(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
1. September 2016 (01.09.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/134716 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01P 3/48 (2006.01) *B60W 30/20* (2006.01)
G01P 3/489 (2006.01) *F16D 48/06* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200110

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Februar 2016 (25.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 203 504.2
27. Februar 2015 (27.02.2015) DE
10 2015 203 944.7 5. März 2015 (05.03.2015) DE

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

(72) Erfinder: **EBERLE, Christian**; Südhangweg 6, 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)*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FILTER FOR FILTERING VIBRATIONS SUPERIMPOSED ON A SPEED SIGNAL AND A METHOD FOR SETTING A WIDTH OF THE FILTER

(54) Bezeichnung : FILTER ZUR FILTERUNG VON EIN DREHZAHLSIGNAL ÜBERLAGERNDEN SCHWINGUNGEN SOWIE EIN VERFAHREN ZUR EINSTELLUNG EINER BREITE DES FILTERS

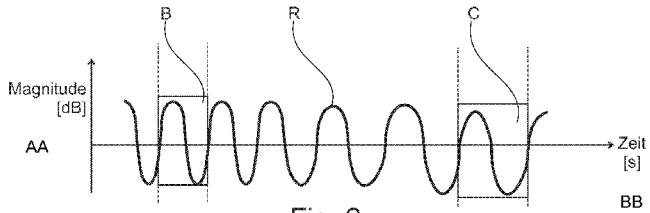


Fig. 2

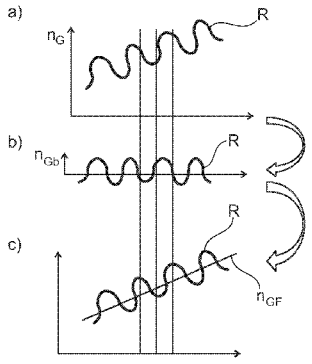


Fig. 3

(57) **Abstract**: The invention relates to a filter for filtering vibrations superimposed on a speed signal, in particular juddering vibrations superimposed on the speed of a transmission input shaft, which filter has a width. For a filter, through which driving comfort can be improved by filtering of vibrations, the width of the filter (12) can be variably set. According to the invention, the period of a superimposed vibration is determined and the width of a filter, in particular an FIR filter, is adapted according to said period, such that the filter follows a variable judder frequency.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft ein Filter zur Filterung von ein Drehzahlsignal überlagernden Schwingungen, insbesondere von eine Getriebeeingangswellen-Drehzahl überlagernden Rupfschwingungen, welches eine Breite aufweist. Bei einem Filter, bei welchem sich der Fahrkomfort durch Filterung von Schwingungen verbessern lässt, ist die Breite des Filters (12) variabel einstellbar. Nach der Erfindung wird die Periodendauer einer überlagerten Schwingung bestimmt und in Abhängigkeit von dieser Periodendauer die Breite eines Filters, speziell eines FIR-Filters, angepasst, sodass der Filter einer veränderlichen Rupffrequenz folgt.

WO 2016/134716 A1

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Filter zur Filterung von ein Drehzahlsignal überlagernden Schwingungen sowie ein Verfahren zur Einstellung einer Breite des Filters

Die Erfindung betrifft ein Filter zur Filterung von ein Drehzahlsignal überlagernden Schwingungen, insbesondere von eine Getriebeeingangswellen-Drehzahl überlagernden Rupfschwingungen, welches eine Breite aufweist sowie ein Verfahren zur Einstellung einer Breite eines Filters.

Aus der Patentanmeldung 10 2014 207 310.3 wird zur Optimierung des softwaremäßiger Schwingungstilgers ein lineares Filter benutzt. Die Breite des linearen Filters ist dabei vorgegeben, um Rupfschwingungen aus der Getriebeeingangswellendrehzahl herauszufiltern. Die realen Rupfschwingungen können allerdings Frequenzen aufweisen, die von der vorgegebenen Breite des Filters abweichen. Ursache dafür kann ein geometrisches Rupfen sein, dessen Anregungsfrequenz von der Schlupf-, der Getriebeeingangswellendrehzahl oder der Motordrehzahl abhängen kann. Passt nun die vorgegebene Breite des Filters nicht zur vorliegenden Rupffrequenz, kann das Rupfen nicht sicher aus der Getriebeeingangswellendrehzahl herausgefiltert werden. Es besteht die Gefahr, dass Fahrstrategien, wie Schlupfregelung und Kriechstrategie, an das Rupfen ankoppeln und dieses gar noch verstärken. Dadurch wird der Fahrkomfort im Kraftfahrzeug negativ beeinflusst.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Filter zur Filterung von Schwingungen anzugeben, wodurch der Fahrkomfort des Fahrzeuges verbessert wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Breite des Filters variabel einstellbar ist. Dies hat den Vorteil, dass die Breite des Filters situativ angepasst wird, wodurch eine gute Reaktion auf variierende Rupffrequenzen erfolgt. Die mittels einer Schwingungsanalyse bestimmte Breite des Filters führt zu einer verbesserten Reaktion auf tatsächlich auftretende Rupffrequenzen und somit zu einer Verbesserung des Fahrkomforts.

Vorteilhafterweise ist die variabel einstellbare Filterbreite von einer Periodendauer der, das Drehzahlsignal überlagernden Schwingungen abhängig. Diese Periodendauern

lassen sich durch die Schwingungsanalyse einfach detektieren und softwaremäßig weiter verarbeiten.

In einer Ausgestaltung wird als Filter ein FIR-Filter verwendet. Bei einem FIR-Filter findet eine gewichtete Summation einer begrenzten Anzahl vergangener Messwerte statt.

In einer Variante ist das Filter Bestandteil eines Steuergerätes, das mit einem Drehzahlsensor verbunden ist, welcher einer Getriebeeingangswelle gegenüberliegend zur Detektion einer Getriebeeingangswellendrehzahl angeordnet ist, wobei die Getriebeeingangswelle in einem Antriebsstrang eines Fahrzeuges angeordnet ist.

Eine Weiterbildung der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung einer Breite eines Filters, welches eine Drehzahl überlagernde Schwingungen, insbesondere Rupfschwingungen, herausfiltert. Bei einem Verfahren, wird die Breite des Filters dynamisch in Abhängigkeit von einer Periodendauer der Schwingungen der Drehzahl eingestellt. Dies hat den Vorteil, dass die Breite des Filters situativ angepasst wird, wodurch eine gute Reaktion auf variierende Rupffrequenzen erfolgt. Die mittels einer Schwingungsanalyse bestimmte Breite des Filters führt zu einer verbesserten Reaktion auf tatsächlich auftretende Rupffrequenzen und somit zu einer Verbesserung des Fahrkomforts.

Vorteilhafterweise wird die Periodendauer der Schwingungen der Drehzahl anhand von Nulldurchgängen der Schwingungen bestimmt. Diese Periodendauern lassen sich durch die Schwingungsanalyse einfach detektieren und softwaremäßig weiter verarbeiten.

In einer Ausgestaltung wird vor einer Bestimmung der Periodendauer der Schwingungen der Drehzahl die Drehzahl bandpassgefiltert. Die Drehzahl weist einen gradientenbehafteten Drehzahlverlauf auf, dem sinusförmige Rupfschwingungen überlagert sind. Durch diese Bandpassfilterungen werden Offset, Gradient und sich langsam ändernde Gradienten herausgefiltert. Es verbleibt höchstens ein reduziertes Rauschen.

In einer Variante wird mindestens eine Periodendauer der Schwingung der Einstellung der Breite des Filters zugrunde gelegt. Dadurch wird ein endlicher Blick in die Vergangenheit erlaubt, woraus Rückschlüsse auf die tatsächlich aufgetretenen Periodendauern der Schwingungen der Getriebeeingangswellendrehzahl gezogen werden können,

um die Rupfschwingungen aus der Getriebeeingangswellendrehzahl zielgerichtet herauszufiltern.

In einer Weiterbildung wird die Breite des Filters aus dem Verhältnis der Periodendauer zu einer Abtastrate der Drehzahl bestimmt. Um die Periodendauer der Schwingungen ausreichend genau bestimmen zu können, müssen mehrere Nulldurchgänge betrachtet werden, da sich während des Messzeitraumes die Periodendauer der Rupffrequenz ändern kann.

In einer Ausgestaltung wird die Periodendauer der Schwingungen in einer adaptiven Rupf-Filterung zum Herausfiltern von Rupfschwingungen, die in einem Antriebsstrang eines Fahrzeuges von einer Kupplung auf den, die Getriebeeingangswelle umfassenden Antriebsstrang übertragen werden, verwendet, wodurch Einflüsse der Rupfschwingungen auf Fahrstrategien, wie Schlupfstrategie und Kriechstrategie, unterbunden werden. Da Rupfen ein bedeutendes Problem für trockene Kupplungssysteme, insbesondere für automatisierte Kupplungssysteme, im Antriebsstrang des Fahrzeuges darstellt, kann durch die Verhinderung der Verstärkung der Rupfschwingungen ein hoher Komfort während des Fahrbetriebes gewährleistet werden.

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

Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines Antriebstranges eines Kraftfahrzeuges,

Fig. 2 eine schematisierte Darstellung einer Breite eines FIR-Filters, dessen Breite der Periodendauer der Rupfschwingung angepasst ist

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Signalkette von einer mit einer Rupfschwingung behafteten Getriebeeingangsdrehzahl zur gefilterten Getriebeeingangsdrehzahl,

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel einer Signalkette von der mit einer Rupfschwingung behafteten Getriebeeingangsdrehzahl zur gemessenen Periodendauer der Schwingung.

In Fig. 1 ist ein Antriebsstrang 1 eines Kraftfahrzeuges dargestellt, welcher einen Verbrennungsmotor 2 aufweist, der über eine Kurbelwelle 3 mit einer automatisierten

Kupplung 4 verbunden ist. Die automatisierte Kupplung 4 führt über eine Getriebeeingangswelle 5 an ein Getriebe 6, welches über eine Getriebeausgangswelle 7 mit einer Achswelle 8 und somit mit den Rädern 9 des Fahrzeuges verbunden ist.

Die Kupplung 4 bildet dabei mit der Achswelle 8 ein Masse-Feder-System. Da die Achswelle 8 mit dem Rad 9 fest am Boden fixiert ist, schwingt die Kupplung 4 relativ zum Rad 9, wodurch Rupfschwingungen erzeugt werden, die auf den Antriebsstrang 1 übertragen werden. Dies hat zur Folge, dass die Drehzahl der Getriebeeingangswelle 5, welche mit dem Drehzahlsensor 10 gemessen und von dem Steuergerät 11 ausgewertet wird, infolge der Rupfschwingungen gradientenbehaftet ist, wobei dem Drehzahlverlauf sinusförmige Rupfschwingungen gemeinsam mit einem Rauschen überlagert sind.

Um diese sinusförmigen Rupfschwingungen auf der Getriebeeingangswellendrehzahl n_G zu reduzieren oder ganz zu eliminieren, umfasst das Steuergerät 11 ein Filter 12, vorzugsweise ein FIR-Filter, dessen Breite in Abhängigkeit der Periodendauer der Rupfschwingungen adaptiv angepasst wird. In Fig. 2 ist die variierende Breite des Filters 12 dargestellt, welche sich mit der Periodendauer der Rupfschwingung R ändert. Die Rupfschwingung R weist dabei eine Rupffrequenz auf, welche über der Zeit beispielhaft abnimmt. Aufgrund dieser Änderung der Rupffrequenz ändert sich auch die Breite der Filters 12. Die Breite des Filters 12 im Block B entspricht der gemessenen mittleren Periodendauer der Rupfschwingung R, die in diesem Fall eine höhere Rupffrequenz aufweist. Die im Block C dargestellte Breite des Filters 12 ist größer als die im Block B dargestellte Filterbreite, da zu diesem Messzeitraum die Rupffrequenz niedriger ist und somit eine größere Periodendauer auftritt.

Ein Ausführungsbeispiel für ein Verfahren zur Bestimmung der Breite des Filters 12 soll im Weiteren beschreiben werden. In Fig. 3a ist die Getriebeeingangswellendrehzahl n_G über der Zeit t dargestellt, welcher die sinusförmigen Rupfschwingungen R überlagert sind. Um einen Offset und ein Rauschen aus der Getriebeeingangsdrehzahl n_G herauszufiltern, wird die Getriebeeingangswellendrehzahl n_G bandpassgefiltert. Die bandpassgefilterte Getriebeeingangswellendrehzahl n_{Gb} ist in Fig. 3b verdeutlicht. Fig. 3c zeigt eine gefilterte Getriebeeingangswellendrehzahl n_{GF} . Vor dieser Filterung wird eine Schwingungsanalyse der Rupfschwingungen R durchgeführt, indem

anhand der Nulldurchgänge der, der Getriebeeingangswellendrehzahl n_{Gb} überlagerten Rupfschwingungen R, die durch die senkrechten Linien verdeutlicht sind, deren Periodendauer ermittelt wird. Die Breite des im Steuergerät 11 softwaremäßig ausgebildeten Filters 12 wird während des Messzeitraumes der Schwingungsanalyse genau auf die vorliegende Periodendauer der Rupfschwingungen R abgestimmt.

Auch in Fig. 4 sind vergleichbar zu Fig. 3 drei Abbildungen der Getriebeeingangswellendrehzahl dargestellt. Die gemessene Getriebeeingangswellendrehzahl n_G , welche von den Rupfschwingungen R überlagert ist, ist in Fig. 4a gezeigt. Die bandpassgefilterten Getriebeeingangswellendrehzahl n_{Gb} ist in Fig. 4b und die aus den gemessenen und bandpassgefilterten Werten der Getriebeeingangswellendrehzahl n_G bestimmte Periodendauer der Rupfschwingungen R ist in Fig. 4c gezeigt. Die Periodendauer der Rupfschwingungen R wird an den Nulldurchgängen der bandpassgefilterten Getriebeeingangswellendrehzahl n_{Gb} bestimmt. Alternativ zu den Nulldurchgängen können auch die Maximum- bzw. Minimumwerte zur Bestimmung der Periodendauer genutzt werden.

Um die Genauigkeit der Breite des Filters 12 zu erhöhen, wird aus mehreren aufeinander folgenden Perioden eine mittlere Periodendauer ermittelt, welche der Bestimmung der Breite des Filters 12 zugrunde gelegt wird. Die Breite des Filters 12 wird aus einem Verhältnis der mindestens einen Periodendauer zu einer Abtastrate der Drehzahl n_G durch das Steuergerät 11 bestimmt. Die so ermittelte mittlere Periodendauer entspricht der Breite des Filters 12 und stellt somit die Grundlage für eine adaptive Rupf-Filterung dar.

Mithilfe des beschriebenen Verfahrens wird eine rupffreie Getriebeeingangswellendrehzahl zur Verfügung gestellt, welche Fahrstrategien ermöglicht, die ohne Rückkopplung der Rupfschwingungen arbeiten. Die Breite des Filters 12 wird dynamisch mittels Schwingungsanalyse ermittelt. Somit kann sich das Filter 12 auf die sich ändernden Rupffrequenzen bei geometrisch bedingtem Rupfen situativ anpassen und Rupfschwingungen zuverlässig herausfiltern.

Bezugszeichenliste

1 Antriebsstrang
2 Verbrennungsmotor
3 Kurbelwelle
4 Kupplung
5 Getriebeeingangswelle
6 Getriebe
7 Getriebeausgangswelle
8 Achswelle
9 Räder
10 Drehzahlsensor
11 Steuergerät
12 FIR-Filter
R Rupfschwingung
n_G Getriebeeingangswellendrehzahl
n_{Gb} bandpassgefilterte Getriebeeingangswellendrehzahl
n_{GF} gefilterte Getriebeeingangswellendrehzahl

Patentansprüche

1. Filter zur Filterung von ein Drehzahlsignal überlagernden Schwingungen, insbesondere von eine Getriebeeingangswellen-Drehzahl überlagernden Rupfschwingungen, welches eine Breite aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des Filters (12) variabel einstellbar ist.

2. Filter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die variabel einstellbare Breite des Filters (12) von einer Periodendauer der das Drehzahlsignal (n_G) überlagernden Schwingungen (R) abhängig ist.

3. Filter nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filter (12) als FIR-Filter ausgebildet ist.

4. Filter nach mindestens einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filter (12) Bestandteil eines Steuergerätes (11) ist, das mit einem Drehzahlsensor (10) verbunden ist, welcher einer Getriebeeingangswelle (5) gegenüberliegend zur Detektion einer Getriebeeingangswellendrehzahl (n_G) angeordnet ist, wobei die Getriebeeingangswelle (5) in einem Antriebsstrang (1) eines Fahrzeuges angeordnet ist.

5. Verfahren zur Einstellung einer Breite eines Filters, welches eine Drehzahl überlagernde Schwingungen, insbesondere von Rupfschwingungen, herausfiltert, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Breite des Filters (12) dynamisch in Abhängigkeit von einer Periodendauer der Schwingungen (R) der Drehzahl (n_G) eingestellt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Periodendauer der Schwingungen der Drehzahl (n_G) anhand von Nulldurchgängen der Schwingungen (R) bestimmt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor einer Bestimmung der Periodendauer der Schwingungen (R) der Drehzahl (n_G) die Drehzahl (n_G) bandpassgefiltert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 5, 6, oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Periodendauer der Schwingung (R) der Einstellung der Breite des Filters (12) zugrunde gelegt wird.

9. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des Filters (12) aus dem Verhältnis der Periodendauer zu einer Abtastrate der Drehzahl (n_G) bestimmt wird.

10. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Periodendauer der Schwingungen (R) in einer adaptiven Rupf-Filterung zum Herausfiltern von Rupfschwingungen, die in einem Antriebsstrang (1) eines Fahrzeuges von einer Kupplung (4) auf den, die Getriebeeingangswelle (5) umfassenden Antriebsstrang (1) übertragen werden, verwendet wird.

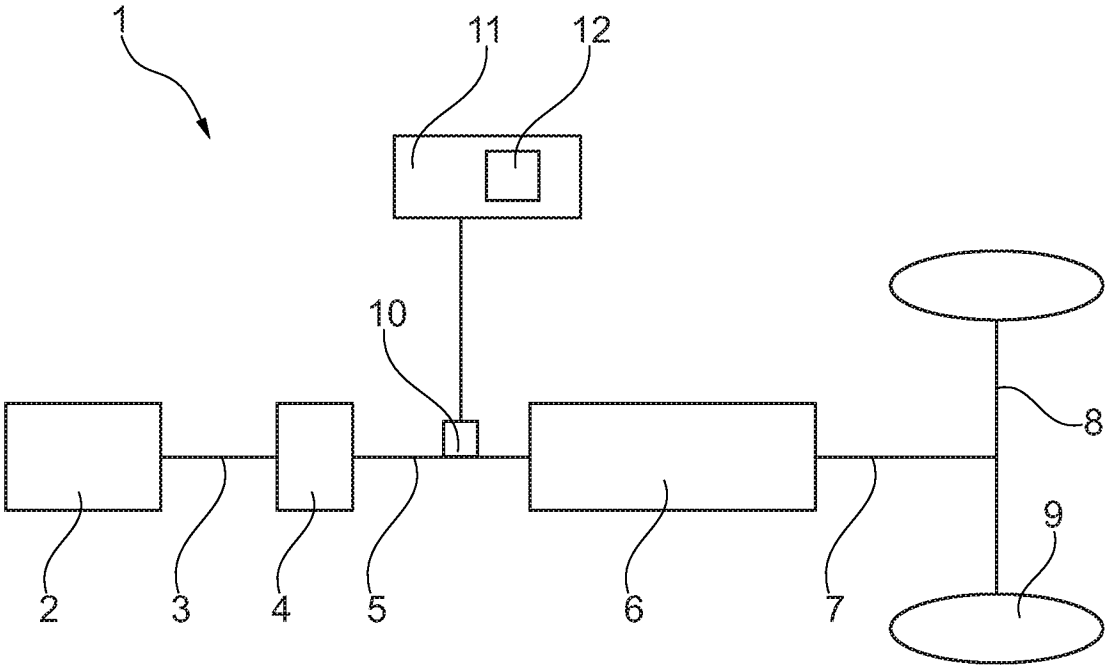


Fig. 1

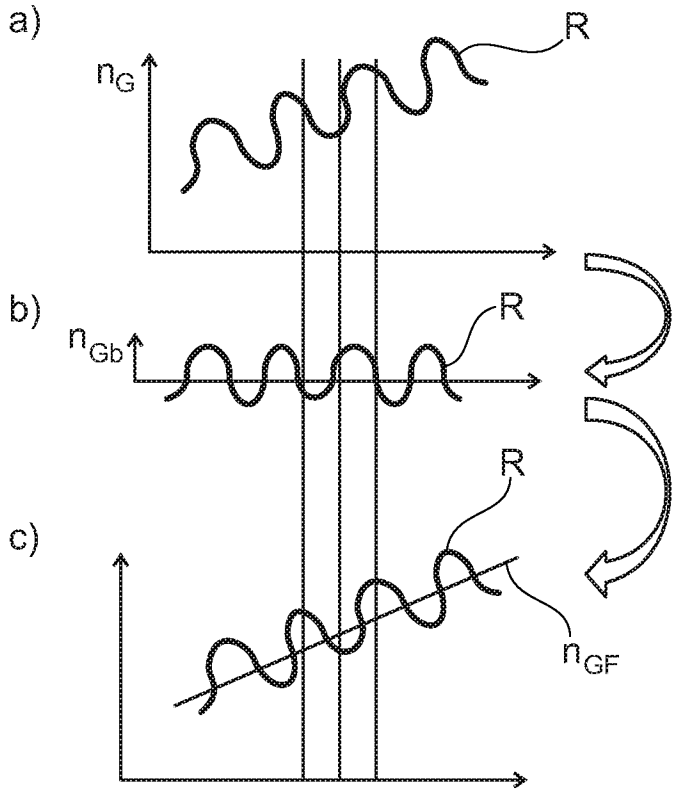


Fig. 3

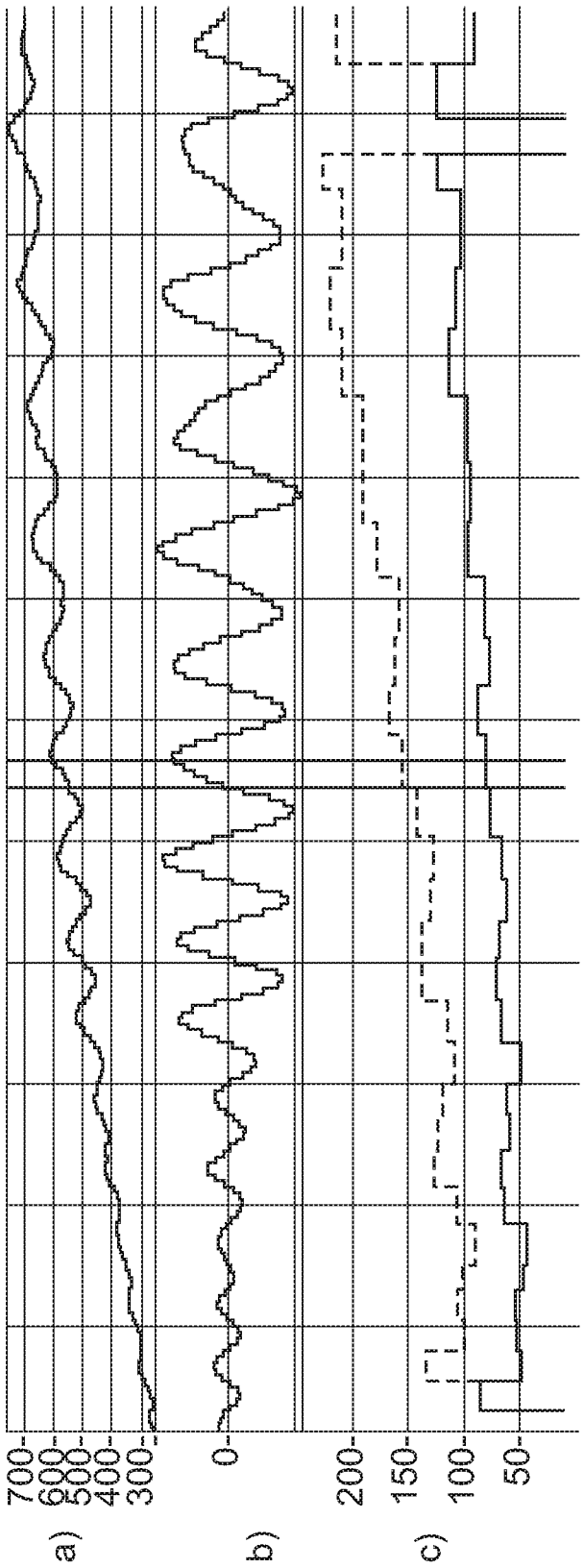


Fig. 4

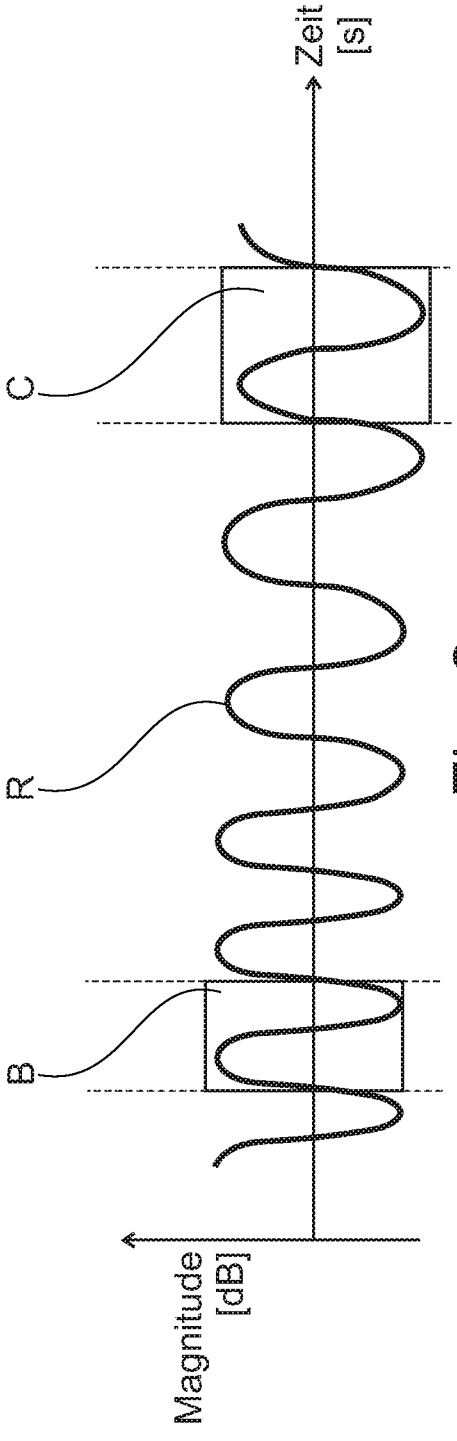


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01P3/48 G01P3/489 B60W30/20 F16D48/06
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)
G01P F16D 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	DE 10 2013 204698 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 17 October 2013 (2013-10-17) paragraphs [0012] - [0018] -----	1-10
Y	DE 103 23 567 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 11 December 2003 (2003-12-11) paragraphs [0008] - [0013], [0026] - [0038]; figure 2 -----	1-10
A	DE 10 2011 102400 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 22 December 2011 (2011-12-22) paragraphs [0006] - [0013], [0025], [0026] -----	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
27 June 2016	07/07/2016

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	Felicetti, Christoph

1

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200110

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2008 030481 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 8 January 2009 (2009-01-08) paragraphs [0009], [0013], [0028]; figures 2,3 -----	1,2,4,5, 8-10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2016/200110

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013204698 A1	17-10-2013	CN 104204591 A	10-12-2014
		DE 102013204698 A1	17-10-2013
		DE 112013001982 A5	08-01-2015
		US 2015060230 A1	05-03-2015
		WO 2013152922 A1	17-10-2013
DE 10323567 A1	11-12-2003	AU 2003245842 A1	12-12-2003
		BR 0304883 A	03-08-2004
		DE 10323567 A1	11-12-2003
		DE 10393107 D2	12-05-2005
		FR 2840040 A1	28-11-2003
		WO 03100279 A1	04-12-2003
DE 102011102400 A1	22-12-2011	NONE	
DE 102008030481 A1	08-01-2009	DE 102008030481 A1	08-01-2009
		DE 112008001539 A5	18-03-2010
		KR 20100029813 A	17-03-2010
		US 2010094518 A1	15-04-2010
		WO 2009003454 A2	08-01-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200110

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01P3/48 G01P3/489 B60W30/20 F16D48/06
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01P F16D 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	DE 10 2013 204698 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 17. Oktober 2013 (2013-10-17) Absätze [0012] - [0018] -----	1-10
Y	DE 103 23 567 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 11. Dezember 2003 (2003-12-11) Absätze [0008] - [0013], [0026] - [0038]; Abbildung 2 -----	1-10
A	DE 10 2011 102400 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 22. Dezember 2011 (2011-12-22) Absätze [0006] - [0013], [0025], [0026] ----- -/--	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
27. Juni 2016	07/07/2016

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	Felicetti, Christoph

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200110

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2008 030481 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 8. Januar 2009 (2009-01-08) Absätze [0009], [0013], [0028]; Abbildungen 2,3 -----	1,2,4,5, 8-10

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200110

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013204698 A1	17-10-2013	CN 104204591 A	10-12-2014
		DE 102013204698 A1	17-10-2013
		DE 112013001982 A5	08-01-2015
		US 2015060230 A1	05-03-2015
		WO 2013152922 A1	17-10-2013
DE 10323567 A1	11-12-2003	AU 2003245842 A1	12-12-2003
		BR 0304883 A	03-08-2004
		DE 10323567 A1	11-12-2003
		DE 10393107 D2	12-05-2005
		FR 2840040 A1	28-11-2003
		WO 03100279 A1	04-12-2003
DE 102011102400 A1	22-12-2011	KEINE	
DE 102008030481 A1	08-01-2009	DE 102008030481 A1	08-01-2009
		DE 112008001539 A5	18-03-2010
		KR 20100029813 A	17-03-2010
		US 2010094518 A1	15-04-2010
		WO 2009003454 A2	08-01-2009