(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 068 434 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.04.2004 Patentblatt 2004/17

(21) Anmeldenummer: **99967897.2**

(22) Anmeldetag: **23.12.1999**

(51) Int Cl.[7]: **F02D 7/02**, F02M 69/08

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE1999/004082

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2000/040846 (13.07.2000 Gazette 2000/28)

(54) **DIAGNOSE DER LUFTUMFASSUNG BEI LUFTUMFASSTEN EINSPRITZVENTILEN**

DIAGNOSIS OF AIR CONTAINMENT FOR AIR-CONTAINED INJECTION VALVES

DIAGNOSTIC DE L'ENVELOPPE D'AIR DANS LE CAS DE SOUPAPES D'INJECTION A ENVELOPPE D'AIR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR

(30) Priorität: **30.12.1998 DE 19860535**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.01.2001 Patentblatt 2001/03

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **LANGE, Joerg**
  D-71735 Eberdingen (DE)
- **DAMBACH, Dieter-Andreas**
  D-70825 Korntal-Münchingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 233 971
US-A- 5 289 808
US-A- 5 487 372
US-A- 5 517 974

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 034 (M-1544), 19. Januar 1994 (1994-01-19) & JP 05 263734 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 12. Oktober 1993 (1993-10-12)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 068 434 B1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Amerikanische Behörden schreiben eine On-Board-Diagnose für PKW vor. Auch in Europa gibt es bereits Gesetzesentwürfe für eine On-Board-Diagnose, die künftig vorgeschrieben werden soll. Diagnostiziert werden müssen alle emissionsrelevante Komponenten und Systeme von Motorsteuerungen. Daher sind auch luftumfaßte Einspritzventile bei Ottomotoren zu überwachen. Dies geschieht bereits heute zum einen durch eine Endstufendiagnose der Einspritzventile, zum anderen durch die Beobachtung des Lambdareglers, der jede Abweichung der eingespritzten Kraftstoffmenge vom Sollwert durch eine Abweichung des Lambdawertes vom Sollwert registriert und auszuregeln versucht. Falls allerdings die Luftunterstützung der Einspritzventile fehlerhaft arbeitet und dadurch die Kraftstoffaufbereitung nicht mehr optimal ist, kann dies von herkömmlichen Diagnosefunktionen nicht registriert werden. Folge ist unter Umständen ein starker Anstieg der schädlichen Emissionen, insbesondere bei kaltem Motor.

[0002] Eine Diagnose der Luftumfassung ist beispielsweise aus der WO 96/04473 sowie aus der PCT/EP 95/02989 bekannt. Bekannt ist danach ein Abschalten der Luftzufuhr im Leerlauf bei warmem Motor, dabei eine Beobachtung der Luftmenge, die durch den Leerlaufsteller strömt und eine Bilanzierung der Luftmenge vor und nach dem Abstellen. Weiter bekannt ist ein Abschalten der Luftzufuhr und eine Beobachtung des gemessenen Lambdaverlaufs.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Angabe einer Diagnose der Luftumfassung mit einfacher und robuster Funktion, die keine zusätzlichen Komponenten erfordert.

[0004] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Bezug auf die Figuren erläutert. Fig. 1 zeigt das technische Umfeld der Erfindung. Fig. 2 offenbart ein Flußdiagramm als Ausführeungsbeispiel der Erfindung.

[0005] Die 1 in der Fig. 1 repräsentiert einen Verbrennungsmotor mit Saugrohr 2, Eispritzventil 3 mit Luftumfassung 4 und Luftumfassungsabschaltmitteln 5, einer Drosselklappe 6 mit Drosselklappenpositionssensor 7, einem Saugrohrdrucksensor 8 und einem Steuergerät 9.

[0006] In On-Board-Diagnose-Motorsteuerungssystemen ist häufig ein Saugrohrdrucksensor 8 eingebaut, insbesondere bei druckgeführter Lasterfassung, aber auch bei Systemen mit Abgasrückführung, um die Abgasrückführung zu diagnostizieren. Diese druckbasierte Abgasrückführungsdiagnose erfolgt im allgemeinen in einer Schiebebetriebsphase des Motors, die dadurch gekennzeichnet ist, daß der Motor bei geschlossener Drosselklappe, die durch den Sensor 7 detektiert werden kann, und Drehzahlen oberhalb der Leerlaufdrehzahl geschoben wird und daher einen starken Unterdruck im Saugrohr aufbaut. Wird dann das Abgasrückführventil geöffnet, so strömt aus der Auspuffanlage Abgas in das Saugrohr ein, wodurch der dort vorhandene Unterdruck etwas abgebaut wird. Diese Druckerhöhung wird durch den Drucksensor gemessen und in der Motorsteuerung ausgewertet. Auf dem selben Prinzip basiert die vorliegende Erfindung: Im Schiebebetrieb (Schritt 2 in Fig. 2) wird die Luftumfassung der Einspritzventile ab- bzw. angeschaltet (Schritt 3) und die aus der Änderung der Luftzufuhr resultierende Änderung des Saugrohrdrucks gemessen (Schritte 1, 4 und 5). Falls sich der Saugrohrdruck ausreichend stark ändert, kann auf eine einwandfreie Funktion der Luftumfassung geschlossen werden (Schritte 6 und 7). Die Höhe des Druckunterschiedes läßt auch Rückschlüsse auf die durch die Luftumfassung strömende Luftmenge zu, kann also nicht nur als qualitative, sondern auch als quantitative Diagnose dienen.

[0007] Die Erfindung beinhaltet damit ein Verfahren zur On-Board-Diagnose der Luftumfassung von Einspritzventilen für Ottomotoren. Ihre Vorteile sind: Es wird auf Drucksensoren zurückgegriffen, welche in vielen Systemen bereits vorhanden sind, d.h. es sind keine zusätzlichen Komponenten nötig. Weiterhin ist die Funktion einfach und robust. Quantitative Aussagen über den Luftmassenstrom durch die Luftumfassung werden möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Diagnose der Luftumfassung bei luftumfaßten Einspritzventilen eines Ottomotors mit Saugrohrdrucksensor, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Luftumfassung der Einspritzventile bei warmem Motor im Schiebebetrieb ab- bzw. angeschaltet wird und die aus der Änderung der Luftzufuhr zum Saugrohr resultierende Änderung des Saugrohrdrucks erfaßt und mit einem Schwellenwert verglichen wird wobei ein Nichtüberschreiten des Schwellenwertes als Fehler gewertet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** ergänzend aus der Höhe des Druckunterschiedes Rückschlüsse auf die durch die Luftumfassung strömende Luftmenge geschlossen wird.

Claims

1. Method for diagnosing the air jacket in injection valves of a spark ingnition combustion engine which have an air jacket and an intake manifold pressure sensor, **characterized in that** the air jacket surrounding the injection valves is switched on and off during overrun conditions when the engine is warm

and the change in the intake manifold pressure which results from the change in the air supply to the intake manifold is sensed and compared with a threshold value, the failure of the value to exceed the threshold value being evaluated as a fault.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** in addition conclusions are drawn about the airflow rate flowing through the air jacket from the magnitude of the difference in pressure.

Revendications

1. Procédé de diagnostic d'enveloppe d'air d'injecteurs à enveloppe air d'un moteur à essence comportant un capteur de pression du tuyau d'admission,
caractérisé en ce que
l'enveloppe d'air des injecteurs lorsque le moteur est chaud et entraîné par le véhicule, peut être mise en service et hors service, et la modification de la pression au tuyau d'admission résultant de la modification de l'approvisionnement en air du tuyau d'admission est enregistrée et comparée avec une valeur seuil, un non-dépassement de la valeur seuil étant assimilé à un défaut.

2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'
en complément, à partir de l'amplitude de la différence de pression, des conclusions sont tirées sur le débit d'enveloppe d'air.

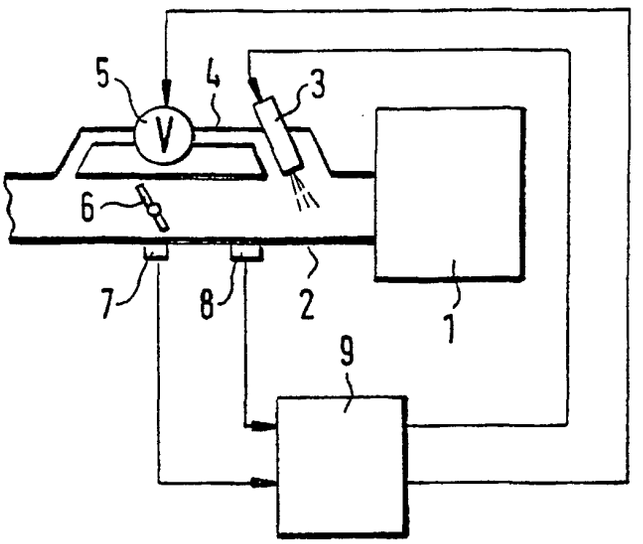

5
4
3
V
6
7
8
2
1
9

Fig. 1

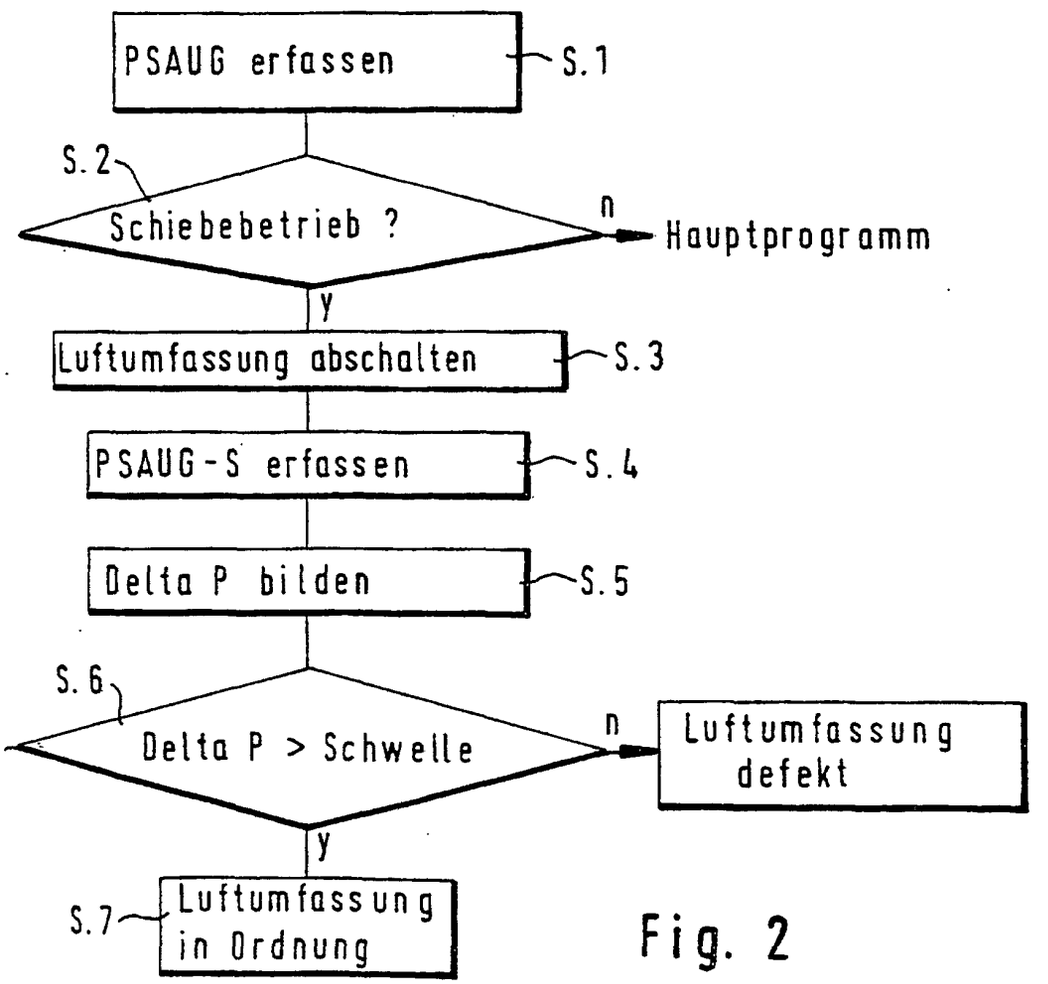

PSAUG erfassen
S.1
S.2
Schiebebetrieb ?
n
Hauptprogramm
y
Luftumfassung abschalten
S.3
PSAUG-S erfassen
S.4
Delta P bilden
S.5
S.6
Delta P > Schwelle
n
Luftumfassung defekt
y
S.7
Luftumfassung in Ordnung

Fig. 2