



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93113329.2**

Int. Cl.⁵: **F01N 3/02**

Anmeldetag: **20.08.93**

Priorität: **01.09.92 DE 4229103**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.03.94 Patentblatt 94/10

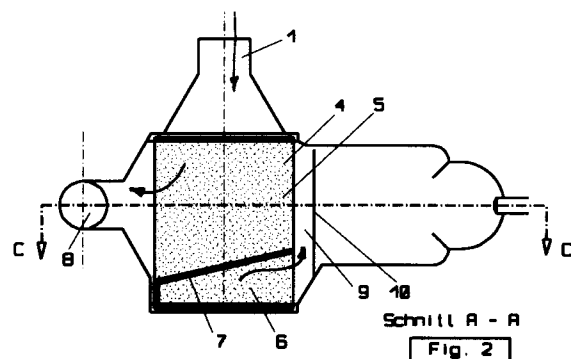
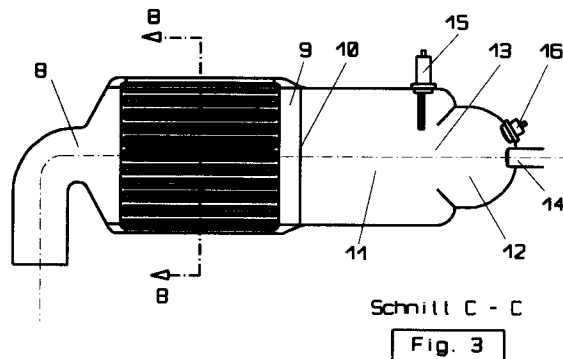
Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

Anmelder: **PIERBURG GMBH**
Alfred-Pierburg-Strasse 1
D-41460 Neuss(DE)

Erfinder: **Härtel, Günter**
Am Vogelbusch 16
D-41470 Neuss(DE)
 Erfinder: **Schürfeld, Armin**
Wagnerplatz 13
D-40670 Meerbusch(DE)

Abgasreinigungseinrichtung für Diesel-Brennkraftmaschinen.

Abgasreinigungseinrichtung bestehend aus einer Filtereinrichtung (4) zum Auffangen von Kohlenstoffpartikeln (Ruß) und aus einer Brenneinrichtung (11) zum Abbrennen der am Filter (4) abgelagerten Partikel, wobei die Brenneinrichtung (11) stromab der Filtereinrichtung (4) angeordnet ist. Durch die Anordnung der Brenneinrichtung (11) im Bereich des gefilterten Abgasstromes (stromab der Filterwand) ist die Gefahr unzulässiger Rußablagerungen am Austritt der Zerstäuberdüse (14), an der Zündkerze (15) und dem Flammenwächter (16) erheblich verringert.



Die Erfindung betrifft eine Abgasreinigungseinrichtung für Diesel-Brennkraftmaschinen, bestehend aus einer Filtereinrichtung zum Auffangen von Kohlenstoffpartikeln (Ruß) und einer Brenneinrichtung zum Abbrennen der am Filter abgelagerten Partikel.

Eine Einrichtung dieser Art ist in der US-A 4,571,938 dargestellt und beschrieben. Deren Brenneinrichtung besteht aus einer Brennerdüse, die an eine Luftpumpe und eine Brennstoffpumpe angeschlossen ist. Die Luftpumpe fördert durch ein Luftregulierungsventil, das den Förderdruck in Abhängigkeit vom Abgasdruck im Bereich der Abgasrohre vor der Filtereinrichtung steuert.

Es ist somit ein erheblicher Aufwand notwendig und die Luftpumpe muß für eine Förderung gegen höheren Druck ausgelegt sein.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Abgasreinigungseinrichtung derart zu gestalten, daß eine vom Abgasgegendruck unabhängige Lufteinblasung bei Brennbetrieb erfolgen kann, wobei eine reduzierte Brennerleistung angestrebt werden soll, wodurch Brennstoffeinsparung erreicht und der Bauraum- und Bauteilaufwand verringert werden kann.

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

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

Die Zeichnung zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt durch die Einrichtung;

Fig. 2 und 3 Längsschnitte aus Fig. 1.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine Abgasreinigungseinrichtung, welcher über einen Einlaß-Anschlußstutzen 1 ungereinigtes Abgas eines Dieselmotors (zeichnerisch nicht dargestellt) zugeführt wird. Das Abgas tritt über Einströmkanäle 2 in einen Partikelfilter 3 ein. Dieser Filter ist vorzugsweise aus porösem (gasdurchlässigem) Material (Metall oder Keramik) mit relativ guter Wärmeleitfähigkeit hergestellt.

Der Filterkörper kann als Monolith hergestellt oder aus Einzelteilen zusammengesetzt sein. Die Materialstruktur ist so beschaffen, daß ein guter Kompromiß zwischen Gasdurchlässigkeit und Filtervermögen erreicht wird. Mit zunehmender Beladung des Filters 3 verringert sich durch Ablagerung der Partikel in den engen Poren die Gasdurchlässigkeit, wodurch sich ein erhöhter Abgasgegendruck aufbaut. Es ist deshalb erforderlich den Filter zu regenerieren. Bei den Partikeln im Diesel-Abgas handelt es sich zum weitaus größten Teil um Ruß, der sich durch Aufheizen des Filters auf $>600^{\circ}\text{C}$ verbrennen und damit beseitigen läßt. Bei der Di-

mensionierung des Filters ist eine bestimmte Reserve vorgesehen, damit die notwendige Regenerierung des Filters 3 nicht kontinuierlich, sondern aus Gründen der Energie-Einsparung in Intervallen erfolgen kann.

Das Abgas tritt von den Einströmkanälen 2 durch die poröse Filterwand 4 teilweise direkt in Abströmkanäle 5 und zum restlichen Anteil zunächst in Rückführkanäle 6 über. Dabei werden die Partikel in der Filterwand zurückgehalten und das Abgas von Partikeln gereinigt. Die Abström- und Rückführkanäle 5, 6 sind durch einen Trennsteg 7 voneinander getrennt. Durch die Lage des Trennsteges 7 kann der Rückführungsanteil der Abgasmenge bestimmt werden.

Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch den Partikelfilter 3, wobei die Schnittebene längs durch die Abströmkanäle 5 und Rückführkanäle 6 gelegt wurde. Das durch die Filterwand 4 tretende Abgas gelangt im Bereich der Abströmkanäle 5 direkt in einen Auslaß-Anschlußstutzen 8 oder im Bereich der Rückführkanäle 6 zunächst in den Bereich einer Heißgaskammer 9 und von dort über die Abströmkanäle 5 ebenfalls zum Auslaß-Anschlußstutzen 8. Die Rückführung eines Teilabgasstromes ist erforderlich, um bei Betrieb des Brenners eine zu hohe Temperatur (z. B. $> 800^{\circ}\text{C}$) am Partikelfilter auf der Heißgaskammerseite zu vermeiden. Die Anordnung der Abströmkanäle 5 und der Rückführkanäle 6 kann auch in anderer Weise als zeichnerisch dargestellt erfolgen. So kann es u. U. zwecks besserer Temperaturverteilung und/oder besserer Vermischung der Gasströme vorteilhaft sein, die Rückführkanäle 6 in zwei Sektoren aufzuteilen, insbesondere dann, wenn der Abgasanteil über die Rückführkanäle groß gewählt wird.

Die Heißgaskammer 9 ist durch eine Prallscheibe 10 von einer Brennkammer 11 getrennt. Die geometrische Ausdehnung der Prallscheibe 10 und zeichnerisch nicht dargestellte Durchbrüche in der Prallscheibe sind so zu bemessen, daß einerseits der Abgasstrom aus den Rückführkanälen 6 von der Brennkammer 11 ferngehalten wird und andererseits aber auch eine ausreichende Durchlässigkeit für das Brennerabgas aus der Brennkammer 11 in die Heißgaskammer 9 gegeben ist. Des weiteren ist die Ausgestaltung der Prallscheibe 10 in der Weise vorzunehmen, daß eine möglichst gute Vermischung der Brenner-Heißgase mit dem Abgasstrom aus den Rückführkanälen 6 erfolgt, mit dem Ziel, daß beim Eintritt des Gasgemisches in die Abströmkanäle 5 eine möglichst gleiche Temperatur des Mischgases erreicht wird. Die Prallscheibe 10 kann aus temperaturbeständigem Material (Metall, Keramik,) z. B. in Form eines Bleches, eines Rohrnetzes oder eines gasdurchlässigen Drahtgeflechtes ausgeführt werden.

Fig. 3 zeigt den Partikelfilter 3 mit angesetzter Brennkammer 11 in einem um 90° gedrehten Längsschnitt. Der Brennkammer 11 wird das Brenngemisch aus einer Brenner-Mischkammer 12 über eine Öffnung 13 zugeführt, die ihrerseits vorzugsweise von einer luftgestützten Zerstäuberdüse 14 mit Brenngemisch versorgt wird. Die Heißgaskammer 9, Brennkammer 11 sowie die Brenner-Mischkammer 12 bilden einen Heizdom, der stromab der Filtereinrichtung angeordnet ist. Eine Zündkerze 15 wird im Bereich einer Öffnung 13 angeordnet. Ein Flammwächter 16 überwacht aus Sicherheitsgründen die Brennerfunktion. Auf die Darstellung der weiteren, für die Funktion des Brennersystems erforderlichen Peripherie, kann hier verzichtet werden, weil diese im Hinblick auf die Brennstoff- und Luftversorgung einschließlich der Zumessung, des Zündmoduls und der Steuer-elektronik mit der Erfindung nichts zu tun hat.

Die Einrichtung zeichnet sich durch folgende Vorteile aus: Keine nennenswerte Auswirkung des je nach Filter-Beladungsgrad und Motordrehzahl veränderlichen Abgasgegendruckes auf die Druckverhältnisse in der Brennkammer. Deshalb kann eine übliche Luftpumpe mit ca. 100-150 mbar Förderdruck zur Versorgung des Brenners mit Brennluft eingesetzt werden und der Brennerbetrieb bei allen Betriebszuständen gewährleistet werden. Diese Luftpumpe ist vorteilhafterweise als Strömungsmaschine ausgeführt.

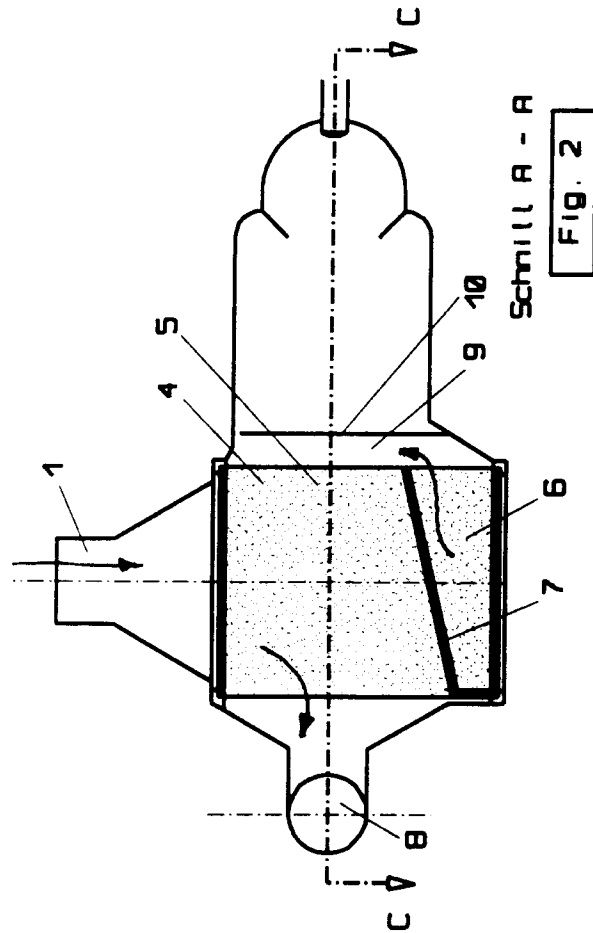
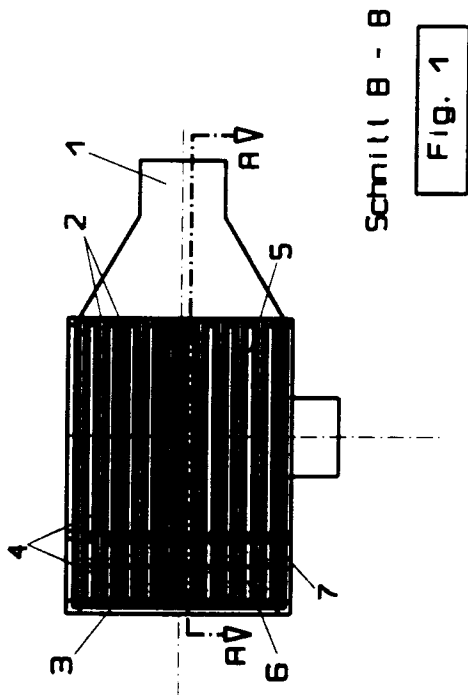
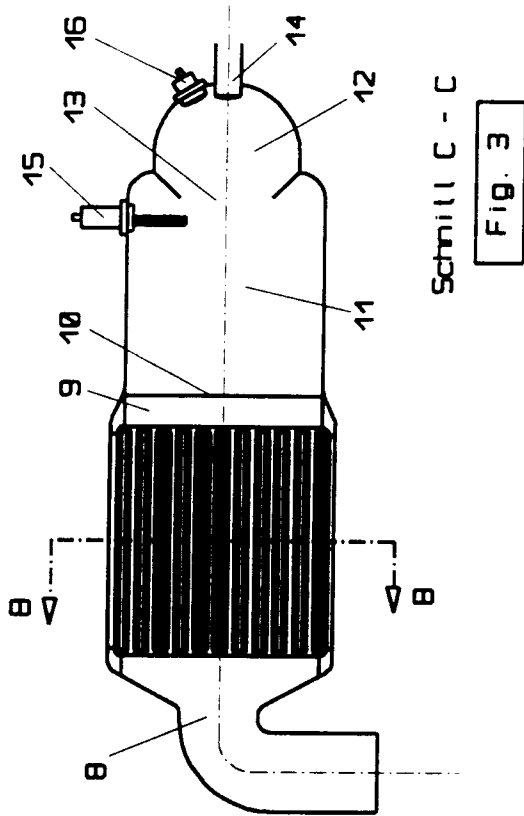
Die Brenner-Heizenergie wird nur auf einen Teilabgasstrom übertragen, nämlich den, der durch die Rückführkanäle 6 gelangt. Um das Abgasgemisch auf eine für die Einleitung der Regenerierung erforderliche Temperatur zu erwärmen, ist daher nur ein entsprechend geringer Energieeinsatz erforderlich. Nach Beginn der Regenerierung auf der Heißgaskammer-Seite durchläuft die Regenerierungszone den gesamten Partikelfilter 3, wobei zunehmend das Abgas bereits in den Einströmkanälen 2 erhitzt und die bei der Verbrennung der Rußpartikel freiwerdende Wärme zur Aufheizung des restlichen Filterkörpers genutzt wird. Andererseits kann der Anteil des rückgeführten Abgasstromes so gewählt werden, daß eine Überschreitung der zulässigen Höchsttemperatur vermieden werden kann.

Durch die Anordnung des Brennersystems im Bereich des gefilterten Abgasstromes (stromab der Filterwand) ist die Gefahr unzulässiger Rußablagerungen am Austritt der Zerstäuberdüse, an der Zündkerze und dem Flammenwächter erheblich verringert.

Aus den vorgenannten Vorteilen resultiert eine wesentlich erhöhte Betriebssicherheit.

Patentansprüche

1. Abgasreinigungseinrichtung für Diesel-Brennkraftmaschinen, bestehend aus einer Filtereinrichtung zum Auffangen von Kohlenstoffpartikeln (Ruß) und aus einer Brennereinrichtung zum Abbrennen der am Filter abgelagerten Partikel, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennereinrichtung stromab der Filtereinrichtung angeordnet ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennereinrichtung in einem vom Abgas nicht durchströmten Heizdom angeordnet ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizdom eine Brenner-Mischkammer (12), eine Brennkammer (11) und eine Heißgaskammer (9) aufweist, wobei die Mischkammer (12) über eine Öffnung (13) mit der Brennkammer (11) verbunden ist und die Brennkammer (11) und die Heißgaskammer (9) gegeneinander durch eine Prallscheibe (10) abgegrenzt sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtereinrichtung Rückführkanäle (6) aufweist, über die eine Teilmenge der gereinigten Abgase in die Heißgaskammer (9) geleitet wird.
5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Prallscheibe (10) als Blech-, Rohrnetz- oder Drahtgeflechtkonstruktion ausgeführt ist, womit eine gute Vermischung der Brenner-Heißgase mit der rückgeführten Abgas-Teilmenge erfolgt.
6. Einrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennereinheit eine Luftpumpe aufweist, die als Strömungsmaschine ausgeführt ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 3329

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X Y	DE-A-38 08 075 (U. ROHS) * Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 46 * * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 34; Abbildungen 1,3-7 * ---	1,2 3	F01N3/02
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 440 (M-1310)14. September 1992 & JP-A-04 153 516 (TONEN CORP.) 27. Mai 1992 * Zusammenfassung * ---	3	
X A	EP-A-0 100 547 (HITACHI LTD.) * das ganze Dokument * ---	1,2,6 3	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 186 (M-320)(1623) 25. August 1984 & JP-A-59 077 022 (MITSUBISHI) 2. Mai 1984 * Zusammenfassung * -----	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			F01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 7. Dezember 1993	Prüfer Hakhverdi, 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			