

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Dezember 2007 (13.12.2007)

PCT

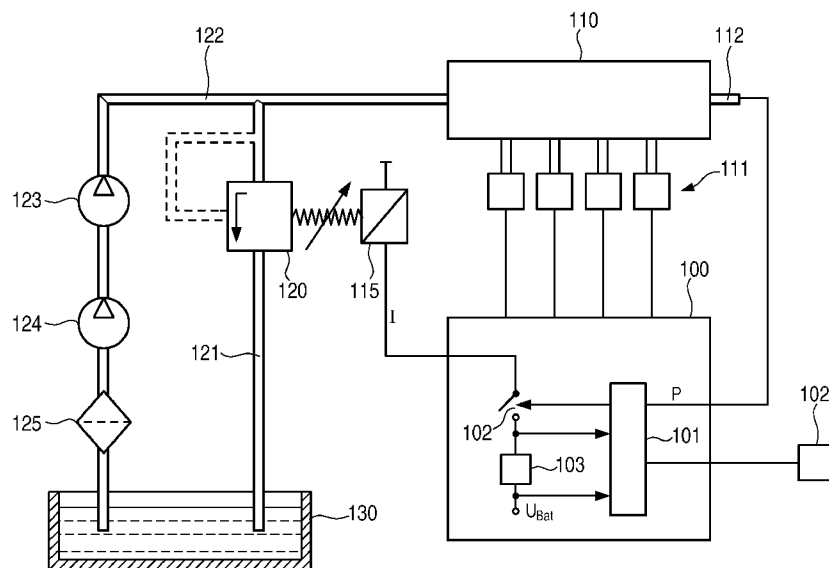
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/141097 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02D 41/14 (2006.01) *F02D 41/38* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/054334
- (22) Internationales Anmeldedatum:
4. Mai 2007 (04.05.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2006 026 639.0 8. Juni 2006 (08.06.2006) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DINGLER, Thomas** [DE/DE]; Spielberger Str. 34 A, 70435 Stuttgart (DE).
KELLER, Stefan [DE/DE]; Wuerttembergstr. 207,
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD OF TESTING THE FUNCTIONING OF A COMPONENT OF A FUEL INJECTION SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ÜBERPRÜFUNG DER FUNKTION EINER KOMPONENTE EINES KRAFTSTOFFEINSPRITZSYSTEMS



(57) Abstract: Method, computer program and device for testing a component, contained in a vehicle, of a fuel injection system, wherein the testing is carried out in the operating state of an internal combustion engine, and wherein, in the event of deviations from the values permissible for the component to be tested, a further test in a further method step is activated in order to confirm and/or localize the error.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/141097 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Verfahren, Computerprogramm und Einrichtung zur Überprüfung einer in einem Fahrzeug enthaltenen Komponente eines Kraftstoffeinspritzsystems, wobei die Überprüfung im Betriebszustand einer Brennkraftmaschine durchgeführt wird, und wobei bei Abweichungen von den für die zu prüfende Komponente zulässigen Werten, eine weitere Prüfung in einem weiteren Verfahrensschritt aktiviert wird um den Fehler zu bestätigen und/oder einzugrenzen.

5 Beschreibung

Titel

Verfahren zur Überprüfung der Funktion einer Komponente eines Kraftstoffeinspritz-
systems

10

Stand der Technik

15

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren, ein Computerprogramm und eine Einrichtung zur Überprüfung einer in einem Kraftfahrzeug enthaltenen Komponente eines Kraftstoffeinspritzsystems gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

20

An eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs werden immer höhere Anforderungen im Hinblick auf eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und der erzeugten Abgase gestellt, wobei gleichzeitig eine erhöhte Leistung gewährleistet werden soll. Es ist daher erforderlich selbst geringfügige Veränderungen und Fehler der Bauteile und Komponente der Brennkraftmaschine frühzeitig und mit hoher Sicherheit zu erkennen und zu beseitigen.

25

Probleme des Standes der Technik

30

Moderne Brennkraftmaschinen sind mit einem Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem versehen, mit welchem Kraftstoff mittels einer Pumpe in einen Common-Rail (Druckspeicher) zugeführt und unter Druck gesetzt wird. Der Kraftstoff wird dann aus dem Common-Rail über steuerbare Injektoren in die Brennräume der Brennkraftmaschine eingespritzt. Der Common-Rail ist mit einem Raildrucksensor versehen, mit welchem der Druck in dem Common-Rail gemessen wird, wobei in Abhängigkeit von dem gemessenen Druck ein Druckventil und/oder die Pumpe des Kraftstoffeinspritzsystems gesteuert und/oder geregelt wird.

Die Eingangs genannten Anforderungen, die an der Brennkraftmaschine gestellt werden, können jedoch bei einer ungenauen Messung des Drucks, welche durch eine Drift oder Defekt des Raildrucksensors verursacht werden kann, oder aber auch durch eine fehlerhaften Funktion der weiteren Komponenten des Kraftstoffeinspritzsystems, nicht erfüllt werden. Deshalb ist es aus den oben genannten Gründen notwendig, eine genaue, nicht zeitaufwendige und zuverlässige Überprüfung der in einem Kraftfahrzeug enthaltenen Komponenten eines Kraftstoffeinspritzsystems durchzuführen, um eventuelle Veränderungen und Fehler zu beseitigen.

Aus DE-OS-198 38 660 ist beispielsweise bekannt, einen Offsettest zur Erkennung einer Fehlfunktion eines Raildrucksensors durchzuführen. Dabei wird überprüft, ob die Sensorkennlinie den so genannten Offsetfehler aufweist. Das Raildrucksignal wird in vorgegebenen Betriebszuständen mit einem erwarteten Wert verglichen und in Abhängigkeit von diesem Vergleich wird ein fehlerhaftes Raildrucksignal erkannt. Dieser Offsettest erfolgt jedoch in Betriebszuständen, in welchen der Kraftstoff im Rail völlig entspannt ist, d.h. nur bei stehendem Motor.

Es ist im Weiteren aus dieser Druckschrift bekannt, eine Plausibilitätsprüfung der Messwerte eines Raildrucksensors durchzuführen. Dabei werden diese Werte in Abhängigkeit des Druckes von einem Ansteuersignal eines Druckregelventils ermittelt.

In Abhängigkeit von dem Drucksignal, welches der Raildrucksensor bereitstellt, sowie von den Ausgangssignalen von weiteren im Kraftstoffeinspritzsystem vorgesehenen Sensoren, werden die Injektoren des Einspritzsystems mit Ansteuersignalen beaufschlagt, die die Kraftstoffzumessung steuern. Somit kann weitere Plausibilitätsprüfung der Messwerte des Raildrucksensors über die Ansteuerdauer der Injektoren durchgeführt werden. Dies ist jedoch nur in Service möglich.

Die oben erwähnten Prüfungsmethoden weisen jedoch den Nachteil auf, dass die Überprüfung des Raildrucksensors auf Drift oder Fehlfunktion lediglich im nicht betriebsrelevanten Bereich (Offsettest) durchgeführt werden kann, oder gegen ein anderes Bauteil geprüft wird, wie z.B. eine Plausibilitätsprüfung mit Drucksteuerventil.

Somit ist durch diese bekannten Überprüfungen keine genaue Identifizierung der verursachenden Komponente möglich, so genannte „pin pointing“, was die Zuverlässigkeit der Überprüfung beeinträchtigt. Um Fehler bei der Überprüfung auszuschließen, müssen weitere einzelne Prüfungen der anderen Komponente des Kraftstoffeinspritzsystems durchgeführt werden, die wesentlich zeitaufwendiger und kostenträchtiger sind.

Offenbarung der Erfindung

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren, ein Computerprogramm und eine Einrichtung zur Überprüfung der Funktion wenigstens einer in einem Fahrzeug enthaltenen Komponente eines Kraftstoffeinspritzsystems anzugeben, durch welchen eine Identifizierung der Fehlerverursachenden Komponente bei einer erhöhten Zuverlässigkeit der Prüfung ermöglicht wird.

Dieses Problem wird gelöst durch ein Verfahren zur Überprüfung einer in einem Fahrzeug enthaltenen Komponente eines Kraftstoffeinspritzsystems, wobei die Überprüfung im Betrieb einer Brennkraftmaschine durchgeführt wird, und wobei bei Abweichungen von den für die zu prüfende Komponente zulässigen Werten, eine weitere Prüfung in einem weiteren Verfahrensschritt aktiviert wird, um den Fehler zu bestätigen und/oder einzugrenzen. Durch diese erfindungsgemäßen Lösung ist es gewährleistet, dass die Prüfung der Komponente eines Kraftstoffeinspritzsystems ständig durchgeführt werden kann und nicht nur beim stehenden Motor oder im Service. Durch das erfindungsgemäße Verfahren, bei welchem zwei Prüfungen nach einander durchgeführt werden, falls die erste Prüfung eine Auffälligkeit aufweist, ist weiterhin gewährleistet, dass ein Fehlerspeichereintrag nur dann gesetzt wird, wenn ein Fehler sowohl von der ersten als auch von der darauf folgenden zweiten Überprüfung erkannt und somit bestätigt wird. Somit werden Fehlerspeichereinträge bei nicht vorhandenem Fehler vermieden, bei einer wesentlich erhöhten Zuverlässigkeit der Fehlererkennung. Darüber hinaus ist durch das erfindungsgemäße Verfahren durch die Kombination von zwei Überwachungsmethoden eine Identifizierung der Fehlerverursachenden Komponenten, ein so genanntes „pin pointing“, möglich.

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht als einen ersten Verfahrensschritt die Bestimmung einer in einen Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzten Kraftstoffmenge vor. Die Bestimmung kann durch eine direkte oder indirekte Messung, z.B. über die Öffnungszeit eines Einspritzventils des Injektors, die Bestromungszeit eines piezoelektrischen Aktors des Injektors, den Raildruck oder dergleichen erfolgen. Dabei wird bei Abweichung der Werte des eingespritzten Kraftstoffes von einem vorgegebenen Wert in einem weiteren Verfahrensschritt automatisch, beispielsweise durch ein Steuergerät, auf eine Druckregelung über ein Druckregelventil oder über eine Pumpe umgeschaltet, wobei bei Abweichung der Ausgangswerte des Druckregelventils oder der Pumpe von den vorgegebenen Werten auf eine Fehlfunktion eines Raildrucksensors des Kraftstoffeinspritzsystems erkannt wird. Es ist dabei besonders vorteilhaft, wenn dabei ein gegenläufiges Verhalten der zu prüfenden Signale des Raildrucksensors berücksichtigt wird. Eine zu große Anzeige des Raildrucksensors führt gleichzeitig zu einem kleineren Druckreglerausgang und zu einer größeren Leerlauf-Einspritzmenge und umgekehrt.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht als ein erster Verfahrensschritt die Bestimmung und Überprüfung einer Ansteuerdauer von im Kraftstoffeinspritzsystem enthaltenen Injektoren, über welchen die Kraftstoffzumessung gesteuert wird, vor. Dabei wird bei Abweichung der Werte der Ansteuerdauer von den vorgegebenen Werten in einem weiteren Schritt automatisch z.B. durch das Steuergerät auf Druckregelung über ein Druckregelventil oder eine Pumpe umgeschaltet, wobei bei einer Abweichung der Ausgangswerte des Druckregelventils oder der Pumpe von den vorgegebenen Werten automatisch z.B. durch das Steuergerät auf eine Fehlfunktion eines der Raildrucksensoren erkannt wird. Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Verfahren ständig im Leerlauf der Brennkraftmaschine durchgeführt.

Der Eingangs genannte Problem wird auch gelöst durch eine Einrichtung zur Überprüfung einer in einem Fahrzeug enthaltenen Komponente eines Kraftstoffeinspritzsystems, wobei die Überprüfung im Betriebszustand einer Brennkraftmaschine durchführbar ist, und wobei bei Abweichungen von den für die zu prüfende Komponente zulässigen Werten eine weitere Prüfung in einem weiteren Verfahrensschritt aktivierbar ist, um den Fehler zu bestätigen und/oder einzugrenzen. Der Eingangs genannte Problem

wird des Weiteren gelöst durch ein Computerprogramm mit Programmcode zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wenn das Programm in einem Computer ausgeführt wird.

5 Zeichnungen

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

10 Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystems; und

Fig. 2 ein Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Überprüfung eines Raildrucksensors eines Kraftstoffeinspritzsystems.

15 Figur 1 zeigt skizzenhaft eine Prinzipdarstellung eines Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystems. Das Einspritzsystem hat einen Speicher, der auch als Rail 110 bezeichnet wird, Injektoren 111, eine Steuerung 100 sowie einen Raildrucksensor 112. Das Rail 110 steht mit dem Injektor 111 in Kontakt. Das Rail ist über eine Hochdruckleitung 122 mit einer Hochdruckpumpe 123 verbunden, die ihrerseits mit einer
20 Vorförderpumpe 124 zur Förderung des Kraftstoffes über ein Filter 125 aus dem Tank verbunden ist. Die Hochdruckleitung 122 steht ferner über ein Druckregelventil 120 mit einer Rückführleitung 121 in Kontakt. Die Hochdruckpumpe 123 fördert den Kraftstoff unter hohem Druck über die Hochdruckleitung 122 in das Rail 110, welches den Hochdruckkraftstoff speichert. Das Druckregelventil 120 ist mit einer Spule 115 verbunden, wobei abhängig von dem Strom I, welcher durch die Spule 115 fließt und/oder
25 an der Spule angelegten Spannung der Druckwert eingestellt wird, bei welchem das Druckregelventil 120 die Verbindung zur Rückführleitung 121 freigibt. Dabei ist die Spule 115 über Schaltmittel 102 mit einer Drucksteuerung 101 verbunden, die den Schaltmittel 102 ansteuert und mit Ausgangssignalen eines Strommessmittels 103 beaufschlagt. Der Druck kann aber auch durch Beeinflussung der Hochdruckpumpe 123
30 gesteuert und/oder geregelt werden.

Der Kraftstoffdruck im Rail 110 wird durch den Raildrucksensor 112 erfasst und der Steuerung 100 zugeleitet. In Abhängigkeit von einem Drucksignal P, das der

Raildrucksensor 112 bereitstellt, sowie den Ausgangssignale von weiteren Sensoren 102, beaufschlagt die Steuerung 100 den Injektor 111 mit Ansteuersignalen, die die Kraftstoffzumessung steuern. Der Injektor 111 spritzt daraufhin den in dem Rail 110 gespeicherten Kraftstoff ein.

5

Das erfindungsgemäße Verfahren wird anhand des in Figur 2 gezeigten Flussdiagramms, welche eine der möglichen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt, näher erläutert. Dieses Flussdiagramm zeigt ein Verfahren zur Überprüfung eines Raildrucksensors RDS. Die Prüfung wird im Stationärbetrieb des Motors - Schritt 101 - durchgeführt, wobei der Motor im Leerlauf ist. Wenn sich der Motor im Leerlauf befindet, wird in einem nächsten Schritt 102 die Einspritzmenge geprüft und ein Istwert ermittelt q_{ist} . In einem weiteren Schritt 103 wird geprüft, ob sich die ermittelte Ist-Einspritzmenge q_{ist} in einem vorgegebenen Bereich befindet, d.h. ob sie eine Soll-Einspritzmenge q_{EDC} entspricht. Hierzu wird Motorspezifisch eine zulässige Bandbreite ermittelt, welche durch die Generatorlast korrigiert wird. Die mögliche Ursache für diese Differenz kann ein Problem bei der Mengenzumessung sein, verursacht durch einen fehlerhaften Injektor oder durch einen fehlerhaften Raildrucksensor. Eine weitere Ursache kann aber auch eine falsche Umsetzung der eingespritzten Kraftstoffmenge sein, im Falle, dass das erhöhte Moment durch die Motormechanik verursacht wird. Um den Fehler zu bestätigen und weiter einzugrenzen wird auf Druckregelung über Druckregelventil umgeschaltet (Schritt 104). Wenn der der Ausgang des Druckreglers im zulässigen Bereich ist, werden in einem Schritt 106 alle Regelmodi freigegeben. Sollte sich der Ausgang des Druckreglers, z.B. Sollstrom oder Tastverhältnis, jedoch in einem unzulässigen Bereich bewegen, so liegt einen Fehler in dem Raildrucksensor vor (Schritt 107). Es ist hierbei besonders vorteilhaft, dass ein Raildrucksensor mit zu großer Anzeige, was auf einem zu kleinen Druck im Rail hindeutet, zu einer vergrößerten (Leerlauf-)Einspritzmenge führt und gleichzeitig zu einem kleineren Reglerausgang, da für den kleineren Raildruck ein geringer Strom notwendig ist. Bei zu kleiner Anzeige des Raildrucksensors gilt dasselbe in umgekehrter Richtung. Die zu prüfenden Signale verhalten sich also gegenläufig. Somit kann zuverlässig die Prüfung des Raildrucksensors durchgeführt werden.

10

15

20

25

30

Auf ähnlicher Weise kann eine Überprüfung eines Injektors durchgeführt werden. Es ist auch denkbar für Systeme ohne Druckregelventil die Methode mit dem Reglerausgang der Zumesseinheit zu kombinieren.

5 Ansprüche

1. Verfahren zur Überprüfung einer in einem Fahrzeug enthaltenen Komponente eines Kraftstoffeinspritzsystems, dadurch gekennzeichnet, dass die Überprüfung im Betrieb einer Brennkraftmaschine durchgeführt wird, wobei bei Abweichungen von den für die zu prüfende Komponente (111, 112) zulässigen Werten eine weitere Prüfung in einem weiteren Verfahrensschritt aktiviert wird um den Fehler zu bestätigen und/oder einzugrenzen.
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine in einen Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzte Kraftstoffmenge bestimmt wird, wobei bei einer Abweichung der Werte des eingespritzten Kraftstoffes von einem vorgegebenen Wert in einem weiteren Schritt auf eine Druckregelung über ein Druckregelventil (120) oder über eine Pumpe (123) umgeschaltet wird.
15
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Abweichung der Ausgangswerte des Druckregelventils (120) oder der Pumpe (123) von den vorgegebenen Werten eine Fehlfunktion eines Raildrucksensors (112) des Kraftstoffeinspritzsystems erkannt wird.
20
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass auf eine Fehlfunktion erkannt wird, wenn sich die zu prüfenden Signale des Raildrucksensors (112) gegenläufig verhalten.
25
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine zu große Anzeige des Raildrucksensors (112) gleichzeitig zu einem kleineren Druckreglerausgang führt und umgekehrt.
30
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einer Ansteuerdauer von im Kraftstoffeinspritzsystem enthaltenen Injektoren (111), über die die Kraft-

stoffzumessung gesteuert wird, bestimmt wird, wobei bei Abweichung der Werte der Ansteuerdauer von den vorgegebenen Werten in einem weiteren Schritt auf Druckregelung über ein Druckregelventil (120) oder eine Pumpe (123) umgeschaltet wird, und wobei bei Abweichung der Ausgangswerte des Druckregelventils (120) oder der Pumpe (123) von den vorgegebenen Werten eine Fehlfunktion eines der Raildrucksensoren (112) erkannt wird.

5

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Brennkraftmaschine während der Überprüfung der zu prüfenden Komponenten im Leerlauf befindet.

10

8. Computerprogramm mit Programmcode zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wenn das Programm in einem Computer ausgeführt wird.

15

9. Computerprogramm nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass dieses auf einem Speicher, insbesondere auf einem Flash-Memory, abgespeichert ist.

10. Einrichtung zur Überprüfung einer in einem Fahrzeug enthaltenen Komponente eines Kraftstoffeinspritzsystems, dadurch gekennzeichnet, dass die Überprüfung im Betrieb einer Brennkraftmaschine durchführbar ist, wobei bei Abweichungen von den für die zu prüfende Komponente (111, 112) zulässigen Werten eine weitere Prüfung in einem weiteren Verfahrensschritt aktivierbar ist, um den Fehler zu bestätigen und/oder einzugrenzen.

20

25

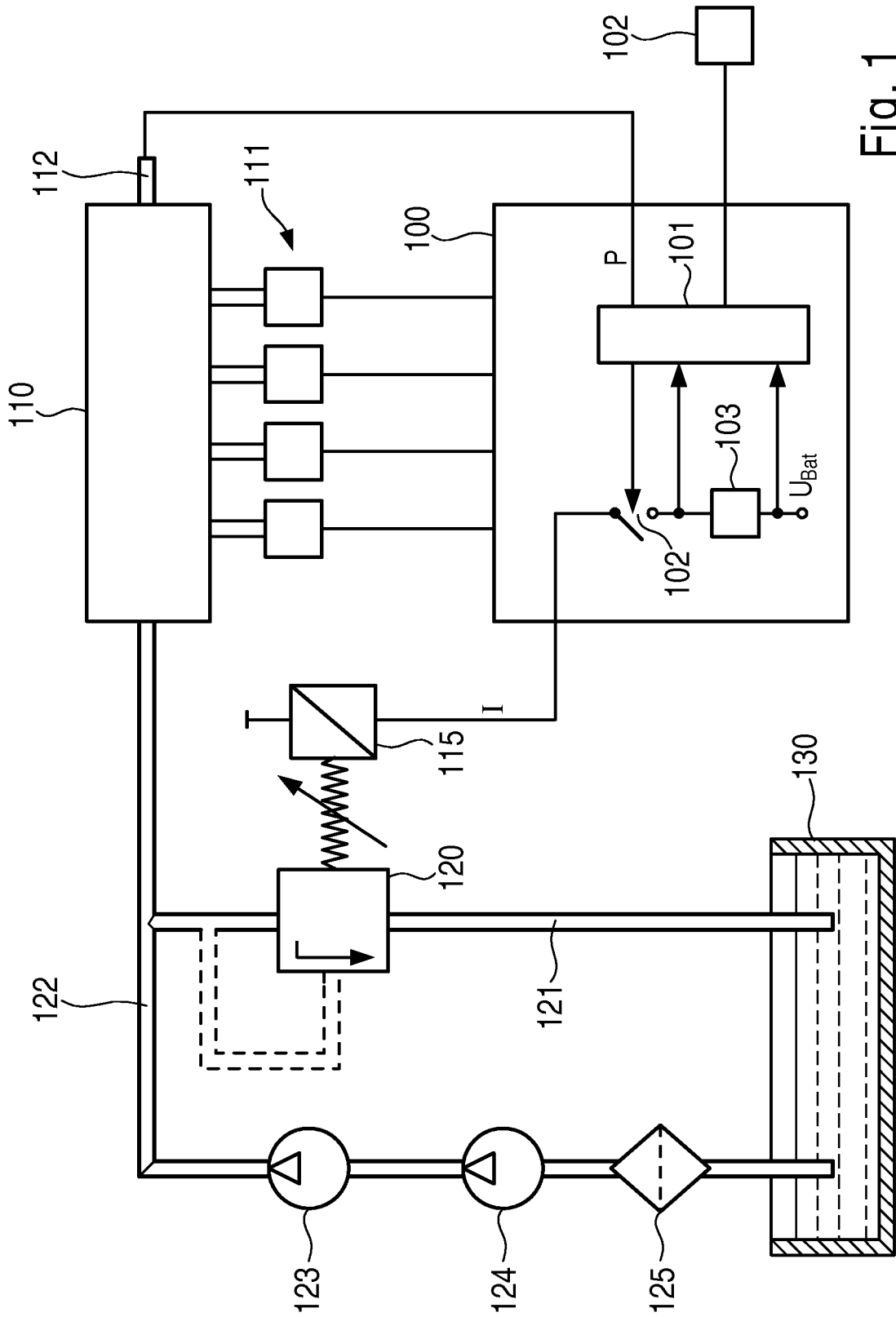


Fig. 1

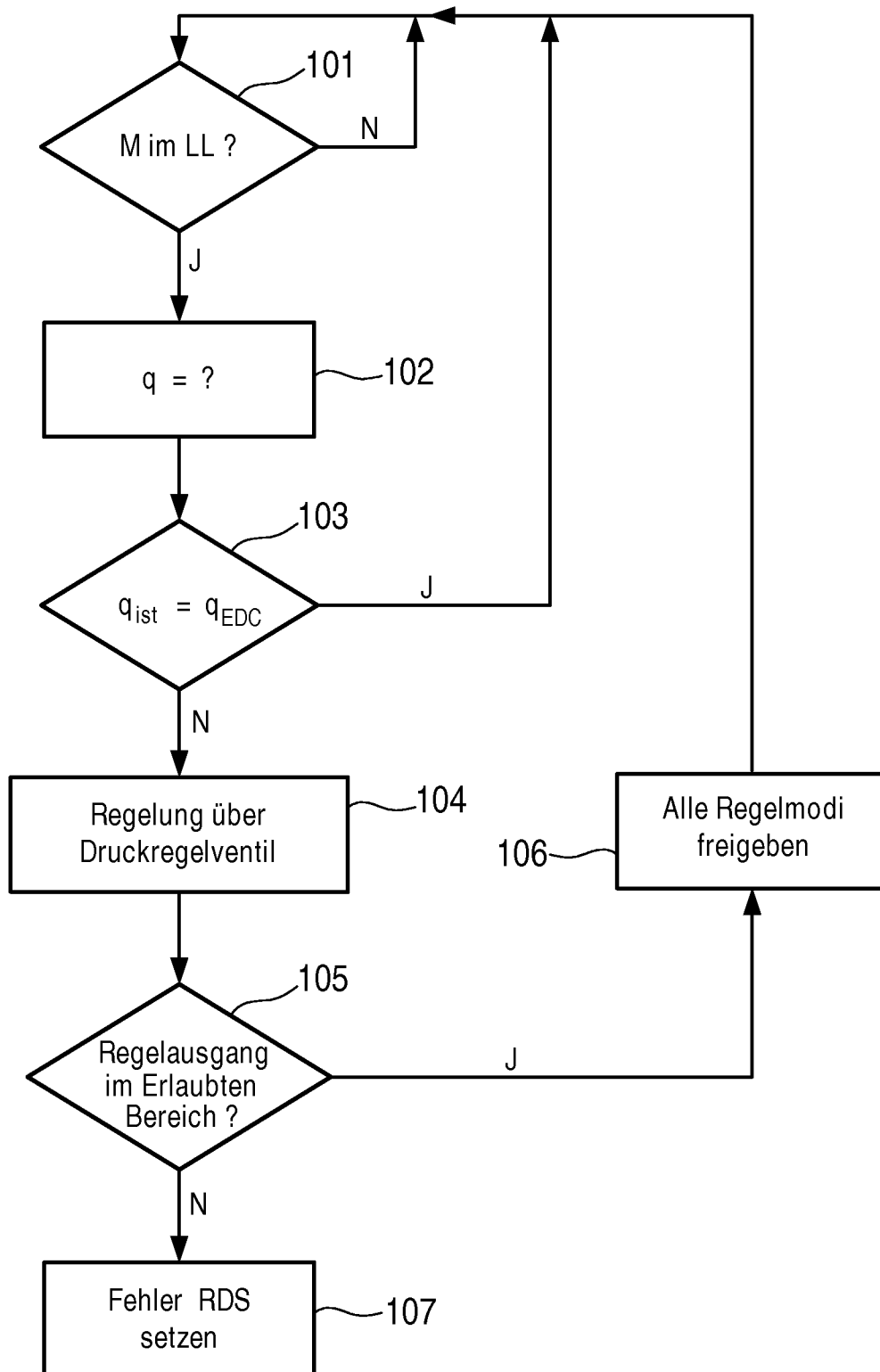


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/054334

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F02D41/14 F02D41/38		
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 practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 08 352 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31 August 2000 (2000-08-31) abstract column 1, lines 5-14 column 2, line 36 - line 42 column 2, line 55 - column 3, line 34 column 3, line 57 - column 4, line 32 column 5, line 50 - column 6, line 23 claims 1-3	1-10
X A	DE 101 55 252 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28 May 2003 (2003-05-28) abstract paragraphs [0001] - [0007], [0013]	1,8-10 2-7
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> 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 document 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	Date of mailing of the international search report	
2 August 2007	10/08/2007	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Wettemann, Mark	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/054334

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 526 269 A (SIEMENS AG [DE]) 27 April 2005 (2005-04-27) abstract paragraphs [0003], [0006], [0007] paragraphs [0025] - [0031] -----	1-10
A	WO 99/34187 A (SIEMENS AG [DE]; HARTKE ANDREAS [DE]; BIRKNER CHRISTIAN [DE]) 8 July 1999 (1999-07-08) abstract page 2, line 29 - page 3, line 12 -----	1,8,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/054334

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19908352	A1	31-08-2000	WO 0052319 A1 08-09-2000
			EP 1157201 A1 28-11-2001
			ES 2212682 T3 16-07-2004
			JP 2002538368 A 12-11-2002
			US 6474292 B1 05-11-2002

DE 10155252	A1	28-05-2003	NONE

EP 1526269	A	27-04-2005	DE 10348610 A1 25-05-2005

WO 9934187	A	08-07-1999	DE 19757655 A1 26-08-1999
			EP 0975942 A1 02-02-2000
			US 6234148 B1 22-05-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/054334

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02D41/14 F02D41/38

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 08 352 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31. August 2000 (2000-08-31) Zusammenfassung Spalte 1, Zeilen 5-14 Spalte 2, Zeile 36 - Zeile 42 Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 34 Spalte 3, Zeile 57 - Spalte 4, Zeile 32 Spalte 5, Zeile 50 - Spalte 6, Zeile 23 Ansprüche 1-3	1-10
X	DE 101 55 252 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28. Mai 2003 (2003-05-28)	1,8-10
A	Zusammenfassung Absätze [0001] - [0007], [0013]	2-7
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, 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 | <ul style="list-style-type: none"> *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 anderen 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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
2. August 2007	10/08/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Wettemann, Mark
---	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/054334

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 1 526 269 A (SIEMENS AG [DE]) 27. April 2005 (2005-04-27) Zusammenfassung Absätze [0003], [0006], [0007] Absätze [0025] - [0031] -----</p>	1-10
A	<p>WO 99/34187 A (SIEMENS AG [DE]; HARTKE ANDREAS [DE]; BIRKNER CHRISTIAN [DE]) 8. Juli 1999 (1999-07-08) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 29 - Seite 3, Zeile 12 -----</p>	1,8,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/054334

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19908352	A1	31-08-2000	WO 0052319 A1 08-09-2000
			EP 1157201 A1 28-11-2001
			ES 2212682 T3 16-07-2004
			JP 2002538368 A 12-11-2002
			US 6474292 B1 05-11-2002

DE 10155252	A1	28-05-2003	KEINE

EP 1526269	A	27-04-2005	DE 10348610 A1 25-05-2005

WO 9934187	A	08-07-1999	DE 19757655 A1 26-08-1999
			EP 0975942 A1 02-02-2000
			US 6234148 B1 22-05-2001
