

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 676 540 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95104425.4**

(51) Int. Cl.⁶: **F02M 25/07**

(22) Anmeldetag: **25.03.95**

(30) Priorität: **09.04.94 DE 4412280**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.10.95 Patentblatt 95/41

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

(71) Anmelder: **ADAM OPEL AG**

D-65423 Rüsselsheim (DE)

(72) Erfinder: **Grebe, Uwe Dieter, Dipl. Ing.**
Gutenbergstrasse 5
D-65468 Trebur (DE)

(74) Vertreter: **Bergerin, Ralf, Dipl.-Ing. et al**
ADAM OPEL AG,
Patentwesen/80-34
D-65423 Rüsselsheim (DE)

(54) **Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung.**

(57) Es handelt sich um eine Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung, wobei ein Auslaß (8) eines Abgasrückführkanales (6) im Bereich eines Steuerelementes (9) liegt und durch das Steuerelement (9)

sowohl ein von einem Haupteinlaßkanal (1) kommende als auch ein den Auslaß (8) des Abgasrückführkanales (6) passierender Gasvolumenstrom steuerbar ist.

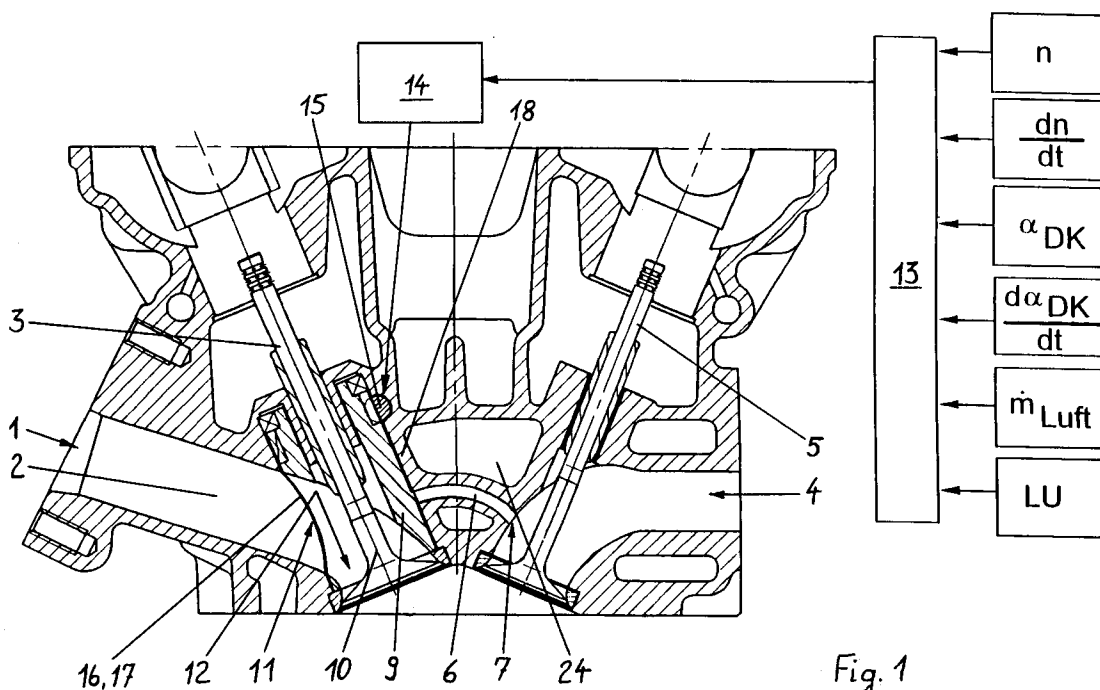


Fig. 1

EP 0 676 540 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennkraftmaschine, deren Gaszufuhr steuerbar ist. Sie weist die im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale auf.

Bekannt sind Brennkraftmaschinen dieser Art beispielsweise aus der DE-PS 38 28 742. Ein Haupteinlaßkanal zu jeder Brennkammer ist verzweigt in mehrere Einlaßkanalabschnitte und endet im Bereich mehrerer Einlaßventile. Es ist zumindest ein Auslaßventil zu einem Auslaßkanal vorhanden. Ein Abgasrückführkanal hat einen Einlaß im Auslaßkanal und einen Auslaß in einem Einlaßkanalabschnitt, der gesondert drosselbar ist. Durch die Drosselung des Gasstromes in dem Einlaßkanalabschnitt soll ein Totvolumen vor dem zugehörigen Einlaßventil und eine Gasschichtung in der Brennkammer erreicht werden. Das Abgas wird in das Totvolumen zwischen einem Steuerelement (Durchflußsteuerventil) und einem Einlaßventil geleitet. Dort vermischt es sich mit Kraftstoff-Frischgas. Insgesamt soll diese Bauweise das Beschleunigungsverhalten verbessern sowie den Kraftstoffverbrauch und Schadstoffbestandteile verringern. Zur Steuerung des zurückzuführenden Abgasstromes ist ein Abgasrückführventil vorgesehen. Für einen wunschgemäßen Gaseinlaß in die Brennkammer sind das Steuerelement für Frischgas sowie das Abgasrückführventil zu betätigen. Diese Bauelemente bilden auch in den geöffneten Kanälen Strömungswiderstände und unterliegen dem Verschleiß. Eine teilweise Öffnung des Steuerelementes (Durchflußsteuerventil) beeinflusst die Strömungs- und Druckverhältnisse im Einlaßkanalabschnitt stark. Die Druckverhältnisse im Bereich des Auslasses des Abgasrückführkanales sind damit nahezu undefiniert, was sich auf die zurückgeführte Abgasmenge auswirkt. Daher ist nur eine Öffnen- und eine Zu-Stellung des Steuerelementes vorgesehen und die Möglichkeiten der Steuerung der Gaszufuhr sind begrenzt.

Mit dem Problem der Abgas-Frischluf-Schichtung befaßt sich auch die DE-PS 30 11 580. Hier ist neben dem Abgasrückführventil noch ein Durchflußsteuerorgan in dem Abgasrückführkanal vorgesehen. Das Durchflußsteuerorgan arbeitet synchron zur Brennkraftmaschinendrehzahl und soll Abgas nur bei geschlossenem Einlaßventil in die Einlaßkanal leiten. Die Möglichkeiten der Variation der Ladungsschichtung sind stark begrenzt.

Die DE-OS 30 06 767 befaßt sich mit dem Problem der elektronischen Steuerung von Abgasrückführventilen. In Abhängigkeit von Betriebskennwerten der Brennkraftmaschine werden Abgasrückführdurchsatzwerte aus einer zweidimensionalen Tabelle in einem Speicher entnommen und als Steuergrößen verwendet.

In der DE-OS 43 08 805 ist ein sehr vorteilhaft gestaltetes Einlaßkanalsystem für eine Brennkraft-

maschine beschrieben. Gleiches gilt auch für die DE-OS 43 17 433. In beiden Fällen finden Walzendrehschieber zur Steuerung des Frischgasstromes zu zwei Einlaßventilen Anwendung. Die Verwendung von Walzendrehschiebern zur Drosselung des Gasstromes in einem Einlaßkanalabschnitt ist mit wesentlichen Vorteilen verbunden. Das Problem der Abgasrückführung wird in diesen Schriften jedoch nicht angesprochen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Gaszufuhr zu Brennräumen einer Brennkraftmaschine mit geringem Aufwand derart beeinflussbar zu machen, daß sowohl die Zufuhr von Frischgas als auch die Zufuhr von Abgas steuerbar ist und so positive Effekte bezüglich der Gasschichtung und der Gasverwirbelung im Brennraum sowie der Abgasemission erreichbar sind.

Zur Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich die Brennkraftmaschine durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale aus. Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen 2 bis 13.

Einem Brennraum der Brennkraftmaschine wird Gas über zwei Einlaßventile zugeführt, die sich am Ende von Einlaßkanalabschnitten oder zweier separater Einlaßkanäle befinden. Diese Kanalabschnitte können unterschiedlich geformt sein und stehen mit einem Haupteinlaßkanal in Verbindung, wie dies bekannt ist. Das Abgas wird durch zumindest ein Auslaßventil und einen Auslaßkanal abgeleitet.

Der Gasvolumenstrom in einem Einlaßkanalabschnitt ist durch ein Steuerelement drosselbar. Dadurch werden auch die Strömungsverhältnisse in der Brennkammer beeinflusst. Im Bereich des Steuerelementes endet ein Abgasrückführkanal. Sein Auslaß im drosselbaren Einlaßkanalabschnitt ist durch das genannte Steuerelement freigeb- bzw. verschließbar. Somit ist nur ein Steuerelement zur Drosselung des Frischgas- und des Abgasvolumenstromes erforderlich. Strömungswiderstände sind gering und es werden im Vergleich zu eingangs beschriebenen Lösungen Bauelemente eingespart. Zusätzlich ist es jetzt möglich, funktionelle Vorteile zu erreichen, in dem die Kombinations- und die Variationsmöglichkeiten erweitert werden. Da der Auslaß des Abgasrückführkanales in dem drosselbaren Einlaßkanalabschnitt angeordnet ist, ist bei geöffnetem Einlaßventil ein relativ hohes Druckgefälle zwischen dem Auslaßkanal und dem Auslaß des Abgasrückführkanales gegeben und die Abgasrückführung ist auch bei hohen Motorlasten möglich.

Als Steuerelement zur Drosselung sowohl des Frischgasals auch des rückgeführten Abgasvolumenstromes kommt vorzugsweise ein Walzendrehschieber in Betracht, aber auch Drosselklappen sind in abgeänderter Form einsetzbar.

Die Abgasrückführkanäle verlaufen im Zylinderkopf der Brennkraftmaschine. Dort kann eine Kühlung mit geringem Aufwand erfolgen, wobei dies auch gesteuert vorgenommen werden kann. Aufgrund der hohen Temperaturen des Abgases ist es ratsam, das Steuerelement aus temperaturbeständigem Metall- bzw. Keramikwerkstoff zu fertigen.

Die detaillierte Beschreibung der Erfindung erfolgt anhand von Ausführungsbeispielen. In den zugehörigen Zeichnungen zeigt:

- Fig. 1: einen Gaswechselbereich eines Zylinderkopfes einer Brennkraftmaschine in geschnittener Darstellungsweise;
 Fig. 2: einen Ausschnitt aus Fig. 1 in vergrößertem Maßstab;
 Fig. 3: eine schematische Darstellung einer Position des Walzendrehschiebers zur Verdeutlichung seiner Funktionsweise;
 Fig. 4: ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung bei schematischer Darstellung eines Ausschnittes eines Zylinderkopfes.

Die Figuren 1 und 2 zeigen ausschnittsweise einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine, welche eine oder mehrere Brennkammern aufweisen kann. Ein Haupteinlaßkanal 1 für die Zuführung von Frischgas zur Brennkammer ist in zwei Einlaßkanalabschnitte unterteilt, wobei nur ein Einlaßkanalabschnitt 2 gezeigt ist. Beide Einlaßkanalabschnitte 2 enden im Bereich jeweils eines Einlaßventilsitzes. Einlaßventile 3 öffnen oder verschließen die Brennkammer wie dies bekannt ist. Ein Auslaßkanal 4 wird durch zumindest ein Auslaßventil 5 gesteuert geöffnet oder verschlossen. Im Zylinderkopf ist ein Abgasrückführkanal 6 vorgesehen, der einen Einlaß 7 im Auslaßkanal 4 und einen Auslaß 8 (nur in Fig. 3 verdeutlicht) im Einlaßkanalabschnitt 2 hat. Somit kann Abgas in den Einlaßkanalabschnitt 2 zurückgeführt werden.

Ein Walzendrehschieber 9 ist derart im Zylinderkopf gelagert, daß eine Zylinderachse 10 etwa coaxial zu dem Einlaßventil 3 gelegen ist. Die Umfangswandung des Walzendrehschiebers 9 schneidet den Einlaßkanalabschnitt 2, wobei aber ein radiales Fenster 11 im Walzendrehschieber 9 vorgesehen ist, durch die zugeführtes Frischgas hindurchtreten kann. Im Bereich des Einlaßventilsitzes hat der Walzendrehschieber 9 eine axiale Öffnung 12.

Der Walzendrehschieber 9 ist um seine Zylinderachse 10 gesteuert verdrehbar. Dazu sind eine Steuervorrichtung 13 und eine Stellvorrichtung 14 vorgesehen. Die Steuervorrichtung 13 wird vorzugsweise von einem Mikrorechner gebildet, dem Betriebskennwerte der Brennkraftmaschine bzw. eines Kraftfahrzeugs als Eingangsgrößen zugeführt

werden. Diese Betriebskennwerte können beispielsweise die Motordrehzahl n , die zeitliche Änderung der Motordrehzahl dn/dt , die Drosselklappenstellung α_{DK} , die zeitliche Änderung des Drosselklappenwinkels $d\alpha_{DK}/dt$, der Luftmassenstrom $\dot{m}_{Luft}$ oder auch ein Kennwert für die Laufunruhe LU des Motors sein. Die Kennwerte werden in der Steuervorrichtung 13 sinnvoll verarbeitet und eine Steuergröße wird ständig aktualisiert und an die Stellvorrichtung 14 weitergeleitet. Im Ausführungsbeispiel treibt ein Stellmotor eine Zahnstange 15 translatorisch an, wobei die Zahnstange 15 in Antriebsverbindung mit zumindest dem gezeigten Walzendrehschieber 9 steht. Eine Translation der Zahnstange 15 bewirkt damit das Verdrehen des Walzendrehschiebers 9 um seine Zylinderachse 10. Somit ändert sich auch die Position des Fensters 11 im Einlaßkanalabschnitt 2 und relativ zum Auslaß 8 des Abgasrückführkanales 6. Der Walzendrehschieber 9 kann als Steuerelement 9 für den durch den Einlaßkanalabschnitt 2 strömenden Frischgasvolumenstrom als auch für den Abgasvolumenstrom dienen. Je nach Ausgestaltung des Fensters 11 und Position des Walzendrehschiebers 9 werden der Einlaßkanalabschnitt 2 und der Auslaß 8 des Abgasrückführkanales 6 ganz oder teilweise geöffnet bzw. verschlossen. Von Rändern des Fensters 11 werden Steuerkanten 16, 17 gebildet. Die Winkelposition der Steuerkanten 16, 17 (ausgehend von der Zylinderachse 10) ist ausschlaggebend für die Drosselwirkung des Walzendrehschiebers 9. Neben Zwischenstellungen sind folgenden Positionen einstellbar:

- Einlaßkanalabschnitt 2 zum Einlaßventil 3 hin ganz auf, Auslaß 8 des Abgasrückführkanales 6 zu;
- Einlaßkanalabschnitt 2 ganz auf, Auslaß 8 ganz auf;
- Einlaßkanalabschnitt 2 zu, Auslaß 8 ganz auf;
- Einlaßkanalabschnitt 2 zu, Auslaß 8 zu.

Das Fenster 11 des Walzendrehschiebers 9 kann also ganz oder teilweise von Wandungen 18 des Zylinderkopfes abgedeckt und damit abgedichtet werden. Wie dies bereits bekannt ist, kann so der Frischgasstrom im Einlaßkanalabschnitt 2 (Nebeneinlaßkanal) gedrosselt werden. Zusätzlich ist es jetzt möglich, durch ein und denselben Walzendrehschieber 9 auch den rückzuführenden Abgasstrom zu drosseln. Das zugrundeliegende Wirkprinzip ist in Fig. 3 schematisch verdeutlicht.

Das Fenster 11 des Walzendrehschiebers 9 ist größer als die vom Walzendrehschieber 9 geschnittene Querschnittsfläche des Einlaßkanalabschnittes 2. So ist es möglich, ohne den Frischgasstrom zu drosseln, das zurückzuführende Abgas zu dosieren, in dem die Steuerkante 16 über den Auslaß 8 verdreht wird, bis dieser ggf. ganz frei ist. Bei weiterem Verdrehen des Walzendrehschiebers

9 bewegt sich die Steuerkante 17 in den Einlaßkanalabschnitt 2 und der Frischgasstrom wird gedrosselt, wobei der Auslaß 8 des Abgasrückführkanales 6 unverändert frei bleibt. Die Verdrehung des Walzendrehschiebers 9 kann soweit erfolgen, bis sowohl der Einlaßkanalabschnitt 2 als auch der Auslaß 8 von den Wandungen des Walzendrehschiebers 9 verschlossen ist. Somit ist die zuzuführende Frischluft genau bedarfsabhängig zu steuern, was im vorliegenden Fall Auswirkungen auf die Gasverteilung in der Brennkammer hat. Des weiteren kann in Abhängigkeit von den aktuellen Betriebsbedingungen eine angemessene, möglichst große Abgasmenge zurück in die Brennkammer geleitet werden. Beide Steuerungsvorgänge werden bei Einsatz nur weniger beweglicher Bauteile erreicht, wodurch Kostenvorteile erzielt werden und ein günstiges Verschleißverhalten zu erwarten ist. Durch die gesteuerte Abgasrückführung sind auch Probleme beherrschbar, die sich bei hohen Motorlasten hinsichtlich der Geräuschemission und des Klopfverhaltens ergeben.

Es sind diverse Abwandlungen des beschriebenen Walzendrehschiebers 9 ausführbar. Diese sollen nur andeutungsweise genannt werden. Variationen bei der Größe des Fensters 11 führen zu funktionellen Änderungen. Wird das Fenster kleiner als in Fig. 3 gezeigt ausgebildet, wird der Frischgasstrom bereits während der Öffnung des Auslasses 8 gedrosselt, was sinnvoll sein kann. Es können mehrere radiale Fenster in der Umfangswandung des Walzendrehschiebers angeordnet werden, wobei beispielsweise ein Fenster ausschließlich zum Durchlaß von Frischgas und ein Fenster ausschließlich zum Durchlaß von Abgas vorgesehen ist. Der Abgasrückführkanal 6 kann mehrere Auslässe im Bereich des Steuerelementes 9 (Walzendrehschieber 9) aufweisen, die sich in verschiedenen Winkelpositionen relativ zum Einlaßkanalabschnitt 2 befinden. Durch diese beispielhaft genannten Möglichkeiten können viele Mischungsverhältnisse zwischen Frisch- und Abgas eingestellt werden, wobei zusätzlich die Gasmenge regulierbar ist, die durch das Einlaßventil 3 der Brennkammer zugeführt wird.

In Fig. 4 ist ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, wobei hier kein Walzendrehschieber 9, sondern eine Drosselklappe 19 als Steuerelement 19 zur Anwendung kommt. In dem (ausschließlich schematisch dargestellten) Einlaßkanalabschnitt 2 ist eine Sperrfläche 20 um eine Achse 21 verschwenkbar. Sie kann etwa parallel zur Strömungsrichtung oder quer zu dieser stehen bzw. Zwischenstellungen einnehmen. Die Stellung der Drosselklappe 19 wird wiederum über eine hier nicht gezeigte Steuer- und Stellvorrichtung vorgegeben. Im Bereich der Drosselklappe 19 befindet sich ein Auslaß 22 eines Abgasrückführkanales 6.

Der Auslaß 22 ist durch eine zusätzlich an der Drosselklappe 19 befindliche Dichtfläche 23 freigeb- bzw. verschließbar. Beim Verdrehen der Drosselklappe 19 um ihre Achse 21 verändert sich die Stellung der Sperrfläche 20 im Einlaßkanalabschnitt 2 sowie die Stellung der Dichtfläche 23 relativ zum Auslaß 22 des Abgasrückführkanales 6. Beide Gasströme sind mit nur einem Steuerelement 19 dosierbar. Die Möglichkeiten der voneinander unabhängigen Dosierung von Frisch- und Abgas sind bei dieser Bauvariante jedoch gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel begrenzt.

Insbesondere aus Fig. 1 wird deutlich, daß die Abgasrückführkanäle 6 direkt im Zylinderkopf der Brennkraftmaschine verlaufen. Da die Abgasrückführkanäle 6 ihren Einlaß 7 sehr nahe am Auslaßventil 5 besitzen, haben die Abgase eine noch sehr hohe Temperatur. Zur Kühlung sind im Zylinderkopf Kühlmittelkanäle 24 vorgesehen. Diese können permanent oder gesteuert von Kühlmittel durchflutet werden, wodurch der Zylinderkopf im Bereich der Abgasrückführkanäle 6 nicht überhitzt. Eine gesteuerte Kühlung kann beispielsweise in der Kaltstartphase sinnvoll sein, um zu erreichen, daß der Motor schnell seine optimale Betriebstemperatur erreicht.

Wegen der relativ hohen Abgastemperaturen ist es vorgesehen, den Walzendrehschieber 9 und die Drosselklappe 19 ganz oder teilweise aus temperaturbeständigem Metall- oder Keramikwerkstoff zu fertigen. Somit wird hohem Verschleiß oder unzulässig großen Dehnungen der Steuerelemente 9, 19 vorgebeugt und das beschriebene System ist wartungsfrei.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung, die je Brennkammer zumindest zwei in Einlaßkanalabschnitten (2) angeordnete Einlaßventile (3) und zumindest ein in einem Auslaßkanal (4) angeordnetes Auslaßventil (5) aufweist, mit einem Steuerelement zur Drosselung des Gasstromes in einem der Einlaßkanalabschnitte (2) sowie mit einem Abgasrückführkanal (6), wobei dieser einen Einlaß (7) im Auslaßkanal (4) und einen Auslaß (8; 22) in dem drosselbaren Einlaßkanalabschnitt (2) besitzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Auslaß (8) des Abgasrückführkanales (6) im Bereich des Steuerelementes (9; 19) liegt und durch das Steuerelement (9; 19) sowohl ein von einem Haupteinlaßkanal (1) kommender als auch ein den Auslaß (8; 22) des Abgasrückführkanales (6) passierender Gasvolumenstrom steuerbar ist.
2. Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,

- daß das Steuerelement (9) ein um eine Zylinderachse (10) gesteuert verdrehbarer Walzendrehschieber (9) ist, durch dessen Wandungen einerseits der Gasstrom vom Haupteinlaßkanal (1) und andererseits der Abgasstrom durch den Auslaß (8) des Abgasrückführkanales (6) drosselbar ist. 5
3. Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerung der Bewegung des Walzendrehschiebers (9) über eine Steuervorrichtung (13) und eine Stellvorrichtung (14) in an sich bekannter Weise in Abhängigkeit von Betriebskennwerten der Brennkraftmaschine erfolgt. 10 15
4. Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Walzendrehschieber (9) zumindest ein an sich bekanntes radiales Fenster (11) und eine an sich bekannte axiale Öffnung (12) im Bereich des Einlaßventiles (3) aufweist, wobei durch Ränder des Fensters (11) zumindest eine Steuerkante (16, 17) des Walzendrehschiebers (9) definiert ist, und das Fenster (11) je nach Stellung des Walzendrehschiebers (9) von den Walzendrehschieber (9) teilweise dichtend umschließenden Wandungen (18) eines Zylinderkopfes verschlossen wird. 20 25 30
5. Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Einlaßkanalabschnitt (2) und der Auslaß (8) des Abgasrückführkanales (6) durch nur ein Fenster (11) des Walzendrehschiebers (9) gesteuert zum Einlaßventil (3) hin freigegeben bzw. verschlossen wird. 35 40
6. Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Fenster (11) größer ist als die vom Walzendrehschieber (9) geschnittene Fläche des Einlaßkanalabschnittes (2). 45
7. Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Einlaßkanalabschnitt (2) und der Auslaß (8) des Abgasrückführkanales (6) durch zwei Fenster des Walzendrehschiebers (9) gesteuert zum Einlaßventil (3) hin freigebbar bzw. verschließbar sind. 50
8. Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abgasrückführkanal (6) mehrere Auslässe im Einlaßkanalabschnitt (2) aufweist und die Auslässe wahlweise einzeln oder gleichzeitig durch zumindest ein radiales Fenster des Walzendrehschiebers (9) freigebbar bzw. verschließbar sind. 55
9. Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung nach den Ansprüchen 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Walzendrehschieber (9) aus temperaturbeständigem Metall- oder Keramikwerkstoff gefertigt ist.
10. Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Steuerelement (19) eine um eine Achse (21) verschwenkbare, im Einlaßkanalabschnitt (2) angeordnete Drosselklappe (19) ist, durch deren spezielle Randausbildung auch der Auslaß (22) des Abgasrückführkanales (6) freigeb- bzw. verschließbar ist.
11. Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung nach den Ansprüchen 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abgasrückführkanal (6) im Zylinderkopf der Brennkraftmaschine verläuft.
12. Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß Kühlmittelkanäle (24) nahe des Abgasrückführkanales (6) im Zylinderkopf angeordnet sind.
13. Brennkraftmaschine mit Abgasrückführung nach den Ansprüchen 11 und 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kühlmittelkanäle (24) permanent oder gesteuert von Kühlmittel durchflutet werden.

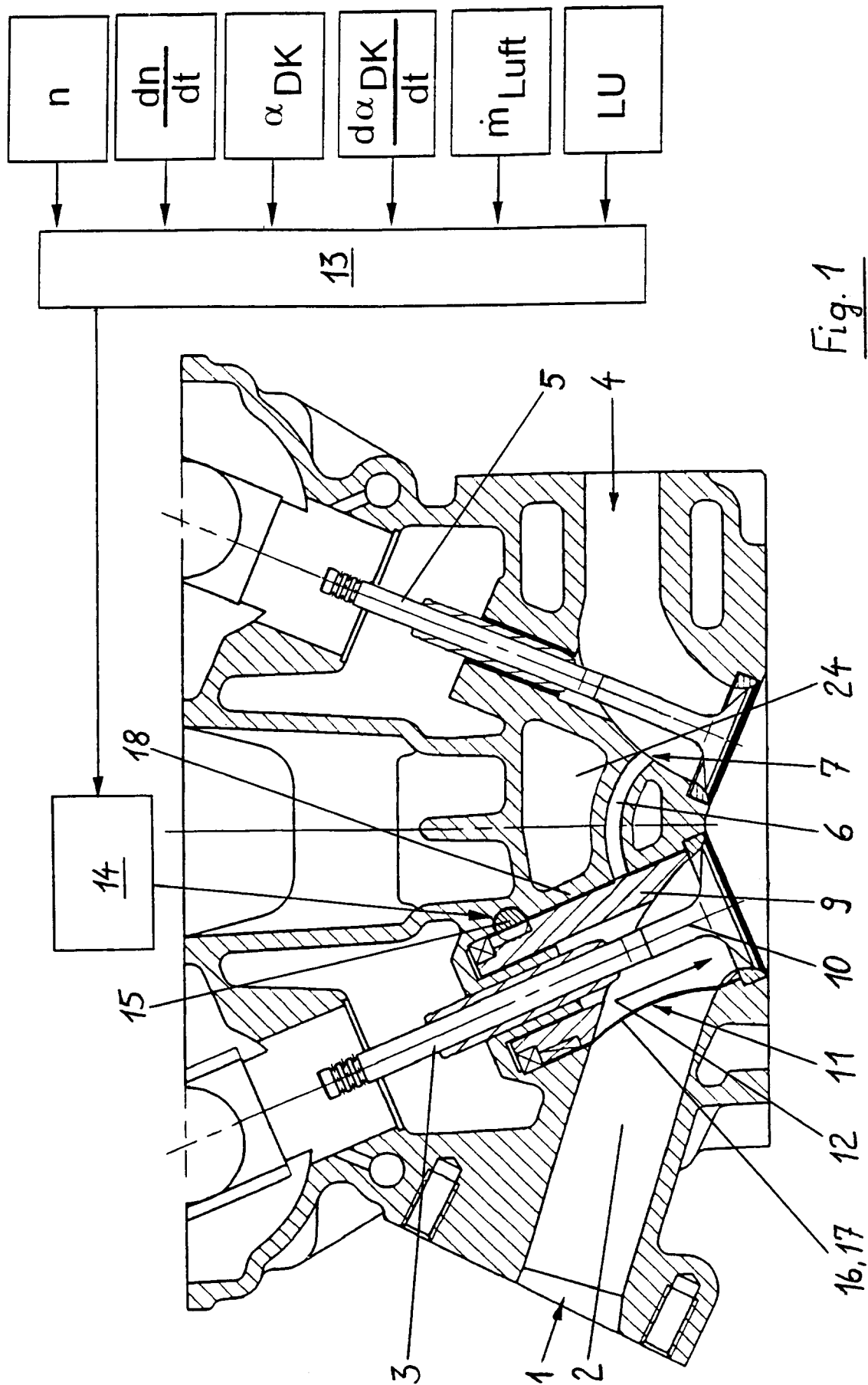
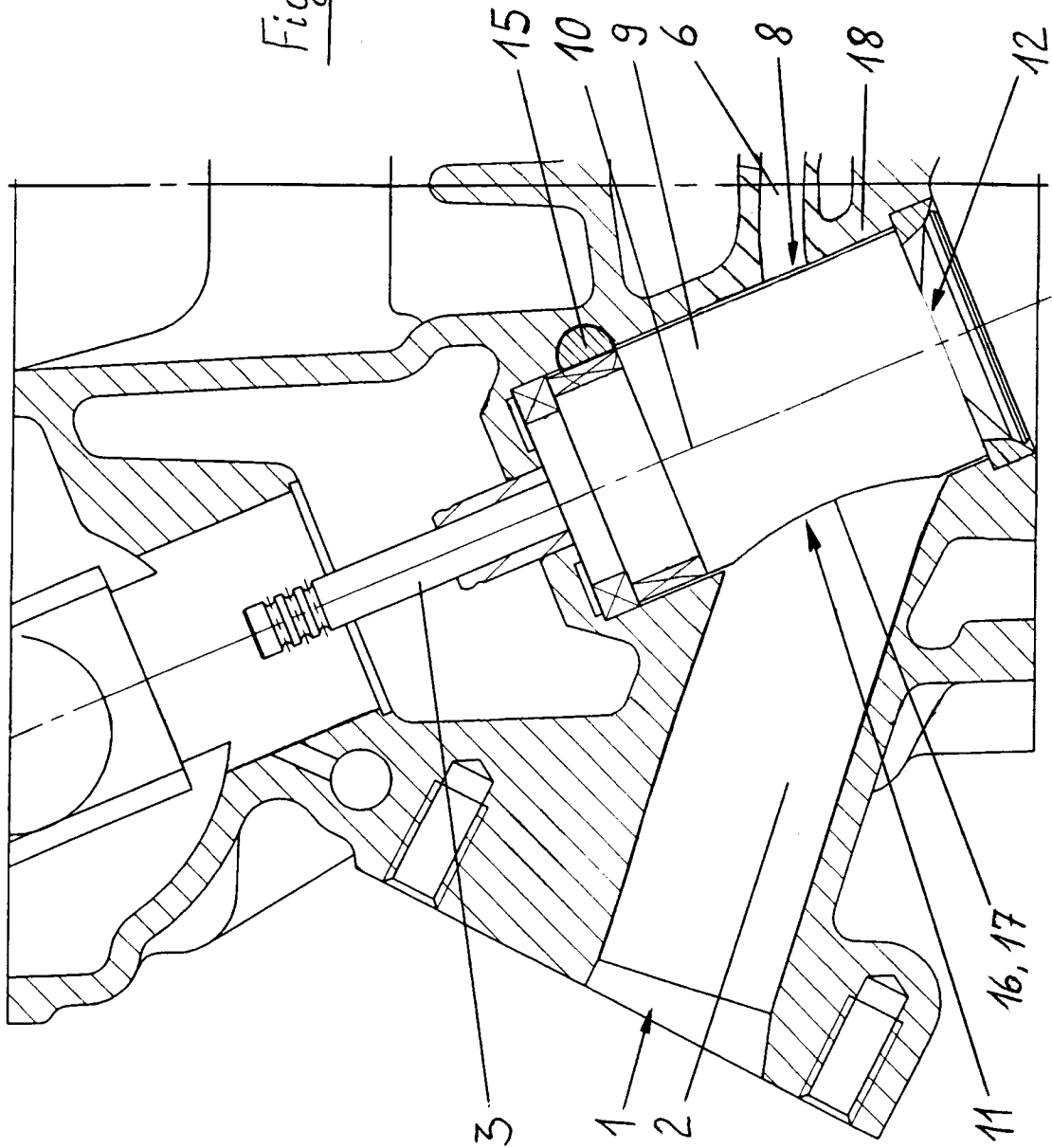
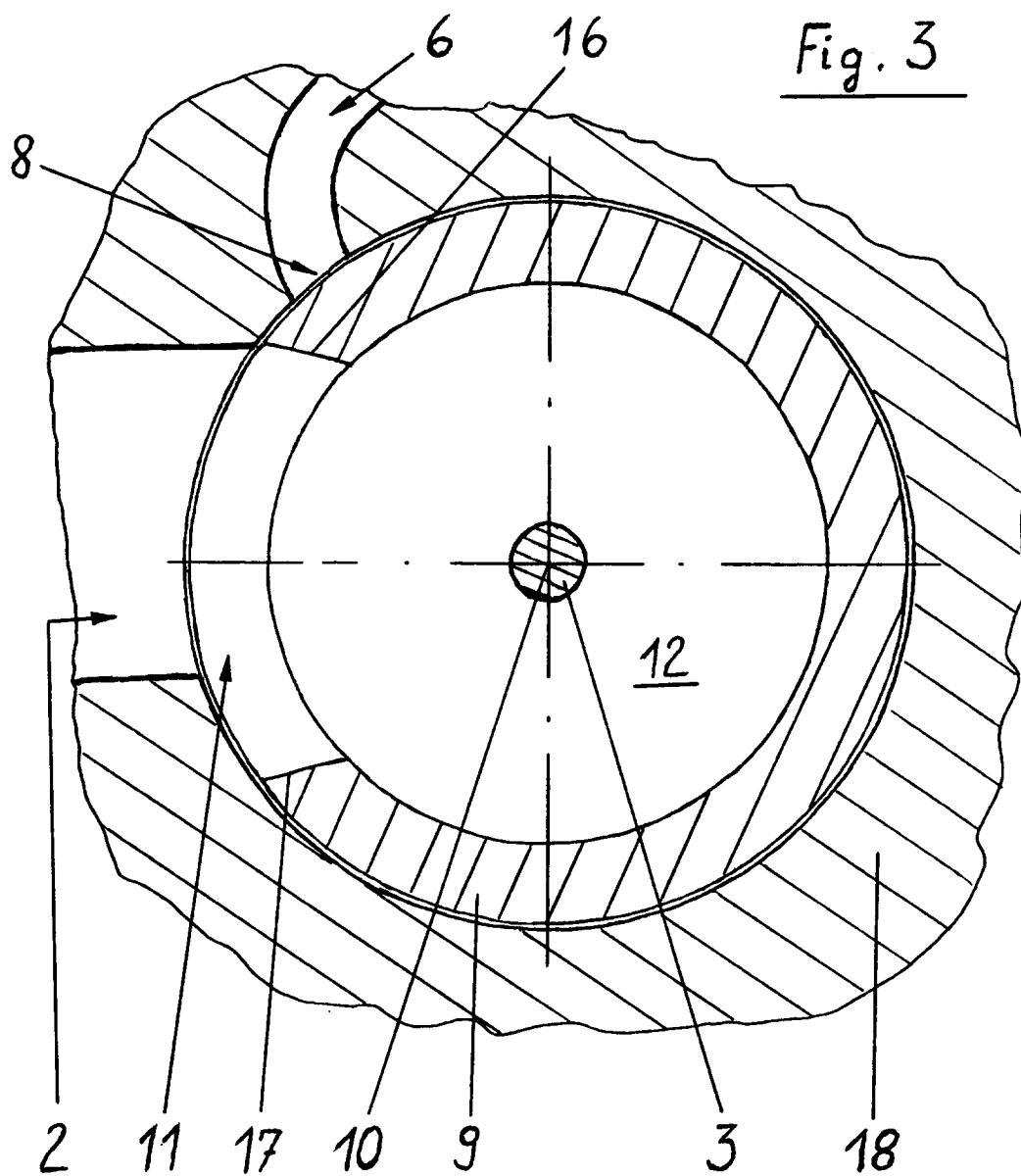


Fig. 2





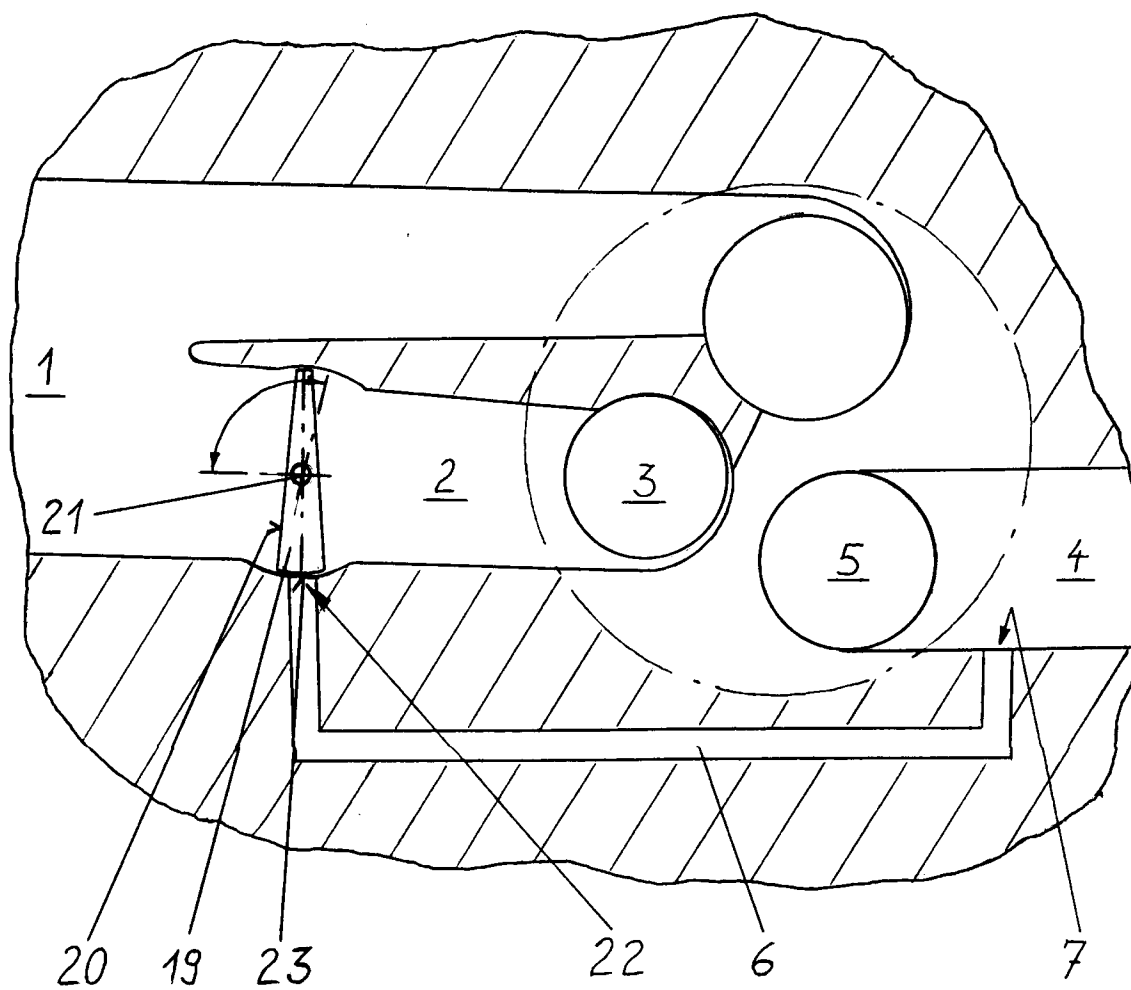


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 4425

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	DE-A-22 32 705 (DAIMLER BENZ AG) 24.Januar 1974 * Seite 5, Zeile 1 - Zeile 22; Abbildung 1 *	1,10-13	F02M25/07
Y,D	DE-A-38 28 742 (TOYOTA JIDOSHA K.K.) 9.März 1989 * Abbildung 1 *	1,10-13	
A	DE-A-26 51 504 (TOYOTA JIDOSHA KOGYO K.K.) 30.März 1978 * Abbildung 2 *	1,2	
A	DE-A-37 37 766 (ELSBETT L ;ELSBETT G (DE); ELSBETT KLAUS (DE)) 11.Mai 1988 * Abbildungen 1,2 *	1	
A	DE-C-40 27 963 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AGA) 24.Oktober 1991 * Abbildung *	1	
A	DE-A-27 03 687 (BOSCH GMBH ROBERT) 3.August 1978 * Abbildungen *	1	
A	FR-A-2 239 588 (DAIMLER BENZ AG) 28.Februar 1975 * Abbildungen 1,2 *	1	
A	DE-A-27 50 537 (AUDI NSU AUTO UNION AG) 17.Mai 1979 * Abbildung 2 *	1	
A	US-A-4 048 967 (STUMPP GERHARD) 20.September 1977 * Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26.Juni 1995	Prüfer Alconchel y Ungria,J
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 Patendokument, 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			