

(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
29. September 2016 (29.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/150605 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02D 41/40 (2006.01) *F02D 41/20* (2006.01)
F02D 41/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/052378

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Februar 2016 (04.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 205 279.6 24. März 2015 (24.03.2015) DE

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

(72) Erfinder: **LI, Hui**; Junostr. 22, 93055 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, 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 CONTROLLING A PIEZOELECTRIC INJECTOR FOR CONTROLLED ZERO-DWELL INJECTION

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR ANSTEUERUNG EINES PIEZO-INJEKTORS ZUR GEREGLTEN ZERO-DWELL-
EINSPRITZUNG

FIG 3

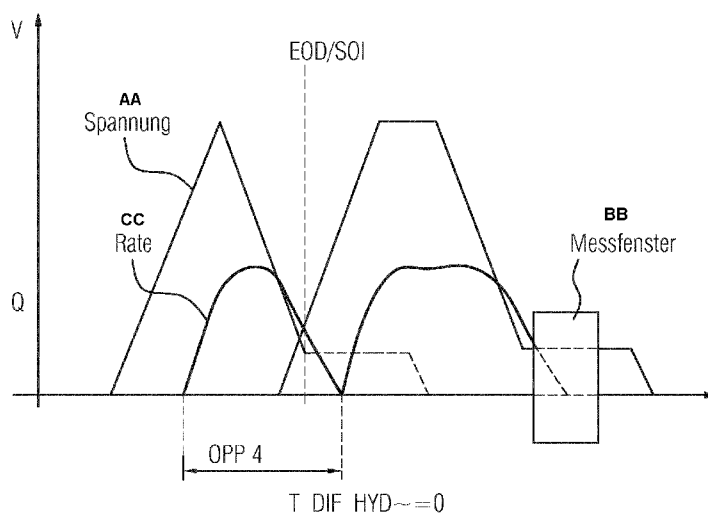


FIG. 3:
AA Voltage
BB Measurement window
CC Rate

(57) Abstract: The invention relates to a method
for controlling a piezoelectric injector of an
injection system, wherein controlled zero-dwell
injection is realized. An electrical quantity that
corresponds to a hydraulic distance between two
injections of approximately zero (zero dwell) is
determined, and said determined electrical
quantity is used as a setpoint value to control the
electrical quantity in the control of the
piezoelectric injector in order to perform zero-
dwell injection. In this way, zero-dwell injection
can be performed with especially high accuracy.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren
zur Ansteuerung eines Piezo-Injektors eines
Einspritzsystems unter Realisierung einer
geregelten Zero-Dwell-Einspritzung beschrieben.
Es wird eine elektrische Größe, die einem
hydraulischen Abstand zwischen zwei
Einspritzungen von etwa Null (Zero-Dwell)
entspricht, ermittelt, und diese ermittelte
elektrische Größe wird als Sollwert zur Regelung
der elektrischen Größe bei Ansteuerung des
Piezo-Injektors zur Durchführung einer Zero-
Dwell-Einspritzung verwendet. Auf diese Weise
kann eine Zero-Dwell-Einspritzung mit besonders

hoher Genauigkeit durchgeführt werden.

Beschreibung

Verfahren zur Ansteuerung eines Piezo-Injektors zur geregelten Zero-Dwell-Einspritzung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung eines Piezo-Injektors eines Einspritzsystems unter Realisierung einer geregelten Zero-Dwell-Einspritzung.

10 Die Einspritzgenauigkeit eines Einspritzsystems spielt eine zentrale Rolle, um die hohen Anforderungen bezüglich Emission, Kraftstoffverbrauch und Fahrkomfort zu erfüllen. Um eine hohe Einspritzgenauigkeit zu erreichen, findet ein Regelkreis Verwendung, in dem ein Druckventil und ein Durchflussventil als
15 Stellglieder funktionieren. Eine Einspritzung findet statt, wenn ein Injektor so angesteuert wird, dass sein Verschlusselement vom zugehörigen Sitz über eine bestimmte Zeitdauer abgehoben wird.

Um eine entsprechende Regelung durchzuführen, werden bestimmte
20 Einspritzparameter erfasst. So zeichnet sich beispielsweise eine bestimmte Einspritzstrategie dadurch aus, dass der Schließzeitpunkt eines Verschlusselementes eines Injektors erfasst wird. Diese Information kann beispielsweise dazu verwendet werden, um die Einspritzdauer zu korrigieren. Dadurch kann eine
25 hohe Einspritzgenauigkeit einerseits in Bezug auf die breite Masse der Injektoren und andererseits über die Lebensdauer der Injektoren sichergestellt werden.

Für die Detektion des Schließzeitpunktsignals ist ein Mess-
30 fenster erforderlich, in dem beispielsweise Strom und Spannung des Piezoaktors gemessen werden. Die folgende Einspritzung darf hierbei nicht so nah sein, dass die Bestromung des Piezoaktors zur Realisierung der folgenden Einspritzung schon im Detektionsfenster der vorangegangenen Einspritzung beginnt.

Die Flexibilität bei der Gestaltung der Einspritzungen hinsichtlich Einspritzdruck, Einspritzdauer, Einspritzposition etc. ermöglicht eine Optimierung der Verbrennung über die
5 Einspritzung. Weiteres Optimierungspotential besteht in der Durchführung einer Zero-Dwell-Einspritzung, d.h. der Durchführung einer Einspritzung, bei der der hydraulische Abstand zur vorhergehenden Einspritzung Null beträgt. Hierbei kann jedoch aus den elektrischen Messungen (Spannung und Ladung) das
10 Schließzeitpunktsignal der ersten Einspritzung nicht mehr genau generiert werden, weil dieses Ereignis durch das Aufladen für die zweite Einspritzung elektrisch gestört ist.

Bisher ist man daher so vorgegangen, dass man die Durchführung
15 einer Zero-Dwell-Einspritzung bzw. diese kleinsten Abstände nicht zugelassen hat, um die Fähigkeit einer derartigen Schließzeitregelung (auf Basis der Ermittlung des Schließzeitpunktes) sicherzustellen und damit die Mengengenauigkeit zu garantieren.

20 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art zur Verfügung zu stellen, das sich durch eine besonders hohe Genauigkeit auszeichnet.

25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren der angegebenen Art gelöst, das die folgenden Schritte aufweist:

Bei Anforderung einer Zero-Dwell-Einspritzung Schieben von zwei
30 aufeinanderfolgenden Einspritzungen so nah aneinander, dass der Schließzeitpunkt eines Verschlusselementes des Piezo-Injektors gerade noch detektierbar ist, und Durchführen einer Schließzeitpunktdetektion sowie Schließzeitregelung;

bei Einregelung der Schließzeit auf eine Soll-Schließzeit
Ermitteln einer elektrischen Größe für diese Soll-Schließzeit
und hieraus Ermitteln einer elektrischen Größe, die einem
hydraulischen Abstand zwischen den beiden Einspritzungen von
5 etwa Null (Zero-Dwell) entspricht; und

Verwenden der ermittelten elektrischen Größe als Sollwert zur
Regelung der elektrischen Größe bei Ansteuerung des Piezo-Injek-
tors zur Durchführung einer Zero-Dwell-Einspritzung.

10

Die Erfindung sieht eine Closed-Loop-Regelung der Einspritzmenge
auch bei Verlust des Schließzeitsignals vor. Die Regelgröße ist
allerdings nicht mehr die Schließzeit, sondern eine elektrische
Größe, vorzugsweise die Spannung, die aber zur gleichen
15 Schließzeit führt.

Bei der Regelung einer elektrischen Größe muss der Sollwert
gelernt werden, weil dieser von dem einzelnen Injektor abhängig
ist. Das Lernen des Sollwertes erfolgt wie folgt: Bei Anforderung
20 einer Zero-Dwell-Einspritzung werden zuerst die zwei Ein-
spritzungen so nah aneinandergeschoben, dass die Schließzeit
noch detektierbar ist. Die Schließzeitregelung sorgt dafür, dass
der Schließzeitsollwert eingehalten wird. Wenn die Schließzeit
auf eine Soll-Schließzeit eingeregelt ist (die Regelung kon-
25 vergent ist), wird beispielsweise die Spannung abgelesen und als
Sollwert für eine Spannungsregelung gespeichert.

Erfindungsgemäß wird somit zunächst der Wert einer elektrischen
Größe, insbesondere ein Spannungswert, angelernt, der dann bei
30 der Ansteuerung wieder herangezogen wird. Dieser Spannungswert
ist derjenige Wert, bis zu dem beim Entladen des Aktors bei der
ersten Einspritzung entladen wird, um dann an diesem Punkt einen
erneuten Ladevorgang für die folgende Einspritzung so recht-
zeitig zu starten, dass die folgende Einspritzung hydraulisch an

dem Punkt beginnt, an dem die vorausgehende Einspritzung zu Ende ist. Man kommt dabei auf diesen Wert, indem man die folgende Einspritzung so weit verschiebt, dass das Einspritzende der vorausgehenden Einspritzung gerade noch messbar ist. Dazu wird
5 insbesondere der Ladevorgang der folgenden Einspritzung genau zu dem Zeitpunkt gestartet, an dem das Messfenster für die Schließzeitpunktbestimmung der vorausgehenden Einspritzung zu Ende ist.

Bei Einregelung der Schließzeit wird insbesondere der zeitliche
10 Abstand zwischen dem hydraulischen Einspritzende der vorausgehenden Einspritzung und dem hydraulischen Einspritzbeginn der nachfolgenden Einspritzung ermittelt und dann mit diesem Zeitabstand vom Aufladebeginn einer nachfolgenden Einspritzung zurückgerechnet. Daraus ergibt sich dann der theoretische
15 Zeitpunkt, an dem der Ladevorgang der nachfolgenden Einspritzung gestartet werden muss, um Zero-Dwell zu realisieren.

Nun muss nur noch ermittelt werden, welcher Spannungswert auf der Entladekurve des vorausgehenden Einspritzvorganges zu diesem
20 Zeitpunkt angelegen hat. Dies ist dann der Spannungswert, der gelernt werden muss.

Im nachfolgenden Einspritzzyklus kann dann der Ladevorgang der nachfolgenden Einspritzung gestartet werden, sobald auf der
25 Entladekurve des vorausgehenden Einspritzvorganges der gelernte Spannungswert erreicht ist.

Als elektrische Größe kann auch statt der Spannung die Ladung des Piezoaktors ermittelt werden.

30 Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird somit die Mengengenauigkeit einer Voreinspritzung sichergestellt, bei der das Schließzeitsignal nicht mehr verfügbar ist (durch Zero-Dwell). Der ermittelte Spannungswert kann dabei als Maß für die Ein-

spritzmenge benutzt werden. Natürlich kann statt der Spannung auch die Ladung genommen werden.

Vorstehend wurde ausgeführt, dass bei dem erfindungsgemäßen
5 Verfahren der zeitliche Abstand zwischen dem hydraulischen
Einspritzende einer vorausgehenden Einspritzung und dem hydraulischen
Einspritzbeginn der nachfolgenden Einspritzung
ermittelt wird und dann mit diesem Zeitabstand vom Aufladebeginn
10 einer nachfolgenden Einspritzung zurückgerechnet wird. Da dieser
Zeitabstand aber gewisse Toleranz hat, wird in Weiterbildung des
erfindungsgemäßen Verfahrens der Aufladebeginn einer nach-
folgenden Einspritzung vorzugsweise um einen kleineren Betrag
als der ermittelte Zeitabstand zurückgerechnet.

15 Die Erfindung schlägt als weitere Variante vor, eine übliche
Schließzeitregelung durchzuführen, solange ein Schließzeit-
signal vorhanden ist. Sobald der Abstand zwischen aufeinander-
folgenden Einspritzungen so klein ist, dass das Schließ-
zeitsignal nicht mehr verfügbar ist, wird dann erfindungsgemäß
20 auf die vorstehend beschriebene Regelung einer elektrischen
Größe, insbesondere der Spannung, übergegangen. Mit „solange ein
Schließzeitsignal vorhanden ist“ ist hierbei gemeint, solange
ein durch die nachfolgende Einspritzung nicht gestörtes
Schließzeitsignal vorhanden ist.

25

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand eines
Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung im
Einzelnen erläutert. Es zeigen:

30 Figur 1 ein Diagramm, das die Spannung und die Einspritzrate in Abhängigkeit von der Zeit in Bezug auf zwei aufeinanderfolgende Einspritzvorgänge zeigt;

Figur 2 eine Darstellung ähnlich Figur 1, wobei zusätzlich der Stromverlauf über die zwei Einspritzvorgänge dargestellt ist und die Einspritzvorgänge hier einen geringeren Abstand voneinander aufweisen als in Figur 1;

Figur 3 ein Diagramm entsprechend den Figuren 1 und 2, wobei hier die Einspritzvorgänge direkt aufeinanderfolgen (Zero-Dwell); und

Figur 4 ein Ablaufdiagramm der einzelnen Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Figur 1 zeigt an einem Ausführungsbeispiel den Verlauf der Spannung und der Einspritzrate bei zwei aufeinanderfolgenden Einspritzvorgängen eines Piezo-Injektors, wobei die beiden Einspritzvorgänge in Bezug auf die Hydraulik einen zeitlichen Abstand von T_{DIF_HYD} voneinander aufweisen. Hierbei kann eine normale Schließzeitregelung im dargestellten Messfenster stattfinden, da der nachfolgende Einspritzvorgang die im Messfenster des vorhergehenden Einspritzvorganges gemessenen Schließzeitwerte nicht beeinflusst. Im Einzelnen besitzen die in Figur 1 verwendeten Abkürzungen folgende Bedeutung:

V	= Spannung
Q	= Einspritzrate
EOC	= Beginn Entladung
EOD	= Ende Entladung
SOI	= Einspritzbeginn (Aufladebeginn)
T_{DIF_EL}	= elektrischer Abstand
T_{DIF_HYD}	= hydraulischer Abstand
T_{DLY_CLOSE}	= Schließverzögerung
T_{DLY_OPEN}	= Öffnungsverzögerung
OPP 4	= Schließzeit

Bei dieser Ausführungsform findet eine übliche Schließzeitregelung und keine Zero-Dwell-Regelung statt.

5 Figur 2 zeigt ein entsprechendes Diagramm wie Figur 1, wobei zusätzlich der Stromverlauf über die Zeit dargestellt ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Abstand zwischen den beiden Einspritzvorgängen geringer als in Figur 1, wobei der Beginn der Einspritzung (Aufladebeginn) SOI des zweiten Einspritzvorganges
10 in das Messfenster zur Schließzeitermittlung des ersten Einspritzvorganges fällt. In diesem Fall ist daher keine einwandfreie Schließzeitregelung mehr möglich.

Figur 3 zeigt den erfindungsgemäßen Fall, bei dem eine geregelte
15 Zero-Dwell-Einspritzung durchgeführt wird. Hierbei ist der hydraulische Abstand zwischen den beiden Einspritzvorgängen T_{DIF_HYD} etwa Null. Eine einwandfreie Schließzeitregelung, wie sie beispielsweise bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel durchgeführt wird, ist daher nicht mehr möglich.
20 Stattdessen wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wie folgt vorgegangen:

Bei Anforderung einer Zero-Dwell-Einspritzung werden die beiden aufeinanderfolgenden Einspritzvorgänge so nah aneinandergeschoben,
25 dass der Schließzeitpunkt eines Verschlusselementes des Piezo-Injektors gerade noch detektierbar ist. Es wird dann eine Schließzeitpunktdetektion mit nachfolgender Schließzeitregelung (OPP4-Regelung) durchgeführt. Bei Einregelung der Schließzeit (OPP 4) auf eine Soll-Schließzeit wird die elektrische
30 Spannung für diese Soll-Schließzeit und hieraus die elektrische Spannung, die einem hydraulischen Abstand zwischen den beiden Einspritzvorgängen von etwa Null (Zero-Dwell) entspricht, ermittelt. Die ermittelte elektrische Spannung wird als Sollwert

zur Regelung der Spannung bei Ansteuerung des Piezo-Injektors zur Durchführung einer Zero-Dwell-Einspritzung verwendet.

Figur 4 zeigt ein Ablaufdiagramm für ein derartiges Verfahren.

- 5 Der Sollwert der ermittelten elektrischen Größe (Spannung) ist hierbei als Setpoint bezeichnet. Mit OPP4-Regelung ist eine Schließzeitregelung gemeint. OPP4-Regelungskonvergenz soll bedeuten, dass die Schließzeit eingeregelt ist.
- 10 Bei dem Verfahren wird die ermittelte elektrische Größe als Setpoint gespeichert und für die Durchführung der geregelten Zero-Dwell-Einspritzung geregelt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung eines Piezo-Injektors eines Einspritzsystems unter Realisierung einer geregelten Zero-Dwell-Einspritzung mit den folgenden Schritten:

bei Anforderung einer Zero-Dwell-Einspritzung Schieben von zwei aufeinanderfolgenden Einspritzungen so nah aneinander, dass der Schließzeitpunkt eines Verschlusselementes des Piezo-Injektors gerade noch detektierbar ist, und Durchführen einer Schließzeitpunktdetektion sowie Schließzeitregelung (OPP4-Regelung);

bei Einregelung der Schließzeit (OPP 4) auf eine Soll-Schließzeit Ermitteln einer elektrischen Größe für diese Soll-Schließzeit und hieraus Ermitteln einer elektrischen Größe, die einem hydraulischen Abstand (T_DIF_HYD) zwischen den beiden Einspritzungen von etwa Null (Zero-Dwell) entspricht; und

Verwenden der ermittelten elektrischen Größe als Sollwert zur Regelung der elektrischen Größe bei Ansteuerung des Piezo-Injektors zur Durchführung einer Zero-Dwell-Einspritzung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als elektrische Größe die an einem Piezoaktor anliegende Spannung ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als elektrische Größe die Ladung eines Piezoaktors ermittelt wird.

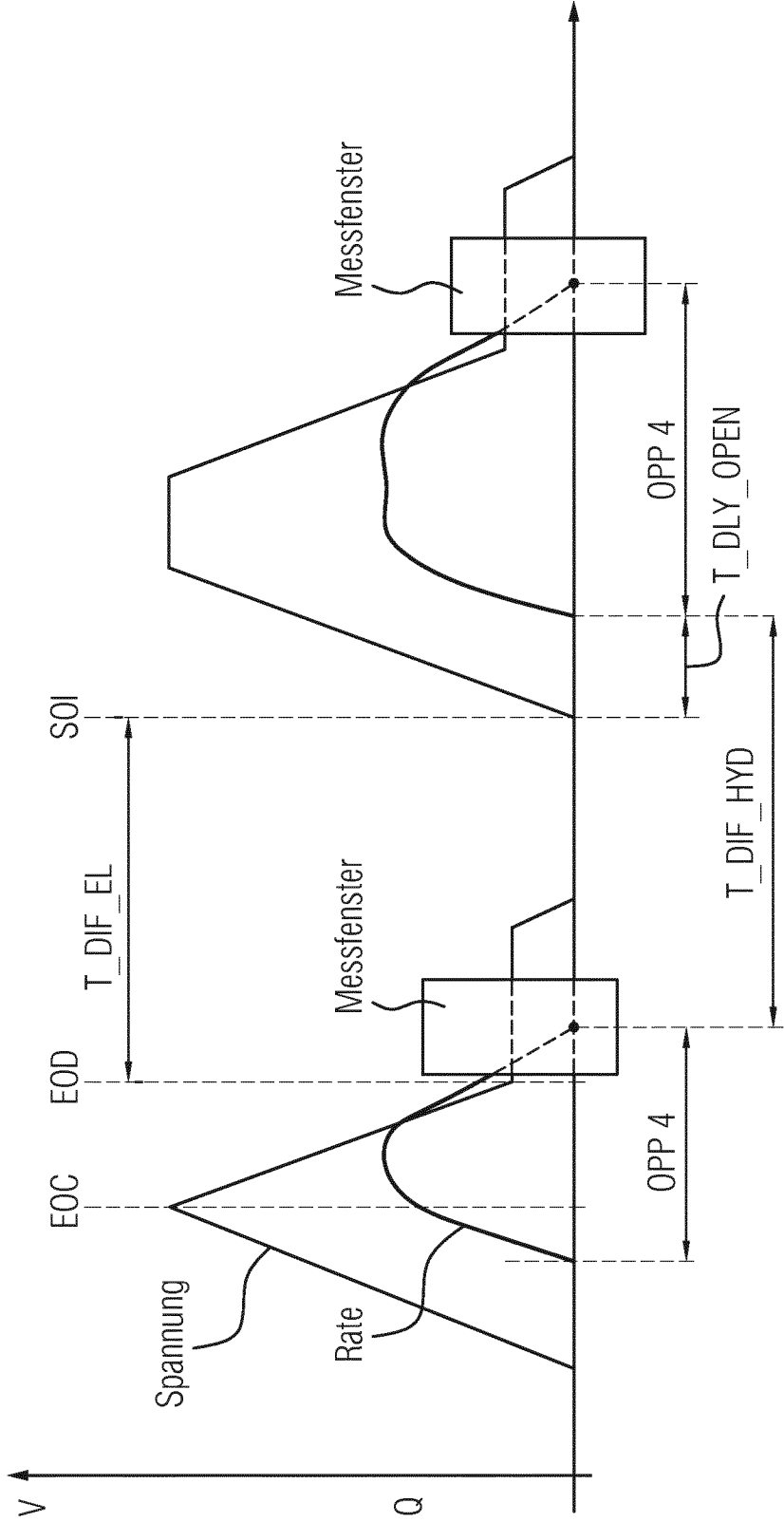
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ladevorgang einer folgenden Einspritzung zu dem Zeitpunkt gestartet wird, an dem ein Messfenster für die Schließzeitpunktbestimmung einer vorausgehenden Einspritzung zu Ende ist.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zeitliche Abstand zwischen dem hydraulischen Einspritzende einer vorausgehenden Einspritzung und dem hydraulischen Einspritzbeginn der nachfolgenden Einspritzung ermittelt wird und dann mit diesem Zeitabstand vom Aufladebeginn einer nachfolgenden Einspritzung zurückgerechnet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ermittelt wird, welcher Spannungswert auf der Entladekurve des vorausgehenden Einspritzvorganges zu diesem Zeitpunkt angelegen hat.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schließzeitregelung (OPP4-Regelung) durchgeführt wird, solange ein Schließzeitsignal vorhanden ist, und dass auf die vorstehend beschriebene Regelung einer elektrischen Größe, insbesondere der Spannung, übergegangen wird, sobald der Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Einspritzungen so klein ist, dass das Schließzeitsignal nicht mehr verfügbar ist.

FIG 1



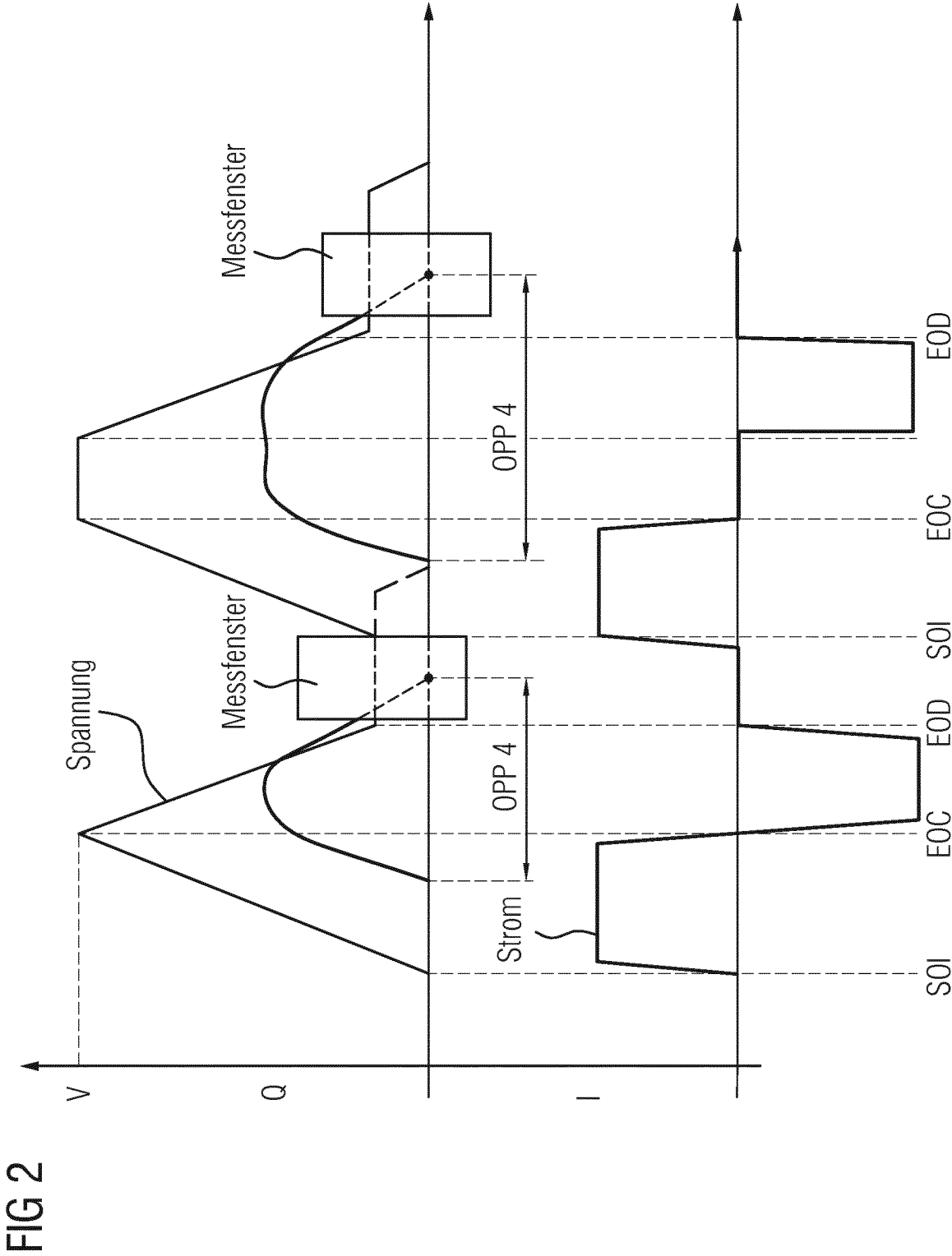
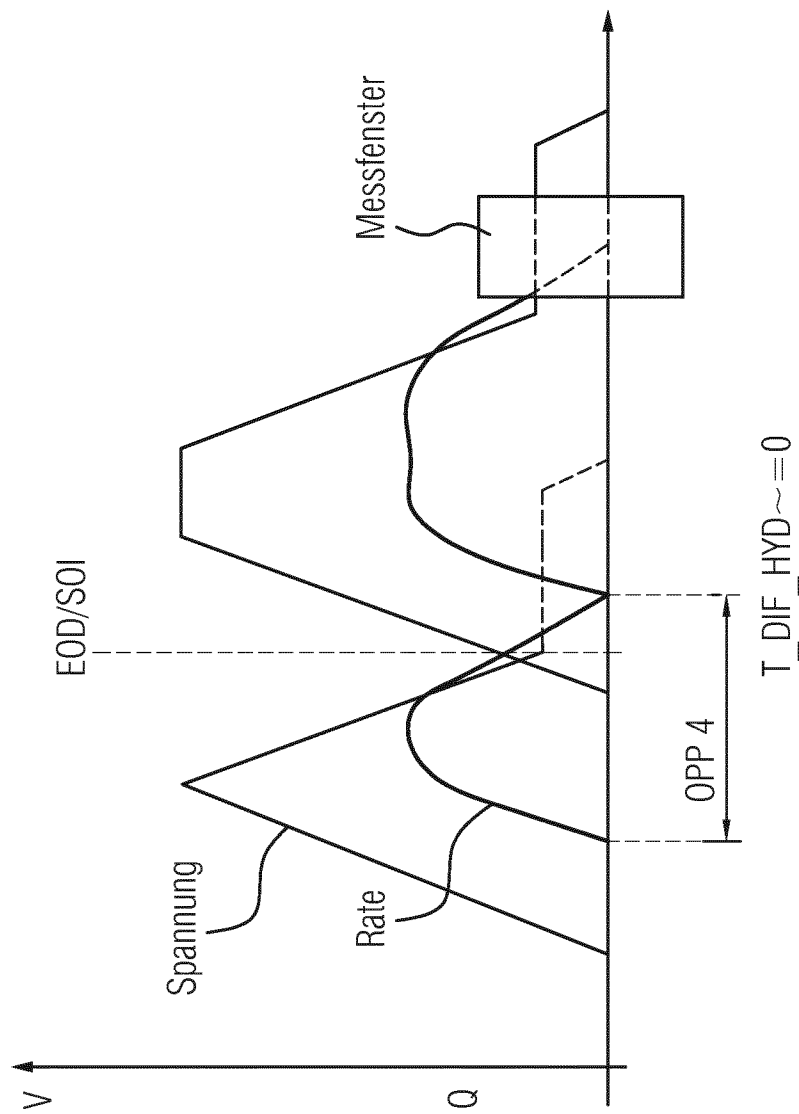
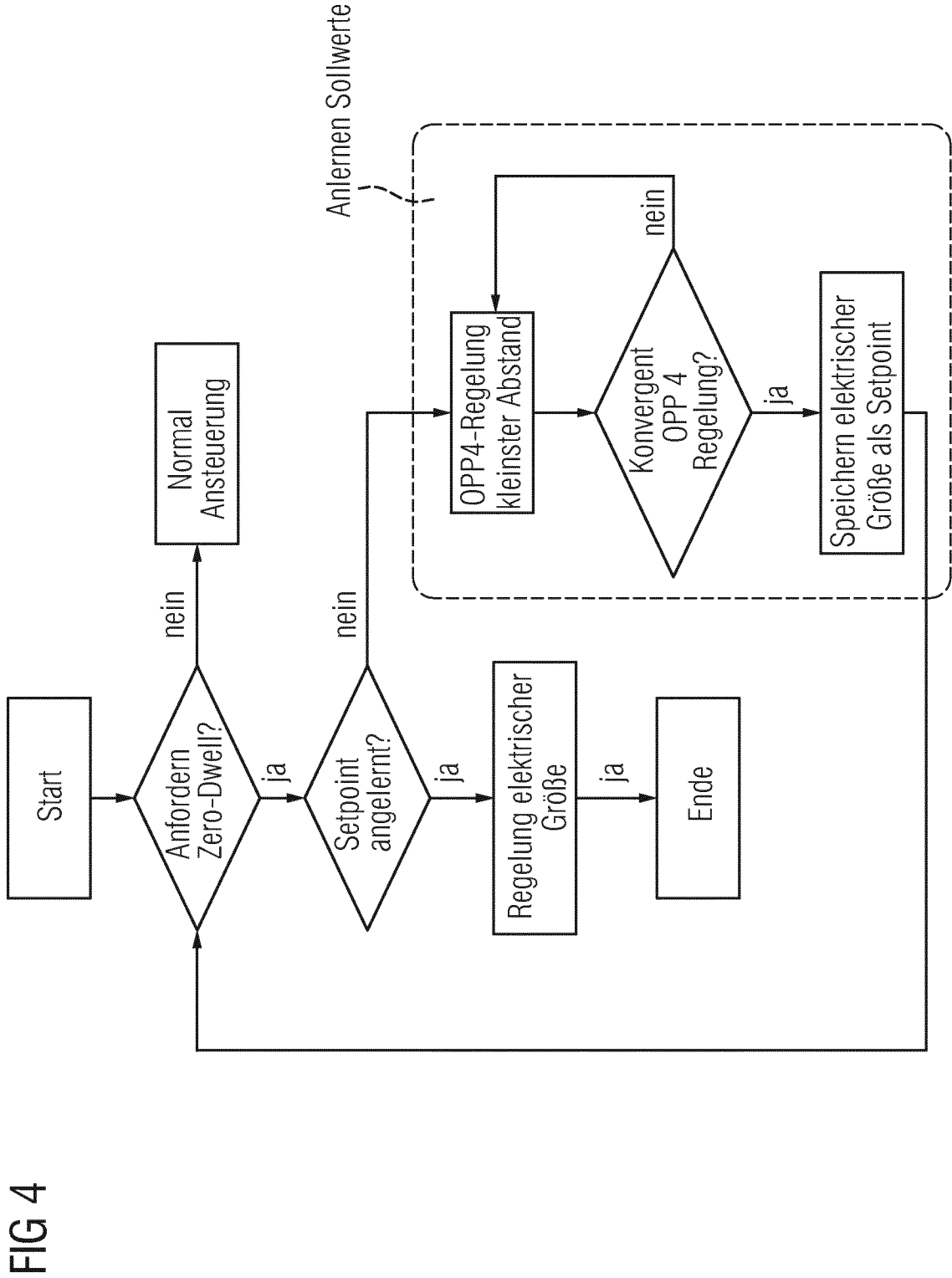


FIG 3





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/052378

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F02D41/40 F02D41/24 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		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2007 000394 A1 (DENSO CORP [JP]) 7 February 2008 (2008-02-07) abstract figures 1, 6A, 6B, 6C, 7 paragraph [0002] paragraph [0113] paragraph [0134] - paragraph [0136] paragraph [0142] paragraph [0161] - paragraph [0166] paragraph [0176] - paragraph [0183] -----	1-3
X	GB 2 450 523 A (WOODWARD GOVERNOR CO [US]) 31 December 2008 (2008-12-31) abstract claim 1 page 8, line 19 - page 9, line 12 figures 4, 5 ----- -/-	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 20 April 2016		Date of mailing of the international search report 06/05/2016
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 Kämper, Fabian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/052378

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Henning Wallentowitz: "Handbuch Kraftfahrzeugelektronik" In: "Handbuch Kraftfahrzeugelektronik", 1 January 2011 (2011-01-01), Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, XP055264193, ISBN: 978-3-8348-0700-7 pages 54-54, page 54 -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/052378

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007000394 A1	07-02-2008	CN 101109335 A	23-01-2008
		DE 102007000394 A1	07-02-2008
		JP 4582064 B2	17-11-2010
		JP 2008025478 A	07-02-2008
		US 2008017173 A1	24-01-2008

GB 2450523 A	31-12-2008	DE 102008002901 A1	29-01-2009
		GB 2450523 A	31-12-2008
		JP 5534496 B2	02-07-2014
		JP 2009036196 A	19-02-2009
		KR 20090003127 A	09-01-2009
		US 2009005955 A1	01-01-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02D41/40 F02D41/24 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

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 000394 A1 (DENSO CORP [JP]) 7. Februar 2008 (2008-02-07) Zusammenfassung Abbildungen 1, 6A, 6B, 6C, 7 Absatz [0002] Absatz [0113] Absatz [0134] - Absatz [0136] Absatz [0142] Absatz [0161] - Absatz [0166] Absatz [0176] - Absatz [0183] -----	1-3
X	GB 2 450 523 A (WOODWARD GOVERNOR CO [US]) 31. Dezember 2008 (2008-12-31) Zusammenfassung Anspruch 1 Seite 8, Zeile 19 - Seite 9, Zeile 12 Abbildungen 4, 5 ----- -/-	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

20. April 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/05/2016

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

Kämper, Fabian

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	Henning Wallentowitz: "Handbuch Kraftfahrzeugelektronik" In: "Handbuch Kraftfahrzeugelektronik", 1. Januar 2011 (2011-01-01), Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, XP055264193, ISBN: 978-3-8348-0700-7 Seiten 54-54, Seite 54 -----	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/052378

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007000394 A1	07-02-2008	CN 101109335 A	23-01-2008
		DE 102007000394 A1	07-02-2008
		JP 4582064 B2	17-11-2010
		JP 2008025478 A	07-02-2008
		US 2008017173 A1	24-01-2008

GB 2450523 A	31-12-2008	DE 102008002901 A1	29-01-2009
		GB 2450523 A	31-12-2008
		JP 5534496 B2	02-07-2014
		JP 2009036196 A	19-02-2009
		KR 20090003127 A	09-01-2009
		US 2009005955 A1	01-01-2009
