



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 133 405.8**

(22) Anmeldetag: **15.12.2022**

(43) Offenlegungstag: **20.06.2024**

(51) Int Cl.: **B60W 30/10 (2006.01)**

B60W 40/076 (2012.01)

B60W 50/14 (2020.01)

(71) Anmelder:

**Valeo Schalter und Sensoren GmbH, 74321
Bietigheim-Bissingen, DE**

(72) Erfinder:

**Fuchs, Fabian, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE;
Tzempetzis, Dimitrios, 74321 Bietigheim-
Bissingen, DE; Nuber, Fabian, 74321 Bietigheim-
Bissingen, DE; Schnepel, Lasse, 74321
Bietigheim-Bissingen, DE; Langer, Cedric, 74321
Bietigheim-Bissingen, DE; Bhadgaonkar, Sharad
Shivajirao, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

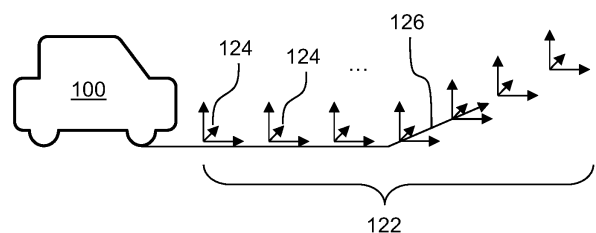
DE	10 2013 215 960	A1
DE	10 2015 203 016	A1
DE	10 2015 209 190	A1
DE	10 2017 115 991	A1
DE	10 2021 123 585	A1
US	9 026 263	B2
US	2012 / 0 173 069	A1
WO	00/ 74 976	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM BEREITSTELLEN EINES ANZEIGBAREN PFADS**

(57) Zusammenfassung: Offenbart wird ein Verfahren (120) zum Bereitstellen eines Pfads (126) für ein Fahrzeug (100), aufweisend die Schritte: Bereitstellen (S1) einer Trajektorie (122), welche mehrere Datensätze (124) enthält, die jeweils eine Position in drei Dimensionen angeben; Erfassen (S2) einer Ist-Position des Fahrzeugs (100), insbesondere in drei Dimensionen; Bestimmen (S5) eines dreidimensionalen Pfads (126) von der Ist-Position entlang der Trajektorie (122); und Ausgeben (S7) des Pfads an eine Anzeige (108, 118).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bereitstellen eines anzeigbaren Pfads für ein Fahrzeug. Die vorliegende Erfindung betrifft außerdem ein Computerprogrammprodukt, eine Steuereinrichtung und ein Fahrzeug.

[0002] Die DE 10 2017 115 991 A1 offenbart ein herkömmliches Verfahren zum Navigieren eines Fahrzeugs in einer Garage, einem Parkhaus oder dergleichen. Das Verfahren umfasst eine Trainingsphase, während der das Fahrzeug von einem Fahrer manuell entlang einer Trajektorie manövriert wird, die Trajektorie gespeichert wird und anhand zumindest eines Bilds von einer Kamera Objektmerkmale, welche Objekte in einem Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs beschreiben, gespeichert werden. In einem Betrieb wird das Kraftfahrzeug anhand der gespeicherten Trajektorie und der gespeicherten Objektmerkmale zumindest semi-autonom entlang der aufgezeichneten Trajektorie manövriert. Dabei kann die Zuordnung erkannter Objektmerkmale zu gespeicherten Objektmerkmalen mittels eines der visuellen Verfahren der simultanen Lokalisierung und Kartenerstellung (VSLAM), „Structure from Motion“ und/oder Bündelausgleich durchgeführt werden.

[0003] Die DE 10 2013 215 960 A1 offenbart ein Verfahren zum Bestimmen einer Positionsinformation eines Fahrzeugs, umfassend: den Schritt Erfassen einer Bewegungsinformation des Fahrzeugs, den Schritt Bestimmen einer Bewegungsbahn des Fahrzeugs auf der Grundlage der Bewegungsinformation, und den Schritt automatisches Bestimmen einer Stockwerksinformation einer Parkebene oder Parkrampe in einem Parkhaus, auf welcher sich das Fahrzeug befindet, auf der Grundlage der Bewegungsbahn.

[0004] Die US 9 026 263 B2 offenbart ein Navigationsverfahren zur korrekten Darstellung einer Lage eines Fahrzeugs in einer Kartendarstellung. Ein Inertialnavigationssystem schätzt eine Position in allen sechs Freiheitsgraden. Die Positionsschätzung wird mit Wegdaten, Kreuzungsdaten und Polygondaten aus einer Kartendatenbank abgestimmt. Die Daten werden für eine Anzeige verwendet, sodass ein Verwender die Beziehung zwischen der Fahrzeugkontur, einer Anordnung des Navigationssystems in dem Fahrzeug und das Fahrzeug umgebenden Objekten erfassen kann.

[0005] Die WO 77 / 74976 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Fahrwegvisualisierung, wobei ein bei einem unveränderten Lenkwinkel zu erwartender Fahrweg eines Fahrzeugs in einer Anzeige dargestellt wird, in der zumindest ein Teil des rückwärtigen Fahrraums eines Fahrzeugs dar-

gestellt wird. Ein Fahrer wird über den zu erwartenden Fahrweg informiert, so dass er den eingeschlagenen Lenkwinkel an ein Hindernis anpassen kann, das in dem rückwärtigen Fahrraum zu erkennen ist.

[0006] Schließlich offenbart die US 2012 / 0 173 069 A1 ein Verfahren zum Navigieren eines Fahrzeugs, welches eine Grafikprojektionsanzeige nutzt. Das Verfahren enthält: Überwachen einer Navigationsstatusgrafik, welche eine Navigationsabsicht repräsentiert, welche auf der Grafikprojektionsanzeige angezeigt wird, Überwachen einer Benutzereingabe, die einem Bereich der Grafikprojektionsanzeige zugeordnet ist, Initiieren einer Benutzer-definierten Navigationsanweisung auf Basis der überwachten Navigationsstatusgrafik und der überwachten Benutzereingabe, und Betreiben des Fahrzeugs in Übereinstimmung mit der Benutzer-definierten Navigationsanweisung.

[0007] Bei bekannten Verfahren und Technologien zum Erzeugen einer Pfadanzeige beispielsweise eines Navigationssystems kommt es häufig vor, dass ein in einer horizontalen Ebene berechneter Pfad von einer geneigten Fahrbahn oder von einer steiler oder flacher werdenden Fahrbahn deutlich sichtbar abweicht. In der Folge kann es sein, dass ein Verwender, dem diese Abweichung auffällt, dem berechneten Pfad weniger vertraut. Dies kann letztlich zu einer unerwünschten Abnahme einer Akzeptanz des Fahrzeugs und/oder eines Fahrassistenzsystems führen.

[0008] Vor diesem Hintergrund besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Verfahren, ein Computerprogrammprodukt, eine Steuereinrichtung und/oder ein Fahrzeug vorzusehen, welches einen Pfad entsprechend einer Ansicht einer Fahrbahn durch einen Fahrer eines Fahrzeugs bestimmt.

[0009] Demgemäß wird ein Verfahren zum Erzeugen eines anzeigbaren Pfads für ein Fahrzeug vorgeschlagen, welches die folgenden Schritte aufweist: Bereitstellen einer Trajektorie, welche mehrere Datensätze enthält, die jeweils eine Position in zumindest drei Dimensionen angeben; Erfassen einer Ist-Position des Fahrzeugs, insbesondere in zumindest drei Dimensionen; Bestimmen eines dreidimensionalen Pfads von der Ist-Position entlang der Trajektorie; und Ausgeben des Pfads an eine Anzeige, insbesondere einer Anzeige des Fahrzeugs.

[0010] Eine „Trajektorie“ ist eine vorzugsweise strukturierte Menge an Datensätzen. Jeder Datensatz gibt eine Position in zumindest drei Dimensionen an. Die Position kann beispielsweise in den drei Raumrichtungen angegeben sein. Zusätzlich können der Roll- und/oder Nick- und/oder Gierwinkel des

Fahrzeugs für jede der Positionen angegeben sein. Die Trajektorie ist vorzugsweise dazu geeignet, mittels der Datensätze einen Verlauf eines Fahrwegs, wie einer Fahrbahn, anzuzeigen. Üblicherweise wird die Trajektorie von einem Verwender, einem automatisierten Verfahren zum Routenfinden und/oder dergleichen ausgewählt, bevor sie dem Verfahren bereitgestellt wird. Ein solcher Datensatz kann fachsprachlich als „Keyframe“ oder „Lokalisierungs-Keyframe“ bezeichnet sein.

[0011] Ein „Pfad“ kann definiert sein als ein Teil der Trajektorie, welcher durch das Fahrzeug als nächstes zu befahren ist. Der Pfad kann zusätzlich oder alternativ definiert sein als ein durch das Fahrzeug noch nicht befahrener Teil der Trajektorie. Der Pfad kann zusätzlich oder alternativ definiert sein als ein von der Ist-Position in Fahrtrichtung des Fahrzeugs an das Fahrzeug anschließender Teil der Trajektorie. In allen diesen Fällen kann der „Teil der Trajektorie“ die ganze Trajektorie sein, falls das Fahrzeug sich an einem Anfang oder Startpunkt der Trajektorie befindet. Es gibt Fälle, in denen mehrere der Definitionen einander entsprechen.

[0012] Unter den drei „Dimensionen“ werden vorzugsweise drei zumindest näherungsweise linear unabhängige Richtungen verstanden, wie beispielsweise eine Fahrzeugquerrichtung, eine Fahrzeuglängsrichtung und eine Fahrzeughochrichtung und/oder ein Längengrad, ein Breitengrad und eine Höhe und/oder eine erste horizontale Richtung, eine zur ersten horizontalen Richtung senkrechte zweite horizontale Richtung und eine vertikale Richtung.

[0013] Unter einer „Position“ wird vorzugsweise ein in zumindest drei Dimensionen festgelegter Ort verstanden.

[0014] Das vorstehend beschriebene Verfahren ermöglicht, dass a) ein Knick in der Fahrbahn, beispielsweise an einem Anfang oder einem Ende einer Rampe, und/oder b) eine aufwärts oder abwärts führende Fahrbahn, beispielsweise eine Rampe oder eine Bergstraße, nicht zu einer deutlichen Abweichung zwischen dem angezeigten Pfad und der Fahrbahn führen. Somit können letztlich ein Fahrkomfort und eine Akzeptanz eines Navigationssystems verbessert werden.

[0015] Es kann optional vorgesehen sein, dass die Trajektorie eine trainierte Trajektorie ist. „Trainieren der Trajektorie“ meint ein manuelles Abfahren der Trajektorie mit Fahrzeug und Speichern der Trajektorie.

[0016] Es kann optional vorgesehen sein, dass das Ausgeben des Pfads bei und/oder kurz vor einem automatischen Nachfahren der trainierten Trajektorie erfolgt. „Automatisches Nachfahren“ der Trajektorie

wird auch als Replay der Trajektorie bezeichnet. Dabei wird auf Grundlage der trainierten Trajektorie ein automatisches Nachfahren der Trajektorie realisiert. Dabei übernimmt das Fahrzeug die Querführung und insbesondere die Längsführung des Fahrzeugs.

[0017] Es kann optional vorgesehen sein, dass die Trajektorie mit Hilfe von zumindest einem optischen Sensor trainiert und/oder automatisch nachgefahren wird. Vorzugsweise wird das VSLAM Verfahren verwendet. Der optische Sensor ist beispielsweise von einer Kamera oder einem Lidar umfasst. Beispielsweise erfolgt das Trainieren mit Hilfe der Kamera, wobei insbesondere aus einer Abfolge von Bildern eine Karte mit Merkmalen (Features) bereitgestellt wird. Beim Nachfahren der Trajektorie wird anhand der beim Nachfahren aufgenommenen Bilder ein Vergleich mit den Merkmalen durchgeführt und dadurch eine Position des Fahrzeugs relativ zu der trainierten Trajektorie bestimmt. Dadurch ist es möglich das Fahrzeug entlang der trainierten Trajektorie zu führen. Beispielsweise erfolgt das Nachfahren der Trajektorie rückwärts, insbesondere mit Hilfe eines Rückfahrassistenten. Alternativ erfolgt das Nachfahren in dieselbe Richtung wie beim Trainieren der Trajektorie.

[0018] Alternativ oder zusätzlich kann die Trajektorie mit Hilfe von zumindest einem Radarsensor und/oder Ultraschallsensoren trainiert und/oder automatisch nachgefahren werden. Dabei wird beim Trainieren der Trajektorie eine Punktwolke aus den empfangenen Reflexionen erstellt. Diese Punktwolke kann beim Nachfahren der Trajektorie mit der aktuell erfassten Punktwolke verglichen werden, um dadurch das Fahrzeug auf der trainierten Trajektorie automatisch zu führen.

[0019] Es kann optional vorgesehen sein, dass der ausgegebene Pfad zumindest eine Richtungsänderung um eine Fahrzeugquerachse umfasst. Beispielsweise kann das heißen, dass der Pfad einen Knick nach oben oder nach unten umfasst.

[0020] Das Verfahren kann optional umfassen: Bestimmen einer Ist-Ausrichtung des Fahrzeugs um eine Fahrzeughochachse und um eine Fahrzeugquerachse, wobei der dreidimensionale Pfad derart bestimmt wird, dass ein Anfang des Pfads parallel zu der Ist-Ausrichtung.

[0021] Unter einer „Ausrichtung“ wird vorzugsweise ein Vektor verstanden, welcher durch zumindest einen Winkel um eine Fahrzeughochachse und durch einen Winkel um eine Fahrzeugquerachse definiert ist. Vorzugsweise wird die Ausrichtung auch durch einen Winkel um eine Fahrzeuglängsachse definiert. Ist der Winkel um die Fahrzeuglängsachse nicht erfasst, kann beispielsweise angenom-

men werden, dass das Fahrzeug um die Fahrzeuglängsachse horizontal ausgerichtet ist.

[0022] Das Erfassen der Ist-Position enthält vorzugsweise: (a) ein Erfassen wenigstens eines Signals eines Positionbestimmungssystems, insbesondere eines Satelliten-gestützten Positionbestimmungssystems, und/oder ein Erfassen eines die Neigung des Fahrzeugs anzeigenden Neigungssignals, und (b) ein Bestimmen der Ist-Position in einer Höhen-Dimension anhand des erfassten Signals. Weil diese Option vorsieht, eine Höheninformation Sensor-basiert zu bestimmen, wird im Ergebnis die Ist-Position sehr genau bestimmt.

[0023] Als Positionbestimmungssystem kommen auch ein Netz von Funkwellensendern, wie mehrere WLAN-Routern, und/oder ein entsprechender Empfänger in Betracht. Dabei ist der Empfänger beispielsweise dazu eingerichtet, die mehreren Funkwellensender zu unterscheiden und seine relative Position zu den Funkwellensendern zu bestimmen.

[0024] Weiterbildend kann vorgesehen sein, zusätzlich zu der Neigung des Fahrzeugs die Bewegung des Fahrzeugs zu erfassen, und aus der Neigung und der Bewegung des Fahrzeugs die Neigung der Fahrbahn zu berechnen. Somit können Lastwechseleinflüsse und/oder Fahroberflächeneinflüsse und/oder Beladungseinflüsse bereinigt werden. Dies verbessert nochmals die Genauigkeit der Ist-Position.

[0025] Gemäß einer weiteren Option kann das Erfassen der Ist-Position das Erfassen eines die Neigung des Fahrzeugs anzeigenden Neigungssignals enthalten, wobei die Ist-Ausrichtung des Fahrzeugs um die Fahrzeugquerachse anhand der erfassten Neigung bestimmt wird. Auf diese Weise kann die tatsächliche Neigung des Fahrzeugs und/oder der Fahrbahn zum Verbessern des ausgegebenen Pfads herangezogen werden.

[0026] Es kann optional vorgesehen sein, dass einzelne und/oder alle Schritte des Verfahrens kontinuierlich wiederholt werden. Dies beinhaltet vorzugsweise, dass das Verfahren startbar und/oder stoppbar ist. Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass einzelne und/oder alle Schritte des Verfahrens mehrmals wiederholt ausgeführt werden, wie insbesondere zu vorbestimmten Zeitpunkten, mit vorbestimmten Zeitabständen, in einer Schleife und/oder Ereignis-gesteuert. Dabei kommen insbesondere ein Annähern und/oder Übereinstimmen der Ist-Position mit einer durch einen Datensatz der Trajektorie angegebenen Position und/oder ein Annähern an einen Punkt und/oder Teil der Trajektorie mit einer einen voreingestellten Schwellwert betragsmäßig übersteigenden Neigung als Ereignisse in Betracht. Diese Option stellt bevorzugte vor-

teilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens zum Anpassen des Pfads während einer Fahrt des Fahrzeugs dar.

[0027] Bei den kontinuierlich und/oder mehrmals wiederholten Verfahrensschritten beinhaltet und/oder ist das Bestimmen des dreidimensionalen Pfads vorzugsweise ein Aktualisieren des dreidimensionalen Pfads. Diese Weiterbildung ermöglicht beispielsweise, einen Rechenaufwand und damit einhergehend einen Energieverbrauch zu senken.

[0028] Alternativ zu dem Wiederholen der Verfahrensschritte kann vorgesehen werden, das vorgeschlagene Verfahren mehrfach auszuführen. Beispielsweise falls das vorgeschlagene Verfahren als eine Software-Methode einer Software-Bibliothek implementiert wird, kann vorgesehen werden, diese Software-Methode mehrfach aufzurufen.

[0029] Optional kann das Verfahren enthalten: Erfassen eines Bildes, welches einen in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug liegenden Bereich wiedergibt. Bei dieser Option enthält das Verfahren vorzugsweise ein Erstellen eines überlagerten Bildes durch Überlagern einer Darstellung des Pfads über das erfasste Bild, wobei das Ausgeben des Pfads ein Ausgeben des überlagerten Bildes enthält und/oder ist. Diese Option ermöglicht beispielsweise eine einfache Erkennbarkeit der vorgesehenen Trajektorie in unübersichtlichen Bereichen, wie Kreuzungen. Die Fahrtrichtung kann entlang einer Trajektorie wechseln, beispielsweise um ein Fahrzeug zu parken und/oder zu wenden.

[0030] Weiters kann das Verfahren derart ausgestaltet sein, dass das Erfassen der Ist-Ausrichtung des Fahrzeugs um die Fahrzeughochachse ein Auswerten eines Sensorsignals, ein Auswerten einer zuletzt gefahrenen Strecke und/oder ein Auswerten der Trajektorie an der Ist-Position enthält und/oder ist. Diese Varianten können je einzeln oder kombiniert die Erfassung der Ist-Ausrichtung verbessern. Im Ergebnis kann eine hohe Übereinstimmung des Pfads mit einem tatsächlichen Fahrbahnverlauf erreicht werden, sodass eine Akzeptanz durch einen Verwender nochmals verbessert wird.

[0031] Es kann optional sein, dass der Pfad höchstens bis zu einer voreingestellten maximalen Länge bestimmt wird. Somit kann eine verwirrende Darstellung beispielsweise eines mäandernden Fahrbahnverlaufs reduziert werden. Somit kann ein Fahrer eines Fahrzeugs auch in komplexen Umgebungen sehr schnell den zu fahrenden Pfad erkennen.

[0032] Es kann optional sein, dass der Pfad höchstens bis zu einer voreingestellten maximalen Winkelabweichung von der Ist-Ausrichtung des Fahrzeugs um die Fahrzeughochachse bestimmt wird. Dabei

wird die maximale Winkelabweichung beispielsweise anhand eines Blickfelds des Fahrers, einer Kamera oder dergleichen, vorzugsweise zuzüglich einer Sicherheitsreserve von beispielsweise bis zu 45°, bevorzugt bis zu 20° und bevorzugter bis zu 10°, bestimmt.

[0033] Es kann optional sein, dass der Pfad höchstens bis zu einer voreingestellten maximalen Abweichung von der Ist-Position des Fahrzeugs in der Höhendimension bestimmt wird. Es kann also eine maximale vertikale Abweichung des Pfads von der aktuellen Position eingestellt sein. Diese Option ermöglicht beispielsweise in Parkhäusern mit mehreren Ebenen eine verwirrende Darstellung des Pfads an einer Decke und/oder unter einem Boden bzw. der Fahrbahn zu vermeiden. Somit wird dem Fahrer ermöglicht, den zu fahrenden Pfad schnell und eindeutig zu erkennen.

[0034] Das Verfahren kann optional ausgestaltet sein, sodass die Ist-Ausrichtung des Fahrzeugs entsprechend zu einer Ausrichtung einer Kamera bestimmt wird, welche zum Aufnehmen in einer Fahrtrichtung des Fahrzeugs angeordnet und/oder vorgesehen ist. Auf diese Weise kann beispielsweise der Pfad besonders genau über ein durch die Kamera aufgenommenes Bild überlagert werden.

[0035] Das Verfahren kann optional ausgestaltet sein, sodass die Ist-Ausrichtung des Fahrzeugs entsprechend zu einer Ausrichtung eines Blickfelds eines Fahrers durch eine Blickfeldanzeige bestimmt wird. Die Ausrichtung des Blickfelds des Fahrers kann ein Standardwert sein oder vorzugsweise wenigstens einmal je Fahrt mittels eines Sensors erfasst werden. Auf diese Weise kann beispielsweise der Pfad besonders genau in einer Blickfeldanzeige, fachsprachlich Head-Up-Display, dargestellt werden.

[0036] Das Verfahren kann ferner aufweisen: Schätzen der Genauigkeit der bestimmten Ist-Position und/oder der Genauigkeit des bestimmten Pfads. Das Schätzen kann beispielsweise auf Grundlage der Art und Menge der verwendeten Daten vorgenommen sein. Je länger die Höhe aufgrund nur der Neigungsinformation bestimmt wird, umso ungenauer wird die Höhe der Ist-Position. Mittels dieser Option kann diese Ungenauigkeit durch die Schätzung quantifiziert werden. Das Verfahren kann darüber hinaus in dem Schritt des Ausgebens die geschätzte Genauigkeit des Pfads mit ausgeben. Beispielsweise kann die geschätzte Genauigkeit als Farbwert, Transparenzwert und/oder Strichstärke ausgegeben werden, sodass der Pfad umso transparenter, andersfarbiger, dicker und/oder dünner anzeigbar ist, je niedriger die geschätzte Genauigkeit ist. Somit kann ein Verblässen bzw. „blurring out“ den Verwender über die geschätzte Genauigkeit leicht erfassbar informieren.

[0037] Um die eingangs bezeichnete Aufgabe zu lösen, wird weiters ein Computerprogrammprodukt vorgeschlagen, welches Befehle aufweist, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen veranlassen, das beschriebene Verfahren auszuführen.

[0038] Ein Computerprogrammprodukt, wie z.B. ein Computerprogramm-Mittel, kann beispielsweise als Speichermedium, wie z.B. Speicherkarte, USB-Stick, CD-ROM, DVD, oder auch in Form einer herunterladbaren Datei von einem Server in einem Netzwerk bereitgestellt oder geliefert werden. Dies kann zum Beispiel in einem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk durch die Übertragung einer entsprechenden Datei mit dem Computerprogrammprodukt oder dem Computerprogramm-Mittel erfolgen.

[0039] Um die eingangs bezeichnete Aufgabe zu lösen, wird weiters eine Steuereinrichtung für ein Fahrzeug vorgeschlagen, welche zum Ausführen des beschriebenen Verfahrens eingerichtet ist.

[0040] Um die eingangs bezeichnete Aufgabe zu lösen, wird weiters ein Fahrzeug vorgeschlagen, welches die beschriebene Steuereinrichtung aufweist.

[0041] Gemäß einer bevorzugten Option hat das Fahrzeug eine Blickfeldanzeige, insbesondere eine Blickfeldprojektionsanzeige, welche mit der Steuereinrichtung zum Anzeigen des Pfads verbunden ist. Eine Blickfeldanzeige ist eine Anzeige, welche eine Information, wie den Pfad, im Blickfeld eines Verwenders, insbesondere des Fahrers eines Fahrzeugs, anzeigt.

[0042] Weitere mögliche Implementierungen der Erfindung enthalten auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmalen oder Ausführungsformen. Dabei wird der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der Erfindung hinzufügen.

[0043] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Aspekte der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung. Im Weiteren wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Frontalansicht eines zum Ausführen eines Verfahrens zum Bereitstellen eines anzeigbaren Pfads eingerichteten Fahrzeugs gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 zeigt schematisch das Fahrzeug der **Fig. 1** in einer Seitenansicht auf einer aufwärts geneigten Fahrbahn;

Fig. 3 zeigt schematisch ein Ablaufdiagramm des Verfahrens zum Bereitstellen des anzeigbaren Pfads gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 4 zeigt schematisch in einer Seitenansicht das Fahrzeug gemäß der ersten Ausführungsform und einen Verlauf einer Trajektorie in einem globalen Koordinatensystem;

Fig. 5 zeigt schematisch in einer Seitenansicht das Fahrzeug gemäß der ersten Ausführungsform und einen Verlauf einer Trajektorie in einem lokalen Koordinatensystem; und

Fig. 6 zeigt schematisch in einer Seitenansicht das Fahrzeug gemäß der ersten Ausführungsform und einen Verlauf einer Trajektorie in einem globalen Koordinatensystem.

[0044] In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen, sofern nichts anderes angegeben ist.

[0045] Die **Fig. 1** zeigt ein Fahrzeug 100. Das Fahrzeug 100 ist beispielsweise ein Personenkraftwagen oder auch ein Lastkraftwagen. Das Fahrzeug kann beispielsweise jedes Landfahrzeug, insbesondere Straßenfahrzeug, insbesondere angetriebenes Straßenfahrzeug sein. Das Fahrzeug 100 hat eine Kamera 102, einen Empfänger 104, eine Steuereinrichtung 106, eine Blickfeldanzeige 108 und einen Bildschirm 108.

[0046] Die Kamera 102 ist beispielsweise in einer Front des Fahrzeugs 100 angeordnet. Die Kamera 102 ist beispielsweise dazu angeordnet, eingerichtet und/oder verschaltet, dass sie eine Fahrbahn 110 in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug 100 erfasst und ein Kamerabild dieser Fahrbahn 110 bzw. eines unmittelbar vor dem Fahrzeug 100 befindlichen Teils der Fahrbahn 110 der Steuereinrichtung 106 bereitstellt. Dabei bemisst sich der Begriff „unmittelbar vor dem Fahrzeug“ vorzugsweise an einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs 100, sodass ein Kamerabild einer zum erleichterten Einparken angeordneten Kamera einen anderen Blickwinkel haben kann als eine zum Wegfinden und/oder Spurhalten in einem Straßenverkehr und/oder einem Parkhaus angeordneten Kamera. Der Blickwinkel auf den Fahrbahnteil „unmittelbar vor dem Fahrzeug“ kann auch anpassbar an die Fahrsituation ausgeführt sein.

[0047] Der Empfänger 104 ist zum Empfangen wenigstens eines Signals beispielsweise eines Satelliten-gestützten Positionsbestimmungssystems, wie GPS, GLONASS und/oder GALILEO, angeordnet, eingerichtet und/oder verschaltet.

[0048] Die Steuereinrichtung 106 ist zum Ausführen zumindest des später beschriebenen Verfahrens zum Bereitstellen eines anzeigbaren Pfads eingerichtet. Die Steuereinrichtung 106 kann stellvertretend für ein verteiltes Steuereinrichtungsnetz stehen. Weiters ist es möglich, dass ein Teil der später beschriebenen Verfahrensschritte auf einem entfernten Server ausgeführt und über ein nicht dargestelltes Netzwerk an das Fahrzeug 100 übertragen wird.

[0049] Die Steuereinrichtung 106 enthält vorzugsweise einen integrierten Neigungssensor, der eine Neigung 112 des Fahrzeugs 100 um eine Fahrzeugquerachse erfasst. Der Neigungssensor kann auch als separates Teil und/oder als Auswertefunktion bezogen auf andere Sensoren implementiert sein.

[0050] Wie es in der **Fig. 2** gezeigt wird, kann es sein, dass eine Neigung 112 eines Chassis 116 des Fahrzeugs 100 nicht mit einer Neigung 114 der Fahrbahn 110 übereinstimmt. Beispielsweise können eine Beladungsverteilung, eine Längsbeschleunigung und/oder ein Ein- und/oder Ausfedern eine Winkelabweichung zwischen den Neigungen 112, 114 bewirken. Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung 106 dazu eingerichtet, die Neigung 114 der Fahrbahn zu bestimmen, indem die Steuereinrichtung 106 eine Bewegung eines Chassis 116 des Fahrzeugs 100 erfasst und einen Anteil der Bewegung des Chassis 116 in einem die Neigung 112 des Chassis 116 anzeigenden Signal rechnerisch ausgleicht.

[0051] Die Steuereinrichtung 106 ist vorzugsweise dazu eingerichtet, mittels der Neigungsinformation eine Höheninformation des Fahrzeugs zu bestimmen. Die Höheninformation kann ein Teil einer Position des Fahrzeugs in einem absoluten Bezugssystem sein, wie beispielsweise „Höhe in Metern über Normalnull“. Die Höheninformation kann ein Teil einer Position des Fahrzeugs in einem lokalen Koordinatensystem sein, wie beispielsweise „Höhenmeter bezogen auf einen Startpunkt der Trajektorie“ oder „Höhenmeter bezogen auf einen Startpunkt der Fahrt“.

[0052] Zum Bestimmen der Höheninformation kann es sein, dass die Steuereinrichtung 106 zusätzlich wenigstens eine weitere Information heranzieht und mit der Neigung 112, 114 kombiniert, wie beispielsweise eine gefahrene Strecke, eine Geschwindigkeit, eine Raddrehzahl, einen Lenkwinkel und/oder einen Verlauf einer der vorgenannten Größen und/oder der Neigung 112, 114.

[0053] Die Steuereinrichtung 106 ist beispielsweise dazu eingerichtet, die Höheninformation zu koppeln, also die Höheninformation durch Protokollieren und Nachverfolgen zu berechnen.

[0054] Zusätzlich oder alternativ ist die Steuereinrichtung 106 beispielsweise dazu eingerichtet, die Höheninformation zu korrelieren, also die Höheninformation durch Zuordnen charakteristischer Fahrmanöver zu bekannten Strecken oder Punkten anhand einer hinterlegten Karte und/oder der Trajektorie zu schätzen.

[0055] Nachfolgend wird anhand der **Fig. 3** ein Verfahren 120 zum Bereitstellen eines anzeigbaren Pfads gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung beschrieben.

[0056] Das Verfahren 120 wird zunächst gestartet. Vorzugsweise ist vorgesehen, beispielsweise die Steuereinrichtung 106 dazu eingerichtet, das Verfahren 120 zu starten, falls eine Startbedingung vorliegt. Eine bevorzugte Startbedingung ist, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit höchstens einen Schwellwert beträgt, wie beispielsweise 30 km/h. Eine andere Startbedingung ist, dass sich das Fahrzeug in einem Parkhaus und/oder außerhalb einer öffentlichen Straße befindet.

[0057] In einem ersten Schritt S1 wird eine Trajektorie 122 bereitgestellt.

[0058] Die bereitgestellte Trajektorie 122 ist vorzugsweise eine trainierte Trajektorie. Beispielsweise ist ein System des Fahrzeugs, wie beispielsweise ein Assistenzsystem, dazu eingerichtet, in einem Trainingsmodus eine manuell gefahrene Trajektorie zu erfassen und abzuspeichern. Beispielsweise werden hierbei verschiedene Sensorsignale aufgezeichnet, die einen Fahrzustand des Fahrzeugs möglichst eindeutig charakterisieren, wie eine Geschwindigkeit, eine Position, ein Lenkeinschlag und dergleichen. Zudem werden vorzugsweise Sensorsignale von Umgebungssensoren des Fahrzeugs aufgezeichnet, die beispielsweise ein Abbild der Umgebung des Fahrzeugs, insbesondere eine Position von Hindernissen in der Umgebung, ermöglichen. Beispielsweise indem der Fahrzustand des Fahrzeugs zeitlich synchron abgespielt, also wiederholt, wird, kann die trainierte Trajektorie nachgefahren werden. Zum Nachfahren der vorgegebenen Trajektorie ist es erwünscht, aktuelle Umgebungssensordaten zu berücksichtigen. Daher empfängt das Assistenzsystem ein für die Umgebung indikatives Sensorsignal. Dieses kann das Assistenzsystem beispielsweise direkt von einem oder mehreren der Umgebungssensoren des Fahrzeugs empfangen und mehrere Sensorsignale unterschiedlicher Umgebungssensoren kombinieren, oder aber das Assistenzsystem empfängt das Sensorsignal bereits in einem vorverarbeiteten Zustand, beispielsweise in Form einer digitalen Umgebungskarte, in der detektierte Hindernisse in die Umgebung eingezeichnet sind. Beispielsweise kann die Trajektorie 122 eine vom Fahrzeug berechnete Ausweichtrajektorie entlang einer trainierten

Trajektorie sein. Insbesondere kann die Trajektorie 122 eine vom Fahrzeug berechnete Trajektorie sein, um zur trainierten Trajektorie zu gelangen. Weiter kann die Trajektorie 122 eine von einem Server an das Fahrzeug 100 übermittelte Trajektorie sein.

[0059] Die Trajektorie 122 enthält mehrere Datensätze 124. Jeder Datensatz 124 gibt in drei Dimensionen eine Position an, welche das Fahrzeug 100 bei einem Abfahren der Trajektorie 122 nacheinander ansteuern soll. Die Datensätze 124 sind vorzugsweise diskret, sodass sie zueinander diskret beabstandete Positionen angeben.

[0060] Vorzugsweise wird die Trajektorie 122 einmal aus einem nichtflüchtigen Speicher oder von einem Server in einen Arbeitsspeicher der Steuereinrichtung 106 geladen. Falls das Verfahren 120 wiederholt oder kontinuierlich ausgeführt wird, kann dieser Schritt dann unter Verweis auf die bereits bereitgestellte Trajektorie 122 abgekürzt, wie übersprungen, werden.

[0061] In einem anderen Schritt S2 wird eine Ist-Position des Fahrzeugs 100 in drei Dimensionen erfasst. In noch einem anderen Schritt S3 wird eine Ist-Ausrichtung des Fahrzeugs 100 bestimmt, nämlich zumindest eine Ist-Ausrichtung des Fahrzeugs um eine Fahrzeughochachse und um eine Fahrzeugquerachse.

[0062] Beispielsweise wird mittels des Empfängers 104 ein jeweiliges Signal von mehreren Satelliten empfangen, und wird aus einer Laufzeitdifferenz die Ist-Position in drei Dimensionen bestimmt.

[0063] Beispielsweise wird mithilfe einer der Neigungen 112, 114 - vorzugsweise der Neigung 114 der Fahrbahn 110 - eine Höhe der Ist-Position ermittelt.

[0064] Beispielsweise wird auf Grundlage der erfassten Neigung 112, 114 und der bereitgestellten Trajektorie 122 die Ist-Position in einer Ebene, wie ein Breitengrad und ein Längengrad, ermittelt.

[0065] Beispielsweise wird anhand der erfassten Neigung 112, 114 die Ist-Ausrichtung des Fahrzeugs 100 um die Fahrzeughochachse bestimmt, beispielsweise unter Zuhilfenahme der Trajektorie 122.

[0066] Vorzugsweise wird die Ist-Ausrichtung zusätzlich um eine Fahrzeuglängsachse bestimmt.

[0067] Die Schritte S2 und S3 können ganz oder teilweise zu einem einzigen Schritt zusammengefasst sein. Die Schritte S2 und S3 können ganz oder teilweise parallel erfolgen. Insbesondere bei den Schritten S2 und S3 kann die tatsächliche Reihenfolge von der Nummerierung der Schritte abweichen.

[0068] In einem weiteren Schritt S4 wird durch die Kamera 102 ein Bild der Fahrbahn 110 erfasst. Infolge einer Ausrichtung der Kamera 102 zu dem Fahrzeug 100 und/oder einer Anordnung der Kamera 102 in dem Fahrzeug 100 gibt das erfasste bzw. aufgenommene Bild einen vor dem Fahrzeug 100 liegenden Teil der Fahrbahn 110 wieder.

[0069] In einem nächsten Schritt S5 wird ein dreidimensionaler Pfad 126 bestimmt, indem beispielsweise der Pfad 126 durch die Steuereinrichtung 106 auf Grundlage der Trajektorie 122 berechnet wird. Der Pfad 126 wird so bestimmt, dass der Pfad 126 an der Ist-Position beginnt, und dass der Pfad 126 die Trajektorie 122 entlangführt. Ein Anfang des Pfads 126 ist zu der Ist-Ausrichtung parallel. Der Anfang des Pfads 126 ist ein an der Ist-Position beginnende Teil des Pfads 126.

[0070] In einem nächsten Schritt S6 wird der Pfad 126 über das Bild überlagert, welches in Schritt S4 durch die Kamera 102 aufgenommen wird. Auf diese Weise wird in diesem Schritt S6 ein überlagertes Bild erstellt.

[0071] Schließlich wird in einem Schritt S7 der zuvor erstellte Pfad 126 an eine Anzeige ausgegeben.

[0072] Weil in diesem Beispiel in dem Schritt S6 das überlagerte Bild erstellt wird, welches den Pfad 126 enthält, wird in dem Schritt S7 konkret das überlagerte Bild ausgegeben. Die Anzeige, an welche das überlagerte Bild einschließlich des Pfads 126 ausgegeben wird, ist beispielsweise der Bildschirm 118 in und/oder an einem Armaturenbrett des Fahrzeugs 100.

[0073] Gemäß einer Variante wird zum Anzeigen des Pfads 126 statt des Bildschirms 118 in und/oder an dem Armaturenbrett die Blickfeldanzeige 108 zum Anzeigen des Pfads 126 verwendet. Aus diesem Grund kann auf das Erfassen des Bilds in Schritt S4 und das Erstellen des überlagerten Bilds in Schritt S6 verzichtet werden. In Schritt S7 wird beispielsweise nur der Pfad 126 an die Blickfeldanzeige 108 ausgegeben, um durch die Blickfeldanzeige 108 im Blickfeld des Fahrers angezeigt zu werden.

[0074] Vorzugsweise wird ein Blickfeld der Anzeige, wie ein Blickfeld der Kamera 102 oder ein Blickfeld eines Fahrers durch eine Blickfeldanzeige 108, erfasst. Vorzugsweise ist der in dem Schritt S5 bestimmte Pfad 126 an das Blickfeld der Anzeige angepasst. Beispielsweise ist in dem ersten Fall der Pfad 126 an das Blickfeld der Kamera 102 auf die Fahrbahn 110 angepasst, sodass in dem überlagerten Bild der Pfad 126 besonders wenig von der abgebildeten Fahrbahn 110 abweicht. Beispielsweise ist in dem zweiten Fall der Pfad 126 an das Blickfeld eines Fahrers durch die Blickfeldanzeige 108 auf

die Fahrbahn 110 angepasst, sodass der in dem Blickfeld angezeigte Pfad 126 besonders wenig von der Fahrbahn 110 abweicht.

[0075] Die in Schritt S1 bereitgestellte Trajektorie 122 und/oder der in Schritt S5 bestimmte Pfad 126 können in einem globalen Koordinatensystem oder in einem lokalen Koordinatensystem vorliegen. Beispielsweise zeigt die **Fig. 4** das Fahrzeug 100 auf einer horizontalen Fahrbahn 110 in einem globalen Koordinatensystem, wobei die Fahrbahn 110 vor dem Fahrzeug 100 aufwärts geknickt ist. Beispielsweise zeigt die **Fig. 5** das Fahrzeug 100 auf einer abwärts geneigten Fahrbahn 110 in einem lokalen Koordinatensystem, wobei die Fahrbahn 110 vor dem Fahrzeug in die Horizontale genickt ist. Beispielsweise zeigt die **Fig. 6** das Fahrzeug 100 auf einer horizontalen Fahrbahn 110 in einem globalen Koordinatensystem, wobei die Fahrbahn 110 vor dem Fahrzeug zuerst abwärts und dann in die Horizontale geknickt ist. Das vorgeschlagene Verfahren ist somit sowohl zur Verwendung eines globalen Koordinatensystems wie zur Verwendung eines lokalen Koordinatensystems geeignet.

[0076] Vorzugsweise ist das Verfahren 120 dazu ausgestaltet, in dem Schritt S5 den Pfad 126 höchstens bis zu einer ersten Abbruchbedingung zu bestimmen.

[0077] Beispielsweise kann eine maximale Länge des Pfads 126 ab dem Fahrzeug 100 als eine Abbruchbedingung voreingestellt sein, um eine Anzeige des Pfads 126 für einen Verwender übersichtlich und rasch erfassbar zu gestalten. Die maximale Länge kann beispielsweise bis zu 50 Meter, vorzugsweise bis zu 30 Meter, noch bevorzugter bis zu 10 Meter betragen. Es kann beispielsweise sein, dass die maximale Länge durch eine Formel in Abhängigkeit der Geschwindigkeit des Fahrzeugs 100 vorgegeben wird.

[0078] Beispielsweise kann eine maximale seitliche Winkelabweichung des Pfads 126 von einer Blickachse der Anzeige und/oder von einem Blickfeld des Fahrers als eine Abbruchbedingung voreingestellt sein. Somit kann ein „Verschwinden und Wiederauftauchen“ des Pfads 126 innerhalb der Anzeige vermieden werden, um eine Anzeige des Pfads 126 für einen Verwender übersichtlich und rasch erfassbar zu gestalten.

[0079] Beispielsweise kann eine maximale vertikale Winkelabweichung des Pfads 126 von einer Blickachse der Anzeige und/oder von der Fahrzeuglängsachse als eine Abbruchbedingung voreingestellt sein. Somit kann beispielsweise in einem Parkhaus ein Anzeigen des Pfads „an einer Decke“ vermieden werden, um eine Anzeige des Pfads 126 für einen

Verwender übersichtlich und rasch erfassbar zu gestalten.	124	Datensatz
	126	Pfad
[0080] Beispielsweise kann eine maximale vertikale Abweichung des Pfads 126 von der Höhe der Ist-Position als eine Abbruchbedingung voreingestellt sein. Somit kann beispielsweise in einem Parkhaus ein Anzeigen des Pfads „an einer Decke“ vermieden werden, um eine Anzeige des Pfads 126 für einen Verwender übersichtlich und rasch erfassbar zu gestalten.	S1-7	Schritt

[0081] Es können mehrere der vorstehenden Abbruchbedingungen kombiniert werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass der Pfad 126 bis zu einem Ende der Trajektorie 122 bestimmt wird.

[0082] Wird das Verfahren kontinuierlich ausgeführt, können die Schritte beispielsweise einzeln, teilweise und/oder alle nacheinander und/oder parallel zueinander ausgeführt werden. Wird das Verfahren wiederholt ausgeführt, kann das Verfahren von neuem oder vorzugsweise mit dem Schritt S2 neu ausgeführt werden.

[0083] Die Beschreibung der Ausführungsform enthält optionale Merkmale und/oder vorteilhafte Weiterbildungen. Mit dem beschriebenen Verfahren ist es möglich, einen Pfad zu erzeugen und bereitzustellen, dessen Anzeige mit einer Fahrbahn oder einer Darstellung der Fahrbahn übereinstimmt. Somit kann ein Fahrer den zu fahrenden Pfad einfach und zuverlässig erfassen. Dies erhöht eine Akzeptanz durch einen Verbraucher und verbessert letztlich auch die Sicherheit.

[0084] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, ist sie vielfältig modifizierbar.

BEZUGSZEICHENLISTE

100	Fahrzeug
102	Kamera
104	Empfänger
106	Steuereinrichtung
108	Blickfeldanzeige
110	Fahrbahn
112	Neigung
114	Neigung
116	Chassis
118	Bildschirm
120	Verfahren
122	Trajektorie

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102017115991 A1 [0002]
- DE 102013215960 A1 [0003]
- US 9026263 B2 [0004]
- WO 7774976 A1 [0005]
- US 20120173069 A1 [0006]

Patentansprüche

1. Verfahren (120) zum Bereitstellen eines anzeigbaren Pfads (126) für ein Fahrzeug (100), aufweisend die Schritte:

Bereitstellen (S1) einer Trajektorie (122), welche mehrere Datensätze (124) enthält, die jeweils eine Position in drei Dimensionen angeben;

Erfassen (S2) einer Ist-Position des Fahrzeugs (100), insbesondere in drei Dimensionen; Bestimmen (S5) eines dreidimensionalen Pfads (126) von der Ist-Position entlang der Trajektorie (122); und Ausgeben (S7) des Pfads (126) an eine Anzeige (108, 118).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trajektorie (122) eine trainierte Trajektorie ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ausgeben (S7) des Pfads (126) bei und/oder kurz vor einem automatischen Nachfahren der trainierten Trajektorie erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trajektorie (122) mit Hilfe von zumindest einem optischen Sensor trainiert und/oder automatisch nachgefahren wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der ausgegebene Pfad (126) zumindest eine Richtungsänderung um eine Fahrzeugquerachse umfasst.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**, Bestimmen (S3) einer Ist-Ausrichtung des Fahrzeugs (100) um eine Fahrzeughochachse und um eine Fahrzeugquerachse; wobei der dreidimensionale Pfad (126) derart bestimmt wird, dass ein Anfang des Pfads (126) parallel zu der Ist-Ausrichtung.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erfassen (S2) der Ist-Position enthält: ein Erfassen wenigstens eines Signals eines Positionbestimmungssystems, insbesondere eines Satellitengestützten Positionbestimmungssystems, und/oder ein Erfassen eines die Neigung des Fahrzeugs (100) anzeigenden Neigungssignals, und ein Bestimmen einer Höhe der Ist-Position auf Grundlage des erfassten Signals.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erfassen (S2) der Ist-Position das Erfassen eines die Neigung des Fahrzeugs (100) anzeigenden Neigungssignals enthält, wobei die Ist-Ausrichtung des

Fahrzeugs (100) um die Fahrzeugquerachse anhand der erfassten Neigung bestimmt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schritte (S1 - S7) des Verfahrens kontinuierlich oder mehrmals wiederholt ausgeführt werden, wobei das Bestimmen des dreidimensionalen Pfads (126) vorzugsweise ein Aktualisieren des dreidimensionalen Pfads (126) enthält und/oder ist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren (120) enthält: Erfassen (S4) eines Bildes, welches einen in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug (100) liegenden Bereich wiedergibt, und Erstellen (S6) eines überlagerten Bildes durch Überlagern einer Darstellung des Pfads (126) über das erfasste Bild, wobei das Ausgeben (S7) des Pfads ein Ausgeben des überlagerten Bildes enthält und/oder ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ist-Ausrichtung des Fahrzeugs entsprechend zu einer Ausrichtung einer zum Aufnehmen in einer Fahrtrichtung des Fahrzeugs (100) angeordneten und/oder vorgesehenen Kamera (102) und/oder einer Ausrichtung eines Blickfelds eines Fahrers durch eine Blickfeldanzeige (108) bestimmt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erfassen (S3) der Ist-Ausrichtung des Fahrzeugs (100) um die Fahrzeughochachse ein Auswerten eines Sensorsignals, ein Auswerten einer zuletzt gefahrenen Strecke und/oder ein Auswerten der Trajektorie (122) an der Ist-Position enthält und/oder ist.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Pfad (126) höchstens bis zu einer voreingestellten maximalen Länge bestimmt wird.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Pfad (126) höchstens bis zu einer voreingestellten maximalen Winkelabweichung von der Ist-Ausrichtung des Fahrzeugs (100) um die Fahrzeughochachse bestimmt wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Pfad (126) höchstens bis zu einer voreingestellten maximalen Winkelabweichung von der Ist-Ausrichtung des Fahrzeugs (100) um die Fahrzeugquerachse bestimmt wird.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Pfad (126) höchstens bis zu einer voreingestellten

maximalen Abweichung von der Ist-Position des Fahrzeugs (100) in der Höhendimension bestimmt wird.

17. Computerprogrammprodukt, aufweisend Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen veranlassen, das Verfahren (120) nach einem der Ansprüche 1-16 auszuführen.

18. Steuereinrichtung (106) für ein Fahrzeug (100), welche zum Ausführen des Verfahrens (120) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 eingerichtet ist.

19. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 16 und/oder der Steuereinrichtung nach Anspruch 16 in einem Fahrzeug (100), insbesondere einem Personenkraftwagen.

20. Fahrzeug (100) aufweisend eine Steuereinrichtung (106) nach Anspruch 18.

21. Fahrzeug (100) nach Anspruch 20, ferner aufweisend eine Blickfeldprojektionsanzeige (108), welche mit der Steuereinrichtung (106) zum Anzeigen des Pfads (126) verbunden ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

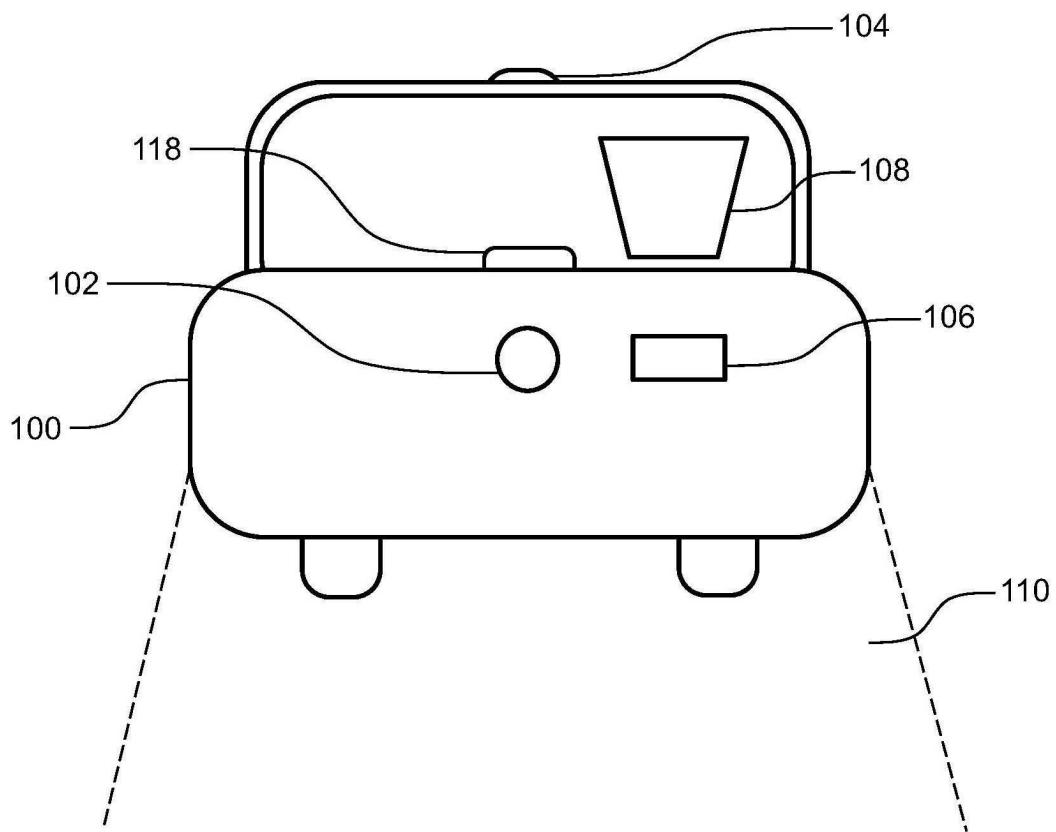


FIG. 1

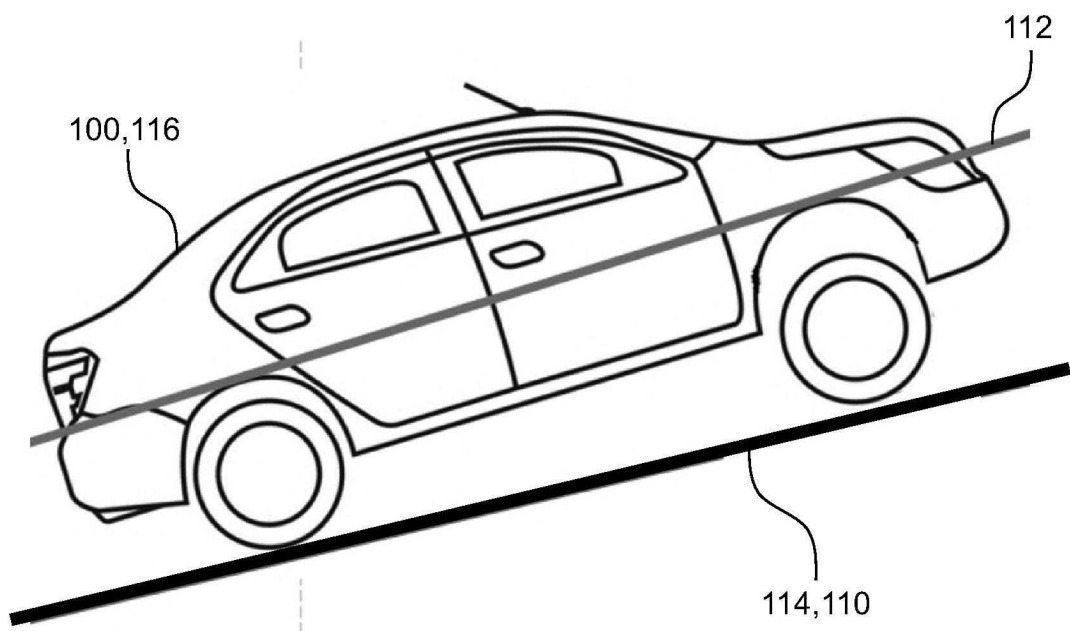


FIG. 2

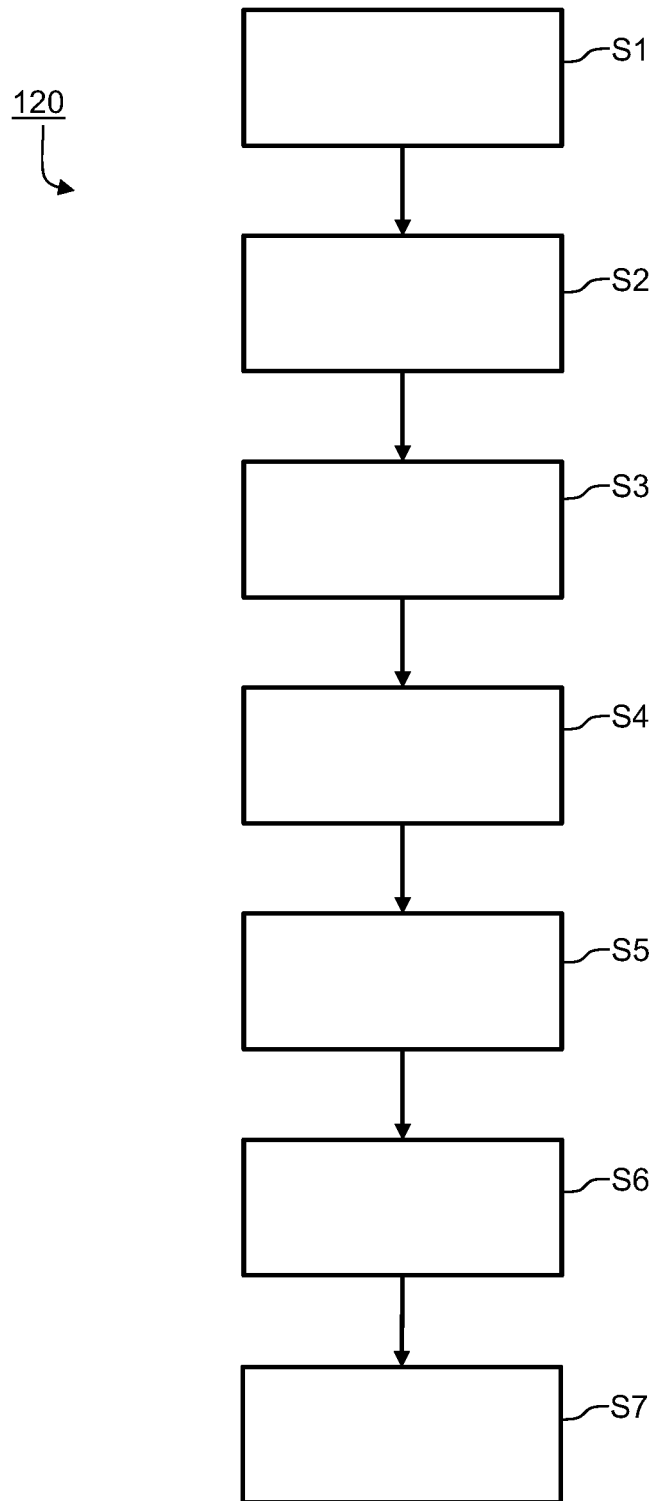


FIG. 3

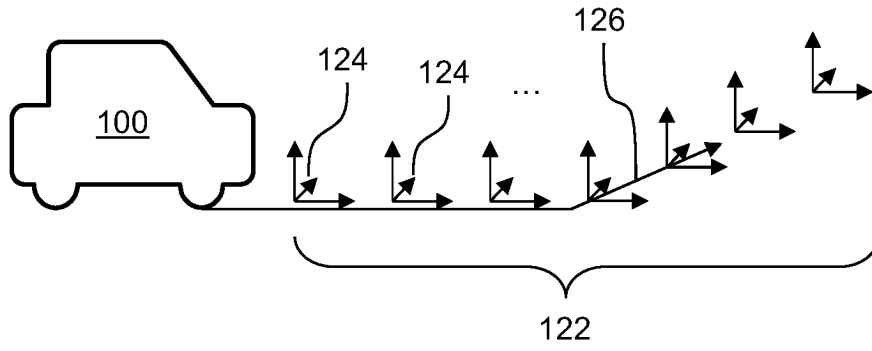


FIG. 4

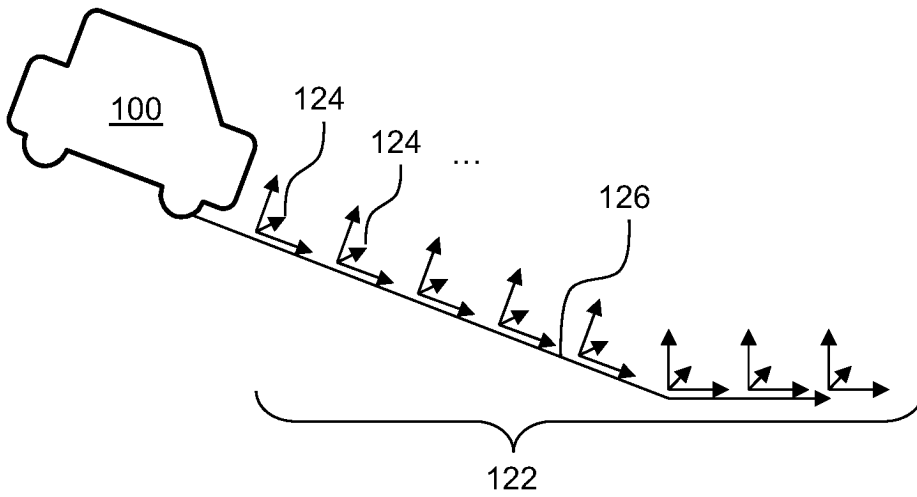


FIG. 5

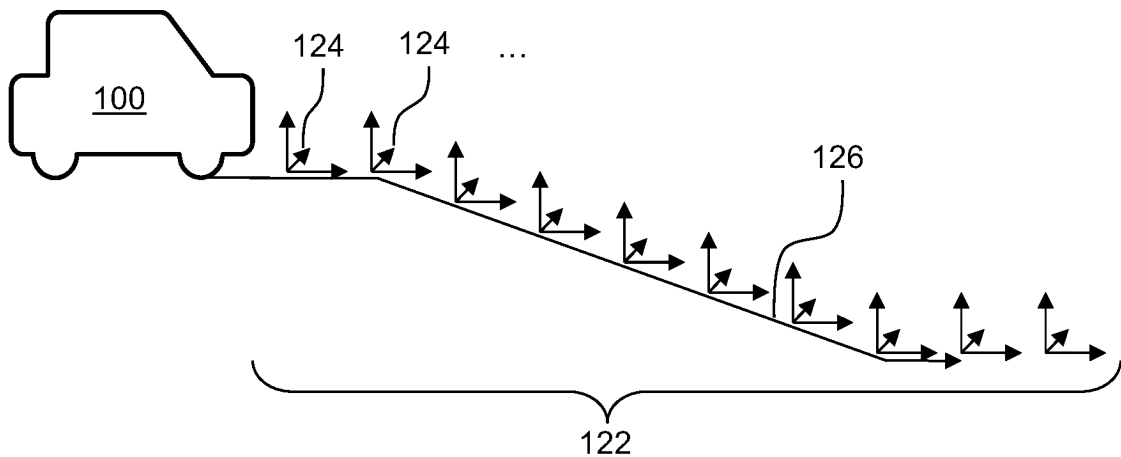


FIG. 6