



12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92105524.0**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F01N 3/02, F01L 13/06,  
F02D 9/06**

22 Anmeldetag: **31.03.92**

30 Priorität: **07.05.91 DE 4114829**

71 Anmelder: **MERCEDES-BENZ AG**  
**Mercedesstrasse 136**  
**W-7000 Stuttgart 60(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.11.92 Patentblatt 92/46**

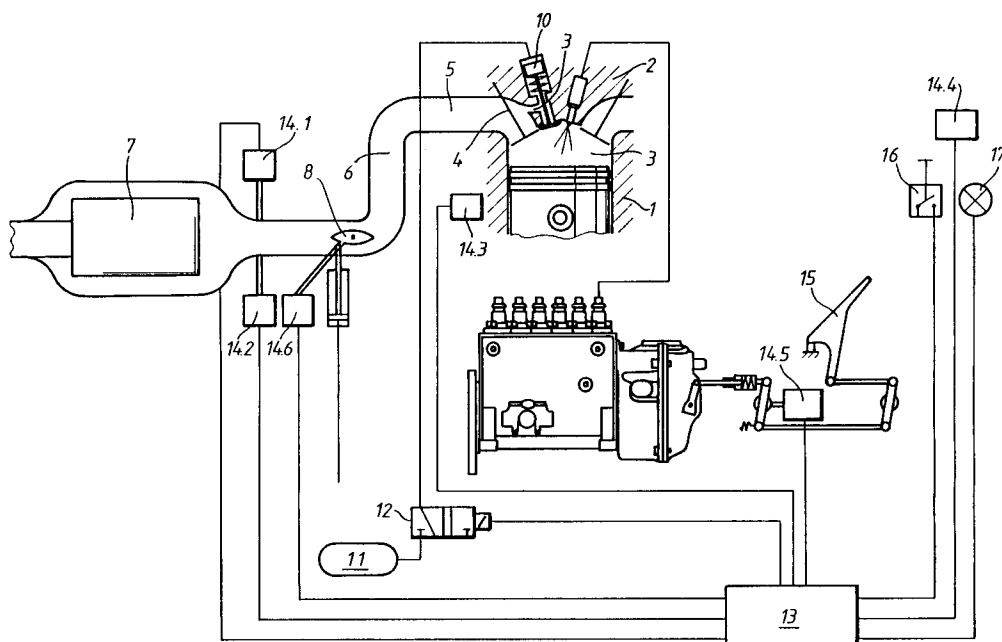
72 Erfinder: **Ahmann, Klaus-Peter, Dipl.-Ing.**  
**Beinstener Strasse 34**  
**W-7053 Kernen i.R.(DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI SE**

### 54 Vorrichtung zur Steuerung eines Bypassventiles.

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Regeneration eines Rußabbrennfilters (7) in einer Abgasleitung (6) eines Dieselmotors mittels eines zumindest teilweise in dem Brennraum (3) mindestens eines Zylinders (1) entflammten Kraftstoff-Luft-Gemisches, das von dem Brennraum (3) aus durch einen Gaskanal im Zylinderkopf (2) mittels eines Bypassventiles (10) gesteuert in die Abgasleitung (6) stromauf des Rußabbrennfilters (7) führbar ist. Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfache und kosten-

günstige derartige Vorrichtung zu schaffen, die für eine zuverlässige Zündung eines relativ motorfern angeordneten Rußabbrennfilter (7) geeignet ist. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Bypassventil (10) durch den Fahrer zur Erhöhung der Motorbremsleistung schaltbar ist und von einem Steuergerät (13) aus in Abhängigkeit von den die Regenerationsphase beschreibenden Parameter in eine geöffnete Stellung steuerbar ist.



EP 0 512 246 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Steuerung eines Bypassventiles gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Aus der US-PS 4,380,149 ist ein Dieselmotor mit einem Bypasskanal zwischen einem Brennraum und der Abgasanlage bekannt, wobei der Bypasskanal durch ein Magnetventil auf- und zusteuerbar ist und wobei die Ansteuerung in Abhängigkeit von Betriebsparametern erfolgt. Dieser Bypasskanal, der durch eine Durchgangsbohrung zwischen Vorkammer und Auspuffkrümmer gebildet ist, lässt nach Öffnung des Magnetventiles entzündetes Kraftstoff-Luft-Gemisch mit hoher Geschwindigkeit direkt in einen im Auspuffkrümmer angeordneten Rußfilter strömen und entzündet damit die im Rußfilter angesammelten Rußpartikel. Nachteilig ist es jedoch, daß die beschriebene Vorrichtung nur zur Zündung eines Rußfilters verwendet werden kann, der unmittelbar im direkten Wirkungsbereich der aus dem Bypasskanal austretenden Flamme, also direkt im Auspuffkrümmer liegt. Nachteilig ist es ebenfalls, daß für den Betrieb der Vorrichtung ein aufwendiges, exakt mit der Taktfrequenz des Motors jeweils im Moment des Einspritzens kurzzeitig aufzusteuern des Magnetventil sowie eine Einrichtung zur entsprechenden Ansteuerung des Magnetventiles erforderlich ist.

Im weiteren ist es aus der DE-PS 34 28 626 bekannt, bei Dieselmotoren, die eine Drosselklappe in der Auspuffleitung als Motorbremseinrichtung aufweisen, zur weiteren Erhöhung der Motorbremsleistung zusätzliche Bypassleitungen zwischen Brennraum und Abgasleitung anzuordnen, die jeweils mittels eines Konstantdrosselventiles auf- und zugesteuert werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine gattungsgemäße Vorrichtung einfach und kostengünstig derart auszubilden, daß das Bypassventil neben einer Steuerung zur Einleitung der Regeneration des Rußabbrennfilters außerdem als Motorbremsventil für den Motorbremsbetrieb verwendet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Merkmale der Unteransprüche kennzeichnen vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht es, mit einer relativ einfachen und kostengünstigen Vorrichtung das Bypassventil einerseits von Betriebsparametern abhängig zur Regeneration des Rußabbrennfilters und andererseits zur Steuerung der Motorbremsleistung zu verwenden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigt einen Zylinder 1 mit einem Zylinderkopf 2 eines in einem Kraftfahrzeug eingebauten 4-

Takt Dieselmotors mit Direkteinspritzung, wobei die erfindungsgemäße Lösung an Dieselmotoren mit anderen Einspritzverfahren gleichermaßen einsetzbar ist. Zur Ableitung der Abgase aus dem Zylinder 1 schließt sich an den Brennraum 3 des Zylinderkopfes 2 ein durch ein Auslaßventil 4 gesteuerter Auslaßkanal 5 an, der über eine Abgasleitung 6 mit einem Rußabbrennfilter 7 verbunden ist. In der Abgasleitung 6 ist weiterhin eine mechanisch oder über Zusatzeinrichtungen zu betätigende Drosselklappe 8 angeordnet. Zusätzlich zum Auslaßkanal 5 ist im Zylinderkopf 2 ein Gaskanal 9 abgeführt, der in den Auslaßkanal 5 bzw. die Abgasleitung 6 mündet. Dieser Gaskanal 9 ist durch ein Bypassventil 10 auf- bzw. zusteuerbar, wobei das Bypassventil 10 in Verbindung mit einem Druckspeicher 11 und einem Steuerschieber 12, der über ein elektronisches Steuergerät 13 angesteuert ist, pneumatisch schaltbar ist. An dem elektronischen Steuergerät 13 sind Sensoren 14 zum Erfassen und Verarbeiten der für die Regenerationsphase bzw. für das Abbrennen des Rußabbrennfilters 7 sowie für die Erhöhung der Motorbremsleistung erforderlichen Parameter angeschlossen. Dazu können z.B.

- ein Drucksensor 14.1 zur Erfassung des Abgasgegendruckes stromauf des Rußabbrennfilters 7,
- ein Temperatursensor 14.2 zur Erfassung der Abgastemperatur vorzugsweise am Eingang des Rußabbrennfilters 7,
- ein Temperatursensor 14.3 zur Erfassung der Motortemperatur,
- ein Sensor 14.4 zur Erfassung der Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeuges,
- ein Sensor 14.5 zur Erfassung der Stellung des Fahrpedales 15,
- ein Sensor 14.6 zur Erfassung der Stellung der Drosselklappe 8 gehören.

Durch diese Sensoren 14 werden alle für die Schaltung des Bypassventiles 10 relevanten Parameter erfaßt und durch das Steuergerät 13 verarbeitet sowie in Steuersignale an den Steuerschieber 12 und in Signale an den Fahrer umgesetzt.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist folgende:

-Motorbremsbetrieb:

Ist die Drosselklappe 8 geschlossen, wird durch den ansteigenden Abgasgegendruck eine erhöhte Motorbremsleistung erreicht, wobei die Drosselklappe 8 nur bei Schiebetrieb des Dieselmotors d.h. bei Nullstellung des Fahrpedales 15 durch den Fahrer schließbar ist. Darüber hinausgehend kann mittels eines ebenfalls manuell über einen Schalter 16 an das Steuergerät 13 auslösbaren Steuerbefehl zusätzlich das Bypassventil 10 geöffnet werden, wodurch sich der Abgasgegendruck

stromauf der Drosselklappe 8 und damit die Motorbremsleistung weiter wesentlich erhöht. Ein Öffnen des Bypassventiles 10 im Schiebebetrieb bei geöffneter Drosselklappe 8 wird durch das Steuergerät 13 verhindert.

-Regenerierung des Rußabbrennfilters 7:

Sind die zur Regeneration des Rußabbrennfilters 7 erforderlichen Parameter, wie ein entsprechend hoher Beladungsgrad mit Rußpartikeln, eine Mindesttemperatur der Auspuffgase und ein eine Mindesteinspritzmenge erfordernder Lastbetrieb des Dieselmotors erfüllt, wird dieser Zustand mittels einer Signallampe 17 an den Fahrer übermittelt, der nun manuell durch Betätigung des Schalters 16 über das Steuergerät 13 das Bypassventil 10 öffnen kann.

Der Fahrer hat also die Möglichkeit nach Erkennen des Signals über eine einzuleitende Regeneration die Zündung sofort einzuleiten oder solange zu verzögern, bis eine für die Verbrennung der Rußpartikel günstige Situation z.B. außerhalb von bewohnten Gebieten gegeben ist. Es ist gleichermaßen möglich, die Zündung vom Erreichen oder Überschreiten einer vorgegebenen, innerhalb von Ortschaften unzulässigen Fahrzeuggeschwindigkeit abhängig zu machen, um weitestgehend auszuschließen, daß der Beginn der Regeneration in bewohnten Gebieten stattfindet.

Die Schaltstellung mit geöffneten Bypassventil 10 und geöffneter Drosselklappe 8 führt bei Einhaltung der genannten Parameter zum Zünden des Rußabbrennfilters 7, indem das zumindest teilweise in dem Brennraum 3 des Zylinderkopfes 2 entflammte Kraftstoff-Luft-Gemisch, das von dem Brennraum 3 aus durch das offene Bypassventil 10 und durch den Gaskanal 9 in die Abgasleitung 6 und weiter in den Rußabbrennfilter 7 strömt, zu einer die Entzündungstemperatur der Rußpartikel übersteigenden Temperatur führt. Dabei bleibt das Bypassventil 10 über mehrere Arbeitstakte solange geöffnet, bis das Rußabbrennfilter 7 mit Sicherheit gezündet ist. Bei Nichteinhaltung der für eine Zündung erforderlichen Parameter wird durch das Steuergerät 13 die manuell über den Schalter 16 einzuleitende Zündung durch Nichtöffnen des Bypassventiles 9 blockiert.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist vorzugsweise so installiert und geschaltet, daß an jedem Zylinder eines mehrzylindrischen Dieselmotors ein Gaskanal 9 mit einem Bypassventil 10 für eine optimale Erhöhung der Motorbremsleistung installiert ist, wobei gegebenenfalls aber nur ein Teil der Gesamtzahl der Gaskanäle 9 für die Einleitung der Regeneration des Rußabbrennfilters 7 freigegeben wird.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung mindestens eines Bypassventiles in einem Dieselmotor zum Antrieb eines Fahrzeuges, wobei das Bypassventil in einem Gaskanal im Zylinderkopf des Dieselmotors zwischen einem Brennraum mindestens eines Zylinders und einer Abgasleitung stromauf eines Rußabbrennfilters angeordnet ist und von dem aus in Abhängigkeit von Betriebsparametern des Dieselmotors ein im Brennraum entflammtes Kraftstoff-Luft-Gemisch zur Regeneration des Rußfilters in die Abgasleitung einströmbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß an jedem Zylinderkopf (2) des Dieselmotors jeweils ein Bypassventil (10) angeordnet ist und daß die Bypassventile (10) zusätzlich zur Erhöhung der Motorbremsleistung steuerbar sind, wobei zur Erhöhung der Motorbremsleistung sämtliche Bypassventile (10) vom Fahrer aus in eine geöffnete Stellung gesteuert werden und für die Regeneration des Rußabbrennfilters (7) nur ein Teil der Bypassventile (10) von einem Steuergerät (13) aus in Abhängigkeit von die Regenerationsphasen des Rußabbrennfilters (7) beschreibenden Parametern in eine geöffnete Stellung gesteuert werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Abgasleitung (6) eine zur Erhöhung der Motorbremsleistung schließbare Drosselklappe (8) angeordnet ist und daß das Bypassventil (10) für eine weitere Erhöhung der Motorbremsleistung bei geschlossener Drosselklappe (8) und bei Nullaststellung des Fahrpedales (15) in eine geöffnete Stellung steuerbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bypassventil (10) zur Einleitung der Regeneration des Rußabbrennfilters (7) bei Erreichen aller für die Einleitung der Regeneration des Rußabbrennfilters (7) erforderlichen Parameter in eine geöffnete Stellung steuerbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die für die Einleitung der Regeneration des Rußabbrennfilters (7) erforderlichen Parameter mittels entsprechender Sensoren (14) durch das Steuergerät (13) erfassbar und verarbeitbar sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß eine manuelle Ansteuerung des Bypaßventiles (10) in eine geöffnete Stellung bei Nichteinhaltung der erforderlichen Parameter durch das Steuergerät (13) gesperrt ist.

5

10

15

20

25

30

35

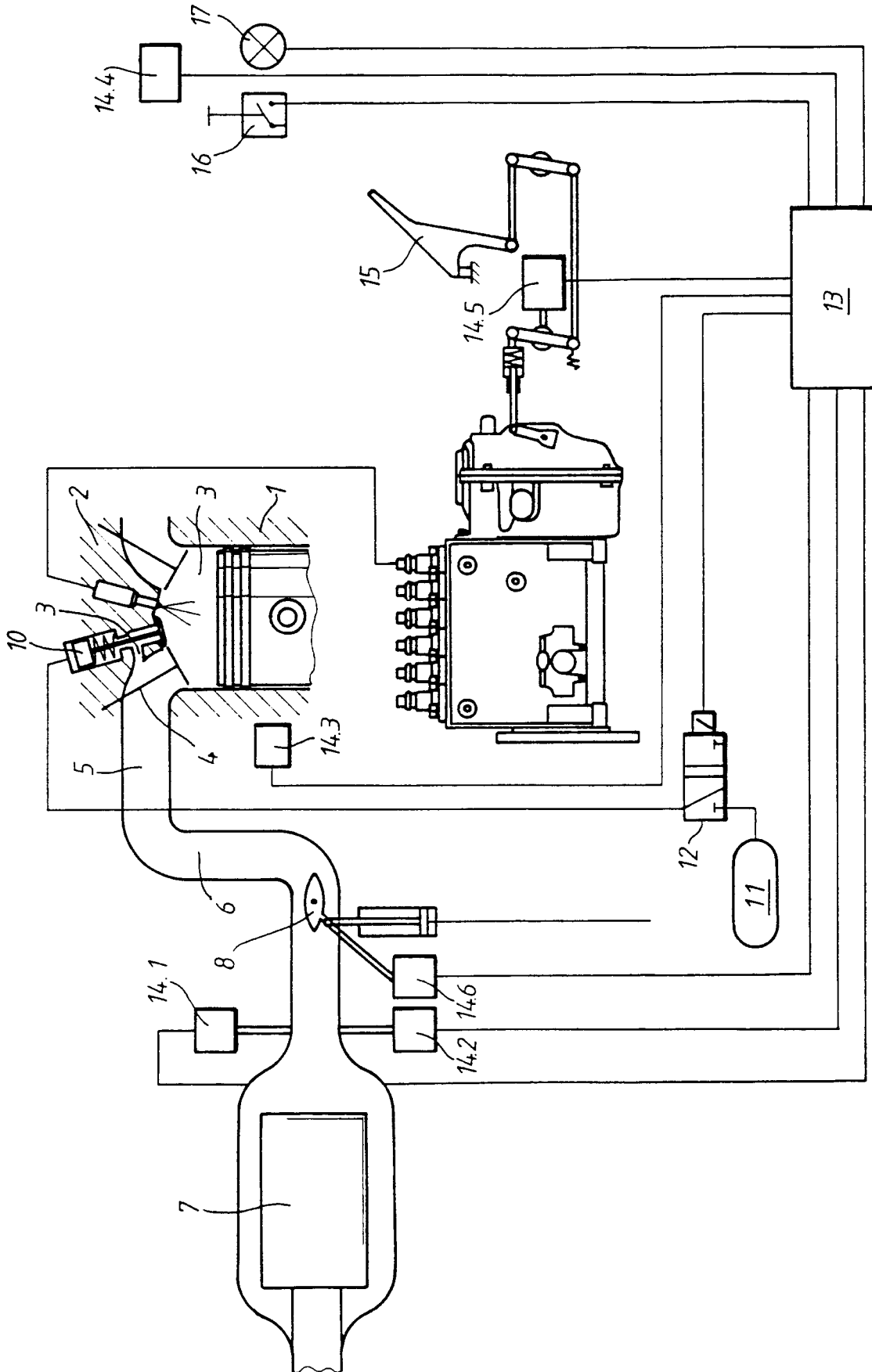
40

45

50

55

4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A, D	US-A-4 380 149 (LUDECKE) * Spalte 2, Zeile 3 - Spalte 4, Zeile 26; Abbildung *	1, 3, 4	F01N3/02 F01L13/06 F02D9/06
A, D	DE-A-3 428 626 (DAIMLER-BENZ AG) * Seite 7, Zeile 12 - Zeile 28; Abbildungen 1,3 *	1, 2	
A	DE-A-3 408 057 (DAIMLER-BENZ AG) * Seite 4, Zeile 10 - Seite 6, Zeile 35; Abbildung *	1, 2, 4	
A	EP-A-0 424 092 (CLAYTON DEWANDRE COMPANY LIMITED )		
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)</b>
			F01L F02D F01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29 JULI 1992	Prüfer FRIDEN C. M.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> 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 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	