

(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  
26. September 2013 (26.09.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2013/139490 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**B62D 6/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/050174

(22) Internationales Anmeldedatum:  
8. Januar 2013 (08.01.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 102 279.8 19. März 2012 (19.03.2012) DE

(71) Anmelder: **ZF LENKSYSTEME GMBH** [DE/DE];  
Richard-Bullinger-Straße 77, 73527 Schwäbisch Gmünd  
(DE).

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : **GRÜNER, Stefan** [DE/DE]; Von-Droste-  
Hülshoff-Weg 6, 71549 Auenwald (DE). **WERNER,**  
**Thomas** [DE/DE]; Steigstraße 9, 73492 Rainau (DE).

**HRyceJ, Tomas** [DE/DE]; Haldenbergstrasse 35, 73547  
Lorch (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN,  
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A STEERING SYSTEM

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES LENKSYSTEMS

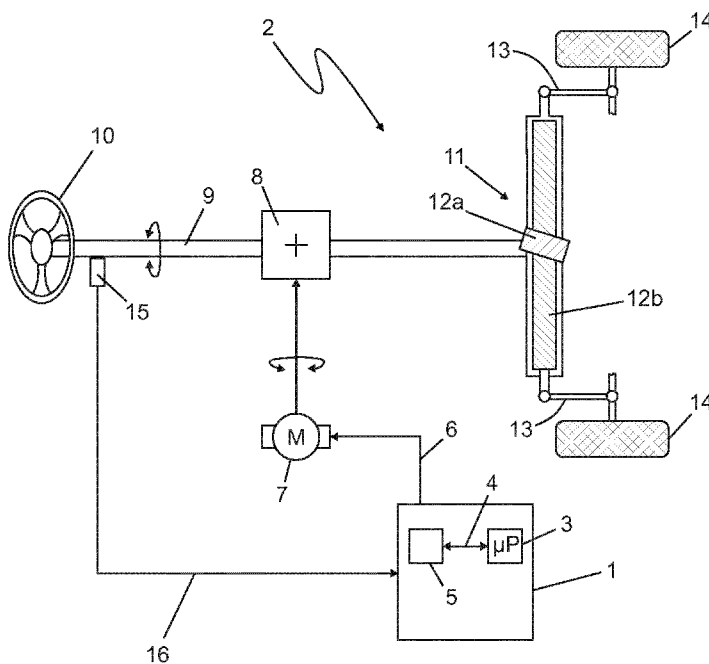


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention describes a method for operating a steering system, wherein a steering means is connected to a torsion bar in the steering system. A desired torsion bar torque (54) for the torsion bar is determined. An actuating means influences an actual torsion bar torque as a function of the desired torsion bar torque (54). The desired torsion bar torque (54) is determined as a function of a steering means acceleration (26).

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Verfahren zum Betreiben eines Lenksystems beschrieben, wobei bei dem Lenksystem ein Lenkmittel mit einem Drehstab verbunden ist. Ein Soll-Drehstabmoment (54) für den Drehstab wird ermittelt. Ein Stellmittel beeinflusst in Abhängigkeit von dem Soll-Drehstabmoment (54) ein Ist-Drehstabmoment. Das Soll-Drehstabmoment (54) wird in Abhängigkeit von einer Lenkmittelbeschleunigung (26) ermittelt.

WO 2013/139490 A1



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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:****Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

**Titel: Verfahren zum Betreiben eines Lenksystems**

## Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Lenksystems nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10

Lenksysteme, bei denen ein Stellmittel zur Beeinflussung eines Ist-Drehstabmoments an einem Drehstab vorgesehen ist, sind bekannt.

15

Aus der DE 10 2009 002 703 A1 ist ein Verfahren zur Ermittlung einer Stellgröße zur Ansteuerung eines Momentenstellers in einer elektrischen Fahrzeuglenkung in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Soll-Drehstabmoment bekannt.

20

Des Weiteren ist bekannt, dass Verfahren zur Beeinflussung des Ist-Drehstabmoments an dem Drehstab das Lenkgefühl für den Fahrzeuglenker beeinflussen.

Aufgabe der Erfindung ist es, zum einen das Lenkgefühl für den Fahrzeuglenker zu verbessern und gleichzeitig die Fahrsicherheit zu erhöhen.

25

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Betreiben eines Lenksystems nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

30

Für die Erfindung wichtige Merkmale finden sich ferner in der nachfolgenden Beschreibung und in den Zeichnungen, wobei die Merkmale sowohl in Alleinstellung als auch in unterschiedlichen Kombinationen für die Erfindung wichtig sein können, ohne dass hierauf nochmals hingewiesen wird.

Vorteilhaft wird ein Soll-Drehstabmoment für den Drehstab in Abhängigkeit von einer Lenkmittelbeschleunigung ermittelt. Die Trägheit des Lenkmittels, des

Drehstabs sowie weiterer Komponenten wird hierdurch im Wesentlichen kompensiert. Durch die Berücksichtigung der Lenkmittelbeschleunigung wird erreicht, dass beispielsweise Pendelbewegungen eines Lenkmittels erkannt und reduziert werden. Durch diese Reduktion von Schwingungen des Drehstabs und  
5 des Lenkmittels werden entsprechende unerwünschte pendelartige Bewegungen der Räder reduziert, die in Abhängigkeit von der Bewegung des Lenkmittels beeinflusst werden. Damit reduziert sich ein unerwünschtes und die Fahrstabilität beeinträchtigendes, pendelartiges Fahrverhalten des ganzen Fahrzeugs, wodurch die Verkehrssicherheit erhöht wird. Ebenso ergeben sich Vorteile hinsichtlich des  
10 Lenkgefühls für den Fahrzeuglenker, da aufgrund der verminderten Pendelbewegung des Lenkmittels dem Fahrzeuglenker eine verbesserte Rückmeldung des Fahrzustandes des Fahrzeugs über das Lenkmittel zur Verfügung gestellt wird.

15 In einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird aus der Lenkmittelbeschleunigung ein Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoment ermittelt, und zumindest ein weiteres Soll-Drehstabmoment ermittelt. In Abhängigkeit von dem Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoment und dem weiteren Soll-Drehstabmoment wird das Soll-Drehstabmoment ermittelt. Durch die  
20 Berücksichtigung der Lenkmittelbeschleunigung in Form des Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoments ist es möglich, dass sich Freiheitsgrade bei der Ermittlung des weiteren Soll-Drehstabmoments ergeben. Das weitere Soll-Drehstabmoment kann dann im Wesentlichen unabhängig von der Trägheit des Lenkmittels und weiterer verbundener Komponenten ermittelt und über das Stellmittel appliziert  
25 werden, um ein gewünschtes Lenkgefühl zu erzeugen.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens wird das Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoment in Abhängigkeit von einer Fahrzeuggeschwindigkeit, einem Ist-Drehstabmoment und/oder einer Lenkmittelposition ermittelt. Die  
30 Trägheitsanpassung kann somit vorteilhaft auf die entsprechende Fahrsituation eingestellt werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens wird das Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoment in Abhängigkeit von dem Zustand des Lenkmittels ermittelt, wobei unterschieden wird, ob das Lenkmittel vom Fahrzeugführer geführt wird oder nicht geführt wird. Insbesondere kann hierbei auch unterschieden werden, ob das  
5 Lenkmittel vom Fahrzeuglenker mehr oder weniger, das heißt stärker oder schwächer geführt wird. Hierdurch kann die Trägheitsanpassung weiter verbessert werden, da die Hand des Fahrzeuglenkers am Lenkmittel die Masseträgheit des Lenkmittels beeinflusst.

10 Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den  
15 Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung beziehungsweise Darstellung in der Beschreibung beziehungsweise in der Zeichnung. Für funktionsäquivalente Größen werden in allen Figuren auch bei unterschiedlichen Ausführungsformen die gleichen Bezugszeichen verwendet.

20 Nachfolgend werden beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Lenksystems;

25 Figur 2 ein schematisch dargestelltes Modell des Lenksystems;

Figur 3 ein erstes schematisches Blockdiagramm zur Ermittlung eines Soll-Drehstabmoments; und

30 Figur 4 ein zweites schematisches Blockdiagramm zur Ermittlung des Soll-Drehstabmoments.

Figur 1 zeigt die schematische Darstellung eines Lenksystems 2. Ein Steuergerät 1 ist dem Lenksystem 2 zugeordnet. In dem Steuergerät 1 ist ein Rechenggerät 3, insbesondere ein Mikroprozessor, angeordnet, der über eine Datenleitung 4, beispielsweise ein Bussystem, mit einem Speichermedium 5 verbunden ist. Über eine Signalleitung 6 ist das Steuergerät 1 mit einem Momentensteller 7, der beispielsweise als Elektromotor ausgebildet ist, verbunden, so dass eine Steuerung des Momentenstellers 7 durch das Steuergerät 1 ermöglicht wird. Der Momentensteller 7 wirkt über ein Getriebe 8 auf einen Drehstab 9, an dem ein Lenkmittel, beispielsweise ein Lenkrad 10, angeordnet ist. Der Momentensteller 7 wird allgemein auch als Stellmittel bezeichnet. Das Lenksystem 2 weist ein Lenkgetriebe 11 auf, das beispielsweise als Zahnstangenlenkgetriebe ausgebildet ist. Das Lenkgetriebe 11 weist ein Ritzel 12a und eine Zahnstange 12b auf, so dass der Drehstab 9 über das Ritzel 12a und die Zahnstange 12b sowie über jeweils ein Lenkgestänge 13 mit Rädern 14 zusammenwirkt. Die Lenkung 2 weist ferner einen Sensor 15 zur Erfassung einer charakteristischen Größe 16 auf. Die charakteristische Größe 16 wird an das Steuergerät 1 übermittelt. Bei der charakteristischen Größe 16 kann es sich beispielsweise um ein Ist-Drehstabmoment oder eine Winkelposition des Drehstabs 9 handeln.

Das in Figur 1 dargestellte Lenksystem 2 ist selbstverständlich nur eine von vielen möglichen Ausführungsformen eines für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeigneten Lenksystems. Beispielsweise kann der Drehstab 9 entgegen der Ausführungsform nach der Figur 1 im Sinne eines „Steer-by-Wire“-Lenksystems nicht mit dem Lenkgetriebe 11 verbunden sein, wobei das Lenkgetriebe 11 von einer weiteren Stelleinheit angetrieben wird, die entsprechend der Position des Lenkmittels 10 bzw. des Drehstabs 9 angesteuert wird.

In Figur 2 ist ein schematisch dargestelltes Modell 20 des Lenksystems 2 oder eines Teils des Lenksystems 2 gezeigt. Nach dem Modell 20 wird in einem Block 22 ein Drehstabmoment 24 durch ein Trägheitsmoment geteilt, woraus sich eine Lenkmittelbeschleunigung 26 ergibt. Die Lenkmittelbeschleunigung 26 wird einem Block 28 zugeführt, der durch Integration aus der Lenkmittelbeschleunigung 26 eine Lenkmittelgeschwindigkeit 30 ermittelt. Die Lenkmittelgeschwindigkeit 30 wird einem

Block 32 zugeführt, der durch Integration nach der Zeit eine Lenkmittelposition 34 erzeugt. Die Lenkmittelbeschleunigung 26, die Lenkmittelgeschwindigkeit 30 und die Lenkmittelposition 34 charakterisieren den dynamischen Zustand des Lenksystems 2. Das Trägheitsmoment für den Block 22 bestimmt sich durch die  
5 einzelnen Komponenten des Lenksystems 2, die einen Einfluss auf das Drehstabmoment 24 haben. Zu diesen Komponenten zählen zumindest das Lenkmittel 10 und der Drehstab 9. Selbstverständlich können weitere Komponenten einen Einfluss auf das Trägheitsmoment des Lenksystems 2 haben, wobei beispielsweise das Getriebe 8 oder Teile davon und/oder das Lenkgetriebe 11 oder  
10 Teile davon, je nach Ausführungsform des Lenksystems 2, zu diesen Komponenten zählen.

Die Lenkmittelposition 34 wird einem Block 36 zugeführt. Der Block 36 erzeugt ein erstes Drehstabmoment 38, das einem Block 40 zugeführt wird. Die  
15 Lenkmittelgeschwindigkeit 30 wird einem Block 42 zugeführt, der ein zweites Drehstabmoment 44 erzeugt, dass dem Block 40 zugeführt wird. Die Lenkmittelbeschleunigung 26 wird einem Block 46 zugeführt, der ein drittes Drehstabmoment 48 erzeugt, dass dem Block 40 zugeführt wird.

20 Selbstverständlich muss zu seiner Funktion das Modell 20 entsprechend initialisiert werden. Zur Nachbildung einer Störgröße kann dem Block 40 eine weitere Drehstabmoment-Störgröße zugeführt werden. Der Block 40 verknüpft alle eingehenden Signale zu dem Drehstabmoment 24, wobei vorzugsweise eine Addition aller eingehenden Signale durchgeführt wird.

25 Das Modell 20 bildet das Lenksystem in Form eines Feder-Masse-Systems nach. Hierbei berücksichtigt das erste Drehstabmoment 38 modellhaft die Steifigkeit der Feder. Das zweite Drehstabmoment 44 berücksichtigt modellhaft die Dämpfung der Feder und das dritte Drehstabmoment 48 berücksichtigt modellhaft die Masse-  
30 Trägheit der Feder.

Figur 3 zeigt ein erstes schematisches Blockdiagramm 50, wobei einem Block 52 die Lenkmittelbeschleunigung 26 zugeführt wird, und wobei der Block 52 ein Soll-

Drehstabmoment 54 erzeugt. Die Lenkmittelbeschleunigung 26 kann beispielsweise aus der charakteristischen Größe 16 oder auf andere geeignete Art und Weise von dem Steuergerät 1 ermittelt werden. Das Stellmittel 7 wird in Abhängigkeit von dem Soll-Drehstabmoment 54 mit einem Signal über die Signalleitung 6 beaufschlagt, wodurch ein Ist-Drehstabmoment beeinflusst wird. Das Ist-Drehstabmoment entspricht beispielsweise der charakteristischen Größe 16.

Dem Block 52 können in nicht gezeigter Form eine Fahrzeuggeschwindigkeit, ein Ist-Drehstabmoment und/oder eine Lenkmittelposition zugeführt werden, wobei in Abhängigkeit von diesen Größen das Soll-Drehstabmoment 54 ermittelt wird. Des Weiteren kann das Soll-Drehstabmoment 54 in Abhängigkeit von dem Zustand des Lenkmittels 10 ermittelt werden, wobei unterschieden wird, ob das Lenkmittel 10 vom Fahrzeugführer geführt oder nicht geführt wird, wobei dem Block 52 ein entsprechendes Signal zugeführt wird. In dem Block 52 kann ein entsprechendes Kennfeld vorgesehen sein, das in Abhängigkeit von der Lenkmittelbeschleunigung 26 und weiteren Größen, insbesondere in Abhängigkeit von den genannten dem Block 52 in nicht gezeigter Form zugeführten Größen, das Soll-Drehstabmoment 54 ermittelt.

Figur 4 zeigt ein zweites schematisches Blockdiagramm 56 zur Ermittlung des Soll-Drehstabmoments 54. Einem Block 58 wird die Lenkmittelposition 34 zugeführt, woraus der Block 58 ein Steifigkeits-Soll-Drehstabmoment 60 ermittelt, das einem Block 62 zugeführt wird. Einem Block 64 wird die Lenkmittelgeschwindigkeit 30 zugeführt, woraus der Block 64 ein Dämpfungs-Soll-Drehstabmoment 66 ermittelt, das dem Block 62 zugeführt wird. Einem Block 68 wird die Lenkmittelbeschleunigung 26 zugeführt, woraus der Block 68 ein Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoment 70 erzeugt, das dem Block 62 zugeführt wird. Das Steifigkeits-Soll-Drehstabmoment 60 und das Dämpfungs-Soll-Drehstabmoment 66 werden als weiteres Soll-Drehstabmoment bezeichnet. Der Block 62 ermittelt in Abhängigkeit von dem Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoment 70 und in Abhängigkeit von zumindest einem weiteren Soll-Drehstabmoment 60, 66 das Soll-Drehstabmoment 54. Der Block 62 verknüpft das Drehstabmoment 70 mit zumindest einem der weiteren Drehstabmomente 60 und

66 zu dem Soll-Drehstabmoment 54, wobei es sich bei der Verknüpfung vorzugsweise um eine Addition handelt.

Das Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoment 70 kann des Weiteren in  
5 Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit, dem Ist-Drehstabmoment und/oder der Lenkmittelposition 34 ermittelt werden, wobei die entsprechenden Signale dem Block 68 zugeführt werden. Des Weiteren kann das Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoment 70 in Abhängigkeit von dem Zustand des Lenkmittels ermittelt werden, wobei unterschieden wird, ob das Lenkmittel vom Fahrzeugführer geführt  
10 oder nicht geführt wird. Analog zum Block 52 aus Figur 3 kann der Block 68 ein entsprechendes Kennfeld umfassen, mittels dessen das Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoment 70 ermittelt wird.

In einer alternativen Ausführungsform ist es möglich, dass anstelle des Soll-  
15 Drehstabmoments 54 das Ist-Drehstabmoment in entsprechender Weise beeinflusst wird, wie dies vorstehend für das Soll-Drehstabmoment 54 erläutert ist. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass das Ist-Drehstabmoment in Abhängigkeit von der Lenkmittelbeschleunigung 26 modifiziert wird.

20 Die vorstehend beschriebenen Verfahren können als Computerprogramm für das digitale Rechengerät 3 ausgeführt werden. Das digitale Rechengerät 3 ist dazu ausgebildet, die vorstehend beschriebenen Verfahren als Computerprogramm auszuführen. Das Lenksystem 2 ist insbesondere für ein Kraftfahrzeug vorgesehen und umfasst das Steuergerät 1, welches das digitale Rechengerät 3 umfasst. Das  
25 Steuergerät 1 umfasst das Speichermedium 5, auf dem das Computerprogramm abgespeichert ist.

## Patentansprüche

5

1. Verfahren zum Betreiben eines Lenksystems (2), wobei bei dem Lenksystem (2) ein Lenkmittel (10) mit einem Drehstab (9) verbunden ist, wobei ein Soll-Drehstabmoment (54) für den Drehstab (9) ermittelt wird, und wobei ein Stellmittel (7) in Abhängigkeit von dem Soll-Drehstabmoment (54) ein Ist-Drehstabmoment an dem Drehstab (9) beeinflusst, dadurch gekennzeichnet, dass das Soll-Drehstabmoment (54) in Abhängigkeit von einer Lenkmittelbeschleunigung (26) ermittelt wird.

10

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei aus der Lenkmittelbeschleunigung (26) ein Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoment (70) ermittelt wird, wobei zumindest ein weiteres Soll-Drehstabmoment (60; 66) ermittelt wird, und wobei in Abhängigkeit von dem Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoment (70) und dem weiteren Soll-Drehstabmoment (60; 66) das Soll-Drehstabmoment (54) ermittelt wird.

15

20

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das zumindest eine weitere Soll-Drehstabmoment ein Steifigkeits-Soll-Drehstabmoment (60) ist, das in Abhängigkeit von einer Lenkmittelposition (34) ermittelt wird.

25

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei das zumindest eine weitere Soll-Drehstabmoment ein Dämpfungs-Soll-Drehstabmoment (66) ist, das in Abhängigkeit von einer Lenkmittelgeschwindigkeit (30) ermittelt wird.

30

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei das Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoment (70) in Abhängigkeit von einer Fahrzeuggeschwindigkeit, dem Ist-Drehstabmoment und/oder einer Lenkmittelposition (34) ermittelt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei das Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoment (70) in Abhängigkeit von dem Zustand des Lenkmittels (10) ermittelt wird, wobei unterschieden wird, ob das Lenkmittel (10) vom Fahrzeugführer geführt oder nicht geführt wird.

5

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, wobei das Trägheitsanpassungs-Soll-Drehstabmoment (70) mittels eines Kennfelds ermittelt wird.

10

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem anstelle des Soll-Drehstabmoments (54) das Ist-Drehstabmoment in Abhängigkeit von der Lenkmittelbeschleunigung (26) ermittelt wird.

9. Computerprogramm für ein digitales Rechengerät (3), das dazu ausgebildet ist, das Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche auszuführen.

15

10. Steuergerät (1) für ein Lenksystem (2), insbesondere für ein Kraftfahrzeug, das mit einem digitalen Rechengerät (3) insbesondere einem Mikroprozessor versehen ist, auf dem ein Computerprogramm nach dem Anspruch 9 lauffähig ist.

20

11. Speichermedium (5) für ein Steuergerät (1) eines Lenksystems (2), insbesondere eines Kraftfahrzeugs, nach Anspruch 10 auf dem ein Computerprogramm nach Anspruch 9 abgespeichert ist.

1/4

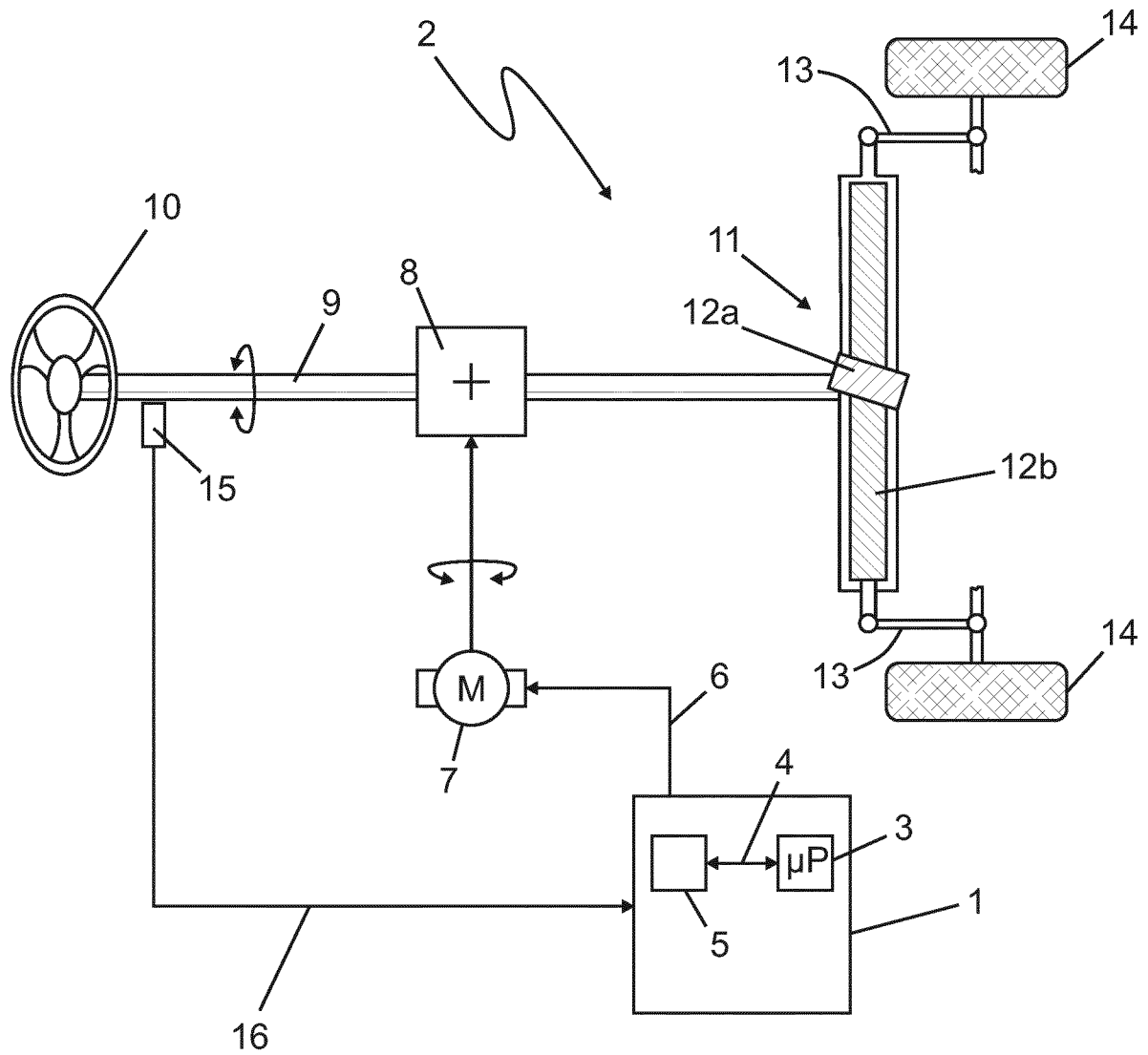


Fig. 1

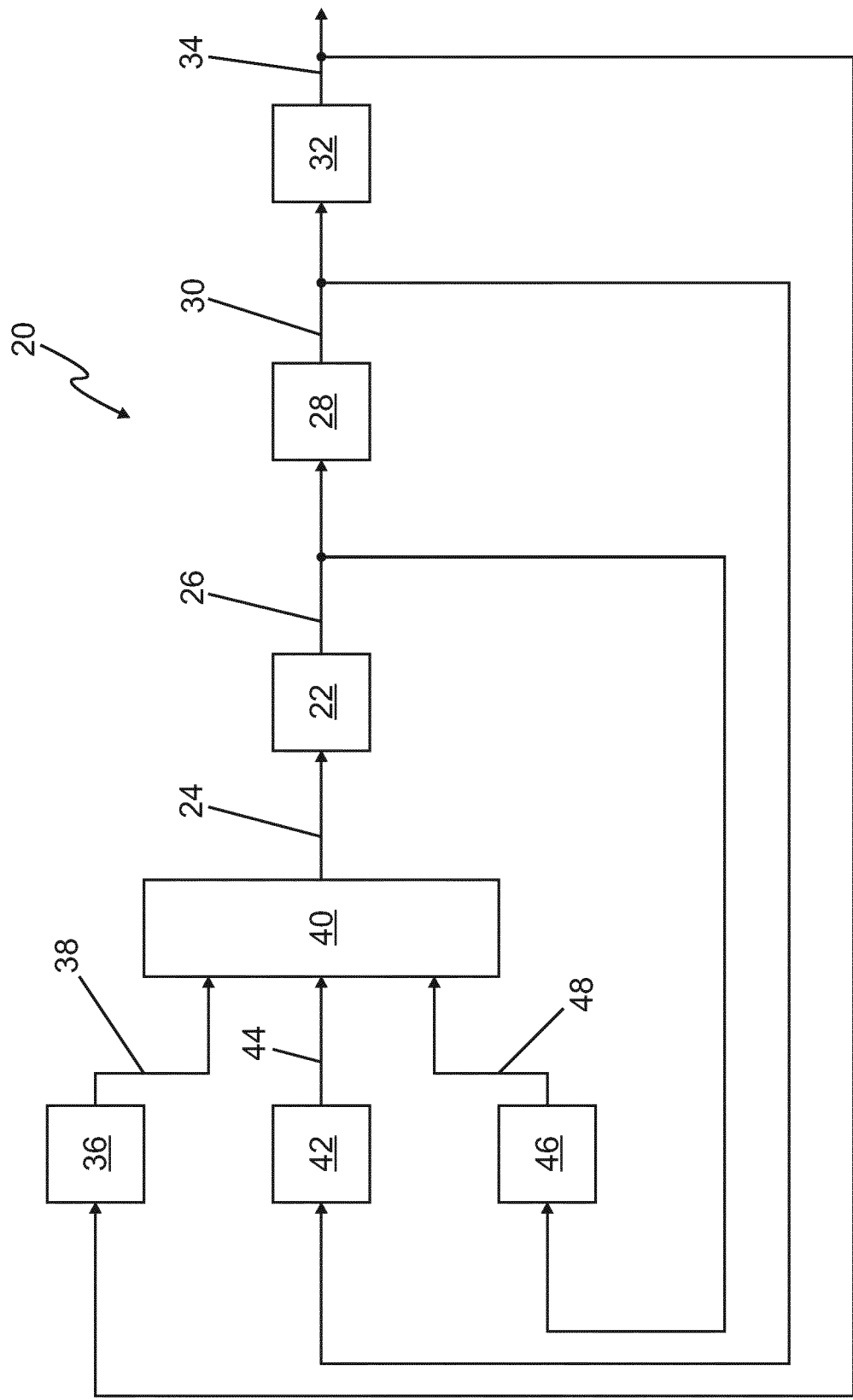


Fig. 2

3/4

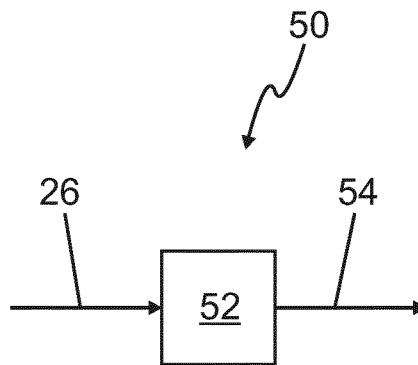


Fig. 3

4/4

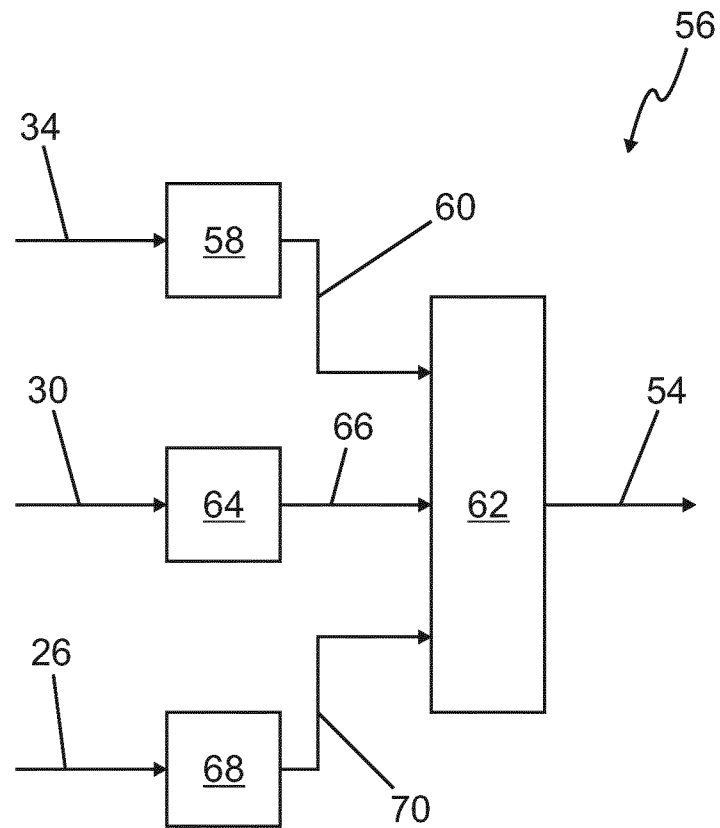


Fig. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/050174

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B62D6/00  
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)  
B62D

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         | FR 2 914 897 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR])<br>17 October 2008 (2008-10-17)<br>page 1, line 3 - page 11, line 13; figures 1-2                                              | 1-11                  |
| A         | -----<br>US 2006/086560 A1 (FURUSHO HIROYUKI [JP] ET AL) 27 April 2006 (2006-04-27)<br>paragraph [0035] - paragraph [0093];<br>figures 1-24                                          | 1-11                  |
| A         | -----<br>WO 02/02392 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; PELCHEN CHRISTOPH [DE]; WERRIES HA)<br>10 January 2002 (2002-01-10)<br>paragraph [0002] - paragraph [0013];<br>figure 1 | 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

29 August 2013

Date of mailing of the international search report

09/09/2013

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Kamara, Amadou

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/050174

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date         |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|
| FR 2914897                                | A1                  | 17-10-2008                 | NONE                        |
| US 2006086560                             | A1                  | 27-04-2006                 | JP 4779495 B2 28-09-2011    |
|                                           |                     |                            | JP 2006151360 A 15-06-2006  |
|                                           |                     |                            | US 2006086560 A1 27-04-2006 |
| WO 0202392                                | A1                  | 10-01-2002                 | DE 10032113 A1 10-01-2002   |
|                                           |                     |                            | WO 0202392 A1 10-01-2002    |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. B62D6/00  
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
B62D

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          | FR 2 914 897 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR])<br>17. Oktober 2008 (2008-10-17)<br>Seite 1, Zeile 3 - Seite 11, Zeile 13;<br>Abbildungen 1-2                   | 1-11               |
| A          | US 2006/086560 A1 (FURUSHO HIROYUKI [JP] ET AL) 27. April 2006 (2006-04-27)<br>Absatz [0035] - Absatz [0093]; Abbildungen 1-24                                        | 1-11               |
| A          | WO 02/02392 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; PELCHEN CHRISTOPH [DE]; WERRIES HA)<br>10. Januar 2002 (2002-01-10)<br>Absatz [0002] - Absatz [0013]; Abbildung 1 | 1-11               |



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

29. August 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/09/2013

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

Kamara, Amadou

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/050174

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| FR 2914897                                         | A1                            | 17-10-2008                        | KEINE                         |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 2006086560                                      | A1                            | 27-04-2006                        | JP 4779495 B2 28-09-2011      |
|                                                    |                               |                                   | JP 2006151360 A 15-06-2006    |
|                                                    |                               |                                   | US 2006086560 A1 27-04-2006   |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| WO 0202392                                         | A1                            | 10-01-2002                        | DE 10032113 A1 10-01-2002     |
|                                                    |                               |                                   | WO 0202392 A1 10-01-2002      |
| -----                                              |                               |                                   |                               |