

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 471 186 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91111539.2**

(51) Int. Cl.⁵: **F01N 3/02, F01N 3/28**

(22) Anmeldetag: **11.07.91**

(30) Priorität: **16.08.90 DE 4025933**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.02.92 Patentblatt 92/08

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: **DIDIER-WERKE AG**
Lessingstrasse 16-18
W-6200 Wiesbaden(DE)

(72) Erfinder: **Kalfa, Horst, Dr.**

Burchter Strasse 2
W-6270 Idstein(DE)
Erfinder: **Schütz, Wilfried, Dr.**
Klausstrasse 3
W-6222 Geisenheim(DE)
Erfinder: **Streuber, Christian, Dr.**
Am Weinberg 13
W-6200 Wiesbaden-Auringen(DE)

(74) Vertreter: **Brückner, Raimund, Dipl.-Ing.**
c/o Didier-Werke AG Lessingstrasse 16-18
W-6200 Wiesbaden(DE)

(54) **Abgasreinigungseinrichtung für einen Dieselmotor.**

(57) Bei einer Abgasreinigungseinrichtung für einen Dieselmotor soll ein Rußpartikelfilter (1) nachgeschaltetes weiteres Aggregat (4) vor beim Abbrennen des Rußes im Rußpartikelfilter (1) auftretenden Temperaturspitzen geschützt sein. Es ist hierfür zwischen dem Rußpartikelfilter (1) und dem Aggregat (4) ein Pufferkörper (2) aus keramischem Material

mit Kanälen (9) angeordnet. Der freie Querschnitt der Kanäle (9) bezogen auf den Gesamtquerschnitt des Pufferkörpers (1) und die freie Oberfläche der Kanäle (9) sind so bemessen, daß ein Teil der während des Abbrennens auftretenden Wärmeenergie im Pufferkörper (2) gespeichert wird und nach dem Abbrennen mit dem Abgas abgeführt wird.

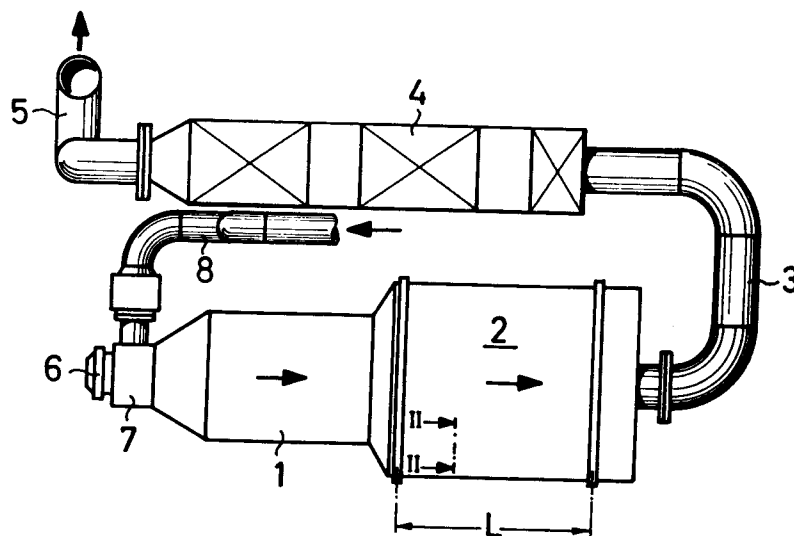


FIG.1

EP 0 471 186 A1

Die Erfindung betrifft eine Abgasreinigungseinrichtung für einen Dieselmotor, bei der einem Rußpartikelfilter ein weiteres Aggregat zur Abgasbehandlung, insbesondere ein Katalysator zur NO_x-Entfernung, nachgeschaltet ist und eine Heizeinrichtung zum Abbrennen von Ablagerungen des Rußpartikelfilters vorgesehen ist.

Eine derartige Abgasreinigungseinrichtung ist in der DE 38 42 282 A1 beschrieben. Bei dieser ist das weitere Aggregat ein zweites Filter, das im Abgas enthaltene Komponenten, die einen unangenehmen Geruch entwickeln, entfernt. Beim Abbrennen des Rußpartikelfilters wird das weitere Aggregat entgegen der Strömungseinrichtung im Normalbetrieb durchströmt.

Beim Abbrennen des in dem Rußpartikelfilter abgelagerten Rußes treten Temperaturspitzen auf. Diese können das weitere Aggregat schädigen, insbesondere wenn es sich um einen Katalysator zur NO_x-Entfernung handelt.

In der DE 37 16 446 A1 ist ein Rußpartikelfilter beschrieben, das so beschichtet ist, daß die Zündtemperatur des Rußes herabgesetzt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Abgasreinigungseinrichtung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei der das weitere Aggregat vor Temperaturspitzen geschützt ist, die beim Abbrennen des Rußes des Partikelfilters auftreten.

Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe bei der Abgasreinigungseinrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß im Abgasweg zwischen dem Rußpartikelfilter und dem Aggregat ein Pufferkörper, insbesondere aus keramischem Material, angeordnet ist, der eine Mehrzahl von das Rußpartikelfilter und das Aggregat verbindenden Kanälen aufweist, die im Pufferkörper in einem Raster verlaufen, und daß der freie Querschnitt der Kanäle bezogen auf den Gesamtquerschnitt des Pufferkörpers und die freie Oberfläche der Kanäle als Wärmetauscherfläche so bemessen sind, daß ein Teil der während des Abbrennens auftretenden Wärmeenergie im Pufferkörper gespeichert wird und nach dem Abbrennen mit dem Abgas abgeführt wird.

Während des vergleichsweise kurzen Abbrennens des Rußes des Rußpartikelfilters tritt im Rußpartikelfilter beispielsweise eine Temperatur vom 700 °C auf. Dieser Temperatur hielte das nachgeschaltete, weitere Aggregat nicht stand. Der Pufferkörper nimmt jedoch einen Teil der Wärmeenergie dieser Temperaturspitze auf. Die Temperatur im weiteren Aggregat erhöht sich dadurch gegenüber der Temperatur im Normalbetrieb nur um einen Betrag, der noch zu keiner Schädigung des Aggregats führt. Anschließend wird im Normalbetrieb die im Puffer gespeicherte Wärme mitabgeführt. Dies führt ebenfalls nicht zu einer Schädigung des weiteren Aggregats. Im Endergebnis sind die im Ruß-

partikelfilter auftretenden Temperaturspitzen bezogen auf das weitere Aggregat durch den Pufferkörper geglättet. Diese Glättung ist möglich, da die Dauer des Abbrennvorganges begrenzt ist.

Es hat sich gezeigt, daß dann, wenn der Durchmesser der Kanäle sehr klein ist, die gewünschte Glättung der Temperaturspitze nicht zu erreichen ist, da in diesem Fall die Temperaturspitze lediglich zeitlich verschoben im weiteren Aggregat auftritt. Es hat sich auch gezeigt, daß Kanäle sehr großen Durchmessers ungeeignet sind, da in diesem Fall die Temperaturspitze zeitgleich im weiteren Aggregat auftritt. Vorzugsweise liegt der hydraulische Durchmesser der Kanäle zwischen 5 mm und 20 mm, insbesondere bei 10 mm.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung. In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine Abgasreinigungseinrichtung und
Figur 2 einen Teilschnitt längs der Linie II-II nach
Figur 1, dieser gegenüber vergrößert.

Eine Abgasreinigungseinrichtung weist einen Rußpartikelfilter (1) auf, dem im Abgasweg (A) ein Pufferkörper (2) nachgeschaltet ist. Über einen Krümmer (3) ist der Pufferkörper (2) an einen NO_x-Katalysator (4) angeschlossen. Diesem folgt ein Abgasauslaß (5).

Dem Rußpartikelfilter (1) ist im Abgasweg ein Brenner (6) zur Regenerierung des Rußpartikelfilters (1) vorgeschaltet. In dessen Brennerkammer (7) mündet eine vom nicht näher dargestellten Dieselmotor kommende Abgasleitung (8).

Der Pufferkörper (2) besteht aus einem feuerfesten, keramischem Material. Der Pufferkörper (2) kann auch aus Metall oder einem Latentwärmespeichermaterial bestehen. Er weist eine Vielzahl von durchgehenden Kanälen (9) für die Abgasführung auf. Die Kanäle (9) sind im Ausführungsbeispiel in einem Sechseck- bzw. Dreieck-Raster angeordnet (vgl. Figur 2). Die Kanäle (9) können auch in einem Rechteckraster angeordnet sein. Der hydraulische Durchmesser (d) der Kanäle (9) beträgt etwa 10 mm. Er kann zwischen 5 mm und 20 mm liegen. Der Rasterabstand (e) beträgt 2 d, mindestens jedoch 1,5 d. Die Länge (L) des Pufferkörpers (2) beträgt beispielsweise 500 mm. Der freie Querschnitt des Pufferkörpers (2), also der Gesamtquerschnitt der Kanäle (9), beträgt im Beispielsfalle etwa 22% bis 23% des Gesamtquerschnitts des Pufferkörpers (2). Im Ausführungsbeispiel beträgt der Gesamtquerschnitt des Pufferkörpers (2) 0,125 m². Die spezifische Oberfläche, also die Fläche aller Wandungen der Kanäle (9) beträgt 90,7 m² je m³ des Volumens des Pufferkörpers (2). Diese wärmeübertragende Oberfläche der Kanäle

(9) kann auch zwischen 50 m^2 und 200 m^2 je m^3 des Pufferkörpers (2) liegen.

Versuche haben ergeben, daß es besonders günstig ist, wenn die Strömungsgeschwindigkeit (W) des Abgases in den Kanälen (9) zur Länge (L) des Pufferkörpers (2) bzw. die Kanäle (9) in einem Verhältnis kleiner 10 (1/s) stehen, wobei diese Bedingung im Betriebszustand im jeweiligen Kanal vorliegen soll.

Es wurde mit der beschriebenen Einrichtung ein Abgasstrom von $170 \text{ Nm}^3/\text{h}$ behandelt. Die Temperaturspitze während des Abbrennvorganges lag bei 700°C und dauerte 15 min. Die Temperatur im Normalbetrieb betrug 450°C . Der Normalbetrieb zwischen zwei Abbrennvorgängen dauerte 120 min. Es hat sich dabei gezeigt, daß am Katalysator (4) niemals eine Temperatur von 700°C auftritt, sondern die Temperatur am Katalysator (4) während des Abbrennvorganges und für eine gewisse Zeit danach nur wenig über 450°C liegt, so daß der Katalysator (4) nicht geschädigt wurde. Dies ist darauf zurückzuführen, daß der Pufferkörper (2) während des Abbrennvorganges einen Teil der dabei entwickelten Wärme aufnimmt und diese erst später wieder an das Abgas abgibt.

Patentansprüche

1. Abgasreinigungseinrichtung für einen Dieselmotor, bei der einem Rußpartikelfilter ein weiteres Aggregat zur Abgasbehandlung, insbesondere ein Katalysator zur NO_x -Entfernung, nachgeschaltet ist und eine Heizeinrichtung zum Abbrennen von Ablagerungen des Rußpartikelfilters vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Abgasweg (A) zwischen dem Rußpartikelfilter (1) und dem Aggregat (4) ein Pufferkörper (2), insbesondere aus keramischem Material, angeordnet ist, der eine Mehrzahl von das Rußpartikelfilter (1) und das Aggregat (4) verbindenden Kanälen (9) aufweist, die im Pufferkörper (2) in einem Raster verlaufen, und daß der freie Querschnitt der Kanäle (9) bezogen auf den Gesamtquerschnitt des Pufferkörpers (2) und die freie Oberfläche der Kanäle (9) als Wärmetauscherfläche so bemessen sind, daß ein Teil der während des Abbrennens auftretenden Wärmeenergie im Pufferkörper (2) gespeichert wird und nach dem Abbrennen mit dem Abgas abgeführt wird.
2. Abgasreinigungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der freie Querschnitt der Kanäle (9) etwa 10% bis 35%, insbesondere 22% bis 23% des Gesamtquerschnittes des Pufferkörpers (2) beträgt.
3. Abgasreinigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die freie, wärmeübertragende Oberfläche der Kanäle (9) etwa 50 bis 200 m^2 je m^3 des Pufferkörpers (2) beträgt.
4. Abgasreinigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Strömungsgeschwindigkeit (W) zur Länge (L) der Kanäle (9) kleiner als 10 (1/s) ist.
5. Abgasreinigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (9) einen hydraulischen Durchmesser d aufweisen und der Rasterabstand der Kanäle (9) mindestens 1.5 d beträgt.
6. Abgasreinigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (9) einen hydraulischen Durchmesser von etwa 5 mm bis 20 mm aufweisen.
7. Abgasreinigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (9) auf einem Secheck- bzw. gleichseitigen Dreieck- oder Rechteckraster angeordnet sind.
8. Abgasreinigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Pufferkörper (2) aus einer Aluminiumoxid-Keramik oder einer Keramik auf Magnesiumoxid-Basis besteht.
9. Abgasreinigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Pufferkörper (2) aus einem Metall besteht.
10. Abgasreinigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Pufferkörper (2) aus einem Latentwärme-Speichermaterial besteht.

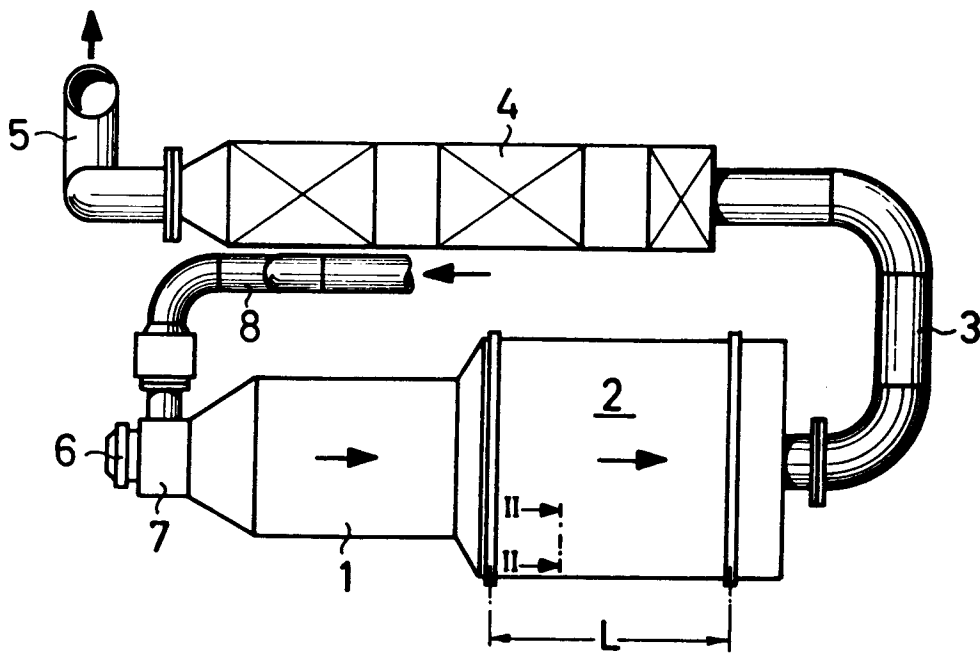
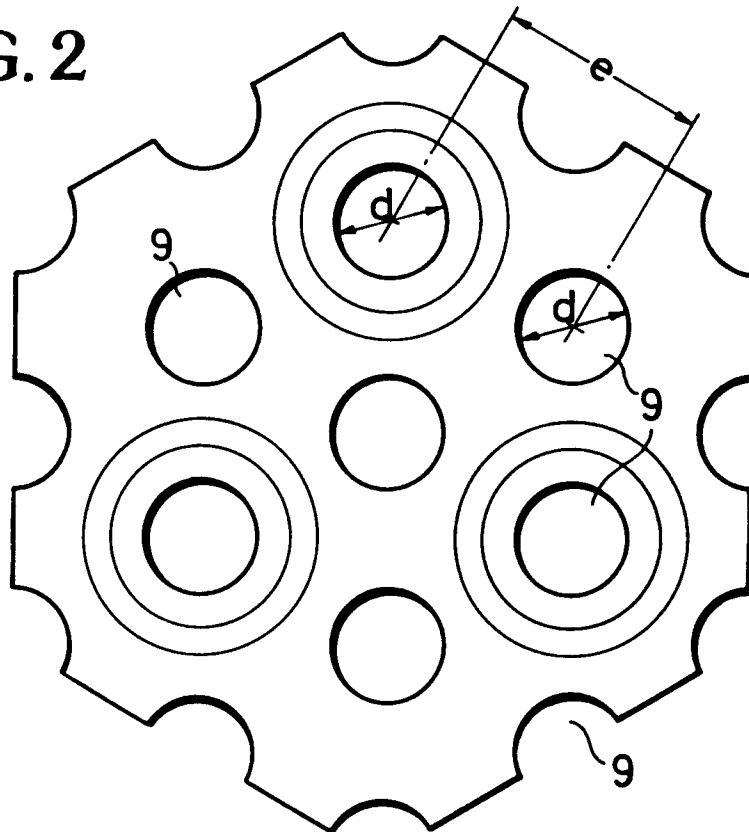


FIG. 1

FIG. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 1539

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 322 439 (BEDIA) * Seite 7, Zeile 15 - Seite 8, Zeile 27; Abbildung 1 ** - - -	1	F 01 N 3/02 F 01 N 3/28
A	GB-A-2 063 092 (DEGUSSA AKT.) * Zusammenfassung; Abbildung 1 ** - - -	1	
A	US-A-3 672 160 (KIM) - - -		
D,A	DE-A-3 716 446 (DORNIER) - - -		
D,A	DE-A-3 842 282 (TOYOTA) - - - - -		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 01 N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22 Oktober 91	Prüfer SIDERIS 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 anderen Gründen angeführtes Dokument ----- &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			