

(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
07. September 2018 (07.09.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/157907 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02D 41/22 (2006.01) *F02D 41/24* (2006.01)
F02D 41/06 (2006.01) *F01M 13/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/001342

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. November 2017 (16.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 001 904.5
28. Februar 2017 (28.02.2017) DE

(71) Anmelder: MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH
[DE/DE]; Maybachplatz 1, 88045 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: BALDAUF, Johannes; Am Schwarzenbach
33/1, 88239 Wangen (DE). DUSSLER, Patrick; Wange-
ner Straße 77, 88212 Ravensburg (DE). BUCHER, Eu-
gen; Sommerweg 61, 88048 Friedrichshafen (DE). KHAK-
HOLKA, Vadzim; Ailingen Straße 72, 88046 Friedrichs-
hafen (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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,
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 MONITORING CRANKCASE PRESSURE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG DES KURBELGEHÄUSEDRUCKS

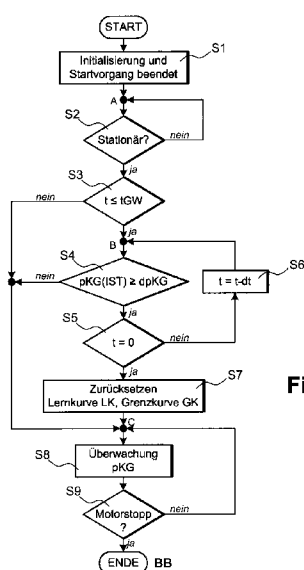


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for monitoring crankcase pressure (pKG), in which a learning curve (LK) is calculated according to a target-actual deviation of the crankcase pressure, in which the target crankcase pressure is adjusted according to the learning curve (LK) and a limit curve (GK) is calculated according to the target crank case pressure and in which the actual crank case pressure (pKG(IST)) is monitored for exceedance of the limit curve (GK). The invention is characterised in that after an engine start with identification of a stationary operation of the internal combustion engine, the actual crank case pressure (pKG(IST)) is compared with a limit value (dpKG) and, if an exceedance of the limit value (pKG(IST) ≥ dpKG) is identified, the learning curve (LK) and, as a result, the limit curve (GK) are reset to their starting values.

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen wird ein Verfahren zur Überwachung des Kurbelgehäusedrucks (pKG), bei dem eine Lernkurve (LK) in Abhängigkeit einer Soll-Istabweichung des Kurbelgehäusedrucks berechnet wird, bei dem der Soll-Kurbelgehäusedruck in Abhängigkeit der Lernkurve (LK) angepasst wird, in Abhängigkeit des Soll- Kurbelgehäusedrucks eine Grenzkurve (GK) berechnet wird und bei dem der Ist- Kurbelgehäusedruck (pKG(IST)) auf Überschreitung der Grenzwertkurve (GK) überwacht wird. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass nach einem Motorstart mit erkanntem stationären Betrieb der Brennkraftmaschine der Ist-Kurbelgehäusedruck (pKG(IST)) mit einem Grenzwert (dpKG) verglichen wird und bei festgestellter Grenzwertüberschreitung (pKG(IST) ≥ dpKG) die Lernkurve (LK) und infolge die Grenzkurve (GK) auf ihre Anfangswerte zurückgesetzt werden.

S1 Initialisation and starting procedure completed
S2 Stationary?
S3 Reset learning curve (LK), limit curve (GK)
S4 Monitoring pKG
S5 Stop engine?
BB END
ja = yes
nein = no



WO 2018/157907 A1

Verfahren zur Überwachung des Kurbelgehäusedrucks

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung des Kurbelgehäusedrucks nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Aus der DE 10 013 021 295 B3 ist ein Verfahren zur Überwachung des Kurbelgehäusedrucks bekannt, bei dem in einem ersten Funktionsumfang eine Kurbelgehäusedruck-Überwachung anhand einer Grenzkurve erfolgt. Berechnet wird die Grenzkurve in Abhängigkeit des Soll-Kurbelgehäusedrucks und eines Offsetwerts. Übersteigt der aktuelle Ist-Kurbelgehäusedruck den Wert der Grenzkurve, so wird dem Bediener der Brennkraftmaschine ein sicherheitskritischer Fehler angezeigt. Ein zweiter Funktionsumfang beinhaltet eine Nachführung des Soll-Kurbelgehäusedrucks anhand einer Lernkurve. Bestimmt wird die Lernkurve wiederum aus einem Mittelwert von Soll-Kurbelgehäusedruckwerten, dessen Abweichung zum Ist-Kurbelgehäusedruck und einem Gewichtungsfaktor. Über die Lernkurve wird dann der Soll-Kurbelgehäusedruck entsprechend nachgeführt.

Eine Kurbelgehäuseentlüftung ist als geschlossener Kreislauf ausgeführt. Hierbei wird das Blowby aus dem Kurbelgehäuse abgesaugt, entölt und der Frischluftseite wieder zugeführt, zum Beispiel stromauf eines Abgasturboladers. Typischerweise ist im Luftpfad der Brennkraftmaschine ein Luftfilter angeordnet, dessen Durchlassrate sich im laufenden Betrieb verschlechtert. Das in der DE 10 2013 021 295 B3 beschriebene Verfahren reagiert auf eine sich verschlechternde Luftzuführung über die Nachführung der Lernkurve und der Grenzkurve. In der Praxis hat es sich nun gezeigt, dass ein Austausch des Luftfilters zu einer unerwarteten Fehleranzeige führen kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das aus dem Stand der Technik bekannte Verfahren zu verbessern.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1.

Die Neuerung besteht nun darin, dass nach einem Motorstart und erkanntem stationären Betrieb der Brennkraftmaschine der Ist-Kurbelgehäusedruck mit einem Grenzwert verglichen wird. Bei festgestellter Grenzwertüberschreitung werden als Maßnahme die Lernkurve und infolge die Grenzkurve auf ihre Anfangswerte zurückgesetzt. Nachdem die Lernkurve und die Grenzkurve zurückgesetzt wurden, wird in den eigentlichen Kurbelgehäusedruck-Überwachungsmodus gewechselt, wie dieser in der DE 10 013 021 295 B3 offenbart ist. Ein stationärer Betrieb liegt dann vor, wenn die Motordrehzahl und das Motormoment konstant sind. Von Vorteil ist, dass ein Luftfilterwechsel zweifelsfrei durch das Verfahren erkannt wird und daher unerwünschte Fehlermeldungen unterbleiben. Das erfindungsgemäße Verfahren bietet dem Betreiber der Brennkraftmaschine den Vorteil, dass er von sich aus einen Luftfilterwechsel, also ohne Servicetechniker des Motorenherstellers, vornehmen und trotzdem die Brennkraftmaschine im vollen Funktionsumfang weiter nutzen kann.

Der Anfangswert, auf welchen die Lernkurve bzw. die Grenzkurve gesetzt wird, entspricht hierbei dem Ursprungswert im Neuzustand der Brennkraftmaschine. Mit anderen Worten: die Kennlinien/Kennfelder werden mit den ursprünglichen Daten wieder bestückt. In einer Alternative ist vorgesehen, dass der Anfangswert auf einen korrigierten Ursprungswert gesetzt wird, wobei der Ursprungswert anhand des Lastprofils der Brennkraftmaschine oder der Betriebsdauer der Brennkraftmaschine korrigiert wird. Ermittelt wird das Lastprofil typischerweise in Abhängigkeit der Motordrehzahl und des Motormoments, zum Beispiel anhand der DIN-Klassiervverfahren.

Zur Erhöhung der Prozesssicherheit ist vorgesehen, dass der Ist-Kurbelgehäusedruck mit einem Grenzwert nur innerhalb einer vorgebbaren Zeit verglichen wird. Nach Ablauf dieser Zeit wird unmittelbar in den eigentlichen Kurbelgehäusedruck-Überwachungsmodus gewechselt.

In den Figuren ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1 ein Zeitdiagramm und
- Figur 2 einen Programm-Ablaufplan

Die Figur 1 zeigt den Kurbelgehäusedruck p_{KG} über der Zeit. Innerhalb des Diagramms sind drei Kurvenverläufe dargestellt. Hierbei kennzeichnen $p_{KG}(IST)$ den Ist-Kurbelgehäusedruck, LK die Lernkurve und GK die Grenzkurve. Berechnet wird die Lernkurve LK aus einem Mittelwert, dessen Abweichung zum Ist-Kurbelgehäusedruck und zu einem Gewichtungsfaktor. Der Mittelwert wiederum wird aus Werten des Soll-Kurbelgehäusedrucks berechnet, welche in einem entsprechenden Kennlinienfeld abgelegt sind. Über die Lernkurve LK wird der Soll-Kurbelgehäusedruck entsprechend der Abweichung zum Ist-Kurbelgehäusedruck $p_{KG}(IST)$ nachgeführt. Die Grenzkurve GK wird in Abhängigkeit des Soll-Kurbelgehäusedrucks und eines Offsetwerts berechnet. Die Anfangswerte des Ist-Kurbelgehäusedrucks $p_{KG}(IST)$, der Lernkurve LK und der Grenzkurve GK entsprechen den Werten zum Zeitpunkt t_0 . Für die Lernkurve LK ist dies der Druckwert p_1 und für die Grenzkurve GK ist dies der Druckwert p_2 .

Im Folgenden wird nun davon ausgegangen, dass sich der Ist-Kurbelgehäusedruck $p_{KG}(IST)$ zu geringeren Druckwerten verändert. Verursacht wird dieser Verlauf durch einen sich zusetzenden Luftfilter, d.h. der Luftvolumenstrom nimmt ab. Aufgrund der zuvor beschriebenen Abhängigkeit folgen sowohl die Lernkurve LK als auch die Grenzkurve GK dem Verlauf des Ist-Kurbelgehäusedrucks $p_{KG}(IST)$. Vor einem Zeitpunkt t_1 wird die Brennkraftmaschine deaktiviert und der letzte Wert der Lernkurve LK im elektronischen Motorsteuergerät abgespeichert.

Wird nun die Brennkraftmaschine neu gestartet, so wird nach Abschluss des Startvorgangs so lange gewartet bis ein stationärer Betriebszustand erkannt wird. Bei einem Notstromaggregat liegt ein stationärer Betriebszustand dann vor, wenn die Brennkraftmaschine ihre Soll-Drehzahl zum Beispiel 1500 1/min, 50Hz entsprechend, stabil erreicht hat. Der stationäre Betriebszustand wird zum Zeitpunkt t_1 erkannt. Die Erfindung sieht nun vor, dass nach Ablauf einer Zeitstufe zum Zeitpunkt t_1 geprüft wird, ob der Ist-Kurbelgehäusedruck $p_{KG}(IST)$ größer als ein Grenzwert dp_{KG} ist. Bei dem in der Figur 1 dargestellten Verlauf des Ist-Kurbelgehäusedrucks $p_{KG}(IST)$ ist dies der Fall. Ursache für den veränderten Verlauf des Ist-Kurbelgehäusedrucks $p_{KG}(IST)$ ist ein Tausch des Luftfilters. Zur Erhöhung der Prozesssicherheit kann vorgesehen sein, dass noch eine vorgebbare Zeit gewartet wird, bis auf den veränderten Verlauf des Ist-Kurbelgehäusedrucks $p_{KG}(IST)$ reagiert wird. Nach Ablauf dieser Zeitstufe werden sowohl die Lernkurve LK als auch die Grenzkurve GK auf ihre Anfangswerte

zurückgesetzt. Die Anfangswerte können den Ursprungswerten entsprechen, also den ursprünglich applizierten Datenwerten bei Neuzustand der Brennkraftmaschine. Dieser Fall ist in der Figur 1 dargestellt. Die Lernkurve LK hat daher zum Zeitpunkt t_0 und zum Zeitpunkt t_1 dasselbe Druckniveau p_1 . In der Figur ist dies durch die beiden Punkte A und B1 gekennzeichnet. Entsprechend hat die Grenzkurve GK zum Zeitpunkt t_0 und zum Zeitpunkt t_1 dasselbe Druckniveau p_2 . Nach dem Zurücksetzen der Lernkurve LK und der Grenzkurve GK wird in den Kurbelgehäuse-Drucküberwachungsmodus gewechselt.

In einer alternativen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Lernkurve LK und die Grenzkurve GK auf korrigierte Ursprungswerte gesetzt werden. Berechnet wird die Korrektur zum Beispiel anhand des Lastprofils der Brennkraftmaschine oder der Betriebsdauer der Brennkraftmaschine. Typischerweise wird das Lastprofil in Abhängigkeit der Motordrehzahl und des Motormoments ermittelt, zum Beispiel über die Verweildauer in den entsprechenden Drehzahl- und Motormomentklassen. Bei dieser Ausführungsform wird dann die Lernkurve LK zum Zeitpunkt t_1 auf einen kleineren Wert des Kurbelgehäusedrucks korrigiert. In der Figur 1 ist der korrigierte Ursprungswert mit dem Punkt B2 gekennzeichnet. Für die Grenzkurve GK gilt dies in angepasster Form.

In der Figur 2 ist ein Programm-Ablauf dargestellt. Bei S1 wird nach der Initialisierung des elektronischen Motorsteuergeräts zunächst solange gewartet, bis der Startvorgang abgeschlossen ist. Bei S2 wird geprüft, ob ein stationärer Betriebszustand vorliegt. Ist dies nicht der Fall, Abfrageergebnis S2: nein, so wird zum Punkt A zurückverzweigt. Wurde hingegen ein stationärer Betriebszustand erkannt, Abfrageergebnis S2: ja, so wird im Anschluss bei S3 geprüft, ob eine Zeitstufe t_{GW} noch nicht abgelaufen ist. Gesetzt wird diese Zeitstufe t_{GW} , zum Beispiel fünfzehn Minuten, mit dem abgeschlossenen Startvorgang. Ergibt die Prüfung bei S3, dass die Zeitstufe t_{GW} bereits abgelaufen ist, Abfrageergebnis S3: nein, so wird zu S8 verzweigt und in den Kurbelgehäuse-Drucküberwachungsmodus gewechselt. Ist die Zeitstufe t_{GW} hingegen noch nicht abgelaufen, Abfrageergebnis S3: ja, so wird zu S4 verzweigt und geprüft ob der Ist-Kurbelgehäusedruck $p_{KG}(IST)$ größer/gleich einem Grenzwert dp_{KG} ist. Dies ist dann der Fall, wenn der Luftfilter getauscht wurde. Wenn der Ist-Kurbelgehäusedruck $p_{KG}(IST)$ nicht größer ist, Abfrageergebnis S4: nein, wird zum Punkt C verzweigt. Dieser Programmpfad wird also dann durchlaufen, wenn der Luftfilter nicht getauscht wurde. Wird bei S4 festgestellt, dass der Ist-Kurbelgehäusedruck $p_{KG}(IST)$ größer/gleich dem Grenzwert dp_{KG} ist, Abfrageergebnis S3: ja, so wird bei S5 geprüft, ob die Zeitstufe t

abgelaufen ist. Ist dies nicht der Fall, Abfrageergebnis S5: nein, wird bei S6 die Zeit verringert und zum Punkt B zurückverzweigt. Wurde bei S5 hingegen festgestellt, dass die Zeitstufe t abgelaufen ist, Abfrageergebnis: ja, so werden bei S7 die Lernkurve LK und die Grenzkurve GK auf ihre Anfangswerte zurückgesetzt. Die Anfangswerte entsprechen den Ursprungswerten, also den ursprünglich applizierten Datenwerten bei Neuzustand der Brennkraftmaschine. Alternativ können die Anfangswerte auch in Abhängigkeit des Lastprofils der Brennkraftmaschine oder der Betriebsdauer der Brennkraftmaschine korrigiert sein. Anschließend wird dann bei S8 der Kurbelgehäuse-Drucküberwachungsmodus gesetzt und bei S9 geprüft, ob ein Motorstopp erkannt wurde. Ist dies nicht der Fall, Abfrageergebnis S9: nein, so wird zum Punkt C zurückverzweigt, anderenfalls ist der Programmablauf beendet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung des Kurbelgehäusedrucks (p_{KG}), bei dem eine Lernkurve (LK) in Abhängigkeit einer Soll-Istabweichung des Kurbelgehäusedrucks berechnet wird, bei dem der Soll-Kurbelgehäusedruck in Abhängigkeit der Lernkurve (LK) angepasst wird, in Abhängigkeit des Soll-Kurbelgehäusedrucks eine Grenzkurve (GK) berechnet wird und bei dem der Ist-Kurbelgehäusedruck ($p_{KG}(IST)$) auf Überschreitung der Grenzwertkurve (GK) überwacht wird, dadurch gekennzeichnet, dass nach einem Motorstart mit erkanntem stationärem Betrieb der Brennkraftmaschine der Ist-Kurbelgehäusedruck ($p_{KG}(IST)$) mit einem Grenzwert (dp_{KG}) verglichen wird und bei festgestellter Grenzwertüberschreitung ($p_{KG}(IST) \geq dp_{KG}$) die Lernkurve (LK) und infolge die Grenzkurve (GK) auf ihre Anfangswerte zurückgesetzt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anfangswert auf einen Ursprungswert im Neuzustand der Brennkraftmaschine gesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anfangswert auf einen korrigierten Ursprungswert gesetzt wird, wobei der Ursprungswert anhand des Lastprofils der Brennkraftmaschine oder der Betriebsdauer der Brennkraftmaschine korrigiert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ist-Kurbelgehäusedruck ($p_{KG}(IST)$) mit einem Grenzwert (dp_{KG}) innerhalb einer vorgebbaren Zeit (t_{GW}) verglichen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass nach Zurücksetzen der Lernkurve (LK) und der Grenzkurve (GK) in den Kurbelgehäusedruck-Überwachungsmodus gewechselt wird.

1 / 1

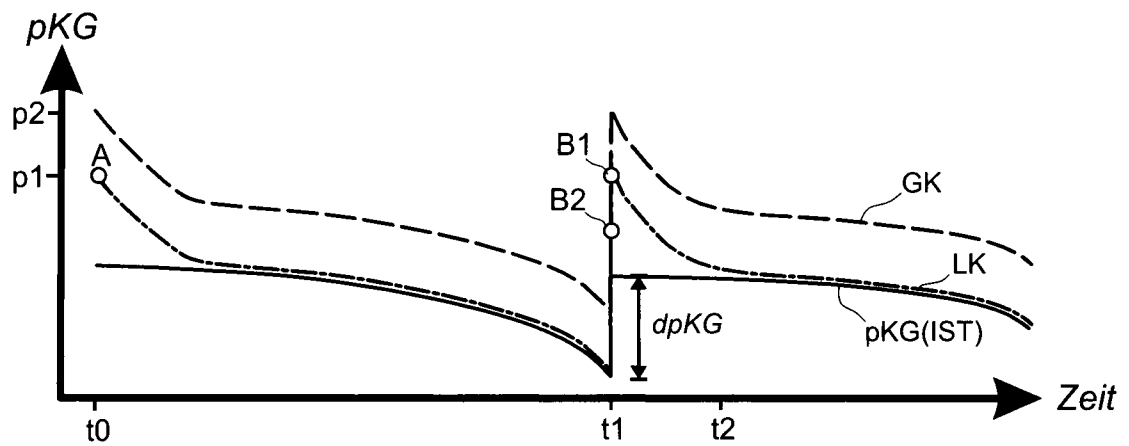


Fig. 1

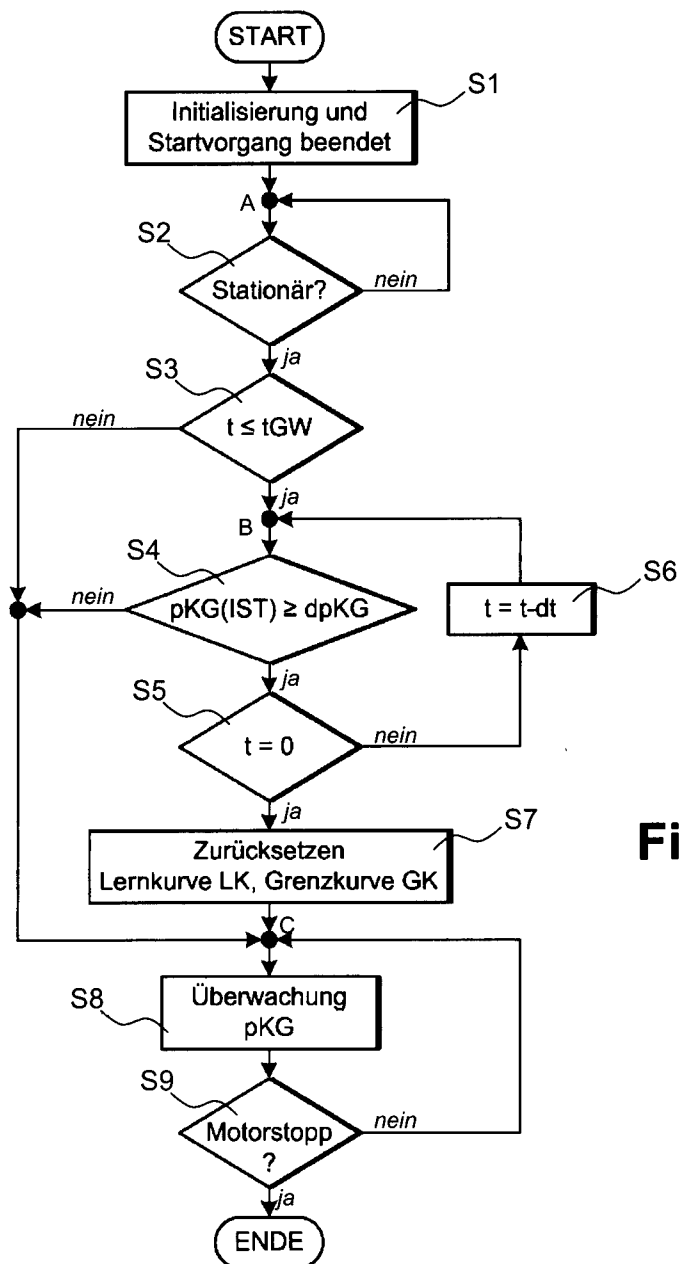


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/001342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02D41/22 F02D41/06 F02D41/24
ADD. F01M13/00

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 F01M

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.
A	DE 10 2013 021295 B3 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH [DE]) 28 May 2015 (2015-05-28) cited in the application paragraphs [0008] - [0011], [0020] - [0021], [0030], [0037] - [0041]; figure 3 -----	1-5
A	US 6 546 321 B1 (OHKUBO TATSUJI [JP]) 8 April 2003 (2003-04-08) column 1, lines 50-63 column 2, lines 6-14 -----	1-5
A	EP 1 921 300 A1 (ISUZU MOTORS LTD [JP]) 14 May 2008 (2008-05-14) paragraphs [0001], [0013] - [0015], [0042] - [0043], [0052] - [0053]; figure 4 ----- -/--	1-5



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

12 February 2018

Date of mailing of the international search report

21/02/2018

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

Ducloyer, Stéphane

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/001342

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/099276 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; OI YASUHIRO [JP]; IDE KOJI [JP]) 21 August 2008 (2008-08-21) paragraphs [0005] - [0007] -----	1-5
A	US 2002/139331 A1 (TAKAHASHI SHUNJI [JP] ET AL) 3 October 2002 (2002-10-03) paragraphs [0002], [0006] - [0010], [0039], [0051] - [0052], [0058] - [0060]; figures 8, 9 -----	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/001342

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013021295 B3	28-05-2015	CN 106030059 A DE 102013021295 B3 EP 3084156 A1 US 2016319762 A1 WO 2015090495 A1	12-10-2016 28-05-2015 26-10-2016 03-11-2016 25-06-2015
US 6546321 B1	08-04-2003	JP 4225645 B2 JP 2001065399 A US 6546321 B1	18-02-2009 13-03-2001 08-04-2003
EP 1921300 A1	14-05-2008	CN 101238280 A EP 1921300 A1 JP 3904022 B2 JP 2007051582 A US 2010170474 A1 WO 2007020748 A1	06-08-2008 14-05-2008 11-04-2007 01-03-2007 08-07-2010 22-02-2007
WO 2008099276 A1	21-08-2008	JP 2008196441 A WO 2008099276 A1	28-08-2008 21-08-2008
US 2002139331 A1	03-10-2002	JP 4585133 B2 JP 2002285872 A US 2002139331 A1	24-11-2010 03-10-2002 03-10-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02D41/22 F02D41/06 F02D41/24
 ADD. F01M13/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F02D F01M

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.
A	DE 10 2013 021295 B3 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH [DE]) 28. Mai 2015 (2015-05-28) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0008] - [0011], [0020] - [0021], [0030], [0037] - [0041]; Abbildung 3 -----	1-5
A	US 6 546 321 B1 (OHKUBO TATSUJI [JP]) 8. April 2003 (2003-04-08) Spalte 1, Zeilen 50-63 Spalte 2, Zeilen 6-14 -----	1-5
A	EP 1 921 300 A1 (ISUZU MOTORS LTD [JP]) 14. Mai 2008 (2008-05-14) Absätze [0001], [0013] - [0015], [0042] - [0043], [0052] - [0053]; Abbildung 4 ----- -/-	1-5



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

12. Februar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2018

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

Ducloyer, Stéphane

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2008/099276 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; OI YASUHIRO [JP]; IDE KOJI [JP]) 21. August 2008 (2008-08-21) Absätze [0005] - [0007] -----	1-5
A	US 2002/139331 A1 (TAKAHASHI SHUNJI [JP] ET AL) 3. Oktober 2002 (2002-10-03) Absätze [0002], [0006] - [0010], [0039], [0051] - [0052], [0058] - [0060]; Abbildungen 8, 9 -----	1-5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/001342

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013021295 B3	28-05-2015	CN 106030059 A	12-10-2016
		DE 102013021295 B3	28-05-2015
		EP 3084156 A1	26-10-2016
		US 2016319762 A1	03-11-2016
		WO 2015090495 A1	25-06-2015

US 6546321 B1	08-04-2003	JP 4225645 B2	18-02-2009
		JP 2001065399 A	13-03-2001
		US 6546321 B1	08-04-2003

EP 1921300 A1	14-05-2008	CN 101238280 A	06-08-2008
		EP 1921300 A1	14-05-2008
		JP 3904022 B2	11-04-2007
		JP 2007051582 A	01-03-2007
		US 2010170474 A1	08-07-2010
		WO 2007020748 A1	22-02-2007

WO 2008099276 A1	21-08-2008	JP 2008196441 A	28-08-2008
		WO 2008099276 A1	21-08-2008

US 2002139331 A1	03-10-2002	JP 4585133 B2	24-11-2010
		JP 2002285872 A	03-10-2002
		US 2002139331 A1	03-10-2002
