

(9)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 275 827
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **87810740.8**(51) Int. Cl.⁴ **F01N 3/02**, B01D 39/20,
B01D 46/10(22) Anmeldetag: **11.12.87**(30) Priorität: **23.12.86 CH 5123/86**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.88 Patentblatt 88/30(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE(71) Anmelder: **SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG****CH-3965 Chippis(CH)**

(72) Erfinder: **Mizrah, Tiberiu**
Hohlenbaumstrasse 90
CH-8200 Schaffhausen(CH)
Erfinder: **Maurer, Albert**
Egelseeweg 4
CH-8240 Thayngen(CH)
Erfinder: **Gaukler, Ludwig**
Gemsgasse 11
CH-8200 Schaffhausen(CH)

(54) **Filter zur Reinigung der Abgase von Dieselmotoren.**

(57) Bei Filtern zur Reinigung der Abgase von Dieselmotoren mit offenporigen Schaumkeramikkörpern werden die abgelagerten Russpartikel in periodischen Abständen bei Temperaturen zwischen 550 und 700°C verbrannt. Um die Entzündungstemperatur des Russes in der Regenerierungsphase des Filters herabzusetzen, werden die Keramikkörper katalytisch beschichtet.

Wenn der von den Abgasen der Dieselmotoren zuerst angeströmte Bereich des offenporigen Schaumkeramikkörpers mindestens teilweise eine dichtere Porenstruktur als der restliche Schaumkörper aufweist, kann die Entzündungstemperatur herabgesetzt werden, da in diesen Bereichen aufgrund verstärkter Russablagerungen Temperaturspitzen entstehen, die zur Entzündung des dort befindlichen Russes führen und in der Folge den gesamthaft im Filter abgelagerten Russ verbrennen.

EP 0 275 827 A1

Filter zur Reinigung der Abgase von Dieselmotoren

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Filter zur Reinigung der Abgase von Dieselmotoren.

Die Russbestandteile der Abgase von Dieselmotoren können grundsätzlich auf zwei Wegen verringert werden: durch Optimierung der Gemischauflbereitung und des Verbrennungsablaufs im Motor und durch Einbau von Filtern in den Abgasstrom. Je nach Ausbildung des Filters werden üblicherweise Russabscheidungsgrade von 50 bis 90 % erzielt.

Da das Dieselabgasrussfilter innerhalb kurzer Zeit des Gebrauchs bereits mit Russ verstopft wäre, muss letzterer periodisch verbrannt werden. Die Zeitspanne von einer Regenerierungsphase zur anderen wird als Regenerierungsintervall bezeichnet. Unter bestimmten Bedingungen regeneriert sich das Filter von selbst. Die Russablagerungen werden dabei bei Temperaturen zwischen 550 und 700°C verbrannt. Mit katalytisch beschichteten Filtern kann die Entzündungstemperatur auf ca. 400°C herabgesetzt werden.

Aus der US-PS 4 264 346 ist es bekannt, für obgenannte Zwecke eine offenporige Schaumkeramik als filterwirksames Medium zu verwenden. Als offenporige Schaumkeramik wird dabei ein poröser Keramikkörper mit dreidimensionalem Netzwerk und zellulärer Struktur, die eine Vielzahl von durchgehenden Hohlräumen enthält, verstanden. Der meist zylindrische oder aus mehreren Scheiben bestehende Keramikkörper wird derart in den Abgasstrom von Dieselmotoren gebracht, dass die Abgase denselben stirnseitig beaufschlagen und achsparallel oder zwangsgeführt durchströmen. Dabei ist die Russabscheidung im anfänglich durchströmten Teil des Filters am grössten und nimmt mit zunehmender Durchströmung schnell ab. Dies hat zur Folge, dass das Filter im zuerst angeströmten Bereich nach relativ kurzer Zeit seine Russablagerungsaufnahmekapazität erreicht hat und regeneriert werden muss, der restliche Bereich des Filters jedoch noch russaufnahmefähig ist, aber bereits ebenfalls dem Regenerierungsprozess unterworfen wird.

Um die Russaufnahmekapazität des Filters über dem gesamten Querschnitt in Durchströmungsrichtung des Abgases gleichmässiger zu verteilen, wurde bereits vorgeschlagen, den zuerst angeströmten Bereich des Keramikkörpers mit grösseren Hohlräumen zu versehen als den zuletzt angeströmten Bereich, um dadurch zu verhindern, dass das Filter im zuerst angeströmten Bereich vorzeitig verstopft. In der EP-PS 0 050 340 wird eine Abgasfiltereinrichtung beschrieben, die einen derartigen, aus zwei deutlich abgegrenzten Bereichen mit unterschiedlichen Hohlräumen bestehen-

den Keramikkörper enthält. Der von den Abgasen zuerst angeströmte Bereich soll 6 bis 50 Hohlräume pro 2.54 cm. der nachfolgende Bereich 20 bis 150 Hohlräume pro 2.54 cm aufweisen.

Obwohl durch die vorgenannten Massnahmen die Russablagerungsaufnahmekapazität des Keramikfilters verbessert werden kann, ist dem Problem, die Entzündungstemperatur des abgelagerten Russes herabzusetzen, um die Regenerierungsphase so früh als möglich einzuleiten, keine Beachtung geschenkt worden.

Die Erfinder haben sich daher die Aufgabe gestellt, bei Filtern zur Reinigung der Abgase von Dieselmotoren mit offenporiger Schaumkeramik die Russentzündungstemperatur zu erniedrigen.

Erfindungsgemäss wird die gestellte Aufgabe durch ein Filter gelöst, welches sich nach dem Wortlaut des Anspruchs 1 auszeichnet. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemässen Gegenstandes sind durch die Merkmale der Ansprüche 2 bis 4 gekennzeichnet.

Aufgrund der Tatsache, dass der zuerst vom Abgasstrom angeströmte Bereich der Schaumkeramik bereits teilweise eine dichtere Porenstruktur aufweist, was bedeutet, dass in diesem Bereich die Hohlräume kleiner sind, wird sich im Bereich mit der dichteren Porenstruktur der Russ verstärkt absetzen und lokal zu einem Hitzestau mit wesentlich höheren Temperaturspitzen führen. Diese lokal entstehenden Temperaturspitzen führen wiederum lokal zu einem Abbrand des dortigen Russes und leiten damit durch Flammfortschritt durch das gesamte Schaumkeramikfilter die Regenerierungsphase desselben ein, wobei die Entzündungstemperatur des in Bereichen der Schaumkeramik, die die dichtere Porenstruktur nicht aufweisen, abgelagerten Russes erheblich tiefer liegt als die durch die eingangs genannten Mitteln bewirkte.

Um den Widerstand des Filters, der einen Gegendruck gegenüber dem Abgas erzeugt, nicht wesentlich zu erhöhen, was eine Herabsetzung der Motorleistung und eine Erhöhung des Treibstoffverbrauchs nach sich ziehen würde, hat es sich als günstig erwiesen, die zuerst vom Abgasstrom beaufschlagte Fläche zu etwa 20 bis 50% mit einem Material mit dichter Porenstruktur zu versehen.

Bei in Personenkraftwagen eingesetzten Dieselmotoren, die mit Abgasfiltern ausgerüstet sind, sollte der Gegendruck bei maximal 0.2 bar liegen. Es hat sich gezeigt, dass solche Bedingungen erfüllt werden, wenn das erfindungsgemässe Filter aus einer offenporigen Schaumkeramik besteht, die etwa 1 bis 50 Vol.-%, vorzugsweise 10 bis 25 Vol.-%

%. Material mit dichter Porenstruktur aufweist. Für das gröbere Keramikmaterial wird vorteilhafterweise eines mit 30 bis 80 Poren pro 2.54 cm, für das feinere Keramikmaterial eines mit 40 bis 100 Poren pro 2.54 cm gewählt, wobei die Differenz der Anzahl Poren pro 2.54 cm bei den beiden Materialien mindestens 10, vorzugsweise 20, beträgt.

Des weiteren hat es sich als vorteilhaft erwiesen, in an sich bekannter Weise eine Querschnittsfläche der vom Abgasstrom zuerst angeströmten offenen Schaumkeramik von mindestens 200, vorzugsweise 250 cm², vorzulegen.

Ansprüche

1. Filter zur Reinigung der Abgase von Dieselmotoren mit einem offenporigen Schaumkeramikkörper,

dadurch gekennzeichnet,

dass der von dem Abgas zuerst angeströmte Bereich der Schaumkeramik mindestens teilweise eine dichtere Porenstruktur als der restliche Bereich aufweist.

2. Filter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zuerst angeströmte Fläche des Schaumkeramikkörpers zu etwa 20 bis 50% eine dichtere Porenstruktur aufweist.

3. Filter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich der Schaumkeramik mit einer dichteren Porenstruktur 1 bis 50 Vol.-%, vorzugsweise 10 bis 25 Vol.-%, beträgt.

4. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die gröbere Schaumkeramik 30 bis 80 Poren pro 2.54 cm, die feinere Schaumkeramik 40 bis 100 Poren pro 2.54 cm aufweist, wobei die Differenz der Porenzahlen der beiden Schaumkeramiken mindestens 10, vorzugsweise 20, beträgt.

5. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die von den Abgasen zuerst beaufschlagte Querschnittsfläche mindestens 200 cm², vorzugsweise 250 cm², beträgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 81 0740

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-4 456 457 (M. NOZAWA et al.) * Figur 2; Spalte 4, Zeile 38 - Spalte 5, Zeile 32; claim 1 * ---	1-3	F 01 N 3/02 B 01 D 39/20 B 01 D 46/10
D,A	EP-A-0 050 340 (BRIDGESTONE TIRE CO.) * Seite 11, Zeilen 12-18 * -----	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 01 N 3/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22-03-1988	Prüfer BOGAERTS M. L. M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			