



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 412 075 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90890208.3

51 Int. Cl.⁵: **F02M 67/12, F02M 67/04, F02D 7/02**

22 Anmeldetag: 09.07.90

30 Priorität: 31.07.89 AT 1847/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.02.91 Patentblatt 91/06

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: AVL Gesellschaft für
Verbrennungskraftmaschinen und
Messtechnik mbH. Prof. Dr. Dr. h. c. Hans List
Kleiststrasse 48
A-8020 Graz (AT)

72 Erfinder: Plohberger, Diethard, Dipl.-Ing.
Freiland 38

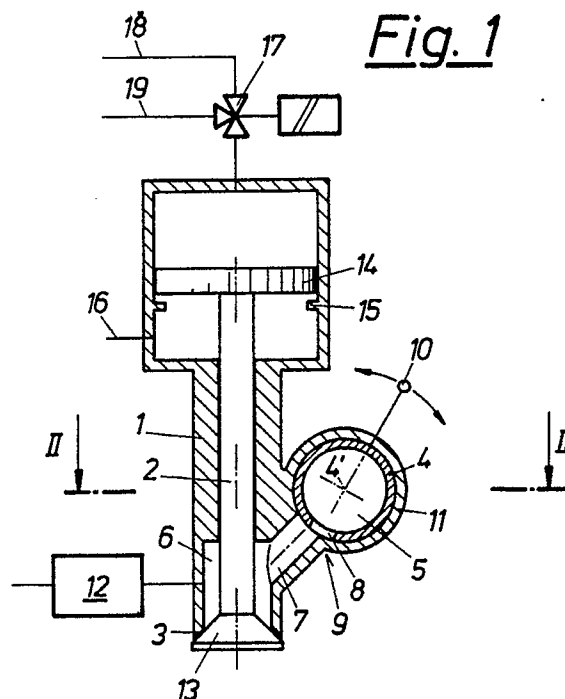
A-8530 Deutschlandsberg (AT)
Erfinder: Pichl, Volker, Dipl.-Ing.
Lazarettgasse 4/9

A-8020 Graz (AT)
Erfinder: Mikulic, Leopold, Dr. Dipl.-Ing.
St. Peter Hauptstrasse 31D
A-8042 Graz (AT)

74 Vertreter: Krause, Walter, Dr. Dipl.-Ing. et al
Postfach 200 Singerstrasse 8
A-1014 Wien (AT)

54 Vorrichtung zum Einbringen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine.

57 Zur Steuerung der Einblasegeschwindigkeit einer Vorrichtung zum Einbringen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, wobei ein in den Brennraum öffnendes Einblaseventil vorgesehen ist, welches zur Entnahme von verdichtetem Gas aus dem Zylinder und zur Einblasung des Gases und des von einer Zumeßeinrichtung bereitgestellten Kraftstoffes dient, wobei ein Gasspeicher zur Aufnahme des verdichteten Gases vorgesehen ist, wird vorgeschlagen, daß zwischen dem Ventilsitz (3) des Einblaseventiles (2) und dem Gasspeicher (5) eine variable Drosselstelle (9) vorgesehen ist, deren Strömungsquerschnitt in Abhängigkeit von Last- und Drehzahlparametern der Brennkraftmaschine steuerbar ist.



EP 0 412 075 A1

VORRICHTUNG ZUM EINBRINGEN VON KRAFTSTOFF IN DEN BRENNRAUM EINER BRENNKRAFTMASCHINE

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einbringen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, wobei ein in den Brennraum öffnendes Einblaseventil vorgesehen ist, welches zur Entnahme von verdichtetem Gas aus dem Zylinder und zur Einblasung des Gases und des von einer Zumeßeinrichtung bereitgestellten Kraftstoffes dient, wobei ein Gasspeicher zur Aufnahme des verdichteten Gases vorgesehen ist.

Eine Vorrichtung dieser Art ist beispielsweise aus der EP-A 0 328 602 bekannt geworden, wo durch ein in den Zylinder einer Brennkraftmaschine öffnendes Einblaseventil eine Gaswechselkammer gesteuert wird. Verdichtete Gase werden dabei während eines Arbeitszyklus aus dem Zylinder entnommen, zwischengespeichert und im darauffolgenden Zyklus zusammen mit dem in die ventileitige Gaskammer eingebrachten Kraftstoff in den Zylinder der Brennkraftmaschine eingeblasen.

Zur Anpassung der Steuerzeiten der Einblasevorrichtung an verschiedene Motorparameter wie Last- oder Drehzahl, sind aus der EP-A 0 328 602 verschiedene Ausführungsvarianten bekannt geworden, welche eine Steuerung der Hubgeschwindigkeit der Ventilsitznadel oder eine Änderung des Nadelhubes erlauben. Dies ergibt im Vergleich zu den Ausführungen ohne variablen Nadelhub Vorteile im Bezug auf den Betrieb des Motors bei geringen Lasten bzw. Vollast, wobei vor allem der positive Einfluß auf das Emissionsverhalten der Brennkraftmaschine zu erwähnen wäre.

Nachteilig wirken sich bei der bekannten Vorrichtung etwaige Exzentrizitäten des Einblaseventils gegenüber dem Ventilsitz aus, der sich besonders bei kleinen Ventilhuben als störender Einfluß auf die Strahlform bemerkbar macht, wodurch an die Güte von Ventilführung und Ventilsitz hohe Ansprüche gestellt werden müssen. Weiters ist auch der mechanische und herstellungstechnische Aufwand zur Steuerung des Ventilhubes relativ groß.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art auf mechanisch einfache Weise so weiterzubilden, daß auch für kleine Einspritzmengen und kleine Einblasegeschwindigkeiten im Teillast- und Leerlaufbetrieb optimale Einblasebedingungen herrschen, wobei allfällige Exzentrizitäten im Bereich des Ventilsitzes in Kauf genommen werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen dem Ventilsitz des Einblaseventiles und dem Gasspeicher eine variable Drosselstelle vorgesehen ist, deren Strömungsquerschnitt in Abhängigkeit von Last- und Drehzahlparametern der Brennkraftmaschine steuerbar ist.

Durch die Steuerung des Einblasezeitpunktes und der Einblasegeschwindigkeit durch getrennte Bauelemente, nämlich einem Einblaseventil mit konstantem Nadelhub einerseits und einer variablen Drosselstelle andererseits, sind Funktionsverbesserungen und leichtere Anpassung an die bei verschiedenen Motoren und Einbausituationen vorhandenen unterschiedlichen Platzverhältnisse möglich. Durch den konstanten, verhältnismäßig großen Nadelhub wirken sich auch Fehler im Ventilsitz nicht störend auf die Strahlform aus.

Die Funktion die Steuerung der Einblasegeschwindigkeit bzw. der pro Zeiteinheit eingebrachten Gasmenge wird hier durch eine variable Drosselstelle, die der nunmehr konstanten Drosselstelle des Ventilsitzes nachgelagert ist erfüllt, im Gegensatz zur bekannten Vorrichtung, bei der diese Steuerung durch die Variation des Hubes des Einblaseventiles erreicht wurde. Verbindungselemente zum Gasspeicher sind dabei so ausgeführt, daß sie nur ein geringes Volumen beinhalten und somit der überwiegende Teil des gespeicherten Gases sowohl beim Aufladen des Speichers als auch beim Einblasen des Kraftstoff-Gasgemisches in den Brennraum die variable Drosselstelle passiert.

Je nach dem an der variablen Drosselstelle freigegebenen Strömungsquerschnitt wird der beim Aufladen in den Gasspeicher eintretende Gasstrom mehr oder weniger gedrosselt, sodaß sich nach Schließen des Einblaseventiles im Gasspeicher ein mehr oder weniger hohes Druckniveau einstellt.

Wird beim folgenden Einblasevorgang das Einblaseventil wieder geöffnet, so ist bei konstantem Einblasebeginn die Differenz zwischen Zylinder- und Speicherdruck und damit die zur Einblasung zur Verfügung stehende Energie je nach Drosselstellung unterschiedlich hoch; zusätzlich wird der während der Einblasung aus dem Gasspeicher austretende Gasstrom je nach Drosselstellung unterschiedlich stark gedrosselt.

Das Ergebnis ist, daß bei weitgehend geschlossener Drossel während des Einblasevorganges eine verhältnismäßig geringe Gasmenge ausgetauscht wird, wobei bei der Einblasung das im Gasspeicher gespeicherte Gas mit relativ kleiner Geschwindigkeit austritt. Bei offener Drossel verhält es sich dagegen umgekehrt. Es wird eine große Gasmenge ausgetauscht und die Einblasung erfolgt mit hoher Geschwindigkeit.

Auf diese Weise kann der Einblasestrahl an die bei verschiedenen Betriebszuständen des Motors auftretenden unterschiedlichen Anforderungen angepaßt werden. So läßt sich beispielsweise bei

Teillast durch einen schwachen Einblasestrahl im Brennraum eine günstige Ladungsschichtung erzielen, während bei Vollast eine hohe Einblasegeschwindigkeit die hier gewünschte weitgehende Homogenisierung der Brennraumladung ermöglicht.

Als weiterer Vorteil gegenüber bekannten Vorrichtungen sei angeführt, daß die Regelung eines Drosselorganes einen geringeren Aufwand erfordert, als die Steuerung des Ventilhubes.

Eine Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, daß der Gasspeicher als im Gehäuse des Einblaseventiles gelagertes, drehbares oder axial verschiebbares Speicherrohr ausgeführt ist, welches ein Stellorgan und eine Wandöffnung aufweist, die über eine Zuleitung mit einem an den Ventilsitz anschließenden Ringraum verbunden ist, wobei die variable Drosselstelle durch die Wandöffnung im Speicherrohr und die davon überstrichene Zuleitung zum Speicherrohr gebildet ist, wobei vorteilhafterweise die Zumeßeinrichtung in den an den Ventilsitz anschließenden Ringraum mündet. Beispielsweise durch Drehen des Speicherrohres wird dabei die Überdeckung der beiden Öffnungen variiert. Damit ergibt sich ein unterschiedlicher, für den Gasdurchlaß zur Verfügung stehender Querschnitt.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gegeben, daß bei einer Mehrzylinder-Brenn die einzelnen Einblaseventile über ein gemeinsames, parallel zur Kurbelwellenachse angeordnetes Speicherrohr verfügen, welches in seitlichen Anformungen der Gehäuse der einzelnen Einblaseventile gelagert und in einzelne Speicherabschnitte unterteilt ist, wobei jeder Speicherabschnitt über eine Wandöffnung mit einer Zuleitung des entsprechenden Einblaseventiles verbunden ist. Die seitliche, horizontale Anordnung des Speicherrohres ermöglicht eine geringe Bauhöhe der Einblasevorrichtung, wie sie vor allem bei Zweitaktmotoren gefordert wird.

Erfindungsgemäß kann dabei vorgesehen sein, daß die einzelnen Speicherabschnitte im Speicherrohr durch Drosselbohrungen verbunden sind, so daß sich in den einzelnen Speicherabschnitten gleiche Mitteldruckwerte einstellen.

Eine weitere Verbesserung liegt darin, daß die zwischen dem an den Ventilsitz anschließenden Ringraum und dem Gasspeicher angeordnete Zuleitung tangential in den Ringraum mündet, wodurch dem Einblasestrahl eine stabilisierende Drallbewegung aufgezwungen wird.

Eine andere Ausführungsvariante der Erfindung, welche insbesondere für Viertakt-Motoren geeignet ist, sieht vor, daß ein die Ventilfehrung des Einblaseventiles umschließendes rohrförmiges Drosselorgan vorgesehen ist, welches die Ventilfehrung des Einblaseventiles axial verschiebbar umfaßt, sowie daß das Drosselorgan an

seinem dem Ventilsitz zugewandten Ende zum Gehäuse des Einblaseventiles einen zylindrischen Spalt aufweist, welcher die variable Drosselstelle zwischen Ventilsitz und Gasspeicher bildet. Da aufgrund des Platzbedarfes für den Ventiltrieb kein Raum für ein seitliches, horizontales Speicherrohr vorhanden ist, ist hier der Gasspeicher konzentrisch zum Einblaseventil angeordnet.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann dabei die Zumeßeinrichtung in den Ringspalt zwischen Einblaseventil und Ventilfehrung münden.

Bei einem pneumatischen Antrieb des Drosselorganes, vorzugsweise mit dem von einer Pumpe erzeugten Kraftstoffdruck, wird vorgeschlagen, daß das Drosselorgan an seinem vom Ventilsitz abgewandten Ende eine kreisringförmige Platte aufweist, welche zur Gehäusewand beweglich abgedichtet ist, daß die kreisringförmige Platte zwei im Gehäuse des Ventiles angeordnete Ringräume trennt, wobei der eine mit einem Steuerdruckmedium beaufschlagbare Ringraum vom Gasspeicher durch eine kreisringförmige Anformung im Gehäuse des Ventiles getrennt ist und der andere Ringraum ein in Schließrichtung des Drosselorganes wirkendes Element bzw. Druckmedium aufweist.

Schließlich kann erfindungsgemäß der ein in Schließrichtung des Drosselorganes wirkendes Druckmedium aufweisende Ringraum eine Strömungsverbindung zum Gasspeicher aufweisen. Dadurch kann eine selbsttätige Einregelung des Druckes im Gasspeicher erreicht werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung gemäß der Erfindung in einer Schnittdarstellung entsprechend Linie I-I in Fig. 2,

Fig. 2 die Vorrichtung nach Fig. 1 geschnitten nach Linie II-II in Fig. 1 sowie

Fig. 3 eine andere erfindungsgemäße Vorrichtung.

Stellvertretend für die zahlreichen möglichen Ausführungsformen wird im folgenden auf zwei signifikante Varianten entsprechend Fig. 1 und 2 einerseits bzw. Fig. 3 andererseits detailliert eingegangen.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung zum Einbringen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine weist ein in einem Gehäuse 1 geführtes Einblaseventil 2 auf. Zwischen dem Ventilsitz 3 des Einblaseventiles 2 und dem hier als um seine Achse 4' drehbares Speicherrohr 4 ausgeführten Gasspeichers 5 ist ausgehend von einem an den Ventilsitz 3 anschließenden Ringraum 6 eine Zuleitung 1 zum Gasspeicher 5 vorgesehen. Die Wandöffnung 8 im Speicherrohr 4 und die davon überstrichene Zuleitung 7 bilden zusammen die variable Drosselstelle 9. Mit einem Stellorgan 10 kann das Speicherrohr 4 verdreht werden und

so die Überdeckung der Wandöffnung 8 mit der Zuleitung 1 variiert werden, womit sich an der Drosselstelle 9 ein unterschiedlicher Gasdurchsatz ergibt. Platzsparend ist das Speicherrohr 4 in einer seitlichen Anformung 11 des Gehäuses 1 gelagert, was insbesondere für Zweitakt-Motoren eine kompakte Ausführung garantiert.

Der Kraftstoff wird über die Zumeßeinrichtung 12 in den Ringraum 6 nahe dem Ventilteller 13 des Einblaseventiles 2 zugeführt, wodurch bei den verschiedenen Betriebszuständen der Brennkraftmaschine jeweils die gesamte ein- bzw. ausströmende Gasmenge mit Kraftstoff beladen werden kann.

Die Art der Betätigung des Einblaseventiles 2 ist weitgehend frei wählbar; zur Gewährleistung einer geringen Bauhöhe, kurzer Öffnungs- und Schließzeiten und einer exakten Steuerung bei gleichzeitiger Variationsmöglichkeit des Einblasetimmings empfiehlt es sich jedoch, sowohl das Öffnen als auch das Schließen des Ventiles mittels des von einer Kraftstoffpumpe erzeugten Druckes vorzunehmen, entsprechend der eingangs zitierten EP-A 0 328 602. Die Kraftstoffpumpe versorgt zugleich das Zumeßorgan 12 für die Kraftstoffeinspritzung in den Ringraum 6.

Zum Öffnen des Ventiles wird ein mit dem Einblaseventil verbundener Betätigungskolben 14 auf der dem Ventilsitz 3 abgewandten Seite mit Hochdruck (20 bis 100 bar) beaufschlagt und dadurch auf einen Anschlag 15 im Gehäuse 1 gedrückt. Der dabei zurückgelegte Weg entspricht dem Hub des Einblaseventiles 2. Zum Schließen des Ventiles dient ein auf der Gegenseite am Betätigungskolben 14 anliegender konstanter Druck eines über die Leitung 16 zugeführten Druckmediums.

Öffnen und Schließen wird mittels eines elektromagnetisch betätigbaren Dreiwegventiles 17 bewerkstelligt, das vom Beginn des Öffnens des Einblaseventiles 2 bis unmittelbar vor dem Schließzeitpunkt die Hochdruckleitung 18 freigibt und damit den Betätigungskolben 14 auf der ventilaufgewandten Seite beaufschlagt. Der auf der Kolbengegenseite anliegende Druck ist dabei entweder geringer als der Hochdruck aus der Leitung 18, oder es werden unterschiedliche Stellkräfte am Kolben durch unterschiedlich große druckwirksame Flächen an beiden Kolbenseiten realisiert, wodurch man sich ein zweites Druckniveau ersparen kann.

Zum Schließen des Einblaseventiles 2 gibt das Dreiwegventil 17 den Rücklauf 19 frei. Der Druck auf der ventilaufgewandten Kolbenseite fällt ab, der über die Leitung 16 an der Gegenseite anliegende Druck schließt das Einblaseventil 2 und hält es gegen den Gasdruck im Gasspeicher geschlossen.

Bei Mehrzylinder-Motoren ist, wie in Fig. 2 dargestellt, in zweckmäßiger Weise das Speicherrohr 4 parallel zur Kurbelwellenachse angeordnet

und verbindet so die in Reihe angeordneten Einblaseventile 2. Das Speicherrohr 4 ist in den seitlichen Anformungen 11 der Gehäuse 1 der einzelnen Einblaseventile 2 gelagert und in einzelne Speicherabschnitte 5' unterteilt. Jeder Speicherabschnitt 5' ist über eine Wandöffnung 8 mit einer Zuleitung 7 des entsprechenden Einblaseventiles 2 verbunden.

Zwischen den einzelnen Speicherabschnitten 5' befinden sich in Trennwänden 20 Drosselbohrungen 21, die so abgestimmt sind, daß sich in den einzelnen Zylindern zugeordneten Speicherabschnitten 5' gleiche Mitteldruckwerte einstellen, wobei aber die bei den einzelnen Einblaseventilen zeitlich versetzt stattfindenden Einblasevorgänge und die daraus resultierenden unterschiedlichen Momentandrücke in den einzelnen Speicherabschnitten 5' einander nicht stören sollen. Die Anordnung der Gasspeicher sämtlicher Einblasevorrichtungen einer Zylinderreihe in einem gemeinsamen drehbaren Speicherrohr 4 bietet den Vorteil, daß zum Drehen des Speicherrohres und damit zur Steuerung der variablen Drosselstellen 9 nur ein einziges Stellorgan 10 erforderlich ist. Die rotatorische Bewegung des Speicherrohres 4 ist dabei ebenfalls vorteilhaft.

Zum Ausgleich von etwaigen Längenänderungen und Toleranzen in Richtung der Achse 4' des Speicherrohres 4 können die Wandöffnungen 8 des Speicherrohres 4 an der variablen Drosselstelle 9 auch als Langlöcher ausgeführt werden.

Die Zuleitung 7 zum Speicherabschnitt 5' ist zweckmäßigerweise so ausgestaltet, daß das beim Einblasen aus dem Speicherabschnitt 5' austretende Gas tangential in den Ringraum 6 um das Einblaseventil 2 einmündet. Dadurch wird dem Einblasestrahl eine stabilisierende Drallbewegung aufgezwungen.

Bei der in der Fig. 3 dargestellten Ausführungsvariante der Erfindung sind die der Ausführung nach Fig. 1 und 2 entsprechenden Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Der Gasspeicher 5 ist hier coaxial zum Einblaseventil 2 angeordnet und von der zylindrischen Gehäusewand 22 begrenzt. Die variable Drosselstelle 9 zwischen Ventilsitz 3 und Gasspeicher 5 wird durch das ventilsseitige Ende eines Drosselorganes 23 gebildet, welches mit dem Gehäuse 1 des Einblaseventiles 2 einen variablen, zylindrischen Spalt 24 formt. Das rohrförmige Drosselorgan 23 umschließt die Ventilsführung 25 und ist auf dieser axial verschiebbar, wodurch die Höhe des zylindrischen Spaltes und damit der Querschnitt der Drosselstelle 9 linear geändert werden kann. Um die Auswirkungen von Unexaktheiten seitens der Führung des Drosselorganes 23 hintanzuhalten, schließt die Drosselstelle 9 in Form eines Flachsitzes.

Die dargestellte Ausführungsvariante ist aufgrund ihrer Bauform und ihrer Außenabmessungen

vor allem für Viertakt-Motoren geeignet.

Die um die Achse des Einblaseventiles 2 rotationssymmetrische Drosselstelle 9 ermöglicht es zusammen mit den ebenfalls symmetrischen Strömungsbedingungen in den bzw. im Gasspeicher 5 und einer symmetrischen Kraftstoffzuführung über den Ringspalt zwischen Ventildföhrung 25 und Einblaseventil 2, die Ladung im Gasspeicher 5 weitgehend zu schichten. Dadurch ist es möglich, bereits beim Einstromen des Gases in den Gasspeicher nur jene Luftmasse mit Kraftstoff zu beladen, die während der darauffolgenden Einblasung in den Zylinder eingebracht wird, wodurch sich Vorteile im instationären Betrieb der Brennkraftmaschine ergeben.

Die Zuföhrung des Kraftstoffes von oben über die Ventildföhrung 25 ist weiters insofern von Vorteil, als sich dadurch der Kraftstoffanschluß und das Zumeßorgan 12 lagemäßig höher befinden, was beim Viertaktmotor mit seiner großen Deckhöhe in der Regel wönschenswert ist. Außerdem ist bei einem Kraftstofffluß entlang des Einblaseventiles 2 dessen Schaft und die Ventildföhrung 25 vor der Anlagerung von Verunreinigungen geschützt.

Neben verschiedenen hier nicht näher ausgeföhrten mechanischen Betätigungsmöglichkeiten für das Drosselorgan 23 bietet sich die in Fig. 3 dargestellte selbsttätige Einregelung des Druckes im Gasspeicher 5 nach einem vorzugebenden variablen Druckniveau an, das seinerseits kennfeldabhängig gesteuert werden kann. Der Druck im Gasspeicher 5 ist, wie oben beschrieben, die entscheidende Größe für die Einblasegeschwindigkeit. Das Drosselorgan 23 ist hier an seinem oberen Ende als kreisringförmige Platte 26 ausgebildet, die gegen die Gehäusewand 22 des Einblaseventiles 2 beweglich abgedichtet ist. Der so zwischen Gehäusewand 22 und Drosselorgan 23 gebildete Ringraum 27 weist eine Strömungsverbindung 28 zum Gasspeicher 5 auf. Unterhalb der Platte 26 des Drosselorganes 23 befindet sich parallel dazu im Gehäuse 1 eine kreisringförmige Anformung 29, die gegen das rohrförmige Drosselorgan 23 beweglich abgedichtet ist. Zwischen der kreisringförmigen Platte 26 und der Anformung 29 entsteht so der zur Drosselregelung benötigte Ringraum 30, der über den Anschluß 31 mit dem variablen Steuerdruck beaufschlagt wird.

Wird nun ein Steuerdruck vorgegeben, so liegt dieser an der Unterseite der kreisringförmigen Platte 26 an, wobei als Gegenkraft auf der anderen Plattenseite der Gasdruck im Ringraum 27 wirkt. Überwiegt die Kraft durch den Steuerdruck, so wird das Drosselorgan 23 axial nach oben verschoben. Dadurch wird der Strömungsquerschnitt an der variablen Drosselstelle 9 vergrößert und im Gasspeicher 5 stellt sich infolgedessen ein höherer Gasdruck ein. Über die Strömungsverbindung 28 tritt

Gas vom Gasspeicher 5 in den Ringraum 27 über, wodurch sich auch hier der erhöhte Speicherdruck einstellt. Der Einstellvorgang des Drosselorganes 23 und damit des Speicherdruckes ist beendet, wenn sich an der Oberseite und der Unterseite der Platte 26 des Drosselorganes 23 ein Kräftegleichgewicht einstellt. Wird der Steuerdruck im Ringraum 30 reduziert, so wird das Drosselorgan 23 durch den nun überwiegenden Druck im Ringraum 27 axial nach unten bewegt, der freigegebene Spalt 24 an der variablen Drosselstelle 9 verkleinert und der Druck im Gasspeicher sowie im Ringraum 27 abgesenkt. Auch hier wird der Einstellvorgang beendet, wenn am Drosselorgan 23 ein Kräftegleichgewicht herrscht.

Die Drosselwirkung der Strömungsverbindung 28 ist so abzustimmen, daß sich im Ringraum 27 ein Mitteldruck einstellt und sich die während jedes Einblasezyklus ergebenden Druckänderungen im Gasspeicher 5 nicht auswirken.

Anstelle der Strömungsverbindung 28 ist es auch möglich, die Verbindung zwischen dem Gasspeicher 5 und dem Ringraum 27 durch einen Spalt zwischen dem Drosselorgan 23 und der Ventildföhrung 25 herzustellen. In diesem Fall entfällt die bei der Strömungsverbindung 28 notwendige Abdichtung gegenüber dem Ringraum 20 zur Drosselregelung.

Bei Verwendung einer Flüssigkeit als Steuerdruckmedium können vom Motorbetrieb herrührende Schwingungen keine unkontrollierten Bewegungen des Drosselorganes 23 bewirken, da durch die weitgehende Inkompressibilität der Flüssigkeit jede Bewegung des Drosselorganes gegenüber dem Gehäuse des Einblaseventiles eine verhältnismäßig große Mengenänderung im Ringraum 30 erfordern würde, welcher die durch den verhältnismäßig kleinen Querschnitt des Anschlusses 31 entstehende Drosselkraft entgegenwirkt.

Ein Vorteil dieses Systems ist, daß sich temperaturbedingte Längenänderungen und Herstellungstoleranzen an Drosselorgan und Einblaseventil nicht auf den eingestellten Druck im Gasspeicher 5 auswirken, da dieser kontinuierlich direkt nach dem vorgegebenen Steuerdruck eingeregelt wird. Dadurch ergibt sich auch die Möglichkeit, auf einfache Weise die Einblasegeschwindigkeit mehrerer Einblasevorrichtungen zu steuern und zu synchronisieren, indem man sie mit demselben Steuerdruck beaufschlagt.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Einbringen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, wobei ein in den Brennraum öffnendes Einblaseventil vorgesehen ist, welches zur Entnahme von verdichtetem

Gas aus dem Zylinder und zur Einblasung des Gases und des von einer Zumeßeinrichtung bereitgestellten Kraftstoffes dient, wobei ein Gasspeicher zur Aufnahme des verdichteten Gases vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Ventilsitz (3) des Einblaseventiles (2) und dem Gasspeicher (5) eine variable Drosselstelle (9) vorgesehen ist, deren Strömungsquerschnitt in Abhängigkeit von Last- und Drehzahlparametern der Brennkraftmaschine steuerbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gasspeicher (5) als im Gehäuse (1) des Einblaseventiles (2) gelagertes, drehbares oder axial verschiebbares Speicherrohr (4) ausgeführt ist, welches ein Stellorgan (10) und eine Wandöffnung (8) aufweist, die über eine Zuleitung (7) mit einem an den Ventilsitz (3) anschließenden Ringraum (6) verbunden ist, wobei die variable Drosselstelle (9) durch die Wandöffnung (8) im Speicherrohr (4) und die davon überstrichene Zuleitung (7) zum Speicherrohr (4) gebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zumeßeinrichtung (12) in den an den Ventilsitz (3) anschließenden Ringraum (6) mündet.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine die einzelnen Einblaseventile (2) über ein gemeinsames, parallel zur Kurbelwellenachse angeordnetes Speicherrohr (4) verfügen, welches in seitlichen Anformungen (11) der Gehäuse (1) der einzelnen Einblaseventile (2) gelagert und in einzelne Speicherabschnitte (5') unterteilt ist, wobei jeder Speicherabschnitt (5') über eine Wandöffnung (8) mit einer Zuleitung (7) des entsprechenden Einblaseventiles (2) verbunden ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen Speicherabschnitte (5') im Speicherrohr (4) durch Drosselbohrungen (21) verbunden sind, sodaß sich in den einzelnen Speicherabschnitten (5') gleiche Mitteldruckwerte einstellen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zwischen dem an den Ventilsitz (3) anschließenden Ringraum (6) und dem Gasspeicher (5;5') angeordnete Zuleitung (7) tangential in den Ringraum (6) mündet.

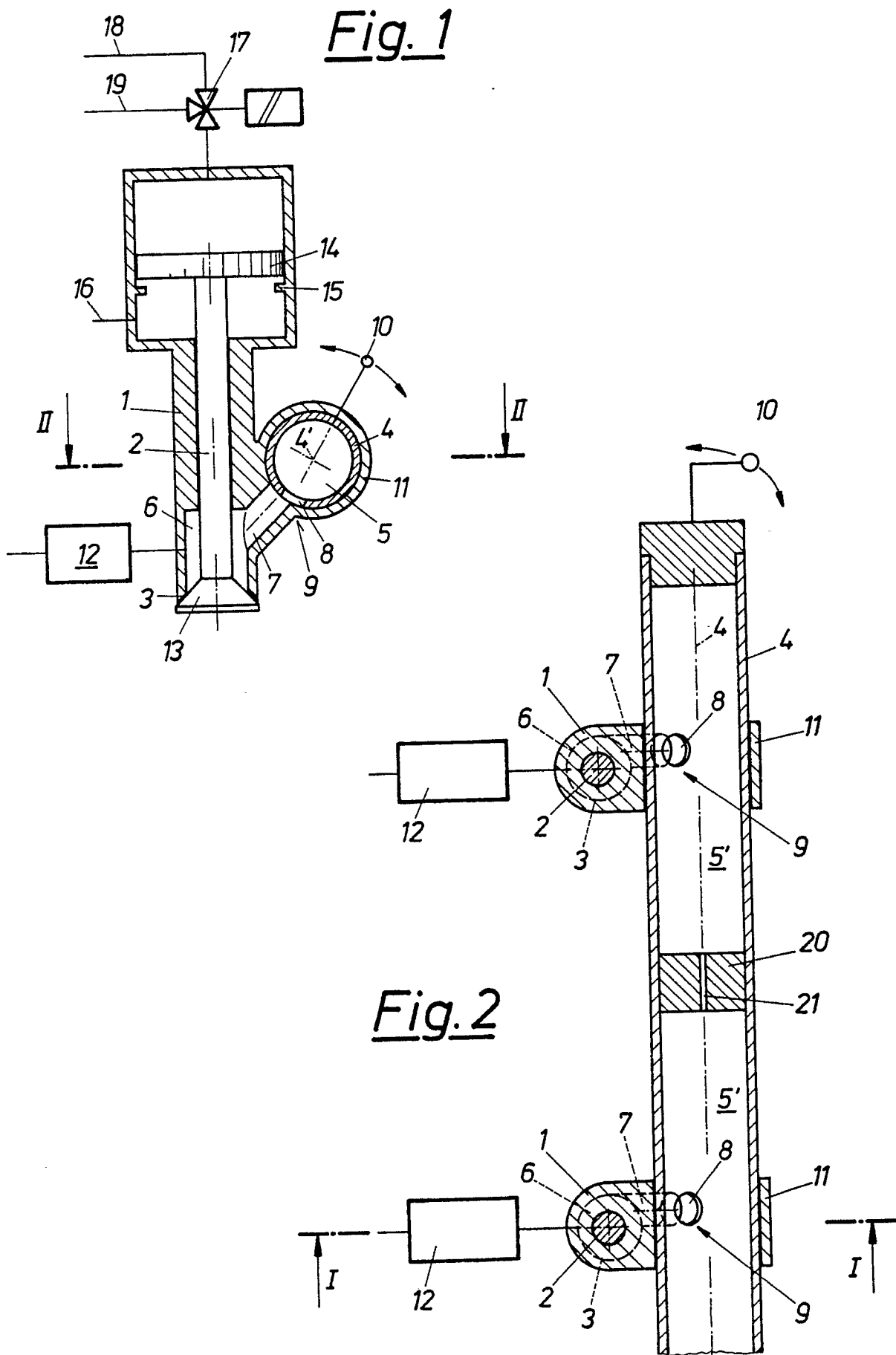
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Gasspeicher coaxial zum Einblaseventil angeordnet und von einer zylindrischen Gehäusewand begrenzt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein die Ventildführung (25) des Einblaseventiles (2) umschließendes rohrförmiges Drosselorgan (23) vorgesehen ist, welches die Ventildführung (25) des Einblaseventiles (2) axial verschiebbar umfaßt, sowie daß das Drosselorgan (23) an seinem dem Ventilsitz (3) zugewandten Ende zum Gehäuse (1) des Einblaseventiles (2) einen zylindrischen Spalt

(24) aufweist, welcher die variable Drosselstelle (9) zwischen Ventilsitz (3) und Gasspeicher (5) bildet.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zumeßeinrichtung (12) in den Ringspalt zwischen Einblaseventil (2) und Ventildführung (25) mündet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Drosselorgan (23) an seinem vom Ventilsitz (3) abgewandten Ende eine kreisringförmige Platte (26) aufweist, welche zur Gehäusewand (22) beweglich abgedichtet ist, daß die kreisringförmige Platte (26) zwei im Gehäuse (1) des Ventiles angeordnete Ringräume (27,30) trennt, wobei der eine mit einem Steuerdruckmedium beaufschlagbare Ringraum (30) vom Gasspeicher (5) durch eine kreisringförmige Anformung (29) im Gehäuse (1) des Ventiles getrennt ist und der andere Ringraum (27) ein in Schließrichtung des Drosselorganes (23) wirkendes Element bzw. Druckmedium aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der ein in Schließrichtung des Drosselorganes (23) wirkendes Druckmedium aufweisende Ringraum (27) eine Strömungsverbindung (28) zum Gasspeicher (5) aufweist.



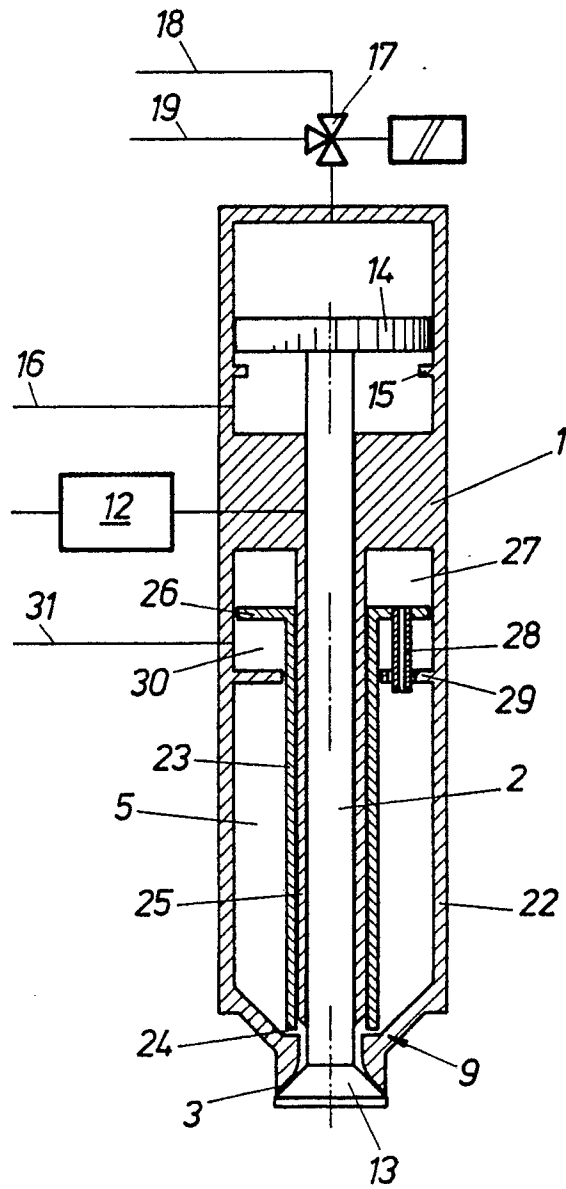


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 89 0208

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X,A	DE-C-2 990 53 (H. WOLL) * das ganze Dokument * - - - -	1,7,3	F 02 M 67/12 F 02 M 67/04 F 02 D 7/02
X	BE-A-4 093 16 (C.H. CLAUDEL) * Seite 5, Zeile 5 - Seite 6, Zeile 10; Figuren 3, 6-8 * - - - -	1	
A	DE-C-9 035 18 (NSU WERKE AG) * Seite 2, Zeilen 34 - 115; Figur 1 * - - - -	1,3	
A	DE-C-8 337 36 (DAIMLER-BENZ AG) * Seite 2, Zeile 114 - Seite 3, Zeile 9; Figur 1 * - - - -	1,3	
A	US-A-1 898 763 (S.P. COWARDIN ET AL) * Seite 1, Zeile 96 - Seite 2, Zeile 18; Figuren 1, 4 * - - - - -	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 02 M F 02 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		29 Oktober 90	
		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 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			