

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : F01L 1/24	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/03627 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. März 1991 (21.03.91)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE90/00585 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Juli 1990 (28.07.90) (30) Prioritätsdaten: P 39 29 072.7 1. September 1989 (01.09.89) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 10 60 50, D-7000 Stuttgart 10 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : REMBOLD, Helmut [DE/DE]; Oehringer Strasse 27, D-7000 Stuttgart 40 (DE). LINDER, Ernst [DE/DE]; Uhlandstrasse 24, D-7130 Muehlacker (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(54) Title: VALVE CONTROL DEVICE WITH MAGNETIC VALVE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES (54) Bezeichnung: VENTILSTEUERVORRICHTUNG MIT MAGNETVENTIL FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN (57) Abstract Hydraulic valve control device for internal combustion engines with a storage magnetic valve (31) to control the volume in a stroke transmission chamber (29) in order thereby to control the time cross-section of the motor valve (10), in which the magnetic valve (31) is currentlessly closed and the valve member constructed as a storage piston (41) is loaded by a storage spring (45) acting as a closing spring. (57) Zusammenfassung Hydraulische Ventilsteuervorrichtung für Brennkraftmaschinen mit einem Speicher-Magnetventil (31) zur Steuerung des Volumens in einer Hubübertragungskammer (29), um dadurch den Zeitquerschnitt des Motorventils (10) zu steuern, wobei das Magnetventil (31) stromlos geschlossen ist und das als Speicherkolben (41) ausgebildete Ventilglied durch eine als Schliessfeder dienende Speicherfeder (45) belastet ist.		

BENENNUNGEN VON "DE"

Bis auf weiteres hat jede Benennung von "DE" in einer internationalen Anmeldung, deren internationaler Anmeldetag vor dem 3. Oktober 1990 liegt, Wirkung im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Gebietes der früheren DDR.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MG	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
DE	Deutschland	LU	Luxemburg	TG	Togo
DK	Dänemark	MC	Monac	oUS	Vereinigte Staaten von Amerika

Ventilsteuervorrichtung mit Magnetventil für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Ventilsteuervorrichtung mit Magnetventil für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Bei einer bereits vorgeschlagenen Ventilsteuervorrichtung zum Steuern der Schließ- und Öffnungszeit eines von einem Ventilstuernocken einer Nockenwelle über einen axial verschiebbaren Ventilschaft betätigten Motorventils (DE 38 15 668.7) ist der Flüssigkeitsspeicher in das Magnetventil integriert, wobei das Ventilglied als Speicherkolben dient, der einen Spei-

- 2 -

cherraum von einem Magnetraum trennt, wobei die Verbindung zwischen Ventileinlaß und Speicherraum über die eine Stirnkante des Speicherkolbens in Zusammenarbeit mit dem Ventilsitz gesteuert wird. Der Magnet wirkt der Speicherausweichrichtung entgegen, da bei dem speziellen Ausführungsbeispiel das Magnetventil stromlos, offen d. h. nur unter Spannung gesperrt sein soll. Hierdurch soll sichergestellt werden, daß bei Steckerabfall am Magnetventil der Motor nicht durchgehen kann. Die Folge ist jedoch, daß der Motor bei einem solchen Steckerabfall stehen bleibt. Um obere vorgeschlagene Ausgestaltung der Erfindung zu erhalten, bei der einerseits der Flüssigkeitsspeicher im Magnetventil integriert ist und bei dem andererseits das Magnetventil stromlos geöffnet sein soll, ist ein nicht unerheblicher, insbesondere konstruktiver Aufwand erforderlich, vor allem deshalb, weil die mechanischen Verstellkräfte - einerseits die Speicherkraft und andererseits die Öffnungskraft - des Magnetventils einander entgegenwirken, so daß mindestens zwei Federn am als Ventilglied dienenden Speicherkolben angreifen müssen. Es muß nicht nur der dafür erforderliche Raum vorhanden sein, sondern es müssen auch diese beiden Federn sehr genau aufeinander abgestimmt sein, was vor allem deshalb aufwendig ist, weil bei dieser Abstimmung auch die durch die hydraulischen Drücke bewirkten Kräfte berücksichtigt werden müssen. So ist es erforderlich, daß der statische Druck, der durch die Speicherfeder am Speicherkolben angreift kleiner sein muß als der

- 3 -

Hydraulikdruck, der durch das Motorventil bewirkt wird und am Speicherkolben angreift. Nur so ist die gewünschte Speicherwirkung möglich. Andererseits muß dieser statische Druck aber größer sein als der Ölversorgungsdruck mit dem Leck- und Abschlußverluste des Hydrauliköls aus der Ventilsteuervorrichtung ausgeglichen werden. Nur so ist gewährleistet, daß der Speicherkolben bei Abbau des Motorventildruckes wieder in die Ausgangsstellung gelangt, aus der er bei Erregung des Magnets in die Ventilschließstellung gefahren werden kann oder umgekehrt, bei Abbau der Erregung und Aufbau des Stößeldruckes ausweichen kann.

Um den Sicherheits- und Komfortanforderungen bei einem Kraftfahrzeug zu genügen, reicht obengenannte Abstellsicherung bei Steckerabfall am Magnetventil nicht aus. Ein solcher Steckerabfall kann nämlich den Fall nicht vermeiden, bei dem das Magnetventil im erregten Zustand festklemmt und der Motor dann möglicherweise durchgehen könnte. Es sind also zusätzliche die Kraftstoffzufuhr oder -zündung abschaltende Einrichtungen unabdingbar.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Ventilsteuervorrichtung, mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruches dieser Zusatzpatentanmeldung hat dem gegenüber den

- 4 -

Vorteil, daß die kombinierte Speicherventileinheit wesentlich einfacher aufgebaut ist, beispielsweise als Feder nur noch die Speicherfeder aufweist. Der zulässige Toleranzbereich bezüglich der Kräfte und Drücke ist auch dadurch erweitert, daß der Speicherkolben bei nicht erregtem Magnet nicht mehr eine Zwischenstellung einnehmen muß, sondern in seiner Endstellung durch die Speicherfeder gehalten wird. Natürlich gilt auch hier, daß der vom Speicherkolben aufgrund der Speicherfeder erzeugbare statische Druck größer sein muß als der leckagenausgleichende Versorgungsdruck, in jedem Fall aber kleiner sein muß als der Hydraulikdruck von der Hubübertragungskammer des Motoreinlaßventils her. Der Magnet selbst kann vorteilhafterweise in der unterschiedlichsten Art gestaltet sein - maßgebend ist nur, daß bei Erregung der Magnetspule der Speicherkolben als bewegliches Ventilglied kurz von seinem Sitz abgehoben wird um dann durch den Flüssigkeitsdruck vom Motorventil als Speicher weiterverschoben zu werden. Hierzu genügt bereits ein Ansteuerimpuls, um dieses Abheben zu bewirken. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Aufsteuerung des Ventils nicht in Abhängigkeit von einer mechanischen Feder erfolgt, deren Kraft aufgrund des oben beschriebenen Kräfteverhältnisses auf einen verhältnismäßig niederen Wert begrenzt sein muß, so daß eine gewisse Trägheit dieser Aufsteuerung die Folge ist, sondern daß der Antrieb durch den Elektromagneten erfolgt, mit der dadurch möglichen hohen Ansprechgeschwindigkeit.

- 5 -

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Speicherkolben topfförmig ausgebildet und weist einen, dem Speicherraum zugewandten Topfboden auf, dessen Kante mit einem zwischen Ventileinlaß und Speicherraum vorhandenen Ventilsitz zusammenwirkt und der radial an einer Innenwand des Steuerventilgehäuses geführt ist und wobei ein zentraler gehäusefester Zapfen als Magnetjoch in die Topföffnung taucht. Durch die entsprechende Gestaltung der Zapfenaußenfläche und der Topfinnenfläche ist eine Optimierung des Magnetflusses und damit der Magnetkräfte erzielbar. Außerdem wird eine günstige Raumaufteilung erreicht, was einer Verkleinerung der Speicher-Magnetventileinheit entgegenkommt.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist in dem zwischen Zapfen und Innenwand gebildeten Magnetraum die Magnetspule angeordnet, wodurch die Montage der Speicher-Magnetventileinheit vereinfachbar ist, aber auch das Bauvolumen minimierbar ist.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist im Zapfen eine zentrale Bohrung zur Entlastung des Magnetraums vorhanden, was erhebliche Anschlußvorteile mit sich bringt.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist in dem Magnetraum und Speicherraum trennenden Topfboden eine Drosselöffnung vorhanden,

- 6 -

um sicherzustellen, daß der Speicherkolben nach Abbau des Motorventildruckes wieder dichtend auf den Ventilsitz gelangt.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Speicherraum über eine Drosselbohrung und ein zum Speicherraum hin Öffnendes Rückschlagventil mit dem Kurbelgehäuse verbunden. Durch die Drossel wirken sich Änderungen bei dem als Systemdruck verwendeten Motoröldruck nur noch in abgeschwächter Form auf den Druck im Speicherraum aus.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann der Zapfen als Hubanschlag des Speicherkolbens dienen und außerdem eine Sackbohrung aufweisen, in die die Speicherfeder teilweise taucht. Diese Sackbohrung kann mindestens so tief sein, daß sie die Speicherfeder voll aufnimmt, wenn diese zu einem Block zusammengedrückt ist. Außerdem wird dadurch weiterer Raum gespart, der dem Volumen des Speicherraums zugutekommt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Magnetspule nach Abheben des Speicherkolbens vom Ventilsitz elektrisch abgestellt. Hierdurch wird erhebliche elektrische Energie eingespart, da zur tatsächlichen Betätigung des Magnetventils nur ein Impuls genügt, weil das weitere Öffnen sofern überhaupt eine Steuermöglichkeit besteht, durch den Motorventildruck erfolgt. Hinzu kommt der Vorteil, daß die am

- 7 -

Speicherkolben angreifenden Steuergrößen in Form des Motorventildrucks und der Speicherfederkraft nicht zusätzlich von Magnetkräften überlagert werden.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Ventilsteuervorrichtung mit ungeschnittener Speicher-Magnetventileinheit und Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Speicher-Magnetventileinheit in vergrößertem Maßstab.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die in Fig. 1 dargestellte Ventilsteuervorrichtung für ein Ein- oder Auslaßventil 10 einer Brennkraftmaschine ist zwischen einem ein Ventilglied 11 tragenden Ventilschaft 12 und einem mit einer Nockenwelle 13 umlaufenden Ventilsteuernocken 14 angeordnet. Der Ventilschaft 12 ist in einem Ventilgehäuse 15 axial verschiebbar geführt und liegt mit dem Ventilglied 11 unter der Wirkung zweier Ventilschließfedern

- 8 -

16, 17 auf einem Ventilsitz 18 im Ventilgehäuse 15 auf, der eine Ventilein- bzw. Ventilauslaßöffnung 19 umgibt. Die Ventilsteuervorrichtung weist ein auf das Ventilgehäuse 15 aufgesetztes Steuergehäuse 20 auf, in welchem eine Gehäusekammer 21 achsgleich zu einer Federkammer 22 im Ventilgehäuse 15 angeordnet ist, in der die Ventilschließfedern 16, 17 koaxial zueinander untergebracht sind. In die Gehäusekammer 21 ist von unten her ein Gehäuseblock 23 eingeschoben, der eine zentrale axial durchgehende Gehäusebohrung 24 aufweist. In der Gehäusebohrung 24 ist ein, mit dem Ventilschaft 12 verbundener Ventilkolben 25 und ein darüber angeordneter Kolbenteil 26 eines Nockenkolbens 27 axial verschiebbar. Der Nockenkolben 27 wird von einer im Gehäuseblock 23 sich abstützenden Rückstellfeder 28 an den Ventilsteuernocken 14 angepreßt. Der Kolbenteil 26 wird über die Rückstellfeder 28 formschlüssig an den Nockenkolben 27 gepreßt. Der Ventilkolben 25 und der Kolbenteil 26 begrenzen eine mit Öl gefüllte Hubübertragungskammer 29, deren zwischen Nockenkolben 27 und Ventilkolben 25 wirksame axiale Länge durch Relativbewegung der Kolben zueinander verändert werden kann. Die Hubübertragungskammer 29 steht über eine Leitung 30 mit einem zylindrisch ausgebildeten Magnetsteuerventil 31 in Verbindung, welches in Fig. 1 ungeschnitten dargestellt ist und wobei die Leitung 30 radial auf das Magnetsteuerventil 31 stößt. Irgendwelche, aus der Ventilsteuereinrichtung abströmenden Leckmengen des Öls werden von einem Vorratsbehälter 32 aus über eine Förderleitung 33

- 9 -

mittels einer Förderpumpe 34 ausgeglichen, wobei die Leitung 33 aufgezweigt wird in eine Leitung 35, welche in die die Hubübertragungskammer 29 und das Magnetsteuerventil 31 verbindende Leitung 30 mündet und in eine Leitung 36, die zum Magnetsteuerventil 31 führt und zwar zu dessen unterer Stirnseite. In den Leitungen 35 und 36 ist jeweils ein, in Richtung zum Magnetsteuerventil 31 hin, öffnendes Rückschlagventil 37 und 38 angeordnet. Der maximale Förderdruck der Förderpumpe 34 wird durch ein Druckbegrenzungsventil 39 nach oben begrenzt, so daß ein bestimmter Versorgungsdruck des Öles nicht überschritten wird.

Durch das Magnetsteuerventil 31, das in Fig. 2 im Schnitt dargestellt ist, kann die, in der Hubübertragungskammer 29 vorhandene Ölmenge gesteuert werden. Hierfür ist im Magnetventilgehäuse 40 ein topfförmig ausgebildeter Speicherkolben 41 axial verschiebbar und radial dichtend angeordnet. Dieser Speicherkolben 41 trennt in der dargestellten Schließstellung des Magnetventils einen Einlaßraum 42 von einem Speicherraum 43 und einem Magnetraum 44. Der Speicherkolben 41 ist durch eine auch als Schließfeder wirkende Speicherfeder 45 belastet und weist am Kolbenboden eine Drosselbohrung 46 auf, durch die der Speicherraum 43 und der Magnetraum 44 miteinander verbunden sind. Nach einer bevorzugten Ausgestaltung ist zwischen Speicherraum 43 und Rückschlagventil 38 eine Drosselbohrung 56 vorgesehen. Die Speicherfeder 45 stützt sich auf der dem Speicherkolben 41 abgewandten Seite

- 10 -

an einem achsgleich zum Speicherkolben 41 angeordneten Zapfen 47 eines Gehäusedeckels 48 ab, wobei zur Aufnahme eines Abschnitts der Speicherfeder 45 am freien Ende des Zapfens 47 eine Sackbohrung 49 vorgesehen ist. Außerdem ist im Zapfen 47 ein Leckkanal 50 vorhanden, der über eine Leckleitung 51 zum Ölbehälter 32 führt. In dem durch das Magnetventilgehäuse 40 und den Zapfen 47 gebildeten Ringraum des Magnetraums 44 ist eine Magnetspule 52 angeordnet. Außerdem ist dieser Ringraum, in den der Speicherkolben 41 bei Verschieben gegen die Speicherfeder 45 mit seinen Ringwänden taucht über eine Leckbohrung 53 mit dem Leckkanal 50 verbunden um bei dem Eintauchen zu vermeiden, daß zwischen Magnetspule 52 und Speicherkolben 41 innerhalb des Magnetraums 44 ein Flüssigkeitsstau entsteht.

Die beschriebene Ventilsteuervorrichtung arbeitet wie folgt:

für den Betrieb der Brennkraftmaschine wird durch den Ventilsteuernocken 14 zu dem gegebenen Zeitpunkt der Ventilteller 11 vom Ventilsitz nach unten abgehoben und der Einlaßkanal zum Brennraum geöffnet. Hierfür wird über den Nockenkolben 27 und entgegen der Kraft der Rückstellfeder 28 der Kolbenteil 26 in die Gehäusebohrung 24 verschoben, welcher mit Öl gefüllt ist. Durch das Öl als nahezu unelastischer Kraftüberträger wird der Ventilkolben 25 nach unten verdrängt und verschiebt dabei den Ventilschaft 12 einschließlich Ventilteller 11 und zwar entgegen der Kraft der Ventil-

- 11 -

schließfedern 16 und 17. Bei unverändertem Flüssigkeitsvolumen in der Hubübertragungskammer 29 entspricht der Öffnungshub des Motorenventils 10 der Höhe des Ventilsteuernockens 14, da der Kolbenteil 26 und der Ventilkolben 25 den gleichen Arbeitsdurchmesser aufweisen. Dieser Arbeitshub des Ventilschafts 12 wird durch das Magnetsteuerventil 31 dann geändert, wenn der Zeitquerschnitt zwischen Ventilteller 11 und Ventilsitz 18 ausreichend groß ist, beispielsweise wenn durch Verkleinern dieses Zeitquerschnitts die Motordrehzahl verringert werden soll. Hierbei wird entsprechend dem Zeitquerschnitt die in den Brennraum gesaugte Kraftstoffluftgemischmenge verringert. Um diesen Zeitquerschnitt zu verringern wird gezielt ab einem bestimmten Arbeitshub das Magnetventil 31 geöffnet, indem die Spule 52 erregt wird und mindestens durch den ersten Stromimpuls die Ventilkante 54 des Speicherkolbens 41 vom Ventilsitz 55 abhebt, so daß sich der in der Hubübertragungskammer 29 herrschende Druck über die Leitung 30 in den Speicherraum 43 überträgt, um dort durch Beaufschlagung der unteren Stinseite des Speicherkolbens 41 diesen entgegen der Kraft der Speicherfeder 45 nach oben zu schieben. Um dieses vom Speicher geschluckte Volumen wird jenes in der Hubübertragungskammer 29 reduziert. Durch die Wirkung der Federn 16 und 17 schließt der Ventilteller 11 dadurch vorzeitig. Außerdem wird bei diesem Speichervorgang im kombinierten Speicher-Magnetventil 31 im Magnetraum 44 vorhandene Flüssigkeit über die Leckbohrung 53 bzw. den Leckkanal 50 und die Leck-

- 12 -

leitung 51 zum Ölbehälter 32 geleitet. Beim Weiterdrehen des Ventilsteuernockens 14 gelangt er in die gezeigte Grundkreisstellung, in der der Kolbenteil 26 durch die Rückstellfeder 28 wieder ganz nach oben geschoben wird. Bei dieser Bewegung verdrängt der Speicherkolben 41 des Magnetsteuerventils 31, durch die Speicherfeder 45 angetrieben, das ihm vorgelagerte Öl über die Leitung 30 zurück in die Hubübertragungskammer 29 bis der Speicherkolben 41 mit seiner Ventilkante 54 auf dem Ventilsitz 55 aufliegt. Irgendwelche sich in Ventileinlaßraum 42 der Leitung 30 oder der Hubübertragungskammer 29 einstellende Hohlräume, werden über die Förderpumpe 34 und die Förderleitung 33 mit Öl aufgefüllt, wobei ein Zurückfließen durch das Rückschlagventil 37 verhindert wird, so daß bei einem neuerlichen Antrieb durch den Ventilsteuernocken 14 die Ausgangssituation wieder erreicht ist. Über die Drosselbohrung 46 im Boden des Speicherkolbens 41 wird erreicht, daß im Speicherraum 43 kein Staudruck entsteht d. h. es wird erreicht, daß der Speicherkolben 41 satt auf dem Ventilsitz 55 aufliegt. Über die Leitung 36 und das Rückschlagventil 38 strömt von der Förderpumpe 34 kontinuierlich Öl in den Speicherraum 43 und von dort über die Drosselbohrung 46 in den Magnetraum 44 und zurück in den Ölbehälter 32, so daß hier eine stetige Füllung des Speicherraums 43 unter konstantem niederen Druck gewährleistet ist. Die bevorzugt vorgesehene Drossel 56 zwischen Rückschlagventil 38 und Speicherraum 43 ist im Durchmesser kleiner als die Drossel 46 und bewirkt, daß

- 13 -

sich Änderungen des als Systemdruck dienenden Motoröldrucks nur in abgeschwächter Form auf den Druck im Speicherraum auswirken.

Patentansprüche

1. Ventilsteuervorrichtung zum Steuern der Schließ- und Öffnungszeit eines von einem Ventilsteuernocken einer Nockenwelle über einen axial verschiebbaren Ventilschaft betätigten Motorventils einer Brennkraftmaschine, mit einer zwischen dem Ventilsteuernocken und dem Ventilschaft angeordneten, flüssigkeitsgefüllten Hubübertragungskammer, die zur Änderung ihrer zwischen Ventilsteuernocken und Ventilstößel wirksamen Axialausdehnung einen durch ein Magnetventil steuerbaren Kanal zum Ablassen und Zuführen der Flüssigkeit aufweist, der anderen Ends in einen Flüssigkeitsspeicher mündet, wobei der Flüssigkeitsspeicher in das Magnetventil integriert ist und sich durch Zurück-

weichen des Ventilglieds als Speicherkolben in Öffnungsrichtung über die eine Durchflußöffnung freigebende Stellung hinaus ausbildet; nach Patentanmeldung P 38 15 668.7, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetsteuerventil (31) stromlos geschlossen ist und daß das als Speicherkolben (41) ausgebildete Ventilglied durch eine als Schließfeder dienende Speichfeder (45) belastet ist.

2. Ventilsteuervorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherkolben (41) topfförmig ausgebildet ist und einen dem Speicherraum (43) zugewandten Topfboden aufweist, dessen Kante (54) mit einem zwischen Ventileinlaßraum (42) und Speicherraum (43) vorhandenen Ventilsitz (55) zusammenwirkt und der radial an einer Innenwand des Steuerventilgehäuses (40) geführt ist und daß ein zentraler gehäusefester Zapfen (47) als Magnetjoch in die Topföffnung des Speicherkolbens (41) taucht.
3. Ventilsteuervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem zwischen Zapfen (47) und Innenwand des Gehäuses (40) gebildeten Ringraum des Magnetraums (44) die Magnetspule (52) angeordnet ist.
4. Ventilsteuervorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Zapfen (47) eine zentrale Bohrung (50) zur Entlastung des Magnetraums (44) vorhanden ist.

5. Ventilsteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in den Magnetraum (44) und Speicherraum (43) trennenden Mitteln (Boden des Speicherkolbens 41) eine Drosselöffnung (46) vorhanden ist.
6. Ventilsteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 2-5, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherraum (43) über eine Drosselbohrung (56) und ein zum Speicherraum (43) hin öffnendes Rückschlagventil (38) mit dem Kurbelgehäuse verbunden ist.
7. Ventilsteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (47) als Hubanschlag des Speicherkolbens (41) dient und daß die Speicherfeder (45) teilweise in eine Sackbohrung (49) des Zapfens (47) taucht.
8. Ventilsteuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromzufuhr zur Magnetspule (52) nach Abheben des Speicherkolbens (41) vom Sitz (54) unterbrechbar ist.

1/1

Fig. 1

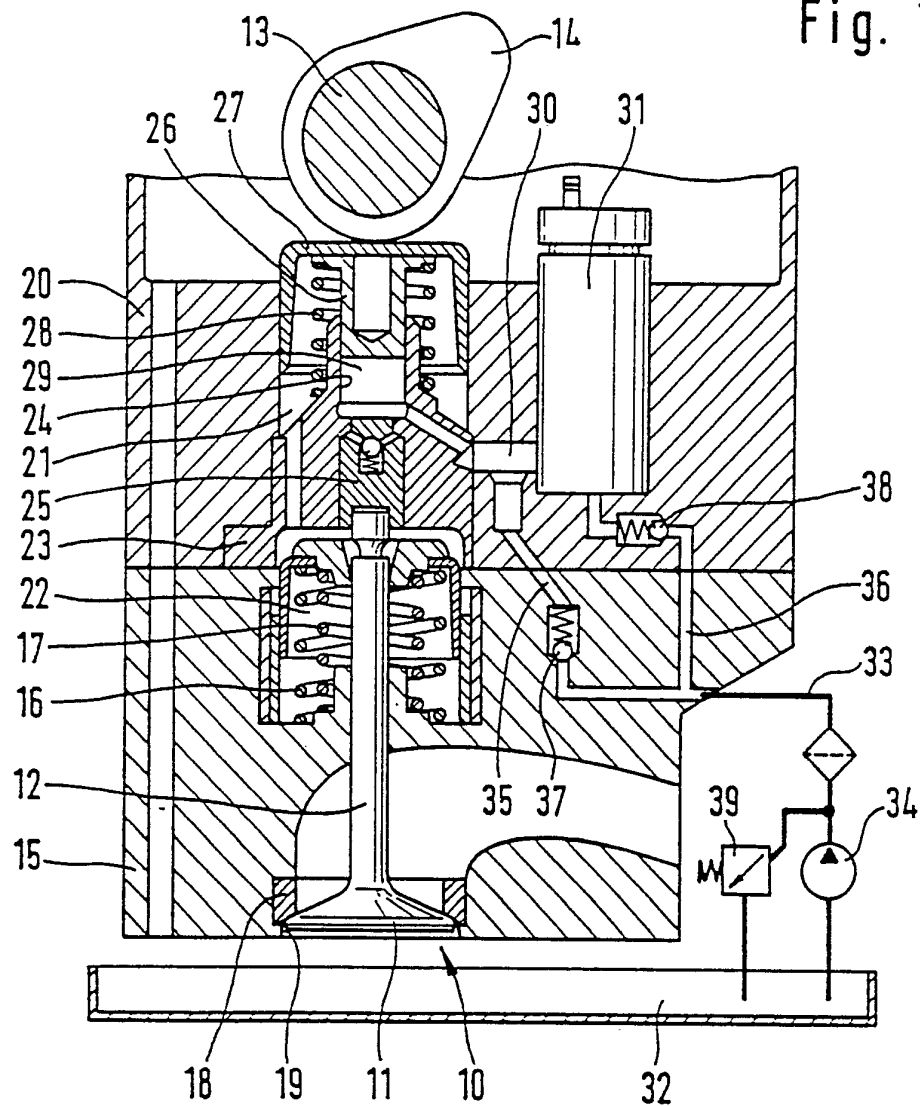
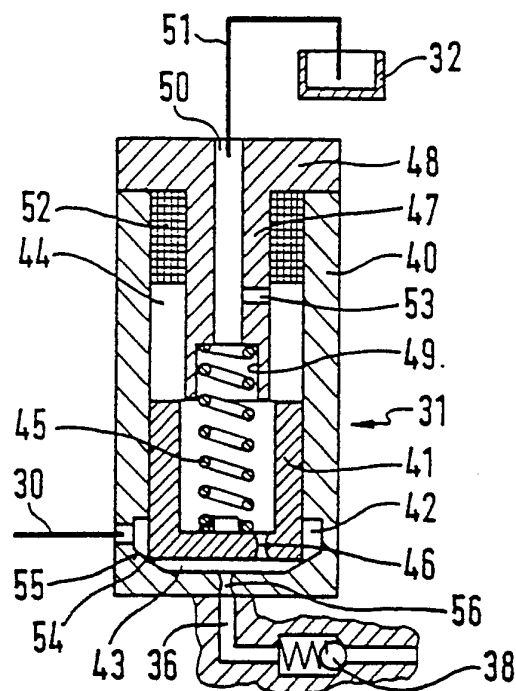


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 90/00585

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl.⁵ F01L 1/24																	
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁷ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;">Classification System</td> <td style="padding: 5px;">Classification Symbols</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Int.Cl.⁵</td> <td style="padding: 5px;">F01L</td> </tr> </table> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸			Classification System	Classification Symbols	Int.Cl. ⁵	F01L											
Classification System	Classification Symbols																
Int.Cl. ⁵	F01L																
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; padding: 5px;">Category ⁹</th> <th style="width: 60%; padding: 5px;">Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="width: 30%; padding: 5px;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">WO, A1, 8000094 (EATON CORPORATION) 24 January 1980 see the whole document --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">US, A, 4889084 (REMBOLD) 26 December 1989 see the whole document --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">US, A, 4765288 (LINDER ET AL) 23 August 1988 see the whole document --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">EP, A1, 0196441 (ROBERT BOSCH GMBH) 08 October 1986 see the whole document -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-8</td> </tr> </table>			Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	A	WO, A1, 8000094 (EATON CORPORATION) 24 January 1980 see the whole document --	1-8	A	US, A, 4889084 (REMBOLD) 26 December 1989 see the whole document --	1-8	A	US, A, 4765288 (LINDER ET AL) 23 August 1988 see the whole document --	1-8	A	EP, A1, 0196441 (ROBERT BOSCH GMBH) 08 October 1986 see the whole document -----	1-8
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³															
A	WO, A1, 8000094 (EATON CORPORATION) 24 January 1980 see the whole document --	1-8															
A	US, A, 4889084 (REMBOLD) 26 December 1989 see the whole document --	1-8															
A	US, A, 4765288 (LINDER ET AL) 23 August 1988 see the whole document --	1-8															
A	EP, A1, 0196441 (ROBERT BOSCH GMBH) 08 October 1986 see the whole document -----	1-8															
[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family																	
IV. CERTIFICATION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search 9 October 1990 (09.10.90) </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report 30 October 1990 (30.10.90) </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> International Searching Authority EUROPEAN PATENT OFFICE </td> <td style="padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search 9 October 1990 (09.10.90)	Date of Mailing of this International Search Report 30 October 1990 (30.10.90)	International Searching Authority EUROPEAN PATENT OFFICE	Signature of Authorized Officer											
Date of the Actual Completion of the International Search 9 October 1990 (09.10.90)	Date of Mailing of this International Search Report 30 October 1990 (30.10.90)																
International Searching Authority EUROPEAN PATENT OFFICE	Signature of Authorized Officer																

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. PCT/DE 90/00585**

SA 38750

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 27/09/90
The European Patent office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A1- 8000094	24/01/80	EP-A-B- 0016068	01/10/80
		US-A- 4203397	20/05/80
US-A- 4889084	26/12/89	DE-A- 3815668	16/11/89
		EP-A- 0341440	15/11/89
		JP-A- 1315605	20/12/89
US-A- 4765288	23/08/88	DE-A- 3532549	19/03/87
		JP-A- 62063107	19/03/87
EP-A1- 0196441	08/10/86	DE-A- 3511819	09/10/86
		DE-A- 3661217	22/12/88
		JP-A- 61275516	05/12/86
		US-A- 4671221	09/06/87

For more details about this annex : see Official Journal of the European patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 90/00585

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Cl. ⁵ F 01 L 1/24		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ⁵	F 01 L	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	WO, A1, 8000094 (EATON CORPORATION) 24 Januar 1980, siehe Dokument insgesamt --	1-8
A	US, A, 4889084 (REMBOLD) 26 Dezember 1989, siehe Dokument insgesamt --	1-8
A	US, A, 4765288 (LINDER ET AL) 23 August 1988, siehe Dokument insgesamt --	1-8
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰ : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. Oktober 1990		30. 10. 90
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		R.J. Eernisse

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP, A1, 0196441 (ROBERT BOSCH GMBH) 8 Oktober 1986, siehe Dokument insgesamt -- -----	1-8

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.PCT/DE 90/00585

SA 38750

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 27/09/90
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A1- 8000094	24/01/80	EP-A-B- 0016068 US-A- 4203397	01/10/80 20/05/80
US-A- 4889084	26/12/89	DE-A- 3815668 EP-A- 0341440 JP-A- 1315605	16/11/89 15/11/89 20/12/89
US-A- 4765288	23/08/88	DE-A- 3532549 JP-A- 62063107	19/03/87 19/03/87
EP-A1- 0196441	08/10/86	DE-A- 3511819 DE-A- 3661217 JP-A- 61275516 US-A- 4671221	09/10/86 22/12/88 05/12/86 09/06/87

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