

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 864 741 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

16.09.1998 Patentblatt 1998/38

(51) Int. Cl.⁶: **F02M 25/08**

(21) Anmeldenummer: **97118908.9**

(22) Anmeldetag: **30.10.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV RO SI

(30) Priorität: **11.03.1997 DE 19709903**

(71) Anmelder:

**Pierburg Aktiengesellschaft
41460 Neuss (DE)**

(72) Erfinder:

- **Bonse, Michael**
40625 Düsseldorf (DE)
- **Van de Venne, Günter**
41238 Mönchengladbach (DE)

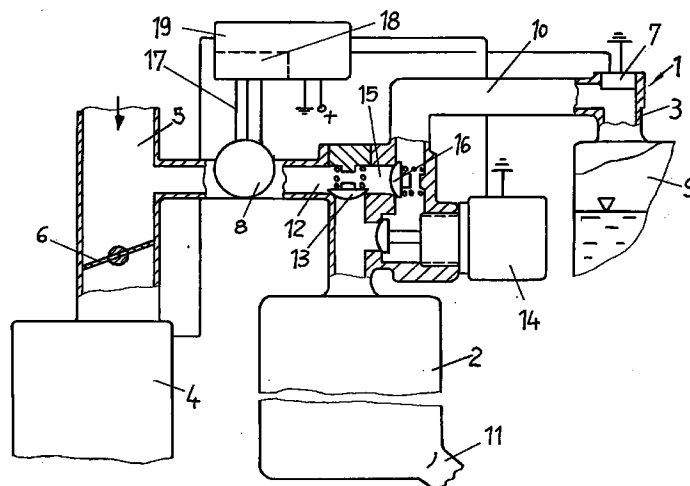
(54) **Vorrichtung zum Spülen einer Aktivkohlefall e und zur zeitweiligen Dichtheitsprüfung einer mit dieser verbundenen Brennstofftankanlage einer Fahrzeug-Brennkraftmaschine**

(57) Bekannte Vorrichtungen lassen sich nur mit einem erheblichen geräte- und steuertechnischen Aufwand betreiben.

Hiergegen sieht die neue Vorrichtung vor, daß die Spülluft stromauf der Drosseleinrichtung der Brennkraftmaschine in das Luftansaugsystem (5) eingeleitet und von einer elektrischen Luftpumpe (8) gefördert

wird, deren Förderrichtung bei der Dichtheitsprüfung umgekehrt wird.

Mit dieser neuen Vorrichtung kann bei einer Fahrzeug-Brennkraftmaschine eine Spülung der Aktivkohlefall e sowie eine Dichtheitsprüfung der Tankanlage erfolgen.



EP 0 864 741 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Spülen einer Aktivkohlefalle und zur zeitweiligen Dichtheitsprüfung einer mit dieser verbundenen Brennstofftankanlage einer Fahrzeug-Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine Vorrichtung zum Spülen einer Aktivkohlefalle ist bereits aus der EP 0 585 527 B1 bekannt. Diese besteht aus einer mit der Aktivkohlefalle verbundenen Leitung, die in das Luftansaugsystem der Brennkraftmaschine stromab der Drosseleinrichtung einmündet. Wegen der dort lastabhängig schwankenden Unterdrücke erfolgt eine unregelmäßige Spülung, die durch ein getaktet angesteuertes Elektromagnetventil kompensiert werden soll. Hierfür ist ein erheblicher geräte- und steuertechnischer Aufwand zu betreiben.

In den USA sind in einigen Staaten eine automatische Überwachung aller abgasrelevanten Komponenten eines Kraftfahrzeugmotors eingeführt (OBDII). Alle Funktionen und Komponenten einer Motorsteuerung müssen regelmäßig auf ihre Wirkung und auf die Effektivität ihrer Wirkung überprüft werden. Neben der Überprüfung des Zündsystems auf Zündaussetzer oder des Katalysators ist auch eine Dichtheitsprüfung des Tanksystems gefordert. Mit dieser Forderung soll ein Ausgasen beim Abstellen des Fahrzeugs in praller Sonne durch undichte Schlauchverbindungen oder poröse Schläuche verhindert werden. Die kalifornische Umweltbehörde fordert daher, daß während jedes Fahrzeugtrips das gesamte Tanksystem auf Dichtheit überprüft wird. Als Erkennungsschwelle in ein 1mm großes Loch definiert.

Aus der DE 43 28 090 C2 ist hierfür ein gängiges Verfahren bekannt, den Tank mit Hilfe des Saugrohrunterdruckes über ein Tankentlüftungsventil (Regenerier-ventil) zu evakuieren und mit einem Drucksensor im Tank den Wiederanstieg des Druckes zu messen. Schwierigkeiten bei diesem Verfahren gibt es einmal durch die unterschiedlichen Tankfüllstände, die im Auswertalgorithmus berücksichtigt werden müssen, und zum anderen hat die Dichtigkeitsprüfung mit dem Saugrohrunterdruck den weiteren Nachteil, daß zur Evakuierung des Tankes Brennstoffdämpfe über das Tankentlüftungsventil in den Ansaugtrakt gezogen werden müssen. Während der Fahrt heizt der Brennstoff im Tank wegen der Einspritzventilkühlung auf und neigt zum Ausgasen (Druckanstieg) Daher sollte die Dichtheitsprüfung während der ersten Warmlaufphase des Motors stattfinden, um eine Verschlechterung der Abgaswerte bei aufgeheiztem Brennstoff zu verhindern. Der Einsatz dieses Verfahrens eignet sich damit nicht für eine Prüfung bei warmem Motor.

Aus der PCT-WO96/14505 ist bereits ein Vorschlag bekannt, bei dem eine Membranpumpe, die vom Saugrohrunterdruck angetrieben wird, Überdruck im Tanksystem erzeugt, dessen Abklingen nach dem Abstellen der Membranpumpe als Maß für Undichtheit gewertet

wird. Diese Druckschrift offenbart jedoch die Maßnahme, die Spülluft ebenfalls in die Unterdruckzone des Luftansaugsystems zu saugen, womit der erwähnte Nachteil besteht, daß ein erheblicher geräte- und steuertechnischer Aufwand zu betreiben ist.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 auszubilden, bei der eine vom schwankenden Ansaugdruck der Brennkraftmaschine unabhängige Spülung der Aktivkohlefalle erreicht wird, wobei gleichzeitig eine vorteilhafte Dichtheitsprüfung für das Tanksystem erreicht werden soll.

Diese Aufgabe ist durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst worden. Vorteilhafte Weiterbildungen der Vorrichtung nach Anspruch 1 sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

Die Zeichnung zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum Spülen einer Aktivkohlefalle 2 und zur zeitweiligen Dichtheitsprüfung einer mit dieser verbundenen Brennstofftankanlage 3 einer Fahrzeug-Brennkraftmaschine 4, bei der die Spülluft aus der Atmosphäre über die Aktivkohlefalle 2 in ein Luftansaugsystem 5 mit einer Drosseleinrichtung 6 der Brennkraftmaschine 4 eingeleitet wird und die Dichtheitsprüfung durch Einstellen eines Prüfdrucks in der hermetisch abgeschlossenen Tankanlage 3 und anschließender Druckabfallmessung, die von einem Drucksensor 7 erfaßt wird, über eine Zeitspanne erfolgt, die Auskunft über die Dichtheit gibt.

Es ist nun vorgesehen, daß die Spülluft stromauf der Drosseleinrichtung 6 in das Luftansaugsystem 5 eingeleitet und von einer elektrischen Luftpumpe 8 gefördert wird, deren Förderrichtung bei der Dichtheitsprüfung umgekehrt wird. Diese Luftpumpe 8 ist z. B. als Seitenkanalpumpe ausgeführt, deren Förderrichtung umschaltbar ist.

Darüber hinaus ist vorgesehen, daß der Brennstofftank 9 über eine erste Belüftungsleitung 10 mit der Aktivkohlefalle 2 und über diese mit der Atmosphäre über einen Anschluß 11 verbunden ist, wenn die Brennkraftmaschine abgestellt ist, daß die Aktivkohlefalle 2 über eine Spülleitung 12 mit der elektrischen Luftpumpe 8 und über diese mit dem Luftansaugsystem 5 verbunden ist, wenn die Brennkraftmaschine läuft, daß in der Spülleitung 12 zwischen Aktivkohlefalle 2 und Luftpumpe 8 ein in Richtung Aktivkohlefalle 2 schließendes Saugventil 13 und in der Belüftungsleitung 10 ein elektrisches Auf-Zu-Ventil 14 angeordnet sind, daß die Belüftungsleitung 10 stromauf des Auf-Zu-Ventils 14 und die Spülleitung 12 stromab des Saugventils 13 durch eine Verbindungsleitung 15, die die Aktivkohlefalle 2 umgeht, verbunden sind, in der ein in Richtung der Tankanlage 3 öffnendes Druckventil 16 angeordnet ist, daß bei umgeschalteter Förderrichtung der Luftpumpe 8 und geschlossen geschaltetem Auf-Zu-Ventil

14 und laufender Brennkraftmaschine Prüfluft aus dem Luftansaugsystem 5 über das öffnende Druckventil 16 direkt in die Tankanlage gefördert wird, daß das Saugventil 13 durch den von der Luftpumpe erzeugten Druck geschlossen wird, daß bei Erreichen einer vorbestimmten Druckdifferenz zum Atmosphärendruck die Luftpumpe 8 abgeschaltet wird und der über eine vorbestimmte Zeitspanne erfolgende Druckabfall (Gradient) erfaßt und ausgewertet wird zur Feststellung, ob die Tankanlage 3 dicht oder undicht ist.

Vorteilhafterweise ist vorgesehen, daß die vorbestimmte Zeitspanne oder der Druckabfall (Gradient) für die Dichtheitsprüfung in Abhängigkeit von der Brennstofffüllmenge variabel ist, wobei die Brennstofffüllmenge als Potentiometerwert einer Tankfüllstandsanzeige (nicht dargestellt) erfaßt und ausgewertet werden kann.

Es ist vorgesehen, daß die Vorrichtung eine Schaltungsanordnung 17 aufweist, die in Abhängigkeit eines Steuerprogramms 18 eines elektronischen Steuergeräts 19

- die Luftpumpe 8 abschaltet und das Auf-Zu-Ventil 14 auf Geöffnet schaltet, wenn die Brennkraftmaschine abgestellt wird,
- die Luftpumpe 8 auf Absaugen und das Auf-Zu-Ventil 14 auf Geöffnet schaltet, wenn die Brennkraftmaschine läuft,
- die Luftpumpe 8 auf in die Tankanlage 3 Fördern schaltet und das Auf-Zu-Ventil 14 auf Geschlossen schaltet, wenn die Brennkraftmaschine läuft und eine Dichtheitsprüfung beginnt,
- die Luftpumpe 8 abschaltet bei Erreichen der vorbestimmten Druckdifferenz nach Feststellung, ob die Tankanlage 3 dicht oder undicht ist, und anschließend
- die Luftpumpe 8 wieder auf Absaugen und das Auf-Zu-Ventil 14 auf Geöffnet schaltet.

Durch das geöffnete Auf-Zu-Ventil 14 erfolgt ein Druckabbau in der Tankanlage 3. In der Phase Absaugen erfolgt über das geöffnete Auf-Zu-Ventil 14 gleichzeitig ein Absaugen von Brennstoffdämpfen aus der an sich zur Atmosphäre hin geschlossenen Tankanlage 3. Vorteilhafterweise erfolgt da Spülen der Aktivkohlefalle nur bei hoher Lastabgabe der Brennkraftmaschine bzw. geringem Luftansaugsystem-Unterdruck, in der das Spülgas in bezug auf die Abgaswerte eine geringe Störgröße darstellt, wobei darüber hinaus das Spülen nur über eine vorgegebene, wiederkehrende Zeitspanne erfolgen kann.

Die Festlegung dichte oder undichte Tankanlage 3 kann danach als Diagnosewert in dem Steuergerät 19 gespeichert werden, akustisch oder visuell angezeigt werden. Letzteres erfolgt dann über ein Display.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung läßt sich eine vom schwankenden Unterdruck im Luftansaugsystem unabhängige Spülung der Aktivkohlefalle erreichen und darüber hinaus eine von der

Brennstofftemperatur im Tanksystem unabhängige Dichtheitsprüfung.

Die Vorrichtung ist mit geringem geräte- und steuertechnischen Aufwand zu betreiben.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Spülen einer Aktivkohlefalle und zur zeitweiligen Dichtheitsprüfung einer mit dieser verbundenen Brennstofftankanlage einer Fahrzeug-Brennkraftmaschine, bei der die Spülluft aus der Atmosphäre über die Aktivkohlefalle in das Luftansaugsystem eingeleitet wird und die Dichtheitsprüfung durch Einstellen eines Prüfdrucks in der hermetisch abgeschlossenen Tankanlage und anschließender Druckabfallmessung, die von einem Drucksensor erfaßt wird, über eine Zeitspanne erfolgt, die Auskunft über die Dichtheit gibt, dadurch gekennzeichnet, daß die Spülluft stromauf der Drosseleinrichtung der Brennkraftmaschine in das Luftansaugsystem (5) eingeleitet und von einer elektrischen Luftpumpe (8) gefördert wird, deren Förderrichtung bei der Dichtheitsprüfung umgekehrt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstofftank (9) über eine erste Belüftungsleitung (10) mit der Aktivkohlefalle (2) und über diese mit der Atmosphäre über einen Anschluß (11) verbunden ist,

daß die Aktivkohlefalle (2) über eine Spülleitung (12) mit der elektrischen Luftpumpe (8) und über diese mit dem Luftansaugsystem (5) verbunden ist,

daß in der Spülleitung (12) zwischen Aktivkohlefalle (2) und Luftpumpe (8) ein in Richtung Aktivkohlefalle (2) schließendes Saugventil (13) und in der Belüftungsleitung (10) ein elektrisches Auf-Zu-Ventil (14) angeordnet sind, daß die Belüftungsleitung (10) stromauf des Auf-Zu-Ventils (14) und die Spülleitung (12) stromab des Saugventils (13) durch eine Verbindungsleitung (15) verbunden sind, in der ein in Richtung der Tankanlage öffnendes Druckventil (16) angeordnet ist,

daß bei umgeschalteter Förderrichtung der Luftpumpe (8) und geschlossen geschaltetem Auf-Zu-Ventil (14) Prüfluft aus dem Luftansaugsystem (5) über das öffnende Druckventil (16) direkt in die Tankanlage gefördert wird, daß das Saugventil (13) durch den von der Luftpumpe (8) erzeugten Druck geschlossen wird,

daß bei Erreichen einer vorbestimmten Druckdifferenz zum Atmosphärendruck die Luftpumpe (8) abgeschaltet wird und der über eine vorbestimmte Zeitspanne erfolgende Druckab-

fall (Gradient) erfaßt und ausgewertet wird zur Feststellung, ob die Tankanlage (3) dicht oder undicht ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die vorbestimmte Zeitspanne oder der Druckabfall (Gradient) für die Dichtheitsprüfung in Abhängigkeit von der Brennstofffüllmenge variabel ist. 5
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennstofffüllmenge als Potentiometerwert einer Tankfüllstandsanzeige erfaßt und ausgewertet wird. 10
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schaltungsanordnung (17) vorgesehen ist, die in Abhängigkeit eines Steuerprogramms (18) eines elektronischen Steuergeräts (19) 15
 - die Luftpumpe (8) abschaltet und das Auf-Zu-Ventil (14) auf Geöffnet schaltet, wenn die Brennkraftmaschine abgestellt wird,
 - die Luftpumpe (8) auf Absaugen und das Auf-Zu-Ventil (14) auf Geöffnet schaltet, wenn die Brennkraftmaschine läuft, 25
 - die Luftpumpe (8) auf in die Tankanlage (3) Fördern schaltet und das Auf-Zu-Ventil (14) auf Geschlossen schaltet, wenn die Brennkraftmaschine läuft und eine Dichtheitsprüfung beginnt, 30
 - die Luftpumpe (8) abschaltet bei Erreichen der vorbestimmten Druckdifferenz nach Feststellung, ob die Tankanlage (3) dicht oder undicht ist, und anschließend 35
 - die Luftpumpe (8) wieder auf Absaugen und das Auf-Zu-Ventil (14) auf Geöffnet schaltet.
6. Vorrichtung nach einer der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststellung, ob die Tankanlage (3) dicht oder undicht ist, als Diagnosewert gespeichert und/oder akustisch oder visuell angezeigt wird. 40
7. Vorrichtung nach einer der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Spülen der Aktivkohlefall (2) nur bei hoher Lastabgabe der Brennkraftmaschine bzw. geringem Luftansaugsystem-Unterdruck erfolgt. 45
8. Vorrichtung nach einer der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Spülen nur über eine vorgegebene, wiederkehrende Zeitspanne erfolgt. 50

