

(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
13. April 2017 (13.04.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/060076 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02D 41/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/072305

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. September 2016 (20.09.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 219 333.0
7. Oktober 2015 (07.10.2015) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **SCHEID, Matthias**; Paarstraße 78, 93059
Regensburg (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, KW, 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.

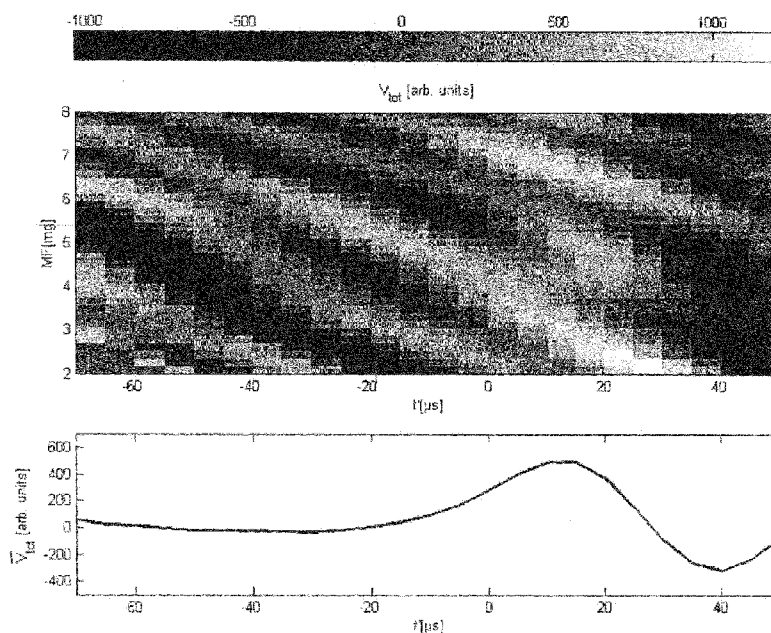
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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 DETECTING A USEFUL SIGNAL

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR DETEKTION EINES NUTZSIGNALES



(57) **Abstract:** A method for detecting a useful signal corresponding to a sought event is described. In the method, after the useful signal has been identified, a variation in one or more parameters is determined. The parameter variation is carried out using test pulses or by means of concomitant measurement. The mean value of all individual measurements is formed and the useful signal is obtained from the mean value formed. The method makes it possible to achieve a particularly high detection accuracy.

(57) **Zusammenfassung:** Verfahren zur Detektion eines Nutzsignales. Es wird ein Verfahren zur Detektion eines Nutzsignales, welches einem gesuchten Ereignis entspricht, beschrieben. Bei dem Verfahren wird nach der Identifizierung des Nutzsignales eine Variation eines Parameters oder mehrerer Parameter bestimmt. Die Parametervariation wird anhand von Testpulsen oder durch Mitmessen durchgeführt. Es wird der Mittelwert aus allen Einzelmessungen gebildet, und aus dem gebildeten Mittelwert wird das Nutzsignal gewonnen. Mit dem Verfahren lässt sich eine besonders hohe Detektionsgenauigkeit erreichen.

WO 2017/060076 A1

Beschreibung

Verfahren zur Detektion eines Nutzsignales

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Detektion eines Nutzsignales, welches einem gesuchten Ereignis entspricht.

Der Bereich der vorliegenden Erfindung sei beispielsweise anhand eines Einspritzsystems eines Kraftfahrzeuges erläutert. Eine
10 immer strenger werdende Abgasgesetzgebung bezogen auf Schadstoffemissionen macht es erforderlich, Kraftstoffeinspritzungen in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine mit immer größerer Genauigkeit in punkto Zeitpunkt und Menge zu realisieren. Durch Fertigungstoleranzen und Alterung/Verschleiß an
15 den Kraftstoffinjektoren ergeben sich jedoch Abweichungen zwischen den angeforderten Zeitpunkten/Mengen der Einspritzungen und den tatsächlich ausgeführten. In diesem Zusammenhang kann die Genauigkeit gesteigert werden, wenn der Schließzeitpunkt des Einspritzventils möglichst genau bestimmt werden
20 kann, um ihn auf einen Sollwert zu korrigieren.

Um beispielsweise den Schließzeitpunkt einer Injektornadel bei einem servo-hydraulischen Injektor mit Piezo-Aktuator zu bestimmen, kann das Piezo-Element zusätzlich zu seiner Funktion als
25 Aktuator auch als Sensor benutzt werden. Damit können zum Beispiel durch das Nadelschließen erzeugte Druckänderungen in einem Kontrollvolumen unter dem Servo-Ventil gemessen werden. In der gemessenen Piezo-Spannung wird dann zu diesem Zweck ein bestimmtes Nutzsignal von bekannter Form gesucht, das durch das
30 Nadelschießen verursacht ist. Je nach Ausgestaltung des Injektors, je nach Betriebspunkt und je nach Art des Nutzsignales für die Detektion ergibt sich allerdings das Problem, dass das Nutzsignal von Störsignalen aus diversen Quellen überlagert ist. Zum Beispiel wird das Piezo-Element durch die Ansteuerung als
35 Aktor (elektrische Lade- und Entladevorgänge) zu Schwingungen angeregt, die sich aufgrund der elektromechanischen Natur des Piezos in seiner Spannung wiederfinden lassen. Zudem können auch

von außen mechanische Vibrationen auf den Piezo übertragen werden, zum Beispiel in Form von Körperschall.

5 Zwar kann man Störsignale, deren Frequenzen weit entfernt von den bestimmenden Frequenzen des Nutzsignals sind, effizient durch Benutzung von Hoch/Tief/Bandpassfiltern herausfiltern. Jedoch sind Störsignale mit einer dem Nutzsignal vergleichbaren Frequenz nur schwieriger und mit höherem Aufwand zu entfernen. Da die Hauptaufgabe des Piezoelementes die Ansteuerung des
10 Injektors als Aktuator ist, sind mögliche Messfenster, wo es als Sensor benutzt werden kann, stark eingeschränkt und können nicht beliebig erweitert werden. Da eine hardware- oder software-seitige Filterung dieser Störsignale mithilfe von Hoch/Tief/Bandpassfiltern immer auch eine Reduzierung des
15 Bereichs zur Folge hat, wo eine Detektion möglich ist, können bei gleichzeitiger Nutzung des Piezoelementes als Aktor und Sensor diese Filter nur begrenzt eingesetzt werden.

Unabhängig von dem vorstehend beschriebenen Fall betrifft die
20 vorliegende Erfindung generell ein Verfahren zur Signalerkennung, wobei die Detektionsgenauigkeit in Bezug auf ein Nutzsignal trotz vorliegender Störsignale entsprechend gesteigert werden soll. Das zu detektierende Nutzsignal kann hierbei prinzipiell eine beliebige (allerdings bekannte) Form
25 haben und in einem beliebigen Messsignal zu finden sein. Ein Anwendungsfall hierfür ist beispielsweise ein Kraftstoff-Servo-Injektor mit Piezo-Antrieb, wobei es hierbei darum geht, aus der gemessenen Piezo-Spannung auf den genauen Zeitpunkt des erfolgten Nadelschließens zu schließen.

30 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, mit dem eine besonders hohe Detektionsgenauigkeit in Bezug auf ein Nutzsignal trotz vorliegender Störsignale erreichbar ist.

35 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Detektion eines Nutzsignales, welches einem gesuchten Ereignis entspricht, gelöst, das die folgenden Schritte umfasst:

Identifizieren des Nutzsignales;

Bestimmen einer Variation eines Parameters oder mehrerer Parameter, für welche man das zeitliche Verhalten des Nutzsignales über die Variation kennt oder mit einfachen Mitteln bestimmen kann, wobei

nur die zeitliche Position des Ereignisses/Nutzsignales verändert wird,

die Parametervariation anhand von Testpunkten oder durch Mitmessen durchgeführt wird,

ein Variationsbereich überspannt wird, der groß genug ist, um entsprechende Signalstörungen ausreichend zu dämpfen,

Bilden des Mittelwertes aus allen Einzelmessungen; und

Gewinnen des Nutzsignales aus dem gebildeten Mittelwert.

Das erfindungsgemäße Verfahren basiert auf der Verwendung einer Parametervariation, die ausnutzt, dass Nutz- und Störsignale je nach gewählten Parametern eine unterschiedliche Phasenlage besitzen. Das Verfahren kann generell in einer Vielzahl von Bereichen zur Signalerkennung genutzt werden. Ein spezieller Anwendungsfall ist die vorstehend beschriebene Ermittlung des Zeitpunkts des Nadelschließens eines Injektors. Gerade bei kleinen Einspritzmengen liegt hierbei der Zeitpunkt des Nadelschließens sehr nahe am frühestmöglichen Einsatz des Piezoelementes als Sensor (direkt im Anschluss an das Entladen). Aus diesem Grunde ist eine Filterung mit Hoch/Tief/Bandpassfiltern gemäß dem Stand der Technik nicht in dem Maße möglich, wie es nötig wäre, um das Signal-Rausch-Verhältnis auf ein für eine robuste Detektion nötiges Niveau zu bringen.

In dem konkreten Beispiel eines Piezo-Servo-Injektors wird durch das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht, das Signal-Rausch-Verhältnis für die Erkennung des Nadelschließens

signifikant zu steigern, ohne traditionelle Hoch/Tief/Bandpass-Filter benutzen zu müssen, was eine robuste Detektion des Nadelschließens auch bei kleineren Einspritzmengen ermöglicht. Eine robuste und genaue Detektion des Nadelschließens und die
5 Korrektur des entsprechenden Zeitpunktes auf einen Sollwert ermöglichen es aber, die Genauigkeit der Kraftstoffeinspritzung in Bezug auf Menge und Timing zu steigern.

Nachfolgend werden konkret die nötigen Schritte beschrieben, die
10 zur Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens erforderlich sind. Zuerst wird ein Nutzsignal identifiziert, welches dem gesuchten Ereignis entspricht. Es wird dann eine Variation von einem oder mehreren Parametern bestimmt, für welche man das zeitliche Verhalten des Nutzsignales über die Variation kennt
15 oder mit einfachen Mitteln bestimmen kann. Diese Parameter-variation muss eine Reihe von Kriterien erfüllen. Sie darf nur die zeitliche Position des Ereignisses/Nutzsignales verändern und muss seine Form weitestgehend unverändert lassen. Sie muss in der Praxis durchgeführt werden können, beispielsweise im
20 Umfeld von Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere durch Anforderung von Testpulsen oder durch ein „Mitmessen“ im transienten Motorbetrieb. Ferner muss sie einen Variationsbereich überspannen, der groß genug ist, um die bekannten Störungen ausreichend zu dämpfen. Die benötigte Breite des
25 Variationsbereichs ist abhängig von der relativen Phasenverschiebung zwischen Nutz- und Störsignalen, die durch die Parametervariation erzielt werden kann.

Die Variation über die Parameter $x, y \dots$ besteht aus einer
30 endlichen Zahl von Einzelschritten. Für jeden dieser Schritte wird das entsprechende Signal gemessen, und zwar in einem zeitlich fixierten Bereich $[t_{\text{event}} - t_-; t_{\text{event}} + t_+]$ um das für einen Nominalinjektor zu erwartende Ereignis bei t_{event} . Hierfür ist die Kenntnis des Zeitpunkts $t_{\text{event}}(x, y \dots)$ für jeden einzelnen
35 Schritt der Parametervariation nötig, so dass die Zeit $t'(x) = t - t_{\text{event}}(x)$ bestimmt werden kann. Dann ist das gesuchte Ereignis immer bei $t' = 0$ zu erwarten, und zwar unabhängig von der Wahl der Parameter $x, y \dots$

Am Ende der Parametervariation wird für den gesamten Bereich $t' = [-t_-; t_+]$ für jeweils konstantes t' der Mittelwert aus allen N Einzelmessungen gebildet:

$$\overline{V_{\text{Signal}}(t')} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N V_{\text{Signal}}^t(t'),$$

worin sich hierbei V_{Signal} auf ein gemessenes Spannungssignal bei Erfassung des Nadelschließzeitpunktes bei einem Injektor bezieht.

Aus dem vorstehend aufgeführten Mittelwert aus allen Messungen lässt sich das Nutzsignal mit der ursprünglichen Amplitude wiederfinden, während Störsignale durch die Mittelwertbildung stark gedämpft wurden, was in einer starken Verbesserung der Detektierbarkeit des Nutzsignales resultiert.

Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zur Detektion des Nadelschließens bei einem Injektor die Piezo-Spannung in dem Bereich um das zu erwartende Nadelschließen durch die ECU gemessen und steht zur weiteren Verarbeitung und Auswertung zur Verfügung. Im vorliegenden Fall ist eine direkte Detektion des Nadelschließens aus der gemessenen Spannung nicht ohne weitere Verarbeitung des gemessenen Signales möglich. Das Piezo-Element wird nämlich durch die Lade- und Entladevorgänge jeweils zu Schwingungen angeregt, die sich aufgrund der elektromechanischen Natur des Piezo-Elementes in seiner Spannung wiederfinden. Des Weiteren können auch von außerhalb mechanische Schwingungen auf das Piezo-Element übertragen werden. Diese Störsignale überlagern das Nutzsignal des Nadelschließens und erschweren so eine eindeutige Detektion. Der Spannungsanstieg,

der durch das Nadelschließen verursacht wird, kann hierbei als Maximum in der zeitlichen Ableitung des (gefilterten) Signales abgelesen werden. Falls jedoch kein hohes Signal-Rausch-Verhältnis vorliegt, muss das absolute Maximum in der Ableitung der gefilterten Spannung nicht unbedingt dem Nadelschließzeitpunkt entsprechen. Genau für diesen Fall ist es nötig, durch weitere Bearbeitung des Signales das Signal-Rausch-Verhältnis zu steigern, welches mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erreicht wird.

Die Erfindung wird nunmehr nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit einer entsprechenden Diagramme zeigenden Figur im Einzelnen beschrieben.

Es wird hierbei mit einer Einspritzmengenvariation bei 800 bar Einspritzdruck mit ansteigenden Mengen zwischen 2 mg und 8 mg gearbeitet, wobei dies mit 36 speziell angeforderten Testpulsen realisiert wird (s. Darstellung). Hierbei wurde für die durchgeführte Mengenvariation (Parameter x) bereits im Voraus das Verhalten des Nadelschließens $t_{\max}(x)$ und somit die reskalierte Zeit t' bestimmt (z. B. durch Ratenmessungen). Das zur Auswertung herangezogene Signal ist die am Injektor gemessene Piezospannung nach Ende des Entladens des Piezoelementes. Nach einigen ersten hardware- und softwareseitigen Tiefpassfiltern wurde die zeitliche Ableitung des Signales berechnet, welche in der Darstellung als $V_{\text{tot}}(t')$ als Funktion der Zeit t' und der angeforderten Menge MF aufgetragen ist. $V_{\text{tot}}(t')$ liegt dabei als zeitdiskretes Signal mit einer Auflösung von 5 μs vor. Das für einen Nominalinjektor zu erwartende Nadelschließen wurde dabei auf den Zeitpunkt $t' = 0$ festgelegt.

In der unteren Hälfte der Figur ist der Mittelwert $\bar{V}_{\text{tot}}(t')$ über alle 36 Testpulse gegenüber der Zeit t' aufgetragen. Man kann sehr schön erkennen, dass die in $V_{\text{tot}}(t')$ im oberen Bild er-

sichtlichen Störsignale weitestgehend weggefiltert wurden und nur das Nutzsignal mit dem Maximum bei ungefähr $t' = 12 \mu s$ übrig bleibt.

- 5 Dieses Maximum entspricht damit dem ermittelten Nadel-
schließzeitpunkts-Offset des untersuchten Injektors gegenüber
einem Nominal-Injektor. Dieser systematische Offset kann nun
mithilfe eines Eingriffs in die Ansteuerdauer des Injektors für
alle Einspritzungen auf diesem Injektor korrigiert werden, um die
10 Genauigkeit der Einspritzmenge zu erhöhen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Detektion eines Nutzsignales, welches einem gesuchten Ereignis entspricht, mit den folgenden Schritten:

Identifizieren des Nutzsignales;

Bestimmen einer Variation eines Parameters oder mehrere Parameter, für welche man das zeitliche Verhalten des Nutzsignales über die Variation kennt oder mit einfachen Mitteln bestimmen kann, wobei

nur die zeitliche Position des Ereignisses/Nutzsignales verändert wird,

die Parametervariation anhand von Testpulsen oder durch Mitmessen durchgeführt wird,

ein Variationsbereich überspannt wird, der groß genug ist, um entsprechende Signalstörungen ausreichend zu dämpfen,

Bilden des Mittelwertes aus allen Einzelmessungen; und

Gewinnen des Nutzsignales aus dem gebildeten Mittelwert.

2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass es zur Detektion des Nadelschließzeitpunktes eines Injektors eines Einspritzsystems eines Kraftfahrzeuges eingesetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Detektion des Nadelschließzeitpunktes eines servo-hydraulischen Injektors mit Piezo-Aktuator verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Nutzsignal das Spannungssignal nach Ende des Entladens des Piezo-Aktuators eines als Sensor wirkenden Piezo-Aktuators detektiert wird.
5
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Parametervariation eine Einspritzmengenvariation durchgeführt wird.
- 10 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ableitung des Spannungssignals ermittelt und der Maximalwert von dessen Mittelwert als Nadelschließzeitpunkt-Offset gegenüber einem Nominalinjektor angesehen wird.
15
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Offset mithilfe eines Eingriffs in die Ansteuerdauer des Injektors auf den Nominalwert korrigiert wird.

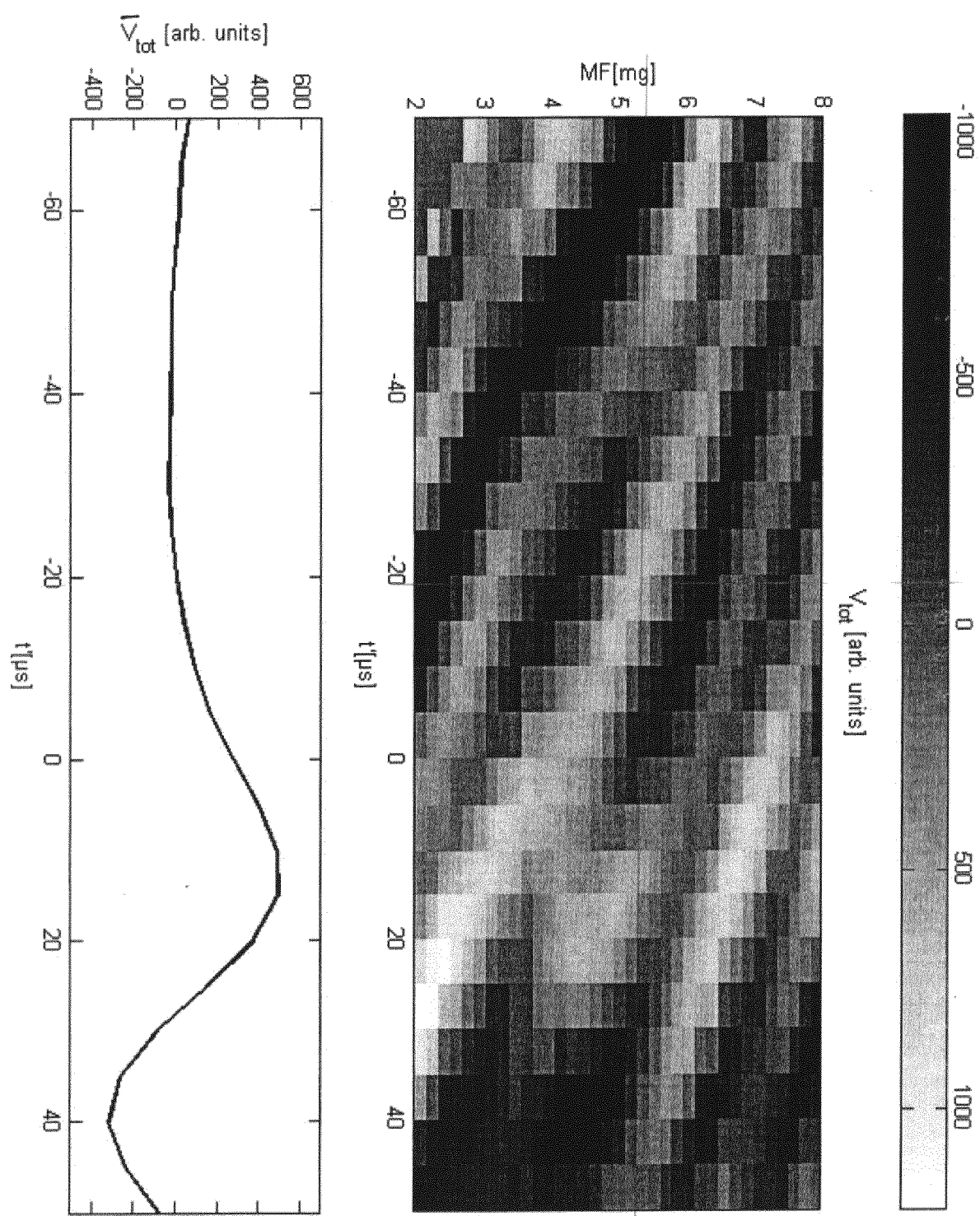


FIG.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/072305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02D41/20
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)
F02D F02M

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	EP 1 519 026 A2 (VW MECHATRONIC GMBH & CO KG [DE]) 30 March 2005 (2005-03-30) paragraphs [0037] - [0043], [0045], [0047], [0050]; claims 1-10; figures 1-4 -----	1-7
X	WO 2014/180655 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 13 November 2014 (2014-11-13) page 5, line 7 - page 6, line 2; claims 1-5; figures 1,2 page 3, lines 24-29 -----	1-3,5-7
X	WO 2012/065785 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; LI HUI [DE]; SCHEID MATTHIAS [DE]) 24 May 2012 (2012-05-24) page 6, line 29 - page 7, line 5; claims 1-8 -----	1



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

8 December 2016

Date of mailing of the international search report

15/12/2016

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

Boye, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/072305

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1519026	A2	30-03-2005	DE 10345226 A1
		EP 1519026 A2	12-05-2005
			30-03-2005
WO 2014180655	A1	13-11-2014	CN 105164394 A
			16-12-2015
			DE 102013208528 B3
			21-08-2014
			KR 20160003279 A
			08-01-2016
			US 2016077141 A1
			17-03-2016
			WO 2014180655 A1
			13-11-2014
WO 2012065785	A1	24-05-2012	CN 103314204 A
			18-09-2013
			DE 102010043989 A1
			16-05-2012
			US 2013325298 A1
			05-12-2013
			WO 2012065785 A1
			24-05-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02D41/20
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02D F02M

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	EP 1 519 026 A2 (VW MECHATRONIK GMBH & CO KG [DE]) 30. März 2005 (2005-03-30) Absätze [0037] - [0043], [0045], [0047], [0050]; Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-4 -----	1-7
X	WO 2014/180655 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 13. November 2014 (2014-11-13) Seite 5, Zeile 7 - Seite 6, Zeile 2; Ansprüche 1-5; Abbildungen 1,2 Seite 3, Zeilen 24-29 -----	1-3,5-7
X	WO 2012/065785 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; LI HUI [DE]; SCHEID MATTHIAS [DE]) 24. Mai 2012 (2012-05-24) Seite 6, Zeile 29 - Seite 7, Zeile 5; Ansprüche 1-8 -----	1



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

8. Dezember 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/12/2016

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

Boye, Michael

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/072305

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1519026	A2	30-03-2005	DE 10345226 A1 EP 1519026 A2	12-05-2005 30-03-2005

WO 2014180655	A1	13-11-2014	CN 105164394 A DE 102013208528 B3 KR 20160003279 A US 2016077141 A1 WO 2014180655 A1	16-12-2015 21-08-2014 08-01-2016 17-03-2016 13-11-2014

WO 2012065785	A1	24-05-2012	CN 103314204 A DE 102010043989 A1 US 2013325298 A1 WO 2012065785 A1	18-09-2013 16-05-2012 05-12-2013 24-05-2012
