

(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)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/213555 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 30/18 (2012.01) *B60W 30/165* (2020.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/060332

(22) Internationales Anmeldedatum:

20. April 2023 (20.04.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2022 111 310.8

06. Mai 2022 (06.05.2022) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESELLSCHAFT** [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**; Cerveteris-
tr. 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,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING THE COASTING MODE OF A MOTOR VEHICLE WHILE TAKING
INTO CONSIDERATION AN OBJECT ON THE ADJACENT LANE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG DES SEGELBETRIEBS EINES
KRAFTFAHRZEUGS BEI BERÜCKSICHTIGUNG EINES NEBENSPUROBJEKTES

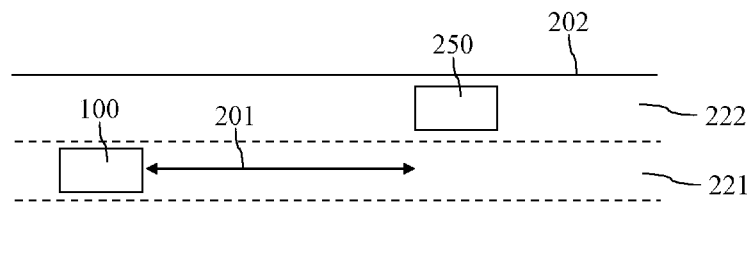


Fig. 2c

(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 curve of the vehicle in the coasting mode on the basis of the current travel progress of the vehicle and to compare the predicted distance curve of the vehicle with a target distance of the distance control and/or speed control function of the vehicle. In the process, the predicted distance curve indicates the chronological and/or spatial distance of the vehicle to an object traveling in front of the vehicle on an adjacent lane as a function of the travel progress. The device is also designed to control the coasting mode on the basis of the comparison.

(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, ausgehend von einem aktuellen Fahrfortschritt des Fahrzeugs einen Abstandsverlauf des Fahrzeugs im Segelbetrieb zu präzisieren, und den präzisierten Abstandsverlauf des Fahrzeugs mit einem Zielabstand der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs zu vergleichen. Dabei zeigt der präzisierter Abstandsverlauf den zeitlichen und/oder räumlichen Abstand des Fahrzeugs zu einem vor dem Fahrzeug auf einer benachbarten Fahrspur fahrenden Nebenspurobjekt als Funktion des Fahrfortschritts an. Die Vorrichtung ist ferner eingerichtet, den Segelbetrieb in Abhängigkeit von dem Vergleich zu steuern.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

5

10

**Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung des Segelbetriebs eines
15 Kraftfahrzeugs bei Berücksichtigung eines Nebenspurobjektes**

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
20 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
25 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, sicheren und/oder komfortablen Segelbetrieb eines
30 Fahrzeugs zu ermöglichen, insbesondere in Zusammenhang mit einer Abstands-
und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs.

- 2 -

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

5 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

10 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.

15 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)

20 Zielabstand zu dem (direkt) vor dem Fahrzeug fahrenden Vorder-Fahrzeug oder zu einem auf einer Nebenfahrspur (d.h. auf einer benachbarten Fahrspur) fahrenden Nebenspurobjekt (insbesondere Nebenspur-Fahrzeug) und/oder (bei einer Freifahrt) in Abhängigkeit von einer (von dem Fahrer festgelegten) Zielgeschwindigkeit angepasst, insbesondere (auf den Zielabstand und/oder auf

25 die Zielgeschwindigkeit) geregelt, werden.

Das Fahrzeug kann auf einer Ego-Fahrspur fahren, und die Nebenfahrspur bzw. die benachbarte Fahrspur kann unmittelbar oder mittelbar neben der Ego-Fahrspur angeordnet sein. Es können somit ggf. keine anderen Fahrspuren zwischen der

30 Ego-Fahrspur und der Nebenfahrspur angeordnet sein. Alternativ können ein oder mehrere weitere Fahrspuren zwischen der Ego-Fahrspur und der Nebenfahrspur

- 3 -

angeordnet sein. Dabei kann die Nebenfahrspur bei einem Rechtsüberholverbot links neben der Ego-Fahrspur und/oder bei einem Linksüberholverbot rechts neben der Ego-Fahrspur angeordnet sein.

- 5 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
- 10 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
- 15 Antriebs- und/oder Schleppmoment 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
- 20 während des Segelbetriebs der Abstand des Fahrzeugs zu dem Vorder-Fahrzeug (auf der Ego-Fahrspur) und/oder zu einem Nebenfahrspurobjekt (auf einer Nebenfahrspur) innerhalb eines vordefinierten Toleranzbands um den Zielabstand verbleibt und/oder dass die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs innerhalb eines vordefinierten Toleranzbands um die Zielgeschwindigkeit verbleibt. Außerhalb
- 25 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.

- 4 -

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 Abstandsverlauf des Fahrzeugs im Segelbetrieb zu präzisieren. Der prädisierte Abstandsverlauf kann den zeitlichen und/oder
5 räumlichen Abstand des Fahrzeugs zu dem (direkt) vor dem Fahrzeug fahrenden Vorder-Fahrzeug oder zu dem (auf der Nebenfahrs pur (direkt) vor dem Fahrzeug fahrenden) Nebenspurobjekt als Funktion des Fahrfortschritts (ausgehend von dem aktuellen Fahrfortschritt) anzeigen. Dabei kann sich der prädisierte Abstandsverlauf ausgehend von dem aktuellen Fahrfortschritt über einen
10 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
15 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).

20 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 Abstandsverlauf des Fahrzeugs im Segelbetrieb kann dann in präziser Weise auf
25 Basis des vorausliegenden Steigungsverlaufs prädisiert 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
30 auf der Nebenfahrs pur fahrenden Nebenspurobjekts zu ermitteln. Der

- 5 -

Abstandsverlauf des Fahrzeugs im Segelbetrieb kann dann in besonders präziser Weise auf Basis der Zustandsdaten präzisiert werden.

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

Die Vorrichtung ist ferner eingerichtet, den präzisierten Abstandsverlauf des Fahrzeugs mit dem Zielabstand der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs zu vergleichen. Dabei können im
15 Rahmen des Vergleichs z.B. ermittelt werden,

- der Fahrfortschritts-Abschnitt, in dem der präzisierte Abstandsverlauf innerhalb des vordefinierten Toleranzbands um den Zielabstand verbleibt; und/oder
- den Fahrfortschritt, an dem der präzisierte Abstandsverlauf den
20 Zielabstand erreicht (und ggf. anschließend unterschreitet oder überschreitet).

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

abgewichen werden. Das Toleranzband kann z.B. $\pm 5\%$ oder weniger, oder $\pm 10\%$ oder weniger des Zielabstands bzw. der Zielgeschwindigkeit sein.

- Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, insbesondere während das Fahrzeug nicht im Segelbetrieb betrieben wird (und bei aktiver Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung), zu ermitteln, ob der prädizierte Abstandsverlauf des Fahrzeugs an einem vorausliegenden Fahrfortschritt den Zielabstand erreichen wird oder nicht. Der Segelbetrieb kann (selektiv), z.B. an dem aktuellen Fahrfortschritt des Fahrzeugs, begonnen werden, insbesondere ggf. nur dann begonnen werden, wenn ermittelt wird, dass der prädizierte Abstandsverlauf des Fahrzeugs den Zielabstand erreichen wird. So kann ein besonders energieeffizienter und/oder komfortabler Einstieg in den Segelbetrieb ermöglicht werden.
- Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, insbesondere während das Fahrzeug im Segelbetrieb betrieben wird (und ggf. keine aktive Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung erfolgt), einen vorausliegenden Schnittpunkt-Fahrfortschritt zu ermitteln, an dem der prädizierte Abstandsverlauf des Fahrzeugs den Zielabstand erreichen wird. Es kann dann in Abhängigkeit von dem ermittelten, vorausliegenden Schnittpunkt-Fahrfortschritt ein Ausstiegs-Fahrfortschritt ermittelt werden. Dabei kann die Vorrichtung eingerichtet sein, einen Ausstiegs-Fahrfortschritt zu ermitteln, der vor dem ermittelten, vorausliegenden Schnittpunkt-Fahrfortschritt, insbesondere um einen vordefinierten Offsetwert vor dem ermittelten, vorausliegenden Schnittpunkt-Fahrfortschritt, liegt. Der Offsetwert kann z.B. 10 Meter oder weniger (z.B. zwischen 5 und 10 Metern), oder 2 Sekunden oder weniger (z.B. zwischen 1 und 2 Sekunden) sein. Der Segelbetrieb kann dann an dem ermittelten Ausstiegs-Fahrfortschritt beendet werden (und die Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung kann automatisch aktiviert werden). So kann ein besonders komfortabler und energieeffizienter Ausstieg aus dem Segelbetrieb (ohne Nachbeschleunigung durch den Antriebsmotor des Fahrzeugs) bewirkt

- 7 -

werden, um zu erreichen, dass das Fahrzeug nach Beendigung des Segelbetriebs den Zielabstand (zu dem Vorder-Fahrzeug auf der Ego-Fahrspur oder zu dem Nebenspurobjekt auf der Nebenfahrspur) aufweist.

- 5 Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, insbesondere während das Fahrzeug nicht im Segelbetrieb betrieben wird (und während eine Abstandsregelung zu einem Vorder-Fahrzeug und/oder zu einem Nebenspurobjekt erfolgt), den Abstandsverlauf des Abstands des Fahrzeugs zu dem auf der Nebenfahrspur fahrenden Nebenspurobjekt bei Segelbetrieb zu präzisieren. Ferner kann ermittelt
- 10 werden, ob der prädisierte Abstandsverlauf um genau oder zumindest eine vordefinierte Eindringtiefe (z.B. zwischen 5% und 10%) unter den Zielabstand fällt oder nicht. Der Segelbetrieb kann (an dem aktuellen Fahrfortschritt) begonnen werden, insbesondere ggf. nur dann begonnen werden, wenn ermittelt wird, dass der prädisierte Abstandsverlauf um genau oder zumindest die
- 15 vordefinierte Eindringtiefe unter den Zielabstand fällt. So kann ein besonders energieeffizienter und/oder komfortabler, nachfolgender Ausstieg aus dem Segelbetrieb ermöglicht werden.

- Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, insbesondere während das Fahrzeug im
- 20 Segelbetrieb betrieben wird (und nach Ausstieg aus dem Segelbetrieb eine Abstandsregelung erfolgt), den Abstandsverlauf des Abstands des Fahrzeugs zu dem vor dem Fahrzeug auf der Nebenfahrspur fahrenden Nebenspurobjekt bei Segelbetrieb zu präzisieren. Es kann dann der vorausliegende Fahrfortschritt ermittelt werden, an dem der prädisierte Abstandsverlauf des Fahrzeugs
- 25 (erstmalig) den Zielabstand erreichen wird. Der Segelbetrieb kann dann in besonders energieeffizienter und komfortabler Weise an einem von dem ermittelten, vorausliegenden Fahrfortschritt abhängigen Ausstiegs-Fahrfortschritt beendet werden.

- 30 Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, die in diesem Dokument beschriebenen Maßnahmen wiederholt, an einer Sequenz von aufeinanderfolgenden

Fahrfortschritten (insbesondere Zeitpunkten und/oder Positionen), durchzuführen. Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, ausgehend von dem jeweils aktuellen Fahrfortschritt einen Abstandsverlauf des Fahrzeugs im Segelbetrieb zu präzisieren. Die Vorrichtung kann ferner eingerichtet sein, den jeweils

5 präzisierten Abstandsverlauf des Fahrzeugs mit dem Zielabstand der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs zu vergleichen. Außerdem kann die Vorrichtung eingerichtet sein, den Segelbetrieb an dem jeweils aktuellen Fahrfortschritt in Abhängigkeit von dem Vergleich zu steuern, insbesondere zu beginnen oder zu beenden. So kann ein dauerhaft energieeffizienter und/oder

10 komfortabler Segelbetrieb bei aktiver Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung bewirkt werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein (Straßen-) Kraftfahrzeug (insbesondere ein Personenkraftwagen oder ein Lastkraftwagen oder ein Bus oder ein Motorrad)

15 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 (aktiven) Abstands- und/oder

20 Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs beschrieben. Dabei kann der Segelbetrieb in eine Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung eingebettet sein. Die aktive Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung kann automatisch dann erfolgen, wenn das Fahrzeug nicht im Segelbetrieb betrieben wird. Der Segelbetrieb kann derart begrenzt werden, dass während des Segelbetriebs der

25 Zielabstand nicht unterschritten wird und/oder der Abstand des Fahrzeugs zu einem Vorder-Fahrzeug oder zu einem Nebenspurobjekt innerhalb eines bestimmten Toleranzbands verbleibt und/oder die Zielgeschwindigkeit innerhalb eines bestimmten Toleranzbands verbleibt.

30 Das Verfahren umfasst das Präzisieren, ausgehend von einem aktuellen Fahrfortschritt des Fahrzeugs, eines Abstandsverlaufs des Fahrzeugs im (reinen

und/oder durchgehenden) Segelbetrieb. Dabei kann der prädierte
Abstandsverlauf den zeitlichen und/oder räumlichen Abstand des Fahrzeugs zu
einem vor dem Fahrzeug auf einer benachbarten Fahrspur (d.h. auf einer
Nebenfahrs pur) fahrenden Nebenspurobjekt als Funktion des Fahrfortschritts
5 anzeigen.

Das Verfahren umfasst ferner das Vergleichen des prädierten Abstandsverlaufs
des Fahrzeugs mit dem (durch den Fahrer festgelegten) Zielabstand der Abstands-
und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs. Das Verfahren umfasst
10 außerdem das Steuern, insbesondere das Beginnen oder das Beenden, des
Segelbetriebs in Abhängigkeit von dem Vergleich.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Software (SW) Programm beschrieben.
Das SW Programm kann eingerichtet werden, um auf einem Prozessor (z.B. auf
15 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
20 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
25 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
30 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;

5 Figur 2b einen beispielhaften Steigungsverlauf einer Fahrbahn;

Figur 2c eine beispielhafte Fahrsituation mit einem Nebenspurobjekt;

Figur 3a beispielhafte prädizierte Abstandsverläufe während des Segelbetriebs;

Figur 3b einen beispielhaften Ausstiegs-Fahrfortschritt zum Beenden des Segelbetriebs; und

10 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 und/oder der Sicherheit des

15 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
20 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

25 Antriebsmotor 103 (insbesondere den Verbrennungsmotor) des Fahrzeugs 100 in Abhängigkeit von den Umfelddaten und/oder 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
30 Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs 100 automatisch eingestellt wird, um den Abstand des Fahrzeugs 100 zu einem direkt vor dem Fahrzeug 100 fahrenden

Vorder-Fahrzeug und/oder zu einem Nebenspurobjekt 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 und/oder ohne Nebenspurobjekt) 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. In entsprechender Weise kann der Abstand 201 zu einem Nebenspurobjekt auf einer benachbarten Fahrspur betrachtet werden (wie beispielhaft in Fig. 2c dargestellt)

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, 5 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 10 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 15 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 20 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.

Die Vorrichtung 101 kann eingerichtet sein, auf Basis des Steigungsverlaufs 210 25 der vorausliegenden Fahrbahn 202 einen Abstandsverlauf und/oder einen Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs 100 in dem Segelbetrieb zu präzisieren. Der Abstandsverlauf kann dabei den (zeitlichen und/oder räumlichen) Abstand 201 des Fahrzeugs 100 zu dem Vorder-Fahrzeug 200 (oder zu einem Nebenspurobjekt auf einer benachbarten Fahrspur) anzeigen, als Funktion der 30 Position und/oder als Funktion der Zeit. Der Geschwindigkeitsverlauf kann die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs 100 als Funktion der Position und/oder als

Funktion der Zeit anzeigen. Dabei kann angenommen werden, dass das Fahrzeug 100 in dem Segelbetrieb betrieben wird (ohne Einwirken eines von dem Fahrzeug 100 erzeugten Antriebs-, Schlepp- und/oder Bremsmoments). Ferner kann (zur Ermittlung des Abstandsverlaufs) ein bestimmtes Geschwindigkeitsverhalten des Vorder-Fahrzeugs 200 und/oder des Nebenspurobjekts angenommen werden; es kann z.B. angenommen werden, dass das Vorder-Fahrzeug 200 und/oder das Nebenspurobjekt mit einer konstanten Fahrgeschwindigkeit fahren werden. 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 prädictiert werden.

Die Aktivierung (auch als Einstieg bezeichnet) und/oder die Deaktivierung (auch als Ausstieg bezeichnet) des Segelbetriebs des Fahrzeugs 100 kann dann in präziser und energieeffizienter Weise (bei Nutzung des Abstands- und/oder Geschwindigkeitsreglers) in Abhängigkeit von dem prädictierten Abstandsverlauf und/oder in Abhängigkeit von dem prädictierten 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 einen Abstandsverlauf und/oder einen Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs 100 im Segelbetrieb zu prädictieren. Es kann dann in Abhängigkeit von dem prädictierten Abstandsverlauf und/oder Geschwindigkeitsverlauf ein Einstieg in oder ein Ausstieg aus dem Segelbetrieb bewirkt werden.

Es kann ggf. für den Fahrbetrieb des Fahrzeugs 100 erforderlich sein, ein Objekt, insbesondere ein anderes Fahrzeug, auf einer Nebenfahrs pur zu der Ego-Fahrs pur des Fahrzeugs 100 zu berücksichtigen. Die Nebenfahrs pur kann dabei eine Fahrs pur sein, die neben der von dem Fahrzeug 100 befahrenen Ego-Fahrs pur

angeordnet ist. Fig. 2c zeigt das Fahrzeug 100, welches auf einer ersten bzw. Ego-Fahrspur 221 der Fahrbahn 202 fährt. Ferner zeigt Fig. 2c ein Nebenspurobjekt 250, insbesondere ein Fahrzeug, welches auf einer zweiten Fahrspur 222 der Fahrbahn 202 fährt, wobei die zweite Fahrspur 222 direkt neben der ersten bzw. Ego-Fahrspur 221 angeordnet ist. Es kann z.B. aufgrund eines „Rechtsüberholverbots“ erforderlich sein, dass im Rahmen der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs 100 auch das (auf der Nebenfahrspur 222 vor dem Fahrzeug 100 fahrende) Nebenspurobjekt 250 berücksichtigt wird. Dabei kann insbesondere der Ist-Abstand 201 zwischen dem Fahrzeug 100 und dem Nebenspurobjekt 250 berücksichtigt werden, und ggf. im Rahmen der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs 100 auf einen bestimmten Zielabstand eingestellt, insbesondere geregelt, werden.

Die (Steuer-) Vorrichtung 101 des Fahrzeugs 100 kann eingerichtet sein, ein vor dem Fahrzeug 100 auf einer Nebenfahrspur 222 fahrendes Nebenspurobjekt 250 auch bei einem Segelbetrieb des Fahrzeugs 100 zu berücksichtigen.

Figuren 3a und 3b zeigen beispielhafte prädizierte Abstandsverläufe 310, wobei ein Abstandsverlauf 310 den (zeitlichen oder räumlichen) Abstand 301 als Funktion des Fahrfortschritts 302 (z.B. als Funktion der Zeit oder als Funktion der Position auf der vorausliegenden Fahrbahn 202) des Fahrzeugs 100 ausgehend von dem aktuellen Zeitpunkt oder ausgehend von der aktuellen Position anzeigt. Dabei kann der Abstand 301 der Abstand 201 zwischen dem Fahrzeug 100 und dem vor dem Fahrzeug 100 auf der Nebenspur 222 fahrenden Nebenspurobjekt 250 sein.

Die Vorrichtung 101 kann eingerichtet sein, vor Einstieg in den Segelbetrieb (während des Betriebs des Abstands- und/oder Geschwindigkeitsreglers) einen Abstandsverlauf 310 zu prädizieren. Dabei kann angenommen werden, dass sich das Fahrzeug 100 während des gesamten Prädiktionshorizonts im Segelbetrieb befindet. Der prädizierte Abstandsverlauf 310 kann mit dem Zielabstand 311 für

den Abstandregler verglichen werden. Insbesondere kann dabei ermittelt werden, ob der prädizierte Abstandsverlauf 310 zumindest teilweise unterhalb des Zielabstands 311 liegt. Es kann z.B. eine bestimmte Eindringtiefe 312 definiert werden, mit der der Zielabstand 311 unterschritten werden kann bzw. darf. Es
5 kann dann ein gegenüber dem Zielabstand 311 um die Eindringtiefe 312 reduzierter Grenzabstand 313 ermittelt werden. Die Vorrichtung 101 kann eingerichtet sein, zu bestimmen, ob der prädizierte Abstandsverlauf 310 für einen bestimmten Abschnitt des Fahrfortschritts 302 (d.h. für einen bestimmten Zeitabschnitt oder für einen bestimmten Positionsabschnitt) unterhalb des
10 Grenzabstands 313 fällt. Dies ist in Fig. 3a z.B. für den prädizierten Abstandsverlauf 310 mit der dicksten Strichstärke der Fall, während dies für die beiden anderen Abstandsverläufe 310 nicht der Fall ist.

Wenn erkannt wird, dass der prädizierte Abstandsverlauf 310 auf und/oder unter
15 den Grenzabstand 313 fällt, so kann ein Einstieg in den Segelbetrieb bewirkt werden. Wenn andererseits erkannt wird, dass der prädizierte Abstandsverlauf 310 nicht auf und/oder unter den Grenzabstand 313 fällt, so kann ein Einstieg in den Segelbetrieb unterbunden werden. So kann ein besonders energieeffizienter und komfortabler Segelbetrieb ermöglicht werden, insbesondere weil bei dem
20 anschließenden Ausstieg aus dem Segelbetrieb ein Nachbeschleunigen des Fahrzeugs 100 durch den Antriebsmotor 103 (zur Einstellung des Abstands 301 zwischen dem Fahrzeug 100 und dem Nebenspurobjekt 250 auf den Zielabstand 311) vermieden werden kann.

25 Während des Segelbetriebs können wiederholt, insbesondere periodisch, jeweils ausgehend von dem aktuellen Zeitpunkt und/oder ausgehend von der aktuellen Position aktualisierte prädizierte Abstandsverläufe 310 ermittelt werden. Wie beispielhaft in Fig. 3b dargestellt, kann basierend auf dem jeweils prädizierten Abstandsverlauf 310 ein vorausliegender Schnittpunkt-Fahrfortschritt 321 (z.B.
30 ein vorausliegender Zeitpunkt und/oder eine vorausliegende Position) prädiziert werden, an dem der prädizierte Abstandsverlauf 310 (erstmalig) den Zielabstand

311 schneidet. Basierend auf dem prädizierten Schnittpunkt-Fahrfortschritt 321 kann dann der Ausstiegs-Fahrfortschritt 323 ermittelt werden, an dem der Ausstieg aus dem Segelbetrieb erfolgt. Der Ausstiegs-Fahrfortschritt 323 kann dabei um einen bestimmten Offsetwert 322 (z.B. von 10 Metern oder mehr oder
5 von 1 Sekunde oder mehr) vor dem prädizierten Schnittpunkt-Fahrfortschritt 321 liegen.

Durch das definierte Aussteigen aus dem Segelbetrieb vor Erreichen des Zielabstands 311 kann bewirkt werden, dass das Fahrzeug 100 in komfortabler
10 und energieeffizienter Weise abgebremst werden kann (z.B. durch das Schleppmoment des Antriebsmotors 103), um den Abstand 201, 301 des Fahrzeugs 100 zu dem Nebenspurobjekt 250 auf den Zielabstand 311 einzustellen und um in eine aktive Regelung des Abstands 201, 301 überzugehen. Dies ist beispielhaft in Fig. 3b durch den Abstandsverlauf 332 dargestellt.

15 Fig. 3b veranschaulicht ferner eine Situation, bei der der prädizierte Abstandsverlauf 310 den Zielabstand 311 nicht schneidet. In diesem Fall kann der Ausstieg aus dem Segelbetrieb an einem Fahrfortschritt 302 erfolgen, an dem der Abstandsverlauf 310 relativ nah (insbesondere am nächsten) an dem Zielabstand
20 311 liegt. In diesem Fall ist jedoch typischerweise ein Nachbeschleunigen des Fahrzeugs 100 bei Reaktivierung der Abstandsregelung erforderlich (siehe Abstandsverlauf 331), was zu einem erhöhten Energieverbrauch und zu einem reduzierten Komfort führt.

25 Es kann somit eine Bewertung der Situation zum Ablegen des Verbrennungsmotors 103 und zum Beenden der Segelsituation erfolgen, insbesondere um ein Nachbeschleunigen zum Herstellen des Zielabstandes 311 zum Nebenspurobjekt 250 zu verhindern. Zu diesem Zweck kann ein prädizierter Verlauf 310 des Zeitabstandes 301 zum Nebenspurobjekt 250 auf Basis einer
30 Steigungsvorausschau 210 und/oder auf Basis von ein oder mehreren

Fahrzeugparametern (z.B. der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs 100 und/oder des Nebenspurobjekts 250) und/oder auf Basis der Fahrsituation ermittelt werden.

Der Segeleinstieg kann ggf. erst ab einer bestimmten Eintauchtiefe 312 des
5 prädierten Segelverlaufs 310 (d.h. ein Eintauchen unterhalb des
Zielzeitabstandes 311 zu dem Nebenspurobjekt 250) bewirkt werden. Dieses
Kriterium ermöglicht es, instabile Fahrsituationen auszugleichen (z.B., wenn das
Nebenspurobjekt 250 einen Beschleunigungsvorgang beginnt, und das Fahrzeug
100 eine Nachbeschleunigung mit dem Antriebsmotor 103 durchführen müsste,
10 um den Zielzeitabstand 311 einzuregeln). Ferner wird es so ermöglicht, beim
Segelausstieg das Fahrzeug 100 auf den Zielabstand 311 abzubremesen (ohne dass
dafür ein Nachbeschleunigen auf den Zielzeitabstand 311 erforderlich wird).

Die Vorrichtung 101 kann somit eingerichtet sein, den Segeleinstieg erst ab einer
15 bestimmten Eintauchtiefe 312 des prädierten Verlaufs 310 (Eintauchen
unterhalb des Zielzeitabstandes 311 zum Nebenspurobjekt 250) zu bewirken.

Die Vorrichtung 101 kann ferner eingerichtet sein, zum Ausstieg aus dem
Segelbetrieb, einen Schnittpunkt 321 der prädierten Segelausrollkurve 310 mit
20 dem Zielzeitabstand 311 zu dem Nebenspurobjekt 250 zu ermitteln. Der
Segelausstieg kann dann erfolgen, bevor der Zielzeitabstand 311 zum
Nebenspurobjekt 250 erreicht wird (mit einem parametrierbaren Offsetwert 322).
Das Fahrzeug 100 kann dann mit einem relativ leichten Dynamiküberschuss in
den Zielzeitabstand 311 eingebremst werden (und es ist kein Abstoßen und
25 erneutes Beschleunigen erforderlich).

Es kann somit (durch Nutzung des Segelbetriebs) eine effiziente Annäherung an
ein Nebenspurobjekt 250 ermöglicht werden, welches z.B. nicht überholt werden
darf. Die Annäherung kann durch Abkuppeln des Verbrennungsmotors 103
30 und/oder durch Bewertung der Steigungsvorausschau und der daraus
resultierenden Fahrwiderstände erfolgen.

Beispielweise kann das Fahrzeug 100 auf der Autobahn auf der Mittelspur 221 fahren und sich einem Nebenspurobjekt 250 auf der linken Fahrspur 222 annähern. Es kann der Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs 100 und der sich
5 daraus ergebende Abstandsverlauf 310 zu dem Nebenspurobjekt 250 prädictiert werden (z.B. auf Basis der kartierten Steigungsdaten). Es kann dann ein Segelvorgang des Fahrzeugs 100 ausgelöst werden, sodass sich das Fahrzeug 100 effizient an das Nebenspurobjekt 250 annähert.

10 Fig. 4 zeigt ein Ablaufdiagramm eines (ggf. Computer-implementierten) Verfahrens 400 zur Steuerung des Segelbetriebs eines (Kraft-) Fahrzeugs 100 im Rahmen einer Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs 100 (bei der die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs 100 in Abhängigkeit von einem Zielabstand 311 zu einem Vorder-Fahrzeug 200 und/oder zu einem
15 Nebenspurobjekt 250 und/oder (bei Freifahrt) in Abhängigkeit von einer Zielgeschwindigkeit 411 eingestellt, insbesondere geregelt, wird.

Das Verfahren 400 umfasst das Prädictieren 401, ausgehend von einem aktuellen Fahrfortschritt 302 des Fahrzeugs 100 (insbesondere ausgehend von einem
20 aktuellen Zeitpunkt und/oder ausgehend von einer aktuellen Position des Fahrzeugs 100), eines Abstandsverlaufs 310 des Fahrzeugs 100 im Segelbetrieb. Des Abstandsverlauf 310 kann dabei auf Basis des Verlaufs 210 der Steigung 212 der von dem Fahrzeug 100 befahrenen Fahrbahn 202 prädictiert werden. Dabei kann angenommen werden, dass sich das Fahrzeug 100 über den gesamten
25 prädictierten Abstandsverlauf 310 hinweg im Segelbetrieb befindet (und somit nicht durch den Antriebsmotor 103 angetrieben wird und/oder somit kein Schleppmoment von dem Antriebsmotor 103 bewirkt wird). Der Abstandsverlauf 310 kann den Ist-Abstand 301 des Fahrzeugs 100 zu einem (auf einer Nebenfahrs pur 222) vorausfahrenden Nebenspurobjekt 200 anzeigen.

Des Verfahren 600 umfasst ferner das Vergleichen 402 des prädizierten Abstandsverlaufs 310 des Fahrzeugs 100 mit dem Zielabstand 311 der Abstandsregelung des Fahrzeugs 100. Dabei kann insbesondere ermittelt werden, ob der prädizierte Abstandsverlauf 310 des Fahrzeugs 100 den Zielabstand 311
5 erreichen und/oder unterschreiten wird (innerhalb des Prädiktionshorizonts für den prädizierten Abstandsverlauf 310 des Fahrzeugs 100).

Das Verfahren 400 umfasst ferner das Steuern 403, insbesondere das Beginnen oder das Beenden, des Segelbetriebs in Abhängigkeit von dem Vergleich. Durch
10 die Ermittlung und durch die Auswertung eines prädizierten Abstandsverlaufs 310 des Abstands 201, 301 zu einem Nebenspurobjekt 200 während der Ausführung einer Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung können der Komfort und die Energieeffizienz und/oder die Sicherheit des Fahrzeugs 100 erhöht werden. Dabei kann es während des Segelbetriebs ermöglicht werden, dass der tatsächliche
15 Abstand 201, 301 und/oder die tatsächliche Fahrgeschwindigkeit zeitweise von dem Zielabstand 311 bzw. von der Zielgeschwindigkeit abweichen. Die Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung kann somit während des Segelbetriebs unterbrochen werden. Bei Ausstieg aus dem Segelbetrieb kann dann automatisch die Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung wieder aufgenommen werden.

20

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.

25

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,
- 5
- ausgehend von einem aktuellen Fahrfortschritt (302) des Fahrzeugs (100) einen Abstandsverlauf (310) des Fahrzeugs (100) im Segelbetrieb zu prädictieren; wobei der prädictierte Abstandsverlauf (310) einen zeitlichen und/oder räumlichen Abstand (301) des
 - 10 Fahrzeugs (100) zu einem vor dem Fahrzeug (100) auf einer benachbarten Fahrspur (222) fahrenden Nebenspurobjekt (250) als Funktion des Fahrfortschritts (302) anzeigt;
 - den prädictierten Abstandsverlauf (310) des Fahrzeugs (100) mit einem Zielabstand (311) der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung
 - 15 des Fahrzeugs (100) zu vergleichen; und
 - den Segelbetrieb in Abhängigkeit von dem Vergleich zu steuern, insbesondere zu beginnen oder zu beenden.
- 2) Vorrichtung (101) gemäß Anspruch 1, wobei die Vorrichtung (101)
- 20 eingerichtet ist, während das Fahrzeug (100) nicht im Segelbetrieb betrieben wird,
- zu ermitteln, ob der prädictierte Abstandsverlauf (310) des Fahrzeugs (100) an einem vorausliegenden Fahrfortschritt (302) den Zielabstand (311) erreichen wird oder nicht; und
 - 25 – den Segelbetrieb an dem aktuellen Fahrfortschritt (302) des Fahrzeugs (100) zu beginnen, insbesondere nur dann zu beginnen, wenn ermittelt wird, dass der prädictierte Abstandsverlauf (310) des Fahrzeugs (100) den Zielabstand (311) erreichen wird.

- 21 -

- 3) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist, während das Fahrzeug (100) im Segelbetrieb betrieben wird,
- einen vorausliegenden Schnittpunkt-Fahrfortschritt (321) zu ermitteln,
5 an dem der prädierte Abstandsverlauf (310) des Fahrzeugs (100) den Zielabstand (311) erreichen wird;
 - in Abhängigkeit von dem ermittelten, vorausliegenden Schnittpunkt-Fahrfortschritt (321) einen Ausstiegs-Fahrfortschritt (323) zu ermitteln; und
 - 10 – den Segelbetrieb an dem ermittelten Ausstiegs-Fahrfortschritt (323) zu beenden.
- 4) Vorrichtung (101) gemäß Anspruch 3, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist, einen Ausstiegs-Fahrfortschritt (323) zu ermitteln, der vor
15 dem ermittelten, vorausliegenden Schnittpunkt-Fahrfortschritt (321), insbesondere um einen vordefinierten Offsetwert (322) vor dem ermittelten, vorausliegenden Schnittpunkt-Fahrfortschritt (321), liegt.
- 5) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist, während das Fahrzeug (100) nicht im
20 Segelbetrieb betrieben wird,
- zu ermitteln, ob der prädierte Abstandsverlauf (310) um genau oder zumindest eine vordefinierte Eindringtiefe (312) unter den Zielabstand (311) fällt oder nicht; und
 - 25 – den Segelbetrieb zu beginnen, insbesondere nur dann zu beginnen, wenn ermittelt wird, dass der prädierte Abstandsverlauf (310) um genau oder zumindest die vordefinierte Eindringtiefe (312) unter den Zielabstand (311) fällt.

- 6) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (101) eingerichtet ist, wiederholt, an einer Sequenz von aufeinanderfolgenden Fahrfortschritten (302),
- ausgehend von dem jeweils aktuellen Fahrfortschritt (302) einen
5 Abstandsverlauf (310) des Fahrzeugs (100) im Segelbetrieb zu präzisieren;
 - den jeweils präziierten Abstandsverlauf (310) des Fahrzeugs (100) mit dem Zielabstand (311) der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs (100) zu vergleichen; und
 - 10 – den Segelbetrieb an dem jeweils aktuellen Fahrfortschritt (302) in Abhängigkeit von dem Vergleich zu steuern, insbesondere zu beginnen oder zu beenden.
- 7) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die
15 Vorrichtung (101) eingerichtet ist,
- einen vorausliegenden Steigungsverlauf (210) einer von dem Fahrzeug (100) befahrenen Fahrbahn (202) zu ermitteln; und
 - den Abstandsverlauf (310) des Fahrzeugs (100) im Segelbetrieb auf Basis des vorausliegenden Steigungsverlaufs (210) zu präzisieren.
- 20
- 8) 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 des vor dem Fahrzeug (100) auf
25 der benachbarten Fahrspur (222) fahrenden Nebenspuobjekts (250) zu ermitteln; und
 - den Abstandsverlauf (310) des Fahrzeugs (100) im Segelbetrieb auf Basis der Zustandsdaten zu präzisieren.
- 30
- 9) Vorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- 23 -

- sich der prädizierte Abstandsverlauf (310) ausgehend von dem aktuellen Fahrfortschritt über einen vordefinierten Prädiktionshorizont erstreckt; und/oder
- der Fahrfortschritt (302) umfasst,
 - 5 – eine Position des Fahrzeugs (100) entlang einer von dem Fahrzeug (100) befahrenen Fahrbahn (202); und/oder
 - einen Zeitpunkt bei einer Fahrt des Fahrzeugs (100).

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

- einen Antriebsmotor (103) des Fahrzeugs (100) von einem Antriebsstrang des Fahrzeugs (100) zu entkoppeln, um den Segelbetrieb zu beginnen; und/oder
- den Antriebsmotor (103) mit dem Antriebsstrang des Fahrzeugs (100)
15 zu koppeln, um den Segelbetrieb zu beenden.

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

- 20 – Prädizieren (401), ausgehend von einem aktuellen Fahrfortschritt (302) des Fahrzeugs (100), eines Abstandsverlaufs (310) des Fahrzeugs (100) im Segelbetrieb; wobei der prädizierte Abstandsverlauf (310) einen zeitlichen und/oder räumlichen Abstand (301) des Fahrzeugs (100) zu einem vor dem Fahrzeug (100) auf einer benachbarten
25 Fahrs pur (222) fahrenden Nebenspurobjekt (250) als Funktion des Fahrfortschritts (302) anzeigt;
- Vergleichen (402) des prädizierten Abstandsverlaufs (310) des Fahrzeugs (100) mit einem Zielabstand (311) der Abstands- und/oder Geschwindigkeitsregelung des Fahrzeugs (100); und
- 30 – Steuern (403), insbesondere Beginnen oder Beenden, des Segelbetriebs in Abhängigkeit von dem Vergleich.

Zeichnungen

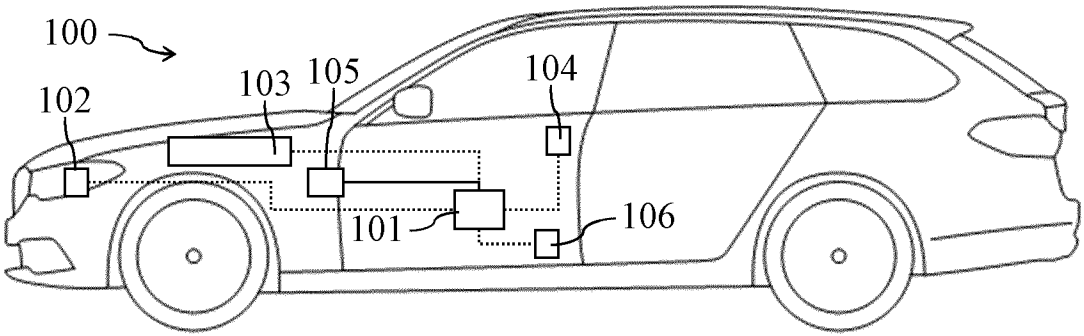


Fig. 1

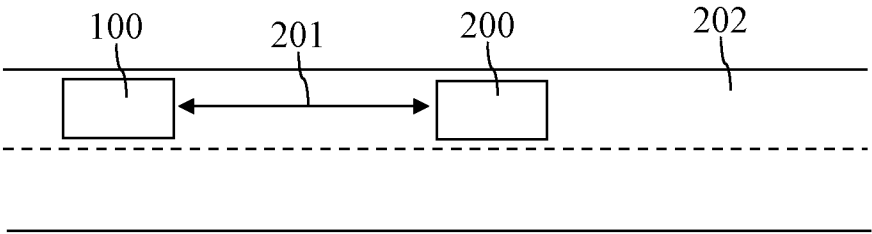


Fig. 2a

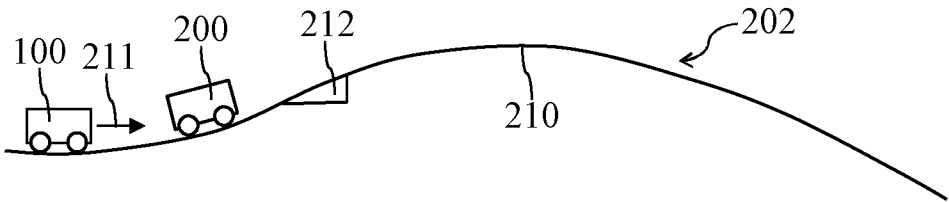


Fig. 2b

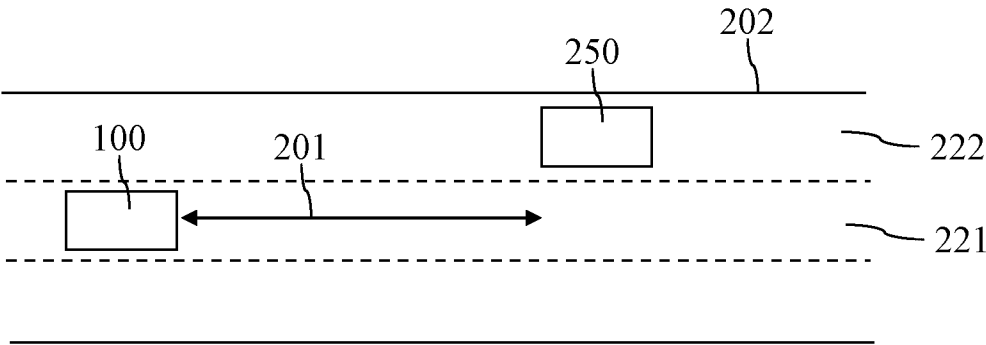


Fig. 2c

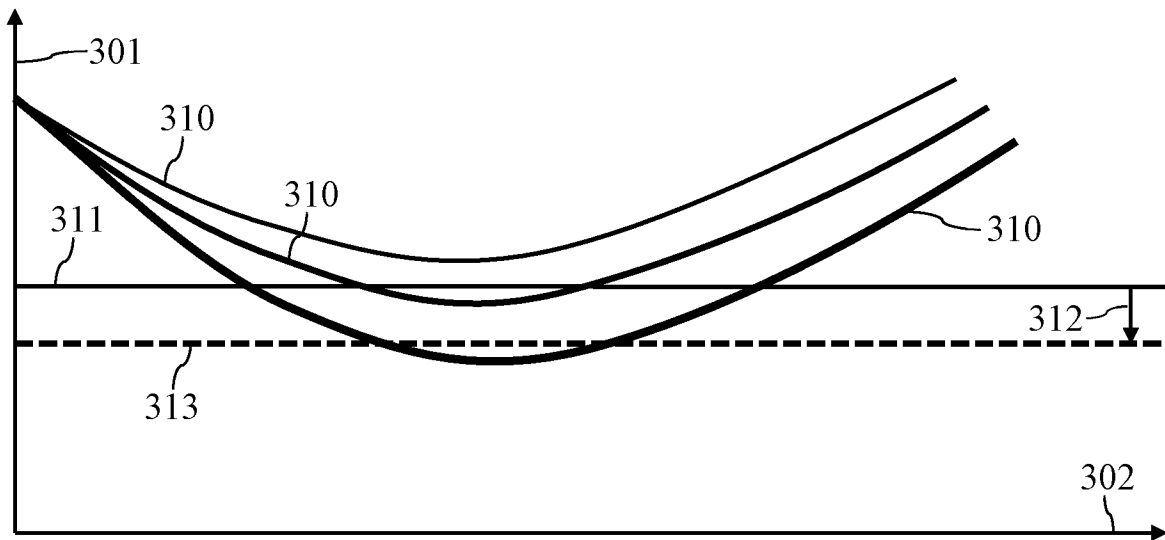


Fig. 3a

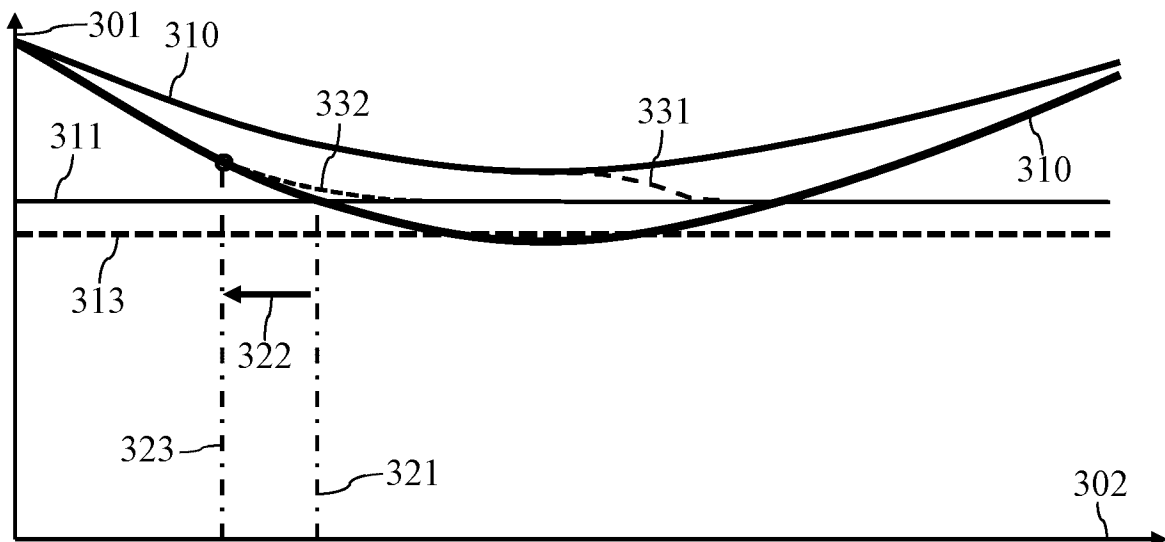
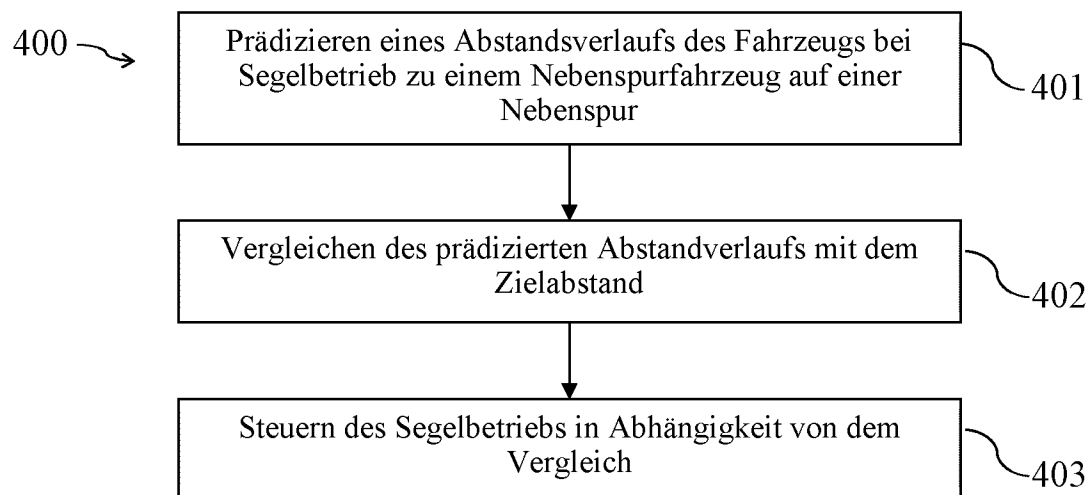


Fig. 3b

**Fig. 4**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/060332

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60W 30/18**(2012.01)i; **B60W 30/165**(2020.01)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.
Y A	US 2019100208 A1 (PLIANOS ALEX [GB] ET AL) 04 April 2019 (2019-04-04) paragraph [0088] - paragraph [0149]; claims 1-4; figures 1-5	1,6-11 2-5
Y A	WO 2019097896 A1 (DENSO CORP [JP]) 23 May 2019 (2019-05-23) paragraph [0113] - paragraph [0116]; claims 1-8 paragraph [0014] - paragraph [0015]	1,6-11 2-5
A	US 2019001983 A1 (PARK JOON YOUNG [KR]) 03 January 2019 (2019-01-03) the whole document	1-11
A	US 2014012478 A1 (SCHULZ UDO [DE] ET AL) 09 January 2014 (2014-01-09) the whole document	1-11



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

27 July 2023

Date of mailing of the international search report

03 August 2023

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

Graniou, Marc

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/060332

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2019100208	A1	04 April 2019	DE	102018215973	A1	05 December 2019
				GB	2567154	A	10 April 2019
				US	2019100208	A1	04 April 2019
WO	2019097896	A1	23 May 2019	NONE			
US	2019001983	A1	03 January 2019	CN	109204316	A	15 January 2019
				DE	102017222578	A1	03 January 2019
				KR	20190003048	A	09 January 2019
				US	2019001983	A1	03 January 2019
US	2014012478	A1	09 January 2014	CN	103523016	A	22 January 2014
				DE	102012211585	A1	09 January 2014
				KR	20140005112	A	14 January 2014
				US	2014012478	A1	09 January 2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60W30/18 B60W30/165 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.
Y	US 2019/100208 A1 (PLIANOS ALEX [GB] ET AL) 4. April 2019 (2019-04-04)	1, 6-11
A	Absatz [0088] - Absatz [0149]; Ansprüche 1-4; Abbildungen 1-5	2-5

Y	WO 2019/097896 A1 (DENSO CORP [JP]) 23. Mai 2019 (2019-05-23)	1, 6-11
A	Absatz [0113] - Absatz [0116]; Ansprüche 1-8	2-5
	Absatz [0014] - Absatz [0015]	

A	US 2019/001983 A1 (PARK JOON YOUNG [KR]) 3. Januar 2019 (2019-01-03)	1-11
	das ganze Dokument	

A	US 2014/012478 A1 (SCHULZ UDO [DE] ET AL) 9. Januar 2014 (2014-01-09)	1-11
	das ganze Dokument	

☐ 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
27. Juli 2023		03/08/2023
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 Graniou, Marc

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/060332

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

WO 2019097896 A1	23-05-2019	KEINE	

US 2019001983 A1	03-01-2019	CN 109204316 A	15-01-2019
		DE 102017222578 A1	03-01-2019
		KR 20190003048 A	09-01-2019
		US 2019001983 A1	03-01-2019

US 2014012478 A1	09-01-2014	CN 103523016 A	22-01-2014
		DE 102012211585 A1	09-01-2014
		KR 20140005112 A	14-01-2014
		US 2014012478 A1	09-01-2014
