



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 133 052.4**

(22) Anmeldetag: **12.12.2022**

(43) Offenlegungstag: **13.06.2024**

(51) Int Cl.: **B60W 40/02 (2006.01)**

**B60W 60/00 (2020.01)**

(71) Anmelder:

**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809 München, DE**

**Norm SAE J3016 2021-04-30. Taxonomy and  
definitions for terms related to driving  
automation systems for on-road motor vehicles**

(72) Erfinder:

**Stroebel, Michael, 82194 Gröbenzell, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

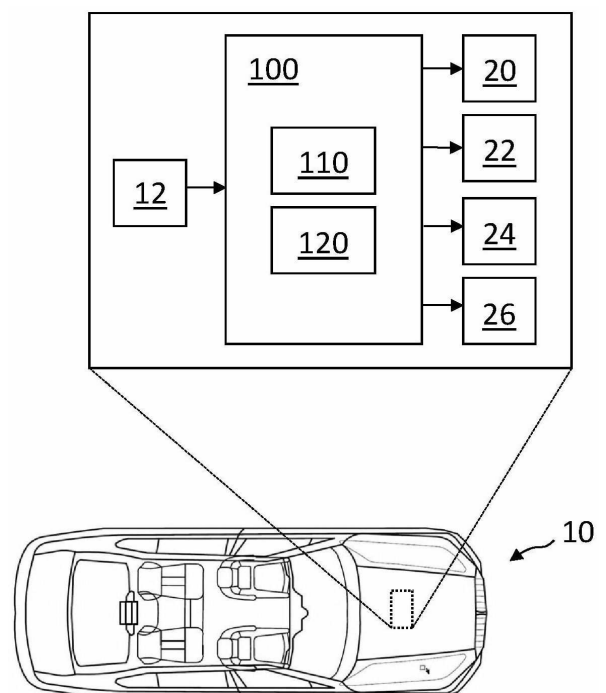
<b>DE</b>	<b>10 2012 016 432</b>	<b>B4</b>
<b>DE</b>	<b>10 2013 215 195</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2016 009 552</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2018 005 466</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2020 007 654</b>	<b>A1</b>

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Fahrassistenzsystem und Fahrassistenzverfahren zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Fahrassistenzsystem zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs. Das Fahrassistenzsystem umfasst ein Erkennungsmodul, das eingerichtet ist, um zwischen einer Portalwaschanlage und einer Waschstraße zu unterscheiden; und ein Fahrmodul, das eingerichtet ist, um das Fahrzeug automatisch in eine Waschanlage einzufahren und/oder aus der Waschanlage auszufahren. Das Fahrmodul ist weiter eingerichtet, um das Fahrzeug mit einer ersten vorbestimmten Fahrprozedur in die Waschanlage einzufahren und/oder aus der Waschanlage auszufahren, wenn die Waschanlage durch das Erkennungsmodul als eine Portalwaschanlage erkannt wurde, und das Fahrzeug mit einer zweiten vorbestimmten Fahrprozedur in die Waschanlage einzufahren und/oder aus der Waschanlage auszufahren, wenn die Waschanlage durch das Erkennungsmodul als eine Waschstraße erkannt wurde, wobei sich die zweite vorbestimmte Fahrprozedur von der ersten vorbestimmten Fahrprozedur unterscheidet.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Fahrassistenzsystem zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs, ein Fahrzeug mit einem solchen Fahrassistenzsystem, ein Fahrassistenzverfahren zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs und ein Speichermedium zum Ausführen des Fahrassistenzverfahrens. Die vorliegende Offenbarung betrifft insbesondere eine automatisierte Einfahrt in eine Waschanlage und eine anschließende Ausfahrt aus der Waschanlage.

### Stand der Technik

**[0002]** Fahrassistenzsysteme zum automatisierten Fahren gewinnen stetig an Bedeutung. Das automatisierte Fahren kann mit verschiedenen Automatisierungsgraden erfolgen. Beispielhafte Automatisierungsgrade sind ein assistiertes, teilautomatisiertes, bedingt automatisiertes, hochautomatisiertes oder vollautomatisiertes Fahren. Die vorstehend genannten fünf Automatisierungsgrade entsprechen den SAE-Level 1 bis 5 der Norm SAE J3016 (SAE - Society of Automotive Engineering) gemäß dem Stand vom 30. April 2021. Beim vollautomatisierten Fahren (SAE-Level 5) können vom System alle Aspekte der dynamischen Fahraufgabe unter jeder Fahrbahn- und Umgebungsbedingung durchgeführt werden, welche auch von einem menschlichen Fahrer beherrscht werden.

**[0003]** Die technischen Fähigkeiten solcher Fahrassistenzsysteme können in Bezug auf manche Situationen eingeschränkt sein. Beispielsweise können gängige Fahrassistenzsysteme einem Fahrer kaum Hilfe bei der Einfahrt in eine Waschanlage bieten. Es ist daher wünschenswert, ein Fahrassistenzsystem bereitzustellen, das einen Fahrer bei der Einfahrt in eine Waschanlage unterstützen können.

### Offenbarung der Erfindung

**[0004]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, ein Fahrassistenzsystem zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs, ein Fahrzeug mit einem solchen Fahrassistenzsystem, ein Fahrassistenzverfahren zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs und ein Speichermedium zum Ausführen des Fahrassistenzverfahrens anzugeben, die eine zielgerichtete automatisierte Einfahrt in eine Waschanlage und/oder eine automatisierte Ausfahrt aus der Waschanlage ermöglichen.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0006]** Gemäß einem unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Fahrassistenzsystem zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, angegeben. Das Fahrassistenzsystem umfasst ein Erkennungsmodul, das eingerichtet ist, um zwischen einer Portalwaschanlage und einer Waschstraße zu unterscheiden; und ein Fahrmodul, das eingerichtet ist, um das Fahrzeug automatisiert in eine Waschanlage einzufahren und/oder aus der Waschanlage auszufahren. Das Fahrmodul ist weiter eingerichtet, um das Fahrzeug mit einer ersten vorbestimmten Fahrprozedur in die Waschanlage einzufahren und/oder auszufahren, wenn die Waschanlage durch das Erkennungsmodul als eine Portalwaschanlage erkannt wurde, und das Fahrzeug mit einer zweiten vorbestimmten Fahrprozedur in die Waschanlage einzufahren und/oder auszufahren, wenn die Waschanlage durch das Erkennungsmodul als eine Waschstraße erkannt wurde, wobei sich die zweite vorbestimmte Fahrprozedur von der ersten vorbestimmten Fahrprozedur unterscheidet.

**[0007]** Erfindungsgemäß unterscheidet das Fahrassistenzsystem aktiv zwischen Portalwaschanlagen und Waschstraßen. Je nachdem, ob das Fahrzeug in eine Portalwaschanlage oder Waschstraße einfahren oder aus der Portalwaschanlage bzw. Waschstraße ausfahren soll, wird ein vorbestimmter Prozess ausgeführt. Anders gesagt reagiert das Fahrassistenzsystem nicht auf eine unbekannte Umgebungssituation und versucht diese zu bewältigen, sondern arbeitet vorbestimmte und auf die Eigenschaften dieses Waschanlagentyps abgestimmte Prozessschritte ab, so dass eine automatisierte Einfahrt und/oder Ausfahrt zuverlässig und präzise erfolgen kann.

**[0008]** Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung werden Waschanlagen unterschiedlichen Typs betrachtet, nämlich Portalwaschanlagen und Waschstraßen.

**[0009]** In eine Portalwaschanlage fährt das Fahrzeug zunächst ein und stoppt an einer vorbestimmten Position. Für den Waschvorgang bewegen sich Reinigungsbürsten selbständig um und/oder über das Fahrzeug, ohne dass sich das Fahrzeug dabei bewegt. Portalwaschanlagen weisen Vorteile hinsichtlich eines geringen Flächenbedarfs und der Eignung für eine Selbstbedienung auf, d.h. es ist unter Umständen kein Bedienpersonal erforderlich.

**[0010]** In einer Waschstraße wird das Fahrzeug mit einem Förderband oder anderem geeigneten Mechanismus durch einen Waschtunnel bewegt. Für den Waschvorgang werden oftmals ortsfeste Reinigungsbürsten verwendet, die das Fahrzeug säubern, während sich das Fahrzeug daran vorbei bewegt. Optional können lineare Bürstenportale vor-

gesehen sein, die dem Fahrzeug eine kurze Strecke folgen, um eine bessere Front- und/oder Heckreinigung zu ermöglichen. Waschstraßen weisen den Vorteil auf, dass sie einen höheren Fahrzeugdurchsatz als Portalwaschanlagen ermöglichen.

**[0011]** Vorzugsweise umfasst das Fahrzeug, insbesondere das Fahrassistenzsystem, weiter eine Umgebungssensorik, die eingerichtet ist, um Umgebungsdaten zu erfassen. In einigen Ausführungsformen umfasst die Umgebungssensorik wenigstens einen Laserscanner (z.B. wenigstens ein LiDAR-System) und/oder wenigstens ein Radar-System und/oder wenigstens eine Kamera und/oder wenigstens ein Ultraschall-System und/oder wenigstens einen Laserscanner. Die Umgebungssensorik kann die Umgebungsdaten (auch als „Umfeld“ bezeichnet) bereitstellen, die einen Umgebungsbereich des Fahrzeugs abbilden.

**[0012]** Vorzugsweise ist das Erkennungsmodul eingerichtet, um basierend auf den Umgebungsdaten zwischen der Portalwaschanlage und der Waschstraße zu unterscheiden bzw. die Portalwaschanlage oder die Waschstraße zu erkennen. Insbesondere kann das Erkennungsmodul die Umgebungsdaten mittels eines (z.B. trainierten) Erkennungsalgorithmus analysieren, um zu erkennen, ob es sich bei der Waschanlage um eine Portalwaschanlage oder Waschstraße handelt.

**[0013]** Ergänzend oder alternativ kann das Erkennungsmodul eingerichtet sein, um basierend auf Informationen zwischen einer Portalwaschanlage und einer Waschstraße zu unterscheiden. Die Informationen können zum Beispiel Kartendaten und/oder externe Informationen, beispielsweise von einem Backend, umfassen oder sein. Insbesondere können die Kartendaten und/oder Informationen des Backend einen Waschanlagentyp spezifizieren.

**[0014]** Vorzugsweise ist das Erkennungsmodul eingerichtet, um den Waschanlagentyp (d.h. Portalwaschanlage oder Waschstraße) basierend auf wenigstens einem charakteristischem Merkmal bzw. Unterscheidungskriterium zu erkennen. In einigen Ausführungsformen können charakteristische Merkmale bzw. Unterscheidungskriterien in einer Datenbank hinterlegt sein und mit den Umgebungsdaten abgeglichen werden. Beispielsweise können in den Umgebungsdaten eine Schiene und viele Reinigungsbürsten erkannt werden, was ein Indiz für eine Waschstraße ist. Werden jedoch keine Schienen und nur wenige Reinigungsbürsten erkannt, kann dies ein Indiz für eine Portalwaschanlage sein.

**[0015]** Vorzugsweise umfasst die erste vorbestimmte Fahrprozedur für das Einfahren in die Portalwaschanlage ein mittiges Positionieren des Fahrzeugs in einem Waschaum der Portalwaschanlage.

Insbesondere kann der Waschaum durch Begrenzungslinien am Boden und/oder Positionen der Reinigungsmittel (z.B. Reinigungsbürsten, Trocknungslappen und/oder Trockengebläse) definiert sein. Das Fahrzeug kann in etwa mittig in dem so definierten Waschaum positioniert werden.

**[0016]** Ergänzend oder alternativ umfasst die erste vorbestimmte Fahrprozedur für das Einfahren in die Portalwaschanlage ein Einfahren bis zu einem Stoppsignal. Das Stoppsignal kann ein elektronisches Zeichen (z.B. Lichtsignal, insbesondere Ampel) und/oder ein analoges Zeichen (z.B. Schild mit oder ohne Text, Markierung auf dem Boden und/oder an der Wand, etc.) umfassen oder sein.

**[0017]** Ergänzend oder alternativ umfasst die erste vorbestimmte Fahrprozedur für das Einfahren in die Portalwaschanlage ein Folgen von Anweisungen, insbesondere wobei die Anweisungen ein technisches Signal und/oder Gesten einer Person umfassen. Das technische Signal kann beispielsweise das zuvor erwähnte elektronische Stoppsignal (z.B. eine Ampel, die auf Rot wechselt) oder ein anderes elektrisches Signal sein, wie ein an ein Kommunikationsmodul des Fahrzeugs drahtlos übermitteltes Stoppsignal. Hierzu kann zum Beispiel eine NFC-Verbindung verwendet werden. Die Gesten können Handgesten eines Einweisers sein, die zum Beispiel mittels der Umgebungssensorik des Fahrzeugs, wie einer Kamera, erkannt werden können.

**[0018]** Ergänzend oder alternativ umfasst die erste vorbestimmte Fahrprozedur für das Einfahren in die Portalwaschanlage ein Einstellen eines Parkmodus (P) eines Automatikgetriebes, insbesondere nach dem mittigen Positionieren des Fahrzeugs im Waschaum der Portalwaschanlage. Zudem kann der Motor abgestellt werden.

**[0019]** Ergänzend oder alternativ umfasst die erste vorbestimmte Fahrprozedur für das Einfahren in die Portalwaschanlage ein Feststellen einer Bremse des Fahrzeugs, insbesondere nach dem mittigen Positionieren des Fahrzeugs im Waschaum der Portalwaschanlage. Zudem kann der Motor abgestellt werden.

**[0020]** Vorzugsweise umfasst die erste vorbestimmte Fahrprozedur für das Ausfahren aus der Portalwaschanlage ein Überprüfen eines Bereichs, insbesondere eines Freiraums, vor und/oder hinter dem Fahrzeug auf eine Aufforderung zum Ausfahren hin und anschließendes automatisiertes Ausfahren aus der Portalwaschanlage. Das Ausfahren kann zum Beispiel vorwärts oder rückwärts erfolgen. Die Aufforderung kann zum Beispiel ein technisches Signal und/oder eine Geste einer Person umfassen oder sein. Das technische Signal kann beispielsweise ein Lichtsignal (z.B. eine Ampel, die auf Grün wechselt)

oder ein anderes elektrisches Signal sein, wie ein an ein Kommunikationsmodul des Fahrzeugs drahtlos übermitteltes Ausfahrtsignal. Hierzu kann zum Beispiel eine NFC-Verbindung verwendet werden. Die Gesten können Handgesten eines Einweisers sein, die zum Beispiel mittels der Umgebungssensorik des Fahrzeugs, wie einer Kamera, erkannt werden können.

**[0021]** Ergänzend oder alternativ umfasst die erste vorbestimmte Fahrprozedur für das Ausfahren aus der Portalwaschanlage eine Übergabe der Fahrzeugführung an einen Fahrer oder eine Fahrfunktion zum automatisierten Fahren nach dem Ausfahren aus der Portalwaschanlage. Anders gesagt kann die Fahrzeugführung nach dem Ausfahren aus der Portalwaschanlage an den Fahrer zum manuellen Fahren übergeben werden, oder kann durch das Fahrassistenzsystem bzw. die entsprechende Fahrfunktion automatisiert erfolgen.

**[0022]** Vorzugsweise umfasst die zweite vorbestimmte Fahrprozedur für das Einfahren in die Waschstraße ein Folgen von Anweisungen, insbesondere wobei die Anweisungen ein technisches Signal und/oder Gesten einer Person umfassen. Die Anweisungen können zum Beispiel dazu dienen, das Fahrzeug zu einer Führungsschiene zu führen, damit das Fahrzeug durch den Beförderungsmechanismus der Waschstraße entlang des Waschtunnels gezogen werden kann. Das technische Signal kann beispielsweise ein elektronisches Stoppsignal (z.B. eine Ampel, die auf Rot wechselt) oder ein anderes elektrisches Signal sein, wie ein an ein Kommunikationsmodul des Fahrzeugs drahtlos übermitteltes Stoppsignal. Hierzu kann zum Beispiel eine NFC-Verbindung verwendet werden. Das Stoppsignal kann angeben, dass das Fahrzeug die richtige Position an der Führungsschiene erreicht hat. Die Gesten können Handgesten eines Einweisers sein, die zum Beispiel mittels der Umgebungssensorik des Fahrzeugs, wie einer Kamera, erkannt werden können.

**[0023]** Ergänzend oder alternativ umfasst die zweite vorbestimmte Fahrprozedur für das Einfahren in die Waschstraße ein Positionieren des Fahrzeugs relativ zu einer Schienenanordnung der Waschstraße, insbesondere der Führungsschiene. Das Fahrzeug kann beispielsweise so positioniert werden, dass das Fahrzeug durch den Beförderungsmechanismus der Waschstraße entlang des Waschtunnels gezogen werden kann.

**[0024]** Ergänzend oder alternativ umfasst die zweite vorbestimmte Fahrprozedur für das Einfahren in die Waschstraße ein Bestimmen, ob eine Position des Fahrzeugs relativ zur Schienenanordnung, insbesondere der Führungsschiene, der Waschstraße einer Soll-Position entspricht. Damit kann sichergestellt werden, dass das Fahrzeug durch den Beförde-

rungsmechanismus der Waschstraße entlang des Waschtunnels gezogen werden kann. In einigen Ausführungsformen kann das Fahrzeug erkennen, wenn eine Übernahme der Führungsschiene erfolgreich erfolgt ist.

**[0025]** Ergänzend oder alternativ umfasst die zweite vorbestimmte Fahrprozedur für das Einfahren in die Waschstraße ein Einstellen eines Neutralmodus (N) eines Automatikgetriebes des Fahrzeugs. Damit kann sichergestellt werden, dass das Fahrzeug durch den Beförderungsmechanismus der Waschstraße entlang des Waschtunnels gezogen werden kann.

**[0026]** Ergänzend oder alternativ umfasst die zweite vorbestimmte Fahrprozedur für das Einfahren in die Waschstraße ein Lösen einer Bremse des Fahrzeugs. Beispielsweise kann das Fahrzeug zunächst an der Führungsschiene zum Stillstand kommen. Anschließend kann die Bremse (vollständig) gelöst werden, so dass das Fahrzeug durch den Beförderungsmechanismus der Waschstraße entlang des Waschtunnels gezogen werden kann.

**[0027]** Vorzugsweise umfasst die zweite vorbestimmte Fahrprozedur für das Ausfahren aus der Waschstraße ein Überprüfen eines Bereichs, insbesondere eines Freiraums, vor dem Fahrzeug auf eine Aufforderung zum Ausfahren hin und anschließendes automatisiertes Ausfahren aus der Waschstraße. Eine Ausfahrtrichtung ist bei Waschstraßen im Allgemeinen vorwärts. Die Aufforderung kann zum Beispiel ein technisches Signal und/oder eine Geste einer Person umfassen oder sein. Das technische Signal kann beispielsweise ein Lichtsignal (z.B. eine Ampel, die auf Grün wechselt) oder ein anderes elektrisches Signal sein, wie ein an ein Kommunikationsmodul des Fahrzeugs drahtlos übermitteltes Ausfahrtsignal. Hierzu kann zum Beispiel eine NFC-Verbindung verwendet werden. Die Gesten können Handgesten eines Einweisers sein, die zum Beispiel mittels der Umgebungssensorik des Fahrzeugs, wie einer Kamera, erkannt werden können.

**[0028]** Ergänzend oder alternativ umfasst die zweite vorbestimmte Fahrprozedur für das Ausfahren aus der Waschstraße eine Übergabe der Fahrzeugführung an einen Fahrer oder eine Fahrfunktion zum automatisierten Fahren nach dem Ausfahren aus der Waschstraße. Anders gesagt kann die Fahrzeugführung nach dem Ausfahren aus der Waschstraße an den Fahrer zum manuellen Fahren übergeben werden, oder kann durch das Fahrassistenzsystem bzw. die entsprechende Fahrfunktion automatisiert erfolgen.

**[0029]** Vorzugsweise ist das Fahrmodul eingerichtet, um das Fahrzeug vollständig autonom in die Waschanlage einzufahren und/oder auszufahren,

insbesondere ohne dem Vorhandensein von Fahrzeuginsassen im Fahrgastraum. Dies ist insbesondere deshalb vorteilhaft, da das Fahrzeug ohne einen Fahrer oder eine sonstige Begleitperson selbstständig zur Waschanlage fahren, den Waschvorgang durchlaufen und zurück- bzw. weiterfahren kann.

**[0030]** Gemäß einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, angegeben. Das Fahrzeug umfasst das Fahrassistenzsystem gemäß den Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung.

**[0031]** Der Begriff Fahrzeug umfasst PKW, LKW, Busse, Wohnmobile, Krafträder, etc., die der Beförderung von Personen, Gütern, etc. dienen. Insbesondere umfasst der Begriff Kraftfahrzeuge zur Personenbeförderung.

**[0032]** Das Fahrassistenzsystem ist zum automatisierten Fahren eingerichtet. Insbesondere ist das Fahrassistenzsystem eingerichtet, um das Fahrzeug automatisiert in die Waschanlage einzufahren und/oder aus der Waschanlage auszufahren.

**[0033]** Unter dem Begriff „automatisiertes Fahren“ wird im Rahmen des Dokuments Fahren mit automatisierter Längs- und/oder Querführung verstanden. Beim automatisierten Fahren kann es sich beispielsweise um ein zeitlich längeres Fahren auf der Autobahn oder um ein zeitlich begrenztes Fahren im Rahmen des Einparkens handeln. Der Begriff „automatisiertes Fahren“ umfasst automatisiertes Fahren mit einem beliebigen Automatisierungsgrad. Beispielhafte Automatisierungsgrade sind assistiertes, teilautomatisiertes, bedingt automatisiertes, hochautomatisiertes und vollautomatisiertes Fahren (mit jeweils zunehmendem Automatisierungsgrad). Die vorstehend genannten fünf Automatisierungsgrade entsprechen den SAE-Level 1 bis 5 der Norm SAE J3016 (SAE - Society of Automotive Engineering) gemäß dem Stand vom 30. April 2021.

**[0034]** Beim assistierten Fahren (SAE-Level 1) führt das System die Längs- oder Querführung in bestimmten Fahrsituationen durch. Beim teilautomatisierten Fahren (SAE-Level 2) übernimmt das System die Längs- und Querführung in bestimmten Fahrsituationen, wobei der Fahrer das System wie beim assistierten Fahren dauerhaft überwachen muss. Beim bedingt automatisierten Fahren (SAE-Level 3) übernimmt das System die Längs- und Querführung in bestimmten Fahrsituationen, ohne dass der Fahrer das System dauerhaft überwachen muss; der Fahrer muss aber in einer gewissen Zeit in der Lage sein, die Fahrzeugführung auf Anforderung durch das System zu übernehmen. Beim hochautomatisierten Fahren (SAE-Level 4) übernimmt das System die Fahrzeugführung in bestimmten Fahrsituationen,

selbst wenn der Fahrer auf eine Anforderung zum Eingreifen nicht reagiert, so dass der Fahrer als Rückfallebene entfällt. Beim vollautomatisierten Fahren (SAE-Level 5) können vom System alle Aspekte der dynamischen Fahraufgabe unter jeder Fahrbahn- und Umgebungsbedingung durchgeführt werden, welche auch von einem menschlichen Fahrer beherrscht werden.

**[0035]** Darüber hinaus wird auch unter dem Begriff des „zumindest teilautomatisierten Fahrens bzw. Manövrierens“ im Rahmen des Dokuments teilautomatisiertes, bedingt automatisiertes, hochautomatisiertes, vollautomatisiertes Fahren verstanden. Mit anderen Worten wird also unter dem Begriff des „zumindest teilautomatisierten Fahrens“ ein Automatisierungsgrad ab einschließlich SAE-Level 2 verstanden.

**[0036]** Vorzugsweise ist das Fahrassistenzsystem eingerichtet, um das Fahrzeug vollautomatisiert (SAE-Level 5) in die Waschanlage einzufahren und/oder aus der Waschanlage auszufahren. Dies ist insbesondere deshalb vorteilhaft, da das Fahrzeug ohne einen Fahrer oder eine sonstige Begleitperson selbstständig zur Waschanlage fahren, den Waschvorgang durchlaufen und zurück- bzw. weiterfahren kann.

**[0037]** Gemäß einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Fahrassistenzverfahren zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, angegeben. Das Fahrassistenzverfahren umfasst ein Erkennen, ob eine Waschanlage, in die das Fahrzeug einfahren und/oder aus der das Fahrzeug ausfahren soll, eine Portalwaschanlage oder eine Waschstraße ist; und ein automatisiertes Einfahren des Fahrzeugs in die Waschanlage und/oder ein automatisiertes Ausfahren des Fahrzeugs aus der Waschanlage mit einer ersten vorbestimmten Fahrprozedur, wenn die Waschanlage als eine Portalwaschanlage erkannt wurde, oder ein automatisiertes Einfahren des Fahrzeugs in die Waschanlage und/oder ein automatisiertes Ausfahren des Fahrzeugs aus der Waschanlage mit einer zweiten vorbestimmten Fahrprozedur, wenn die Waschanlage als eine Waschstraße erkannt wurde, wobei sich die zweite vorbestimmte Fahrprozedur von der ersten vorbestimmten Fahrprozedur unterscheidet.

**[0038]** Das Fahrassistenzverfahren kann die Aspekte des in diesem Dokument beschriebenen Fahrassistenzsystems implementieren.

**[0039]** Gemäß einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Software (SW) Programm angegeben. Das SW Programm kann eingerichtet werden, um auf einem oder mehreren Prozessoren ausgeführt zu werden,

und um dadurch das in diesem Dokument beschriebene Fahrassistenzverfahren zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs auszuführen.

**[0040]** Gemäß einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Speichermedium angegeben. Das Speichermedium kann ein SW Programm umfassen, welches eingerichtet ist, um auf einem oder mehreren Prozessoren ausgeführt zu werden, und um dadurch das in diesem Dokument beschriebene Fahrassistenzverfahren zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs auszuführen.

**[0041]** Gemäß einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist eine Software mit Programmcode angegeben. Die Software ist zur Durchführung des Fahrassistenzverfahrens zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs eingerichtet, wenn die Software auf einer oder mehreren softwaregesteuerten Einrichtungen abläuft.

**[0042]** Gemäß einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Fahrassistenzsystem zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs angegeben. Das Fahrassistenzsystem umfasst einen oder mehrere Prozessoren; und wenigstens einen Speicher, der mit dem einen oder den mehreren Prozessoren verbunden ist und Anweisungen enthält, die von dem einen oder den mehreren Prozessoren ausgeführt werden können, um das in diesem Dokument beschriebene Fahrassistenzverfahren zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs auszuführen.

**[0043]** Ein Prozessor bzw. ein Prozessormodul ist ein programmierbares Rechenwerk, also eine Maschine oder eine elektronische Schaltung, die gemäß übergebenen Befehlen andere Elemente steuert und dabei einen Algorithmus (Prozess) vorantreibt.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0044]** Ausführungsbeispiele der Offenbarung sind in den Figuren dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1** schematisch ein Fahrzeug mit einem Fahrassistenzsystem zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung,

**Fig. 2** schematisch ein Fahrzeug in einer Portalwaschanlage gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung,

**Fig. 3** schematisch ein Fahrzeug in einer Waschstraße gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung, und

**Fig. 4** ein Flussdiagramm eines Fahrassistenzverfahrens zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung.

#### Ausführungsformen der Offenbarung

**[0045]** Im Folgenden werden, sofern nicht anders vermerkt, für gleiche und gleichwirkende Elemente gleiche Bezugszeichen verwendet.

**[0046]** Fig. 1 zeigt schematisch ein Fahrzeug 10 mit einem Fahrassistenzsystem 100 zum automatisierten Fahren gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung.

**[0047]** Beim automatisierten Fahren erfolgt die Längs- und/oder Querführung des Fahrzeugs 10 automatisch. Das Fahrassistenzsystem 100 übernimmt also die Fahrzeugführung. Hierzu steuert das Fahrassistenzsystem 100 den Antrieb 20, das Getriebe 22, die hydraulische Betriebsbremse 24 und die Lenkung 26 über nicht dargestellte Zwischeneinheiten.

**[0048]** Zur Planung und Durchführung des automatisierten Fahrens werden Umfeldinformationen einer Umfeldsensorik, die das Fahrzeugumfeld beobachtet, vom Fahrerassistenzsystem 100 entgegengenommen. Insbesondere kann das Fahrzeug 10 wenigstens einen Umgebungssensor 12 umfassen, der zur Aufnahme von Umgebungsdaten, die das Fahrzeugumfeld angeben, eingerichtet ist. Der wenigstens eine Umgebungssensor 12 kann beispielsweise einen oder mehrere Laserscanner (z.B. ein oder mehrere LiDAR-Systeme), ein oder mehrere Radar-Systeme, einen oder mehrere Laserscanner, einen oder mehrere Ultraschallsensoren und/oder eine oder mehrere Kameras umfassen.

**[0049]** Das Fahrassistenzsystem 100 umfasst weiter ein Erkennungsmodul 110, das eingerichtet ist, um zwischen einer Portalwaschanlage und einer Waschstraße zu unterscheiden; und ein Fahrmodul 120, das eingerichtet ist, um das Fahrzeug 10 automatisch in eine Waschanlage einzufahren und/oder auszufahren. Das Fahrmodul 120 ist eingerichtet, um das Fahrzeug 10 mit einer ersten vorbestimmten Fahrprozedur in die Waschanlage einzufahren und/oder aus der Waschanlage auszufahren, wenn die Waschanlage durch das Erkennungsmodul 110 als eine Portalwaschanlage erkannt wurde, und das Fahrzeug 10 mit einer zweiten vorbestimmten Fahrprozedur in die Waschanlage einzufahren und/oder aus der Waschanlage auszufahren, wenn die Waschanlage durch das Erkennungsmodul 110 als eine Waschstraße erkannt wurde, wobei sich die zweite vorbestimmte Fahrprozedur von der ersten vorbestimmten Fahrprozedur unterscheidet.

**[0050]** Das Erkennungsmodul 110 kann eingerichtet sein, um basierend auf den Umgebungsdaten der Umgebungssensorik zwischen einer Portalwaschanlage und einer Waschstraße zu unterscheiden. Ergänzend oder alternativ kann das Erkennungsmodul 110 eingerichtet sein, um basierend auf Informationen zwischen einer Portalwaschanlage und einer Waschstraße zu unterscheiden. Die Informationen können zum Beispiel Kartendaten und/oder externe Informationen, beispielsweise von einem Backend, umfassen oder sein. Insbesondere können die Kartendaten und/oder Informationen des Backend einen Waschanlagentyp spezifizieren.

**[0051]** Fig. 2 zeigt schematisch ein Fahrzeug 10 in einer Portalwaschanlage 200 gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung.

**[0052]** Die Portalwaschanlage 200 verwendet für den Waschvorgang mehrere Reinigungsbürsten 210, die sich selbständig um und/oder über das Fahrzeug 10 bewegen, während das Fahrzeug 10 stillsteht. Optional kann ein Trocknungsgebläse 220 vorgesehen sein, welches das Fahrzeug 10 nach dem Waschvorgang trocknet, indem sich das Trocknungsgebläse 220 selbständig um und/oder über das Fahrzeug 10 bewegt.

**[0053]** Während des Waschvorgangs und des optionalen Trocknungsvorgangs befindet sich das Fahrzeug 10 in einem Waschraum 230 der Portalwaschanlage 200, der zum Beispiel durch Begrenzungslinien am Boden und/oder die Reinigungsbürsten 210 und/oder das Trocknungsgebläse 220 definiert sein kann. Das Fahrzeug 10 kann sich während des Waschvorgangs und des optionalen Trocknungsvorgangs in etwa mittig im Waschraum 230 positioniert sein.

**[0054]** Für die automatisierte Einfahrt (in Fig. 2 durch den Pfeil „EIN“ gekennzeichnet) in die Portalwaschanlage 200 verwendet das Fahrzeug 10 eine bestimmte Vorgehensweise. Insbesondere kann aufgrund der erfindungsgemäßen Unterscheidung zwischen einer Portalwaschanlage und einer Waschstraße bei einer erkannten Portalwaschanlage eine Bahnplanung für eine mittige Positionierung des Fahrzeugs 10 im Waschraum 230 der Portalwaschanlage 200 erfolgen. Die Längs- und/oder Querführung des Fahrzeugs wird durch das Fahrassistenzsystem derart angesteuert, dass das Ziel einer mittigen Positionierung erreicht wird. Zudem kann externen Signalen (z.B. Text und/oder Lichtsignale) und/oder Handlungsanweisungen (z.B. Gesten eines Mitarbeiters) gefolgt werden, um das Ziel einer mittigen Positionierung zu erreichen. Nachdem das Fahrzeug 10 mittig im Waschraum 230 positioniert wurde und zum Stillstand gekommen ist, kann das Fahrzeug 10 einen Parkmodus (P) einlegen und den Motor abschalten.

**[0055]** Anschließend können der Waschvorgang und der Trocknungsvorgang durchgeführt werden. Währenddessen kann sich ein Fahrer im Fahrzeug 10 befinden oder es kann sich kein Fahrer im Fahrzeug 10 befinden. Beispielsweise kann das Fahrzeug 10 ohne einen Fahrer oder eine sonstige Begleitperson selbstständig zur Waschanlage fahren, den Waschvorgang durchlaufen und zurück- bzw. weiterfahren.

**[0056]** Nach Beendigung des Waschvorgangs und des Trocknungsvorgangs kann das Fahrzeug 10 automatisiert aus der Portalwaschanlage 200 ausfahren. In einigen Ausführungsformen kann das Fahrzeug 10 hierzu auf eine Genehmigung für eine automatisierte Ausfahrt (in Fig. 2 durch den Pfeil „AUS“ gekennzeichnet; im Beispiel der Fig. 2 vorwärts, es ist aber auch rückwärts möglich) warten. Die Genehmigung kann zum Beispiel über externe Signale (z.B. Text und/oder Lichtsignale) und/oder Handlungsanweisungen (z.B. Gesten eines Mitarbeiters) erfolgen. Ergänzend oder alternativ kann das Fahrzeug 10 erkennen, dass der Waschvorgang und der Trocknungsvorgang beendet sind und dass das Fahrzeug 10 nun ausfahren kann. Hierzu können zum Beispiel Bilddaten von Kameras auf Hinweise untersucht werden, die angeben, dass der Waschvorgang und der Trocknungsvorgang beendet sind.

**[0057]** Alternativ kann das Fahrzeug 10 nach Beendigung des Waschvorgangs und des Trocknungsvorgangs auf eine Übernahme der Fahrzeugführung durch den Fahrer warten, d.h. die Ausfahrt aus der Portalwaschanlage 200 kann manuell durch den Fahrer erfolgen.

**[0058]** Für die automatisierte Ausfahrt und/oder die manuelle Ausfahrt aus der Portalwaschanlage 200 kann das Fahrzeug 10 einen Freiraum vor und/oder hinter dem Fahrzeug 10 prüfen, um Kollisionen mit Personen und Objekten zu vermeiden.

**[0059]** Ist das Fahrzeug 10 automatisiert aus der Portalwaschanlage 200 ausgefahren, kann das Fahrzeug 10 auf eine Übernahme der Fahrzeugführung durch einen Fahrer warten oder automatisiert weiterfahren. Ist das Fahrzeug 10 manuell aus der Portalwaschanlage 200 ausgefahren, kann das Fahrzeug 10 manuell oder automatisiert weiterfahren.

**[0060]** Bei der in der Fig. 2 gezeigten Portalwaschanlage 200 fährt das Fahrzeug 10 von einer Seite in die Portalwaschanlage 200 ein, und fährt auf einer gegenüberliegenden Seite aus der Portalwaschanlage 200 aus. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht hierauf begrenzt und die Einfahrt und die Ausfahrt können von derselben Seite bzw. durch dasselbe Portal erfolgen. In diesem Fall kann das Fahrzeug 10 vorwärts in die Portalwaschanlage 200

einfahren und rückwärts aus der Portalwaschanlage 200 ausfahren.

**[0061]** Fig. 3 zeigt schematisch ein Fahrzeug 10 in einer Waschstraße 300 gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung.

**[0062]** In einer Waschstraße 300 wird das Fahrzeug 10 mit einem Förderband 310 oder anderem geeigneten Mechanismus durch einen Waschtunnel 320 bewegt. Die Waschstraße 300 verwendet für den Waschvorgang ortsfeste Reinigungsbürsten 330, die das Fahrzeug 10 säubern, während sich das Fahrzeug 10 daran vorbei bewegt. Optional können lineare Bürstenportale vorgesehen sein, die dem Fahrzeug 10 eine kurze Strecke folgen, um eine bessere Front- und/oder Heckreinigung zu ermöglichen. Optional kann ein Trocknungsgebläse 340 vorgesehen sein, welches das Fahrzeug 10 nach dem Waschvorgang trocknet, während sich das Fahrzeug 10 daran vorbei bewegt.

**[0063]** Für die automatisierte Einfahrt (in Fig. 3 durch den Pfeil „EIN“ gekennzeichnet) in die Waschstraße 300 verwendet das Fahrzeug 10 eine bestimmte Vorgehensweise, die sich von der Vorgehensweise für die Einfahrt in Portalwaschanlagen unterscheidet. Insbesondere kann aufgrund der erfindungsgemäßen Unterscheidung zwischen einer Portalwaschanlage und einer Waschstraße bei einer erkannten Waschstraße eine Bahnplanung auf eine Fahrtrille des Fördermechanismus, die über eine geeignete Sensorik erkannt werden kann, erfolgen. Die Längs- und/oder Querführung des Fahrzeugs wird durch das Fahrassistenzsystem derart angesteuert, um dieses Ziel zu erreichen. Zudem kann externen Signalen (z.B. Text und/oder Lichtsignale) und/oder Handlungsanweisungen (z.B. Gesten eines Mitarbeiters) gefolgt werden, um das Ziel zu erreichen.

**[0064]** Nachdem das Fahrzeug 10 für den Fördermechanismus geeignet positioniert wurde und zum Stillstand gekommen ist, kann das Fahrzeug 10 einen Neutralmodus (N) einlegen und die Bremsen lösen. Das Fahrzeug 10 befindet sich dann in einem Stand-By-Modus und steuert keine für den Waschvorgang hinderlichen System aktiv an, so dass der Fördermechanismus das Fahrzeug 10 ungestört durch die Waschstraße 300 befördern kann.

**[0065]** Anschließend können der Waschvorgang und der Trocknungsvorgang durchgeführt werden. Währenddessen kann sich ein Fahrer im Fahrzeug 10 befinden oder es kann sich kein Fahrer im Fahrzeug 10 befinden. Beispielsweise kann das Fahrzeug 10 ohne einen Fahrer oder eine sonstige Begleitperson selbstständig zur Waschanlage fahren, den Waschvorgang durchlaufen und zurück- bzw. weiterfahren.

**[0066]** Nach Beendigung des Waschvorgangs und des Trocknungsvorgangs kann das Fahrzeug 10 automatisiert aus der Waschstraße 300 ausfahren. In einigen Ausführungsformen kann das Fahrzeug 10 hierzu auf eine Genehmigung für eine automatisierte Ausfahrt (in Fig. 3 durch den Pfeil „AUS“ gekennzeichnet) warten. Die Genehmigung kann zum Beispiel über externe Signale (z.B. Text und/oder Lichtsignale) und/oder Handlungsanweisungen (z.B. Gesten eines Mitarbeiters) erfolgen. Ergänzend oder alternativ kann das Fahrzeug 10 erkennen, dass der Waschvorgang und der Trocknungsvorgang beendet sind und dass das Fahrzeug 10 nun ausfahren kann. Hierzu können zum Beispiel Bilddaten von Kameras auf Hinweise untersucht werden, die angeben, dass der Waschvorgang und der Trocknungsvorgang beendet sind.

**[0067]** Alternativ kann das Fahrzeug 10 nach Beendigung des Waschvorgangs und des Trocknungsvorgangs auf eine Übernahme der Fahrzeugführung durch den Fahrer warten, d.h. die Ausfahrt aus der Waschstraße 300 kann manuell erfolgen.

**[0068]** Für die automatisierte Ausfahrt und/oder die manuelle Ausfahrt aus der Waschstraße 300 kann das Fahrzeug 10 einen Freiraum vor dem Fahrzeug 10 prüfen, um Kollisionen mit Personen und Objekten zu vermeiden.

**[0069]** Ist das Fahrzeug 10 automatisiert aus der Waschstraße 300 ausgefahren, kann das Fahrzeug 10 auf eine Übernahme der Fahrzeugführung durch einen Fahrer warten oder automatisiert weiterfahren. Ist das Fahrzeug 10 manuell aus der Waschstraße 300 ausgefahren, kann das Fahrzeug 10 manuell oder automatisiert weiterfahren.

**[0070]** Fig. 4 zeigt schematisch ein Flussdiagramm eines Fahrassistenzverfahrens 400 zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung. Das Fahrassistenzverfahren 400 kann durch eine entsprechende Software implementiert werden, die durch einen oder mehrere Prozessoren (z.B. eine CPU) ausführbar ist.

**[0071]** Das Fahrassistenzverfahren 400 umfasst im Block 410 ein Erkennen, ob eine Waschanlage, in die das Fahrzeug einfahren und/oder aus der das Fahrzeug ausfahren soll, eine Portalwaschanlage oder eine Waschstraße ist; und im Block 420 ein automatisiertes Einfahren in die Waschanlage und/oder automatisiertes Ausfahren des Fahrzeugs aus der Waschanlage mit einer ersten vorbestimmten Fahrprozedur, wenn die Waschanlage als eine Portalwaschanlage erkannt wurde, oder ein automatisiertes Einfahren in die Waschanlage und/oder automatisiertes Ausfahren des Fahrzeugs aus der Waschanlage mit einer zweiten vorbestimmten Fahr-

prozedur, wenn die Waschanlage als eine Waschstraße erkannt wurde, wobei sich die zweite vorbestimmte Fahrprozedur von der ersten vorbestimmten Fahrprozedur unterscheidet.

**[0072]** Das Erkennen, ob eine Waschanlage, in die das Fahrzeug einfahren und/oder aus der das Fahrzeug ausfahren soll, eine Portalwaschanlage oder eine Waschstraße ist, kann in einigen Ausführungsformen basierend auf Umgebungsdaten einer Umgebungssensorik erfolgen. Ergänzend oder alternativ können (weitere) Informationen verwendet werden, um zwischen einer Portalwaschanlage und einer Waschstraße zu unterscheiden. Die Informationen können zum Beispiel Kartendaten eines Navigationssystems und/oder externe Informationen, beispielsweise von einem Backend, umfassen oder sein.

**[0073]** Erfindungsgemäß unterscheidet das Fahrassistenzsystem aktiv zwischen Portalwaschanlagen und Waschstraßen. Je nachdem, ob das Fahrzeug in eine Portalwaschanlage oder Waschstraße einfahren oder aus der Portalwaschanlage bzw. Waschstraße ausfahren soll, wird ein vorbestimmter Prozess ausgeführt. Anders gesagt reagiert das Fahrassistenzsystem nicht auf eine unbekannte Umgebungssituation und versucht diese zu bewältigen, sondern arbeitet vorbestimmte und auf die Eigenschaften dieses Waschanlagentyps abgestimmte Prozessschritte ab, so dass eine automatisierte Einfahrt und/oder Ausfahrt zuverlässig und präzise erfolgen kann.

**[0074]** Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele näher illustriert und erläutert wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen. Es ist daher klar, dass eine Vielzahl von Variationsmöglichkeiten existiert. Es ist ebenfalls klar, dass beispielhaft genannte Ausführungsformen wirklich nur Beispiele darstellen, die nicht in irgendeiner Weise als Begrenzung etwa des Schutzbereichs, der Anwendungsmöglichkeiten oder der Konfiguration der Erfindung aufzufassen sind. Vielmehr versetzen die vorhergehende Beschreibung und die Figurenbeschreibung den Fachmann in die Lage, die beispielhaften Ausführungsformen konkret umzusetzen, wobei der Fachmann in Kenntnis des offenbarten Erfindungsgedankens vielfältige Änderungen beispielsweise hinsichtlich der Funktion oder der Anordnung einzelner, in einer beispielhaften Ausführungsform genannter Elemente vornehmen kann, ohne den Schutzbereich zu verlassen, der durch die Ansprüche und deren rechtliche Entsprechungen, wie etwa weitergehenden Erläuterungen in der Beschreibung, definiert wird.

## Patentansprüche

1. Fahrassistenzsystem (100) zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs (10), umfassend: ein Erkennungsmodul (110), das eingerichtet ist, um zwischen einer Portalwaschanlage (200) und einer Waschstraße (300) zu unterscheiden; und ein Fahrmodul (120), das eingerichtet ist, um das Fahrzeug (10) automatisiert in eine Waschanlage (200, 300) einzufahren und/oder aus der Waschanlage (200, 300) auszufahren, wobei das Fahrmodul (120) eingerichtet ist, um:
  - das Fahrzeug (10) mit einer ersten vorbestimmten Fahrprozedur in die Waschanlage einzufahren und/oder aus der Waschanlage auszufahren, wenn die Waschanlage durch das Erkennungsmodul (110) als eine Portalwaschanlage (200) erkannt wurde, und
  - das Fahrzeug (100) mit einer zweiten vorbestimmten Fahrprozedur in die Waschanlage einzufahren und/oder aus der Waschanlage auszufahren, wenn die Waschanlage durch das Erkennungsmodul (110) als eine Waschstraße (300) erkannt wurde, wobei sich die zweite vorbestimmte Fahrprozedur von der ersten vorbestimmten Fahrprozedur unterscheidet.
2. Das Fahrassistenzsystem (100) nach Anspruch 1, weiter umfassend: eine Umgebungssensorik (12), die eingerichtet ist, um Umgebungsdaten zu erfassen, wobei das Erkennungsmodul (110) eingerichtet ist, um basierend auf den Umgebungsdaten zwischen der Portalwaschanlage (200) und der Waschstraße (300) zu unterscheiden, insbesondere basierend auf wenigstens einem charakteristischem Merkmal und/oder durch einen Erkennungsalgorithmus; und/oder wobei das Erkennungsmodul (110) eingerichtet ist, um basierend auf Kartendaten und/oder externen Informationen eines Backends zwischen der Portalwaschanlage (200) und der Waschstraße (300) zu unterscheiden, insbesondere wobei die Kartendaten und/oder Informationen des Backends einen Waschanlagentyp spezifizieren.
3. Das Fahrassistenzsystem (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste vorbestimmte Fahrprozedur für das Einfahren in die Portalwaschanlage (200) umfasst:
  - mittiges Positionieren des Fahrzeugs (100) in einem Waschraum (220) der Portalwaschanlage (200); und/oder
  - Einfahren bis zu einem Stoppsignal; und/oder
  - Folgen von Anweisungen, insbesondere wobei die Anweisungen ein technisches Signal und/oder Gesten einer Person umfassen; und/oder
  - Einstellen eines Parkmodus eines Automatikgetriebes des Fahrzeugs (10); und/oder
  - Feststellen einer Bremse des Fahrzeugs (10).

4. Das Fahrassistenzsystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die erste vorbestimmte Fahrprozedur für das Ausfahren aus der Portalwaschanlage (200) umfasst:

- Überprüfen eines Bereichs vor und/oder hinter dem Fahrzeug (10) auf eine Aufforderung zum Ausfahren hin und anschließendes automatisiertes Ausfahren aus der Portalwaschanlage (200), insbesondere wobei die Aufforderung ein technisches Signal und/oder eine Geste einer Person umfasst; und/oder
- Übergabe der Fahrzeugführung an einen Fahrer oder eine Fahrfunktion zum automatisierten Fahren nach dem Ausfahren aus der Portalwaschanlage (200).

5. Das Fahrassistenzsystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die zweite vorbestimmte Fahrprozedur für das Einfahren in die Waschstraße (300) umfasst:

- Folgen von Anweisungen, insbesondere wobei die Anweisungen ein technisches Signal und/oder Gesten einer Person umfassen; und/oder
- Positionieren des Fahrzeugs (10) relativ zu einer Schienenanordnung der Waschstraße (300); und/oder
- Bestimmen, ob eine Position des Fahrzeugs (10) relativ zur Schienenanordnung der Waschstraße einer Soll-Position entspricht; und/oder
- Einstellen eines Neutralmodus eines Automatikgetriebes des Fahrzeugs (10); und/oder
- Lösen einer Bremse des Fahrzeugs (10).

6. Das Fahrassistenzsystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die zweite vorbestimmte Fahrprozedur für das Ausfahren aus der Waschstraße (300) umfasst:

- Überprüfen eines Bereichs vor und/oder hinter dem Fahrzeug (10) auf eine Aufforderung zum Ausfahren hin und anschließendes automatisiertes Ausfahren aus der Waschstraße (300), insbesondere wobei die Aufforderung ein technisches Signal und/oder eine Geste einer Person umfasst; und/oder
- Übergabe der Fahrzeugführung an einen Fahrer oder eine Fahrfunktion zum automatisierten Fahren nach dem Ausfahren aus der Waschstraße (300).

7. Das Fahrassistenzsystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Fahrmodul (120) eingerichtet ist, um das Fahrzeug (10) vollständig autonom in die Waschanlage (200, 300) einzufahren und/oder aus der Waschanlage auszufahren, insbesondere ohne dem Vorhandensein von Fahrzeuginsassen im Fahrgastraum.

8. Fahrzeug (10), insbesondere Kraftfahrzeug, umfassend das Fahrassistenzsystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

9. Fahrassistenzverfahren (400) zum automatisierten Fahren eines Fahrzeugs, umfassend:

- Erkennen (410), ob eine Waschanlage, in die das Fahrzeug einfahren und/oder aus der das Fahrzeug ausfahren soll, eine Portalwaschanlage oder eine Waschstraße ist; und
- automatisiertes Einfahren des Fahrzeugs in die Waschanlage und/oder automatisiertes Ausfahren (420) des Fahrzeugs aus der Waschanlage mit einer ersten vorbestimmten Fahrprozedur, wenn die Waschanlage als eine Portalwaschanlage erkannt wurde, oder
- automatisiertes Einfahren des Fahrzeugs in die Waschanlage und/oder automatisiertes Ausfahren (420) des Fahrzeugs aus der Waschanlage mit einer zweiten vorbestimmten Fahrprozedur, wenn die Waschanlage als eine Waschstraße erkannt wurde, wobei sich die zweite vorbestimmte Fahrprozedur von der ersten vorbestimmten Fahrprozedur unterscheidet.

10. Speichermedium, umfassend ein Software-Programm, das eingerichtet ist, um auf einem oder mehreren Prozessoren ausgeführt zu werden, und um dadurch das Fahrassistenzverfahren (400) gemäß Anspruch 9 auszuführen.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

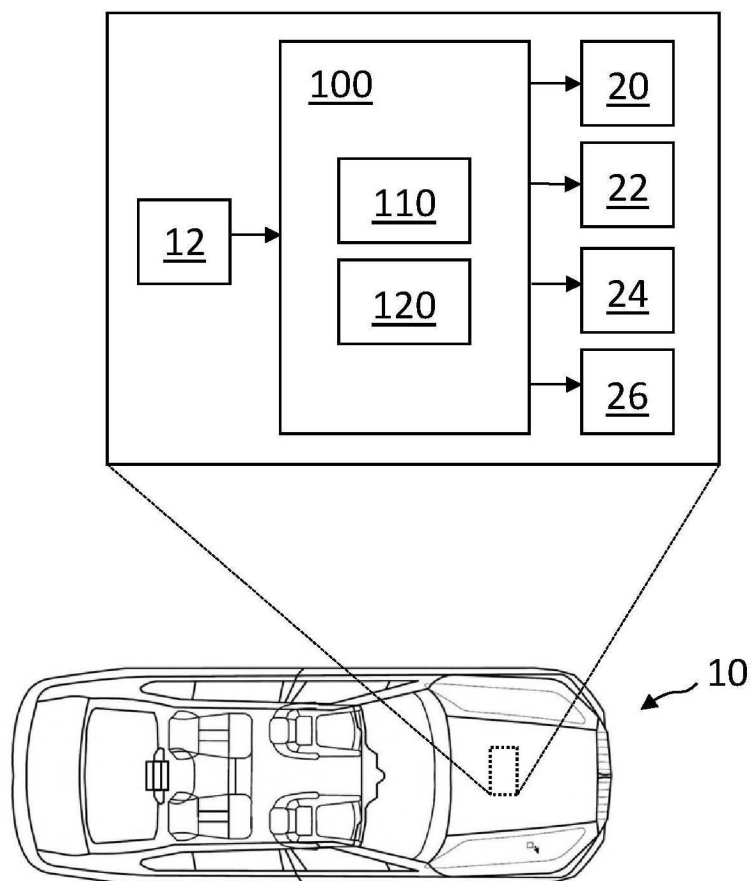


Fig. 1

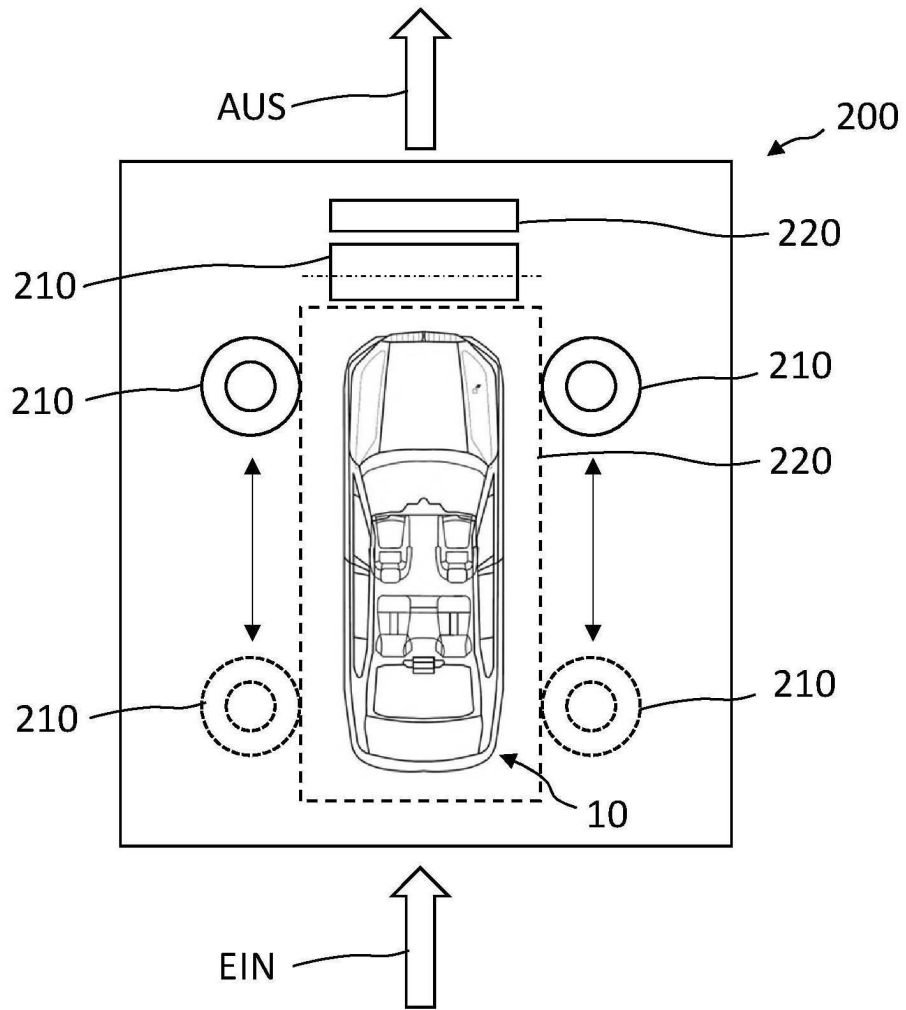


Fig. 2

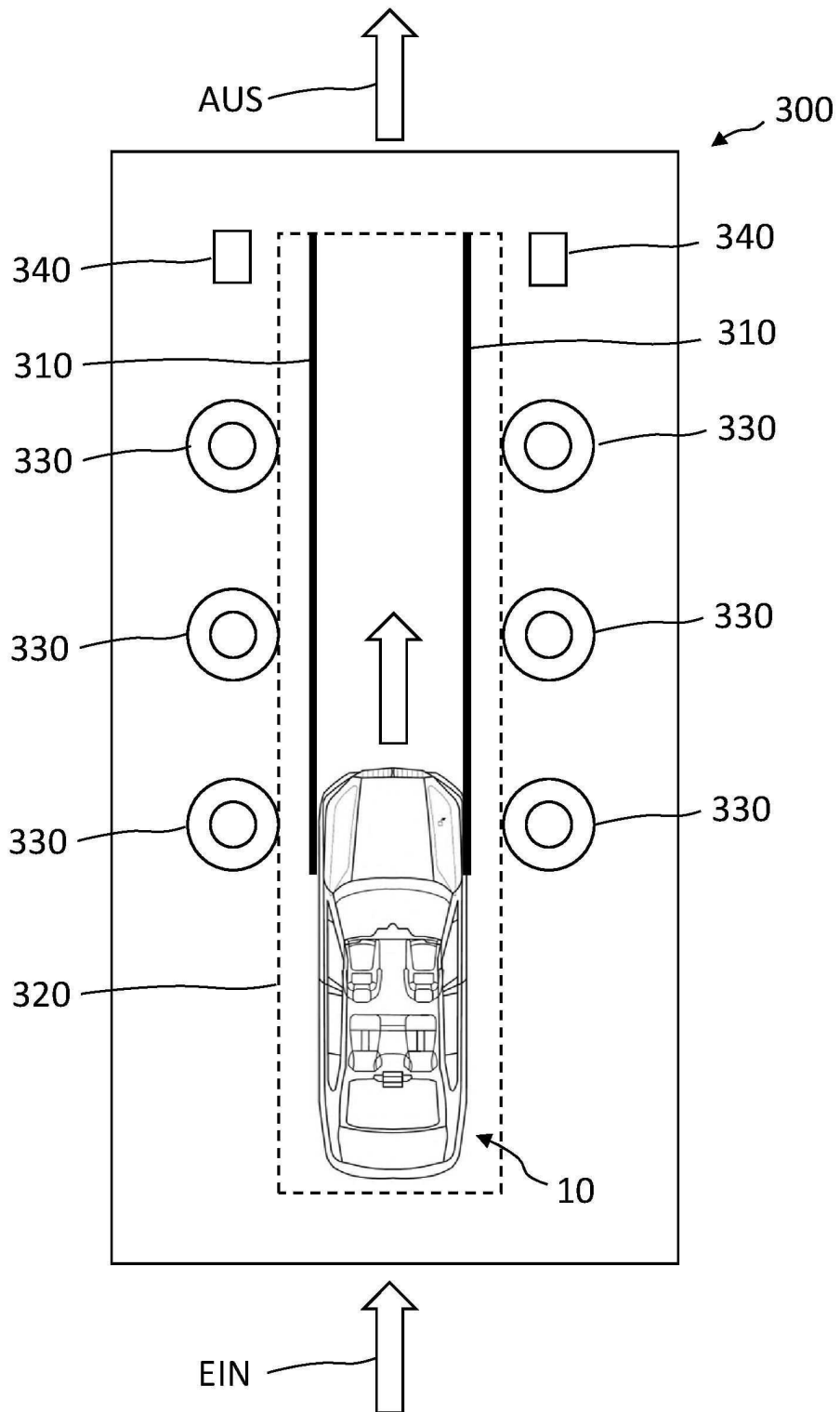


Fig. 3

400

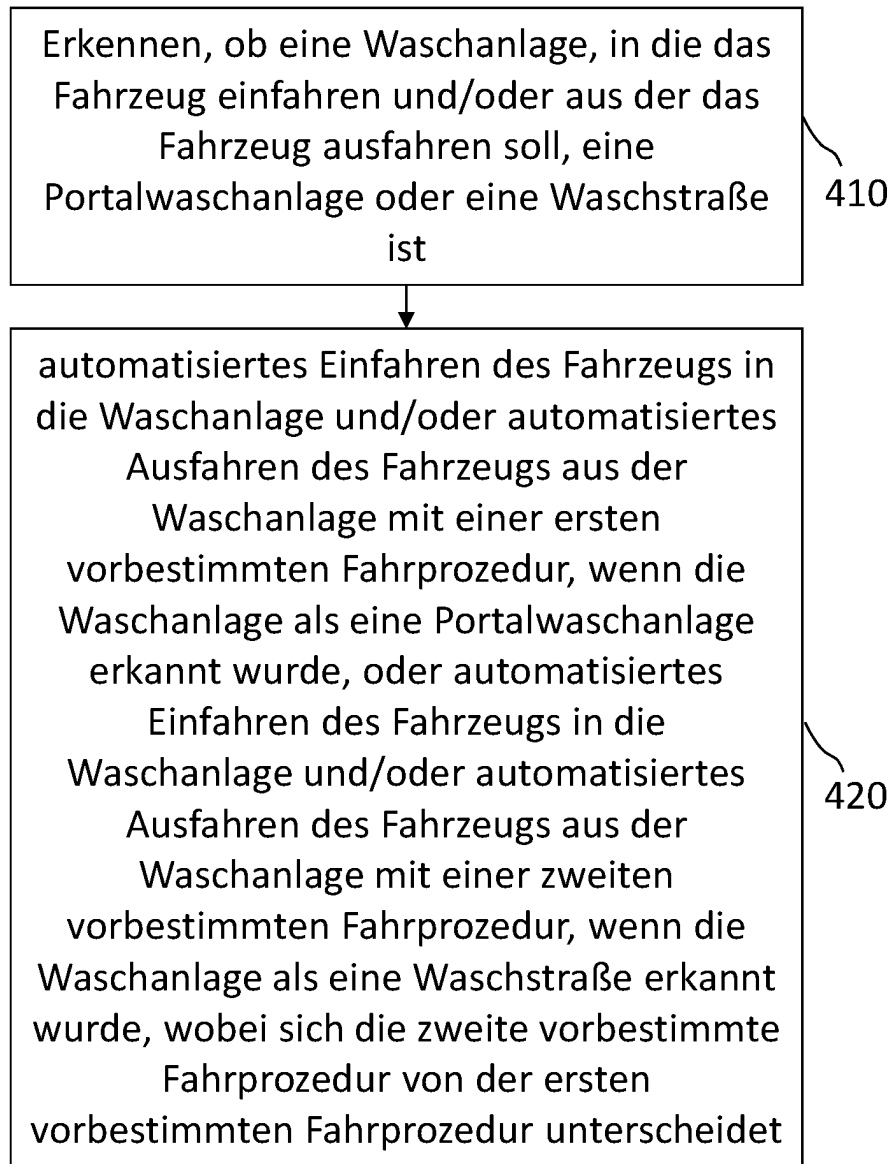


Fig. 4