

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 515 814 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92106322.8**

(51) Int. Cl.⁵: **F01N 3/20**, F01L 1/26,
F01L 13/00

(22) Anmeldetag: **11.04.92**

(30) Priorität: **31.05.91 DE 4117874**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.12.92 Patentblatt 92/49

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

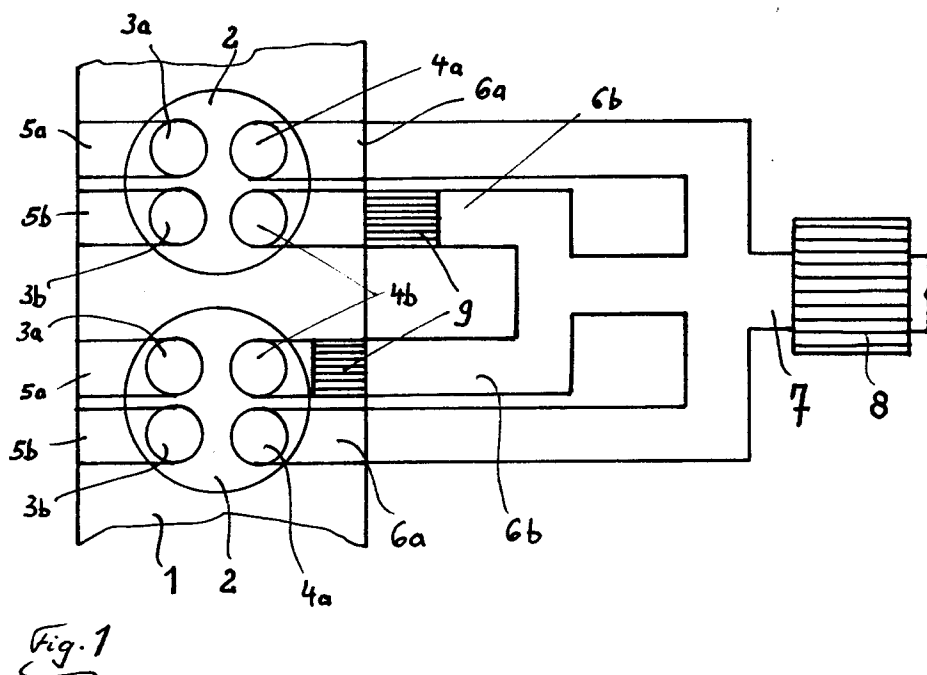
(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
Patentabteilung AJ-3 Postfach 40 02 40
Petuelring 130
W-8000 München 40(DE)**

(72) Erfinder: **Wacker, Hans Dieter
Euckenstrasse 42
W-8000 München 70(DE)**

(54) **Brennkraftmaschine mit einer Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung.**

(57) Eine Brennkraftmaschine besitzt je Zylinder zu-
mindest zwei Auslaßventile (4a,4b), die jeweils zu-
bzw. abschaltbar sind. Stromab eines der beiden
Auslaßventile (4b) ist ein Start-Katalysator (9) vorge-
sehen. In der Warmlaufphase der Brennkraftmaschi-
ne wird lediglich dieses den Startkatalysator (9) be-
aufschlagende Auslaßventil (4b) betätigt, bei voll-

ständig erwärmter Brennkraftmaschine hingegen ge-
langt das Abgas lediglich über das bzw. die andere-
(n) Auslaßventil(e) (4a) zu einem Haupt-Katalysator
(8). Dies ermöglicht ein schnelles Ansprechen der
Katalysatoren nach einem Kaltstart der Brennkraft-
maschine, andererseits wird eine Überhitzung der
Katalysatoren vermieden.



EP 0 515 814 A1

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einer stromab eines Brennraum-Auslaßventiles vorgesehenen zuschaltbaren Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung. Gezeigt ist eine derartige Abgasanlage beispielsweise in der EP 0 417 412 A2. Dort ist die zuschaltbare Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung als sog. Startkatalysator ausgebildet, der sich möglichst nahe am Zylinderkopf der Brennkraftmaschine befindet. Hierdurch kann bereits in der Warmlaufphase der Brennkraftmaschine eine erfolgreiche Abgasnachbehandlung erfolgen, da der Startkatalysator seine für eine erfolgreiche Konvertierung schädlicher Abgasbestandteile erforderliche Betriebstemperatur binnen kurzer Zeit erreicht. Im stationären Dauerbetrieb der Brennkraftmaschine hingegen gilt es, den Startkatalysator vor allzu hohen Temperatureinwirkungen durch die heißen Brennkraftmaschinen-Abgase zu schützen, so daß dann diese Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung abgeschaltet wird.

Bei der in der oben genannten Schrift gezeigten Abgasanlage erfolgt das Zuschalten bzw. Abschalten der Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung durch öffnen bzw. Schließen eines Bypass-Kanals. Diese Lösung erfordert eine aufwendige, außerhalb der Brennkraftmaschine liegende und daher störanfällige Betätigungsvorrichtung.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine demgegenüber betriebssicherere Möglichkeit zum Zuschalten bzw. Abschalten einer Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung aufzuzeigen. Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß neben zumindest einem die zuschaltbare Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung nicht beaufschlagenden Haupt-Auslaßventil der Brennkraftmaschine ein der Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung zugeordnetes zu- oder abschaltbares Brennraum-Auslaßventil vorgesehen ist. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung beschreiben die Unteransprüche.

Der Brennraum der Brennkraftmaschine weist somit zumindest ein Haupt-Auslaßventil auf, das in bekannter Weise insbesondere von einem Nocken betätigt wird und den Weg in einen Abgaskanal freigibt, der einen Bypass zur zuschaltbaren Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung, d. h. insbesondere zu einem Startkatalysator, bildet. Selbstverständlich kann analog der oben genannten Schrift in einer gewissen Entfernung von der Brennkraftmaschine ein stets von Abgasen beaufschlagter Haupt-Katalysator vorgesehen sein, zu dem auch der Abgaskanal des Haupt-Auslaßventiles führt. Neben dem Haupt-Auslaßventil ist der Brennraum der Brennkraftmaschine jedoch mit einem weiteren zu- oder abschaltbaren Auslaßventil versehen, dessen Abgaskanal in der zuschaltbaren Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung mündet und das wiederum von einem Nocken betätigt werden kann. Die zuschaltbare Abgas-Nachbehandlungs-

vorrichtung kann dabei ihrerseits analog der oben genannten Schrift wieder mit dem Haupt-Katalysator verbunden sein.

Bevorzugt werden sowohl das bzw. die Haupt-Auslaßventil(e) als auch das zuschaltbare Auslaßventil unter Zwischenschaltung geeigneter bzw. bekannter Betätigungselemente von einem rotierenden Nocken betätigt. Dabei ist es möglich, das Betätigungselement des zuschaltbaren Auslaßventiles bedarfsweise an das stets betriebene Betätigungselement des Haupt-Auslaßventiles anzukoppeln. Es ist jedoch auch möglich, entweder das Haupt-Auslaßventil oder das der zuschaltbaren Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung zugeordnete Auslaßventil zu betätigen. Das Zu- bzw. Abschalten der Auslaßventile kann dabei mittels geeigneter, bekannter schaltbarer Betätigungselemente, so beispielsweise mit verstellbaren Hebeln erfolgen. Bevorzugt erfolgt das Zuschalten des einen Auslaßventiles sowie das Abschalten des anderen Auslaßventiles durch Betätigung eines gemeinsamen Steuerhebels. Daneben ist die Erfindung in besonders einfacher Weise jedoch auch mit hydraulisch oder elektromagnetisch betätigten Ventilen realisierbar.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels erläutert. Fig. 1 zeigt eine Prinzipskizze, Fig. 2 eine beispielhafte Betätigungsvorrichtung für die Auslaßventile.

Im Zylinderkopf 1 einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine sind Brennräume 2 vorgesehen, die Einlaßventile 3a, 3b sowie Auslaßventile 4a, 4b aufweisen. Über den Einlaßventilen 3a, 3b vorgelagerte Einlaßkanäle 5a, 5b gelangt bei geöffneten Einlaßventilen Frischgas in den Brennraum 2, das nach erfolgter Verbrennung bei geöffneten Auslaßventilen 4a, 4b über die Auslaßkanäle 6a, 6b in die Umgebung abgeführt wird.

Die Auslaßkanäle 6a setzen sich in Auslaßleitungen fort, die zu einer Abgasleitung 7 zusammengeführt sind. In dieser Abgasleitung 7 ist ein Haupt-Katalysator 8 vorgesehen. Stromauf dieses Haupt-Katalysators 8 münden in die Abgasleitung 7 die die Fortsetzung der Auslaßkanäle 6b bildenden Auslaßleitungen. In diesen Auslaßkanälen 6b bzw. in den sich daran anschließenden Auslaßleitungen ist jeweils eine zuschaltbare Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung 9 in Form eines Start-Katalysators vorgesehen.

Die zur Abgasnachbehandlung vorgesehenen Katalysatoren benötigen für eine erfolgreiche Schadstoffkonvertierung eine gewisse Betriebstemperatur. Diese Betriebstemperatur erreichen die Katalysatoren nach einem Kaltstart der Brennkraftmaschine umso schneller, je näher sie am Brennraum 2 angeordnet sind. Bei vollständig erwärmter Brennkraftmaschine hingegen dürfen die Abgaskatalysatoren nur mit zumindest geringfügig abge-

kühltem Abgas beaufschlagt werden, um Überhitzungsschäden zu vermeiden.

Unter Berücksichtigung dieser Anforderungen sind die Auslaßventile 4b, stromab derer die Startkatalysatoren 9 vorgesehen sind, zu- bzw. abschaltbar. In der Brennkraftmaschinen-Warmlaufphase werden diese schaltbaren Auslaßventile 4b somit wie bekannt geöffnet, so daß in den zuschaltbaren Abgas-Nachbehandlungsvorrichtungen 9 kurzfristig eine erfolgreiche Schadstoffkonvertierung erfolgen kann. Bei Dauerbetrieb der betriebswarmen Brennkraftmaschine hingegen bleiben diese schaltbaren Auslaßventile 4b geschlossen, so daß das Abgas dann lediglich über den bereits gegen Ende der Warmlaufphase erwärmten Haupt-Katalysator 8 geführt wird. Solange das schaltbare Auslaßventil 4b in Betrieb ist, kann das Haupt-Auslaßventil 4a außer Betrieb gesetzt sein; dann werden die Abgase vollständig über die zuschaltbare Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung 9 geführt. Alternativ ist es jedoch auch möglich, das Haupt-Auslaßventil 4a auch während der Brennkraftmaschinen-Warmlaufphase zu betreiben, so daß dann lediglich ein Teil des Abgasstromes durch die Start-Katalysatoren gelangt.

Wie ersichtlich, ist es aufgrund der Zu- bzw. Abschaltung der Start-Katalysatoren 9 mit Hilfe der schaltbaren Auslaßventile 4b möglich, diese zuschaltbaren Abgas-Nachbehandlungsvorrichtungen 9 äußerst nahe am Brennraum 2 anzuordnen. Hierbei bietet sich nicht nur eine direkt am Zylinderkopf 1 angrenzende Anordnung an, sondern es ist darüber hinaus sogar möglich, den Start-Katalysator 9 direkt im Zylinderkopf 1 vorzusehen. Dies ist einer schnellen Erwärmung der zuschaltbaren Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung 9 besonders förderlich.

Ein Ausführungsbeispiel für die Zu- bzw. Abschaltung der Auslaßventile 4a, 4b zeigt Fig. 2. Betätigt werden diese geringfügig versetzt hintereinander angeordneten Auslaßventile 4a, 4b von zwei Nocken 10a, 10b einer Nockenwelle, die über Schlepphebel 11a, 11b auf Tassenstößel 12a, 12b einwirken, die auf den Schäften der Auslaßventile 4a, 4b aufliegen. An den beiden Schlepphebeln 11a, 11b greift ein um die Achse 13 verschwenkbarer Steuerhebel 14 an. Die Schlepphebel 11a, 11b sind mit ihrer den Nocken 10a, 10b zugewandten Fläche so geformt, daß in der gezeigten Position des Steuerhebels 14 lediglich der vorne liegende Schlepphebel 11a in der Lage ist, den Hub des Nockens 10a auf das Auslaßventil 4a zu übertragen. Wird hingegen der Steuerhebel 14 entsprechend der Pfeilrichtung um einen definierten Winkel verschwenkt, so kann lediglich der hinten liegende Schlepphebel 11b den Hubverlauf des Nockens 10b auf den Tassenstößel 12b und somit auf das Auslaßventil 4b übertragen. In gewünschter

Weise ist es somit möglich, entweder das Haupt-Auslaßventil 4a oder das schaltbare Auslaßventil 4b zu betätigen. Dabei sind jedoch auch andere Gestaltungen, Anordnungen oder Schaltprinzipien möglich, die unter den Inhalt der Patentansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit einer stromab eines Brennraum-Auslaßventiles vorgesehenen zu- oder abschaltbaren Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung (9),
dadurch gekennzeichnet, daß neben zumindest einem die zuschaltbare Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung (9) nicht beaufschlagenden Haupt-Auslaßventil (4a) ein der Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung (9) zugeordnetes zu- oder abschaltbares Auslaßventil (4b) vorgesehen ist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Betätigungselement für das zuschaltbare Auslaßventil (4b) an ein Betätigungselement des Haupt-Auslaßventiles (4a) ankoppelbar ist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das der Abgas-Nachbehandlungsvorrichtung (9) zugeordnete Auslaßventil (4b) und das Haupt-Auslaßventil (4a) von gemeinsam verstellbaren Hebeln (11a, 11b) betätigt werden.

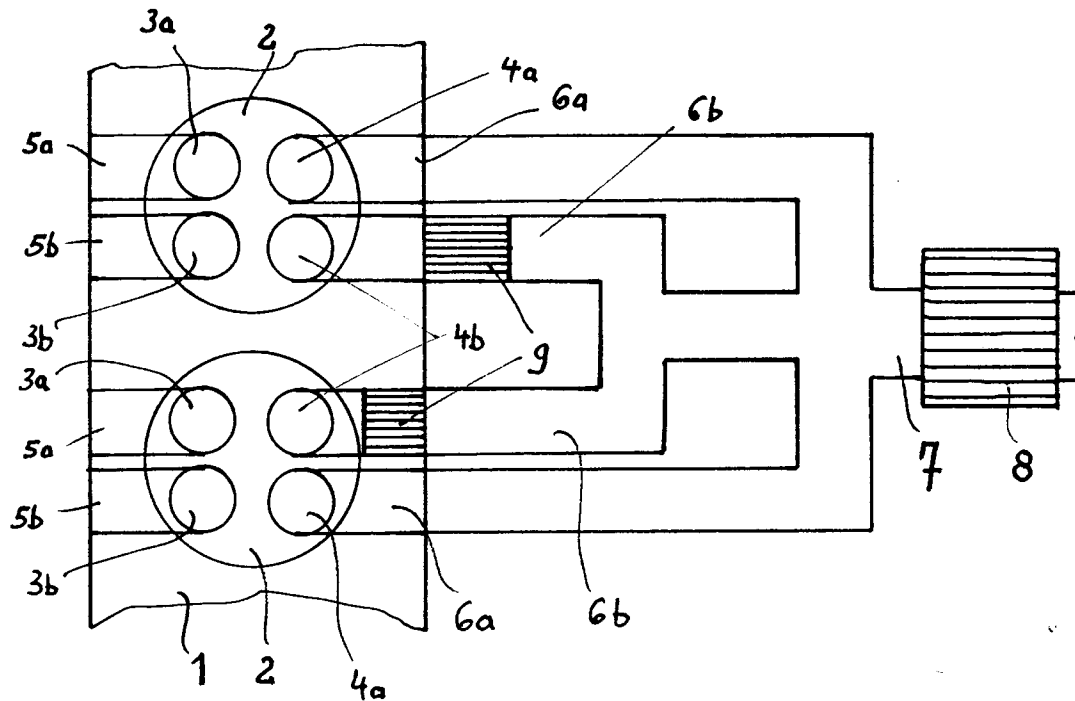


Fig. 1

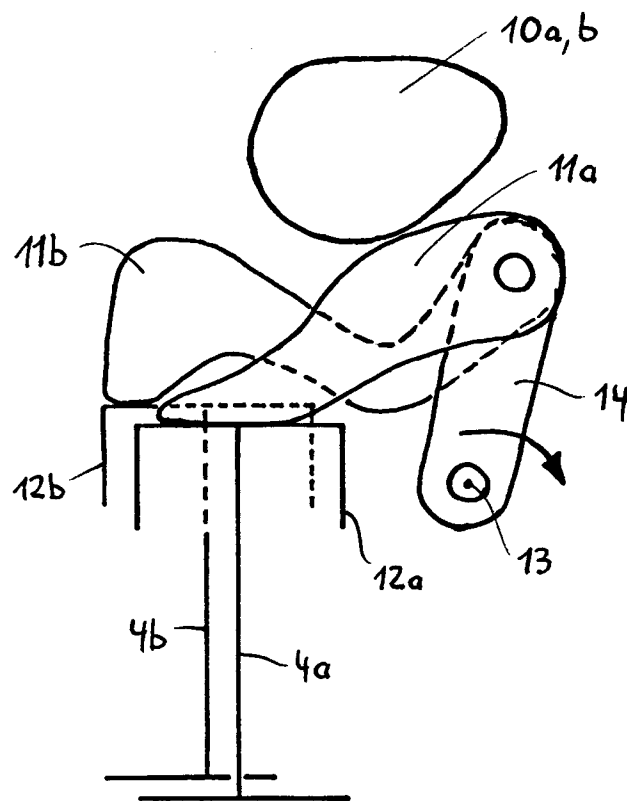


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 6322

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 168 (M-1107)26. April 1991 & JP-A-03 033 410 (MITSUBISHI) 13. Februar 1991	1	F01N3/20 F01L1/26 F01L13/00
Y	* Zusammenfassung * ---	2-3	
Y	FR-A-505 652 (BLACHE) * Seite 2, Zeile 32 - Zeile 71; Abbildungen * ---	2,3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 209 (M-407)(1932) 27. August 1985 & JP-A-60 069 222 (HONDA) 19. April 1985 * Zusammenfassung * -----	2,3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F01N F01L
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22 JULI 1992	Prüfer SIDERIS MARIOS
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			