

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
04. April 2019 (04.04.2019)

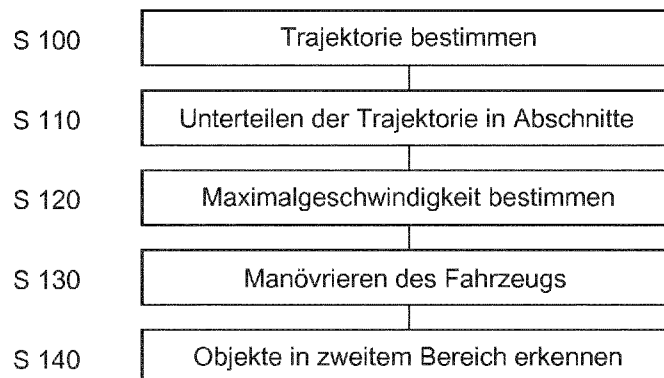


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/063343 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: *B62D 15/02* (2006.01) *B60W 30/06* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/075125
- (22) Internationales Anmeldedatum: 18. September 2018 (18.09.2018)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2017 122 426.2
27. September 2017 (27.09.2017) DE
- (71) Anmelder: VALEO SCHALTER UND SENSOREN GMBH [DE/DE]; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).
- (72) Erfinder: LENK, Dominik; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

(54) Title: CONTROL WITH PRESCRIPTION OF A SPEED PROFILE

(54) Bezeichnung: STEUERUNG MIT VORGABE EINES GESCHWINDIGKEITSPROFILS



S100 Determine trajectory
S110 Divide the trajectory into sections
S120 Determine maximum speed
S130 Manoeuvre the vehicle
S140 Detect objects in the second region

Fig.3

(57) Abstract: The invention relates to a method for manoeuvring a vehicle (10) with prescription of a speed profile (40) along a trajectory (30), comprising the steps of determining the trajectory (30) for the movement of the vehicle (10), dividing the trajectory (30) into a multiplicity of sections (42, 44, 46), determining a maximum speed for each section (42, 44, 46) of the trajectory (30) in order to form the speed profile (40), manoeuvring the vehicle (10) along the trajectory (30), comprising determining a target speed change taking into account the speed profile (40), wherein the method comprises an additional step of producing a prediction of a position of the vehicle (10) along the trajectory (30) and a speed of the vehicle (10), and the determination of a target speed change taking into account the speed profile (40), comprises determining the target speed change while additionally taking into account the prediction of



WO 2019/063343 A1

RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

the position of the vehicle (10) along the trajectory (30) and the speed of the vehicle (10). The invention also relates to a driver assistance system (12) for a vehicle (10), in particular as a parking assistance system (12) for carrying out an autonomous parking process for the vehicle (10), wherein the driver assistance system (12) is designed to carry out the above method. The invention also relates to a vehicle (10) having a driver assistance system (12) as above.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Manövrieren eines Fahrzeugs (10) mit Vorgabe eines Geschwindigkeitsprofils (40) entlang einer Trajektorie (30), umfassend die Schritte Bestimmen der Trajektorie (30) zum Bewegen des Fahrzeugs (10), Unterteilen der Trajektorie (30) in eine Mehrzahl Abschnitte (42, 44, 46), Bestimmen einer Maximalgeschwindigkeit für jeden Abschnitt (42, 44, 46) der Trajektorie (30) zur Bildung des Geschwindigkeitsprofils (40), Manövrieren des Fahrzeugs (10) entlang der Trajektorie (30), umfassend ein Bestimmen einer Sollgeschwindigkeitsänderung unter Berücksichtigung des Geschwindigkeitsprofils (40), wobei das Verfahren einen zusätzlichen Schritt eines Erstellens einer Prognose einer Position des Fahrzeugs (10) entlang der Trajektorie (30) und einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs (10) umfasst, und das Bestimmen einer Sollgeschwindigkeitsänderung unter Berücksichtigung des Geschwindigkeitsprofils (40) ein Bestimmen der Sollgeschwindigkeitsänderung unter zusätzlicher Berücksichtigung der Prognose der Position des Fahrzeugs (10) entlang der Trajektorie (30) und der Geschwindigkeit des Fahrzeugs (10) umfasst. Die Erfindung betrifft außerdem ein Fahrerassistenzsystem (12) für ein Fahrzeug (10), insbesondere als Parkassistenzsystem (12) zur Durchführung eines autonomen Parkvorgangs für das Fahrzeug (10), wobei das Fahrerassistenzsystem (12) ausgeführt ist, das obige Verfahren durchzuführen. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Fahrzeug (10) mit einem obigen Fahrerassistenzsystem (12).

Steuerung mit Vorgabe eines Geschwindigkeitsprofils

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Manövrieren eines Fahrzeugs mit Vorgabe eines Geschwindigkeitsprofils entlang einer Trajektorie, umfassend die Schritte Bestimmen der Trajektorie zum Bewegen des Fahrzeugs, Unterteilen der Trajektorie in eine Mehrzahl Abschnitte, Bestimmen einer Maximalgeschwindigkeit für jeden Abschnitt der Trajektorie zur Bildung des Geschwindigkeitsprofils, Manövrieren des Fahrzeugs entlang der Trajektorie, umfassend ein Bestimmen einer Sollgeschwindigkeitsänderung unter Berücksichtigung des Geschwindigkeitsprofils.

Auch betrifft die vorliegende Erfindung ein Fahrerassistenzsystem für ein Fahrzeug, insbesondere als Parkassistenzsystem zur Durchführung eines autonomen Parkvorgangs für das Fahrzeug, wobei das Fahrerassistenzsystem ausgeführt ist, das obige Verfahren durchzuführen.

Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Fahrzeug mit einem obigen Fahrerassistenzsystem.

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Verfahren bekannt, um einen Führer eines Fahrzeugs in verschiedenen Fahrsituationen zu unterstützen. Solche Verfahren werden üblicherweise mit einem Fahrerassistenzsystem für solche Fahrzeuge bereitgestellt.

Solche Verfahren zur Manövrieren eines Fahrzeugs und entsprechende Fahrerassistenzsysteme sind für verschiedenste Aufgaben bekannt, beispielsweise zum Parken des Fahrzeugs entlang einer Trajektorie in einer Parkposition. Dabei können beispielsweise mit Hilfe von Umgebungssensoren Parkpositionen erkannt werden. Darüber hinaus kann auch die Umgebung erfasst werden. Ausgehend von diesen Informationen kann eine Trajektorie von einer aktuellen Position des Fahrzeugs zum Einparken des Fahrzeugs in der Parklücke bestimmt werden.

Auch kann die Parkposition mit einer dazugehörigen Trajektorie von dem Fahrzeug gelernt werden, beispielsweise indem ein entsprechender Parkvorgang mit dem

Fahrzeug durchgeführt und eine dabei genutzte Trajektorie gespeichert wird. Dabei werden von Umgebungssensoren Umgebungsinformationen erfasst und bereitgestellt.

Dabei ist es beispielsweise bekannt, dass das Fahrzeug mit Hilfe des Fahrerassistenzsystems semi-autonom in der Parkposition geparkt wird, und auch wieder die Parkposition verlässt. In diesem Fall kann das Fahrerassistenzsystem beispielsweise einen Eingriff in die Lenkung übernehmen, d.h. eine Querführung des Fahrzeugs, und der Führer des Fahrzeugs betätigt Gaspedal und Bremse, um eine Bewegung des Fahrzeugs in Längsrichtung zu steuern, d.h. eine Längsführung des Fahrzeugs zu steuern.

Darüber hinaus sind Verfahren und Fahrerassistenzsysteme bekannt, bei denen das Fahrzeug autonom bzw. vollautonom in der Parkposition geparkt wird. In diesem Fall übernimmt das Fahrerassistenzsystem des Fahrzeugs zusätzlich zu der Querführung auch die Längsführung beim Einparkvorgang. Dies bedeutet, dass das Fahrerassistenzsystem zusätzlich zu einem Eingriff in die Lenkung auch einen Eingriff in den Antrieb und/oder die Bremsanlage des Fahrzeugs durchführt. Dabei ist unter anderem bekannt, dass ausgehend von der ermittelten Trajektorie zum Einparken des Kraftfahrzeugs in der Parklücke ein Verlauf des Lenkwinkels für die Bewegung des Kraftfahrzeugs entlang der Trajektorie vorhergesagt wird. Zusätzlich kann ein Geschwindigkeitsprofil für die Bewegung des Kraftfahrzeugs entlang der Trajektorie ermittelt werden.

Dabei kann das Geschwindigkeitsprofil erstellt werden, indem die Trajektorie in mehrere Abschnitte unterteilt wird. Diese Unterteilung kann beispielsweise in Abhängigkeit von dem Verlauf des Lenkwinkels erfolgen. Darauf basierend kann für jeden Abschnitt eine Maximalgeschwindigkeit vorgegeben werden, woraus sich in Kombination das Geschwindigkeitsprofil für die Trajektorie insgesamt bestimmen lässt. Zusätzlich kann für Übergänge zwischen aufeinanderfolgenden Abschnitten eine Geschwindigkeitsänderung zwischen den Maximalgeschwindigkeiten der benachbarten Abschnitte vorgegeben werden.

In diesem Zusammenhang ist aus der DE 10 2004 054 437 B4 ein Verfahren zur automatischen Steuerung und/oder Regelung einer Bewegung eines Fahrzeugs während eines Einparkvorgangs bekannt. Das Verfahren zur automatischen Steuerung

und/oder Regelung einer Bewegung eines Fahrzeuges während eines Einparkvorganges wird mittels eines Einparksystems durchgeführt. Das Einparksystem umfasst zumindest eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte Festlegen einer Soll-Strecke, der von dem Fahrzeug während eines Einparkvorganges gefolgt werden soll; Berechnen mittels der Steuer- und/oder Regeleinrichtung von zumindest einem Sollwert eines Längsbewegungsparameters in Abhängigkeit von zumindest einem Querbewegungsparameter und einer Position des Fahrzeugs entlang der Soll-Strecke, wobei der Längsbewegungsparameter eine Längsgeschwindigkeit v des Fahrzeugs und der Querbewegungsparameter einen Lenkwinkel des Fahrzeugs und/oder einen Lenkwinkel eines Mittels zur Beeinflussung des Lenkwinkels des Fahrzeugs beschreibt; und Vollautomatisches Steuern und/oder Regeln des Längsbewegungsparameters und des Querbewegungsparameters mittels der Steuer- und/oder Regeleinrichtung, wobei zumindest zeitweise während des Einparkvorgangs zumindest ein Sollwert einer zeitlichen Ableitung des Querbewegungsparameters in Abhängigkeit von dem Längsbewegungsparameter und/oder der Position des Fahrzeugs entlang der Soll-Strecke berechnet wird.

Außerdem sind aus der DE 10 2014 220 300 A1 ein Rangierassistent und ein Rangierassistenzverfahren für ein Kraftfahrzeug bekannt. Ein Verfahren zum Überwachen des Abstandes eines Kraftfahrzeuges zu einem Hindernis umfasst folgende Schritte Prädizieren einer ersten Trajektorie, entlang der sich das Kraftfahrzeug bewegen wird; Erfassen eines Hindernisses; Ermitteln des prädizierten Abstandes des Kraftfahrzeuges zu dem Hindernis, wenn sich das Kraftfahrzeug entlang der ersten Trajektorie bewegt; Ermitteln einer maximal zulässigen Passiergeschwindigkeit in Abhängigkeit des prädizierten Abstandes, mit dem das Kraftfahrzeug entlang der ersten Trajektorie das Hindernis passieren darf; Ermitteln einer prädizierten Ist-Geschwindigkeit, mit der sich das Kraftfahrzeug entlang der ersten Trajektorie das Hindernis passieren wurde; Falls die prädizierte Ist-Geschwindigkeit die maximal zulässige Passiergeschwindigkeit überschreitet, Verzögern des Kraftfahrzeuges mit einer Verzögerung, die so gewählt ist, dass die Geschwindigkeit auf die maximale Passiergeschwindigkeit reduziert wird, wenn das Kraftfahrzeug entlang der ersten Trajektorie das Hindernis passiert.

Ausgehend von dem oben genannten Stand der Technik liegt der Erfindung somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Manövrieren eines Fahrzeuges mit Vorgabe eines

Geschwindigkeitsprofils entlang einer Trajektorie, ein Fahrerassistenzsystem für ein Fahrzeug zur Durchführung dieses Verfahrens und ein Fahrzeug mit einem solchen Fahrerassistenzsystem anzugeben, die eine zuverlässige Längsführung eines Fahrzeugs gemäß eines bestimmten Geschwindigkeitsprofils ermöglichen und Abweichungen einer Istgeschwindigkeit des Fahrzeug von dem Geschwindigkeitsprofil wie auch Schwingen der Istgeschwindigkeit zu reduzieren oder darüber hinaus zu vermeiden.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß ist somit ein Verfahren zum Manövrieren eines Fahrzeugs mit Vorgabe eines Geschwindigkeitsprofils entlang einer Trajektorie angegeben, umfassend die Schritte Bestimmen der Trajektorie zum Bewegen des Fahrzeugs, Unterteilen der Trajektorie in eine Mehrzahl Abschnitte, Bestimmen einer Maximalgeschwindigkeit für jeden Abschnitt der Trajektorie zur Bildung des Geschwindigkeitsprofils, Manövrieren des Fahrzeugs entlang der Trajektorie, umfassend ein Bestimmen einer Sollgeschwindigkeitsänderung unter Berücksichtigung des Geschwindigkeitsprofils, wobei das Verfahren einen zusätzlichen Schritt eines Erstellens einer Prognose einer Position des Fahrzeugs entlang der Trajektorie und einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs umfasst, und das Bestimmen einer Sollgeschwindigkeitsänderung unter Berücksichtigung des Geschwindigkeitsprofils ein Bestimmen der Sollgeschwindigkeitsänderung unter zusätzlicher Berücksichtigung der Prognose der Position des Fahrzeugs entlang der Trajektorie und der Geschwindigkeit des Fahrzeugs umfasst.

Erfindungsgemäß ist außerdem ein Fahrerassistenzsystem für ein Fahrzeug angegeben, insbesondere als Parkassistenzsystem zur Durchführung eines autonomen Parkvorgangs für das Fahrzeug, wobei das Fahrerassistenzsystem ausgeführt ist, das obige Verfahren durchzuführen.

Weiter ist erfindungsgemäß ein Fahrzeug mit einem obigen Fahrerassistenzsystem angegeben.

Grundidee der vorliegenden Erfindung ist es also, Fehler bei der Umsetzung des Geschwindigkeitsprofils bei der Längssteuerung des Fahrzeugs zu vermeiden, indem die Längssteuerung durch die Prognose, d.h. eine vorausschauende Ermittlung der Position des Fahrzeugs, eine Toleranz gegenüber einem realen Verhalten des Fahrzeugs aufweist. Beim Umsetzen der Sollbeschleunigung kann es fahrzeugbedingt zu deutlichen Verzögerungen und Fehlern kommen. Durch die Vorausschau wird somit beispielsweise eine Kompensation der Trägheit der Längsführung des Fahrzeugs erreicht. Auch ist das System durch die Vorausschau insgesamt toleranter gegenüber Fehlern bei einer Umsetzung der Sollbeschleunigung. Darüber hinaus sind die Verzögerungen und Fehler nicht nur abhängig von einem Fahrzeugtyp, d.h. beispielsweise einem Hersteller und einem Modell, sondern darüber hinaus von jedem einzelnen Fahrzeug. Zusätzlich können Umwelteinflüsse wie beispielsweise Regen oder Schnee zu Verzögerungen und Fehlern führen. Dadurch können die Verzögerungen nur sehr eingeschränkt vorab bestimmt und bei einer Umsetzung der Steuerung bereits vorab berücksichtigt werden. Fehler können generell nur sehr eingeschränkt vorab berücksichtigt werden bei der Längssteuerung.

Bei der Längssteuerung des Fahrzeugs ist es darüber hinaus wichtig, dass das Fahrzeug Limitierungen in Beschleunigung und Beschleunigungsänderung einhält, um beispielsweise einen spürbaren „Ruck“ beim Fahren zu vermeiden. Dies kann mit der Prognose und der darauf basierenden Längssteuerung zuverlässig umgesetzt werden.

Das Manövrieren des Fahrzeugs betrifft hier im Kern die Längssteuerung des Fahrzeugs, d.h. Beschleunigen und Verzögern des Fahrzeugs. Allerdings kann zusätzlich eine Quersteuerung erfolgen, d.h. das Fahrzeug wird autonom gelenkt.

Die Trajektorie ist eine vorgegebene Strecke, die von dem Fahrzeug mit dem entsprechenden Fahrerassistenzsystem zurückzulegen ist, also eine Route, die bei aktuellen Fahrerassistenzsystemen meist eine insgesamt kurze Fahrtstrecke von weniger als einem Kilometer umfasst. Prinzipiell kann die Trajektorie aber auch eine längere Strecke von mehr als einem Kilometer umfassen. Die Trajektorie kann von dem Fahrerassistenzsystem selber ermittelt oder beispielsweise gelernt werden. Auch kann die Trajektorie über einen Server an das Fahrerassistenzsystem übertragen werden.

Das Unterteilen der Trajektorie in eine Mehrzahl Abschnitte betrifft eine Unterteilung in Abschnitt mit einer gleichbleibenden Maximalgeschwindigkeit, beispielsweise Abschnitte zur Geradeausfahrt oder Abschnitte zur Kurvenfahrt. Darauf basierend kann für jeden Abschnitt die Maximalgeschwindigkeit ermittelt werden. Die Maximalgeschwindigkeit ist für Kurvenfahrt üblicherweise geringer als für Geradeausfahrt.

Um das Fahrzeug entlang der Trajektorie zu manövrieren, wird basierend auf dem Geschwindigkeitsprofil, insbesondere beim Übergang eines Abschnitts zu einem anderen, die Sollgeschwindigkeitsänderung bestimmt. Es wird eine Differenz der Istgeschwindigkeit zu der Sollgeschwindigkeit ermittelt, und basierend auf einer Differenz wird die Sollgeschwindigkeitsänderung bestimmt.

Das Erstellen einer Prognose einer Position des Fahrzeugs entlang der Trajektorie und einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs betrifft eine Vorausschau, an welcher Stelle sich das Fahrzeug zu einem zukünftigen Zeitpunkt befindet. Entsprechend kann eine Sollgeschwindigkeit zum Zeitpunkt der Prognose gemäß des Geschwindigkeitsprofils bestimmt und zusätzlich zur Bestimmung einer aktuellen Sollgeschwindigkeitsänderung herangezogen werden.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Schritt des Erstellens einer Prognose einer Position des Fahrzeugs entlang der Trajektorie und einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs ein Erstellen der Prognose basierend auf einer aktuellen Position, einer aktuellen Geschwindigkeit und/oder einer aktuellen Sollgeschwindigkeitsänderung umfasst. Basierend auf einem oder mehreren der Parameter Position, aktuelle Geschwindigkeit und aktuelle Sollgeschwindigkeitsänderung kann die beispielsweise eine zukünftige Position des Fahrzeugs gemäß des Geschwindigkeitsprofils bestimmt werden. Daraus kann insbesondere eine zukünftige Sollgeschwindigkeit mit einer hohen Sicherheit bestimmt werden.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Schritt des Erstellens einer Prognose einer Position des Fahrzeugs entlang der Trajektorie und einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs ein Erstellen der Prognose unter Berücksichtigung einer Verzögerungszeit des Fahrzeugs zur Änderung der Geschwindigkeit. Die Verzögerungszeit entspricht einer üblichen Trägheit des Fahrzeugs zur Umsetzung

einer Sollgeschwindigkeitsänderung. Die kann abhängig von dem Modell, dem verwendeten Fahrzeug selber oder auch Umgebungsbedingungen unterschiedlich sein. Vorzugsweise ist die Verzögerungszeit entsprechend groß gewählt, um diese Faktoren abzudecken. Vorzugsweise gibt die Verzögerungszeit einen Wert an, der unterhalb eines Zeitpunkt für die Prognose liegt. Damit greift die Prognose über den Zeitraum der möglichen Verzögerungszeit hinaus, wodurch eine entsprechende Steuerung zuverlässig und stabil implementiert werden kann. Die Vorausschau ist also zumindest geringfügig größer gewählt als die Verzögerungszeit, um typisch auftretende Verzögerungen kompensieren zu können.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Schritt des Erstellens Prognose unter Berücksichtigung einer Verzögerungszeit des Fahrzeugs zur Änderung der Geschwindigkeit ein Erstellen der Prognose unter Berücksichtigung einer Verzögerungszeit zum Beschleunigen des Fahrzeugs und einer davon unabhängigen Verzögerungszeit zum Verzögern des Fahrzeugs umfasst. Die Verzögerungszeit kann in der Praxis unterschiedlich sein für das Beschleunigen und das Verzögern des Fahrzeugs. Diese unterschiedlichen Verzögerungszeiten können beispielsweise individuell für das Beschleunigen und das Verzögern berücksichtigt werden, indem die Prognose abhängig von einer ermittelten Beschleunigung oder Verzögerung unterschiedlich ausgeführt wird. Alternativ kann die größere der beiden Verzögerungszeiten als Standardwert für alle Fahrsituationen herangezogen werden. Die Prognose greift in jedem Fall weiter als die entsprechende Verzögerungszeit.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Schritt des Erstellens Prognose unter Berücksichtigung einer Verzögerungszeit des Fahrzeugs zur Änderung der Geschwindigkeit ein Erstellen der Prognose unter Berücksichtigung einer konstanten Verzögerungszeit des Fahrzeugs. Die Verzögerungszeit wird also unabhängig von Umgebungsbedingungen, Fahrzeug, Fahrtrichtung, beabsichtigter Beschleunigung oder Verzögerung, oder ähnlichem fest eingestellt, so dass die Prognose immer über diese Verzögerungszeit hinausgeht. Dies ermöglicht eine einfache Implementierung der Prognose und der darauf basierenden Längssteuerung.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Schritt des Erstellens der Prognose unter Berücksichtigung einer Verzögerungszeit des Fahrzeugs zur Änderung der Geschwindigkeit ein Parametrisieren der Verzögerungszeit. Durch das

Parametrisieren kann die Verzögerungszeit beispielsweise abhängig von wenigstens einer Bedingung aus einer Gruppe von Bedingungen umfassend Umgebungsbedingungen, Fahrzeug, Fahrtrichtung, beabsichtigter Beschleunigung oder Verzögerung, oder ähnlichem parametrisiert werden, wobei die Prognose immer über die parametrisierte Verzögerungszeit hinausgeht. Dies ermöglicht eine besonders zuverlässige Implementierung der Prognose und der darauf basierenden Längssteuerung. In Simulation und Praxis hat sich dabei herausgestellt, dass mit einer parametrisierten Verzögerungszeit auch unter zusätzlicher von möglichen Fehlern einer nachfolgenden Regelung zur Umsetzung der Sollgeschwindigkeitsänderung, d.h. das Fahrzeug setzt mal eine größere Beschleunigung/Verzögerung um als gefordert, und mal eine geringere, sehr gute Ergebnisse erzielt werden können.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist das Fahrerassistenzsystem eine Schnittstelle zur Verbindung mit einer Beschleunigungsschnittstelle des Fahrzeugs auf. In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist das Fahrzeug eine Beschleunigungsschnittstelle zur Verbindung des Fahrzeugs mit einer Schnittstelle des Fahrerassistenzsystems auf. Eine solche Beschleunigungsschnittstelle wird heutzutage in immer mehr Fahrzeugen zur Verfügung gestellt, um eine Implementierung verschiedener Fahrerassistenzsysteme zu ermöglichen. Die Schnittstelle ist für eine Übertragung von Befehlen für eine positive wie auch eine negative Beschleunigung ausgeführt. Über die Schnittstelle kann somit auf einfache Weise eine Längssteuerung des Fahrzeugs mit dem Fahrerassistenzsystem realisiert werden.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegende Zeichnung anhand bevorzugter Ausführungsformen näher erläutert. Die dargestellten Merkmale können sowohl jeweils einzeln als auch in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen. Merkmale verschiedener Ausführungsbeispiele sind übertragbar von einem Ausführungsbeispiel auf ein anderes.

Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs gemäß einer ersten, bevorzugten Ausführungsform mit einem Fahrerassistenzsystem zum automatischen Parken des Fahrzeugs in einer Draufsicht,

- Fig. 2 eine Darstellung des Fahrzeugs aus Fig. 1 in einem Umgebungsbereich mit einer Trajektorie zum automatischen Parken des Fahrzeugs in einer Parkposition als Draufsicht,
- Fig. 3 ein Ablaufdiagramm zum Manövrieren des Fahrzeugs der ersten Ausführungsform mit Vorgabe eines Geschwindigkeitsprofils entlang der Trajektorie,
- Fig. 4 ein Diagramm eines beispielhaften ersten Verlaufs eines Geschwindigkeitsprofils zum Fahren entlang der Trajektorie und eine ermittelte Istgeschwindigkeit,
- Fig. 5 ein Diagramm eines beispielhaften zweiten Verlaufs eines Geschwindigkeitsprofils zum Fahren entlang der Trajektorie und eine ermittelte Istgeschwindigkeit, und
- Fig. 6 ein Diagramm eines beispielhaften dritten Verlaufs eines Geschwindigkeitsprofils zum Fahren entlang der Trajektorie und eine ermittelte Istgeschwindigkeit.

Die Figur 1 zeigt ein Fahrzeug 10 gemäß einer ersten, bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Draufsicht.

Das Fahrzeug 10 umfasst ein Fahrerassistenzsystem 12. Das Fahrerassistenzsystem 12 umfasst wiederum eine Steuerungseinrichtung 14, welche beispielsweise ein elektronisches Steuergerät (ECU – Electronic Control Unit) des Fahrzeugs 10 umfasst. Darüber hinaus umfasst das Fahrerassistenzsystem 12 acht Umgebungssensoren 16, die jeweils als Ultraschallsensoren ausgebildet sind. Dabei sind vier Umgebungssensoren 16 an einem Frontbereich 20 des Fahrzeugs 10 und vier Umgebungssensoren 16 an einem Heckbereich 22 des Fahrzeugs 10 angeordnet. Die Umgebungssensoren 16 sind dazu ausgebildet, Objekte 24 in einem Umgebungsbereich 26 des Fahrzeugs 10 zu erfassen. Die Umgebungssensoren 16 dienen insbesondere dazu, eine relative Lage zwischen Objekten 24 und dem Fahrzeug 10 zu bestimmen. Die Umgebungssensoren 16 sind in diesem Ausführungsbeispiel an

entsprechenden Durchgangsöffnungen in Stoßfängern des Fahrzeugs 10 angeordnet. In einem alternativen Ausführungsbeispiel sind die Umgebungssensoren 16 verdeckt hinter den Stoßfängern angeordnet.

Das Fahrerassistenzsystem 12 weist eine hier nicht explizit dargestellte Schnittstelle zur Verbindung mit einer nicht gezeigten Beschleunigungsschnittstelle des Fahrzeugs 10 auf. Die Schnittstelle ist für eine Übertragung von Befehlen für eine positive wie auch eine negative Beschleunigung zur Längssteuerung des Fahrzeugs 10 mit dem Fahrerassistenzsystem 12 ausgeführt.

Das Fahrerassistenzsystem 12 ist in diesem Ausführungsbeispiel als Parkassistenzsystem zur Durchführung eines autonomen Parkvorgangs für das Fahrzeug 10 gemäß einer Trajektorie 30 ausgeführt. Die Trajektorie 30 ist eine gelernte Trajektorie 30 in diesem Ausführungsbeispiel. Die Trajektorie 30 ist eine vorgegebene Strecke, die von dem Fahrzeug 30 mit dem Fahrerassistenzsystem 12 zurückzulegen ist.

Die Trajektorie 30 ist beispielhaft in Figur 2 dargestellt. Mit Hilfe des Fahrerassistenzsystems 12 soll das Fahrzeug 10 autonom in einer Parkposition 32 geparkt werden. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Trajektorie 30 eine gelernte Trajektorie 30, die das Fahrzeug 10 durch eine Steuerung mit der Steuerungseinrichtung 12 abfährt. Dabei wird der Umgebungsbereich 26 kontinuierlich mit den Umgebungssensoren 16 des Fahrzeugs 10 überwacht. Ein von den Umgebungssensoren 16 überwachter Bereich 34 ist für den Frontbereich 20 und den Heckbereich 22 des Fahrzeugs 10 beispielhaft dargestellt.

Nachstehend wird ein in Fig. 3 dargestelltes Verfahren zum Manövrieren des Fahrzeugs 10 mit Vorgabe eines Geschwindigkeitsprofils 40 entlang der Trajektorie 30 beschrieben. Das Verfahren wird mit dem Fahrzeug 10 und dem Fahrerassistenzsystem 12 der ersten Ausführungsform durchgeführt.

Das Verfahren beginnt in Schritt S100 mit einem Bestimmen der Trajektorie 30 zum Bewegen des Fahrzeugs 10. Im vorliegenden Fall wird die Trajektorie 30 aus einem Speicher für gelernte Trajektorien 30 ausgewählt.

In Schritt S110 wird die Trajektorie 30 in eine Mehrzahl Abschnitte 42, 44, 46 unterteilt. Ein erster Abschnitt 42 der Trajektorie 30 ist als Kurve ausgeführt, ein zweiter Abschnitt 44 der Trajektorie 30 ist als Gerade ausgeführt, die mit einer erhöhten Geschwindigkeit gefahren werden kann, und ein dritter Abschnitt 46 der Trajektorie 30 ist als Gerade ausgeführt, die mit einer niedrigen Geschwindigkeit gefahren werden kann, um das Fahrzeug 10 in der Parkposition 32 zu stoppen

In Schritt S120 wird eine Maximalgeschwindigkeit für jeden Abschnitt 42, 44, 46 der Trajektorie 30 zur Bildung des Geschwindigkeitsprofils 40 bestimmt. Entsprechend wird die Trajektorie 30 in Abschnitte 42, 44, 46 mit einer gleichbleibenden Maximalgeschwindigkeit unterteilt. Darauf wird für jeden Abschnitt 42, 44, 46 die jeweilige Maximalgeschwindigkeit ermittelt, wie oben bereits ausgeführt wurde. Die Maximalgeschwindigkeit ist für Kurvenfahrt in dem ersten Abschnitt 42 geringer als für Geradeausfahrt in dem zweiten Abschnitt 44, und für die Geradeausfahrt des dritten Abschnitts 46 vor dem Erreichen der Parkposition 32 niedriger als für die Geradeausfahrt in dem zweiten Abschnitt 44.

Gemäß Schritte S130 wird das Fahrzeug 10 entlang der Trajektorie 30 manövriert. Das Manövrieren des Fahrzeugs 10 betrifft hier Quersteuerung des Fahrzeugs 10, d.h. das Fahrzeug 10 wird autonom gelenkt, zusammen mit einer Längssteuerung des Fahrzeugs 10, d.h. Beschleunigen und Verzögern des Fahrzeugs 10. Hier soll jedoch lediglich die Längssteuerung des Fahrzeugs 10 betrachtet werden.

Beim Manövrieren des Fahrzeugs 10 entlang der Trajektorie 30 wird jeweils eine Prognose einer Position des Fahrzeugs 10 entlang der Trajektorie 10 und einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs 10 erstellt. Es erfolgt eine Vorausschau, an welcher Stelle der Trajektorie und damit des Geschwindigkeitsprofils 40 sich das Fahrzeug 10 zu einem zukünftigen Zeitpunkt befindet. Die Prognose wird basierend auf einer aktuellen Position, einer aktuellen Geschwindigkeit und einer jeweils aktuellen Sollgeschwindigkeitsänderung erstellt.

Dabei wird die Prognose unter Berücksichtigung einer Verzögerungszeit des Fahrzeugs 10 zur Änderung der Geschwindigkeit erstellt. Die Verzögerungszeit entspricht einer üblichen Trägheit des Fahrzeugs 10 zur Umsetzung einer Sollgeschwindigkeitsänderung. Die Verzögerungszeit gibt einen Wert an, der unterhalb

eines Zeitpunkt für die Prognose liegt, so dass die Prognose über den Zeitraum der Verzögerungszeit hinausgreift.

Die Verzögerungszeit wird dabei als konstante Verzögerungszeit des Fahrzeugs 10. Dabei kann die Verzögerungszeit parametrisiert. Das Parametrisieren erfolgt hier beispielsweise abhängig von wenigstens einer Bedingung aus einer Gruppe von Bedingungen umfassend Umgebungsbedingungen, Fahrzeug 10, Fahrtrichtung, beabsichtigter Beschleunigung oder Verzögerung. Die Prognose geht dabei immer über die parametrisierte Verzögerungszeit hinaus.

Basierend auf der Prognose wird eine Sollgeschwindigkeit zum Zeitpunkt der Prognose gemäß des Geschwindigkeitsprofils 40 bestimmt und zusätzlich zur Bestimmung einer aktuellen Sollgeschwindigkeitsänderung herangezogen.

Die Sollgeschwindigkeitsänderung wird dabei basierend auf dem Geschwindigkeitsprofil 40 und unter zusätzlicher Berücksichtigung der Prognose der Position des Fahrzeugs 10 entlang der Trajektorie 30 und der Geschwindigkeit des Fahrzeugs 10 bestimmt. Die Sollgeschwindigkeitsänderung ist insbesondere beim Übergang zwischen zwei Abschnitten 42, 44, 46 relevant, da sich hier die Geschwindigkeit gemäß Geschwindigkeitsprofil 40 ändert. Allerdings ist die Sollgeschwindigkeitsänderung kontinuierlich zu ermitteln, da immer eine Differenz einer Istgeschwindigkeit 48 zu der Sollgeschwindigkeit vorliegen kann. Die Sollgeschwindigkeitsänderung basiert somit auf einer Differenz zwischen Sollgeschwindigkeit und Istgeschwindigkeit 48, wobei zusätzlich die Prognose berücksichtigt wird.

Umsetzungen der Längssteuerung sind in den Figuren 4 bis 6 dargestellt, die jeweils einen Verlauf des Geschwindigkeitsprofils 40 und die ermittelte Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs 10 beim Fahren entlang der Trajektorie 30 zeigen.

Wie in Fig. 4 dargestellt ist, wird das Geschwindigkeitsprofil 40 bei der Längssteuerung eingehalten. Zum Zeitpunkt $t=0$ und zum Zeitpunkt t_1 erfolgt jeweils eine Änderung der Sollgeschwindigkeit gemäß Geschwindigkeitsprofil 40. Die Änderung der Sollgeschwindigkeit wird durch eine jeweils kontinuierliche Änderung der Istgeschwindigkeit erreicht. Dies entspricht einer idealen Längssteuerung des Fahrzeugs 10 über dessen Beschleunigungsschnittstelle, die in der Praxis aufgrund der

Verzögerungszeit und von Fehlern bei der Geschwindigkeitssteuerung kaum zu erreichen ist.

Fig. 5 zeigt das Geschwindigkeitsprofil 40 bei der Längssteuerung, wobei die Längssteuerung mit einer Prognose unterhalb der Verzögerungszeit erstellt wird. Zum Zeitpunkt $t=0$ und zum Zeitpunkt t_2 erfolgt jeweils eine Änderung der Sollgeschwindigkeit gemäß Geschwindigkeitsprofil 40. Dabei schwingt die Istgeschwindigkeit 48 jeweils um die Sollgeschwindigkeit gemäß Geschwindigkeitsprofil 40. Es stellt sich keine stabile Istgeschwindigkeit 48 ein. Eine solche Längssteuerung des Fahrzeugs 10 ist nicht wünschenswert, da eine zumindest näherungsweise konstante Istgeschwindigkeit 48 wünschenswert ist.

Fig. 6 zeigt das Geschwindigkeitsprofil 40 bei der Längssteuerung, wobei die Längssteuerung mit einer Prognose, d.h. einer Vorausschau, oberhalb der Verzögerungszeit erstellt wird. Zum Zeitpunkt $t=0$ und zum Zeitpunkt t_3 erfolgt jeweils eine Änderung der Sollgeschwindigkeit gemäß Geschwindigkeitsprofil 40. Zum Zeitpunkt der Änderung der Sollgeschwindigkeit schwingt die Istgeschwindigkeit 48 zunächst um die jeweilige Sollgeschwindigkeit gemäß Geschwindigkeitsprofil 40. Allerdings klingt die Schwingung ab und es stellt sich eine näherungsweise stabile Istgeschwindigkeit 48 ein. Eine solche Längssteuerung kann in der Praxis mit dem beschriebenen Verfahren und dem beschriebenen Fahrassistenzsystem 12 erreicht werden.

Bezugszeichenliste

10	Fahrzeug
12	Fahrerassistenzsystem, Parkassistenzsystem
14	Steuerungseinrichtung
16	Umgebungssensor, Ultraschallsensor
20	Frontbereich
22	Heckbereich
24	Objekt
26	Umgebungsbereich
30	Trajektorie
32	Parkposition
34	überwachter Bereich
40	Geschwindigkeitsprofil
42	erster Abschnitt
44	zweiter Abschnitt
46	dritter Abschnitt
48	Istgeschwindigkeit

Patentansprüche

1. Verfahren zum Manövrieren eines Fahrzeugs (10) mit Vorgabe eines Geschwindigkeitsprofils (40) entlang einer Trajektorie (30), umfassend die Schritte Bestimmen der Trajektorie (30) zum Bewegen des Fahrzeugs (10), Unterteilen der Trajektorie (30) in eine Mehrzahl Abschnitte (42, 44, 46), Bestimmen einer Maximalgeschwindigkeit für jeden Abschnitt (42, 44, 46) der Trajektorie (30) zur Bildung des Geschwindigkeitsprofils (40), Manövrieren des Fahrzeugs (10) entlang der Trajektorie (30), umfassend ein Bestimmen einer Sollgeschwindigkeitsänderung unter Berücksichtigung des Geschwindigkeitsprofils (40), dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren einen zusätzlichen Schritt eines Erstellens einer Prognose einer Position des Fahrzeugs (10) entlang der Trajektorie (30) und einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs (10) umfasst, und das Bestimmen einer Sollgeschwindigkeitsänderung unter Berücksichtigung des Geschwindigkeitsprofils (40) ein Bestimmen der Sollgeschwindigkeitsänderung unter zusätzlicher Berücksichtigung der Prognose der Position des Fahrzeugs (10) entlang der Trajektorie (30) und der Geschwindigkeit des Fahrzeugs (10) umfasst.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des Erstellens einer Prognose einer Position des Fahrzeugs (10) entlang der Trajektorie (30) und einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs (10) ein Erstellen der Prognose basierend auf einer aktuellen Position, einer aktuellen Geschwindigkeit und/oder einer aktuellen Sollgeschwindigkeitsänderung umfasst.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des Erstellens einer Prognose einer Position des Fahrzeugs (10) entlang der Trajektorie (30) und einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs (10) ein Erstellen der Prognose unter Berücksichtigung einer Verzögerungszeit des Fahrzeugs (10) zur Änderung der Geschwindigkeit umfasst.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des Erstellens Prognose unter Berücksichtigung einer Verzögerungszeit des Fahrzeugs (10) zur Änderung der Geschwindigkeit ein Erstellen der Prognose unter Berücksichtigung einer Verzögerungszeit zum Beschleunigen des Fahrzeugs (10) und einer davon unabhängigen Verzögerungszeit zum Verzögern des Fahrzeugs (10) umfasst.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des Erstellens Prognose unter Berücksichtigung einer Verzögerungszeit des Fahrzeugs (10) zur Änderung der Geschwindigkeit ein Erstellen der Prognose unter Berücksichtigung einer konstanten Verzögerungszeit des Fahrzeugs (10) umfasst.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des Erstellens der Prognose unter Berücksichtigung einer Verzögerungszeit des Fahrzeugs (10) zur Änderung der Geschwindigkeit ein Parametrisieren der Verzögerungszeit umfasst.
7. Fahrerassistenzsystem (12) für ein Fahrzeug (10), insbesondere als Parkassistenzsystem (12) zur Durchführung eines autonomen Parkvorgangs für das Fahrzeug (10), wobei das Fahrerassistenzsystem (12) ausgeführt ist, das Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche durchzuführen.
8. Fahrerassistenzsystem (12) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrerassistenzsystem (12) eine Schnittstelle zur Verbindung mit einer Beschleunigungsschnittstelle des Fahrzeugs (10) aufweist.
9. Fahrzeug (10) mit einem Fahrerassistenzsystem (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 oder 8.
10. Fahrzeug (10) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass

das Fahrzeug (10) eine Beschleunigungsschnittstelle zur Verbindung des Fahrzeugs (10) mit einer Schnittstelle des Fahrerassistenzsystems (12) aufweist.

1/4

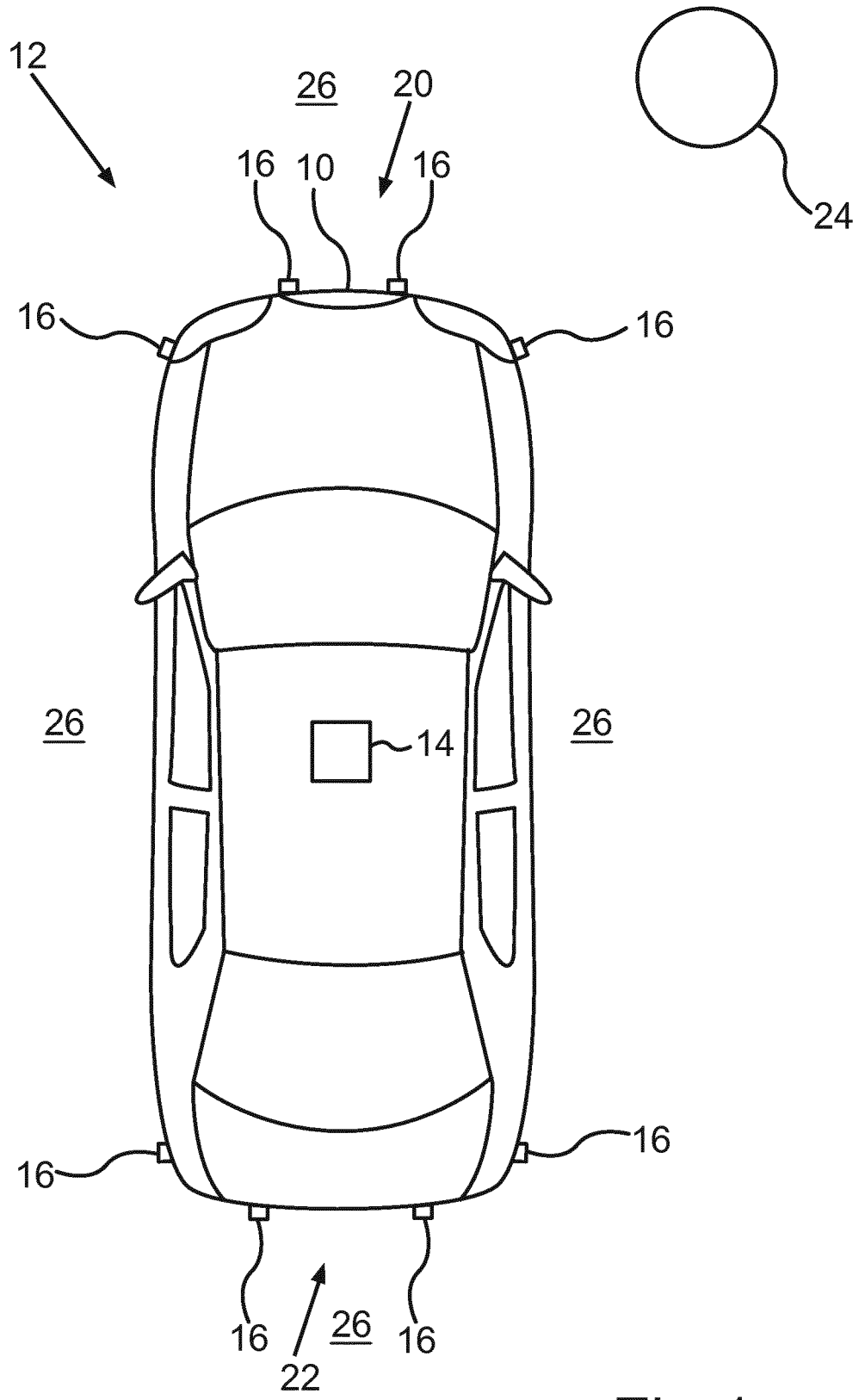


Fig.1

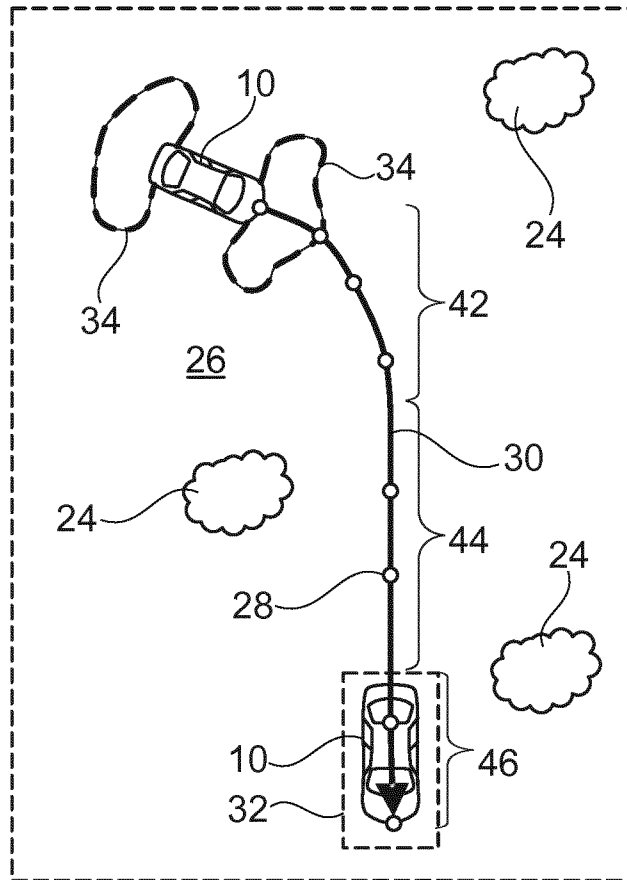


Fig.2

3/4

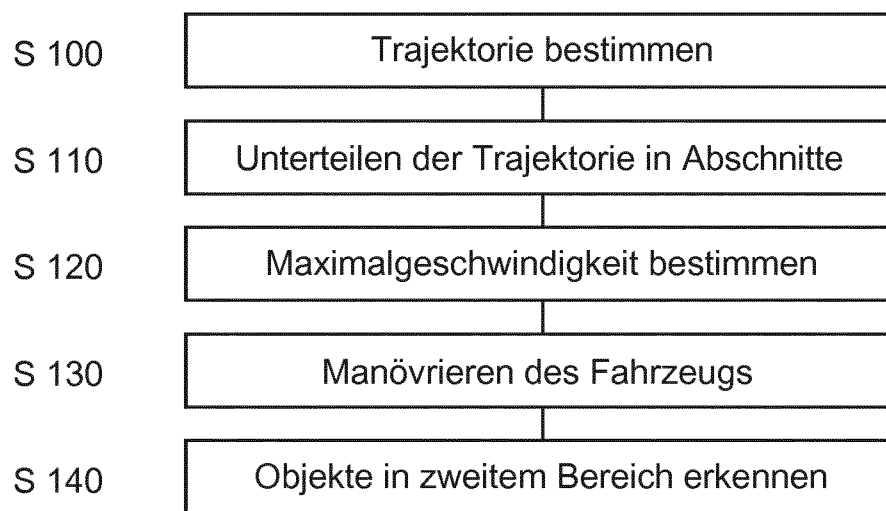


Fig.3

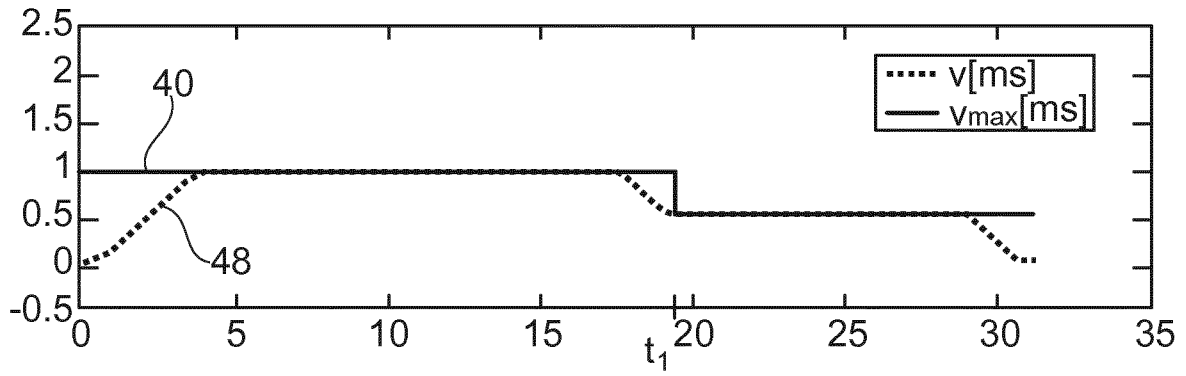


Fig. 4

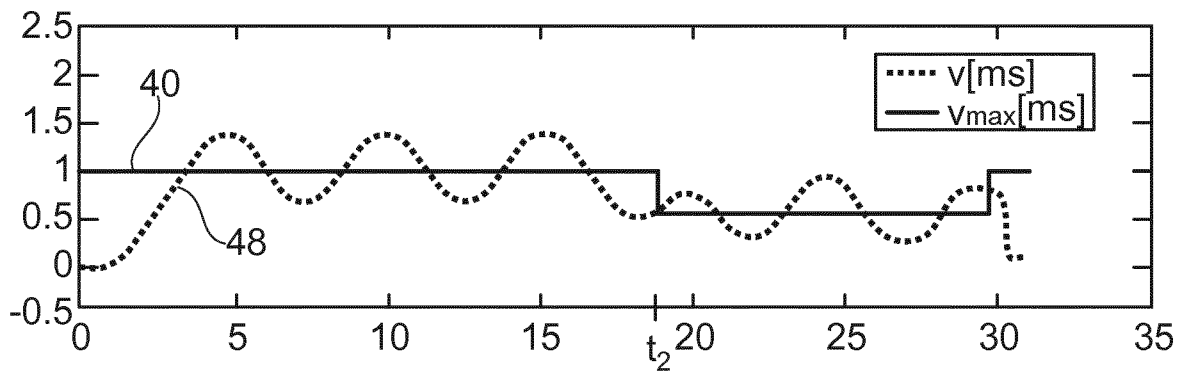


Fig. 5

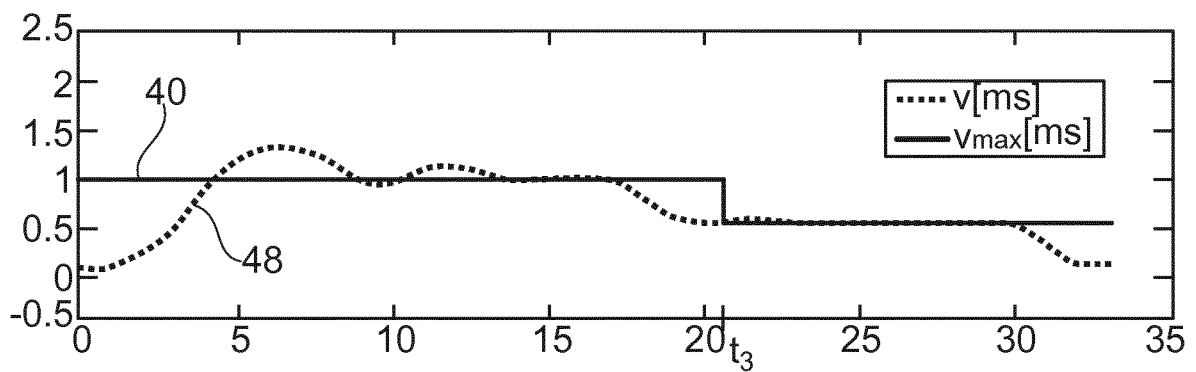


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/075125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B62D 15/02</i> (2006.01)i; <i>B60W 30/06</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B62D; B60W		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2957474 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 23 December 2015 (2015-12-23) paragraphs [0040] - [0042], [0052]; claims; figures	1-10
X	EP 3213981 A1 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]) 06 September 2017 (2017-09-06) paragraph [0011]; claims; figures	1,7,9
A	DE 10030449 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 04 January 2001 (2001-01-04) paragraphs [0053] - [0054]; claims; figures	1-10
A	DE 102014014241 A1 (AUDI AG [DE]) 31 March 2016 (2016-03-31) abstract; claims; figures	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 30 November 2018		Date of mailing of the international search report 11 December 2018
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Ducher, Alban Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/075125

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
EP	2957474	A1	23 December 2015	EP 2957474 A1	23 December 2015
				JP 5949840 B2	13 July 2016
				JP 2016002957 A	12 January 2016
				US 2015367845 A1	24 December 2015
EP	3213981	A1	06 September 2017	DE 102016103899 A1	07 September 2017
				EP 3213981 A1	06 September 2017
DE	10030449	A1	04 January 2001	DE 10030449 A1	04 January 2001
				JP 4109798 B2	02 July 2008
				JP 2001001929 A	09 January 2001
DE	102014014241	A1	31 March 2016	CN 106715223 A	24 May 2017
				DE 102014014241 A1	31 March 2016
				EP 3197737 A1	02 August 2017
				US 2017274899 A1	28 September 2017
				WO 2016045760 A1	31 March 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B62D15/02 B60W30/06
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B62D B60W

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 957 474 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 23. Dezember 2015 (2015-12-23) Absätze [0040] - [0042], [0052]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-10
X	EP 3 213 981 A1 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]) 6. September 2017 (2017-09-06) Absatz [0011]; Ansprüche; Abbildungen -----	1,7,9
A	DE 100 30 449 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 4. Januar 2001 (2001-01-04) Absätze [0053] - [0054]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-10
A	DE 10 2014 014241 A1 (AUDI AG [DE]) 31. März 2016 (2016-03-31) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen -----	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. November 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/12/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Ducher, Alban

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/075125

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2957474	A1	23-12-2015	EP 2957474 A1 23-12-2015
			JP 5949840 B2 13-07-2016
			JP 2016002957 A 12-01-2016
			US 2015367845 A1 24-12-2015

EP 3213981	A1	06-09-2017	DE 102016103899 A1 07-09-2017
			EP 3213981 A1 06-09-2017

DE 10030449	A1	04-01-2001	DE 10030449 A1 04-01-2001
			JP 4109798 B2 02-07-2008
			JP 2001001929 A 09-01-2001

DE 102014014241	A1	31-03-2016	CN 106715223 A 24-05-2017
			DE 102014014241 A1 31-03-2016
			EP 3197737 A1 02-08-2017
			US 2017274899 A1 28-09-2017
			WO 2016045760 A1 31-03-2016
