



(11) **EP 1 526 269 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.06.2012 Patentblatt 2012/24

(51) Int Cl.:
F02D 41/38 ^(2006.01) **F02D 41/22** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04104594.9**

(22) Anmeldetag: **22.09.2004**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Überwachen eines Kraftstoffdrucksensors**

Method and device for monitoring a fuel pressure sensor

Méthode et dispositif de surveillance d'un capteur de pression de carburant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **20.10.2003 DE 10348610**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.04.2005 Patentblatt 2005/17

(73) Patentinhaber: **Continental Automotive GmbH**
30165 Hannover (DE)

(72) Erfinder:
• **Delp, Matthias**
93055, Regensburg (DE)

• **Eser, Gerhard**
93155, Hemau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 857 867 EP-A- 1 201 905
WO-A-99/34187 WO-A-03/027472

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr.**
09, 31. Juli 1998 (1998-07-31) -& JP 10 089135 A
(TOYOTA MOTOR CORP), 7. April 1998
(1998-04-07)

EP 1 526 269 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Überwachen eines Kraftstoffdrucksensors, der in einem Kraftstoffspeicher einer Zuführeinrichtung für Kraftstoff einer Brennkraftmaschine angeordnet ist, die eine Kraftstoffpumpe aufweist, die Kraftstoff in den Kraftstoffspeicher pumpt, und Einspritzventile, die mit dem Kraftstoffspeicher wirkverbunden sind.

[0002] Brennkraftmaschinen weisen zunehmend einen Kraftstoffdrucksensor auf, der in einem Kraftstoffspeicher einer Zuführeinrichtung für Kraftstoff angeordnet ist. Die Zuführeinrichtung für Kraftstoff weist regelmäßig eine Kraftstoffpumpe auf, die Kraftstoff in den Kraftstoffspeicher pumpt, und Einspritzventile, die mit dem Kraftstoffspeicher wirkverbunden sind. Der Kraftstoffdruck in dem Kraftstoffspeicher kann bei Brennkraftmaschinen, die mit Benzin betrieben werden, Werte bis zu 200 bar erreichen, insbesondere dann, wenn es sich um eine Brennkraftmaschine handelt, bei der die Einspritzventile direkt im Zylinderkopf angeordnet sind und den Kraftstoff direkt in die Brennräume der Zylinder zumessen. Bei anderen Ausführungsformen von Brennkraftmaschinen kann der Druck in dem Kraftstoffspeicher während des Betriebs aber auch ebenfalls nur Werte von 3 bis 10 bar erreichen. Im Falle von Brennkraftmaschinen, die mit Diesel betrieben werden, kann der Kraftstoffdruck in dem Kraftstoffspeicher auch Werte bis zu zirka 2000 bar erreichen.

[0003] Durch den Kraftstoffdrucksensor kann der tatsächliche Kraftstoffdruck in dem Kraftstoffspeicher erfasst und dann beispielsweise einer Regelung zugeführt werden, über die ein gewünschter Kraftstoffdruck in dem Kraftstoffspeicher eingestellt wird. Ein genaues Einstellen des Kraftstoffdrucks in dem Kraftstoffspeicher ist Voraussetzung für ein präzises Zumessen der gewünschten Kraftstoffmasse in die Brennräume der Zylinder. Ein Defekt des Kraftstoffdrucksensors kann dazu führen, dass der Kraftstoffdruck zu niedrig oder zu hoch in dem Kraftstoffspeicher eingestellt wird. Ein zu hoher Druck kann ein Bersten des Kraftstoffspeichers zur Folge haben. Der zu hohe oder zu niedrige Druck kann ferner zur Folge haben, dass die tatsächlich zugemessene Kraftstoffmasse in den Zylindern der Brennkraftmaschine nicht übereinstimmt mit der eigentlich gewünschten Kraftstoffmasse. Dies führt dann dazu, dass ein von einem einzustellenden Luft/Kraftstoff-Verhältnis abweichendes Luft/Kraftstoff-Verhältnis eingestellt wird und so gegebenenfalls hohe Schadstoffemissionen erzeugt werden. Es ist somit notwendig, den Kraftstoffdrucksensor dahingehend zu überwachen, ob sein Messsignal fehlerhaft ist.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Überwachen eines Kraftstoffdrucksensors zu schaffen, das das Erkennen eines Fehlers des Sensors einfach ermöglicht.

[0005] Aus der WO 99/34187 A ist ein Verfahren zur Funktionsüberwachung eines Drucksensors bekannt, der den Druck in einem über ein Druckstellglied regel-

ten Druckspeicher aufnimmt. Der zu erwartende Druckwert wird in dem Druckspeicher für einen Endzeitpunkt auf der Grundlage eines bekannten Druckwertes im Druckspeicher zu einem bestimmten Zeitpunkt und einer Änderungsrate in einer Massenbilanz eines in dem Druckspeicher enthaltenen Mediums zu dem bestimmten Zeitpunkt berechnet. Der erwartete Druckwert wird mit dem aufgenommenen Druckwert verglichen, um einen Funktionsfehler im Drucksensor festzustellen.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0007] Die Erfindung zeichnet sich aus durch ein Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung zum Überwachen eines Kraftstoffdrucksensors, der in einem Kraftstoffspeicher einer Zuführeinrichtung für Kraftstoff einer Brennkraftmaschine angeordnet ist, die aufweist eine Kraftstoffpumpe, die Kraftstoff in den Kraftstoffspeicher pumpt, und Einspritzventile, die mit dem Kraftstoffspeicher wirkverbunden sind. Die Kraftstoffpumpe kann als Hochdruckpumpe aber auch als Niederdruckpumpe ausgebildet sein. Die zeitliche Änderung des von dem Kraftstoffdrucksensor erfassten Kraftstoffdrucks wird mit der zeitlichen Änderung eines geschätzten Kraftstoffdrucks verglichen und abhängig von dem Vergleich wird ein Fehler des Kraftstoffdrucksensors erkannt. Weiter wird geprüft, ob die zeitliche Ableitung des erfassten Kraftstoffdrucks einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet und der Vergleich mit der Änderung des geschätzten Kraftstoffdrucks nur durchgeführt, wenn dies der Fall ist. Dies hat den Vorteil, dass zum Überwachen des Kraftstoffdrucksensors kein zusätzlicher Sensor notwendig ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass verhindert wird, dass der Kraftstoffdrucksensor als fehlerhaft erkannt wird, wenn tatsächlich ein Fehler an dem Einspritzventil oder dem Kraftstoffspeicher vorliegt. Ein derartiger Fehler kann beispielsweise ein in Durchlassstellung verharrendes Einspritzventil sein oder auch ein Leck in dem Kraftstoffspeicher sein.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Änderung des geschätzten Kraftstoffdrucks abhängig von einer durch die Einspritzventile zugemessenen Kraftstoffmasse und einer von der Kraftstoffpumpe in den Kraftstoffspeicher geförderten Kraftstoffmasse ermittelt. Die Änderung des geschätzten Kraftstoffdrucks kann so zuverlässig und einfach ermittelt werden.

[0009] Wenn die Zuführeinrichtung für Kraftstoff mit einer Rücklaufleitung und einem Regulator ausgestattet ist, der einerseits mit dem Kraftstoffspeicher und andererseits mit der Rücklaufleitung verbunden ist, und so den Kraftstoffdruck in dem Kraftstoffspeicher einstellt, so erfolgt der Vergleich vorteilhaft lediglich während des Betriebszustands des Starts. Dadurch kann dann auch bei einer derartigen Zuführeinrichtung für Kraftstoff der Kraftstoffdrucksensor zumindest während des Betriebszustands des Starts überwacht werden.

[0010] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird auf einen Fehler des Kraftstoffdrucksensors nur dann erkannt, wenn eine Fehlerbedingung, die abhängt von der zeitlichen Änderung des erfassten und geschätzten Kraftstoffdrucks, mehrmals erfüllt ist. Dies hat den Vorteil, dass einzelne Messfehler nicht zu einer fehlerhaften Einschätzung als Fehler des Kraftstoffdrucksensors führen.

[0011] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im folgenden anhand der schematischen Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Brennkraftmaschine mit einem Kraftstoffdruck- sensor und einer Vorrichtung zum Überwachen des Kraftstoffdrucksensors und

Figur 2 ein Ablaufdiagramm eines Programms zum Überwachen des Kraftstoffdrucksensors.

[0012] Eine Brennkraftmaschine (Figur 1) umfasst einen Ansaugtrakt 1, einen Motorblock 2, einen Zylinderkopf 3 und einen Abgastrakt 4. Der Motorblock 2 umfasst mehrere Zylinder, welche Kolben und Pleuelstangen haben, über die sie mit einer Kurbelwelle 21 gekoppelt sind.

[0013] Der Zylinderkopf 3 umfasst einen Ventiltrieb mit einem Einlassventil, einem Auslassventil und Ventilantrieben, die vorzugsweise eine Nockenwelle umfassen. Der Zylinderkopf 3 umfasst ferner ein Einspritzventil 34 und eine Zündkerze.

[0014] Ferner ist eine Zuführeinrichtung 5 für Kraftstoff vorgesehen. Sie umfasst einen Kraftstofftank 50, der über eine erste Kraftstoffleitung mit einer Niederdruckpumpe 51 verbunden ist. Ausgangsseitig ist die Niederdruckpumpe 51 hin zu einem Zulauf 53 einer Hochdruckpumpe 54 wirkverbunden. Ferner ist auch ausgangsseitig der Niederdruckpumpe 51 ein mechanischer Regulator 52 vorgesehen, welcher ausgangsseitig über eine weitere Kraftstoffleitung mit dem Tank 50 verbunden ist. Der mechanische Regulator 52 ist vorzugsweise ein einfaches federbelastetes Ventil in der Art eines Rückschlagventils, wobei die Federkonstante so gewählt ist, dass in dem Zulauf 53 ein vorgegebener Niederdruck von beispielsweise 3 bis 6 bar nicht überschritten wird. Die Niederdruckpumpe 51 ist vorzugsweise so ausgelegt, dass sie während des Betriebs der Brennkraftmaschine immer eine ausreichend hohe Kraftstoffmenge liefert, die gewährleistet, dass der vorgegebene Niederdruck nicht unterschritten wird.

[0015] Der Zulauf 53 ist hin zu der Hochdruckpumpe 54 geführt, welche ausgangsseitig den Kraftstoff hin zu einem Kraftstoffspeicher 55 fördert. Die Hochdruckpumpe 54 wird in der Regel von der Kurbelwelle 21 oder der Nockenwelle angetrieben und fördert somit bei konstanter Drehzahl der Kurbelwelle ein konstantes Kraftstoffvolumen in den Kraftstoffspeicher 55.

[0016] Bevorzugt ist der Hochdruckpumpe jedoch ein Stellglied zugeordnet, über das der von der Hochdruckpumpe geförderte Volumenstrom eingestellt werden kann. Das Stellglied kann beispielsweise ein Volumen-

stromregelventil sein.

[0017] Die Einspritzventile 34 sind mit dem Kraftstoffspeicher 55 wirkverbunden. Der Kraftstoff wird somit den Einspritzventilen 34 über den Kraftstoffspeicher 55 zugeführt.

[0018] Falls der Hochdruckpumpe kein Stellglied zugeordnet ist, über das der von der Hochdruckpumpe geförderte Volumenstrom eingestellt werden kann, ist ein elektromagnetischer Regulator mit dem Kraftstoffspeicher 55 wirkverbunden. Über den elektromagnetischen Regulator kann Kraftstoff von dem Kraftstoffspeicher 55 zurück über eine dann vorgesehene Rückführleitung zum Zulauf 53 fließen. Abhängig von dem Stellsignal, mit dem der elektromagnetische Regulator angesteuert wird, kann der Kraftstoffdruck in dem Druckspeicher 55 eingestellt werden.

[0019] Ferner ist der Brennkraftmaschine eine Steuereinrichtung 6 zugeordnet, der wiederum Sensoren zugeordnet sind, die verschiedene Messgrößen erfassen und jeweils den Messwert der Messgröße ermitteln. Die Steuereinrichtung 6 ermittelt abhängig von mindestens einer der Messgrößen Stellgrößen, die dann in entsprechende Stellsignale zum Steuern von Stellgliedern mittels entsprechender Stellantriebe umgesetzt werden.

[0020] Die Sensoren sind ein Pedalstellungsgeber, welcher die Stellung eines Fahrpedals erfasst, ein Kurbelwellenwinkelsensor, welcher einen Kurbelwellenwinkel erfasst und welchem dann eine Drehzahl N zugeordnet wird, und ein Kraftstoffdrucksensor 58, welcher den Kraftstoffdruck P_MEAS in dem Kraftstoffspeicher 55 erfasst. Je nach Ausführungsform der Erfindung kann eine beliebige Untermenge der Sensoren oder auch zusätzliche Sensoren vorhanden sein.

[0021] Die Stellglieder sind beispielsweise als Einlass- oder Auslassventile, die Einspritzventile 34, eine Zündkerze, eine Drosselklappe oder das Volumenstromregelventil oder der elektromagnetische Regulator ausgebildet.

[0022] In der Steuereinrichtung 6 ist auch eine Vorrichtung zum Überwachen des Kraftstoffdrucksensors 58 ausgebildet.

[0023] Das Programm wird in einem Schritt S1 gestartet, in dem gegebenenfalls Variablen initialisiert werden. Der Start erfolgt bevorzugt sehr zeitnah zum Start der Brennkraftmaschine.

[0024] In einem Schritt S2 wird der aktuelle erfasste Kraftstoffdruck P_MEAS eingelesen. Ein in Klammern gesetztes "n" bezeichnet einen in dem aktuellen Bearbeitungsdurchlauf des Programms ermittelten oder erfassten Wert. Ein in Klammern gesetztes "n-1" bezeichnet einen in dem vorangegangenen Bearbeitungsdurchlauf des Programms ermittelten Wert.

[0025] In einem Schritt S3 wird die zeitliche Änderung D_P_MEAS des erfassten Kraftstoffdrucks P_MEAS durch Bilden der Differenz des aktuell erfassten und in dem vorangegangenen Bearbeitungsdurchlauf erfassten Kraftstoffdrucks P_MEAS ermittelt. In einem Schritt S5 wird eine zeitliche Änderung D_P_EST eines ge-

geschätzten Kraftstoffdrucks ermittelt. Dies erfolgt abhängig von einer eingespritzten Kraftstoffmasse MFF_INJ, einer geförderten Kraftstoffmasse MFF_PUMP, die von der Hochdruckpumpe 54 gefördert wird, der Kompressibilität XSI des Kraftstoffs, des Volumens VRAIL und der Dichte RHO.

[0026] Die eingespritzte und geförderte Kraftstoffmasse MFF_INJ, MFF_PUMP sind dabei die Kraftstoffmassen, die während eines Bearbeitungsdurchlaufs des Programms eingespritzt bzw. gefördert werden. Vorzugsweise handelt es sich hierbei um die pro Zylindersegment der Brennkraftmaschine eingespritzte bzw. geförderte Kraftstoffmasse. Ein Zylindersegment der Brennkraftmaschine ist definiert durch den Kurbelwellenwinkel eines Arbeitsspiels der Brennkraftmaschine dividiert durch die Anzahl der Zylinder. Ein Zylindersegment beträgt so beispielsweise bei einer Brennkraftmaschine mit vier Zylindern 180° Kurbelwellenwinkel.

[0027] Die geförderte Kraftstoffmasse wird bevorzugt abhängig von dem Fördervolumen ermittelt, das von der Hochdruckpumpe 54 während eines Bearbeitungsdurchlaufs des Programms gefördert wird. Dieses Fördervolumen ist entweder aufgrund der Auslegung der Hochdruckpumpe 54 bekannt oder kann aus der entsprechenden Ansteuerung des der Hochdruckpumpe zugeordneten Stellglieds, wie des Volumenstromregelventils, abgeleitet werden.

[0028] Die eingespritzte Kraftstoffmasse MFF_INJ kann entsprechend aus einem in der Steuereinrichtung 6 ermittelten Sollwert der einzuspritzenden Kraftstoffmasse abgeleitet werden. Die eingespritzte Kraftstoffmasse MFF_INJ kann jedoch auch aus dem Ansteuersignal für das Einspritzventil 34, so z.B. der Einspritzzeitdauer, und dem geschätzten Kraftstoffdruck ermittelt werden.

[0029] In einem Schritt S7 wird anschließend geprüft, ob die zeitliche Änderung D_P_MEAS des erfassten Kraftstoffdrucks P_MEAS größer ist als ein vorgegebener erster Schwellenwert SW1. Ist dies nicht der Fall, so ist dies bei geeigneter Wahl des ersten Schwellenwerts SW1 ein eindeutiges Anzeichen dafür, dass ein Fehler in dem Kraftstoffspeicher 55 oder dem Einspritzventil 34 vorliegt. Die Bearbeitung wird dann in einem Schritt S17 fortgesetzt, in dem das Programm für eine vorgegebene Wartezeitdauer T_W oder auch einem vorgegebenen Kurbelwellenwinkel verharret.

[0030] In einem Schritt S9 wird anschließend geprüft, ob der Betrag der Differenz der zeitlichen Änderung D_P_EST des geschätzten Kraftstoffdrucks und der zeitlichen Änderung D_P_MEAS des erfassten Kraftstoffdrucks P_MEAS größer ist als ein vorgegebener zweiter Schwellenwert SW2. Ist dies nicht der Fall, so wird die Bearbeitung in dem Schritt S17 fortgesetzt. Ist dies hingegen der Fall, so wird auf einen möglichen Fehler des Kraftstoffdrucksensors 58 erkannt und in einem Schritt S11 ein Zähler CTR inkrementiert, vorzugsweise um den Wert eins.

[0031] In einem Schritt S13 wird anschließend geprüft,

ob der Zähler CTR größer ist als ein Maximalwert MAX. Ist dies nicht der Fall, so wird die Bearbeitung in dem Schritt S17 fortgesetzt. Ist dies hingegen der Fall, so wird in einem Schritt S15 auf einen Fehler des Kraftstoffdrucksensors 58 erkannt, der als Kraftstoffdrucksensorfehler ERR bezeichnet ist. Vorzugsweise werden in der Brennkraftmaschine entsprechende Notlaufmaßnahmen eingeleitet, wenn der Kraftstoffdrucksensorfehler ERR erkannt worden ist. Die Brennkraftmaschine wird dann beispielsweise nur noch mit einer niedrigen maximalen Drehzahl betrieben.

[0032] Gegebenenfalls wird nach der Bearbeitung des Schrittes S5 ein Schritt S19 abgearbeitet, in dem geprüft wird, ob der Betriebszustand der Brennkraftmaschine der Betriebszustand des Starts ST ist. Dies ist dann von Vorteil, wenn die Zuführeinrichtung für Kraftstoff 5 eine Rücklaufleitung und einen elektromagnetischen Regulator hat, der zwischen der Rücklaufleitung und dem Kraftstoffspeicher 55 angeordnet ist. Lediglich, wenn sich dann die Brennkraftmaschine in den Betriebszustand BZ des Starts ST befindet, wird anschließend der Schritt S7 abgearbeitet. Andernfalls wird die Bearbeitung in dem Schritt S17 fortgesetzt. Das Programm ist so auch für eine Brennkraftmaschine mit einer derartigen Zuführeinrichtung 5 für Kraftstoff einsetzbar, bei der außerhalb des Betriebszustands BZ des Starts ST die zeitliche Änderung D_P_EST des geschätzten Kraftstoffdrucks nur sehr unpräzise ermittelt werden kann.

[0033] Ferner kann in einer einfacheren Ausführungsform des Programms auch der Schritt S7 weggelassen sein und die Bearbeitung nach dem Schritt S5 bzw. S19 direkt in dem Schritt S9 fortgesetzt werden. Ebenso können die Schritte S11 und S13 weggelassen sein und so die Bearbeitung nach dem Schritt S9 in dem Schritt S15 fortgesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen eines Kraftstoffdrucksensors (58), der in einem Kraftstoffspeicher (55) einer Zuführeinrichtung für Kraftstoff (5) einer Brennkraftmaschine angeordnet ist, die aufweist eine Kraftstoffpumpe, die Kraftstoff in den Kraftstoffspeicher (55) pumpt, und Einspritzventile (34), die mit dem Kraftstoffspeicher (55) wirkverbunden sind, bei dem die zeitliche Änderung des von dem Kraftstoffdrucksensor (58) erfassten Kraftstoffdrucks (P_MEAS) mit der zeitlichen Änderung (D_P_EST) eines geschätzten Kraftstoffdrucks verglichen wird und abhängig von dem Vergleich ein Fehler des Kraftstoffdrucksensors (58) erkannt wird, wobei geprüft wird, ob die zeitliche Änderung (D_P_MEAS) des erfassten Kraftstoffdrucks (P_MEAS) einen vorgegebenen Schwellenwert (SW1) überschreitet und der Vergleich mit der Änderung (D_P_EST) des geschätzten Kraftstoffdrucks nur durchgeführt wird, wenn dies der Fall ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die zeitliche Änderung (D_P_EST) des geschätzten Kraftstoffdrucks abhängig von einer durch die Einspritzventile (34) zugemessenen Kraftstoffmasse (MFF_INJ) und einer von der Kraftstoffpumpe in den Kraftstoffspeicher (55) geförderten Kraftstoffmasse ermittelt wird.
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Zuführeinrichtung für Kraftstoff (5) mit einer Rücklaufleitung und einem Regulator, der einerseits mit dem Kraftstoffspeicher (55) und andererseits mit der Rücklaufleitung verbunden ist, der Vergleich lediglich während des Betriebszustands (BZ) der Brennkraftmaschine des Starts (ST) erfolgt.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass auf einen Fehler des Kraftstoffdrucksensors (58) nur dann erkannt wird, wenn eine Fehlerbedingung, die abhängt von der zeitlichen Änderung (D_P_MEAS, D_P_EST) des erfassten und geschätzten Kraftstoffdrucks mehrmals erfüllt ist.
5. Vorrichtung zum Überwachen eines Kraftstoffdrucksensors (58), der in einem Kraftstoffspeicher (55) einer Zuführeinrichtung für Kraftstoff (5) einer Brennkraftmaschine angeordnet ist, die aufweist eine Kraftstoffpumpe, die Kraftstoff in den Kraftstoffspeicher (55) pumpt, und Einspritzventile (34), die mit dem Kraftstoffspeicher wirkverbunden sind, mit Mitteln, die die zeitliche Änderung (D_P_MEAS) des von dem Kraftstoffdrucksensor (58) erfassten Kraftstoffdrucks (P_MEAS) mit der zeitlichen Änderung (D_P_EST) eines geschätzten Kraftstoffdrucks vergleichen und abhängig von dem Vergleich einen Fehler des Kraftstoffdrucksensors (58) erkennen, und die prüfen, ob die zeitliche Änderung (D_P_MEAS) des erfassten Kraftstoffdrucks (P_MEAS) einen vorgegebenen Schwellenwert (SW1) überschreitet und den Vergleich mit der Änderung (D_P_EST) des geschätzten Kraftstoffdrucks nur durchführen, wenn dies der Fall ist.

Claims

1. Method for monitoring a fuel pressure sensor (58) which is arranged in a fuel accumulator (55) of a feed device for fuel (5) of an internal combustion engine, which has a fuel pump which pumps fuel into the fuel accumulator (55), and injection valves (34) which are operatively connected to the fuel accumulator (55), in which the change over time in the fuel pressure (P_MEAS) measured by the fuel pressure sensor (58) is compared with the change (D_P_EST) over time in an estimated fuel pressure and a fault in the

fuel pressure sensor (58) is detected as a function of the comparison, wherein it is checked whether the change (D_P_MEAS) over time in the measured fuel pressure (P_MEAS) exceeds a predefined threshold value (SW1) and the comparison with the change (D_P_EST) in the estimated fuel pressure is carried out only if this is the case.

2. Method according to Claim 1,
characterized in that the change (D_P_EST) over time in the estimated fuel pressure is determined as a function of a fuel mass (MFF_INJ) metered by the injection valves (34) and a fuel mass delivered into the fuel accumulator (55) by the fuel pump.
3. Method according to one of the preceding claims,
characterized in that in a feed device for fuel (5) with a return line and a regulator which is connected on the one side to the fuel accumulator (55) and on the other side to the return line, the comparison is only made during the operating state (BZ) of the internal combustion engine of the start (ST).
4. Method according to one of the preceding claims,
characterized in that a fault in the fuel pressure sensor (58) is detected only if a fault condition which depends on the change (D_P_MEAS, D_P_EST) over time in the measured and estimated fuel pressure is met repeatedly.
5. Device for monitoring a fuel pressure sensor (58) which is arranged in a fuel accumulator (55) of a feed device for fuel (5) of an internal combustion engine, which has a fuel pump which pumps fuel into the fuel accumulator (55), and injection valves (34) which are operatively connected to the fuel accumulator, having means which compare the change (D_P_MEAS) over time in the fuel pressure (P_MEAS) measured by the fuel pressure sensor (58) with the change (D_P_EST) over time in an estimated fuel pressure and which detect a fault in the fuel pressure sensor (58) as a function of the comparison, and which check whether the change (D_P_MEAS) over time in the measured fuel pressure (P_MEAS) exceeds a predefined threshold value (SW1) and carry out the comparison with the change (D_P_EST) in the estimated fuel pressure only if this is the case.

Revendications

1. Procédé de surveillance d'un capteur de pression de carburant (58), qui est agencé dans un réservoir de carburant (55) d'un dispositif d'alimentation en carburant (5) d'un moteur à combustion interne, qui présente une pompe de carburant, qui pompe du

carburant dans le réservoir de carburant (55), et des soupapes d'injection (34), qui sont raccordées de manière fonctionnelle au réservoir de carburant (55), dans lequel la variation temporelle de la pression de carburant (P_MEAS) enregistrée par le capteur de pression de carburant (58) est comparée à la variation temporelle (D_P_EST) d'une pression de carburant estimée et, en fonction de la comparaison, une erreur du capteur de pression de carburant (58) est détectée, 5
dans lequel on vérifie si la variation temporelle (D_P_MEAS) de la pression de carburant enregistrée (P_MEAS) dépasse une valeur de seuil (SW1) prédéfinie et la comparaison avec la variation (D_P_EST) de la pression de carburant estimée n'est effectuée que lorsque c'est le cas. 10 15

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la variation temporelle (D_P_EST) de la pression de carburant estimée est établie en fonction d'une masse de carburant (MFF_INJ) dosée par les soupapes d'injection (34) et d'une masse de carburant acheminée par la pompe de carburant dans le réservoir de carburant (55). 20 25
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que,** dans le cas d'un dispositif d'alimentation en carburant (5) avec une conduite de retour et un régulateur, qui est raccordé, d'une part, au réservoir de carburant (55) et, d'autre part, à la conduite de retour, la comparaison s'effectue uniquement pendant l'état de fonctionnement (BZ) du moteur à combustion interne du démarrage (ST). 30 35
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** on ne détecte une erreur du capteur de pression de carburant (58) que lorsqu'une condition d'erreur dépendant de la variation temporelle (D_P_MEAS, D_P_EST) de la pression de carburant enregistrée et estimée est remplie plusieurs fois. 40 45
5. Dispositif de surveillance d'un capteur de pression de carburant (58), qui est agencé dans un réservoir de carburant (55) d'un dispositif d'alimentation en carburant (5) d'un moteur à combustion interne, qui présente une pompe de carburant, qui pompe du carburant dans le réservoir de carburant (55), et des soupapes d'injection (34), qui sont raccordées de manière fonctionnelle au réservoir de carburant, avec des moyens, qui comparent la variation temporelle (D_P_MEAS) de la pression de carburant (P_MEAS) enregistrée par le capteur de pression de carburant (58) à la variation temporelle (D_P_EST) 50 55

d'une pression de carburant estimée et qui détectent, en fonction de la comparaison, une erreur du capteur de pression de carburant (58), et qui vérifient si la variation temporelle (D_P_MEAS) de la pression de carburant enregistrée (P_MEAS) dépasse une valeur de seuil (SW1) prédéfinie et n'effectuent la comparaison avec la variation (D_P_EST) de la pression de carburant estimée que lorsque c'est le cas.

FIG 1

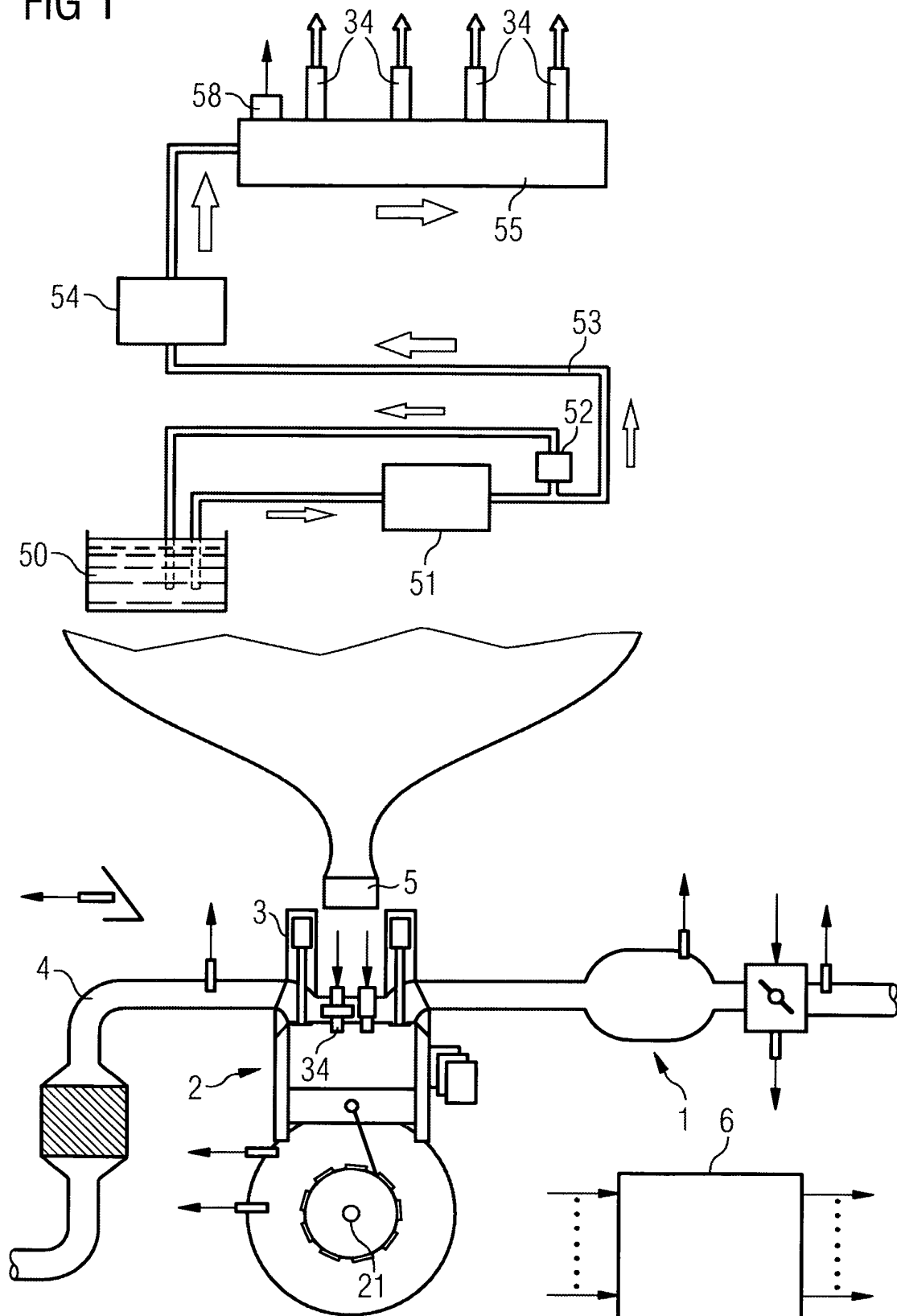
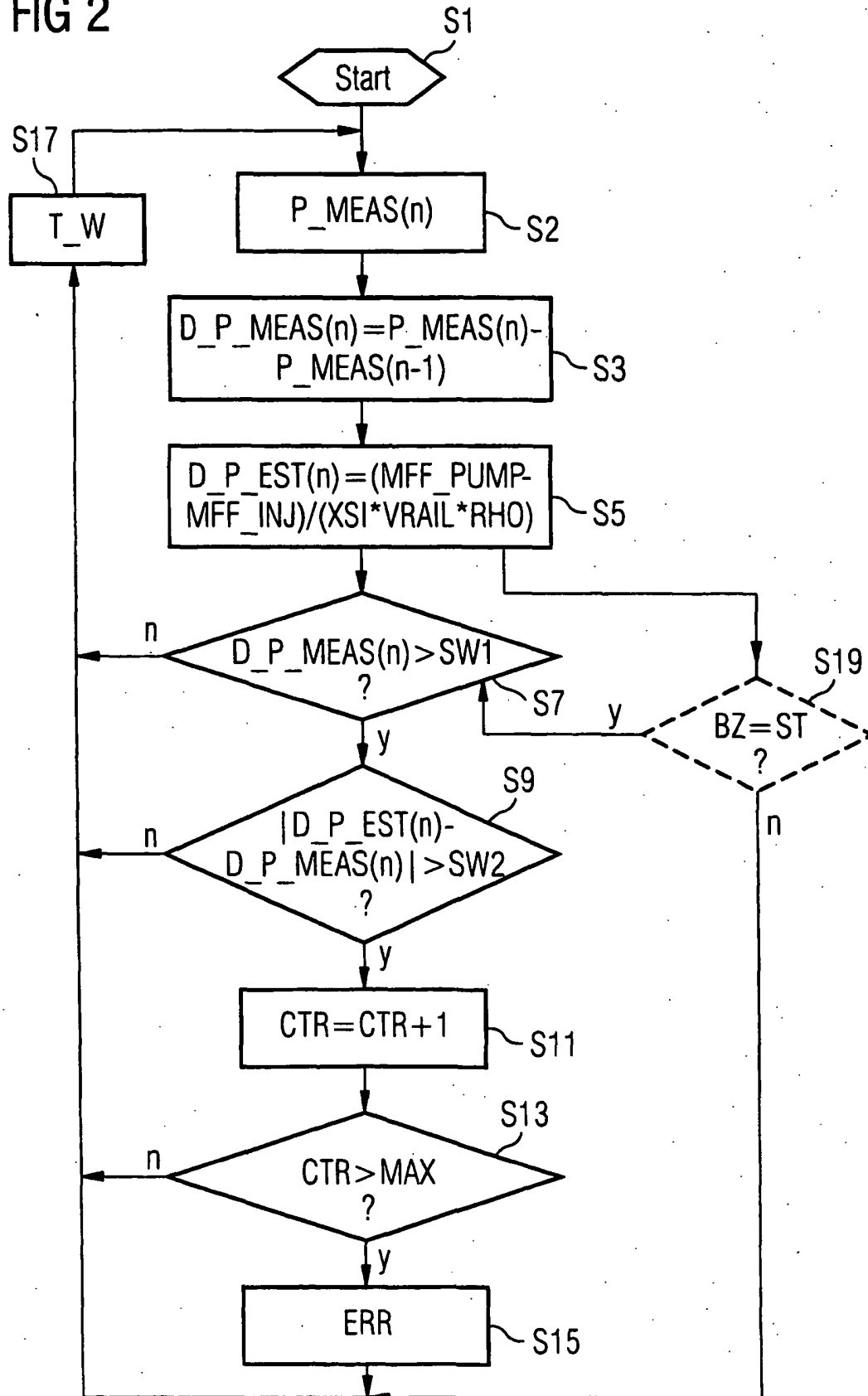


FIG 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9934187 A [0005]