



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 18 784 A1** 2004.11.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 18 784.7**

(22) Anmeldetag: **25.04.2003**

(43) Offenlegungstag: **11.11.2004**

(51) Int Cl.7: **F01M 11/03**

(71) Anmelder:

AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:

Pölz, Hans-Werner, 74206 Bad Wimpfen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 197 39 668 A1

DE 101 40 987 A1

DE 101 28 464 A1

DE 37 19 826 A1

EP 08 10 352 A1

WO 00/23 693 A1

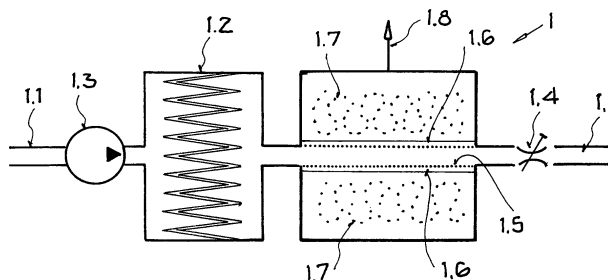
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine, bei dem im Schmiermittelkreislauf das Schmiermittel von Kraftstoff der Brennkraftmaschine getrennt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Bei der dem Betrieb einer Brennkraftmaschine kommt es durch Anlagerung von unverbranntem Kraftstoff an den Zylinderwänden sowie durch Undichtigkeiten zwischen den Kolben und den Zylinderwänden zu einem Eintrag von Kraftstoff in das mit Schmierstoff, in der Regel Motoröl, gefüllte Motorgehäuse, wobei sich der Kraftstoff mit dem Schmierstoff vermischt.

[0003] Übersteigt der Volumenanteil des Kraftstoffes im Schmierstoff eine Grenze von etwa drei bis vier Prozent, beginnt der Schmierstoff seine Schmierfähigkeit zu verlieren, wodurch es zu beträchtlichen Schäden an der Brennkraftmaschine kommen kann.

Aufgabenstellung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 anzugeben, bei dem eine Beeinträchtigung der Schmiereigenschaften des Schmierstoffes der Brennkraftmaschine vermieden wird.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 gelöst, wonach in dem Schmiermittelkreislauf das Schmiermittel von Kraftstoff der Brennkraftmaschine getrennt wird.

[0006] Dies erfolgt beispielsweise dadurch, dass die Trennung von Kraftstoff und Schmiermittel als Filterung durchgeführt wird.

[0007] Dabei ist vorgesehen, dass der Filter in einem Filtergehäuse angeordnet wird. Der Filter ist dabei so in dem Filtergehäuse angeordnet, dass sich der Kraftstoff in dem Filtergehäuse sammelt und vorzugsweise mit dem Filtergehäuse entsorgt werden kann. Dabei kann in dem Filtergehäuse ein weiterer Schmierstofffilter, beispielsweise ein konventioneller Partikelfilter, angeordnet werden.

[0008] Als weiterer Schmierstofffilter kann auch ein Kleinstpartikelfilter verwendet werden, der in einem Nebenstrom des Schmiermittelkreislaufes angeordnet wird.

[0009] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Schmiermittel zur Trennung von dem Kraftstoff mit Druck durch den Filter gepresst wird. Dieser Druck kann beispielsweise

von einer Schmiermittelpumpe erzeugt werden, wobei das Filtergehäuse direkt nach einer Schmiermittelpumpe in dem Schmiermittelkreislauf angeordnet wird. Alternativ oder zusätzlich kann der Druck von einer Zentrifuge erzeugt werden, durch welche die Filterung gemäß der spezifischen Dichte des Kraftstoffes und des Schmierstoffes erfolgt.

[0010] Als Filtermaterialien kommen alle Stoff in Frage, die beispielsweise Diesel als Kraftstoff und Motoröl als Schmiermittel voneinander trennen können.

[0011] Ein derartiges Filtermaterial ist beispielsweise eine semipermeable Membran, die nur die kürzeren Kohlenwasserstoffketten des Dieselmotoröls hindurchlässt, während sie die längeren Kohlenwasserstoffketten des Motoröls zurückhält.

[0012] Zu diesen Stoffen gehören ebenfalls Bindemittel, die Diesel an sich binden, Motoröl jedoch eher abweisen.

[0013] Eine Trennung von Schmiermittel und Kraftstoff kann ebenfalls chemisch durch eine katalytische Reaktion herbeigeführt werden.

[0014] Eine katalytische Reaktion erfolgt in einem Reaktor, der im Schmiermittelkreislauf der Brennkraftmaschine angeordnet wird. Dabei wird das die katalytische Reaktion herbeiführende Material auf eine für die katalytische Reaktion geeignete Temperatur erhitzt, wobei die Zersetzungstemperatur beispielsweise des Motoröls nicht erreicht werden darf. Dieses Erhitzen kann vorteilhaft elektrisch durchgeführt werden. Vor den Reaktor wird vorteilhaft ein Partikelfilter angeordnet.

[0015] Bei der katalytischen Reaktion des Kraftstoffes werden Reaktionsprodukte gebildet, die aus dem Schmiermittelkreislauf herausgeführt und beispielsweise der Abgasanlage der Brennkraftmaschine zugeführt werden.

[0016] Das die katalytische Reaktion herbeiführende Material wird von einem Edelmetall gebildet, das auf einer großen Oberfläche aufweisenden Trägermaterial aufgebracht wird.

[0017] Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird beim Betrieb der Brennkraftmaschine eine Beeinträchtigung der Schmiereigenschaften des Schmierstoffes durch eine zu hohe Kraftstoffkonzentration im Schmiermittelkreislauf vermieden.

Ausführungsbeispiel

[0018] Im folgenden ist das Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine anhand von zwei Ausführungs-

beispielen im Zusammenhang mit zwei Figuren dargestellt und erläutert.

[0019] Es zeigen:

[0020] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Bindemittel sowie eine semipermeable Membran aufweisenden Filters zum physikalischen Trennen von Kraftstoff aus Schmiermittel,

[0021] Fig. 2 eine schematische Darstellung eines katalytischen Reaktion durchführenden Reaktors zum chemischen Trennen von Schmiermittel und Kraftstoff.

[0022] Eine selbstzündende Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs ist zur Reduzierung von Abgasemissionen in der Abgasanlage mit einem Rußfilter ausgestattet. Sich beim Betrieb der Brennkraftmaschine mit der Zeit in dem Rußfilter bildende Rußschichten werden in der Form zur Verbrennung gebracht, dass während dem Ausschleiben von Verbrennungsgasen aus den Zylindern der Brennkraftmaschine den Verbrennungsgas über die Kraftstoffinjektoren Diesel zugesetzt wird. In dem Rußfilter oxidiert der Dieseldieselkraftstoff und führt zum Abbrennen der Rußschicht.

[0023] Bei diesem Vorgang kommt es durch den Spalt zwischen den Kolben und den Zylindern zu einem erheblichen Eintrag von Dieseldieselkraftstoff in das als Schmierstoff mit Motoröl gefüllte Kurbelwellengehäuse. Dabei weist die Brennkraftmaschine zur Schmierung der beweglichen Komponenten einem konventionellen Schmiermittelkreislauf mit einer Schmiermittelpumpe auf.

[0024] Um zu gewährleisten, dass der Anteil von Diesel im Motoröl 2 bis 3 Prozent nicht übersteigt, ist in dem Schmiermittelkreislauf eine Vorrichtung zum Trennen von Diesel und Motoröl angeordnet. Die Trennung von Dieseldieselkraftstoff und Motoröl erfolgt durch Verfahren, die nach physikalischen Methoden und/oder nach chemischen Methoden arbeiten.

[0025] In der Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines physikalisch arbeitenden Dieselfilters 1, der im Schmiermittelkreislauf 1.1 zwischen einer Schmiermittelpumpe 1.3 und einem Druckminderer 1.4 angeordnet ist. Die Schmiermittelpumpe 1.3 erzeugt eine für den Dieselfilter 1 notwendigen Öldruck von etwa zwanzig Bar, der durch den Druckminderer 1.4 auf den für weiteren Schmiermittelkreislauf 1.1 ausreichenden Wert von sechs Bar reduziert wird.

[0026] Anstelle der Anordnung aus Schmiermittelpumpe 1.1 und Druckminderer 1.4 könnte der erhöhte Druck zum Betreiben des Dieselfilters 1 auch von einer Zentrifuge bereitgestellt werden, die innerhalb des Dieselfilters 1 angeordnet werden könnte.

[0027] Das Innere des Dieselfilters 1 besteht aus einem eine Vielzahl von Öffnungen aufweisenden Schmiermittelrohres 1.5, wobei die Vielzahl von Öffnung von Bohrungen oder von einem Stahlnetzschlauch gebildet werden.

[0028] Die Vielzahl von Öffnungen des Schmiermittelrohres 1.5 ist von einer semipermeablen Membran 1.6 umgeben, welche die kürzeren Kohlenwasserstoffketten des Diesels passieren lässt, während die längeren Kohlenwasserstoffketten des Motoröls zurück gehalten werden.

[0029] Der das Schmiermittelrohr 1.5 umgebende Teil des Dieselfilters 1 bildet einen Sammelbehälter, der ein Bindemittel 1.7 enthält. Das Bindemittel weist eine große Affinität zu dem Dieseldieselkraftstoff auf, während es das Motoröl eher abweist. Hat die Brennkraftmaschine ihre Betriebstemperatur erreicht, wobei die Motoröltemperatur um 110 Grad Celsius liegt, entweicht im Motoröl befindlicher Dieseldieselkraftstoff über das die Vielzahl der Öffnungen aufweisende Schmiermittelrohr 1.5 und über die Semipermeable Membran 1.6 in den Sammelbehälter des Dieselfilters 1 und wird von dem Bindemittel 1.7 gebunden.

[0030] Der Sammelbehälter des Dieselfilters 1 weist ein Fassungsvermögen von etwa 500 Gramm Dieseldieselkraftstoff auf und wird im Rahmen der Motorölwechselintervalle ausgetauscht.

[0031] An dem Dieselfilter 1 eine Entlüftung ausgebildet, die vorteilhaft mit einem Unterdruck aufweisenden Schlauch der Brennkraftmaschine verbunden wird.

[0032] Zum Schutz der semipermeablen Membran 1.6 ist es vorteilhaft vor dem Dieselfilter 1 einen an die Bedürfnisse der semipermeablen Membran angepassten Partikelfilter 1.2 anzuordnen, durch den ein vorzeitiges Verstopfen der Poren der semipermeablen Membran 1.6 vermieden wird. Der Partikelfilter 1.2 könnte dabei mit in dem Dieselfilter 1 angeordnet sein.

[0033] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer nach chemischen Methoden arbeitenden Trennung von Dieseldieselkraftstoff und Motoröl, die in einem Dieselreaktor 2 erfolgt. In dem Dieselreaktor 2 wird eine katalytische Reaktion durchgeführt, durch die der Dieseldieselkraftstoff gespalten wird.

[0034] Der Dieselreaktor 2 kann in einem Nebenstrom des Schmiermittelkreislaufes 2.1 der Brennkraftmaschine nach einem Partikelfilter 2.2 angeordnet werden. Der Partikelfilter 2.2 ist als Kleinstpartikelfilter ausgebildet, der zur effektiven Filterung den geringen im Nebenstrom anliegenden Druck benötigt. Der Ausgang des Nebenstroms endet in der Ölwanne der Brennkraftmaschine.

[0035] Die katalytische Reaktion wird von einem Edelmetall **2.3**, beispielsweise einer Platinlegierung, herbeigeführt, das auf einem eine große Oberfläche aufweisenden Keramikkörper **2.4** als Trägermaterial aufgebracht wird. Der Keramikkörper **2.4** wird mittels eines im Keramikkörper **2.4** angeordneten Heizelementes **2.5** elektrisch auf eine Temperatur von etwa 140 Grad Celsius geheizt, bei der sich der Dieselmotoröl katalytisch zersetzt, das Motoröl jedoch nicht verändert wird.

[0036] Durch die katalytische Reaktion des Dieselmotoröls in dem Dieselreaktor **2** entstehen als Reaktionsprodukte **2.6** kurze Kohlenwasserstoffketten, die zu einem Teil exotherm reagieren, und die zu einem anderen Teil aus dem Schmiermittelkreislauf herausgeführt und über die Abgasanlage abgeführt werden.

[0037] Der Dieselreaktor **2** weist eine sehr hohe Lebensdauer auf, die etwa der Laufleistung des Kraftfahrzeugs entspricht.

[0038] Durch das beschriebene Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine wird beim Betrieb der Brennkraftmaschine eine Beeinträchtigung der Schmiereigenschaften des Motoröls vermieden, da die Konzentration von Dieselmotoröl durch die stetig laufende Trennung auf einen Wert von unter zwei Volumenprozent gehalten werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Schmiermittelkreislauf (**1.1**, **2.1**) das Schmiermittel von Kraftstoff der Brennkraftmaschine getrennt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennung von Kraftstoff und Schmiermittel als Filterung durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Filter in einem Filtergehäuse angeordnet wird, dass der Filter so in dem Filtergehäuse angeordnet ist, dass der Kraftstoff in dem Filtergehäuse gesammelt wird, und dass in dem Filtergehäuse ein weiterer Schmierstofffilter angeordnet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Trennung das Schmiermittel und der Kraftstoff mit Druck durch den Filter gepresst werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck von einer Schmiermittelpumpe (**1.3**) erzeugt wird, und dass das Filtergehäuse im Schmiermittelkreislauf (**1.1**) direkt nach der

Schmiermittelpumpe (**1.3**) angeordnet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck von einer Zentrifuge erzeugt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Filtermaterial eine semipermeable Membran (**1.6**) verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Filtermaterial ein Kraftstoff aufnehmendes und Schmiermittel abweisendes Bindemittel (**1.7**) verwendet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennung von Kraftstoff und Schmiermittel als katalytische Reaktion durchgeführt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die katalytische Reaktion in einem Reaktor erfolgt, dass der Reaktor im Schmiermittelkreislauf (**2.1**) der Brennkraftmaschine angeordnet wird, und dass das die katalytische Reaktion herbeiführende Material auf eine den Kraftstoff zersetzende Temperatur erhitzt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das die katalytische Reaktion herbeiführende Material elektrisch erhitzt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 9 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Reaktor ein weiterer Schmierstofffilter angeordnet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 9 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei der katalytischen Reaktion des Kraftstoffes Reaktionsprodukte (**2.6**) gebildet werden, und dass die Reaktionsprodukte (**2.6**) aus dem Schmiermittelkreislauf (**2.1**) der Brennkraftmaschine herausgeführt werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das die katalytische Reaktion herbeiführende Material von einem Edelmetall (**2.3**) gebildet wird, und dass das Edelmetall (**2.3**) auf einem eine große Oberfläche aufweisenden Trägermaterial (**2.4**) aufgebracht wird.

15. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als weiterer Schmierstofffilter ein Partikelfilter (**1.2**, **2.2**) verwendet wird.

16. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als weiterer Schmierstofffilter ein Kleinstpartikelfilter verwendet wird, und dass der Kleinstpartikelfilter in einem Nebenstrom des Schmiermittelkreislaufes (**1.1**, **2.1**)

angeordnet wird.

17. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Schmierstoff Motoröl und als Kraftstoff Diesel verwendet wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

