

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 314 879 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.05.2003 Patentblatt 2003/22(51) Int Cl.7: **F02M 25/08**(21) Anmeldenummer: **01127980.9**(22) Anmeldetag: **24.11.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

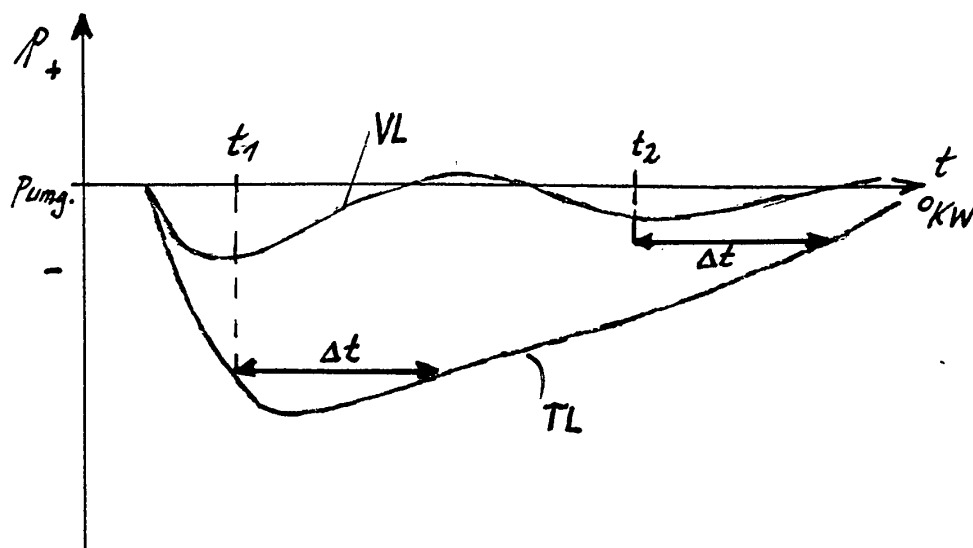
AL LT LV MK RO SI(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke****Aktiengesellschaft****80809 München (DE)**

(72) Erfinder:

• **Buhl, Georg****80689 München (DE)**• **Müller, Markus****82194 Gröbenzell (DE)**• **Sell, Andre****80634 München (DE)**(54) **Verfahren zur Steuerung der Abgabe von Kraftstoffdampf aus einem Tankentlüftungssystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Abgabe von Kraftstoffdampf aus einem Tankentlüftungssystem (6) in einen bevorzugt zylinderindividuellen Ansaugkanal einer Brennkraftmaschine, wobei ein Steuerventil (10) den Kraftstoffdampf synchronisiert zum Ansaugtakt des Brennkraftmaschinen-Zylinders (1) in den zugeordneten Ansaugkanal (4) gelangen lässt, und wobei der Öffnungszeitpunkt des Steuerventils variabel ist. Bevorzugt wird für die Steuerung oder Dosierung höherer Mengen von Kraftstoffdampf der Öffnungszeitpunkt in einen Bereich gelegt, in welchem im Ansaugkanal ein höherer Unterdruck herrscht, während

für die Steuerung oder Dosierung geringerer Mengen von Kraftstoffdampf der Öffnungszeitpunkt in einen Bereich gelegt wird, in welchem im Ansaugkanal bereits ein niedrigerer Unterdruck herrscht. Auch der Schließzeitpunkt des Steuerventils ist variabel und dieses wird nicht geöffnet, wenn im Ansaugkanal Überdruck vorliegt. Über mehrere aufeinanderfolgende Arbeitsspiele eines Zylinders betrachtet kann dabei ausgehend von einer erstmaligen Abgabe von Kraftstoffdampf in den Ansaugkanal der Öffnungszeitpunkt für die folgenden Arbeitsspiele zunehmend von Bereichen geringen Unterdrucks in Bereiche höheren Unterdrucks verschoben werden.

*Fig. 2*

EP 1 314 879 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Abgabe von Kraftstoffdampf aus einem Tankentlüftungssystem in einen bevorzugt zylinderindividuellen Ansaugkanal einer Brennkraftmaschine, wobei ein Steuerventil den Kraftstoffdampf synchronisiert zum Ansaugtakt des Brennkraftmaschinen-Zylinders in den zugeordneten Ansaugkanal gelangen lässt. Zum technischen Umfeld wird auf die DE 196 11 521 A1 verwiesen.

[0002] Bekanntlich sind von Brennkraftmaschinen angetriebene Kraftfahrzeuge nicht nur mit einem Kraftstofftank, sondern auch mit einem Tankentlüftungssystem versehen, wobei im Tank freiwerdende Kraftstoffdämpfe in einer sog. HC-Falle oder einem Aktivkohlefilter zwischengespeichert werden, wodurch verhindert wird, dass diese in die Umgebung gelangen. Zu für die Brennkraftmaschine günstigen Zeitpunkten bzw. während geeigneter Brennkraftmaschinen-Betriebspunkte wird dann das Aktivkohlefilter (oder dgl.) mit einem sog. Spülluftstrom gespült, womit die zwischengespeicherten Kraftstoffdämpfe den Brennkraftmaschinen-Zylindern zur Verbrennung zugeführt werden. Wann dies erfolgt und welche Menge von zwischengespeichertem Kraftstoffdampf der Brennkraftmaschine zugeführt wird, wird dabei durch ein sog. Tankentlüftungsventil bestimmt, welches bevorzugt als Dosierventil ausgebildet ist und im weiteren (sowie in den Patentansprüchen) allgemein als Steuerventil bezeichnet wird.

[0003] Bekannt sind verschiedene Ansteuerungsmodi für das besagte Steuerventil oder Tankentlüftungsventil. Zumeist wird dieses in einem oder mehreren festgelegten Zeitmustern angesteuert, wobei diese Zeitmuster nicht auf den Arbeitstakt der Brennkraftmaschinen-Zylinder synchronisiert sind. Die von einer elektronischen Steuereinheit ausgegebene Öffnungscharakteristik des bspw. als Taktventil ausgebildeten Steuerventils bestimmt dann in Zusammenwirken mit dem im Ansaugkanal der Brennkraftmaschine (oder der Brennkraftmaschinen-Zylinder) herrschenden Unterdruck den Volumenstrom von Kraftstoffdampf durch das Steuerventil. Dabei arbeitet eines der bekannten Systeme mit einem dem Steuerventil vorgeschalteten Volumen, in dem nahezu kontinuierlicher bzw. über mehrere Arbeitsspiele betrachtet nahezu konstanter Unterdruck vorliegt und wobei aus diesem Volumen die einzelnen Zylinder einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine versorgt werden. Ein anderes bekanntes System arbeitet ohne ein solches vorgeschaltetes Volumen. Hierbei sind sämtliche Zylinder der Brennkraftmaschine über ein Schlauchsystem untereinander sowie mit dem Steuerventil oder Tankentlüftungsventil verbunden.

[0004] In der eingangs genannten DE 196 11 521 A1, die zur Bildung des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 herangezogen wurde, ist ein Verfahren zur Steuerung der Abgabe von Kraftstoffdampf aus einem Tankentlüftungssystem über ein sich zylinderindividuell verzwei-

gendes Leitungssystem an die Ansaugkanäle einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine beschrieben, wobei im Leitungssystem ein steuerbares Ventil vorgesehen ist, welches die Abgabe abwechselnd freigibt und sperrt. Dabei wird dieses Ventil so gesteuert, dass die Abgabe synchron zur periodischen Wiederholung der Arbeitsspiele der Brennkraftmaschine erfolgt. Hierdurch wird die Verbrennung der Kraftstoffdämpfe in der Brennkraftmaschine gleichmäßig (über den einzelnen Zylindern der Brennkraftmaschine betrachtet), um die Abgasemissionen zu verringern und den Wirkungsgrad der Verbrennung zu verbessern.

[0005] Beim erstgenannten bekannten Stand der Technik mit Ansteuerung des Steuerventils oder Tankentlüftungsventils in festgelegten Zeitmustern ist es nicht möglich, den Volumenstrom von Spülluft und Kraftstoffdämpfen über dieses Steuerventil den einzelnen Zylindern der Brennkraftmaschine oder einzelnen Zylinder-Arbeitstakten zuzuordnen, was jedoch - vgl. den zweitgenannten bekannten Stand der Technik - wünschenswert wäre. Zwar kann bei letzterem (DE 196 11 521 A1) eine einzelne Ansteuerung des Steuerventils einem Arbeitsspiel eines Brennkraftmaschinen-Zylinders zugeordnet werden, jedoch sind auch hier noch weitere Verbesserungen möglich, die aufzuzeigen sich die vorliegende Erfindung zur Aufgabe gestellt hat.

Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, dass der Öffnungszeitpunkt des Steuerventils variabel ist. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Inhalt der Unteransprüche.

[0006] Erfindungsgemäß ist es nun möglich, die Lage des sog. Spülquerschnitts, innerhalb dessen dem Ansaugkanal eines Brennkraftmaschinen-Zylinders Kraftstoffdämpfe (zusammen mit einem Spülluftstrom) zugeführt werden, so auszuwählen, dass der zeitliche Druckverlauf in diesem Ansaugkanal mit berücksichtigt werden kann. Dies erfolgt durch die erfindungsgemäße Parametrierung des Öffnungszeitpunktes des Steuerventils oder Tankentlüftungsventils, wobei darauf hingewiesen sei, dass selbstverständlich neben dem Öffnungszeitpunkt - wie im bekannten Stand der Technik - auch der Schließzeitpunkt dieses Steuerventils variabel sein kann.

[0007] Zur folgenden näheren Erläuterung der Erfindung wird auch auf die beigefügte **Figur 2** verwiesen, in welcher der Druckverlauf im Ansaugkanal eines Brennkraftmaschinen-Zylinders für zwei verschiedene Lastpunkte oder Betriebspunkte der Brennkraftmaschine grob verallgemeinert dargestellt ist. Ferner ist in **Figur 1** stark vereinfacht eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt.

[0008] Bezugnehmend auf **Figur 1** ist mit der Bezugsziffer 1 ein Zylinder einer nicht weiter dargestellten Hubkolben-Brennkraftmaschine bezeichnet, in dessen Brennraum 2 über einen von einem Einlassventil 3 verschließbaren Ansaugkanal 4 mit Kraftstoff versehenes Frischgas zur Verbrennung zugeführt werden kann. Im Ansaugkanal 4 ist ferner eine Drosselklappe 5 oder dgl.

vorgesehen, mittels derer die dem Brennraum 2 zugeführte Frischgasmenge beeinflusst werden kann.

[0009] Neben den bislang genannten Elementen ist ein in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 6 bezeichnetes Tankentlüftungssystem vorgesehen. Dabei können die in einem Kraftstofftank 7 entstehenden Kraftstoffdämpfe in einem Aktivkohlefilter 8 zwischengespeichert werden, welches geeignet mit dem Kraftstofftank 7 verbunden ist. Dieses Aktivkohlefilter 8 muss selbstverständlich auch wieder geleert bzw. gespült werden, wobei aus der Umgebung ein sog. Spülluftstrom durch das Aktivkohlefilter 8 hindurch geleitet wird, der dabei Kraftstoffdämpfe aufnimmt und diese über eine Spülleitung 9 in den Ansaugkanal 4 des Brennkraftmaschinen-Zylinders 1 stromab der Drosselklappe 5 einleitet, so dass diese Kraftstoffdämpfe schließlich im Brennraum 2 verbrannt (und somit genutzt) werden können.

[0010] In der Spülleitung 9 ist ein bspw. als Taktventil ausgebildetes Steuerventil 10 (auch Tankentlüftungsventil genannt) vorgesehen, über welches die in den Ansaugkanal 4 gelangende Menge von (mit Kraftstoffdampf versetzter) Spülluft dosiert bzw. bestimmt werden kann. Von einer elektronischen Steuereinheit 11 wird dieses Steuerventil 10 hierfür geeignet angesteuert. Tatsächlich kann nämlich nicht in allen möglichen Betriebspunkten der Brennkraftmaschine ein beliebiger Spülluftstrom in den Brennraum 2 (oder die Brennräume einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine) eingeleitet werden, da dieser Spülluftstrom mit zunächst undefiniertem Kraftstoffanteil den normalen Verbrennungsablauf stört.

[0011] In **Figur 2** ist nun der Druck p im Ansaugkanal 4 des Brennkraftmaschinen-Zylinders 1 für zwei verschiedene Lastpunkte oder Betriebspunkte grob verallgemeinert über der Zeit t bzw. dem Kurbelwellenwinkel ($^{\circ}$ KW) der Hubkolben-Brennkraftmaschine dargestellt, wobei diese beiden Lastpunkte VL (=Volllast) und TL (=Teillast) aus unterschiedlichen Öffnungsstellungen der Drosselklappe 5 bei einer konstanten Brennkraftmaschinen-Drehzahl herrühren. Dabei erstreckt sich die dargestellte Zeitspanne im wesentlichen über einen Ansaugtakt des Zylinders 1, während dem das Einlassventil 3 geöffnet ist, so dass durch den Ansaugkanal 4 Frischgas in den Brennraum 2 gesaugt wird. Naturgemäß liegt dann im Ansaugkanal 4 stromab der Drosselklappe 5 Unterdruck (gegenüber dem Umgebungsdruck p_{umg}) vor, wobei der Unterdruck bei Volllast (VL) selbstverständlich geringer ist als bei Teillast (TL). Zugleich erkennt man, dass sich der Unterdruck im Ansaugkanal 4 bei unveränderten Randbedingungen über der Zeit t ändert, d.h. gegen Ende des Arbeitsspiels ist der Unterdruck geringer als zu Beginn eines Arbeitsspiels.

[0012] In Kenntnis dieses Sachverhaltes sowie aus der Überlegung heraus, dass bei geöffnetem Steuerventil 10 (**Fig.1**) die Menge der in den Ansaugkanal 4 gelangenden und dabei mit Kraftstoffdampf aus dem Aktivkohlefilter 8 versetzten Spülluft auch durch das Druckgefälle zwischen dem Ansaugkanal 4 und der Um-

gebung, d.h. durch die Größe des Unterdrucks im Ansaugkanal 4 bestimmt wird, wird nun vorgeschlagen, den Öffnungszeitpunkt des (synchronisiert zum Ansaugtakt zu öffnenden) Steuerventils 10 gezielt zu variieren, und zwar derart, dass sich letztlich im Brennraum 2 der Brennkraftmaschine eine optimale Verbrennung einstellt. In **Fig.2** sind zwei verschiedene Öffnungszeitpunkte t_1 und t_2 für das Steuerventil 10 im Teillastbetriebspunkt TL gezeigt, wobei die Öffnungsdauer Δt hier jeweils gleich ist. Wird das Steuerventil 10 zum Zeitpunkt t_1 geöffnet, so gelangt eine größere Menge von mit Kraftstoffdampf versetzter Spülluft in den Ansaugkanal 4 als beim Zeitpunkt t_2 .

[0013] Bevorzugt wird nun für die Steuerung oder Dosierung höherer Mengen von Kraftstoffdampf, die mittels der sog. Spülluft aus dem Aktivkohlefilter 8 in den Ansaugkanal 4 eingeleitet werden sollen, der Öffnungszeitpunkt des Steuerventils 10 in einen Bereich gelegt, in welchem im Ansaugkanal 4 ein höherer Unterdruck herrscht, während für die Steuerung oder Dosierung geringerer Mengen von Kraftstoffdampf der Öffnungszeitpunkt in einen Bereich gelegt wird, in welchem im Ansaugkanal 4 bereits ein niedrigerer Unterdruck herrscht. Unter Bezugnahme auf **Fig.2** wird für den erstgenannten Fall (d.h. große Spülluft- und Kraftstoffmenge) das Steuerventil 10 bspw. zum Zeitpunkt t_1 geöffnet, da hier ein größeres treibendes Druckgefälle vorliegt als im späteren Zeitpunkt t_2 , zu welchem bspw. im zweitgenannten Fall (d.h. geringere Spülluft- und Kraftstoffmenge) das Steuerventil 10 geöffnet wird. Während im erstgenannten Fall auf einfache Weise auch bei einer relativ kurzen Öffnungsdauer Δt eine relativ große Menge von Spülluft und Kraftstoffdampf in den Ansaugkanal 4 eingeleitet werden kann, ist vorteilhafterweise im zweitgenannten Fall, nämlich bei Öffnung zum Zeitpunkt t_2 , eine genauere Dosierung der zugeführten Menge von Kraftstoffdampf (und Spülluft) möglich. Wird somit das Steuerventil 10 später geöffnet, d.h. zu einem Zeitpunkt oder in einem Bereich, an oder in welchem im Ansaugkanal 4 bereits ein niedrigerer Unterdruck herrscht, so kann durch eine Änderung der Öffnungsdauer Δt in der Größenordnung von bspw. 10° KW eine feinere Dosierung der Spülluftmenge erfolgen, als zu einem früheren Zeitpunkt, bspw. t_1 kurz nach Öffnen des Einlassventils 3.

[0014] Wie bereits erwähnt wurde, ist vorteilhafterweise zur Dosierung der über die Spülluft zugeführten Menge von Kraftstoffdampf neben dem Öffnungszeitpunkt auch der Schließzeitpunkt des Steuerventils 10 variabel, wobei es vorteilhafterweise mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nun ermöglicht wird, dass dieses überhaupt nicht geöffnet wird oder ist, wenn im Ansaugkanal Überdruck vorliegt.

[0015] Im Sinne einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann über mehrere aufeinanderfolgende Arbeitsspiele eines oder des Zylinders 1 betrachtet und ausgehend von einer erstmaligen Abgabe von Kraftstoffdampf in den Ansaugkanal 4 der Öffnungszeitpunkt des Steuerventils 10 für die folgenden Arbeitsspiele zu-

nehmend von einem Bereich geringeren Unterdrucks im Ansaugkanal in einen Bereich mit höherem Unterdruck im Ansaugkanal verschoben werden. Wie bereits erwähnt kann nämlich das Spülen des Aktivkohlefilters 8 nicht in sämtlichen Betriebspunkten der Brennkraftmaschine durchgeführt werden. Wird nun dieses Spülen gestartet bzw. in Gang gesetzt, so existiert selbstverständlich eine sog. erstmalige Abgabe von Kraftstoffdampf in den Ansaugkanal 4, die wie vorgeschlagen relativ spät im Ansaugtakt des Zylinders erfolgen soll, so dass das Steuerventil 10 bspw. zum Öffnungszeitpunkt t_2 geöffnet werden soll. In den darauffolgenden Arbeitspielen oder Ansaugtakten dieses Zylinders 1 wird dann das Steuerventil 10 zunehmend in Bereiche höheren Unterdrucks im Ansaugkanal, d.h. in Richtung zum Öffnungszeitpunkt t_1 hin geöffnet, um es der das Steuerventil 10 ansteuernden Steuereinheit 11 zu ermöglichen, das Verhalten des Gesamtsystems zu erkennen und darauf geeignet zu reagieren, d.h. das Steuerventil 10 auch weiterhin geeignet anzusteuern und dabei dessen Öffnungsdauer Δt und dessen Öffnungszeitpunkt geeignet festzulegen. Hierfür erhält die Steuereinheit 11 geeignete Rückmeldungen aus der Steuerelektronik der Brennkraftmaschine, in welcher bekanntermaßen auch die Abgaszusammensetzung der Brennkraftmaschine analysiert wird. Insbesondere kann mit dem so weit vorgeschlagenen Verfahren auch die unvermeidliche Öffnungsverzögerung des Steuerventils 10 berücksichtigt bzw. kompensiert werden, d.h. diejenige Zeitspanne, die zwischen einer entsprechenden Ansteuerung des Steuerventils 10 und dessen tatsächlicher Öffnung vergeht.

[0016] Im Sinne einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann über mehrere aufeinanderfolgende Arbeitsspiele eines oder des Zylinders 1 betrachtet die diesem zugeführte Menge von Kraftstoffdampf aus dem Tankentlüftungssystem 6 durch Variation des Steuerventil-Öffnungszeitpunktes oder des Steuerventil-Öffnungszeitpunktes und des Steuerventil-Schließzeitpunktes von Arbeitsspiel zu Arbeitsspiel verändert werden, um die Laufruhe oder das dynamische Verhalten der Brennkraftmaschine zu verbessern. Letztere(s) kann dabei mittels geeigneter Sensoren erfasst werden und eine entsprechende Auswertung sowie folgende Ansteuerung kann dann in der bzw. durch die elektronische Steuereinheit 11 erfolgen.

[0017] Weiterhin kann bei einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine den einzelnen Zylindern durch Variation des Steuerventil-Öffnungszeitpunktes oder des Steuerventil-Öffnungszeitpunktes und des Steuerventil-Schließzeitpunktes eine unterschiedliche Menge von Kraftstoffdampf aus dem Tankentlüftungssystem zugeführt werden. Selbstverständlich sind darüber hinaus weitere Abwandlungen von oder Ergänzungen zu obigen Ausführungen möglich, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen. Stets bietet das erfindungsgemäße Verfahren die Möglichkeit einer kurbelwinkelsynchronen Ansteuerung des Steuerventils 10 oder Tan-

kentlüftungsventils. Dabei können die Öffnungs- und Schließpunkte dieses Steuerventils 10 so gelegt werden, dass die Ansteuerungen reproduzierbar zu geeigneten Kurbelwellenstellungen erfolgen.

[0018] Diese vorgeschlagene Ansteuerung erlaubt vorteilhafterweise die Verwendung von Steuerventilen mit einer gegenüber bisher bekannten Systemen höheren statischen Spülmenge bzw. Grunddurchflussmenge. Damit wird ermöglicht, die Dosierbarkeit eines kleinen Steuerventils und die hohe Spülmenge eines großen Steuerventils ohne Nachteile zu kombinieren. Ferner besteht die Möglichkeit einer zylinderselektiven und arbeitstaktselektiven Zumessung des durch das Steuerventil 10 bzw. Tankentlüftungsventil sowie die weiteren beschriebenen Vorteile.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Abgabe von Kraftstoffdampf aus einem Tankentlüftungssystem (6) in einen bevorzugt zylinderindividuellen Ansaugkanal (4) einer Brennkraftmaschine, wobei ein Steuerventil (10) den Kraftstoffdampf synchronisiert zum Ansaugtakt des Brennkraftmaschinen-Zylinders (1) in den zugeordneten Ansaugkanal (4) gelangen lässt,
dadurch gekennzeichnet, dass der Öffnungszeitpunkt des Steuerventils (10) variabel ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass für die Steuerung oder Dosierung höherer Mengen von Kraftstoffdampf der Öffnungszeitpunkt in einen Bereich gelegt wird, in welchem im Ansaugkanal (4) ein höherer Unterdruck herrscht, während für die Steuerung oder Dosierung geringerer Mengen von Kraftstoffdampf der Öffnungszeitpunkt in einen Bereich gelegt wird, in welchem im Ansaugkanal (4) bereits ein niedrigerer Unterdruck herrscht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass auch der Schließzeitpunkt des Steuerventils (10) variabel ist und dass dieses nicht geöffnet wird oder ist, wenn im Ansaugkanal (4) Überdruck vorliegt.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass über mehrere aufeinanderfolgende Arbeitsspiele eines Zylinders (1) betrachtet und ausgehend von einer erstmaligen Abgabe von Kraftstoffdampf in den Ansaugkanal (4) der Öffnungszeitpunkt für die folgenden Arbeitsspiele zunehmend von einem Bereich geringeren Unterdrucks im Ansaugkanal in einen Bereich mit höherem Unterdruck im Ansaugkanal verschoben wird.

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass über mehrere aufeinanderfolgende Arbeitsspiele eines Zylinders (1) betrachtet die diesem zugeführte Menge von Kraftstoffdampf aus dem Tankentlüftungssystem (6) durch Variation des Steuerventil-Öffnungszeitpunktes oder des Steuerventil-Schließzeitpunktes und des Steuerventil-Schließzeitpunktes von Arbeitsspiel zu Arbeitsspiel verändert wird, um die Laufruhe oder das dynamische Verhalten der Brennkraftmaschine zu verbessern. 5 10
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet, dass bei einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine den einzelnen Zylindern durch Variation des Steuerventil-Öffnungszeitpunktes oder des Steuerventil-Öffnungszeitpunktes und des Steuerventil-Schließzeitpunktes eine unterschiedliche Menge von Kraftstoffdampf aus dem Tankentlüftungssystem (6) zugeführt wird. 20

25

30

35

40

45

50

55

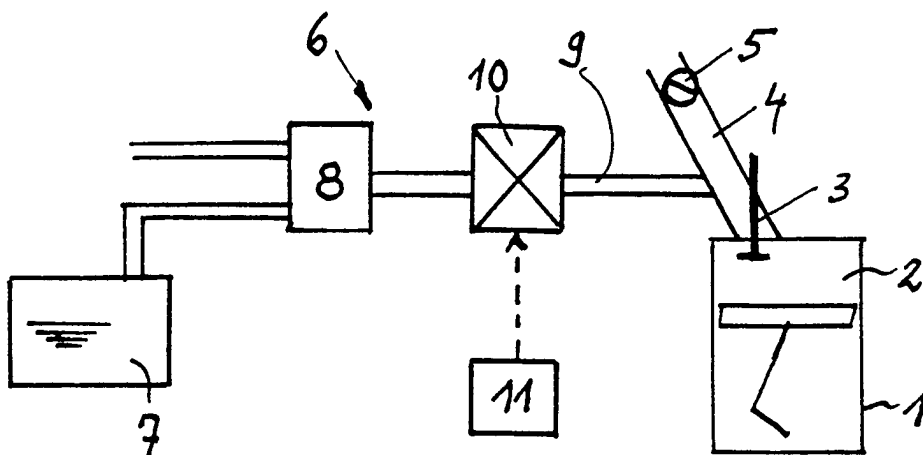


Fig. 1

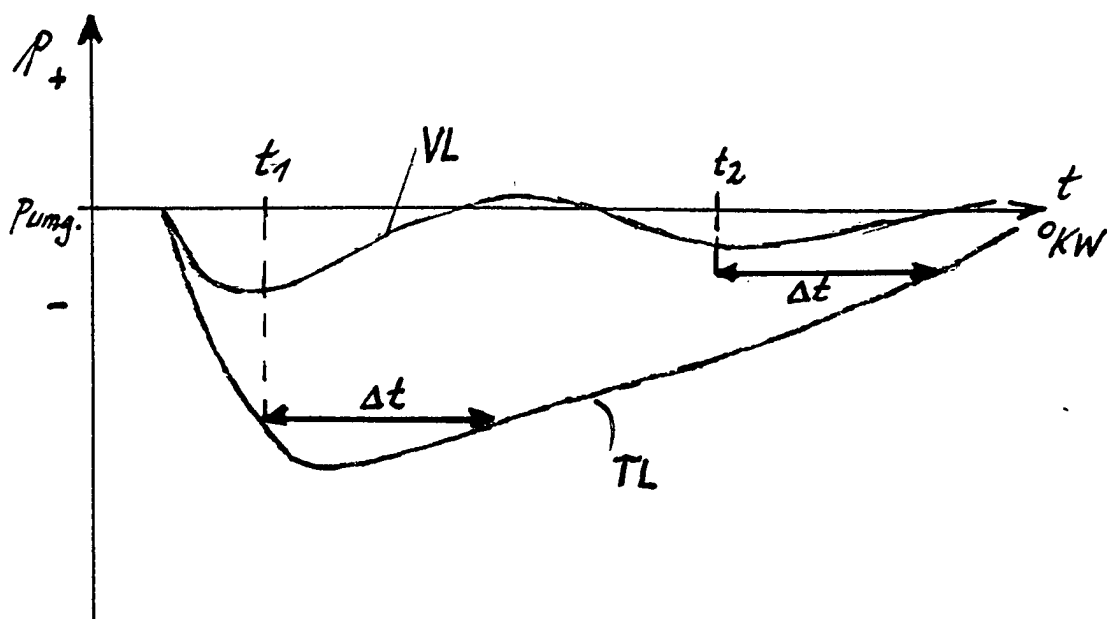


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 7980

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)	
D,X	DE 196 11 521 A (ROBERT BOSCH GMBH) 25. September 1997 (1997-09-25) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-3,6	F02M25/08	
A	* Spalte 2, Zeile 10 - Spalte 4, Zeile 22 * * Spalte 4, Zeile 48 - Spalte 5, Zeile 17 *	4,5		
X	EP 0 972 931 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 19. Januar 2000 (2000-01-19) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,5,6		
A	* Spalte 8, Zeile 42 - Spalte 28, Zeile 13 *	2-4		
X	US 5 429 098 A (TOMISAWA NAOKI) 4. Juli 1995 (1995-07-04) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,5,6		
A	* Spalte 4, Zeile 22 - Spalte 8, Zeile 40 *	2-4		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 031 (M-1356), 21. Januar 1993 (1993-01-21) -& JP 04 252854 A (TOYOTA MOTOR CORP), 8. September 1992 (1992-09-08) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,6		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A		2-5		F02M F02D
X	US 5 706 789 A (YAMADA JUN; KANEHARA KENJI) 13. Januar 1998 (1998-01-13) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,6		
A	* Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 8, Zeile 15 *	2-5		
X	US 5 862 795 A (OSANAI AKINORI) 26. Januar 1999 (1999-01-26) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,6		
A	* Spalte 1, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 44 *	2-5		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23. April 2002	Prüfer Döring, 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 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		

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 7980

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
E	WO 02 12705 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG; BUHL GEORG; MÜLLER MARKUS, SELL ANDRÉ) 14. Februar 2002 (2002-02-14) * das ganze Dokument *	1-6	
A	US 5 351 193 A (POIRIER DAVID C ET AL) 27. September 1994 (1994-09-27) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 16 * * Spalte 2, Zeile 34 - Spalte 6, Zeile 26 *	1,2,5	
A	US 4 530 210 A (YAMAZAKI RYUTAROU) 23. Juli 1985 (1985-07-23) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 1, Zeile 8 - letzte Zeile * * Spalte 2, Zeile 11 - Spalte 5, Zeile 25 *	1-4	
A	DE 42 25 993 C (FA CARL FREUDENBERG) 13. Januar 1994 (1994-01-13) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 4, Zeile 10 - Spalte 5, Zeile 29 *	1-4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23. April 2002	Prüfer Döring, 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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 12 7980

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-04-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19611521	A	25-09-1997	DE 19611521 A1	25-09-1997
			JP 10030505 A	03-02-1998
			SE 9701076 A	24-09-1997
			US 5803053 A	08-09-1998
EP 0972931	A	19-01-2000	JP 2000027716 A	25-01-2000
			EP 0972931 A2	19-01-2000
			US 6283088 B1	04-09-2001
US 5429098	A	04-07-1995	JP 2860851 B2	24-02-1999
			JP 6229330 A	16-08-1994
JP 04252854	A	08-09-1992	JP 2936746 B2	23-08-1999
US 5706789	A	13-01-1998	JP 9195864 A	29-07-1997
			DE 19701360 A1	24-07-1997
US 5862795	A	26-01-1999	EP 0818621 A1	14-01-1998
			WO 9727392 A1	31-07-1997
			JP 2913836 B2	28-06-1999
WO 0212705	A	14-02-2002	DE 10038243 A1	14-02-2002
			WO 0212705 A1	14-02-2002
US 5351193	A	27-09-1994	KEINE	
US 4530210	A	23-07-1985	JP 58110853 A	01-07-1983
DE 4225993	C	13-01-1994	DE 4225993 C1	13-01-1994

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82