

(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
27. September 2018 (27.09.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/171990 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02D 41/38 (2006.01) **F02D 41/22** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/053908

(22) Internationales Anmeldedatum:

16. Februar 2018 (16.02.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 204 827.1

22. März 2017 (22.03.2017) DE

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

(72) Erfinder: **CHIA, Tet Kong Brian**; Von-Seeckt-Straße 8,
93053 Regensburg (DE). **KOGAN, Dmitriy**; Chamer Str.
4, 93426 Roding (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, 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.

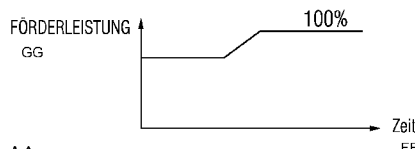
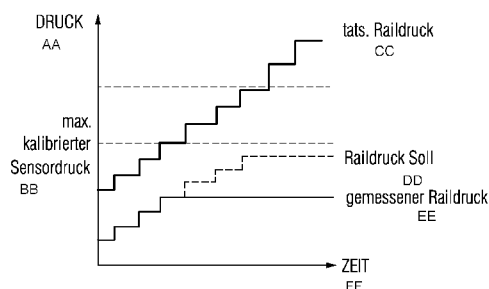
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,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

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR FEHLERERFASSUNG BEI EINEM ANALOGEN DRUCKSENSOR



AA pressure
BB max. calibrated sensor pressure
CC actual rail pressure
DD rail pressure target
EE measured rail pressure
FF time
GG pump power

(57) Abstract: The invention relates to a method for detecting an internal error of an analog pressure sensor. In the method, a pressure measurement is taken using the pressure sensor and a control unit connected to the pressure sensor, and additionally a pressure measurement is taken using an external reference pressure sensor. When the actual pressure measured by the external reference pressure sensor reaches the maximally calibrated pressure value of the pressure sensor, the pressure ascertained by the control unit of the pressure sensor is frozen. An internal error of the pressure sensor is ascertained if the pressure ascertained by the control unit deviates from the measured actual pressure according to the maximally calibrated pressure value.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Erfassung eines bereichsinternen Fehlers eines analogen Drucksensors beschrieben. Bei dem Verfahren wird eine Druckmessung mit dem Drucksensor und einer an diesen angeschlossenen Steuereinheit durchgeführt, ferner eine Druckmessung mit einem externen Referenz-Drucksensor. Wenn der vom externen Referenz-Drucksensor gemessene tatsächliche Druck den maximalen kalibrierten Druckwert des Drucksensors erreicht hat, wird der von der Steuereinheit des Drucksensors ermittelte Druck eingefroren. Ein bereichsinterner Fehler des Drucksensors wird festgestellt, wenn der von der Steuereinheit ermittelte Druck entsprechend dem maximalen kalibrierten Druckwert von dem gemessenen tatsächlichen Druck abweicht.



WO 2018/171990 A1

Beschreibung

Verfahren zur Fehlererfassung bei einem analogen Drucksensor

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erfassung eines bereichsinternen Fehlers eines analogen Drucksensors.

Analoge Drucksensoren sind bekannt. Sie finden zur Druckerfassung auf einer Vielzahl von Gebieten Verwendung, beispielsweise in der Automobilindustrie. Dazu wird in modernen
10 Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystemen der Raildruck auf der Basis von Feedback-Signalen von einem Raildrucksensor geregelt.

Bei einem solchen Drucksensor, insbesondere Raildrucksensor,
15 handelt es sich um einen analogen Hochdrucksensor, der im Fall eines Raildrucksensors am Kraftstoff-Rail montiert ist. Der Raildrucksensor liefert ein Ausgangssignal in der Form einer Signalspannung V_{out} an die Steuereinheit (ECU) des Motors. Der Hochdrucksensor wird von der Motorsteuereinheit ECU über eine
20 Versorgungsspannung V_s und Erde mit Spannung versorgt, die zum Betreiben des Drucksensors und als Referenzspannung für die entsprechende Transferfunktion verwendet wird.

Die vom Hochdrucksensor abgegebene Signalspannung basiert auf
25 dessen in seinem ASIC programmierten Transferfunktion. Auf Basis der empfangenen Signalspannung V_{out} und der entsprechenden Kalibrierung des Sensors kann der Raildruck von der ECU berechnet werden.

30 Die von der Steuereinheit (ECU) gemessene Signalspannung kann jedoch abdriften. Mit anderen Worten, der gemessene Spannungswert kann sich vom tatsächlichen Wert unterscheiden. Bei einem unter Druck stehenden System kann dies schlimmstenfalls dazu führen, dass eine derartige Signalspannungsabweichung

(Drift) in einem Systemüberdruck resultieren kann, d.h. der gemessene Druckwert ist geringer als der tatsächliche Druckwert, was letztendlich eine Zerstörung des Systems bewirken kann.

- 5 Es gibt zwei Arten einer derartigen Signalabweichung (Signal drift). Bei einer ersten Art (signal offset drift) besitzt die gemessene Signalspannung eine konstante positive oder negative Abweichung (Drift) über den Druckbereich. Bei einer zweiten Art (gain drift) besitzt die gemessene Signalspannung eine positive
10 oder negative Signalabweichung (Drift), die über den Druckbereich ansteigt.

Hat die gemessene Signalspannung eine negative Drift, d.h. der gemessene Druck ist niedriger als der tatsächliche physikalische
15 Wert, besteht das Risiko eines Überdrucks. Hat die gemessene Signalspannung eine positive Drift, d.h. der gemessene Druck ist höher als der tatsächliche physikalische Wert, besteht das Risiko eines Unterdrucks.

- 20 In erster Linie ist eine derartige Signal drift bei einem Analogsensor auf Übertragungsstörungen zurückzuführen. Da die entsprechende Information mithilfe einer elektrischen Signalspannung übertragen wird, kann jede Störung des Signals zwischen Sensor und Empfänger eine solche Signal drift verur-
25 sachen. Ein kritischer Fehler ist dabei ein bereichsinterner Fehler, bei dem die von der ECU gemessene Signalspannung noch in dem Spannungsbereich liegt, der durch die Transferfunktion des Sensors spezifiziert ist. Ein Fehler außerhalb dieses Bereiches kann dagegen auf einfache Weise detektiert werden, da die
30 Signalspannung, beispielsweise von 5 V, nicht mehr im Spannungsbereich des Sensors liegt. Nachfolgend sind mögliche Fehler aufgeführt, die einen derartigen bereichsinternen Fehler verursachen können, welcher letztendlich zu einem Überdruck und schließlich zur Systemzerstörung führen kann.

Beispielsweise kann ein Anstieg des elektrischen Widerstandes in der Versorgungsleitung negative Offset-Drifts und negative Gain-Drifts bewirken, die in einem Überdruck resultieren. Dies ist auf die Reduzierung der Versorgungsspannung für den Sensor zurückzuführen.

Eine weitere Fehlerquelle ist in Kurzschlüssen zu sehen. Normalerweise wird durch einen Kurzschluss die Spannung abgesenkt und kann von der ECU detektiert werden, wenn die Signalspannung einen entsprechenden Bereich erreicht. Ein partieller Kurzschluss (minimaler Widerstand) kann jedoch zu einer Reduzierung des Spannungssignals führen, ohne dass dies von der Kurzschlussdiagnose der ECU detektiert wird. Diese Art eines „schwachen“ Kurzschlusses bedeutet, dass der von der ECU gemessene Druck geringer ist als der tatsächliche Wert. Auch dies kann schließlich zu einem Überdruck führen.

Um die Leistung des entsprechenden Motors zu steigern, wird manchmal ein Tuning durchgeführt. Das Signal vom Hochdrucksensor wird dabei gezielt so getunt, dass es eine geringere Spannung aufweist. Als Folge davon wird der erreichte maximale Raildruck höher als der von der ECU gemessene Druck. Dies führt zu einem Anstieg der Einspritzmenge, da der Durchsatz bei einem höheren Raildruck höher ist.

Eine weitere Fehlerquelle ist darauf zurückzuführen, dass die Versorgungsspannung des Drucksensors außerhalb von dessen Bereich liegt. Da die Versorgungsspannung auch als Referenzspannung für die Transferfunktion benutzt wird, kann jegliche Abweichung dazu führen, dass die Signalspannung des Drucksensors eine Drift besitzt, d.h. eine niedrigere Versorgungsspannung kann eine negative Gain-Drift mit einem Überdruckrisiko bewirken.

Die vorstehend aufgezeigten Probleme hat man bisher in der folgenden Weise gelöst. Man hat ein mechanisches Druckbegrenzungsventil (PLV) vorgesehen, um das Entstehen von Überdruck zu verhindern. Eine andere Lösung besteht darin, ein redundantes System mit mehreren Raildrucksensoren anzuordnen. Auch hat man Drucksensoren mit einem digitalen Ausgangssignal vorgesehen.

Diese Lösungen sind jedoch mit zusätzlichen Kosten verbunden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Erfassung eines bereichsinternen Fehlers eines analogen Drucksensors zur Verfügung zu stellen, mit dem ein bereichsinterner Fehler des Drucksensors auf besonders wirtschaftliche Weise ermittelt werden kann.

15

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem derartigen Verfahren durch die folgenden Schritte gelöst:

Durchführen einer Druckmessung mit dem Drucksensor und einer an diesen angeschlossenen Steuereinheit;

20

Durchführen einer Druckmessung mit einem externen Referenz-Drucksensor;

wenn der vom externen Referenz-Drucksensor gemessene tatsächliche Druck den maximalen kalibrierten Druckwert des Drucksensors erreicht hat, Einfrieren des von der Steuereinheit des Drucksensors ermittelten Drucks; und

Feststellen eines betriebsinternen Fehlers des Drucksensors, wenn der von der Steuereinheit ermittelte Druck von dem gemessenen tatsächlichen Druck entsprechend dem maximalen kalibrierten Druckwert abweicht.

30

Die erfindungsgemäß durchgeführte Strategie basiert auf der Tatsache, dass der Drucksensor an der Obergrenze seiner Transferfunktion eine gerade horizontale Linie ausweist, nachdem sein maximaler kalibrierter Druckwert $P_{\max}$ erreicht worden ist.

5 Das bedeutet, dass es keinen weiteren Anstieg der Signalspannung über $P_{\max}$ gibt.

Ein Einfrieren des Spannungswertes (Abschneiden der Signalspannung) während des Pumpvorganges zeigt nunmehr an, dass der tatsächliche Druck den maximalen kalibrierten Druck des Sensors erreicht hat. Dabei kann ein Einfrieren des Spannungswertes nicht stattfinden, wenn der tatsächliche Druck innerhalb des Transferfunktionsbereiches liegt, da Pump- und Einspritzvorgänge entsprechende Druckschwankungen erzeugen.

15

Wenn ein derartiges Einfrieren der Signalspannung detektiert und der von der ECU gemessene Druck unterhalb des maximalen kalibrierten Druckwertes des Sensors liegt, wird ein Überdruck infolge eines bereichsinternen Fehlers des Drucksensors bestätigt. Der Pumpvorgang kann dann in einem nächsten Schritt sofort gestoppt werden, um einen weiteren Druckanstieg zu verhindern, der zu einer Zerstörung des Systems führen könnte.

Insbesondere kann daher ein Überdruck infolge eines bereichsinternen Fehlers des Drucksensors festgestellt werden, wenn der von der Steuereinheit ermittelte Druck unter dem maximalen kalibrierten Druckwert des Drucksensors liegt.

Wie bereits erwähnt, wird bei Feststellung eines Überdrucks vorzugsweise eine weitere Druckerhöhung gestoppt.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird insbesondere an einem Drucksensor durchgeführt, der zur Erfassung des Drucks im Rail einer Brennkraftmaschine dient.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der einzigen Figur im Detail beschrieben. Die einzige Figur zeigt Druck und Pumpenförderleistung in Abhängigkeit von der Zeit, jeweils in einem Diagramm.

An einem Raildrucksensor wurde die Versorgungsspannung reduziert, um eine Drift zu simulieren (negative gain drift). Während eines Raildruckanstieges ist der von einer ECU gemessene Druck immer niedriger als der von einem externen Referenzdrucksensor gemessene tatsächliche Raildruck. Obwohl der tatsächliche Raildruck einen Drucksollwert von 2.000 bar erreicht hat, setzt sich der Pumpvorgang noch fort, da der von der ECU gemessene Raildruck unter 2.000 bar liegt. Daher steigt der tatsächliche Raildruck weiter an, bis er den maximalen kalibrierten Druckwert des Sensors erreicht (2.400 bar). Von diesem Druckniveau an wird der von der ECU gemessene Druck eingefroren, obwohl sich die Förderleistung der Pumpe der vollen Leistung nähert. Bei dieser Messung wird auch der Druckwert eines verwendeten externen Referenz-Drucksensor bei 3.000 bar eingefroren, da der maximale kalibrierte Druckwert für diesen Sensor bei 3.000 bar liegt und der tatsächliche Druck noch über 3.000 bar ansteigt. Der externe Referenz-Drucksensor besitzt keinen bereichsinternen Fehler, da die eingefrorene bzw. abgeschnittene Spannung am maximalen kalibrierten Druckwert und nicht darüber oder darunter liegt.

Der von der ECU gemessene Druck wird bei etwa 1.800 bar eingefroren. Der Drucksensor sollte in der Lage sein, bis 2.400 bar (maximaler kalibrierter Druckwert) zu messen. Es liegt dabei immer ein aktiver Pumpvorgang vor, der sich der vollen Förderleistung annähert.

Die von der ECU gemessene Signalspannung besitzt daher eine negative Drift, d.h. der tatsächliche Druck ist um etwa 600 bar

höher als der gemessene Druck, und zwar an dem Punkt, an dem mit dem Einfrieren des Signalspannungswertes begonnen wird. Es wird daher ein betriebsinterner Fehler des Drucksensors festgestellt.

5 In dem Druck-Zeit-Diagramm der einzigen Figur ist der von einem externen Referenzdrucksensor gemessene tatsächliche Raildruck dargestellt. Ferner ist der von der ECU gemessene Raildruck auf Basis einer Signalspannung mit negativer Drift dargestellt. Da der tatsächliche Raildruck den maximalen kalibrierten Druck des
10 Sensors erreicht, wird das Spannungssignal eingefroren. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass der Drucksensor die obere Bereichsgrenze seiner Transferfunktion erreicht hat.

Im zweiten Diagramm ist die Pumpenförderleistung in Abhängigkeit
15 von der Zeit dargestellt. Da die Druckabweichung infolge der Drift zunimmt, versucht die Raildrucksteuereinheit (ECU) eine Kompensation herbeizuführen, indem die Pumpenförderleistung erhöht und schließlich volle Leistung erreicht wird.

20

25

30

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erfassung eines bereichsinternen Fehlers eines analogen Drucksensors mit den folgenden Schritten:

5

Durchführen einer Druckmessung mit dem Drucksensor und einer an diesen angeschlossenen Steuereinheit;

10

Durchführen einer Druckmessung mit einem externen Referenz-Drucksensor;

15

wenn der vom externen Referenz-Drucksensor gemessene tatsächliche Druck den maximalen kalibrierten Druckwert des Drucksensors erreicht hat, Einfrieren des von der Steuereinheit des Drucksensors ermittelten Drucks; und

20

Feststellen eines betriebsinternen Fehlers des Drucksensors, wenn der von der Steuereinheit ermittelte Druck von dem gemessenen tatsächlichen Druck entsprechend dem maximalen kalibrierten Druckwert abweicht.

25

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Überdruck durch einen bereichsinternen Fehler des Drucksensors festgestellt wird, wenn der von der Steuereinheit ermittelte Druck unter dem maximalen kalibrierten Druckwert des Drucksensors liegt.

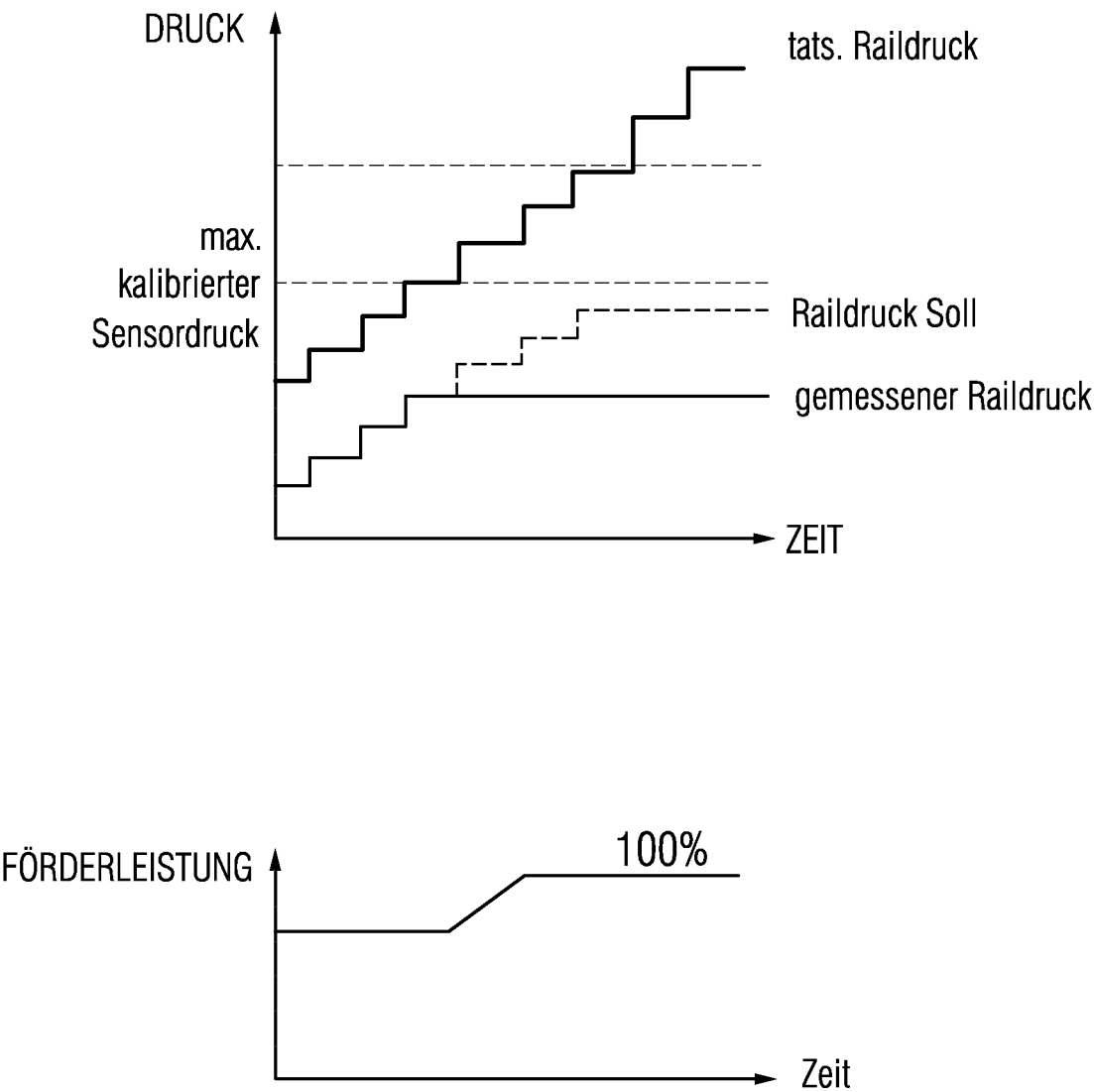
30

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei Feststellung eines Überdrucks eine weitere Druckerhöhung gestoppt wird.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es an einem Drucksensor durchgeführt wird, der zur Erfassung des Drucks im Rail

eines Common-Rail-Einspritzsystems einer Brennkraftmaschine dient.

FIG



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/053908

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02D41/38 F02D41/22
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	Foxwell: "Diagnosing CRD faults with a Pressure Tester", 8 February 2014 (2014-02-08), XP055471443, Retrieved from the Internet: URL: http://www.foxwell.com.au/diagnosing-crd-faults-with-a-pressure-tester/ [retrieved on 2018-04-30] the whole document	1-4
X	US 2016/053706 A1 (BECKER BERND [DE] ET AL) 25 February 2016 (2016-02-25) paragraphs [0001], [0005] - [0006], [0008], [0010] - [0011], [0018], [0038] - [0039], [0046] - [0049]; figures 1-5 ----- -/-	1-4



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

30 April 2018

Date of mailing of the international search report

09/05/2018

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

Eitner, Christian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/053908

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2014 214452 B3 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 11 June 2015 (2015-06-11) paragraphs [0006], [0010], [0013] - [0016], [0022], [0025] - [0029], [0031]; figures 1-2 -----	1-4
A	DE 10 2008 024956 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 26 November 2009 (2009-11-26) paragraphs [0001], [0005], [0008], [0016], [0047]; figure 1 -----	1-4
A	DE 10 2008 043413 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6 May 2010 (2010-05-06) paragraphs [0005], [0010] - [0011], [0013], [0019], [0023] - [0025]; figure 1 -----	1-4
A	DE 199 59 678 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 June 2001 (2001-06-21) paragraphs [0001] - [0002], [0005], [0013] - [0016]; figures 1-2 -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/053908

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2016053706 A1	25-02-2016	CN 105074183 A DE 102013206428 A1 EP 2984324 A1 JP 6072350 B2 JP 2016521326 A US 2016053706 A1 WO 2014166690 A1	18-11-2015 30-10-2014 17-02-2016 01-02-2017 21-07-2016 25-02-2016 16-10-2014
DE 102014214452 B3	11-06-2015	CN 106574568 A DE 102014214452 B3 KR 20170020487 A US 2017218873 A1 WO 2016012178 A1	19-04-2017 11-06-2015 22-02-2017 03-08-2017 28-01-2016
DE 102008024956 A1	26-11-2009	CN 102037227 A DE 102008024956 A1 US 2011077842 A1 WO 2009141200 A1	27-04-2011 26-11-2009 31-03-2011 26-11-2009
DE 102008043413 A1	06-05-2010	NONE	
DE 19959678 A1	21-06-2001	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02D41/38 F02D41/22
 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	Foxwell: "Diagnosing CRD faults with a Pressure Tester", 8. Februar 2014 (2014-02-08), XP055471443, Gefunden im Internet: URL: http://www.foxwell.com.au/diagnosing-crd-faults-with-a-pressure-tester/ [gefunden am 2018-04-30] das ganze Dokument	1-4
X	US 2016/053706 A1 (BECKER BERND [DE] ET AL) 25. Februar 2016 (2016-02-25) Absätze [0001], [0005] - [0006], [0008], [0010] - [0011], [0018], [0038] - [0039], [0046] - [0049]; Abbildungen 1-5 ----- -/-	1-4



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

30. April 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/05/2018

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

Eitner, Christian

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2014 214452 B3 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 11. Juni 2015 (2015-06-11) Absätze [0006], [0010], [0013] - [0016], [0022], [0025] - [0029], [0031]; Abbildungen 1-2 -----	1-4
A	DE 10 2008 024956 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 26. November 2009 (2009-11-26) Absätze [0001], [0005], [0008], [0016], [0047]; Abbildung 1 -----	1-4
A	DE 10 2008 043413 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6. Mai 2010 (2010-05-06) Absätze [0005], [0010] - [0011], [0013], [0019], [0023] - [0025]; Abbildung 1 -----	1-4
A	DE 199 59 678 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21. Juni 2001 (2001-06-21) Absätze [0001] - [0002], [0005], [0013] - [0016]; Abbildungen 1-2 -----	1-4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/053908

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2016053706 A1	25-02-2016	CN 105074183 A	18-11-2015
		DE 102013206428 A1	30-10-2014
		EP 2984324 A1	17-02-2016
		JP 6072350 B2	01-02-2017
		JP 2016521326 A	21-07-2016
		US 2016053706 A1	25-02-2016
		WO 2014166690 A1	16-10-2014

DE 102014214452 B3	11-06-2015	CN 106574568 A	19-04-2017
		DE 102014214452 B3	11-06-2015
		KR 20170020487 A	22-02-2017
		US 2017218873 A1	03-08-2017
		WO 2016012178 A1	28-01-2016

DE 102008024956 A1	26-11-2009	CN 102037227 A	27-04-2011
		DE 102008024956 A1	26-11-2009
		US 2011077842 A1	31-03-2011
		WO 2009141200 A1	26-11-2009

DE 102008043413 A1	06-05-2010	KEINE	

DE 19959678 A1	21-06-2001	KEINE	
