

(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. Oktober 2017 (26.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/182195 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02M 57/00 (2006.01) *F02D 41/20* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/055603

(22) Internationales Anmeldedatum:

09. März 2017 (09.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2016 206 476.2

18. April 2016 (18.04.2016) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**

[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **DIAN, Vincent**; Römerstrasse 18 1/2, 85077

Manching (DE). **SCHEID, Matthias**; Paarstraße 78, 93059
Regensburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

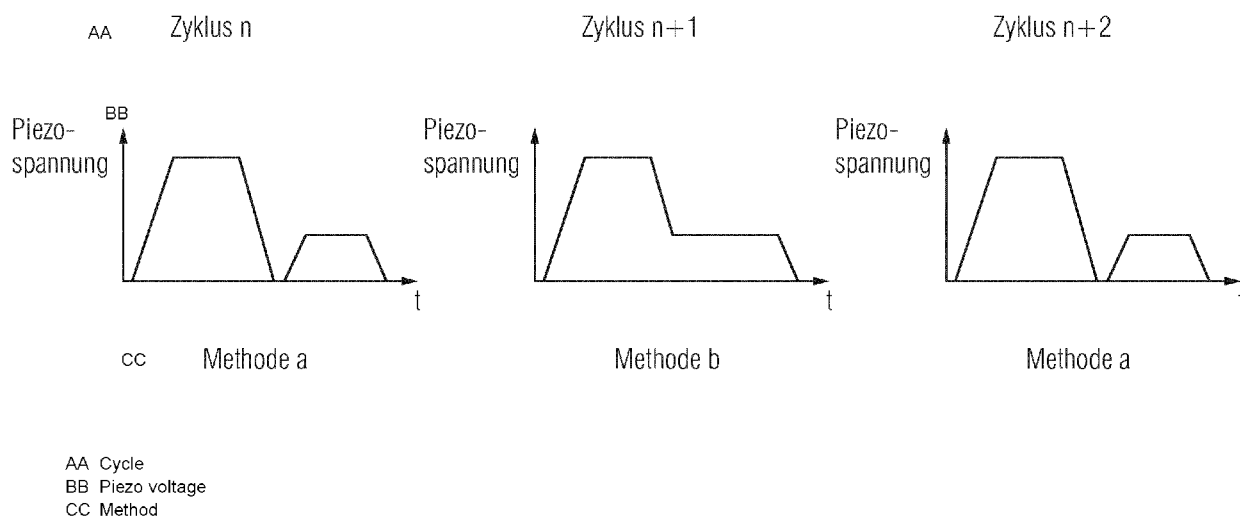
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, 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,

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A DIESEL COMMON-RAIL PIEZO-OPERATED SERVO INJECTOR, AND MOTOR
VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES DIESEL-COMMON-RAIL-PIEZOBETRIEBENEN
SERVOINJEKTORS UND KRAFTFAHRZEUG

FIG 3



(57) Abstract: A method for operating a diesel common-rail piezo-operated servo injector, and a motor vehicle, are described. In the method, the provided piezo actuator is actuated as a sensor in order to measure the force exerted on the servo valve. Here, for every operating point, the correct charge quantity for the piezo actuator is determined in order that said piezo actuator produces the force contact with the servo valve such as is required for the force measurement, without influencing the injection process itself by opening the servo valve. This is realized by means of a combination of two method variants, specifically a partial charging of the piezo actuator and a partial discharging thereof. The corresponding piezo voltage is measured using both methods, and the results are compared with one another. In the case of sufficient correlation, the second method is implemented in ranges in which the first method cannot be

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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)

implemented. In the case of insufficient correlation, the second method is not implemented. In this way, the sensor operating range of a piezo actuator is expanded. An associated control unit is configured for carrying out a method of said type.

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Verfahren zum Betreiben eines diesel-common-rail-piezobetriebenen Servoinjektors und ein Kraftfahrzeug beschrieben. Bei dem Verfahren wird der vorgesehene Piezoaktuator als Sensor betätigt, um die auf das Servoventil ausgeübte Kraft zu messen. Hierbei wird die richtige Ladungsmenge für den Piezoaktuator für jeden Betriebspunkt ermittelt, damit dieser den für die Kraftmessung erforderlichen Kraftkontakt mit dem Servoventil herstellt, ohne den Einspritzvorgang selbst durch Öffnen des Servoventils zu beeinflussen. Dieses geschieht durch eine Kombination aus zwei Verfahrensvarianten, nämlich einem partiellen Aufladen des Piezoaktuators und einem partiellen Entladen desselben. Die entsprechende Piezospaltung wird mit beiden Verfahren gemessen, und die Ergebnisse werden miteinander verglichen. Bei ausreichender Übereinstimmung wird das zweite Verfahren in Bereichen durchgeführt, in denen das erste Verfahren nicht durchführbar ist. Bei nichtausreichender Übereinstimmung findet keine Anwendung des zweiten Verfahrens statt. Auf diese Weise wird der Sensorbetriebsbereich eines Piezoaktuators erweitert. Eine zugehörige Steuereinheit ist zur Durchführung eines derartigen Verfahrens ausgebildet.

Beschreibung

Verfahren zum Betreiben eines diesel-common-rail-piezo-
betriebenen Servoinjektors und Kraftfahrzeug

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben
eines diesel-common-rail-piezobetriebenen Servoinjektors, bei
dem ein Piezoaktuator eine Düsennadel über ein Servoventil öffnet
und schließt, wobei der Piezoaktuator als Sensor betätigt wird,
10 um die auf das Servoventil ausgeübte Kraft zu messen.

Ein standardmäßiger Diesel-Common-Rail-Injektor besitzt einen
Aktuator, der auf direkte Weise oder auf indirekte Weise (mit
Servoantrieb) eine Nadel betätigt. Die Verwendung eines Pie-
15 zoelementes als Aktuator hat hierbei den Vorteil, dass dieses
Piezoelement auch als Sensor verwendet werden kann, um cha-
rakteristische Ereignisse, wie beispielsweise das Schließen der
Nadel, zu detektieren. Diese Informationen können bei der
Steuerung des Injektors dazu benutzt werden, um die Genauigkeit
20 der Einspritzvorgänge zu verbessern.

Bei einem piezobetriebenen Servoinjektor findet der Piezoak-
tuator Anwendung, um ein Servoventil über den umgekehrten
piezoelektrischen Effekt zu öffnen, was wiederum über die
25 vorgesehene hydraulische Verbindung zu einem Öffnen der Dü-
sennadel führt, wodurch Kraftstoff eingespritzt wird. Wenn das
Piezoelement nicht als Aktuator verwendet wird, ist es möglich,
dieses über den piezoelektrischen Effekt als Kraftsensor zu
benutzen. Speziell kann dabei die aus dem Kraftstoffdruck in der
30 Kraftstoffkammer, welche unterhalb des Servoventils angeordnet
ist, herrührende und auf das Servoventil einwirkende Kraft vom
Piezoaktuator detektiert werden, wenn der Piezoaktuator mit dem
Servoventil in Kontakt steht.

Bei einem Piezoservoinjektor mit einem Luftspalt (in einem nichtaufgeladenen Zustand steht hierbei der Piezoaktuator mit dem Servoventil nicht in Kontakt) muss jedoch der Piezoaktuator in einem gewissen Umfang aufgeladen werden, um mit dem Servoventil in Kontakt zu treten. Andererseits darf die Ladungsmenge, mit der der Piezoaktuator beaufschlagt wird, nicht einen gewissen Betrag überschreiten, da dies zu einem Öffnen des Servoventils und somit zu einer Messung führen könnte, die die Nadelbewegung im Injektor und somit die Menge des eingespritzten Kraftstoffes verändert.

Für die Funktion des Piezoaktuators als Kraftsensor ist es daher von wesentlicher Bedeutung, die richtige Ladungsmenge des Piezoaktuators für jeden Betriebspunkt zum Erreichen dieses Kraftkontaktes, der für die Kraftmessung benötigt wird, herauszufinden, ohne dabei die Einspritzung selbst durch Öffnen des Servoventils aktiv zu beeinflussen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art zur Verfügung zu stellen, mit dem die richtige Ladungsmenge zur Beaufschlagung des Piezoaktuators zur Herstellung eines Kraftkontaktes desselben mit dem Servoventil auf besonders genaue Weise ermittelt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Verfahren der angegebenen Art mit den folgenden Schritten gelöst:

Ermitteln der richtigen Ladungsmenge für den Piezoaktuator für jeden Betriebspunkt, damit dieser den für die Kraftmessung erforderlichen Kraftkontakt mit dem Servoventil herstellt, ohne den Einspritzvorgang selbst durch Öffnen des Servoventils zu beeinflussen, durch

partielles Aufladen des Piezoaktuators von einem nichtaufgeladenen Zustand bei 0 V (Verfahren a);

5 partielles Entladen des Piezoaktuators von einem bereits aufgeladenen Zustand zu einer verbleibenden begrenzten Ladung (Verfahren b);

Messen der Piezospannung mit beiden Verfahren und Vergleichen der Ergebnisse;

10

bei ausreichender Übereinstimmung Durchführen von Verfahren b in Bereichen, in denen Verfahren a nicht durchführbar ist; und

15

bei nichtausreichender Übereinstimmung keine Anwendung von Verfahren b.

20

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gelingt es, den Sensorbetriebsbereich eines Piezoaktuators in einem diesel-common-rail-piezobetriebenen Servoinjektor zu erweitern. Dies sei wie folgt begründet:

25

30

Mit den vorstehend beschriebenen beiden Verfahrensvarianten a und b wird ein partiell aufgeladener Zustand des Piezoaktuators erreicht. Das Verfahren a hat dabei den Vorteil, dass der Bereich der partiellen Aufladung, in dem der Piezoaktor als Sensor verwendet werden kann, größer ist als mit Verfahren b, da beim Verfahren a das Servoventil bereits geschlossen ist, wenn die partielle Aufladung stattfindet, und somit eine größere Kraft auf das Servoventil ausgeübt werden kann als bei Verfahren b, bei dem die auf das Servoventil einwirkende Kraft reduziert werden muss, und zwar auf einen Wert, der niedrig genug ist, damit das Servoventil schließen und das Einspritzereignis beenden kann. Aus diesem Grund ist es einfacher, über die Benutzung des

Piezoaktuator gemäß Verfahren a einen geeigneten partiell aufgeladenen Zustand zu ermitteln.

Der Vorteil von Verfahren b besteht darin, dass bei Messungen in
5 Verbindung mit einer tatsächlichen Einspritzung das Zeitfenster,
in dem der Piezoaktuator als Sensor verwendet werden kann, größer
ist als bei Verfahren a. Dies ist darauf zurückzuführen, dass beim
Verfahren a der Piezoaktuator zuerst vollständig entladen und
dann wieder aufgeladen werden muss. Diese zusätzliche Totzeit für
10 die Messung gilt bei Verfahren b nicht.

In Betriebsbereichen, in denen sowohl Verfahren a als auch
Verfahren b eingesetzt werden können, wird beim Stand der Technik
Verfahren a eingesetzt, da es sich hierbei um das robustere
15 Verfahren handelt. Erfindungsgemäß werden jedoch nunmehr beide
Verfahrensvarianten durchgeführt, und die Piezospannung am
Piezoaktuator wird mit beiden Verfahren gemessen und die Er-
gebnisse werden miteinander verglichen. Wenn die Übereinstimmung
zwischen beiden Verfahren groß genug ist (spezifische Spannung
20 im Signal), wird erfindungsgemäß davon ausgegangen, dass auch mit
Verfahren b ein passendes korrektes Ladungsniveau des Piezo-
aktuator erreicht werden kann, so dass dieser als Sensor
verwendet werden kann. In diesem Fall, d.h. bei ausreichender
Übereinstimmung, wird Verfahren b in Betriebsbereichen benutzt,
25 in denen Verfahren a nicht durchführbar ist (durch Ti-
ming-Beschränkungen).

Wenn andererseits die Übereinstimmung zwischen beiden Verfahren
nicht gut genug ist, erfolgt keine Anwendung von Verfahren b in
30 Bereichen, in denen Verfahren a nicht benutzt werden kann.

Durch die kombinierte Anwendung von Verfahren b mit dem sehr
robusten Verfahren a ist es möglich, die Robustheit von Verfahren
b zu erhöhen und dieses Verfahren in zuverlässiger Weise an-

zuwenden. Es ist somit möglich, den Betriebsbereich, in dem das Piezoelement als Sensor eingesetzt werden kann, auf signifikante Weise zu erhöhen, indem der Zeitbereich des Detektionsfensters vergrößert wird. Auf diese Weise können insbesondere kleinere
5 eingespritzte Kraftstoffmengen detektiert werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird vorzugsweise für einen Motorzyklus bei einem speziellen Einspritzvorgang periodisch zwischen Verfahren a und Verfahren b hin- und hergeschaltet, und
10 zwar bei dem Einspritzvorgang, bei dem die Messung durchgeführt wird. Hierbei handelt es sich insbesondere um eine spezielle Haupteinspritzung, bei der die Kraftmessung durchgeführt wird. Das erfindungsgemäße Verfahren wird daher vorzugsweise bei einer derartigen Haupteinspritzung ausgeführt.

15

Speziell wird das erfindungsgemäße Verfahren zu Zeitpunkten durchgeführt, bei denen keine große Änderung des Betriebspunktes stattfindet, d.h. insbesondere ein stabiler
Rail-Kraftstoffdruck und eine vergleichbare angeforderte
20 Einspritzmenge vorliegen.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das partielle Entladen des Piezoaktuators (Verfahren b) ausgehend von dem mit einer tatsächlichen Einspritzung verbundenen aufgeladenen Zustand
25 desselben durchgeführt. Das partielle Aufladen (Verfahren a) wird vorzugsweise nach einem vollständigen Entladen des Piezoaktuators ausgeführt.

30 Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Kraftfahrzeug, das einen diesel-common-rail-piezobetriebenen Servoinjektor der vorstehend beschriebenen Art und eine Steuereinheit aufweist, die zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens ausgebildet ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

5

Figur 1 ein Diagramm, das Verfahrensvariante a verdeutlicht;

10

Figur 2 ein Diagramm, das Verfahrensvariante b darstellt; und

Figur 3 ein Diagramm, das in drei Darstellungen den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt.

15 Bei dem hier beschriebenen Verfahren zum Betreiben eines diesel-common-rail-piezobetriebenen Servoinjektors wird der Piezoaktuator als Sensor betätigt, um die auf das Servoventil ausgeübte Kraft zu messen. Um die entsprechende Kraftmessung durchführen zu können, muss die richtige Ladungsmenge für den
20 Piezoaktuator ermittelt werden, damit dieser den für die Kraftmessung erforderlichen Kraftkontakt mit dem Servoventil herstellt, ohne den Einspritzvorgang selbst durch Öffnen des Servoventils zu beeinflussen. Mit anderen Worten, der Piezoaktuator muss den im nichtaufgeladenen Zustand vorhandenen
25 Luftspalt zwischen dem Aktuator und dem Servoventil überwinden.

Hierzu wird der Piezoaktuator gemäß dem in Figur 1 dargestellten Verfahren a von einem nichtaufgeladenen Zustand bei 0 V partiell aufgeladen. In Figur 1 ist die entsprechende Piezospannung in
30 Abhängigkeit von der Zeit dargestellt, wobei ein Einspritzimpuls einer Haupteinspritzung und ein nachfolgender Hilfsdetektionspuls zum partiellen Aufladen dargestellt sind. Das mögliche Messfenster zur Durchführung des Verfahrens a ist rechts von der gestrichelten Linie gezeigt.

Bei dem in Figur 2 dargestellten Verfahren b findet ein partielles Entladen des Piezoaktuators von einem bereits aufgeladenen Zustand (Einspritzpuls) zu einer verbleibenden Ladung statt.

- 5 Hier sind ebenfalls der Einspritzpuls sowie der Hilfsdetektionspuls gemäß Verfahrensvariante b dargestellt. Man erkennt, dass das rechts von der gestrichelten Linie angedeutete mögliche Messfenster hierbei größer ist als bei Verfahren a.
- 10 Figur 3 zeigt die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei dem für einen Motorzyklus bei einem speziellen Einspritzvorgang periodisch zwischen Verfahren a und Verfahren b hin- und hergeschaltet wird. Im linken Diagramm ist für Zyklus n Verfahren a dargestellt, im mittleren Diagramm für Zyklus n+1
- 15 Verfahren b und im rechten Diagramm für Zyklus n+2 wiederum Verfahren a. In den Diagrammen sind ebenfalls jeweils ein Einspritzpuls und ein Hilfsdetektionspuls für das entsprechende Verfahren dargestellt.
- 20 Es wird die Piezospannung am Piezoaktor mit beiden Verfahren gemessen, und die Ergebnisse werden miteinander verglichen. Bei ausreichender Übereinstimmung wird Verfahren b in Bereichen durchgeführt, in denen Verfahren a nicht durchführbar ist. Bei nichtausreichender Übereinstimmung erfolgt keine Anwendung von
- 25 Verfahren b.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines diesel-common-rail-piezobetriebenen Servoinjektors, bei dem ein Piezoaktuator eine Düsennadel über ein Servoventil öffnet und schließt, wobei der Piezoaktuator als Sensor betätigt wird, um die auf das Servoventil ausgeübte Kraft zu messen, mit den folgenden Schritten:

Ermitteln der richtigen Ladungsmenge für den Piezoaktuator für jeden Betriebspunkt, damit dieser den für die Kraftmessung erforderlichen Kraftkontakt mit dem Servoventil herstellt, ohne den Einspritzvorgang selbst durch Öffnen des Servoventils zu beeinflussen, durch

partiell Aufladen des Piezoactuators von einem nichtaufgeladenen Zustand bei 0 V (Verfahren a);

partiell Entladen des Piezoactuators von einem bereits aufgeladenen Zustand zu einer verbleibenden begrenzten Ladung (Verfahren b);

Messen der Piezospannung mit beiden Verfahren und Vergleichen der Ergebnisse;

bei ausreichender Übereinstimmung Durchführen von Verfahren b in Bereichen, in denen Verfahren a nicht durchführbar ist; und

bei nichtausreichender Übereinstimmung keine Anwendung von Verfahren b.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für einen Motorzyklus bei einem speziellen Einspritz-

vorgang periodisch zwischen Verfahren a und Verfahren b hin- und hergeschaltet wird.

- 5 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
 dass es bei einer speziellen Haupteinspritzung, bei der
 die Kraftmessung durchgeführt wird, ausgeführt wird.
- 10 4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, dass es zu Zeitpunkten durch-
 geführt wird, bei denen keine große Änderung des Be-
 triebspunktes stattfindet.
- 15 5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, dass das partielle Entladen des
 Piezoaktuators (Verfahren b) ausgehend von dem mit einer
 tatsächlichen Einspritzung verbundenen aufgeladenen
 Zustand desselben durchgeführt wird.
- 20 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, dass das partielle Aufladen
 (Verfahren a) nach einem vollständigen Entladen des
 Piezoaktuators ausgeführt wird.
- 25 7. Kraftfahrzeug mit einem diesel-common-rail-piezo-
 betriebenen Servoinjektor und einer Steuereinheit, die
 zur Durchführung des Verfahrens nach einem der voran-
 gehenden Ansprüche ausgebildet ist.

1/2

FIG 1

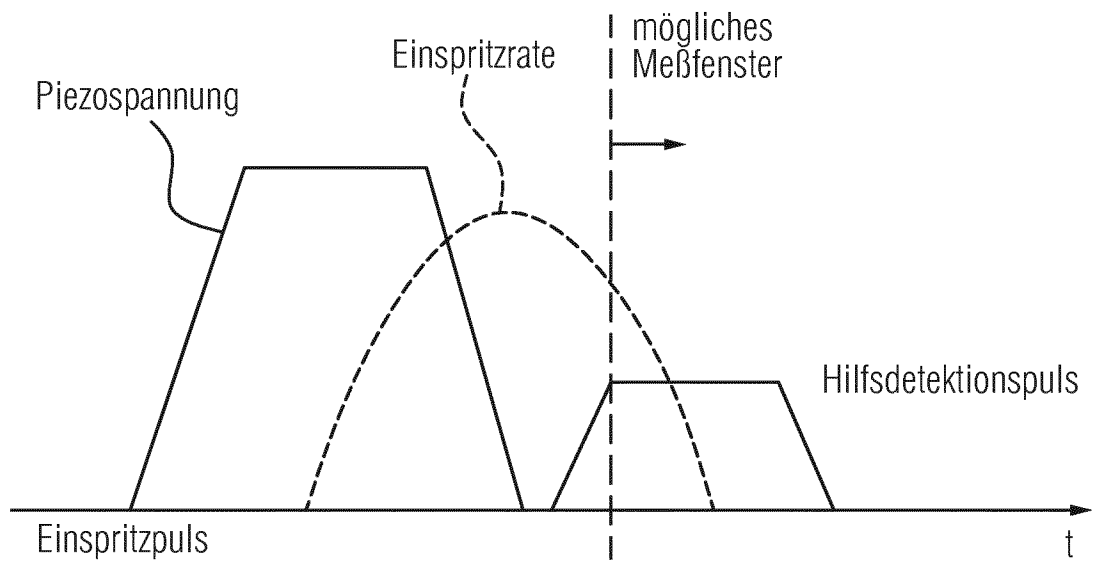


FIG 2

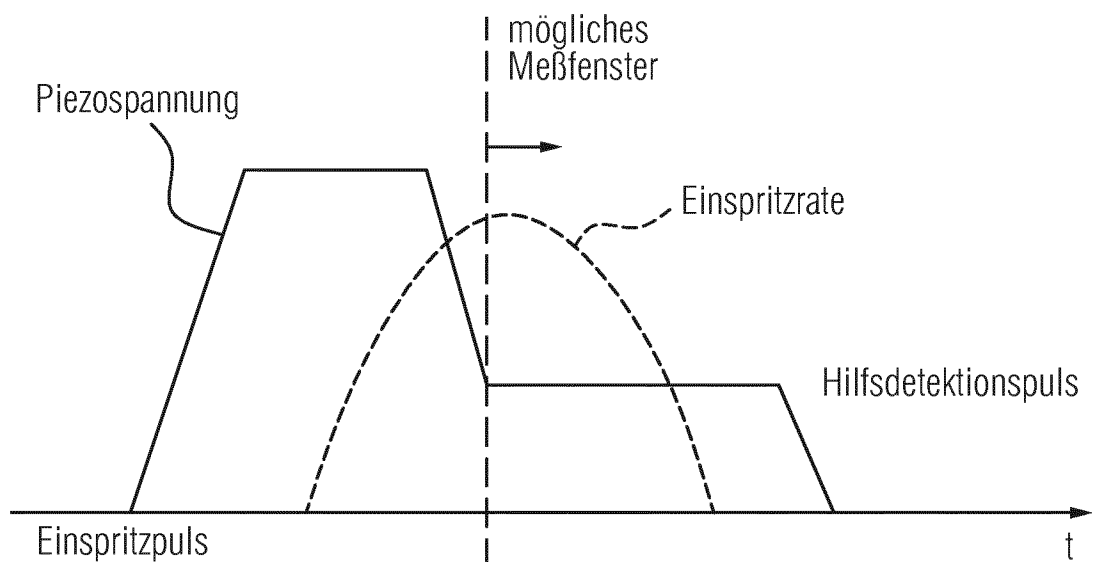
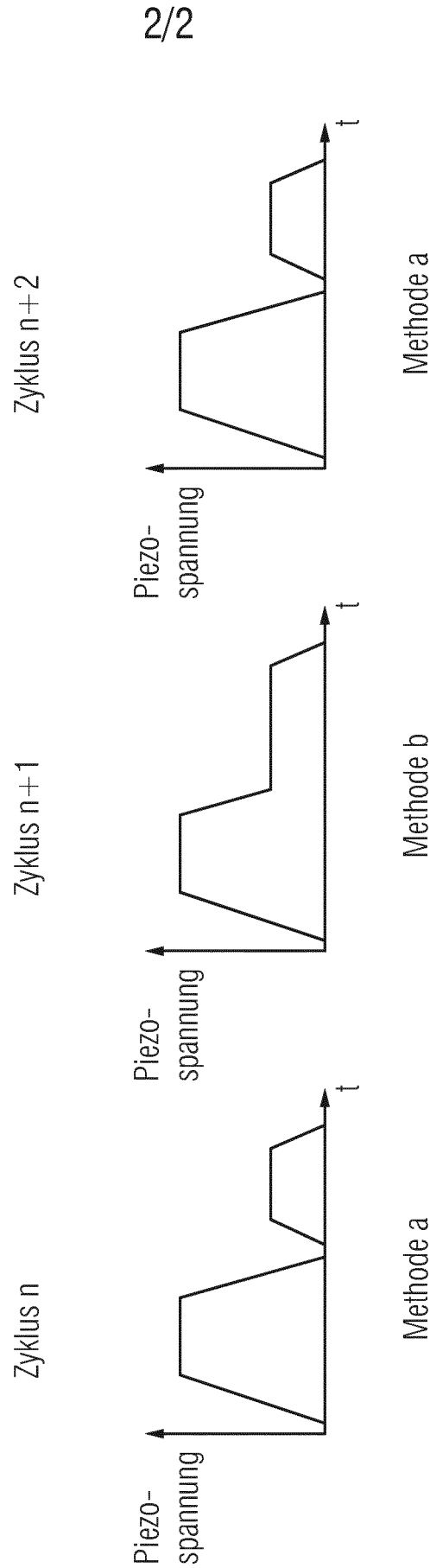


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/055603

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M57/00 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)
F02M F02D

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)

EP0-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 2006 003861 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2 August 2007 (2007-08-02) paragraph [0006]; figures 1,2 -----	1-7
X	DE 10 2005 046933 A1 (SIEMENS AG [DE]) 19 April 2007 (2007-04-19) abstract; figure 3 -----	1,7
X	DE 10 2010 022910 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 8 December 2011 (2011-12-08) abstract; figures 1-6 -----	1,7



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

11 April 2017

Date of mailing of the international search report

20/04/2017

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

Morales Gonzalez, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/055603

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006003861 A1	02-08-2007	NONE	
DE 102005046933 A1	19-04-2007	NONE	
DE 102010022910 A1	08-12-2011	CN 103154480 A	12-06-2013
		DE 102010022910 A1	08-12-2011
		KR 20130086034 A	30-07-2013
		US 2013166179 A1	27-06-2013
		WO 2011154124 A1	15-12-2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/055603

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M57/00 F02D41/20
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M F02D

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-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 2006 003861 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. August 2007 (2007-08-02) Absatz [0006]; Abbildungen 1,2 -----	1-7
X	DE 10 2005 046933 A1 (SIEMENS AG [DE]) 19. April 2007 (2007-04-19) Zusammenfassung; Abbildung 3 -----	1,7
X	DE 10 2010 022910 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 8. Dezember 2011 (2011-12-08) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 -----	1,7

☐

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

11. April 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/04/2017

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

Morales Gonzalez, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/055603

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006003861 A1	02-08-2007	KEINE	
DE 102005046933 A1	19-04-2007	KEINE	
DE 102010022910 A1	08-12-2011	CN 103154480 A	12-06-2013
		DE 102010022910 A1	08-12-2011
		KR 20130086034 A	30-07-2013
		US 2013166179 A1	27-06-2013
		WO 2011154124 A1	15-12-2011