(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
2. Februar 2017 (02.02.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/016558 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60W 50/00 (2006.01) *B60W 30/14* (2006.01)
B60W 30/18 (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200329

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juli 2016 (21.07.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 214 436.4 30. Juli 2015 (30.07.2015) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **BAUMANN, Matthias**; Gleißlestraße 38, 77815 Bühl (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: METHOD FOR PREDICTING THE DURATION OF A POSSIBLE COASTING PHASE OF A VEHICLE HAVING A COASTING FUNCTION

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR VORHERSAGE EINER ZEITDAUER EINER MÖGLICHEN SEGELPHASE EINES FAHRZEUGES MIT SEGELFUNKTIONALITÄT

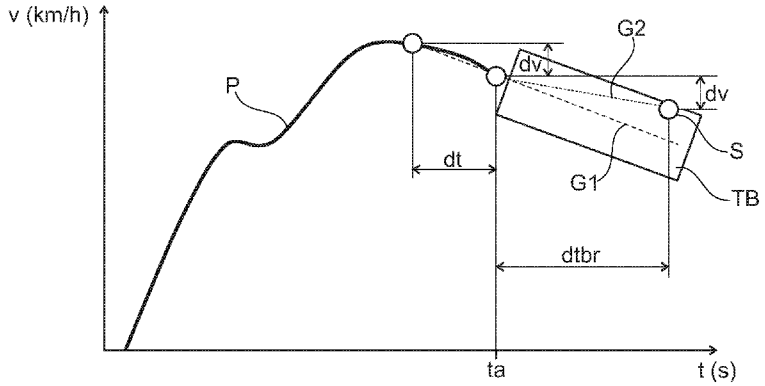


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for predicting the duration of a possible coasting phase of a vehicle having a coasting function in which a clutch is disengaged and engaged again as the vehicle is in motion. In said method, the duration (dtbr) of the future coasting phase is deduced from an expected driver input (G1) and an expected vehicle behavior (G2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vorhersage einer Zeitdauer einer möglichen Segelphase eines Fahrzeuges mit Segelfunktionalität, bei welcher während einer Fahrt des Fahrzeuges eine Kupplung geöffnet und wieder geschlossen wird. Bei einem Verfahren wird die Zeitdauer (dtbr) der zukünftigen Segelphase aus einem zu erwartenden Fahrerwunsch (G1) und einem zu erwartenden Fahrzeugverhalten (G2) abgeleitet wird.

WO 2017/016558 A1

Verfahren zur Vorhersage einer Zeitdauer einer möglichen Segelphase eines Fahrzeuges mit Segelfunktionalität

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vorhersage einer Zeitdauer einer möglichen Segelphase eines Fahrzeuges mit Segelfunktionalität, bei welcher während einer Fahrt des Fahrzeuges eine Kupplung geöffnet und wieder geschlossen wird.

Aus der DE 102 21 701 A1 ist ein Steuerverfahren für Kraftfahrzeuge mit automatisierter Kupplungsvorrichtung bekannt, bei welchem ein Segelmodus eingestellt werden kann. Im Segelmodus wird die Kupplung bei eingelegtem Gang durch die elektronische Steuereinheit geöffnet, ohne dabei kinetische Energie durch die Bremswirkung des Motors zu verlieren.

Diese Segeleintrittsstrategie erhält allerdings keine Information über eine Vorausschau, nämlich eine Aussage darüber, ob der Eintritt in die Segelphase ökonomisch sinnvoll ist oder nicht. Es ist bekannt, eine Vorausschau dahingehend umzusetzen, dass Signale einer GPS-Navigation, gekoppelt mit einer Vorabroutenplanung oder andere Systeme, die die Fahrzeugumgebung erfassen können, genutzt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Vorhersage einer Zeitdauer einer möglichen Segelphase eines Fahrzeuges mit Segelfunktionalität anzugeben, mittels welchem festgestellt werden kann, ob der Eintritt in eine Segelphase wirtschaftlich sinnvoll ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Zeitdauer der möglichen Segelphase aus einem zu erwartenden Fahrerwunsch und einem zu erwartenden Fahrzeugverhalten abgeleitet wird. Dies hat den Vorteil, das zukünftige mögliche Verhalten von Fahrer und Fahrzeug abgeschätzt werden, um daraus Rückschlüsse auf die Segelzeit zu ziehen.

Vorteilhafterweise wird die Zeitdauer der mögliche Segelphase ausgehend von einem aktuellen Zeitpunkt aus einem Schnittpunkt des approximierten zu erwartenden Fahrerwunsches und dem approximierten zu erwartenden Fahrzeugverhalten ermittelt. Zur Approximation des zu erwartenden Fahrerwunsches werden Fahrzeugsignale wie Geschwindigkeit und Beschleunigung auf Grundlage vergangener Zeitpunkte ermittelt

und in die Zukunft extrapoliert. Dieser zukünftige Verlauf des Fahrerwunsches wird mit einem errechneten oder hinterlegten Ausrollverhalten des Fahrzeuges (Geschwindigkeit über der Zeit) verglichen. Durch das Übereinanderlegen dieses approximierten zukünftigen Verhaltens lässt sich einfach die Zeitdauer der Segelphase, die zukünftig zu erwarten ist, bestimmen. Damit erfolgt die Bestimmung der möglichen Segelphase ausschließlich an Hand von Fahrzeugdaten.

In einer Ausgestaltung werden der zu erwartende Fahrerwunsch und das zu erwartende Fahrzeugverhalten mit einem linearen und/oder nicht-linearen Extrapolationsverfahren bestimmt. Dabei stellt das lineare Extrapolationsverfahren ein besonders einfaches Verfahren dar, da nur zwei aus der Vergangenheit abgespeicherte Betriebspunkte des Fahrzeuges für diese Extrapolation notwendig sind. Bei dem nicht-linearen Extrapolationsverfahren liegen zwar mehrere Betriebspunkte der Vergangenheit der Berechnung zugrunde, dieses ist dabei aber umso genauer.

In einer Variante wird um den linear extrapolierten zu erwartenden Fahrerwunsch ein Toleranzband gelegt, wobei die Zeitdauer der möglichen Segelphase aus dem Schnittpunkt des zu erwartenden Fahrzeugverhaltens mit einem Rand des Toleranzbandes bestimmt wird. Dies erlaubt eine besonders einfache Schnittpunktbestimmung, welche Rechenzeit spart.

In einer Alternative wird aus dem zurückgelegten Fahrzeugverhalten eine Geschwindigkeitsdifferenz in einer vorgegebenen Zeit bestimmt, wobei die Zeitdauer der möglichen Segelphase ausgehend von dem vorgegebenen Zeitpunkt detektiert wird, bis das zu erwartende Fahrzeugverhalten diese Geschwindigkeitsdifferenz erreicht hat. Auch mit dieser Methode wird die Zeitdauer einer möglichen Segelphase ausreichend bestimmt.

In einer Weiterbildung wird das zu erwartende Fahrzeugverhalten in Abhängigkeit von einer Hangabtriebskraft ermittelt. Eine solche Information kann einfach über den Fahrbahngradienten, welcher mittels an sich im Fahrzeug vorhandener Neigungssensoren bestimmt wird, oder über die Berechnung von Ausgangssignalen von Beschleunigungssignalen ermittelt werden. Die Berücksichtigung der Hangabtriebskraft ermöglicht eine genaue Bestimmung der Zeitdauer der möglichen Segelphase, da insbesondere Steigungsabschnitte eine Segelphase stark beeinflussen.

Vorteilhafterweise wird die ermittelte Zeitdauer der möglichen Segelphase mit einem Segelzeitschwellwert verglichen, wobei das Segeln bei Unterschreitung des Segelzeitschwellwertes unterbunden wird, während bei Überschreitung des Segelzeitschwellwertes die Segelfunktion des Fahrzeuges aktiviert wird. Dieser Segelzeitschwellwert bestimmt, wie kurz eine Zeitdauer der Segelphase minimal noch sein darf, um ein wirtschaftliches Fahren, insbesondere im Hinblick auf eine CO_2-Einsparung zu ermöglichen. Somit kann mithilfe der ermittelten Zeitdauer einer möglichen Segelphase darüber entschieden werden, ob der Segelvorgang im Fahrzeug überhaupt eingeleitet wird.

In einer Ausführungsform wird zur Bestimmung des zu erwartenden Fahrzeugverhaltens ein Fahrwiderstandsmoment ermittelt, welches aktuell berechnet oder in Form einer Kennlinie abgespeichert wird. Da die Fahrwiderstände sich mit der Geschwindigkeit des Fahrzeuges ändern, ist deren Berücksichtigung von besonderer Bedeutung, da diese das in der Zukunft liegende Fahrverhalten des Fahrzeuges deutlich beeinflussen.

In einer Ausgestaltung wird nach einer Ermittlung der Zeitdauer der Segelphase bei laufendem Fahrzeugmotor die erlaubte Segelphase mit laufendem Fahrzeugmotor durchgeführt. Alternativ dazu wird nach einer Ermittlung der Zeitdauer der Segelphase bei ausgeschaltetem Fahrzeugmotor die erlaubte Segelphase mit ausgeschaltetem Fahrzeugmotor durchgeführt. Nur bei Übereinstimmung dieser beiden Vorgänge wird eine zuverlässige Segelzeitbestimmung ermöglicht, die mit der tatsächlich verbrauchten Segelzeit während der Fahrt des Fahrzeuges korreliert.

Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zwei davon sollen anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren näher erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1: ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2: ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 3: ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens.

In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt, bei welchem eine Extrapolation des Fahrerwunsches zur vorausschauenden Bestimmung einer Zeitdauer einer möglichen Segelphase eines Fahrzeuges möglich ist. Die-

ses Extrapolationsverfahren des Fahrerwunsches ist unabhängig von der Bestimmung des zukünftigen Fahrzeugverhaltens. In Fig. 1 ist die Geschwindigkeit v des Fahrzeuges über der Zeit t dargestellt. Dabei wird zunächst ein in der Vergangenheit gefahrenes Profil P des Fahrzeuges aufgenommen. Dieses Profil P ist neben der Geschwindigkeit v auch durch die Beschleunigung charakterisiert. Zu einem vorgegebenen aktuellen Zeitpunkt ta wird die zukünftige Extrapolation des Fahrerwunsches aufgenommen. Unter dem zukünftigen Fahrerwunsch soll dabei verstanden werden, wie der Fahrer sich erwartungsgemäß verhalten wird. Dabei wird ausgehend von dem aktuellen Zeitpunkt ta rückwirkend eine definierte Zeitdifferenz dt und die dazu gehörige Geschwindigkeitsdifferenz dv abgespeichert. Basierend auf dem Wert des aktuellen Zeitpunktes ta, der ebenfalls durch eine Geschwindigkeit v definiert ist, und des Wertes zum Zeitpunkt ta-dt wird der zukünftige Verlauf des zu erwartenden Fahrerwunsches linear extrapoliert, was durch die Gerade G1 verdeutlicht wird.

In Fig. 2 wird zusätzlich zu dem extrapolierten Fahrerwunsch (Gerade G1) das zu erwartende Fahrzeugverhalten während einer Segelphase bestimmt. Zu diesem Zweck wird eine linearisierte Ausrollkurve (Gerade G2) extrapoliert, die die aktuellen Fahrwiderstände berücksichtigt. Das Fahrwiderstandsmoment T_{rst} kann dabei berechnet oder als Kennlinie in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit v gespeichert sein. Das Fahrwiderstandsmoment T_{rst} ändert sich dabei in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit v des Fahrzeuges, einer Steigung und/oder einer Beladung des Fahrzeuges. Basierend auf dem Fahrwiderstandsmoment T_{rst} wird nun eine Bremszeit dt_{br} berechnet, indem das Fahrwiderstandsmoment T_{rst} das Fahrzeug um eine Geschwindigkeitsdifferenz dv (plus Toleranz) abbremst.

$$T_{rst} = J_{FZG} \times \dot{\omega}$$

$$T_{rst} = J_{FZG} \times \frac{d\omega}{dtbr}$$

$$dtbr = \frac{J_{FZG} \times d\omega}{T_{rst}}$$

wobei

J_{FZG} Trägheitsmoment des Fahrzeuges,

$\dot{\omega}$ Geschwindigkeit

In einer Alternative bildet die Methode eine Tangentensteigung der Ausrollkurve (Gerade G2) zum aktuellen Zeitpunkt ta. Es wird geprüft, welche Zeit erforderlich ist, um die gleichen Differenzgeschwindigkeiten dv zu erreichen, die mit der in der Vergangenheit notwendigen Zeitdifferenz dt bestimmt wurde.

In einem zweiten Schritt wird geprüft, ob der Verlauf, der sich durch die Differenzgeschwindigkeit dv und die Bremszeitdifferenz dtbr ergibt, innerhalb des definierten Toleranzbandes TB liegt, welches um den zu erwartenden Fahrerwunsch (Gerade G1) gelegt wurde. Liegt der neu berechnete Punkt oberhalb der Grenzen des Toleranzbandes TB, ist ein Bremseingriff vor dem Erreichen der aktuellen Zeitdauer ta zu erwarten, liegt er unterhalb des Toleranzbandes TB, ist eine Gaspedalbetätigung durch den Fahrzeugführer zu erwarten. Anhand des Toleranzbandes TB kann die Bestimmung der Zeitdauer dtbr verkürzt werden. Die Kürzung erfolgt einfach über eine Schnittpunktberechnung von linearisierter Ausrollkurve (Gerade G2) mit den Grenzen des Toleranzbandes TB. Die Zeit dtbr ist die approximierte Zeitdauer der Segelphase, die verwendet wird, wenn die linearisierte Ausrollkurve (Gerade G2) einen Rand des Toleranzbandes TB schneidet.

Alternativ ist es aber auch möglich, die Ausrollkurve des Fahrzeuges als Polynom PL1 darzustellen, wie es in Fig. 3 gezeigt ist. Der Schnittpunkt S mit dem extrapolierten zu erwartenden Fahrerwunsch, welcher ebenfalls als Polynom PL2 mathematisch bestimmt wird, stellt dabei die zukünftige Zeitdauer dtbr der möglichen Segelphase dar. Um hier eine ausreichende Genauigkeit zu erzielen, müssen mindestens drei Punkte aus der Vergangenheit, ausgehend vom aktuellen Zeitpunkt ta mit den zugehörigen Geschwindigkeitsdifferenzen dv1, dv2 abgespeichert werden, um daraus einen genauen Schnittpunkt zu berechnen. Bei dieser Vorgehensweise bietet es sich an, den Zeitpunkt für die mögliche Dauer der Segelphase zu bestimmen, indem abgewartet wird, welche Zeit notwendig ist, bis sich die vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz, in dem Falle dv1 bzw. dv2, einstellt. Die Differenz dieses Zeitpunktes dtbr zum aktuellen Zeitpunkt ta stellt dann die Zeitdauer dtbr einer möglichen Segelphase dar.

Um eine genaue Zeitdauer einer möglichen Segelphase zu ermitteln, wird bei der Bestimmung des zu erwartenden Fahrzeugverhaltens eine Hangabtriebskraft berücksichtigt. Die dargestellten Formeln werden in diesem Fall um das Fahrzeugmoment aus

Hangabtriebskraft erweitert oder hinterlegte Gradienten werden vom Gefälle abhängig als Kennfeld hinterlegt.

Die in den vorgegebenen Beispielen bestimmte Zeitdauer einer möglichen Segelphase wird zuletzt mit einem Segelzeitschwellwert verglichen. Dieser Segelzeitschwellwert bestimmt, wie kurz eine Segelphase minimal sein darf, um noch CO_2-Einsparungen während des Segelvorganges zu erzielen. Dieser Segelzeitschwellwert wird im System ebenfalls hinterlegt. Ist die zu errechnende Zeitdauer dtbr einer möglichen Segelphase kürzer als der Segelzeitschwellwert, wird der Segeleintritt nicht eingeleitet. Ist im entgegengesetzten Fall die errechnete Zeitdauer dtbr der möglichen Segelphase größer als der Segelzeitschwellwert, kann der Segeleintritt aktiviert werden.

Bezugszeichenliste

P	gefahrenes Profil
G1	extrapolierter Fahrerwunsch
ta	aktueller Zeitpunkt
dt	Zeitdifferenz der Vergangenheit
dv	Geschwindigkeitsdifferenz der Vergangenheit
G2	extrapolierter Fahrzeugzustand
TB	Toleranzband
dtbr	Zeitdauer der Segelphase
PL1	extrapolierter Fahrzeugzustand
PL2	extrapolierter Fahrerwunsch
S	Schnittpunkt

Patentansprüche

1. Verfahren zur Vorhersage einer Zeitdauer einer möglichen Segelphase eines Fahrzeuges mit Segelfunktionalität, bei welcher während einer Fahrt des Fahrzeuges eine Kupplung automatisch geöffnet und wieder geschlossen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitdauer (dtbr) der zukünftigen Segelphase aus einem zu erwartenden Fahrerwunsch (G1, PL2) und einem zu erwartenden Fahrzeugverhalten (G2, PL1) abgeleitet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitdauer (dtbr) der möglichen Segelphase ausgehend von einem vorgegebenen Zeitpunkt (ta) aus einem Schnittpunkt des approximierten zu erwartenden Fahrerwunsches (G1, PL2) und dem approximierten zu erwartenden Fahrzeugverhalten (G2, PL1) ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zu erwartende Fahrerwunsch (G1, PL2) und das zu erwartende Fahrzeugverhalten (G2, PL1) mit einem linearen und/oder nicht-linearen Extrapolationsverfahren bestimmt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass um den linear extrapolierten zu erwartenden Fahrerwunsch (G1) ein Toleranzband (TB) gelegt wird, wobei die Zeitdauer (dtbr) der möglichen Segelphase ausgehend von einem vorgegebenen Zeitpunkt (ta) aus dem Schnittpunkt (S) des zu erwartenden Fahrzeugverhaltens (G2), welches ebenfalls linear extrapoliert wird, mit einem Rand des Toleranzbandes (TB) bestimmt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem zurückgelegten Fahrverhalten des Fahrzeuges eine Geschwindigkeitsdifferenz (dv) in einer vorgegebenen Zeit (dt) bestimmt wird, wobei die Zeitdauer (dtbr) der möglichen Segelphase ausgehend von dem vorgegebenen Zeitpunkt (ta) detektiert wird, bis das zu erwartende Fahrzeugverhalten diese Geschwindigkeitsdifferenz (dv) erreicht hat.

6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zu erwartende Fahrzeugverhalten in Abhängigkeit von einer Hangabtriebskraft ermittelt wird.

7. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die ermittelte Zeitdauer (dtbr) der möglichen Segelphase mit einem Segelzeitschwellwert verglichen wird, wobei das Segeln bei Unterschreitung des Segelzeitschwellwertes unterbunden wird, während bei Überschreitung des Segelzeitschwellwertes die Segelfunktion des Fahrzeuges aktiviert wird.

8. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung des zu erwartenden Fahrzeugverhaltens (G2) ein Fahrwiderstandsmoment ermittelt wird, welches aktuell berechnet oder in Form einer Kennlinie abgespeichert wird.

9. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Ermittlung der Zeitdauer (dtbr) der Segelphase bei laufendem Fahrzeugmotor die erlaubte Segelphase mit laufendem Fahrzeugmotor durchgeführt wird.

10. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Ermittlung der Zeitdauer (dtbr) der Segelphase bei ausgeschaltetem Fahrzeugmotor die erlaubte Segelphase mit ausgeschaltetem Fahrzeugmotor durchgeführt wird.

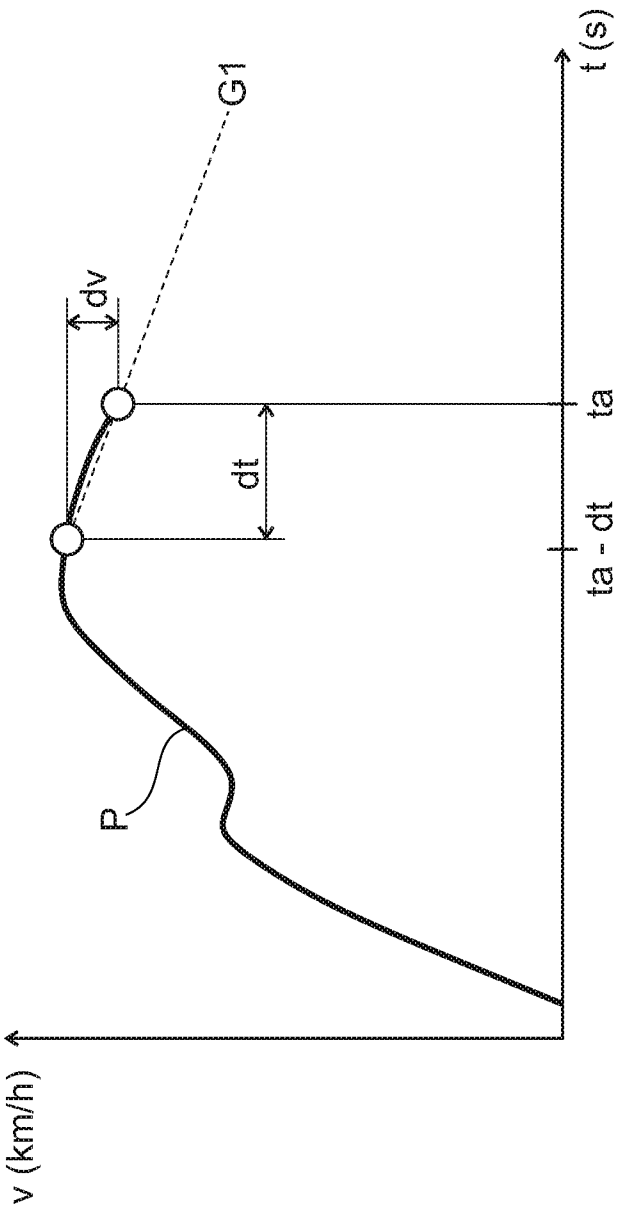


Fig. 1

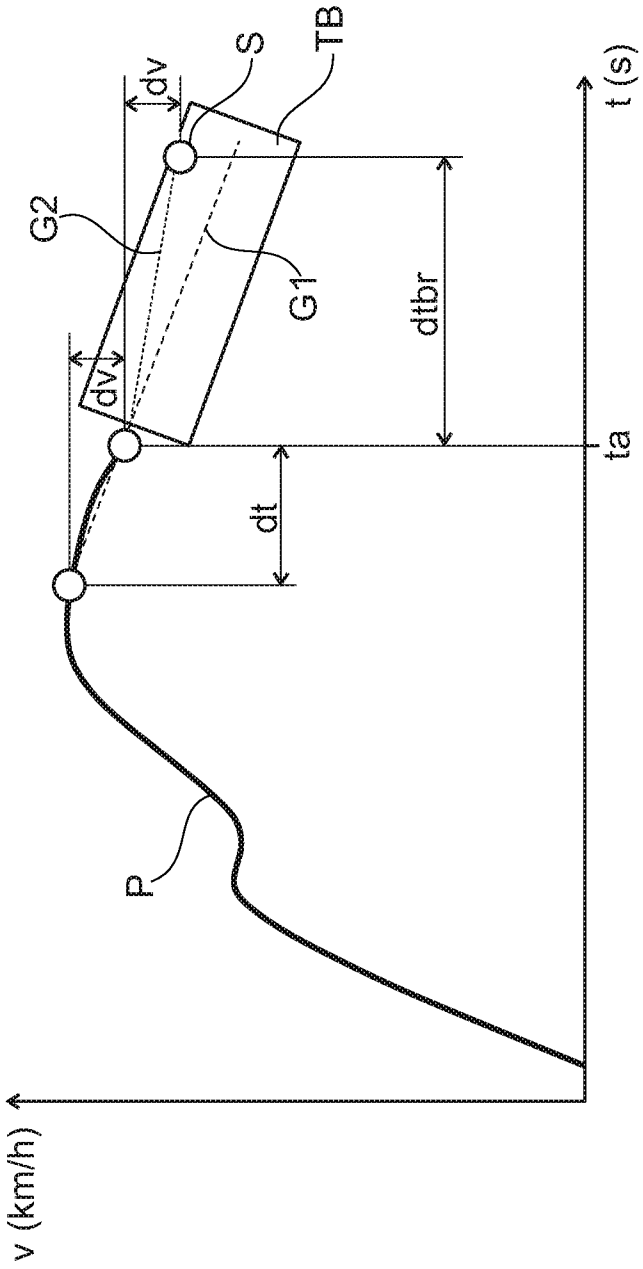


Fig. 2

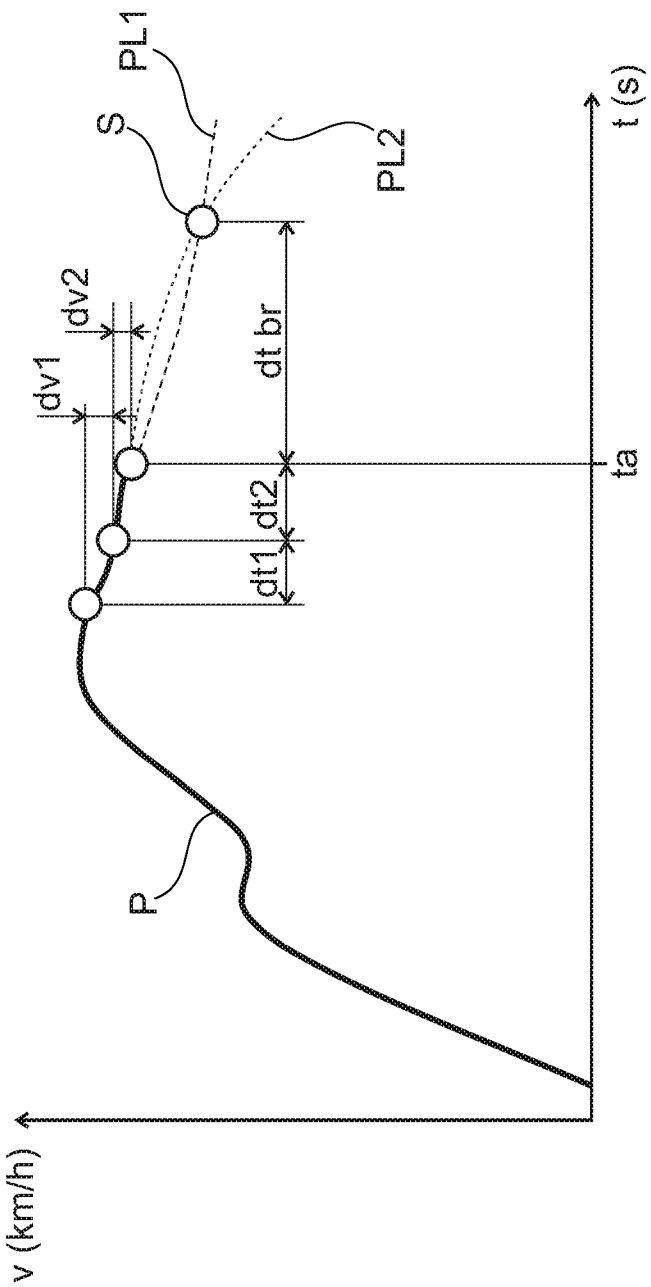


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200329

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60W50/00 B60W30/18 B60W30/14
ADD.

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 10 2012 025036 A1 (AUDI AG [DE]) 26 June 2014 (2014-06-26) paragraphs [0008] - [0015] paragraphs [0031] - [0035]; figure 2	1-10
X	DE 10 2014 019543 A1 (DAIMLER AG [DE]) 25 June 2015 (2015-06-25) paragraphs [0049], [0050]; figure 5	1-3,5,6, 8-10
X	DE 10 2008 023135 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 12 November 2009 (2009-11-12) paragraphs [0030], [0031]; figures 1,2	1-3,5,6, 8-10
A	WO 2014/058383 A2 (SCANIA CV AB [SE]) 17 April 2014 (2014-04-17) page 11, line 1 - page 17, line 24; figures 2,3	1-10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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
31 October 2016	14/11/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Rinchard, Laurent

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200329

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2012 213321 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30 January 2014 (2014-01-30) paragraphs [0061], [0062]	1-10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2016/200329

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102012025036 A1	26-06-2014	NONE	
DE 102014019543 A1	25-06-2015	NONE	
DE 102008023135 A1	12-11-2009	NONE	
WO 2014058383 A2	17-04-2014	DE 112013004514 T5	28-05-2015
		SE 1351200 A1	11-04-2014
		WO 2014058383 A2	17-04-2014
DE 102012213321 A1	30-01-2014	CN 104507780 A	08-04-2015
		DE 102012213321 A1	30-01-2014
		EP 2879928 A1	10-06-2015
		US 2015298699 A1	22-10-2015
		WO 2014019866 A1	06-02-2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200329

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60W50/00 B60W30/18 B60W30/14
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 2012 025036 A1 (AUDI AG [DE]) 26. Juni 2014 (2014-06-26) Absätze [0008] - [0015] Absätze [0031] - [0035]; Abbildung 2	1-10
X	DE 10 2014 019543 A1 (DAIMLER AG [DE]) 25. Juni 2015 (2015-06-25) Absätze [0049], [0050]; Abbildung 5	1-3,5,6, 8-10
X	DE 10 2008 023135 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 12. November 2009 (2009-11-12) Absätze [0030], [0031]; Abbildungen 1,2	1-3,5,6, 8-10
A	WO 2014/058383 A2 (SCANIA CV AB [SE]) 17. April 2014 (2014-04-17) Seite 11, Zeile 1 - Seite 17, Zeile 24; Abbildungen 2,3	1-10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
31. Oktober 2016	14/11/2016

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	Rinchard, Laurent

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200329

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2012 213321 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. Januar 2014 (2014-01-30) Absätze [0061], [0062]	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200329

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012025036 A1	26-06-2014	KEINE	
DE 102014019543 A1	25-06-2015	KEINE	
DE 102008023135 A1	12-11-2009	KEINE	
WO 2014058383 A2	17-04-2014	DE 112013004514 T5	28-05-2015
		SE 1351200 A1	11-04-2014
		WO 2014058383 A2	17-04-2014
DE 102012213321 A1	30-01-2014	CN 104507780 A	08-04-2015
		DE 102012213321 A1	30-01-2014
		EP 2879928 A1	10-06-2015
		US 2015298699 A1	22-10-2015
		WO 2014019866 A1	06-02-2014