(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
09. November 2023 (09.11.2023)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/213559 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60W 30/14 (2006.01) *B60W 50/00* (2006.01)
B60W 30/16 (2020.01) *B60W 10/02* (2006.01)
B60W 30/18 (2012.01) *B60W 10/04* (2006.01)
B60W 30/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/060384

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. April 2023 (21.04.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 111 305.1
06. Mai 2022 (06.05.2022) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809 München (DE).

(72) Erfinder: **DOLINAJ, Helena**; Horemansstraße 8, 80636 München (DE). **LOENNE, Miguel**; St Emmeram 51, 81925 München (DE). **MATHIEU, Sebastien**; Cerveteristr. 45, 82256 Fürstenfeldbruck (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING THE COASTING MODE OF A MOTOR VEHICLE WITH RESPECT TO A COASTING ENTRY PHASE

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG DES SEGELBETRIEBS EINES KRAFTFAHRZEUGS UNTER BERÜCKSICHTIGUNG EINER SEGELEINSTIEGSPHASE

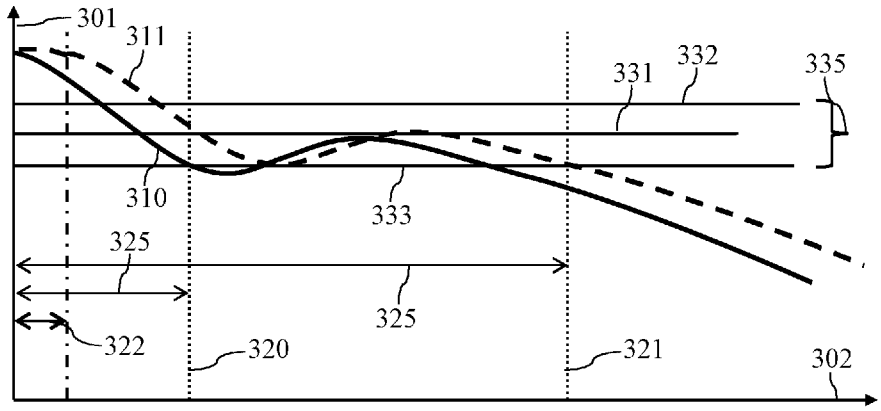


Fig. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to a device for controlling the coasting mode of a vehicle in the context of a distance control and/or speed control function of the vehicle. The device is designed to predict a distance and/or speed progression of the vehicle in the coasting mode taking into account a movement of the vehicle during a coasting entry phase. The device is also designed to control the coasting mode in accordance with the predicted distance and/or speed progression.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Vorrichtung zur Steuerung des Segelbetriebs eines Fahrzeugs im Rahmen einer Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs beschrieben. Die Vorrichtung ist eingerichtet, einen Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs im Segelbetrieb unter Berücksichtigung einer Bewegung des Fahrzeugs während einer Segeleinstiegsphase zu prädizieren. Die Vorrichtung ist ferner eingerichtet, den Segelbetrieb in Abhängigkeit von dem prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf zu steuern.

WO 2023/213559 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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)*

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung des Segelbetriebs eines Kraftfahrzeugs unter Berücksichtigung einer Segeleinstiegsphase

Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug, das ausgebildet ist, in einem Segelbetrieb betrieben zu werden. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung zur Steuerung des Segelbetriebs eines Kraftfahrzeugs.

Ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor kann ausgebildet sein, während einer Fahrt den Verbrennungsmotor zeitweise von dem Antriebsstrang des Fahrzeugs abzukoppeln und ggf. abzulegen, um den Energieverbrauch des Fahrzeugs zu reduzieren. Mit anderen Worten, das Fahrzeug kann ausgebildet sein, während einer Fahrt zeitweise im Segelbetrieb betrieben zu werden.

Das vorliegende Dokument befasst sich mit der technischen Aufgabe, einen besonders energieeffizienten Segelbetrieb eines Fahrzeugs zu ermöglichen, insbesondere in Zusammenhang mit einer Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs.

Die Aufgabe wird durch jeden der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen werden u.a. in den abhängigen Ansprüchen beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass zusätzliche Merkmale eines von einem unabhängigen Patentanspruch abhängigen Patentanspruchs ohne die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs oder nur in Kombination mit einer Teilmenge der Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs eine eigene und von der Kombination sämtlicher Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs unabhängige Erfindung bilden können, die zum Gegenstand eines unabhängigen Anspruchs, einer Teilungsanmeldung oder einer Nachanmeldung gemacht werden kann. Dies gilt in gleicher Weise für in der Beschreibung beschriebene technische Lehren, die eine von den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche unabhängige Erfindung bilden können.

Gemäß einem Aspekt wird eine (Steuer-) Vorrichtung zur Steuerung des Segelbetriebs eines (Kraft-) Fahrzeugs im Rahmen einer Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs beschrieben. Während des Betriebs der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung kann die Fahrgeschwindigkeit automatisch in Abhängigkeit von einem (von dem Fahrer festgelegten) Zielabstand zu dem (direkt) vor dem Fahrzeug fahrenden Vorder-Fahrzeugs und/oder (bei einer Freifahrt) in Abhängigkeit von einer (von dem Fahrer festgelegten) Zielgeschwindigkeit angepasst, insbesondere (auf den Zielabstand und/oder auf die Zielgeschwindigkeit) geregelt, werden.

Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, den Antriebsmotor (insbesondere den Verbrennungsmotor) des Fahrzeugs von dem Antriebsstrang des Fahrzeugs zu entkoppeln (und ggf. den Antriebsmotor zu deaktivieren), um den Segelbetrieb zu beginnen. Alternativ oder ergänzend kann die Vorrichtung eingerichtet sein, den Antriebsmotor mit dem Antriebsstrang des Fahrzeugs zu koppeln (und ggf. den Antriebsmotor zu aktivieren), um den Segelbetrieb zu beenden. Das Fahrzeug

kann im Segelbetrieb ohne Einwirken eines Antriebsmoments und/oder eines Schleppmoments des Antriebsmotors rollen.

Während des Segelbetriebs des Fahrzeugs wird somit typischerweise kein Antriebsmoment durch den Antriebsmotor des Fahrzeugs bewirkt. Ggf. kann während des Segelbetriebs auch kein Bremsmoment (durch ein oder mehrere Reibbremsen des Fahrzeugs) bewirkt werden. Während des Segelbetriebs kann somit ggf. keine aktive Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung erfolgen. Dabei kann jedoch überwacht werden, dass während des Segelbetriebs der Abstand des Fahrzeugs zu dem Vorder-Fahrzeug innerhalb eines vordefinierten Toleranzbands um den Zielabstand verbleibt und/oder dass die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs innerhalb eines vordefinierten Toleranzbands um die Zielgeschwindigkeit verbleibt. Außerhalb des Segelbetriebs kann eine aktive Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung erfolgen (auf den Zielabstand bzw. auf die Zielgeschwindigkeit). Dabei kann insbesondere bewirkt werden, dass der Abstand und/oder die Fahrgeschwindigkeit direkt nach Beendigung des Segelbetriebs auf den Zielabstands bzw. auf die Zielgeschwindigkeit eingestellt werden.

Die Vorrichtung ist eingerichtet, ausgehend von einem aktuellen Fahrfortschritt des Fahrzeugs (z.B. ausgehend von dem aktuellen Zeitpunkt und/oder ausgehend von der aktuellen Position) einen Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs im Segelbetrieb zu prädizieren. Der prädizierte Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf kann den zeitlichen und/oder räumlichen Abstand des Fahrzeugs zu dem (direkt) vor dem Fahrzeug fahrenden Vorder-Fahrzeug und/oder die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs als Funktion des Fahrfortschritts (ausgehend von dem aktuellen Fahrfortschritt) anzeigen. Dabei kann sich der prädizierte Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf ausgehend von dem aktuellen Fahrfortschritt über einen vordefinierten Prädiktionshorizont erstrecken.

Der Fahrfortschritt kann die Position des Fahrzeugs entlang der von dem Fahrzeug befahrenen Fahrbahn anzeigen oder dieser entsprechen. Alternativ oder ergänzend kann der Fahrfortschritt den jeweiligen Zeitpunkt bei der Fahrt des Fahrzeugs anzeigen oder diesem entsprechen. Der Prädiktionshorizont kann somit einem bestimmten Distanz- und/oder Zeithorizont entsprechen (z.B. 100 Meter oder mehr, oder 500 Meter oder mehr; oder 10 Sekunden oder mehr, oder 20 Sekunden oder mehr).

Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, einen vorausliegenden Steigungsverlauf der von dem Fahrzeug befahrenen Fahrbahn zu ermitteln (für den Prädiktionshorizont). Diese Information kann auf Basis einer digitalen Karte für das von dem Fahrzeug befahrene Fahrbahnnetz ermittelt werden. Der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs im Segelbetrieb kann dann in präziser Weise auf Basis des vorausliegenden Steigungsverlaufs prädiziert werden.

Die Vorrichtung kann ferner eingerichtet, Zustandsdaten in Bezug auf den Zustand (z.B. die aktuelle Fahrgeschwindigkeit) des Fahrzeugs und/oder in Bezug auf den Zustand (z.B. die aktuelle Fahrgeschwindigkeit) des vor dem Fahrzeug fahrenden Vorder-Fahrzeugs zu ermitteln. Der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs im Segelbetrieb kann dann in besonders präziser Weise auf Basis der Zustandsdaten prädiziert werden.

Bei der Prädiktion des Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs kann angenommen werden, dass sich das Fahrzeug während des gesamten Prädiktionshorizonts im Segelbetrieb befindet. Ferner kann eine Annahme in Bezug auf das Verhalten des Vorder-Fahrzeugs während des Prädiktionshorizonts getroffen werden. Beispielsweise kann angenommen werden, dass die Fahrgeschwindigkeit des Vorder-Fahrzeugs während des gesamten Prädiktionshorizonts konstant bleibt.

Die Vorrichtung ist eingerichtet, den Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs im Segelbetrieb unter Berücksichtigung der Bewegung des Fahrzeugs während einer Segeleinstiegsphase zu prädizieren. Dabei kann die durch den Antriebsmotor (insbesondere durch den Verbrennungsmotor) bewirkte Bewegung des Fahrzeugs während der Segeleinstiegsphase berücksichtigt werden. Insbesondere kann berücksichtigt werden, dass während der Segeleinstiegsphase weiterhin ein Antriebsmoment oder ein Schleppmoment von dem Antriebsmotor auf die ein oder mehreren Räder des Fahrzeugs bewirkt wird (auch wenn der Einstieg in den Segelbetrieb bereits initiiert wurde).

Während der Segeleinstiegsphase kann der Antriebsmotor (insbesondere der Verbrennungsmotor) des Fahrzeugs von dem Antriebsstrang, insbesondere von ein oder mehreren (angetriebenen) Rädern, des Fahrzeugs entkoppelt werden. Ferner kann ggf. der Antriebsmotor deaktiviert werden. Diese ein oder mehreren Aktionen können einen bestimmten Zeitraum und/oder eine bestimmte Fahrstrecke (allgemein einen bestimmten Fahrfortschrittsbereich) in Anspruch nehmen.

Die Segeleinstiegsphase kann sich insbesondere über einen Fahrfortschrittsbereich erstrecken, der mit einem Anfangs-Fahrfortschritt beginnt, an dem die Abkopplung des Antriebsmotors des Fahrzeugs von dem Antriebsstrang, insbesondere von ein oder mehreren (angetriebenen) Rädern, des Fahrzeugs initiiert wird, und der mit einem End-Fahrfortschritt endet, an dem der Antriebsmotor vollständig von dem Antriebsstrang, insbesondere von den ein oder mehreren (angetriebenen) Rädern, entkoppelt ist. Die Segeleinstiegsphase kann eine zeitliche Dauer von 0,5 Sekunden oder mehr, insbesondere von 1 Sekunde oder mehr, und/oder von 5 Sekunden oder weniger aufweisen.

Durch die Berücksichtigung der Segeleinstiegsphase kann der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs im Segelbetrieb in besonders präziser

Weise prädiziert werden, wodurch die Energieeffizienz des Fahrzeugs erhöht werden kann.

Der Segelbetrieb kann in Abhängigkeit von dem prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf gesteuert, insbesondere begonnen oder beendet, werden.

Die Vorrichtung kann insbesondere eingerichtet sein, den prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs mit dem Zielabstand oder mit einem oberhalb des Zielabstands liegenden Abstands-Schwellenwert zu vergleichen. Alternativ oder ergänzend kann die Vorrichtung eingerichtet sein, den prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf mit der Zielgeschwindigkeit oder mit einem unterhalb der Zielgeschwindigkeit liegenden Geschwindigkeits-Schwellenwert der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs zu vergleichen. Dabei können im Rahmen des Vergleichs z.B. ermittelt werden,

- der Fahrfortschritts-Abschnitt, in dem der prädizierte Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf innerhalb eines vordefinierten Toleranzbands um den Zielabstand und/oder um die Zielgeschwindigkeit verbleibt; und/oder
- der Fahrfortschritt, an dem der prädizierte Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf den Zielabstand oder den Abstands-Schwellenwert bzw. die Zielgeschwindigkeit oder den Geschwindigkeits-Schwellenwert erreicht (und ggf. anschließend überschreitet bzw. unterschreitet).

Der Segelbetrieb kann dann in Abhängigkeit von dem Vergleich (insbesondere in Abhängigkeit von dem ermittelten Fahrfortschritts-Abschnitt und/oder in Abhängigkeit von dem ermittelten Fahrfortschritt) gesteuert, insbesondere begonnen oder beendet, werden. So kann ein besonders energieeffizienter und komfortabler Segelbetrieb eines Fahrzeugs mit aktiver Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung bewirkt werden. Dabei kann während der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung und/oder während des Segelbetriebs

zumindest zeitweise und/oder innerhalb eines bestimmten Toleranzbands von dem Zielabstand und/oder von der Zielgeschwindigkeit abgewichen werden. Das Toleranzband bzw. der jeweilige Schwellenwert können z.B. ±5% oder weniger, oder ±10% oder weniger des Zielabstands bzw. der Zielgeschwindigkeit sein.

Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, ein von dem Antriebsmotor des Fahrzeugs während der Segeleinstiegsphase bewirktes Antriebs- und/oder Schleppmoment und/oder eine von dem Antriebsmotor während der Segeleinstiegsphase bewirkte (positive oder negative) Beschleunigung des Fahrzeugs bei der Ermittlung des prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlaufs zu berücksichtigen. Der Wert des Antriebs- und/oder Schleppmoments und/oder der (positiven oder negativen) Beschleunigung können anhand von ein oder mehreren Zustandssensoren des Fahrzeugs ermittelt werden. Durch die Berücksichtigung des Antriebs- und/oder Schleppmoments und/oder der Beschleunigung während der Segeleinstiegsphase kann der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf in besonders präziser Weise prädiziert werden.

Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, den Wert des Antriebs- und/oder Schleppmoments und/oder der (positiven oder negativen) Beschleunigung zu ermitteln, das bzw. die an dem Anfangs-Fahrfortschritt der Segeleinstiegsphase von dem Antriebsmotor des Fahrzeugs auf dem Antriebsstrang, insbesondere an den ein oder mehreren (angetriebenen) Rädern, des Fahrzeugs bewirkt wird oder bewirkt wurde. Der prädizierte Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf kann dann in besonders präziser und effizienter Weise auf Basis des ermittelten Wertes des Antriebs- und/oder Schleppmoments und/oder der Beschleunigung ermittelt werden.

Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, den prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf unter der Annahme zu ermitteln, dass (insbesondere bei Nicht-Berücksichtigung des Einflusses der Fahrbahnsteigung der von dem Fahrzeug befahrenen Fahrbahn), die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs zu

Beginn des prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlaufs für einen bestimmten Fahrfortschrittsbereich unverändert bleibt. Dabei kann der bestimmte Fahrfortschrittsbereich (insbesondere die Länge des Fahrfortschrittsbereichs), in dem die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs unverändert bleibt, auf Basis des ermittelten Wertes des Antriebs- und/oder Schleppmoments und/oder der Beschleunigung (an dem Anfangs-Fahrtfortschritt) ermittelt werden. So kann der prädizierte Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf in besonders präziser und effizienter Weise ermittelt werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein (Straßen-) Kraftfahrzeug (insbesondere ein Personenkraftwagen oder ein Lastkraftwagen oder ein Bus oder ein Motorrad) beschrieben, das die in diesem Dokument beschriebene (Steuer-) Vorrichtung umfasst.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zur Steuerung des Segelbetriebs eines Fahrzeugs im Rahmen einer Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs beschrieben. Das Verfahren umfasst das Prädizieren eines Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlaufs des Fahrzeugs im Segelbetrieb unter Berücksichtigung der (von dem Antriebsmotor des Fahrzeugs bewirkten) Bewegung des Fahrzeugs während einer Segeleinstiegsphase (bei dem Einstieg in den Segelbetrieb). Das Verfahren umfasst ferner das Steuern, insbesondere das Beginnen oder Enden, des Segelbetriebs in Abhängigkeit von dem prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Software (SW) Programm beschrieben. Das SW Programm kann eingerichtet werden, um auf einem Prozessor (z.B. auf einem Steuergerät eines Fahrzeugs) ausgeführt zu werden, und um dadurch das in diesem Dokument beschriebene Verfahren auszuführen.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Speichermedium beschrieben. Das Speichermedium kann ein SW Programm umfassen, welches eingerichtet ist, um

auf einem Prozessor ausgeführt zu werden, und um dadurch das in diesem Dokument beschriebene Verfahren auszuführen.

Es ist zu beachten, dass die in diesem Dokument beschriebenen Verfahren, Vorrichtungen und Systeme sowohl alleine, als auch in Kombination mit anderen in diesem Dokument beschriebenen Verfahren, Vorrichtungen und Systemen verwendet werden können. Des Weiteren können jegliche Aspekte der in diesem Dokument beschriebenen Verfahren, Vorrichtungen und Systemen in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden. Insbesondere können die Merkmale der Ansprüche in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden. Ferner sind in Klammern aufgeführte Merkmale als optionale Merkmale zu verstehen.

Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Dabei zeigen

Figur 1 beispielhafte Komponenten eines Fahrzeugs;
Figur 2a eine beispielhafte Fahrsituation eines Fahrzeugs;
Figur 2b einen beispielhaften Steigungsverlauf einer Fahrbahn;
Figur 3 beispielhafte prädizierte Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverläufe während des Segelbetriebs; und
Figur 4 ein Ablaufdiagramm eines beispielhaften Verfahrens zur Steuerung des Segelbetriebs eines Fahrzeugs.

Wie eingangs dargelegt, befasst sich das vorliegende Dokument mit der Erhöhung der Energieeffizienz und/oder des Komforts des Segelbetriebs eines Kraftfahrzeugs. In diesem Zusammenhang zeigt Fig. 1 ein beispielhaftes Fahrzeug 100. Das Fahrzeug 100 umfasst ein oder mehrere Umfeldsensoren 102 (z.B. zumindest eine Kamera, einen Radarsensor, einen Lidarsensor, und/oder einen Ultraschallsensor), die eingerichtet sind, Umfelddaten (d.h. Sensordaten) in Bezug auf das Umfeld des Fahrzeugs 100 zu erfassen. Des Weiteren umfasst das Fahrzeug 100 ein oder mehrere Fahrzeugsensoren 106, die eingerichtet sind,

Zustandsdaten (d.h. Sensordaten) in Bezug auf einen Zustand (z.B. in Bezug auf die Fahrgeschwindigkeit) des Fahrzeugs 100 zu erfassen.

Eine (Steuer-) Vorrichtung 101 des Fahrzeugs 100 kann eingerichtet sein, den Antriebsmotor 103 (insbesondere den Verbrennungsmotor) des Fahrzeugs 100 in Abhängigkeit von den Umfelddaten und/oder in Abhängigkeit von den Zustandsdaten zu betreiben, um das Fahrzeug 100 zumindest teilweise automatisiert längszuführen. Dabei kann insbesondere eine automatische Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung (insbesondere ACC, Adaptive Cruise Control) bewirkt werden, bei der die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs 100 automatisch eingestellt wird, um den Abstand des Fahrzeugs 100 zu einem direkt vor dem Fahrzeug 100 fahrenden Vorder-Fahrzeug auf einen Zielabstand einzustellen (der z.B. von dem Fahrer des Fahrzeugs 100 festgelegt wurde) und/oder um die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs 100 bei einer Freifahrt (ohne Vorder-Fahrzeug) auf eine Zielgeschwindigkeit einzustellen (die z.B. von dem Fahrer des Fahrzeugs 100 festgelegt wurde).

Fig. 2a zeigt eine beispielhafte Fahrsituation, bei der das Fahrzeug 100 auf einer Fahrbahn 202 hinter einem Vorder-Fahrzeug 200 fährt. Der Abstand 201 zwischen dem Fahrzeug 100 und dem Vorder-Fahrzeug 200 wird durch die Vorrichtung 101 des Fahrzeugs 100 auf einen bestimmten Zielabstand eingestellt. Dabei kann der Abstand 201 ein räumlicher Abstand sein, der der räumlichen Entfernung (z.B. gemessen in Metern) zwischen dem Fahrzeug 100 und dem Vorder-Fahrzeug 200 entspricht. Alternativ oder ergänzend kann der Abstand 201 ein zeitlicher Abstand sein, der der Zeit entspricht, die das Fahrzeug 100 bei der aktuellen Fahrgeschwindigkeit benötigen würde, um das Vorder-Fahrzeug 200 zu erreichen (unter der Annahme, dass das Vorder-Fahrzeug 200 stillsteht). Der zeitliche Abstand kann z.B. dem Quotienten aus der aktuellen Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs 100 und dem räumlichen Abstand zwischen dem Fahrzeug 100 und dem Vorder-Fahrzeug 200 entsprechen.

Die (Steuer-) Vorrichtung 101 kann eingerichtet sein, das Fahrzeug 100 während einer aktiven Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung zumindest zeitweise in einem sogenannten Segelbetrieb zu betreiben. Zu diesem Zweck kann die Kupplung 105 des Fahrzeugs 100 veranlasst werden, den Antriebsmotor 103 von dem Antriebsstrang des Fahrzeugs 100, insbesondere von den ein oder mehreren angetriebenen Rädern des Fahrzeugs 100, zu entkoppeln. Des Weiteren kann eine Deaktivierung und/oder ein Ablegen des Antriebsmotors 103 bewirkt werden. Das Fahrzeug 100 rollt dann (ohne Schleppmoment und/oder ohne Antriebsmoment des Antriebsmotors 103) über die von dem Fahrzeug 100 befahrene Fahrbahn 202. So kann der Energieverbrauch des Fahrzeugs 100 reduziert werden.

Das Fahrzeug 100 kann einen Positionssensor 104 umfassen, der eingerichtet ist, Positionsdaten (d.h. Sensordaten) in Bezug auf die jeweils aktuelle Position des Fahrzeugs 100 zu erfassen. Die Positionsdaten können z.B. Koordinaten eines globalen Navigationssatellitensystems (GNSS, global navigation satellite system) umfassen, etwa GPS-Koordinaten. Die Vorrichtung 101 kann eingerichtet sein, auf Basis der Positionsdaten und auf Basis einer digitalen Karte in Bezug auf das von dem Fahrzeug 100 befahrene Fahrbahnnetz den räumlichen Verlauf der Fahrbahn 202 zu ermitteln, auf der das Fahrzeug 100 fahren wird. Ggf. kann anhand eines Navigationssystems des Fahrzeugs 100 eine Fahrroute durch das Fahrbahnnetz geplant worden sein. Auf Basis der Fahrroute kann erkannt werden, entlang welcher Fahrbahn 202 das Fahrzeug 100 ausgehend von dem aktuellen Zeitpunkt und/oder ausgehend von der aktuellen Position fahren wird. Ferner kann auf Basis der digitalen Karte der räumliche Verlauf, insbesondere der Steigungsverlauf, der vorausliegenden Fahrbahn 202 ermittelt werden.

Fig. 2b zeigt einen beispielhaften Steigungsverlauf 210 der von dem Fahrzeug 100 befahrenen Fahrbahn 202. Der Steigungsverlauf 210 zeigt die Steigung 212 der Fahrbahn 202 als Funktion der Position auf der Fahrbahn 202 und/oder als Funktion des Zeitpunkts bei einer Fahrt an (allgemein als Funktion des Fahrfortschrittes des Fahrzeugs 100).

Die Vorrichtung 101 kann eingerichtet sein, auf Basis des Steigungsverlaufs 210 der vorausliegenden Fahrbahn 202 einen Abstandsverlauf und/oder einen Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs 100 in dem Segelbetrieb zu prädizieren. Der Abstandsverlauf kann dabei den (zeitlichen und/oder räumlichen) Abstand 201 des Fahrzeugs 100 zu dem Vorder-Fahrzeug 200 anzeigen, als Funktion der Position und/oder als Funktion der Zeit (allgemein als Funktion des Fahrfortschritts). Der Geschwindigkeitsverlauf kann die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs 100 als Funktion der Position und/oder als Funktion der Zeit anzeigen (allgemein als Funktion des Fahrfortschritts). Dabei kann angenommen werden, dass das Fahrzeug 100 in dem Segelbetrieb betrieben wird (ohne Einwirken eines von dem Fahrzeug 100 erzeugten Antriebs- und/oder Bremsmoments). Ferner kann (zur Ermittlung des Abstandsverlaufs) ein bestimmtes Geschwindigkeitsverhalten des Vorder-Fahrzeugs 200 angenommen werden; es kann z.B. angenommen werden, dass das Vorder-Fahrzeug 200 mit einer konstanten Fahrgeschwindigkeit fahren wird. Der Abstandsverlauf und/oder der Geschwindigkeitsverlauf können z.B. für einen räumlichen Prädiktionshorizont von 50 Metern oder mehr, oder von 100 Metern oder mehr (ausgehend von der aktuellen Position des Fahrzeugs 100) und/oder für einen zeitlichen Prädiktionshorizont von 5 Sekunden oder mehr, oder von 10 Sekunden oder mehr prädiziert werden.

Die Aktivierung (auch als Einstieg bezeichnet) und/oder die Deaktivierung (auch als Ausstieg bezeichnet) des Segelbetriebs des Fahrzeugs 100 kann in präziser und energieeffizienter Weise (bei Nutzung des Abstands- und/oder Geschwindigkeitsreglers) in Abhängigkeit von dem prädizierten Abstandsverlauf und/oder in Abhängigkeit von dem prädizieren Geschwindigkeitsverlauf erfolgen. Insbesondere kann die Vorrichtung 101 des Fahrzeugs 100 eingerichtet sein (während des Betriebs des Abstands- und/oder Geschwindigkeitsreglers), ausgehend von der aktuellen Position des Fahrzeugs 100 und/oder ausgehend von dem aktuellen Zeitpunkt (allgemein, ausgehend von dem aktuellen Fahrfortschritt)

einen Abstandsverlauf und/oder einen Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs 100 im Segelbetrieb zu prädizieren. Es kann dann in Abhängigkeit von dem prädizierten Abstandsverlauf und/oder Geschwindigkeitsverlauf ein Einstieg in oder ein Ausstieg aus dem Segelbetrieb bewirkt werden.

Der Einstieg in den Segelbetrieb erstreckt sich typischerweise über eine bestimmte Segeleinstiegsphase. Während der Segeleinstiegsphase können ein oder mehrere der folgenden Prozessschritte durchgeführt werden,

- Ansteuern der Kupplung 105, um die Wirkverbindung zwischen dem Antriebsmotor 103 und den ein oder mehreren angetriebenen Rädern des Fahrzeugs 100 zu unterbrechen;
- Öffnen der Kupplung 105, um das von dem Antriebsmotor 103 bewirkte Antriebs- und/oder Schleppmoment auf den ein oder mehreren angetriebenen Rädern des Fahrzeugs 100 auf Null zu reduzieren; und/oder
- Deaktivieren des Antriebsmotors 103.

Die Segeleinstiegsphase erstreckt sich typischerweise über einen bestimmten Zeitraum und/oder über eine bestimmte Fahrstrecke (allgemein über einen bestimmten Fahrfortschrittbereich). Dabei kann für zumindest einen Teil der Segeleinstiegsphase weiterhin ein Antriebs- und/oder ein Schleppmoment von dem Antriebsmotor 103 auf die ein oder mehreren angetriebenen Räder des Fahrzeugs 100 übertragen werden. Insbesondere kann ggf. weiterhin (von dem Antriebsmotor 103) eine (positive oder negative) Beschleunigung des Fahrzeugs 100 bewirkt werden.

Fig. 3 zeigt einen beispielhaften prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf 310 während des Segelbetriebs des Fahrzeugs 100. Wie bereits dargelegt, zeigt der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf 310 den Ist-Abstand und/oder die Ist-Geschwindigkeit 301 des Fahrzeugs 100 als Funktion des Fahrfortschritts 302 (z.B. der Position und/oder des Zeitpunkts) bei der Fahrt des Fahrzeugs 100 an.

Fig. 3 zeigt ferner ein beispielhaftes Toleranzband 335 um den Zielabstand und/oder um die Zielgeschwindigkeit 331, mit einem unteren Schwellenwert 333 und einem oberen Schwellenwert 332, die den Zielabstand und/oder die Zielgeschwindigkeit 331 umschließen. In Fig. 3 ist insbesondere ein Toleranzband 335 um die Zielgeschwindigkeit 331 dargestellt (für eine Geschwindigkeitsregelung nach Ausstieg aus dem Segelbetrieb). Die in diesem Dokument beschriebenen Aspekte sind entsprechend für eine Abstandsregelung nach Ausstieg aus dem Segelbetrieb anwendbar.

Die Vorrichtung 101 kann eingerichtet sein, auf Basis des prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlaufs 310 zu bestimmen, dass der prädizierte Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf 310 an einem Schnittpunkt-Fahrfortschritt 320 einen Schwellenwert 332, 333 des Toleranzbands 335 schneiden wird (insbesondere den unteren Schwellenwert 333 des Geschwindigkeits-Toleranzbands 335 und/oder den oberen Schwellenwert 332 des Abstands-Toleranzbands 335).

Die Vorrichtung 101 kann ferner eingerichtet sein, an einem von dem Schnittpunkt-Fahrfortschritt 320 abhängigen Ausstiegs-Fahrfortschritt (der z.B. um einen bestimmten Offsetwert vor dem Schnittpunkt-Fahrfortschritt 320 liegt) einen Ausstieg aus dem Segelbetrieb zu bewirken. Das Fahrzeug 100 kann an dem Ausstiegs-Fahrfortschritt eine Ist-Fahrgeschwindigkeit 301 aufweisen, die unterhalb der Zielgeschwindigkeit 331 liegt (und/oder einen Ist-Abstand 301 aufweisen, der oberhalb von dem Zielabstand 331 liegt).

Der Fahrfortschrittsbereich 325, in dem sich das Fahrzeug 100 im Segelbetrieb befindet, kann somit von dem prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf 310 abhängen. Dabei kann sich eine Ungenauigkeit der Vorhersage des Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlaufs 310 auf die (zeitliche und/oder streckenmäßige) Länge des Fahrfortschrittsbereichs 325 und

somit auf die Energieeffizienz des Fahrzeugs 100 auswirken (da mit steigender Länge des Fahrfortschrittsbereichs 325 des Segelbetriebs typischerweise die Energieeffizienz des Fahrzeugs 100 steigt).

Die (Steuer-) Vorrichtung 101 kann eingerichtet sein, die Segeleinstiegsphase, insbesondere die Bewegung des Fahrzeugs 100 während der Segeleinstiegsphase, bei der Vorhersage bzw. bei der Prädiktion des Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlaufs 310 zu berücksichtigen. Dabei kann insbesondere berücksichtigt werden, dass das Fahrzeug 100 während der Segeleinstiegsphase zumindest zeitweise weiterhin (aktiv und/oder durch den Antriebsmotor 103) angetrieben, verzögert und/oder beschleunigt wird. So können die Genauigkeit des prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlaufs 310 und somit die Energieeffizienz des Fahrzeugs 100 weiter erhöht werden.

Fig. 3 zeigt einen beispielhaften prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf 311, der unter Berücksichtigung der (durch den Antriebsmotor 103 aktiv bewirkten) Bewegung des Fahrzeugs 100 während der Segeleinstiegsphase prädiziert wurde. Insbesondere zeigt Fig. 3 einen beispielhaften, prädizierten, Geschwindigkeitsverlauf 311. Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, weist der modifizierte Geschwindigkeitsverlauf 311 während der Segeleinstiegsphase 322 eine gegenüber dem ursprünglichen Geschwindigkeitsverlauf 310 erhöhte Fahrgeschwindigkeit 301 auf, da das in der Segeleinstiegsphase 322 bewirkte Antriebsmoment berücksichtigt wird. Die erhöhte Geschwindigkeit 301 in der Segeleinstiegsphase 322 wirkt sich auf den nachfolgenden Geschwindigkeitsverlauf 311 aus, sodass auch der Schnittpunkt-Fahrfortschritt 321 des modifizierten Geschwindigkeitsverlaufs 311 gegenüber dem Schnittpunkt-Fahrfortschritt 320 des ursprünglichen Geschwindigkeitsverlaufs 310 verzögert wird. Als Folge daraus kann der Fahrfortschrittsbereich 325 des Segelbetriebs verlängert werden, wodurch die Energieeffizienz des Fahrzeugs 100 erhöht wird.

Zur Berechnung der Ausrollkurve 311 können somit neben dem eigentlichen Segelvorgang die aktuelle Fahrzeugbeschleunigung und/oder der Übergang ins Segeln (z.B. die zeitliche Verzögerung beim Ausrampen und/oder beim Abkuppeln des Verbrennungsmotors 103) berücksichtigt werden. Es können somit bei Beginn der Segelausrollkurve 311 die aktuelle Beschleunigung und/oder eine Abbildung des Übergangs ins Segeln berücksichtigt werden. Dadurch kann die Nutzung des Segelbetriebs optimiert werden.

Fig. 4 zeigt ein Ablaufdiagramm eines (ggf. Computer-implementierten) Verfahrens 400 zur Steuerung des Segelbetriebs eines Fahrzeugs 100 im Rahmen einer (aktiven) Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs 100. Im Rahmen der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung kann die Ist-Geschwindigkeit 301 des Fahrzeugs 100 (bei Freifahrt) auf eine bestimmte Zielgeschwindigkeit 331 eingestellt, insbesondere geregelt, werden. Alternativ oder ergänzend kann der Ist-Abstand 301 des Fahrzeugs 100 zu einem Vorder-Fahrzeug 200 (bei einer Folgefahrt) auf einen bestimmten Zielabstand 331 eingestellt, insbesondere geregelt, werden. Es kann ausgehend von einer (aktiven) Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung ein Einstieg in einen Segelbetrieb bewirkt werden. Während des Segelbetriebs kann eine aktive Einstellung (insbesondere Regelung) der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung unterbunden und/oder pausiert werden. Dabei kann jedoch überwacht werden, dass die Fahrgeschwindigkeit und/oder der Abstand 301 innerhalb eines Toleranzbands 335 um die Zielgeschwindigkeit 331 und/oder um den Zielabstand 331 verbleiben. Bei Ausstieg aus dem Segelbetrieb kann die Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung automatisch wieder aufgenommen werden.

Das Verfahren 400 umfasst das Prädizieren 401 eines Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlaufs 311 des Fahrzeugs 100 im Segelbetrieb unter Berücksichtigung der Bewegung des Fahrzeugs 100 während einer Segeleinstiegsphase 322 (die bei dem Einstieg in den Segelbetrieb erfolgt). Dabei kann insbesondere ein Antriebs- und/oder Schleppmoment und/oder eine (positive

oder negative) Beschleunigung des Fahrzeugs 100 während der Segeleinstiegsphase 322 berücksichtigt werden (die von dem Antriebsmotor 103 des Fahrzeugs 100 bewirkt werden).

Das Verfahren 400 umfasst ferner das Steuern 402, insbesondere das Beginnen (bzw. das Einsteigen in) oder das Enden (bzw. das Aussteigen aus), des Segelbetriebs in Abhängigkeit von dem prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf 311.

Durch die Berücksichtigung der Segeleinstiegsphase 322 (bei der nach-und-nach das Abkoppeln des Antriebsmotors 103 von den ein oder mehreren angetriebenen Rädern bewirkt wird) bei der Prädiktion des Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlaufs 311 des Fahrzeugs 100 im Segelbetrieb kann die Genauigkeit des prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlaufs 311 erhöht werden, wodurch die Energieeffizienz des Fahrzeugs 100 erhöht werden kann.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere ist zu beachten, dass die Beschreibung und die Figuren nur beispielhaft das Prinzip der vorgeschlagenen Verfahren, Vorrichtungen und Systeme veranschaulichen sollen.

Ansprüche

1) Vorrichtung (101) zur Steuerung des Segelbetriebs eines Fahrzeugs (100) im Rahmen einer Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs (100); wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist,
   - einen Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf (311) des Fahrzeugs (100) im Segelbetrieb unter Berücksichtigung einer Bewegung des Fahrzeugs (100) während einer Segeleinstiegsphase (322) zu prädizieren; und
   - den Segelbetrieb in Abhängigkeit von dem prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf (311) zu steuern, insbesondere zu beginnen oder zu beenden.

2) Vorrichtung (101) gemäß Anspruch 1, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist, ein von einem Antriebsmotor (103) des Fahrzeugs (100) während der Segeleinstiegsphase (322) bewirktes Antriebs- und/oder Schleppmoment und/oder eine von dem Antriebsmotor (103) während der Segeleinstiegsphase (322) bewirkte Beschleunigung des Fahrzeugs (100) bei der Ermittlung des prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlaufs (311) zu berücksichtigen.

3) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich die Segeleinstiegsphase (322) über einen Fahrfortschrittsbereich erstreckt, der mit einem Anfangs-Fahrfortschritt beginnt, an dem eine Abkopplung eines Antriebsmotors (103) des Fahrzeugs (100) von einem Antriebsstrang, insbesondere von ein oder mehreren Rädern, des Fahrzeugs (100) initiiert wird, und der mit einem End-Fahrfortschritt endet, an dem der Antriebsmotor (103) vollständig von dem Antriebsstrang entkoppelt ist.

4) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist,

- einen Wert eines Antriebs- und/oder Schleppmoments und/oder einer Beschleunigung zu ermitteln, das bzw. die an einem Anfangs-Fahrfortschritt der Segeleinstiegsphase (322) von einem Antriebsmotor (103) des Fahrzeugs (100) auf einem Antriebsstrang, insbesondere an ein oder mehreren Rädern, des Fahrzeugs (100) bewirkt wird oder bewirkt wurde; und
- den prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf (311) auf Basis des ermittelten Wertes des Antriebs- und/oder Schleppmoments und/oder der Beschleunigung zu ermitteln.

5) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist, den prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf (311) unter der Annahme zu ermitteln, dass, insbesondere bei Nicht-Berücksichtigung eines Einflusses einer Fahrbahnsteigung (212), eine Fahrgeschwindigkeit (301) des Fahrzeugs (100) zu Beginn des prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlaufs (311) für einen bestimmten Fahrfortschrittsbereich unverändert bleibt.

6) Vorrichtung (101) gemäß Anspruch 5 mit Rückbezug auf Anspruch 4, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist, den bestimmten Fahrfortschrittsbereich, in dem die Fahrgeschwindigkeit (301) des Fahrzeugs (100) unverändert bleibt, auf Basis des ermittelten Wertes des Antriebs- und/oder Schleppmoments und/oder der Beschleunigung zu ermitteln.

7) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei während der Segeleinstiegsphase (322),

- ein Antriebsmotor (103) des Fahrzeugs (100) von einem Antriebsstrang, insbesondere von ein oder mehreren Rädern, des Fahrzeugs (100) entkoppelt wird; und/oder
- der Antriebsmotor (103) deaktiviert wird.

8) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
   - der prädizierte Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf (311) einen zeitlichen und/oder räumlichen Abstand (301) des Fahrzeugs (100) zu einem vor dem Fahrzeug (100) fahrenden Vorder-Fahrzeug (200) und/oder eine Fahrgeschwindigkeit (301) des Fahrzeugs (100) als Funktion des Fahrfortschritts (302) anzeigt; und/oder
   - sich der prädizierte Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf (311) ausgehend von einem aktuellen Fahrfortschritt über einen vordefinierten Prädiktionshorizont erstreckt: und/oder
   - der Fahrfortschritt (302) umfasst,
     - eine Position des Fahrzeugs (100) entlang einer von dem Fahrzeug (100) befahrenen Fahrbahn (202); und/oder
     - einen Zeitpunkt bei einer Fahrt des Fahrzeugs (100).

9) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist,
   - einen vorausliegenden Steigungsverlauf (210) einer von dem Fahrzeug (100) befahrenen Fahrbahn (202) zu ermitteln; und
   - den Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf (311) des Fahrzeugs (100) im Segelbetrieb auf Basis des vorausliegenden Steigungsverlaufs (210) zu prädizieren.

10) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist,
   - Zustandsdaten in Bezug auf einen Zustand des Fahrzeugs (100) und/oder in Bezug auf einen Zustand eines vor dem Fahrzeug (100) fahrenden Vorder-Fahrzeugs (200) zu ermitteln; und
   - den Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf (311) des Fahrzeugs (100) im Segelbetrieb auf Basis der Zustandsdaten zu prädizieren.

11) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist,

- den prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf (311) mit einer Zielgeschwindigkeit (331) oder mit einem unterhalb der Zielgeschwindigkeit (331) liegenden Geschwindigkeits-Schwellenwert (333) der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung zu vergleichen; und/oder
- den prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf (311) mit einem Zielabstand (331) oder mit einem oberhalb des Zielabstands (331) liegenden Abstands-Schwellenwert (332) der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung zu vergleichen; und
- den Segelbetrieb in Abhängigkeit von dem Vergleich steuern, insbesondere zu beginnen oder zu beenden.

12) Verfahren (400) zur Steuerung des Segelbetriebs eines Fahrzeugs (100) im Rahmen einer Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs (100); wobei das Verfahren (400) umfasst,

- Prädizieren (401) eines Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlaufs (311) des Fahrzeugs (100) im Segelbetrieb unter Berücksichtigung einer Bewegung des Fahrzeugs (100) während einer Segeleinstiegsphase (322); und
- Steuern (402), insbesondere Beginnen oder Enden, des Segelbetriebs in Abhängigkeit von dem prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf (311).

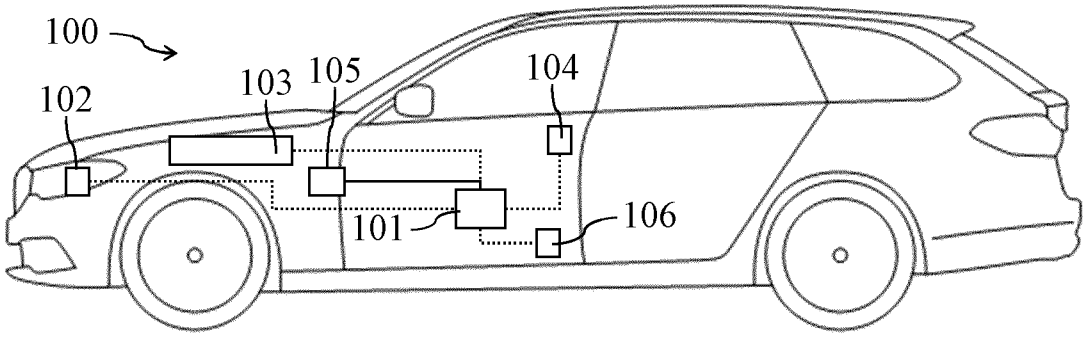


Fig. 1

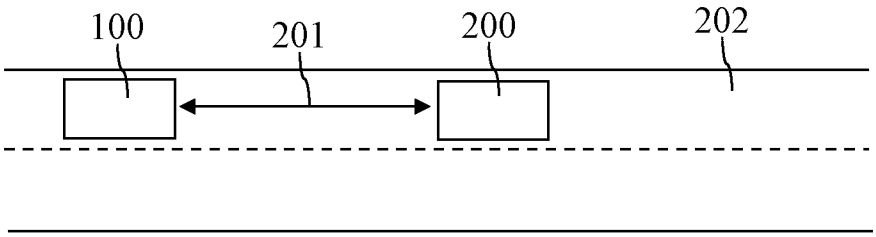


Fig. 2a

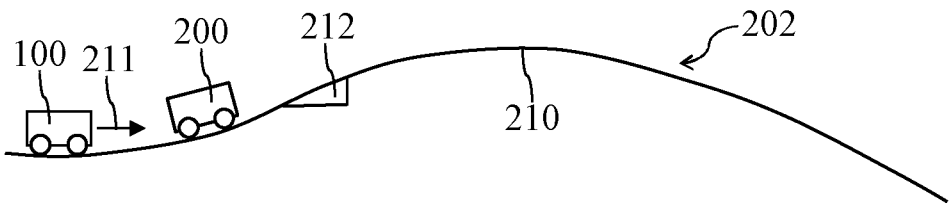


Fig. 2b

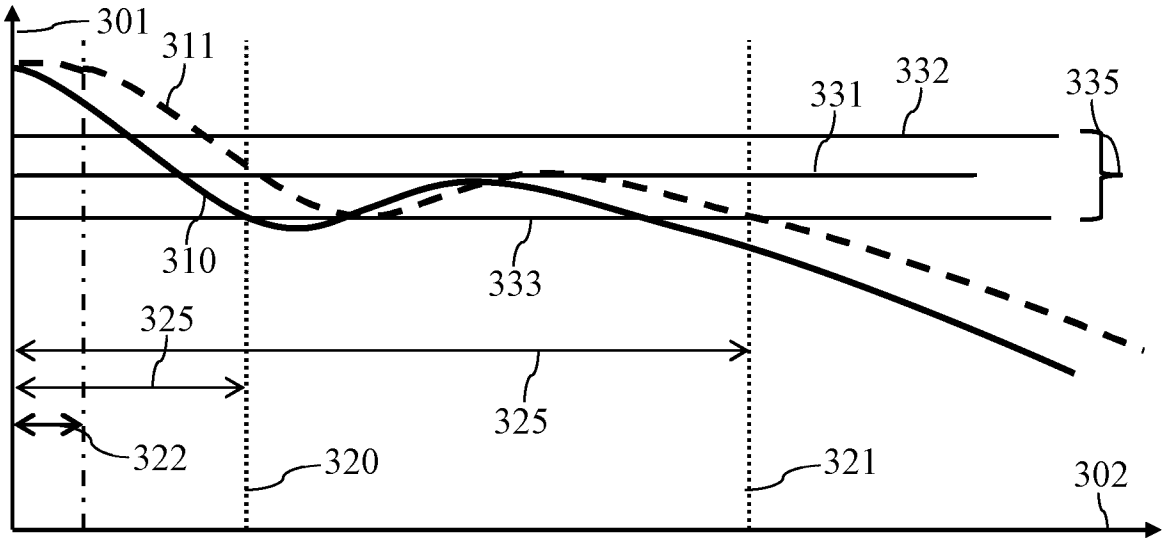

301
311
331
332
335
310
333
325
325
322
320
321
302

Fig. 3

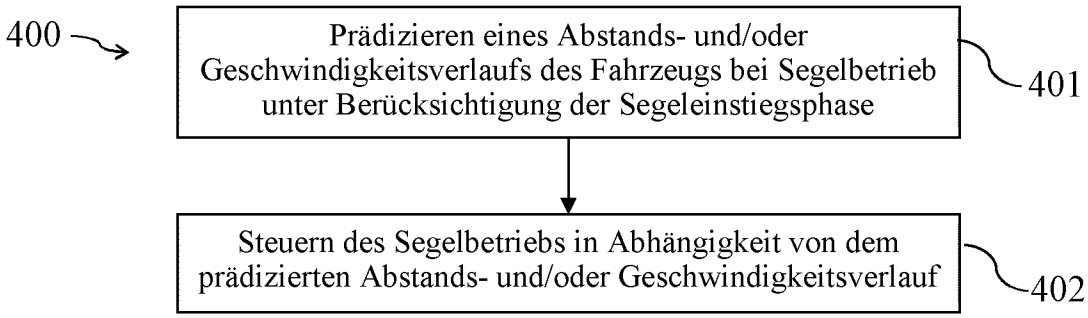

400
Prädizieren eines Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlaufs des Fahrzeugs bei Segelbetrieb unter Berücksichtigung der Segeleinstiegsphase
401
Steuern des Segelbetriebs in Abhängigkeit von dem prädizierten Abstands- und/oder Geschwindigkeitsverlauf
402

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2023/060384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W 30/14(2006.01)i; ***B60W 30/16***(2020.01)i; ***B60W 30/18***(2012.01)i; ***B60W 30/20***(2006.01)i; ***B60W 50/00***(2006.01)i; ***B60W 10/02***(2006.01)i; ***B60W 10/04***(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)

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	DE 102017204224 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 September 2018 (2018-09-20) figures 1-8 paragraphs [0003], [0009] - [0011], [0013] - [0014], [0018] - [0019], [0021] - [0022], [0037], [0056] - [0058] the whole document	1-4,7-10,12
X	US 2019100208 A1 (PLIANOS ALEX [GB] ET AL) 04 April 2019 (2019-04-04) figures 1,3,8 paragraphs [0011] - [0012], [0014], [0016], [0020] - [0023], [0028], [0087] - [0088], [0095] - [0099], [0103], [0132] the whole document	1,5-7,9,11,12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 July 2023	**31 July 2023**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Dubreuil, Cédric** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2023/060384

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 102017204224 A1	20 September 2018	NONE	
US 2019100208 A1	04 April 2019	DE 102018215973 A1	05 December 2019
		GB 2567154 A	10 April 2019
		US 2019100208 A1	04 April 2019

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2023/060384

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60W30/14 B60W30/16 B60W30/18 B60W30/20 B60W50/00
B60W10/02 B60W10/04

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

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	DE 10 2017 204224 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. September 2018 (2018-09-20) Abbildungen 1-8 Absätze [0003], [0009] - [0011], [0013] - [0014], [0018] - [0019], [0021] - [0022], [0037], [0056] - [0058] das ganze Dokument	1-4, 7-10,12
X	US 2019/100208 A1 (PLIANOS ALEX [GB] ET AL) 4. April 2019 (2019-04-04) Abbildungen 1,3,8 Absätze [0011] - [0012], [0014], [0016], [0020] - [0023], [0028], [0087] - [0088], [0095] - [0099], [0103], [0132] das ganze Dokument	1,5-7,9, 11,12

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. Juli 2023	31/07/2023

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Dubreuil, Cédric

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/060384

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102017204224 A1	20-09-2018	KEINE	
US 2019100208 A1	04-04-2019	DE 102018215973 A1	05-12-2019
		GB 2567154 A	10-04-2019
		US 2019100208 A1	04-04-2019