

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 691 465 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.01.1996 Patentblatt 1996/02

(51) Int. Cl.⁶: F02D 41/22, F02D 41/14

(21) Anmeldenummer: 95107229.7

(22) Anmeldetag: 12.05.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: 04.07.1994 DE 4423344

(71) Anmelder: Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
D-80788 München (DE)

(72) Erfinder:
• Bauer, Alois
D-86609 Donauwörth (DE)
• Hundertmark, Dietmar
D-81375 München (DE)
• Ranzinger, Günther
D-85748 Garching (DE)

(54) Verfahren zur Erkennung von seitenverkehrt angeschlossenen Lambda-Sonden

(57) Bei einem Verfahren zur Erkennung von seitenverkehrt angeschlossenen Lambda-Sonden bei einer Brennkraftmaschine mit zwei Zylinderreihen, denen jeweils separat ein Abgaskatalysator mit Lambda-Sonde und daran angeschlossener Lambda-Regelung zugeordnet ist und deren Einspritzventile zumindest zylinderreihenweise abschaltbar sind werden die Einspritzventile einer der beiden Zylinderreihen eine mindestens der Reaktions- oder Umschaltzeit der Lambda-Sonden

entsprechende Zeit abgeschaltet. Ferner wird das Lambda-Sondensignal der der abgeschalteten Zylinderreihe zugeordneten Lambda-Sonde am Ende der Abschaltzeit der Einspritzventile mit einem vorgegebenen Schwellwert verglichen. Schließlich wird ein seitenverkehrter Anschluß der Lambda-Sonden erkannt, wenn das Lambda-Sondensignal den Schwellwert über- bzw. unterschreitet.

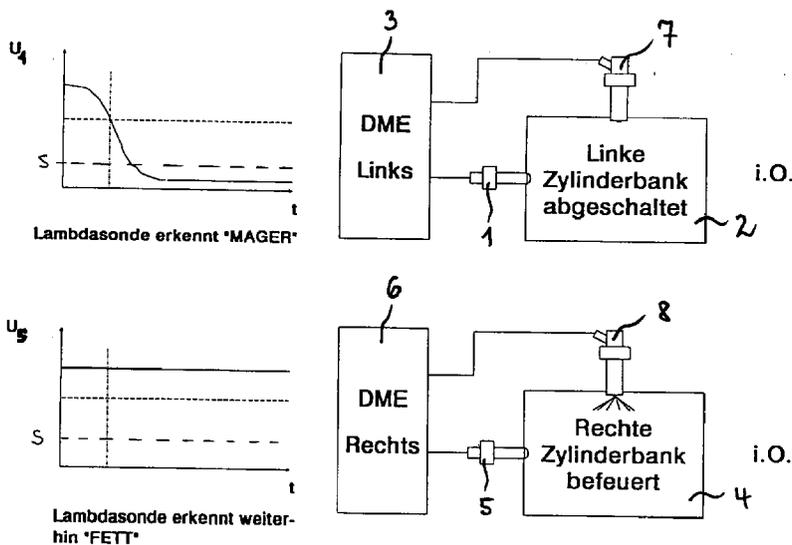


Fig. 1

EP 0 691 465 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung von seitenverkehrt angeschlossenen Lambda-Sonden bei einer Brennkraftmaschine mit zwei Zylinderreihen, denen jeweils separat ein Abgaskatalysator mit Lambda-Sonde und daran angeschlossener Lambda-Regelheit zugeordnet ist und deren Einspritzventile zumindest zylinderreihenweise abschaltbar sind.

Aus der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 43 34 557.3 ist eine Vorrichtung zur Leerlaufsteuerung einer Kraftfahrzeug-Brennkraftmaschine mit zwei Zylinderreihen, denen jeweils ein Abgaskatalysator mit Lambda-Sonde zugeordnet ist, bekannt. Bei dieser bekannten Vorrichtung werden im Leerlaufbetrieb der Brennkraftmaschine wechselweise die Einspritzventile einer der beiden Zylinderreihen abgeschaltet. Die zylinderreihenweise Abschaltung der Einspritzventile einer Brennkraftmaschine ist hieraus also bekannt.

Bei Brennkraftmaschinensteuerungen mit zwei getrennten Lambda-Regelkreisen besteht die Gefahr, daß die Lambda-Sonden der für die beiden Zylinderreihen jeweils separat vorgesehenen Abgaskatalysatoren elektrisch seitenverkehrt angeschlossen werden. Dies führt zum Ausmagern der einen und zum Anfetten der anderen Brennkraftmaschinen-Zylinderreihe bis zum maximalen Regelhub der Lambda-Regelung, was aufgrund der Brennkraftmaschinen-Laufunruhe deutliche Komforteinbußen zur Folge hat.

Damit die Lambda-Sonden nicht mehr vertauscht montiert bzw. angeschlossen werden können, müßten sie mechanisch abdiert werden, was beispielsweise durch unterschiedliche Steckverbindungen oder durch unterschiedliche Kabellängen für die linke und die rechte Lambda-Sonde erfolgen kann. Damit wäre jedoch das Gleichteileprinzip für die Lambda-Sonden verletzt, was eine Kostensteigerung zur Folge hätte.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zur Erkennung von seitenverkehrt angeschlossenen Lambda-Sonden bei einer Brennkraftmaschine mit zwei Zylinderreihen, denen jeweils separate Abgaskatalysatoren mit Lambda-Sonde und daran angeschlossener Lambda-Regelheit zugeordnet sind, zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Einspritzventile einer der beiden Zylinderreihen eine mindestens der Reaktions- oder Umschaltzeit der Lambda-Sonden entsprechende Zeit abgeschaltet werden, daß das Lambda-Sondensignal der der abgeschalteten Zylinderreihe zugeordneten Lambda-Sonde am Ende der Abschaltzeit der Einspritzventile mit einem vorgegebenen Schwellwert verglichen wird und daß ein seitenverkehrter Anschluß der Lambda-Sonden erkannt wird, wenn das Lambda-Sondensignal den Schwellwert über- bzw. unterschreitet. Eine Überschreitung des Schwellwertes wird dann gegeben sein, wenn die Lambda-Sonde bei magerem Gemisch ein kleines Signal und bei fettem Gemisch ein

großes Signal abgibt. Analog dazu wird eine Unterschreitung des Schwellwertes gegeben sein, wenn die Lambda-Sonde bei magerem Gemisch ein großes Signal sowie bei fettem Gemisch ein kleines Signal abgibt.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens bei erkanntem seitenverkehrtem Anschluß der Lambda-Sonden werden die Lambda-Regelungen gesperrt und eine Fehleranzeigeeinrichtung aktiviert.

Bei einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zur Erkennung eines seitenverkehrten Anschlusses der Lambda-Sonden eine an einen Diagnoseanschluß der Brennkraftmaschine anschließbare externe Testeinrichtung verwendet.

Vorteilhafterweise kann das erfindungsgemäße Verfahren auch in die Brennkraftmaschinensteuereinrichtungen als sog. On-Board-Diagnosefunktion übernommen werden. Damit würde eine unbefugte Vertauschung der Lambda-Sonden auch zwischen den Werkstattaufenthalten sofort erkannt werden.

Im folgenden wird die Erfindung noch anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 die Lambda-Sondensignale der der linken und der rechten Zylinderbank ordnungsgemäß zugeordneten Lambda-Sonden bei Abschaltung der linken Zylinderbank und

Fig. 2 die Lambda-Sondensignale der beiden für die linke und rechte Zylinderbank vorgesehenen Lambda-Sonden für den Fall, daß die Lambda-Sonden seitenverkehrt an die für die linke und rechte Zylinderbank jeweils separat vorgesehenen Brennkraftmaschinensteuereinrichtungen angeschlossen sind.

In der Fig. 1 sind auf der linken Seite die Lambda-Sondensignale U_1 und U_5 der der linken und rechten Zylinderbank 2 und 4 jeweils ordnungsgemäß zugeordneten Lambda-Sonden 1 und 5 dargestellt. Die beiden Blockschaltbilder auf der rechten Seite der Fig. 1 zeigen, daß die für die linke Zylinderbank vorgesehene Lambda-Sonde 1 richtigerweise an die für die linke Zylinderbank 2 vorgesehene linke Brennkraftmaschinensteuereinheit 3 und die für die rechte Zylinderbank 4 vorgesehene Lambda-Sonde 5 richtigerweise an die für die rechte Zylinderbank 4 vorgesehene Brennkraftmaschinensteuereinheit 6 angeschlossen ist. Die beiden Brennkraftmaschinensteuereinheiten 3 und 6 sind in Form von digitalen Motorsteuereinheiten DME ausgeführt. Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Blockschaltbild sind die Einspritzventile 7 der linken Zylinderbank 2 abgeschaltet, während die Einspritzventile 8 der rechten Zylinderbank 4 befeuert sind.

Die beiden linken Diagramme der Fig. 1 zeigen, daß das in der Fig. 1 links oben dargestellte Lambda-Sondensignal U_1 der der abgeschalteten Zylinderbank 2 zugeordneten Lambda-Sonde 1 am Ende der Abschaltzeit der Einspritzventile 7 den vorgegebenen Schwellwert S nicht überschreitet. Sie zeigt damit richti-

gerweise an, daß die linke Zylinderbank 2 mager betrieben wird. Es liegt somit ein richtiger Anschluß der Lambda-Sonden 1 und 5 vor.

Bei dem in der Fig. 2 auf der rechten Seite dargestellten Blockschaltbild sind die einzelnen Elemente mit den in der Fig. 1 bereits verwendeten Bezugszeichen versehen. Wie dem Blockschaltbild der Fig. 2 zu entnehmen ist, sind die beiden Lambda-Sonden 1 und 5 seitenverkehrt, d. h. über Kreuz vertauscht an die beiden Zylinderbänke 2 und 4 angeschlossen. Dies wird auch bei Betrachtung der beiden auf der linken Seite der Fig. 2 dargestellten Diagramme deutlich.

In der Fig. 2 links oben ist das Lambda-Sondensignal U_1 der eigentlich der linken Zylinderbank 2 zugeordneten, aber fälschlicherweise an die rechte Zylinderbank 4 angeschlossenen Lambda-Sonde 1 dargestellt. Wie dem Diagramm zu entnehmen ist, zeigt das Lambda-Sondensignal U_1 der Lambda-Sonde 1 bei abgeschalteter und daher mager betriebener linker Zylinderbank 2 ein fettes Gemisch an, während das in der Figur links unten dargestellte Lambda-Sondensignal U_5 der der rechten Zylinderbank 4 zugeordneten, aber an die linke Zylinderbank 2 angeschlossenen Lambda-Sonde 5 ein mageres Gemisch anzeigt. Die Fig. 2 zeigt, daß das Lambda-Sondensignal U_1 der der abgeschalteten Zylinderbank 2 zugeordneten, aber fälschlicherweise an die befeuerte rechte Zylinderbank 4 angeschlossenen Lambda-Sonde 1 am Ende der Abschaltzeit der Einspritzventile 7 den Schwellwert S deutlich überschreitet, wodurch der seitenverkehrte Anschluß der Lambda-Sonden 1 und 5 erkannt wird.

Durch dieses erfindungsgemäße Verfahren kann auch der seitenverkehrte, d. h. der über Kreuz vertauschte Anschluß zweier sogenannter Monitorsonden festgestellt werden, die zur Überwachung der jeweiligen Katalysatorkonvertierungsfunktion dienen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von seitenverkehrt angeschlossenen Lambda-Sonden bei einer Brennkraftmaschine mit zwei Zylinderreihen, denen jeweils separat ein Abgaskatalysator mit Lambda-Sonde und daran anschlossener Lambda-Regelung zugeordnet ist und deren Einspritzventile zumindest zylinderreihenweise abschaltbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspritzventile (7) einer der beiden Zylinderreihen (2, 4) eine mindestens der Reaktions- oder Umschaltzeit der Lambda-Sonden (1, 5) entsprechende Zeit abgeschaltet werden und daß das Lambda-Sondensignal (U_1) der der abgeschalteten Zylinderreihe (2) zugeordneten Lambda-Sonde (1) am Ende der Abschaltzeit der Einspritzventile (7) mit einem vorgegebenen Schwellwert (S) verglichen wird und daß ein seitenverkehrter Anschluß der Lambda-Sonden (1, 5) erkannt wird, wenn das Lambda-Sondensignal (U_1) den Schwellwert (S) über- bzw. unterschreitet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei erkanntem seitenverkehrten Anschluß der Lambda-Sonden (1, 5) die Lambda-Regelungen gesperrt und eine Fehleranzeigeeinrichtung aktiviert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erkennung eines seitenverkehrten Anschlusses der Lambda-Sonden (1, 5) eine an einen Diagnoseanschluß der Brennkraftmaschine anschließbare externe Testeinrichtung verwendet wird.
4. Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens nach den Patentansprüchen 1 und 2 in den Brennkraftmaschinensteuereinrichtungen zur On-Board-Diagnose.

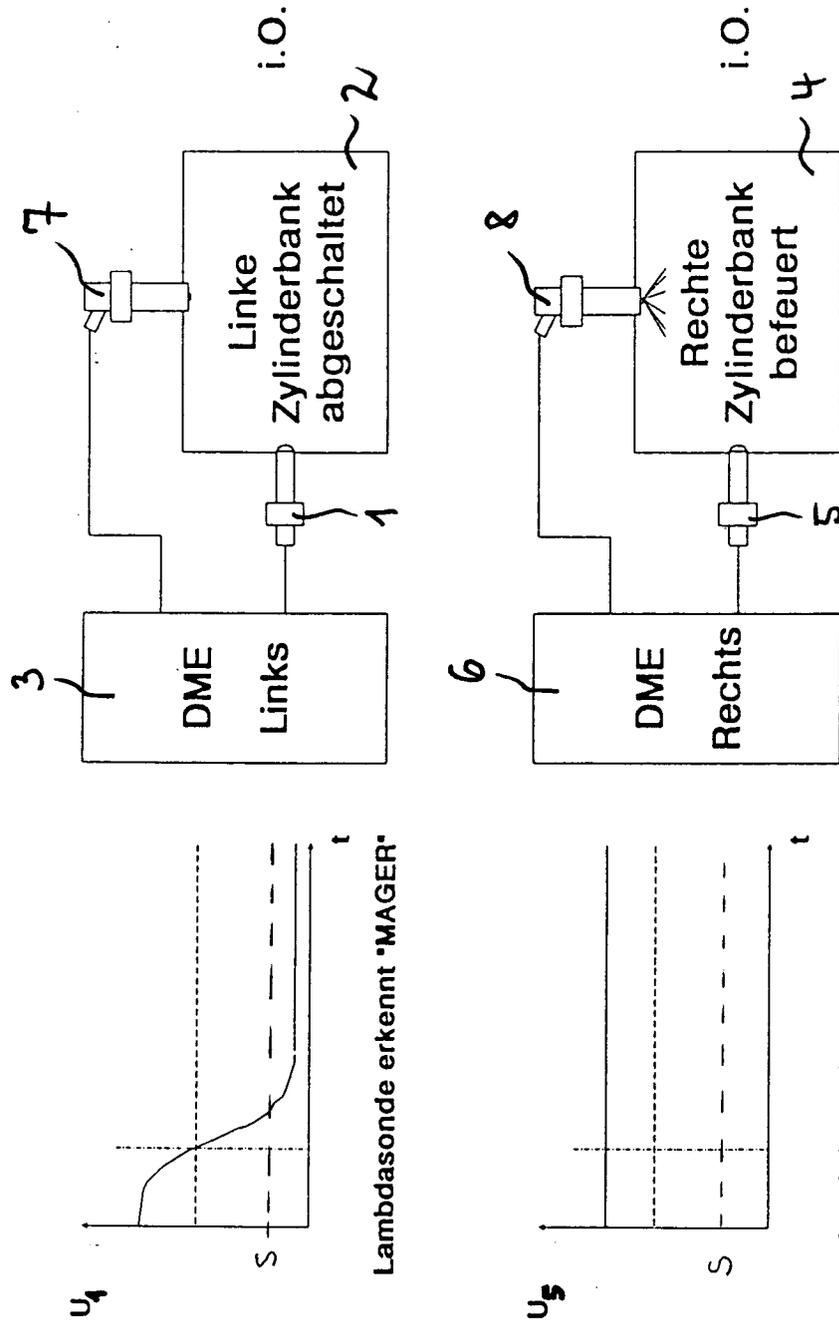
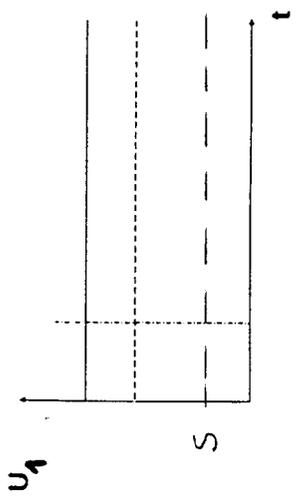
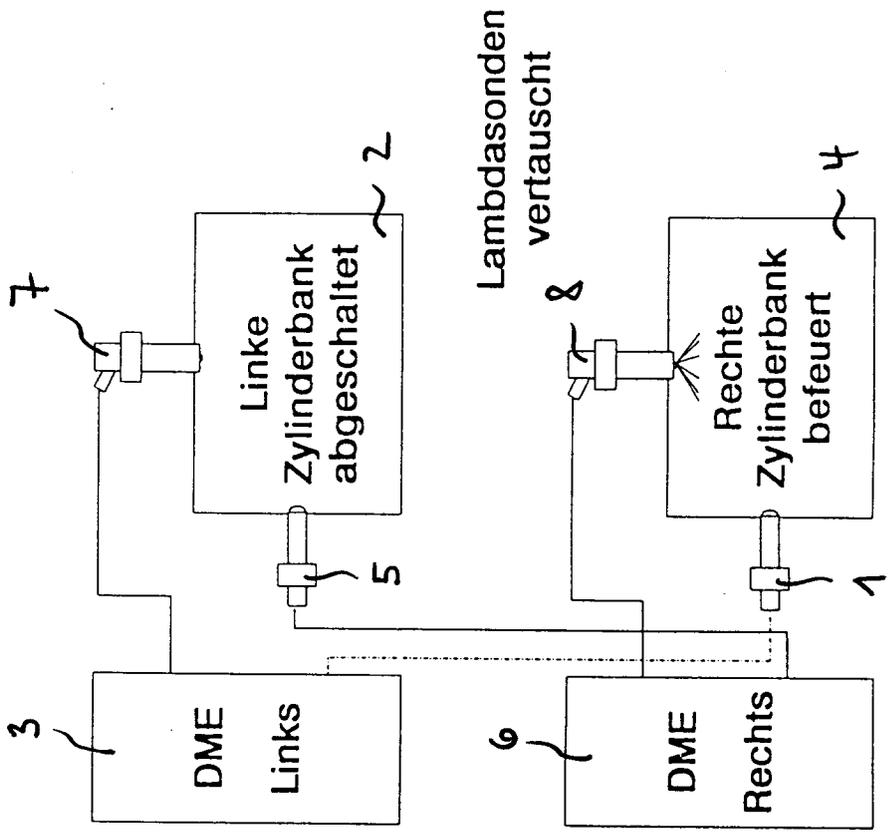
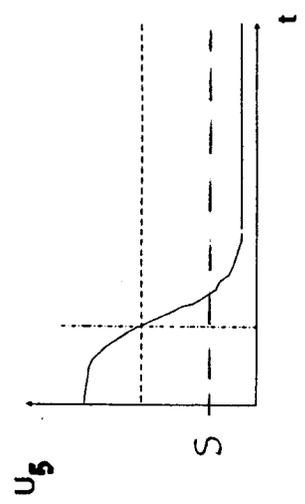


Fig. 1



Lambdasonde erkennt "FETT"



Lambdasonde erkennt "MAGER"

Fig. 2