[0008] In einer weiteren Ausführungsform wird ein Verfahren zur Steuerung einer Fahrfunktion eines Fahrzeuges bereitgestellt, wobei in einem ersten Betriebszustand die Fahrfunktion von einem Fahrzeugführungssystem gesteuert wird, wobei in einem zweiten Betriebszustand die Fahrfunktion von einem Fahrerwunsch eines Fahrers gesteuert wird, wobei während eines ersten Betriebszustandes bei Vorliegen eines dritten Systemzustandes die Steuerung der Fahrfunktion durch einen Fahrerwunsch ersetzt wird, wobei der Fahrerwunsch insbesondere durch eine intuitive Eingabe erfolgt. Ein Übergang von dem zweiten Betriebszustand in den ersten Betriebszustand erfolgt, wenn eine Eingabe für einen Wechsel vom zweiten Betriebszustand in den ersten Betriebszustand erfolgt.

[0009] Der Vorteil dieser Verfahren liegt darin, dass eine sichere und zuverlässige Übergabe der Fahrverantwortung erfolgt.

[0010] In einer Ausführungsform ist erste Bedingung erfüllt, wenn sich das Fahrzeug in einem vorgegebenen ersten Betriebsbereich befindet, und wenn sich das Fahrzeugführungssystem in einem vorgegebenen ersten Systemzustand befindet.

[0011] In einer Ausführungsform ist die zweite Bedingung erfüllt, wenn sich das Fahrzeug in einem vorgegebenen zweiten Betriebsbereich befindet, und wenn sich das Fahrzeugführungssystem in einem vorgegebenen zweiten Systemzustand befindet.

[0012] Der Vorteil der Vorgabe von Betriebsbereichen für das Fahrzeug und Systemzuständen des Fahrzeugführungssystems zur Bewertung, auf welche Art die Übergabe erfolgen soll, ist, dass klar definierte Werte oder Wertebereiche vorgegeben werden, nach denen die Übergabe zu erfolgen hat.

[0013] In einer Ausführung hängt der erste, der zweite und/oder der dritte Betriebsbereich des Fahrzeugs von wenigstens einer definierten Systemgrenze ab, insbesondere von einem festgelegten Streckenabschnitt, einer Staatsgrenze, einem vorgegebenen Geschwindigkeitsbereich, einer vorgegebenen Differenzgeschwindigkeit zu anderen Fahrzeugen, einer vorgegebenen Verkehrssituation, von einer Trajektorie des Fahrzeuges, von einer vorgegebenen Wetterbedingung und/oder von einer vorgegebenen Straßenbedingung.

[0014] In einer weiteren Ausführung hängt ein erster und/oder zweiter und/oder dritter Systemzustand des Fahrzeugführungssystems von einer Funktion einer Sensorik und/oder Aktuatorik und/oder wenigstens einem Funktionsteil des Fahrzeugführungssystems und/oder von einer Überforderung des Fahrzeugführungssystems ab.

[0015] Die Definition des Betriebsbereichs und der Systemzustände wie Systemfehler und Systemüberforderung ist von Vorteil, um eine richtige Entscheidung zur Übergabe der Fahrverantwortung entweder an den Fahrer oder an das Fahrzeugführungssystem treffen zu können.

[0016] In einer weiteren Ausgestaltung erfolgt vor der Übergabeprozedur bei der geordneten Übergabe eine Übernahmeaufforderung durch das Fahrzeugführungssystem an den Fahrer. Insbesondere sollte der Fahrer durch eine Eingabe die Rückübernahme der Fahrverantwortung dem Fahrzeugführungssystem anzeigen. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine sichere und bewusste Übergabe der Fahrverantwortung an den Fahrer.

[0017] In einer weiteren Ausgestaltung überprüft vor einer vollständigen Übergabe der Fahrverantwortung an den Fahrer die Übergabeprozedur insbesondere für einen vordefinierten Zeitraum, ob ein vorgegebenes Fahrverhalten des Fahrers vorliegt, und wobei bei Erkennen des vorgegebenen Fahrverhaltens die Fahrverantwortung an den Fahrer übergeben wird, und wobei bei Nichterkennen des vorgegebenen Fahrverhaltens des Fahrers die Fahrverantwortung des Fahrers wenigstens teilweise eingeschränkt wird.

[0018] Bevorzugt wird bei Nichterkennen des vorgegebenen Fahrverhaltens des Fahrers ein Fahrerwunsch des Fahrers wenigstens teilweise ignoriert und die Steuerung des Fahrzeuges wenigstens teilweise durch das Fahrzeugführungssystem ausgeführt. Dies hat den Vorteil, dass das System eingreifen kann, wenn der Fahrer nicht bereit ist, die Fahrverantwortung zu übernehmen.

[0019] In einer weiteren Ausgestaltung ersetzt bei Vorliegen eines vorgegebenen Systemzustandes

des Fahrzeugführungssystems, insbesondere bei einer Überforderung des Fahrzeugführungssystems, ein Fahrerwunsch eine Steuerung des Fahrzeugführungssystems zur Steuerung des Fahrzeuges. Dies hat den Vorteil, dass in extremen Situationen der Fahrer die Möglichkeit eines intuitiven Eingriffs und somit eine Überstimmung des Fahrzeugführungssystems bekommen kann, sodass die Sicherheit erhöht wird. Für die Dauer des intuitiven Eingriffs verbleibt die Fahrverantwortung beim Fahrzeugführungssystem. Erst nachdem der intuitive Eingriff beendet ist und weiterhin eine Überforderung des Fahrzeugführungssystems vorliegt, erfolgt eine Aufforderung durch das Fahrzeugführungssystem an den Fahrer, die Fahrverantwortung zu übernehmen, vorzugsweise nach der geordneten Übergabe.

[0020] In einer weiteren Ausgestaltung erfolgt eine Anzeige durch das Fahrzeugführungssystem an den Fahrer, in welchem Status es sich befindet. Dies ermöglicht es dem Fahrer, immer einen Überblick über den aktuellen Status des Fahrzeugführungssystems zu haben, d.h. wer momentan in der Fahrverantwortung ist.

[0021] Ferner wird ein System bereitgestellt, das dazu eingerichtet ist, das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen.

[0022] Die Erfindung wird anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen

[0023] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer geordneten Übergabe einer Fahrverantwortung an den Fahrer,

[0024] Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Übergabe in einer Rückfallebene, und

[0025] Fig. 3 eine schematische Darstellung eines intuitiven Überstimmens durch den Fahrer

[0026] Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Übergabe der Fahrverantwortung an das Fahrzeugführungssystem.

[0027] Fig. 1 und Fig. 2 zeigen Ausführungsformen des vorgeschlagenen Verfahrens zur Steuerung einer Fahrfunktion eines Fahrzeuges, insbesondere der Steuerung einer Übergabe der Fahrverantwortung von einem Fahrzeugführungssystem an einen Fahrer. Mit Fahrverantwortung ist gemeint, dass die Fahrfunktion entweder vom Fahrerwunsch oder vom Fahrzeugführungssystem gesteuert wird. Die Fahrfunktion kann das Lenken des Fahrzeuges und/oder die Beschleunigung des Fahrzeuges und/oder das Abbremsen des Fahrzeuges sein. Der Fahrerwunsch kann eine Beschleunigung und/oder ein Abbremsen und/oder eine Lenkung des Fahrzeuges sein. Ein Übergang von einem ersten Betriebszustand **100**, in

dem die Fahrfunktion von dem Fahrzeugführungssystem gesteuert wird, also die Fahrverantwortung beim Fahrzeugführungssystem liegt, zu einem zweiten Betriebszustand **200**, in dem die Fahrfunktion von einem Fahrerwunsch gesteuert wird, also die Fahrverantwortung beim Fahrer liegt, kann z.B. auf folgende zwei Arten erfolgen.

[0028] Eine Art des Übergangs vom ersten Betriebszustand **100** in den zweiten Betriebszustand **200** kann durch eine geordnete Übergabe erfolgen. Hier wird mittels einer vorgegebenen Übergabeprozedur **101** die Fahrverantwortung an den Fahrer übergeben, wenn eine vorgegebene erste Bedingung **111** erfüllt ist. Dies ist in **Fig. 1** dargestellt. Alternativ kann eine Übernahme der Fahrverantwortung in der Rückfallebene an den Fahrer erfolgen, wenn eine vorgegebene zweite Bedingung **112** erfüllt ist. was auch als degradierte Deaktivierung bezeichnet werden kann. Die Übergabeprozedur kann in der Rückfallebene von der Übergabeprozedur in der geordneten Übergabe abweichen, je nachdem welche Systemteile ausgefallen sind. Dazu sind entsprechende Übergabeprozeduren bzw. teilautonome Fahrfunktionen abgespeichert. **Fig. 2** zeigt schematisch eine Übergabe in einer Rückfallebene.

[0029] Eine geordnete Übergabe, wie in **Fig. 1** gezeigt, kann erfolgen, wenn für die erste Bedingung **111** bestimmte Randbedingungen erfüllt sind. Eine Übernahme, wie in **Fig. 2** gezeigt, kann erfolgen, wenn für die zweite Bedingung **112** bestimmte andere als für eine geordnete Übergabe notwendige Randbedingungen erfüllt sind. Die Randbedingungen sind einerseits, dass sich das Fahrzeug in einem vorgegebenen Betriebsbereich befindet, und/oder dass sich das Fahrzeugführungssystem in einem vorgegebenen Systemzustand befindet. Wenn die Bedingungen nicht erfüllt sind, erfolgt keine Übergabe der Fahrverantwortung.

Betriebsbereich

[0030] Ein Betriebsbereich des Fahrzeugs hängt von zumindest einer vorgegebenen Grenze ab. Grenzen sind je nach Art der Grenze durch Werte oder Wertebereiche definiert. Solange sich das Fahrzeug innerhalb der vorgegebenen Grenze oder Grenzen befindet, kann ein autonomes Fahren stattfinden. Sollte das Fahrzeug eine Grenze überschreiten oder sich bis zu einer bestimmten vordefinierten Vorgrenze der Grenze nähern, wird die Fahrverantwortung vom Fahrzeugführungssystem an den Fahrer übertragen. Dies kann mittels der geordneten Übergabe und einer Übergabeprozedur **101** erfolgen, wenn sich das System in einem vordefinierten ersten Systemzustand befindet oder mittels degradierten Deaktivierung mit einer angepassten Übergabeprozedur **102** abhängig von der Art und des Umfangs von den Systemkomponenten- oder Systemfunktionsteilausfällen, wenn sich

das System in einem definierten zweiten Systemzustand befindet.

[0031] Als Grenzen für den ersten Betriebsbereich können jegliche vorgegebene Grenzen definiert sein, die für ein teilautonomes Fahren oder ein autonomes Fahren durch das Fahrzeugführungssystem zulässig sind. Dies können beispielsweise eine festgelegte Strecke oder ein festgelegter Streckenabschnitt sein, für die ein autonomes Fahren erlaubt ist. Hierzu können Autobahnen oder Autobahnabschnitte zählen, Landstraßen oder bestimmte Abschnitte davon, sowie Privatgelände. Ferner können vorgegebene Straßenbedingungen, ein erlaubter Geschwindigkeitsbereich, eine erlaubte Differenzgeschwindigkeit zu einem eventuell vorausfahrenden Fahrzeug oder bestimmte Wetterbedingungen als Grenzen dienen. Die Aufzählung ist nicht abschließend. Vielmehr können die vordefinierten Grenzen durch gesetzliche Änderungen sowie technische Verbesserungen immer weiter ausgedehnt werden.

[0032] Nachfolgend werden Beispiele angeführt, was eine mögliche Grenze sein kann und wie das System konfiguriert sein kann. Eine Grenze kann beispielsweise eine geografische oder politische Grenze, insbesondere eine Staatsgrenze sein.

[0033] Das heißt, dass sich das Fahrzeug innerhalb der Grenzen bewegt, solange es sich innerhalb z.B. der deutschen Staatsgrenzen befindet. Sobald sich das Fahrzeug einer Staatsgrenze nähert, wird bestimmt, dass die Fahrverantwortung vom Fahrzeugführungssystem an den Fahrer übergeben werden muss und es wird eine Übergabe der Fahrverantwortung eingeleitet. Dazu wechselt das Fahrzeug von dem ersten Betriebszustand **100** in den zweiten Betriebszustand **200**, in dem der Fahrer die Verantwortung übernimmt. Die Bewertung, ab wann das Fahrzeug sich nahe genug an die Staatsgrenze angenähert hat, hängt von abgespeicherten Werten ab, die z.B. von gesetzlichen Bestimmungen, sowie von vorgegebenen Werten des Herstellers vorgegeben werden.

[0034] Beispielsweise kann eine Übergabe eingeleitet werden, wenn sich das Fahrzeug 5 Kilometer vor einer geografischen und/oder politischen Grenze, insbesondere einer Staatsgrenze auf einer Autobahn befindet und keine Abfahrt mehr möglich ist. Dasselbe Schema kann für ein Fahren auf einer Autobahn oder Landstraße angewendet werden, wenn sich das Fahrzeug Baustellen oder anderen nicht freigegebenen Strecken oder Streckenabschnitten auf eine bestimmte Entfernung nähert.

[0035] Ferner kann eine Grenze eine vorgegebene Geschwindigkeit sein, ab der ein autonomes Fahren nicht mehr erlaubt ist. Dies kann aus gesetzlichen Bestimmungen resultieren oder aus sicherheitskriti-

schen Überlegungen. Dabei kann z.B. ein Sichtbereich einer verwendeten Umfeldsensorik die Grenze beeinflussen oder festlegen. Beispielsweise kann als eine Geschwindigkeitsgrenze 200 km/h definiert sein, da ab dieser Geschwindigkeit eine erhöhte Aufmerksamkeit des Fahrers benötigt wird oder ein autonomes Fahren nicht erlaubt ist. Ferner kann ein Mindestabstand oder eine maximale Differenzgeschwindigkeit zum vorausfahrenden Fahrzeug oder auf den Nachbarspuren fahrende Fahrzeuge gefordert sein, um ein sicheres autonomes Fahren zu gewährleisten. Ferner können bestimmte vorgegebene Verkehrssituationen, sogenannte Use-Cases, wie Kolonnenverkehr, überholende, ein- oder ausscherende Fahrzeuge, für die Bestimmung von Grenzen definiert sein. Zusätzlich können Wechselwirkungen einzelner unterschiedlicher Grenzen in Kombination berücksichtigt werden.

[0036] Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, dem Fahrzeug Grenzen vorzugeben. Eine Möglichkeit ist es, bestimmte Grenzen wie Wetterbedingungen oder Straßenbedingungen durch Sensoren auszuwerten und die Ergebnisse mit einem vorgegebenen Wertebereich zu vergleichen und zu bewerten, ob die Grenzen erfüllt sind oder nicht. Eine andere Möglichkeit ist es, mittels Internet oder anderen Verbindungsmethoden Daten in das System einzuspielen und dann auszuwerten. Auch können Grenzen, wie z.B. Staatsgrenzen, bereits im System gespeichert sein und zur Bewertung herangezogen werden. Auch eine Kombination aus unterschiedlichen Methoden ist möglich.

Systemzustand

[0037] Zur Übergabe der Fahrverantwortung ist nicht nur der Betriebsbereich des Fahrzeuges zur Bewertung, welche Übergabe erfolgen soll, wichtig, sondern es sollte auch der Systemzustand bewertet werden. Zur Übergabe der Fahrverantwortung sollte sich das Fahrzeug, insbesondere das Fahrzeugführungssystem, auch in einem vordefinierten Systemzustand befinden. Ein vorgegebener zweiter Systemzustand zeigt beispielsweise an, ob vom Fahrzeugführungssystem ein Fehler, insbesondere ein Systemfehler erkannt wurde. Zudem kann ein weiterer Systemzustand zeigen, ob das Fahrzeugführungssystem überfordert ist.

[0038] Systemfehler sind beispielsweise ein Ausfall bei der Sensorik, Aktuatorik oder bei Funktionsteilen, durch die eine Übergabe der Fahrverantwortung beeinträchtigt werden könnte. Ein Ausfall der Sensorik kann beispielsweise sein, wenn erkannt wurde, dass ein Sensor oder eine Kamera zur Erkennung des vorausfahrenden Verkehrs ausgefallen ist oder sich in einem undefinierten Zustand befindet. Ein Ausfall oder ein Schaden an der Aktuatorik wie der Lenkung oder der Bremse kann auch ein Grund sein, die Fahrverantwortung nicht zu übergeben, son-

dern gesonderte Maßnahmen einzuleiten, um ein sicheres Fahren zu gewährleisten. Ein Ausfall anderer Funktionsteile kann beispielsweise der Ausfall eines Eingabemittels wie eines Knopfes sein, durch den der Fahrer dem Fahrzeugführungssystem eine Eingabe zur Bestätigung der Übernahme der Fahrverantwortung anzeigt. Für eine Bewertung, ob Systemfehler vorliegen, können Erkenntnisse aus dem Umfeld des Fahrzeugs herangezogen werden, wie beispielsweise Daten, die mittels Radar, Video, LIDAR, Ultraschall oder anderen Messmitteln erfasst wurden. Ferner können Inertialsensordaten ausgewertet werden wie beispielsweise Ego-Beschleunigungen, also eine Eigenbeschleunigung des Fahrzeugs, eine Ego-Geschwindigkeit, also eine Eigengeschwindigkeit des Fahrzeugs, und es können Gierrate(n), Wankrate(n) oder Nickrate(n) herangezogen werden. Ferner können zur Bewertung von Fehlern ferner Daten aus Kartenmaterialien und/oder GPS (Global Positioning System) oder ein Vergleich mit einer Umfelddatenbewertung herangezogen werden. Die Funktionsfähigkeit der Sensorik, der Aktuatorik oder von Funktionsteilen davon kann von dem Fahrzeugführungssystem selbst oder von einer weiteren Recheneinheit überprüft werden. Zudem kann die Funktionsfähigkeit des Fahrzeugführungssystems durch die weitere Recheneinheit überprüft werden.

[0039] Eine Überforderung des Systems ist ein weiterer dritter Systemzustand, der zur Bewertung, ob ein intuitives Überstimmen durch den Fahrer zugelassen wird, herangezogen werden kann. Bedingungen, die eine Überforderung des Systems bedeuten oder nach sich ziehen können, können beispielsweise bestimmte Wettersituationen wie Glatteis oder Aquaplaning sein. Solche Bedingungen können sowohl mittels Sensorik am Fahrzeug gemessen werden, als auch mittels Internet oder anderen Datenübertragungsmethoden an das Fahrzeug gemeldet werden, je nachdem wie das Fahrzeug ausgestattet ist. Weitere Kriterien für eine Überforderung des Fahrzeugs sind z.B. das Erkennen oder gemeldet werden eines Geisterfahrers oder das Erkennen, dass keine kollisionsfreie Trajektorie zur Führung des Fahrzeugs mehr vorhanden ist, wenn sich beispielsweise andere Verkehrsteilnehmer nicht regelkonform verhalten. Das System wird beispielsweise auch als überfordert eingestuft, wenn es mit den maximal vorgegebenen Bremsverzögerungen und/oder maximal vorgegebenen Lenkeingriffen keine Ausweichtrajektorie mehr abfahren kann. Im Falle einer erkannten Systemüberforderung hat der Fahrer die Möglichkeit intuitiv das Fahrzeugführungssystem zu überstimmen.

Geordnete Übergabe

[0040] Eine geordnete Übergabe der Fahrverantwortung vom Fahrzeugführungssystem zu einem Fahrer wird initiiert und mittels einer Übergabeprozedur durchgeführt, wenn eine vorgegebene erste Be-

dingung erfüllt ist. Wenn die erste Bedingung nicht erfüllt ist, aber eine zweite Bedingung erfüllt ist, erfolgt eine degradierte Deaktivierung mit angepasster Übergabeprozedur, wie unten beschrieben. Nachfolgend wird beschrieben, wie die erste Bedingung definiert sein kann.

[0041] Als erste Bedingung kann vorausgesetzt werden, dass sich das Fahrzeug sowohl in einem vorgegebenen ersten Betriebsbereich befindet, also vorgegebene Grenzen eingehalten werden, als auch ein vorgegebener erster Systemzustand vorhanden ist. Der erste Betriebsbereich ist z.B. dann erfüllt, wenn sich das Fahrzeug innerhalb vorgegebener Grenzen befindet, sich aber beispielsweise bestimmten Grenzen auf einen vorgegebenen Wert nähert, wie oben beschrieben. Der erste Systemzustand ist z.B. dann erfüllt, wenn keine Fehler im System erkannt wurden, die eine Übergabe der Fahrverantwortung beeinträchtigen könnten, d.h. autonomes Fahren unsicher machen würden und wenn keine Überforderung des Systems vorliegt. Beispielsweise können Systemfehler wie ein Ausfall der Erkennung der Geschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs oder ein Ausfall eines Eingabeknopfes ein autonomes Fahren unsicher machen, wie oben beschrieben. Ferner kann eine Überforderung vorliegen, wenn Eisglätte auf der Straße erkannt wurde, wie oben beschrieben. Wenn diese Randbedingungen erfüllt sind, erfolgt eine Übergabe der Fahrverantwortung durch eine geordnete Übergabe und eine Übergabeprozedur, wie nachfolgend beschrieben und in **Fig. 1** dargestellt. Die Übergabe der Fahrverantwortung auf den Fahrer bedeutet auch, dass die Fahrfunktion durch den Fahrerwunsch des Fahrers und nicht durch das Fahrzeugführungssystem festgelegt wird.

[0042] Die endgültige Übergabe der Fahrverantwortung erfolgt mittels einer Übergabeprozedur. Hierbei wird z.B. überprüft, ob sich der Fahrer in einem Zustand befindet, in dem er die Fahrverantwortung übernehmen kann. In einer einfachen Ausgestaltung fordert das Fahrzeugführungssystem den Fahrer dazu auf, durch eine Eingabe zu bestätigen, dass er bereit ist, die Fahrverantwortung zu übernehmen. Die Eingabe kann mittels haptischer Eingabe wie Drücken eines Knopfes oder Berührens eines Touch-Displays oder mittels Spracheingabe erfolgen. Alternativ kann jedes Mittel verwendet werden, das zur Eingabe einer Bestätigung geeignet ist. Bevorzugt wird zusätzlich überprüft, ob sich der Fahrer in einem konzentrierten Zustand befindet, so dass er die Fahrverantwortung bewusst übernimmt. Diese Überprüfung kann auf mehrere Arten erfolgen. Beispielsweise kann mittels Sensoren detektiert werden, ob der Fahrer seine Hände am Lenkrad oder der Pedalerie hat oder es kann mittels einer Kamera und zugehöriger Auswertung detektiert werden, ob der Fahrer aufmerksam ist und/oder auf die Straße schaut oder nicht. Zusätzlich kann das Fahrzeugführungssystem

eine Überprüfung über einen vorgegebenen Zeitraum durchführen, um das Fahrverhalten nach angezeigter Rückübernahmeingabe des Fahrers zu überprüfen und zu bewerten, ob das Verhalten innerhalb vorgegebener Bedingungen liegt. Eine Bedingung, dass das Verhalten einem vorgegebenen Verhalten entspricht, kann sein, dass der Fahrer innerhalb der ersten 2 Sekunden nach Übernahme der Fahrverantwortung keine vorgegebene Bremsung, insbesondere keine Vollbremsung macht, d.h. das Bremspedal nicht bis zu einem vorgegebenen Bereich drückt, wenn das Fahrzeugführungssystem vor und während der Übergabeprozedur keine Gefahrensituation erkannt hat.

[0043] Sollte das Fahrzeugführungssystem oder die weitere Recheneinheit erkennen, dass das Verhalten des Fahrers sich nicht in einem vorgegebenen Bereich, insbesondere in einem vorgegebenen Lenkbereich und/oder Beschleunigungsbereich befindet, erfolgt keine Übergabe an den Fahrer. Vielmehr behält das Fahrzeugführungssystem die Kontrolle über die Fahrfunktion und die Fahrverantwortung zumindest in dem Maße, dass keine Beeinträchtigung der Sicherheit des Fahrens erfolgt, also keine Überforderung des Systems erkannt wird.

[0044] Für die Bewertung, ob die vorgegebenen Kriterien erfüllt werden, d.h. für die benötigten Daten für die einzelnen Überprüfungssysteme können Daten aus der Umfeldsensorik des Fahrzeugs eingelesen, andere Funktionsteile wie Umfelderkennung (perception) ausgewertet, Sensoren und Funktionsteile aus einem Fahrzeug-und-Bewegungs-Management-System (vehicle and motion management) eingelesen und ausgewertet, Kartenmaterial eingelesen und ausgewertet und weitere Zustände wie ein beabsichtigter Rückübernahmewunsch des Fahrers bewertet werden. Bevorzugt zeigt nach der Übernahme der Fahrverantwortung das Fahrzeugführungssystem dem Fahrer, bevorzugt über ein Interface wie ein Display, an, dass nun die Fahrverantwortung beim Fahrer liegt.

Übergabe in der Rückfallebene

[0045] In **Fig. 2** ist eine Übergabe in der Rückfallebene der Fahrverantwortung vom Fahrzeugführungssystem an den Fahrer gezeigt. Für eine Übergabe in der Rückfallebene ist es eine Voraussetzung, dass erkannt wird, dass eine zweite Bedingung, die sich von der ersten Bedingung für die geordnete Übergabe unterscheidet, erfüllt ist.

[0046] Bevorzugt muss sich das Fahrzeug für eine Übergabe in der Rückfallebene sowohl in einem vorgegebenen zweiten Betriebsbereich befinden, also vorgegebene Grenzen einhalten, als auch einen vorgegebenen zweiten Systemzustand aufweisen. Der vorgegebene zweite Betriebsbereich ist hierbei ent-

weder derselbe Betriebsbereich wie für eine geordnete Übergabe, d.h. gleich dem ersten Betriebsbereich, oder der zweite Betriebsbereich definiert andere Grenzwerte als der erste Betriebsbereich. Diese Definition kann von dem erkannten Systemzustand abhängen und einen weiteren oder engeren Bereich wie den Bereich für den ersten Betriebsbereich umfassen. Eine Übergabe in der Rückfallebene, auch als degradierte Deaktivierung bezeichnet, erfolgt, wenn zusätzlich ein zweiter Systemzustand erkannt wurde, also ein Systemfehler erkannt wurde. Als Systemfehler kann ein Ausfall der Sensorik, der Aktuatorik und/oder anderer Funktionsteile definiert werden, wie oben beschrieben. Die degradierte Deaktivierung kann von den Arten der erkannten Fehler abhängen, z.B. wenn das Interface zur Rückübernahmebestätigung als fehlerhaft detektiert wurde, kann dieses nicht in der degradierten Deaktivierung ausgewertet werden. Für die Übergabe in der Rückfallebene kann eine bestimmte Vorgehensweise für die Übergabe abgespeichert sein, bei der beispielsweise sofort wenigstens eine Teilfunktion der Fahrfunktion eingeschränkt wird, ohne dass die Übergabe für die Fahrverantwortung an den Fahrer abgeschlossen ist. Zudem können einzelne Funktionen der Fahrfunktion auch sofort auf die Verantwortung des Fahrers übergehen, d.h. dass die einzelnen Funktionen sofort durch entsprechende Fahrerwünsche gesteuert werden. Zudem kann auch ein Notfahrprogramm als degradierte Deaktivierung abgespeichert sein.

Möglichkeit der intuitiven Überstimmung durch den Fahrer

[0047] In Fig. 3 ist die Möglichkeit der intuitiven Überstimmung der Steuerung der Fahrfunktion durch den Fahrer dargestellt. Bei Programmpunkt **300** wird wenigstens eine Fahrfunktion des Fahrzeuges vom Fahrzeugführungssystem, insbesondere die Lenkung und/oder die Geschwindigkeit des Fahrzeuges wenigstens teilautonom oder vollautonom gesteuert. Dabei kann das Fahrzeugführungssystem die Fahrfunktion wenigstens teilweise autonom, insbesondere hochautonom ausführen.

[0048] Anschließend erfolgt bei Programmpunkt **305** die Überprüfung, ob eine vorgegebene dritte Bedingung erfüllt ist. Die vorgegebene dritte Bedingung ist beispielsweise dann erfüllt, wenn sich das Fahrzeug in einem dritten Betriebsbereich oder das Fahrzeugführungssystem in einem vorgegebenen dritten Systemzustand befindet. Der dritte Systemzustand ist beispielsweise in einem Speicher abgelegt. Der dritte Systemzustand kann eine Überlastung des Fahrzeugführungssystems sein. Eine Überlastung des Fahrzeugführungssystems tritt beispielsweise bei Erkennen einer Aquaplaningsituation des Fahrzeuges oder bei Erkennen von Glatteis auf der Fahrbahn des Fahrzeuges auf. Ein weiteres Kriterium für eine Überlastung des Fahrzeugführungssystems kann das Er-

kennen, dass keine kollisionsfreie Trajektorie zur Führung des Fahrzeugs mehr vorhanden ist, wenn sich beispielsweise andere Verkehrsteilnehmer nicht regelkonform verhalten, sein. Die Überprüfung bei Programmpunkt **305** kann vom Fahrzeugführungssystem oder von einer weiteren Recheneinheit ausgeführt werden, die mit dem Fahrzeugführungssystem in Verbindung steht. Als Systemüberforderung kann beispielsweise ein Erkennen von Aquaplaning oder Eisglätte definiert werden, wie oben beschrieben. Hierbei erfolgt keine Übergabeprozedur, sondern der Fahrer überstimmt das Fahrzeugführungssystem, zumeist durch intuitives Einwirken. Eine solche (intuitive) Überstimmung kann erfolgen, wenn das Fahrzeugführungssystem einen Systemzustand annimmt, bei dem eine Überforderung erkannt wird.

[0049] Wird das Vorliegen des dritten Systemzustandes erkannt, so wird zu Programmpunkt **310** verzweigt. Wird der dritte Systemzustand nicht erkannt, so wird zum Programmpunkt **300** zurückverzweigt und die Überprüfung bei Programmpunkt **305** nach einer festgelegten Zeitdauer erneut durchgeführt.

[0050] Abhängig von der gewählten Ausführung kann oder anstatt des Vorliegens des dritten Systemzustandes auch bei Programmpunkt **305** überprüft werden, ob sich das Fahrzeug in einem vorgegebenen dritten Betriebsbereich befindet.

[0051] Bei Programmpunkt **310** erlaubt das Fahrzeugführungssystem einen direkten Eingriff des Fahrers in die vom Fahrzeugführungssystem ausgeführte Fahrfunktion. Somit wird bei Erkennen eines Fahrerwunsches des Fahrers die Fahrfunktion vom Fahrerwunsch gesteuert. In einer solchen Situation kann der Fahrer durch Überstimmen die Kontrolle über das Fahrzeug ohne eine Übergabeprozedur, die Zeit kostet, bei Programmpunkt **310** übernehmen. Das heißt, dass das Fahrzeugführungssystem keine Bestätigung mit Übergabeprozedur und beispielsweise Kontrolle des Fahrverhaltens des Fahrers für eine bestimmte Zeit verlangt. Dies kann in Situationen wie Glatteis, Aquaplaning, einem erkannten Geisterfahrer erfolgen oder wenn keine kollisionsfreie Trajektorie des Fahrzeugs mehr vorhanden ist, wenn sich beispielsweise andere Verkehrsteilnehmer nicht regelkonform verhalten, was als dritter Systemzustand definiert sein kann.

[0052] Nachdem der Fahrer die Kontrolle durch einen intuitiven Eingriff übernommen hat, muss klar sein, ob das Fahrzeugführungssystem die Kontrolle wieder übernimmt.

[0053] Bei einem folgenden Programmpunkt **315** wird überprüft, ob der dritte Systemzustand und/oder der dritte Betriebsbereich weiterhin vorliegen. Liegen der dritte Systemzustand und/oder der dritte Betriebsbereich weiterhin vor, dann wird zu Programm-

punkt **310** zurück verzweigt und die Steuerung der Fahrfunktion wird durch den Fahrerwunsch festgelegt.

[0054] Ergibt die Überprüfung bei Programmpunkt **315**, dass der dritte Systemzustand und/oder der dritte Betriebsbereich nicht mehr vorliegen, so wird zu Programmpunkt **320** verzweigt. Bei Programmpunkt **320** kann die Ausführung der Fahrfunktion wieder vom Fahrzeugführungssystem übernommen werden.

[0055] In einer weiteren Ausführung kann sobald die Bedingung der Systemüberforderung nicht mehr erfüllt, das Fahrzeugführungssystem in der Fahrzeugführungsverantwortung bleiben, d.h. die Fahrfunktion wird vom Fahrzeugführungssystem wenigstens teilweise autonom oder vollautonom gesteuert, oder es erfolgt eine geordnete Übergabe an den Fahrer. In jedem Fall wird auch nach einem intuitiven Eingriff der Fahrer durch das Fahrzeugführungssystem über das Interface informiert, wer in der Fahrverantwortung ist, d.h. ob der Fahrer mit seinem Fahrerwunsch oder das Fahrzeugführungssystem die Fahrfunktion steuert.

Übergabe Fahrverantwortung an Fahrzeugführungssystem

[0056] Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verfahrens zur Steuerung einer Fahrfunktion eines Fahrzeuges, genauer der Steuerung einer Übergabe der Fahrverantwortung von einem Fahrer an ein Fahrzeugführungssystem. Wie für die Übergabe der Fahrverantwortung an den Fahrer muss bei der Übergabe an das Fahrzeugführungssystem eine Bedingung **113** erfüllt werden. Die Bedingung **113** setzt sich auch bei diesem Verfahren aus der Bewertung des Betriebszustandes und des Systemzustands zusammen. Ferner ist eine weitere Bedingung, dass durch den Fahrer eine Eingabe **201** erfolgt, durch die ein Wechselwunsch von einem Betriebszustand **200** in den anderen Betriebszustand **100** dem System angezeigt wird.

[0057] Der Fahrer kann seinen Willen zur Übergabe der Fahrverantwortung auf unterschiedliche Weise dem Fahrzeugführungssystem mitteilen, bevorzugt über eine Eingabe **201** über ein Interface im Fahrzeug. Beispielsweise kann ein Knopf oder Schalter im Fahrzeug, z.B. am Lenkrad, vorhanden sein. Es kann auch ein Interface wie ein Display im Fahrzeug angeordnet sein, das durch Berühren gesteuert wird. Auch eine akustische Eingabe durch den Fahrer ist möglich. Ferner kann zusätzlich durch das Fahrzeug eine Bestätigungsanfrage zur Aktivierung erfolgen, einerseits um Sicherzugehen, dass die Eingabe nicht unbeabsichtigt erfolgt, andererseits um ein unerlaubtes Fahren durch beispielsweise nicht Fahrtüchtige zu unterbinden. Eine solche Abfrage kann ebenfalls durch einen Knopf, Schalter, durch ein Berühren eines Displays oder durch eine vorgegebene

Abfolge an Handlungen erfolgen. Solche Handlungen können vom Fahrer oder vom Fahrzeugführungssystem vorgegeben sein und beispielsweise ein Drücken des Gaspedals gefolgt von einer Eingabe am Display des Fahrzeugs oder andere Kombinationen sein. Die Übernahme der Fahrverantwortung durch das Fahrzeugführungssystem erfolgt, wenn der Betriebszustand des Fahrzeugs ein autonomes Fahren erlaubt, also wenn sich das Fahrzeug in vorgegebenen Grenzen befindet. Zusätzlich ist es nötig, dass der Systemzustand des Fahrzeugs fehlerfrei ist, also beispielsweise die Sensorik und Aktuatorik fehlerfrei sind, wie oben beschrieben. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, übernimmt das Fahrzeugführungssystem die Fahrverantwortung und zeigt dies dem Fahrer, bevorzugt über ein Interface, an. Wenn die Bedingungen nicht erfüllt sind, erfolgt keine Übergabe der Fahrverantwortung.

[0058] Die Überprüfung des Betriebszustands und des Systemzustands kann als Funktion, vorzugsweise in Software, ausgeführt sein, aber Teile davon können als Hardware bereitgestellt sein, je nachdem, welches Fahrzeug damit ausgestattet werden soll und welche Kriterien erfüllt werden müssen.

[0059] Ein Fahrzeug ist ferner mit einem System ausgestattet, das die oben genannten Überprüfungen und Bewertungen ausführen kann. Dazu können neben dem Fahrzeugführungssystem eine weitere Recheneinheit, ein Datenspeicher, eine entsprechende Sensorik und eine entsprechende Aktuatorik vorgesehen sein.

[0060] Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens und des Systems ist es, dass eine Übergabe von Fahrverantwortung vom Fahrer an das Fahrzeugführungssystem und vom Fahrzeugführungssystem zum Fahrer basierend auf vorgegebenen Randbedingungen erfolgen kann, wobei hierfür bereits im Fahrzeug vorhandene Systeme wie Kamera, Fahrerüberwachungssysteme, Fehlerüberwachungssysteme etc. verwendet werden können. Ferner wird ein Verfahren bereitgestellt, das Vorschriften für autonomes Fahren flexibel umsetzen kann und dabei eine sichere Übergabe ermöglicht.

[0061] Das Fahrzeugführungssystem kann ein assistiertes Fahren ausführen, bei dem der Fahrer immer in der Verantwortung für die Fahrzeugführung ist. Zudem kann das Fahrzeugführungssystem ein teilautomatisiertes oder ein vollautomatisiertes Fahren ausführen, bei der Fahrer zeitweise oder gar nicht mehr in der Verantwortung für die Fahrzeugführung ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Fahrfunktion eines Fahrzeuges, wobei in einem ersten Betriebszu-

stand **(100)** die Fahrfunktion von einem Fahrzeugführungssystem gesteuert wird, wobei in einem zweiten Betriebszustand **(200)** die Fahrfunktion von einem Fahrerwunsch eines Fahrers gesteuert wird, wobei ein Übergang vom ersten Betriebszustand **(100)** in den zweiten Betriebszustand **(200)** mittels

- einer geordneten Übergabe durch eine vorgegebene Übergabeprozedur **(101)** erfolgt, wenn erkannt wird, dass eine vorgegebene erste Bedingung **(111)** erfüllt ist, oder
- mittels einer Übergabe in einer Rückfallebene erfolgt, wenn erkannt wird, dass eine vorgegebene zweite Bedingung **(112)** erfüllt ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein Übergang von dem zweiten Betriebszustand **(200)** in den ersten Betriebszustand **(100)** erfolgt, wenn eine Eingabe **(201)** für einen Wechsel vom zweiten Betriebszustand **(200)** in den ersten Betriebszustand **(100)** erfolgt und eine weitere Bedingung **(113)** erfüllt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste Bedingung **(111)** erfüllt ist, wenn sich das Fahrzeug in einem vorgegebenen ersten Betriebsbereich befindet, und wenn sich das Fahrzeugführungssystem in einem vorgegebenen ersten Systemzustand befindet.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, wobei die zweite Bedingung **(112)** erfüllt ist, wenn sich das Fahrzeug in einem vorgegebenen zweiten Betriebsbereich befindet und wenn sich das Fahrzeugführungssystem in einem vorgegebenen zweiten Systemzustand befindet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 4, wobei der erste, der zweite und/oder ein dritter Betriebsbereich von wenigstens einer definierten Grenze abhängt, insbesondere von einem festgelegten Streckenabschnitt, einer Staatsgrenze, einem vorgegebenen Geschwindigkeitsbereich, einer vorgegebenen Differenzgeschwindigkeit zu anderen Fahrzeugen, einer vorgegebenen Verkehrssituation, von einer Trajektorie des Fahrzeuges, von einer vorgegebenen Wetterbedingung und/oder von einer vorgegebenen Straßenbedingung.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei ein erster und/oder zweiter und/oder ein dritter Systemzustand von einem Ausfall einer Sensorik und/oder Aktuatorik und/oder wenigstens einem Funktionsteil des Fahrzeugführungssystems und/oder von einer Überforderung des Fahrzeugführungssystems abhängt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei vor der Übergabeprozedur **(101)** bei der geordneten Übergabe eine Übernahmeaufforderung durch das Fahrzeugführungssystem an den Fahrer erfolgt, und wobei insbesondere der Fahrer

durch eine Eingabe die Rückübernahme der Fahrverantwortung dem Fahrzeugführungssystem anzeigt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei vor einer vollständigen Übergabe der Fahrverantwortung an den Fahrer die Übergabeprozedur **(101)** insbesondere für einen vordefinierten Zeitraum überprüft, ob ein vorgegebenes Fahrverhalten des Fahrers vorliegt, und wobei bei Erkennen des vorgegebenen Fahrverhaltens die Fahrverantwortung an den Fahrer übergeben wird, und wobei bei Nichterkennen des vorgegebenen Fahrverhaltens des Fahrers die Fahrverantwortung des Fahrers wenigstens teilweise eingeschränkt wird.

9. Verfahren Anspruch 8, wobei bei Nichterkennen des vorgegebenen Fahrverhaltens des Fahrers ein Fahrerwunsch des Fahrers wenigstens teilweise ignoriert wird und die Steuerung des Fahrzeuges wenigstens teilweise durch das Fahrzeugführungssystem ausgeführt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei bei Vorliegen einer dritten Bedingung, insbesondere bei einer Überforderung des Fahrzeugführungssystems, ein Fahrerwunsch eine Steuerung des Fahrzeugführungssystems insbesondere in Form eines intuitiven Eingriffs ersetzt und zur Steuerung des Fahrzeuges verwendet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die dritte Bedingung einen dritten Betriebszustand des Fahrzeuges und/oder einen dritten Systemzustand des Fahrzeugführungssystems, insbesondere bei einer Überforderung des Fahrzeugführungssystems, beinhaltet.

12. Verfahren zur Steuerung einer Fahrfunktion eines Fahrzeuges, wobei in einem ersten Betriebszustand **(100)** die Fahrfunktion von einem Fahrzeugführungssystem gesteuert wird, wobei in einem zweiten Betriebszustand **(200)** die Fahrfunktion von einem Fahrerwunsch eines Fahrers gesteuert wird, wobei bei Vorliegen eines vorgegebenen dritten Systemzustandes des Fahrzeugführungssystems, insbesondere bei einer Überforderung des Fahrzeugführungssystems, ein Fahrerwunsch eine Steuerung des Fahrzeugführungssystems insbesondere in Form eines intuitiven Eingriffs ersetzt und zur Steuerung des Fahrzeuges verwendet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei für eine Dauer eines intuitiven Eingriffs durch einen Fahrer eine Fahrverantwortung beim Fahrzeugführungssystem verbleibt, wobei erst nach einer vorgegebenen Zeitdauer des intuitiven Eingriffs des Fahrers, insbesondere nach Beendigung des intuitiven Eingriffs und bei einer weiter vorliegenden Überforderung des Fahrzeugführungssystems, eine Aufforderung durch

das Fahrzeugführungssystem an den Fahrer erfolgt, die Fahrverantwortung zu übernehmen.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Fahrzeugführungssystem dem Fahrer anzeigt, in welchem Status es sich befindet.

15. System, das dazu eingerichtet ist, das Verfahren nach den Ansprüchen 1–14 auszuführen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

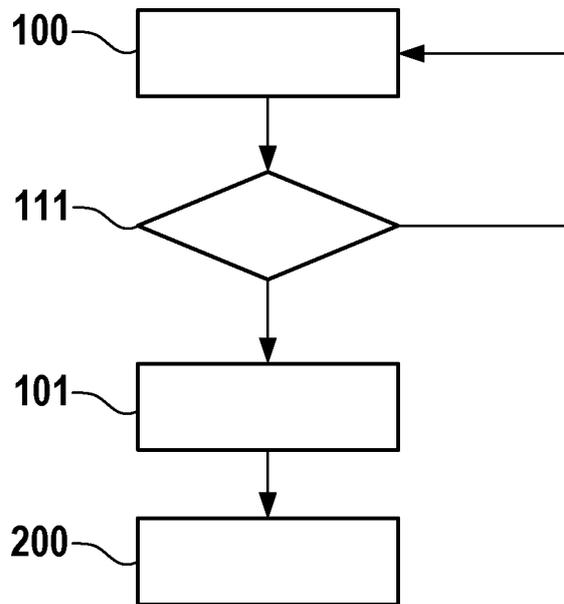


Fig. 1

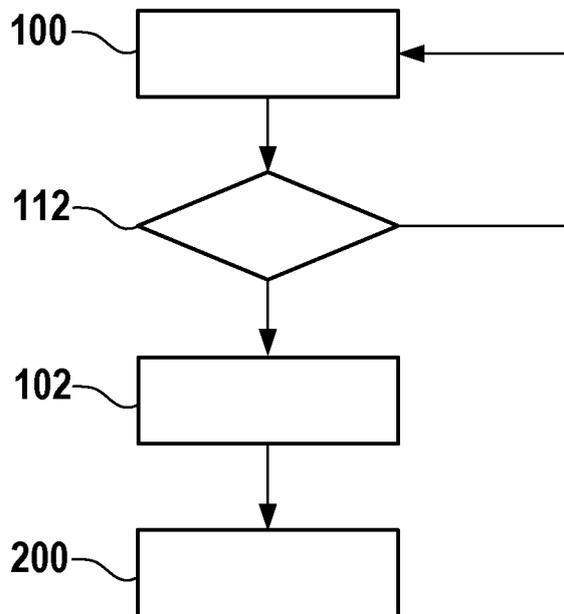


Fig. 2

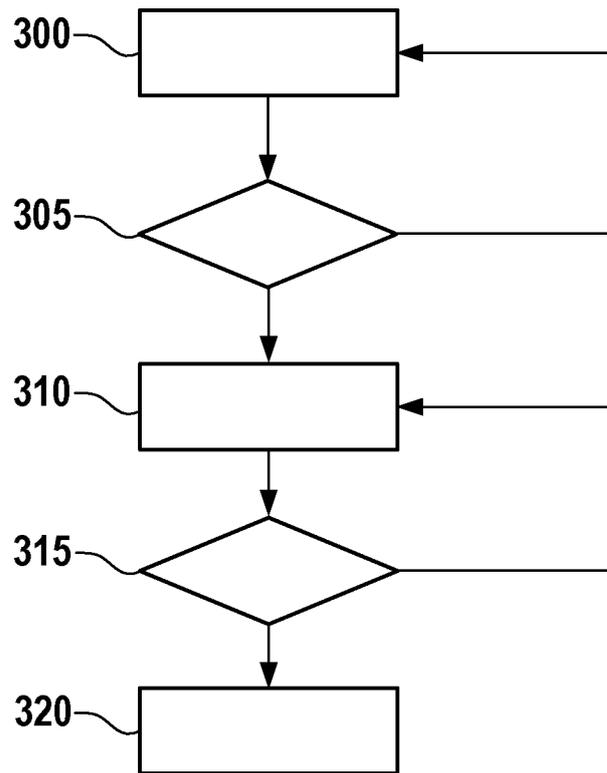


Fig. 3

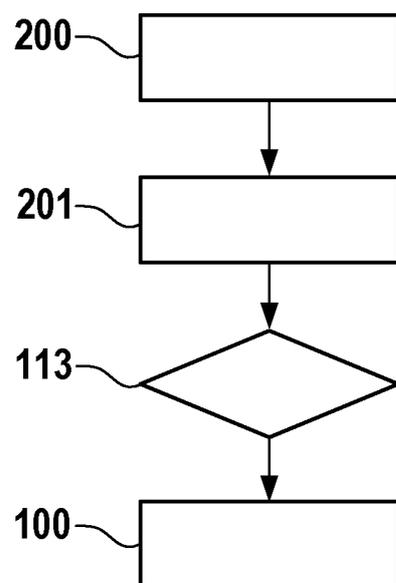


Fig. 4