

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 497 194 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92100960.1**

(51) Int. Cl.⁵: **F01L 13/06, F01L 1/24**

(22) Anmeldetag: **22.01.92**

(30) Priorität: **29.01.91 DE 4102537**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.08.92 Patentblatt 92/32

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: **MAN Nutzfahrzeuge
Aktiengesellschaft
Dachauer Strasse 667 Postfach 50 06 20
W-8000 München 50(DE)**

(72) Erfinder: **Kubis, Heribert, Dipl.-Ing.
Heisterstrasse 37
W-8500 Nürnberg(DE)
Erfinder: Wittmann, Dieter
Bregenzerstrasse 1
W-8500 Nürnberg(DE)**

(54) **Auslass-Ventilstößel für eine Brennkraftmaschine.**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Auslaß-Ventilstößel für eine Brennkraftmaschine. Zur Erhöhung der Bremsleistung von Motoren ist es erforderlich das Auslaßventil 4 auch im Verdichtungsstakt zu öffnen. Vorteilhafterweise bedient man sich eines hydraulisch arbeitenden Auslaß-Ventilstößels 1 der mit Hydraulikdruck aus einer externen Druckquelle 11 arbeitet. Durch den Druck der verdichteten Luft kurz vor Zünd-OT wirken auf das Auslaßventil 4 und davon ausgehend auf den Auslaß-Ventilstößel 1 große Kräfte. Diese Kräfte wirken über das Innenteil 8 als Hydraulikdruck auf die Druckquelle 11 zurück und können diese beschädigen (Figur 1). Nach Figur 2 weist der Auslaß-Ventilstößel 1 ein Innenteil 8 auf welches durch Beaufschlagung mit Druck über den zweiten Druckraum 22 um den Hub 9 angehoben wird, wodurch das Auslaßventil 4 öffnet. Steigt nun der Druck im zweiten Druckraum 22 als Funktion der Kraft des Auslaßventils 4 über den Druck der Druckquelle 11 so schließt erfindungsgemäß die Kugel 24 (Figur 3) wodurch der zweite Druckraum 22 hermetisch abgeschlossen ist und der sich darin aufbauende Hydraulikdruck nicht bis zur Druckquelle 11 fort-pflanzen kann.

EP 0 497 194 A1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Auslaß-Ventilstößel gemäß dem Gattungsbegriff.

Zur Erhöhung der Bremsleistung von Brennkraftmaschinen in Nutzfahrzeugen ist es bekannt, das Auslaßventil auch während des Verdichtungs-
taktes kurz vor dem Erreichen von Zünd-OT zu
öffnen, um die verdichtete Luft abzublasen und so
deren Rückexpansion zu verhindern. Um das Aus-
laßventil vor Zünd-OT zu öffnen wird zwischen
Auslaßnocken und Auslaßventil ein hydraulisch be-
tätigbarer Ventilstößel eingeschaltet, welcher von
einer externen Druckquelle beaufschlagbar ist. Zwi-
schen Stößel-Außenteil und einem darin bewegli-
chen Innenteil ist ein Druckraum vorgesehen, der
über eine Bohrung mit der Druckquelle verbunden
ist, die als Hydraulikpumpeneinheit ausgeführt sein
kann. Soll nun das Auslaßventil vor Zünd-OT ange-
hoben werden, wird die Hydraulikpumpeneinheit
betätigt und der Druckraum mit Hydraulikdruck be-
aufschlagt, so daß das Innenteil über die Stößel-
stange gegen die Kraft der Ventillfeder das Auslaß-
ventil anhebt, wobei der Ventilstößel in dieser Pha-
se auf dem Grundkreis des Auslaßnockens aufsitzt.
Die Nockenerhebung dient ausschließlich, wie
sonst üblich, der Anhebung des Auslaßventils wäh-
rend des Auslaßtaktes. Im Bremsbetrieb öffnet das
Auslaßventil im Verlauf des Verdichtungstaktes.
Durch den im Verdichtungstakt ansteigenden Druck
steigt die Kraft auf das Auslaßventil. Über die Stö-
ßelstange überträgt sich diese Kraft rückwirkend
auf das Innenteil des Auslaß-Ventilstößels und führt
dort zu einem Druckanstieg, der erheblich den
Druck übersteigt, der für die Öffnung des Auslaß-
ventils entgegen der Kraft der Ventillfeder erforder-
lich ist. Dieser Druck pflanzt sich über alle druck-
führenden Teile bis zur externen Druckquelle fort
und führt zu Schäden durch Kavitation, Erosion und
Undichtheiten.

Ausgehend von dem Auslaß-Ventilstößel ent-
sprechend dem Gattungsbegriff liegt der Erfindung
die Aufgabe zugrunde, überhöhte Öldrücke außer-
halb des Stößels zu vermeiden, um so zu errei-
chen, daß alle Öldruckbeaufschlagten Teile nur
dem relativ niedrigen, lediglich zur Erzeugung der
Zusatzerhebung des Auslaßventiles notwendigen
Öldruck ausgesetzt werden, so daß die Gefahr von
Schäden weitgehend ausgeschlossen und hohe
Betriebssicherheit über lange Laufzeiten gewährlei-
stet ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die
kennzeichnenden Merkmale des patentanspruches
1 gelöst.

Dadurch, daß der Druckraum unterhalb des In-
nenteiles durch die Kugel gegenüber den druckfüh-
renden Organen absperrbar ist, kann sich in ihm
ein Druckniveau ausbilden, welches ein Mehrfaches
dessen beträgt, was zur Öffnung des Auslaßventi-
les notwendig ist, ohne daß die externen druckfüh-

renden Organe davon berührt werden. Somit wird
von ihnen mit Sicherheit Schaden abgewandt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung
können den Ansprüchen 2 bis 5 entnommen wer-
den.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in
Zeichnungen dargestellt. Es zeigt:

- Figur 1 einen Auslaß-Ventilstößel zwischen
Nockenwelle und Auslaßventil
- Figur 2 einen Auslaß-Ventilstößel mit mecha-
nisch wirkendem Anschlag in Ruhe-
stellung
- Figur 3 einen Auslaß-Ventilstößel mit mecha-
nisch wirkendem Anschlag gemäß
Figur 2, jedoch in Arbeitsstellung
- Figur 4 einen Auslaß-Ventilstößel mit hy-
draulisch wirkender Hubbegrenzung
in Ruhestellung
- Figur 5 einen Auslaß-Ventilstößel mit hy-
draulisch wirkender Hubbegrenzung
nach Figur 4, jedoch in Arbeitsstel-
lung

Figur 1 zeigt einen Auslaß-Ventilstößel 1 wel-
cher zwischen einer Nockenwelle 2 und einer Stö-
ßelstange 3 angeordnet ist. Die Stößelstange 3
betätigt ein Auslaßventil 4, welches gegen die
Rückstellkraft einer Ventillfeder 5 geöffnet wird. Im
normalen Motorbetrieb wird das Auslaßventil 4
durch einen Nocken 6 geöffnet, welcher den
Auslaß-Ventilstößel 1 anhebt und dieser seine Be-
wegung nach Ausschöpfung eines Spieles 9 über
die Stößelstange 3 auf das Auslaßventil 4 weiterlei-
tet.

Im Motorbremsbetrieb soll das Auslaßventil 4
zusätzlich während des Verdichtungstaktes leicht
angehoben werden, um die verdichtete Luft abzu-
blasen, so daß zusätzliche Bremsarbeit verrichtet
wird.

Zu diesem Zweck weist der Auslaß-Ventilstößel
1 ein in einem Stößel-Außenteil 7 axial bewegliches
Innenteil 8 auf, welches mit Hub 9 eingebaut ist.
Während des Verdichtungstaktes, also wenn der
Auslaß-Ventilstößel 1 auf einem Grundkreis 10 der
Nockenwelle 2 aufsitzt wird von einer externen
Druckquelle 11 Druckflüssigkeit zugeführt, welche
den Innenteil 8 samt Stößelstange 3 anhebt, bis
der Innenteil 8 einen vorgesehenen Hub 9 ausge-
führt hat und zwischen Innenteil 8 und einem An-
schlag 8a ein Spiel 9a verbleibt (Figur 2). Das
Auslaßventil 4 öffnet dadurch und die vorverdichte-
te Luft wird abgeblasen. Da das Auslaßventil in
dieser Phase nur geringfügig angehoben wird baut
sich bis zum Ende des Verdichtungshubes ein be-
achtlicher Druck im Zylinder auf, der das Auslaß-
ventil 4 in Richtung Schließstellung belastet. Das
Auslaßventil 4 leitet diese Kraft über die Stößel-
stange 3 auf das Innenteil 8 des Auslaß-Ventilstö-
ßels 1 weiter. Durch diese Kraft baut sich in allen

druckführenden Bauteilen ein hoher hydraulischer Druck auf, welcher zu Schäden führen kann.

Erfindungsgemäß wird dieser Überdruck auf den Auslaßventilstößel begrenzt und kann sich nicht weiter in die druckführenden Organe fortpflanzen.

Nach Figur 2 wird dabei das Innenteil 8 einer besonderen Ausbildung unterzogen, um die Rückwirkung zu hohen Hydraulikdruckes auf die druckführenden Teile zu unterbinden. Zu diesem Zweck weist der Innenteil 8 einen axial beweglichen Kolben 12 auf, welcher durch eine Druckfeder 13 in Ausgangslage gehalten wird und den Ventilsitz 25 geöffnet hält. Der Kolben 12 verfügt einerseits über eine Hubbegrenzung 14 und andererseits über einen Dorn 15. Das Innenteil weist an seinem oberen Ende eine Kugelpfanne 16 auf, während das untere Ende durch ein Ventil 17 abgeschlossen ist. In der Kugelpfanne 16 ist die aus Figur 1 zu ersehende Stößelstange 3 gelagert. Über durchgehende Bohrungen 18 kann ein erster Druckraum 19 unter dem Kolben 12 mit der externen Druckquelle 11 (Figur 1) verbunden werden.

Der erste Druckraum 19 wiederum kommuniziert in der dargestellten Ruhelage des Kolbens 12 über erste und zweite Bohrungen 20, 21 im Ventil 17 mit einem zweiten Druckraum 22 unterhalb des Innenteils 8.

Im Ventil 17 befindet sich eine Feder 23 mit Kugel 24, welche über den Dorn 15 mittels der Druckfeder 13 in Ausgangslage gehalten wird.

Das Innenteil 8 ist mit Hub 9 plus einem Spiel 9a begrenzbar durch Anschlagring 8a in einem Stößel-Außenteil 7 des Auslaß-Ventilstößels 1 geführt.

Was die Funktion betrifft, wird auf Figur 3 verwiesen. Bei Betätigung der Motorbremse kann der erste Druckraum 19 über die Bohrungen 18 mit der in Figur 1 dargestellten Druckquelle 11 verbunden werden. Beim Druckbeaufschlagung des Druckraumes 19 wird zunächst die Druckfeder 13 durch den Kolben 12 gestaucht, bis die Hubbegrenzung 14 am Innenteil 8 zum Anschlag kommt. Gleichzeitig wird die Kugel 24 nach Freigabe durch den Dorn 15 mittels der Feder 23 in einen Sitz 25 gedrückt und verschließt zunächst die erste Bohrung 20.

Die Kraft der Feder 23 ist nun so ausgelegt, daß die Kugel 24 dennoch durch den sich im ersten Druckraum 19 aufbauenden Druck öffnen kann und den Weg der Druckflüssigkeit über die erste Bohrung 20 und die zweite Bohrung 21 zum zweiten Druckraum 22 freigibt. Durch die vom zweiten Druckraum 22 auf das Innenteil 8 ausgeübte Kraft wird dieses samt der in der Kugelkalotte 16 gelagerten Stößelstange 3 (Figur 1) angehoben und solange verschoben, bis der Hub 9 (Figur 2) ausgeschöpft ist. Der Hub 9 ergibt sich als eine Funktion der von der Druckquelle 11 geförderten Ölmenge.

Diese stellt eine Konstante dar, da die Druckquelle 11 (Figur 1) als Verdrängerpumpe ausgeführt ist. Entsprechend der Wegstrecke des Hubes 9 wird das Auslaßventil 4 (Figur 1) geöffnet. Unter normalen Betriebsbedingungen verbleibt zwischen Innenteil 8 und Anschlagring 8a ein Spiel 9a.

Da die Öffnung des Auslaßventiles 4 während des Verdichtungstaktes erfolgt steigt mit zunehmendem Verdichtungsdruck die in Schließrichtung wirkende Kraft auf das Auslaßventil. Diese Kraft wird über die Stößelstange 3 (Figur 1) auf das Innenteil 8 übertragen.

Um das Auslaßventil 4 gegen diese steigende Kraft im geöffneten Zustand zu halten müßte der von der Druckquelle 11 bereitzustellende Druck - resultierend aus der Kraft auf das Innenteil 8 und dessen Querschnittsfläche - ständig steigen. Dies führt aber zu Schäden durch Kavitation und Undichtheiten in den druckführenden Organen.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch vermieden, daß der im zweiten Druckraum 22 sich aufbauende Druck die Kugel 24 zusätzlich zur Kraft der Feder 23 in den Sitz 25 preßt und dadurch der zweite Druckraum 22 hermetisch abgeriegelt wird und sich der ansteigende Druck nicht mehr über die erste Bohrung 20 und die Bohrungen 18 in die druckführenden Organe zurück fortpflanzen kann. Somit wird die Druckquelle 11 und die Verbindungsleitungen vor erhöhten Drücken und deren nachteiligen Wirkungen verschont. Wenn der von der Druckquelle 11 aufgebraachte Druck absinkt, entriegelt der, von der Druckfeder 13 in Ausgangsstellung zurückbewegte Kolben 12 die Kugel 24 des Ventils 17. Das Öl aus dem zweiten Druckraum 22 kann abströmen und der Hub 9 des Innenteils 8 und damit des Auslaßventils 4 werden beendet.

Nach den Figuren 4 und 5 kann anstelle der mechanischen Hubbegrenzung 14 eine hydraulisch wirkende Hubbegrenzung verwendet werden. Aus diesem Grund werden nach Figur 4 im Innenteil 8 erste und zweite Abregelbohrungen 26, 27 vorgesehen, welche über einen Überströmkanal 28 untereinander verbunden sind. In Ruhestellung des Kolbens 12 kann der von der Bohrung 18 zugeführte Hydraulikdruck auf dessen, dem ersten Druckraum 19 zugewandte Seite einwirken und ihn gegen die Rückstellkraft der Druckfeder 13 verschieben. Wenn die Unterkante 29 des Kolbens 12 die erste Abregelbohrung 26 erreicht, wie es in Figur 5 dargestellt ist, kann über diese, den Überströmkanal 28 und die zweite Abregelbohrung 27 Hydraulikflüssigkeit in den von der Druckfeder 13 ausgefüllten Raum einströmen. Dieser Raum ist über eine Entlastungsbohrung 30 zum Druckausgleich mit der Umgebung verbunden, wodurch eine weitere Bewegung des Kolbens 12 gestoppt wird. Die Funktionen der übrigen Teile gleicht der Ausführung nach den Figuren 2 und 3 und wurde dort

ausführlich erläutert. Vorteil dieser Stößelausführung ist, daß auf das Überdruckventil (siehe Anspruch 3) verzichtet werden kann.

Patentsprüche

1. Auslaß-Ventilstößel für eine Brennkraftmaschine, bei welcher der Ventilstößel zwischen einem Auslaßnocken und einer Stößelstange eines Auslaßventiltriebes eingeschaltet ist, wobei der Ventilstößel im wesentlichen aus einem Stößel-Außenteil und einem darin axial beweglichen und von einer externen Druckquelle beaufschlagbaren Innenteil gebildet wird und das Innenteil mit Spiel axial beweglich im Stößel-Außenteil geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenteil (8) einen mittels Druckfeder (13) in Ausgangsstellung gehaltenen Kolben (12) aufweist, dessen axiale Bewegung in Richtung der Stößelstange (3) durch eine Hubbegrenzung und an dem der Druckfeder (13) abgewandten Ende durch einen Dorn (15) begrenzbar ist, wobei der Dorn (15) auf eine Kugel (24) drückt, welche in Richtung des Kolbens (12) durch eine Feder (23) belastbar ist, derart, daß zunächst ein zwischen Stößel-Außenteil (7) und Innenteil (8) befindlicher zweiter Druckraum (22) über Bohrungen (18), erste und zweite Bohrungen (20, 21) und einen Ventilsitz (25) mit der externen Druckquelle (11) verbindbar ist und anschließend durch steigenden Druck in einem ersten Druckraum (19), ausgelöst durch die externe Druckquelle (11), der Kolben (12) gegen die Druckfeder (13) bewegt, und damit die Kugel (24) freigegeben wird, wobei die Kugel (24) durch die Feder (23) den zweiten Druckraum (22) gegen den ersten Druckraum (19) absperrt, und wobei die Feder (23) so abgestimmt ist, daß der Druck der Druckquelle (11) zunächst ausreicht, die Kugel (24) vom Ventilsitz (25) abzuheben, wobei das in den zweiten Druckraum (22) einströmende Öl das Innenteil (8) anhebt und dadurch das Auslaßventil (4) geöffnet wird, und daß bei zunehmendem Druck aus der Kraft der Stößelstange (3) auf das Innenteil (8) durch den daraus im zweiten Druckraum (22) resultierenden, ansteigenden Druck die Kugel (24) über den Ventilsitz (25) den Druckraum (22) absperrt und die Rückströmung vom zweiten Druckraum (22) zur externen Druckquelle (11) durch Schließen des Ventilsitzes (25) unterbindet, und daß nach Absinken des Druckes von der externen Druckquelle (11) die Druckfeder (13) den Kolben (12) gegen die Kugel (24) in seine Ausgangslage zurückbringt, wodurch der Ventilsitz (25) geöffnet, das Öl aus dem zweiten Druckraum (22) ausströmen und der Hub

des Innenteils (8) und damit des Auslaßventils (4) beendet wird.

2. Auslaß-Ventilstößel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubbegrenzung aus einem Anschlag (14) gebildet wird, welcher starr mit dem Kolben (12) verbunden ist.
3. Auslaß-Ventilstößel nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der maximale Hub (9) und eines verbleibenden Spiels (9a) des Stößel-Innenteils (8) durch einen Anschlagring (8a) begrenzt wird, um ein Anschlagen des Auslaßventils (4) auf einen Motor-Kolben bei extremer Überdrehzahl sicher zu vermeiden, wobei das in diesem Falle wegen des bereits durch den normalen Öldruck vollzogenen Zusatzhubes von einer Hydraulikpumpeneinheit der Druckquelle (11) unnötig geförderte Öl über ein Überdruckventil in der Hydraulikpumpeneinheit entweicht.
4. Auslaß-Ventilstößel nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubbegrenzung aus einer ersten und zweiten Abregelbohrung (26, 27) gebildet wird, wobei die erste Abregelbohrung (26) derart im Innenteil (8) lokalisiert ist, daß bei gewünschter Endlage des Kolbens (12) dieser Kolben die erste Abregelbohrung (26) freigibt, so daß diese über einen Überströmkanal (28), die zweite Abregelbohrung (27) und eine Entlastungsbohrung (30) mit der Umgebung korrespondiert.
5. Auslaß-Ventilstößel nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Hub (9) so festgelegt ist, daß im regulären Motor-Bremsbetrieb bei maximalem Zusatzhub, der durch die Hydraulikpumpeneinheit der Druckquelle (11) ausgelöst wird, ein Spiel (9a) zwischen Stößel-Innenteil (8) und Anschlagring (8a) vorhanden ist.

Fig.1

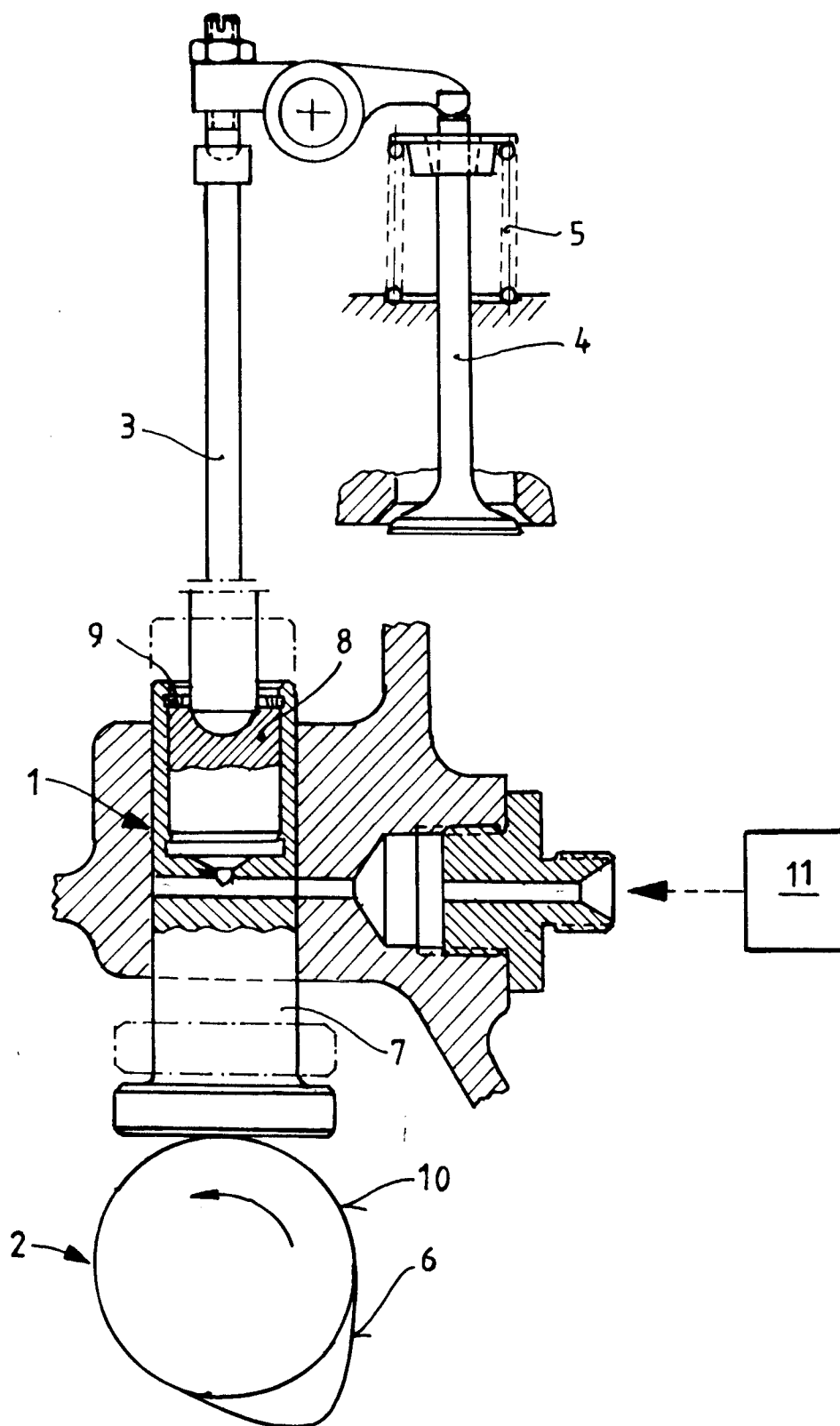


Fig.2

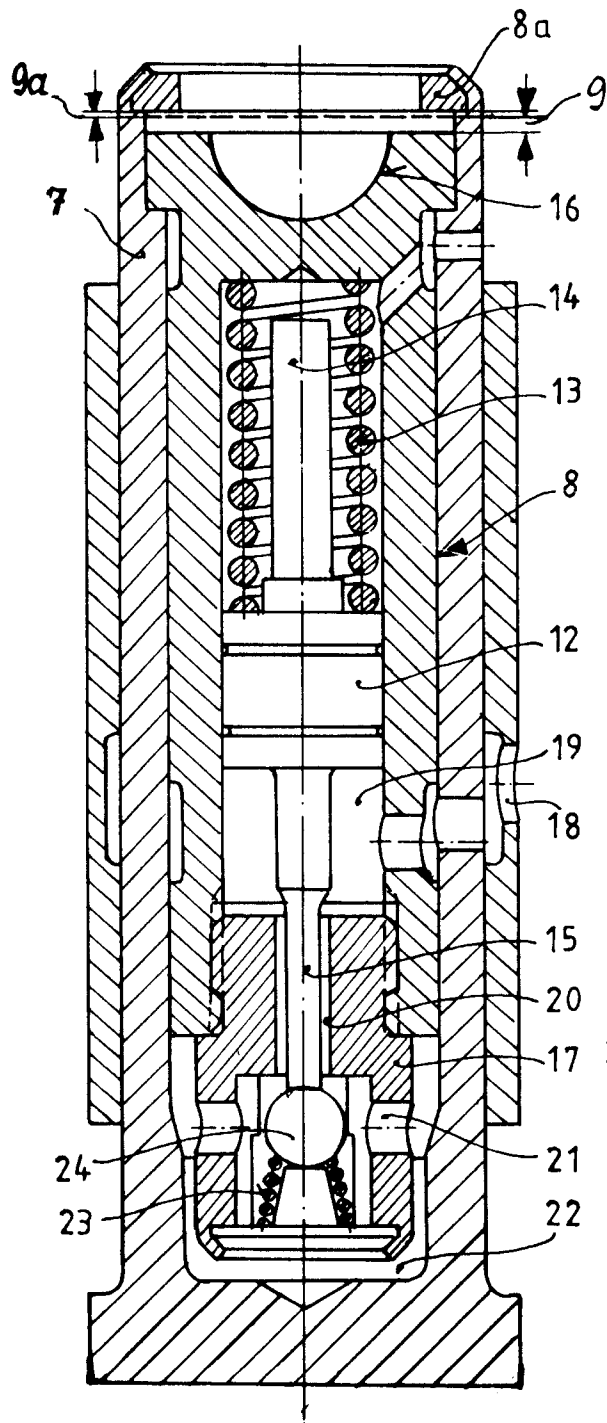


Fig.3

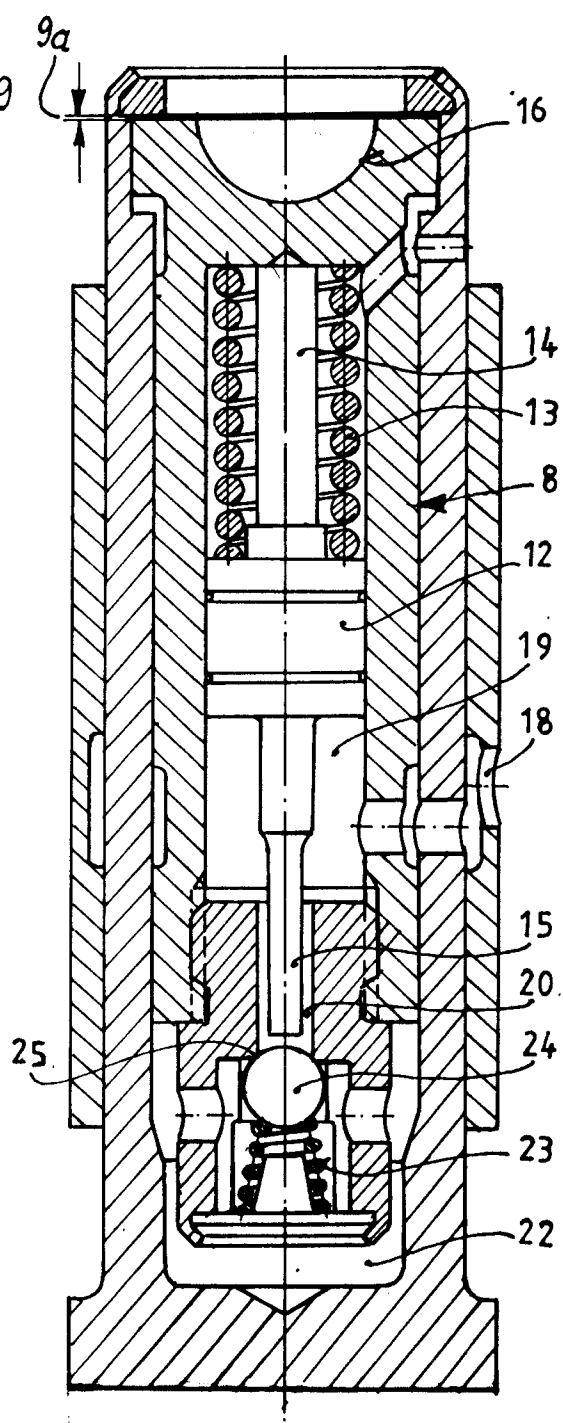


Fig.4

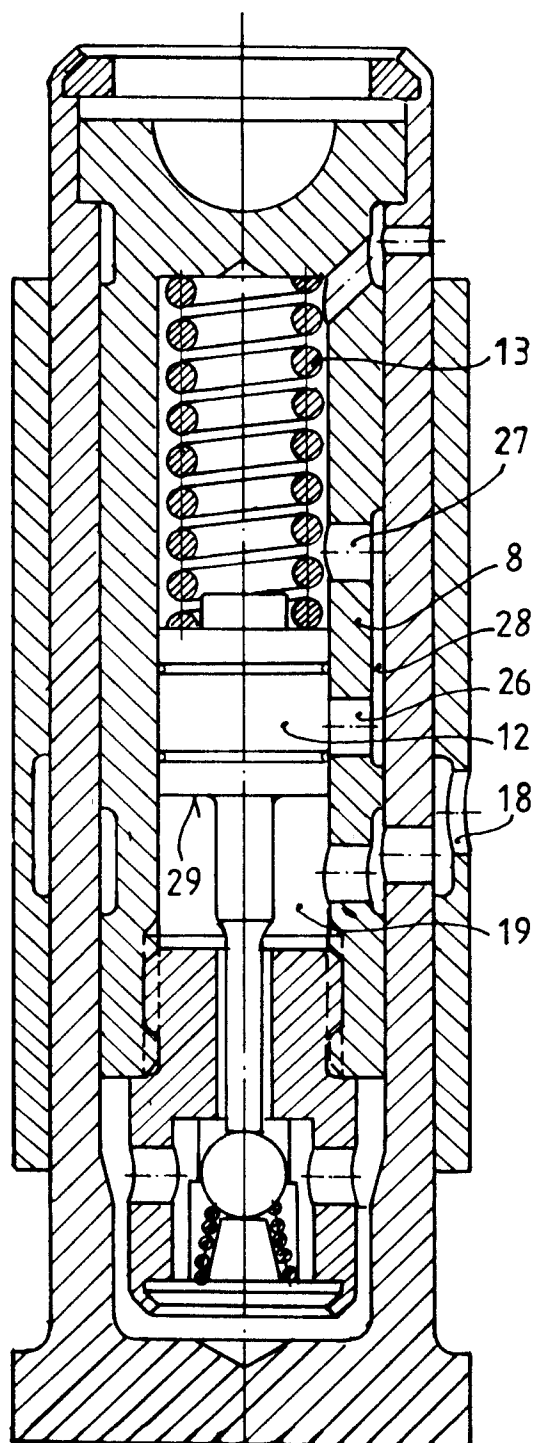
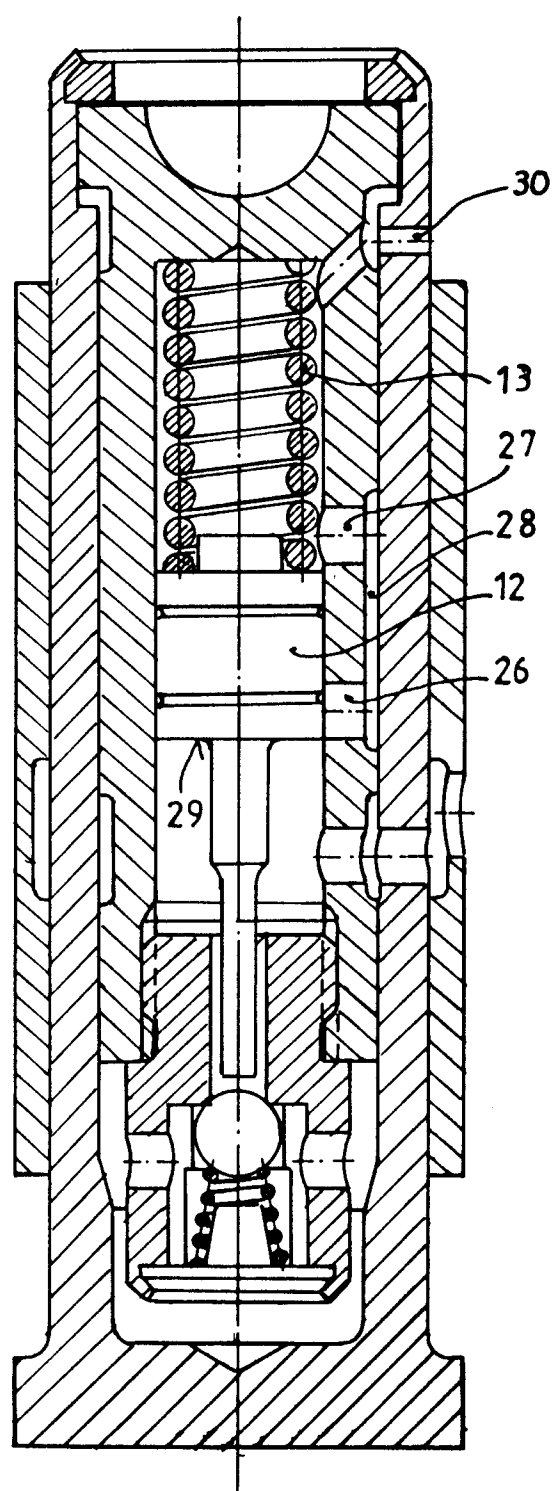


Fig.5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 0960

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	US-A-4 164 917 (GLASSON) * das ganze Dokument *	1,2	F01L13/06 F01L1/24
Y	FR-A-2 584 773 (AUTOMOBILES PEUGEOT) * Seite 5, Zeile 9 - Seite 7, Zeile 4; Abbildung 4 *	1,2	
A	GB-A-2 006 373 (RICARDO AND CO.) * Seite 1, Zeile 118 - Seite 2, Zeile 34 * * Seite 3, Zeile 83 - Zeile 87 * * Seite 3, Zeile 124 - Seite 4, Zeile 22; Abbildung 3 *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14 APRIL 1992	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 Patentedokument, 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	