



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 593 908 A1**

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑳ Anmeldenummer: **93114986.8**

⑤① Int. Cl.⁵: **F01L 13/06, F01L 1/24, F02D 13/04**

㉒ Anmeldetag: **17.09.93**

③① Priorität: **20.10.92 AT 2070/92**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.04.94 Patentblatt 94/17

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

⑦① Anmelder: **STEYR NUTZFAHRZEUGE AG**
Schönauerstrasse 5,

Postfach 222
A-4400 Steyr(AT)

⑦② Erfinder: **Haas, Erwin, Dipl.-Ing.**
Wolfenstrasse 24a
A-4400 Steyr(AT)
 Erfinder: **Schlögl, Harald, Dr. Dipl.-Ing.**
Kammermaystrasse 18
A-4400 Steyr(AT)

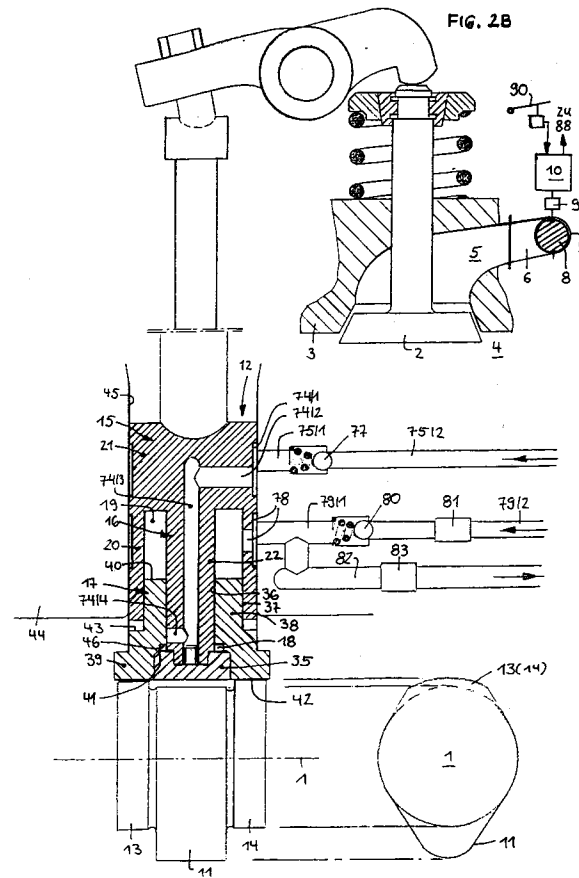
⑤④ **Motorstaubremsse.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Steigerung der Motorbremsleistung von 4-Takt-Hubkolben-Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen, wobei im Bremsbetrieb im ersten Takt über die Einlaßventile angesaugte und im zweiten Takt verdichtete Luft durch die am Ende des Verdichtungshubes zusätzlich geöffneten Auslaßventile (2) in die Abgasleitung (7) gegen eine dort in Drosselstellung eingestellte Drosselklappe (8) ausschiebbar ist, wobei an der Nockenwelle (1) beiderseits eines, einen hubübertragenden Stößel (12) betätigenden Auslaßnockens (11) im Bremsbetrieb die zusätzliche Auslaßventilöffnung und -schließung steuernde Bremsnocken (13, 14) angeordnet sind, mit denen der Stößel durch spezielle Vorrichtungsteile für Bremsbetrieb hubwirksam in Wirkverbindung bringbar, im Normalbetrieb aber außer Wirkverbindung gehalten ist.

Erfindungsgemäß ist der Stößel (12) in ein erstes Stößelteil (15), das mit einem zentralen Kolben (16) nur im Normalbetrieb immer mit dem Auslaßnocken (11) hubwirksam in Kontakt steht, und ein, nur im Bremsbetrieb nur mit den Bremsnocken (13, 14) zusammenwirkendes zweites Stößelteil (17) un-

terteilt. Dieses ist teilweise ins erste (15) eintauchend leckagearm längs dessen Kolben (16) hubbegrenzt zwischen zwei Endstellungen beweglich und dabei in seiner während des Normalbetriebes zurückgezogenen Endstellung hydraulisch bzw. hydro-mechanisch durch Zufuhr von Druckmittel in einen vorderen Druckraum (18) gegenüber dem Kolben (16) verblockbar. Aus dieser Endstellung ist das zweite Stößelteil (17) nach Aufhebung der Verblockung durch Zufuhr von Druckmittel in einen rückseitig desselben gegebenen hinteren Druckraum (19) in seine ausgefahrene Bremsbetriebs-Endstellung verschiebbar und dort während des Bremsbetriebes aufgrund hydraulischer Verblockung des rückseitigen Druckraumes (19) in hubwirksamer Verbindung mit dem ersten Stößelteil (15) gehalten. Nach Aufhebung dieser Druckraumverblockung ist das zweite Stößelteil für Übergang von Brems- in Normalbetrieb durch die Bremsnocken (13, 14) wieder in Richtungseiner zurückgezogenen Endstellung drückbar und in dieser dann wieder durch hydraulische Druckmittelzufuhr zum vorderen Druckraum (18) verblockbar.

EP 0 593 908 A1



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Steigerung der Motorbremsleistung von 4-Takt-Hubkolbenbrennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen, wobei im Bremsbetrieb im ersten Takt über die Einlaßventile angesaugte und im zweiten Takt verdichtete Luft durch die am Ende des Verdichtungshubes zusätzlich geöffneten Auslaßventile in die Abgasleitung gegen eine dort in Drosselstellung eingestellte Drosselklappe ausschiebbar ist, wobei an der Nockenwelle beiderseits eines, einen hubübertragenden Stößel betätigenden Auslaßnockens im Bremsbetrieb die zusätzliche Auslaßventilöffnung und -schließung steuernde Bremsnocken angeordnet sind, mit denen der Stößel durch spezielle Vorrichtungsteile für Bremsbetrieb hubwirksam in Wirkverbindung bringbar, im Normalbetrieb aber außer Wirkverbindung gehalten ist.

Eine solche Vorrichtung zur Steigerung der Motorbremsleistung ist aus der CH-PS 306 146 bekannt. Dabei kommt dort eine Nockenwelle zur Anwendung, an der Auslaßnocken und beiderseits derselben zwei jeweils um 180° versetzte Bremsnocken gegeben sind. Diese Nocken wirken über einen hubübertragenden Stößel und weitere Teile des Ventiltriebes auf ein Auslaßventil. Am unteren Ende des hubübertragenden Stößels sind dabei eine Rolle und beiderseits derselben zwei feste Auflaufflächen gegeben. Die Rolle ist dabei so am Stößel gelagert und im Durchmesser so groß, daß sie beim normalen Ladungswechsel immer in Steuerkontakt mit dem Auslaßnocken bleibt. Für die Steuerung des Stößels im Bremsbetrieb ist eine spezielle mechanische Vorrichtung vorgesehen. Diese besteht gemäß Fig. 3 aus einer mechanisch schwenkbaren Welle, die für jedes Auslaßventil einen Hebel mit einem Zapfen und einem auf letzterem gelagerten, in Zungen auslaufenden Zwischenstück trägt. Im Normalbetrieb für normalen Ladungswechsel ist die Welle mit dem Hebel soweit verschwenkt, daß die Zungen des Zwischenstückes nicht zwischen den stößelseitigen Auflaufflächen und den Bremsnocken gegeben sind, sondern unter der Einwirkung einer Zugfeder mit ihren vorderen Enden lediglich in Anlagekontakt mit den Bremsnocken gehalten bleiben. Für den Bremsbetrieb erfolgt ein gegensinniges Drehen der Welle über den Hebel, wodurch die Zungen des Zwischenstückes in den Wirkbereich der Bremsnocken zwischen diese und die Auflaufflächen des Stößels geschoben werden.

Diese Vorrichtung ist ersichtlicherweise äußerst bauaufwendig und erfordert außerdem auch sehr viel Raum im Motor. Als weiterer Nachteil ist anzuführen, daß die Zungen des Zwischenstückes ständig an den Laufflächen der Bremsnocken an- bzw. aufliegen und daher einem ständigen Verschleiß unterliegen.

In anderen Figuren dieser Patentschrift sind noch kompliziertere Vorrichtungen offenbart, die zudem die gleichen, wie vorstehend geschilderten Nachteile, hervorrufen.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Steigerung der Motorbremsleistung von 4-Takt-Hubkolbenbrennkraftmaschinen der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß sie wesentlich weniger Bauraum als die bekannte Lösung beansprucht, außerdem weniger verschleißbehaftet ist und zudem eine wesentlich höhere Motorbremsleistung bewirkt.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Stößel in ein erstes Stößelteil, das mit einem zentralen Kolben nur im Normalbetrieb immer mit dem Auslaßnocken hubwirksam in Kontakt steht, und ein, nur im Bremsbetrieb nur mit den Bremsnocken zusammenwirkendes zweites Stößelteil unterteilt ist, das teilweise ins erste eintauchend leakagearm längs dessen Kolben hubbegrenzt zwischen zwei Endstellungen beweglich ist und dabei in seiner während des Normalbetriebes zurückgezogenen Endstellung hydraulisch bzw. hydromechanisch durch Zufuhr von Druckmittel in einen vorderen Druckraum gegenüber dem Kolben verblockbar, aus dieser Endstellung nach Aufhebung der Verblockung durch Zufuhr von Druckmittel in einen rückseitig gegebenen, hinteren Druckraum in seine ausgefahrene Endstellung verschiebbar und dort während des Bremsbetriebes aufgrund hydraulischer Verblockung des rückseitigen Druckraumes in hubwirksamer Verbindung mit dem ersten Stößelteil haltbar sowie nach Aufhebung dieser Druckraumverblockung für Übergang vom Brems- in Normalbetrieb durch die Bremsnocken wieder in Richtung seiner zurückgezogenen Endstellung drückbar und in dieser wieder durch hydraulische Druckmittelzufuhr zum vorderen Druckraum verblockbar ist.

Durch die erfindungsgemäße Aufteilung des Stößels in die beiden Stößelteile wird in der Brennkraftmaschine praktisch nicht mehr Raum als für einen herkömmlichen Ventiltrieb benötigt. Die notwendige elektrohydraulische Steuereinrichtung läßt sich ohne nennenswerten Platzmehrbedarf leicht in bzw. an der Brennkraftmaschine unterbringen. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist darin begründet, daß aufgrund ihrer Ausgestaltung eine Motorbremsleistung erzielbar ist, die im Bereich der doppelten Motorleistung liegt.

Nachstehend ist die erfindungsgemäße Vorrichtung anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele noch näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Figuren 1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A, 7A, 8A

je eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, eingestellt für normalen Ladungswechsel, in Verbindung mit einem Ventil-

betrieb,

Figuren 1B, 2B, 3A, 4B, 5B, 6B, 7B, 8B

die zifferngleiche Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung eingestellt für Bremsbetrieb,

Fig. 5C

eine vergrößerte Einzeldarstellung des Stößels gemäß Fig. 5B,

Fig. 5D

einen Schnitt durch den Stößel gemäß Fig. 5A, B entlang der in Fig. 5C eingetragenen Schnittlinie,

Fig. 7C

einen Schnittdurch den Stößel gemäß Fig. 7A, entlang der dort eingetragenen Schnittlinie,

Fig. 7D

einen Schnitt durch den Stößel gemäß Fig. 7B, entlang der dort eingetragenen Schnittlinie,

Fig. 7E

eine vergrößerte Darstellung des Stößels gemäß Fig. 7A,

Fig. 7F

einen Schnitt durch den Stößel gemäß Fig. 7A, B entlang der in Fig. 7E eingetragenen Schnittlinie,

Fig. 8C

einen Schnitt durch den Stößel gemäß Fig. 8A, entlang der dort eingetragenen Schnittlinie,

Fig. 8D

einen Schnitt durch den Stößel gemäß Fig. 8B, entlang der dort eingetragenen Schnittlinie,

Fig. 9A

schematisch die den Darstellungen gemäß Fig. 1A, 2A, 3A, 4A, 6A, 7A, 8A zugehörige elektrohydraulische Steuereinrichtung mit für normalen Ladungswechsel eingestellten Organen,

Fig. 9B

schematisch die elektrohydraulische Steuereinrichtung gemäß Fig. 9A mit für Bremsbetrieb eingestellten Organen,

Fig. 10A

schematisch die der Darstellung gemäß Fig. 5A zugehörige elektrohydraulische Steuereinrichtung mit für normalen Ladungswechsel eingestellten Organen,

Fig. 10B

schematisch die der Darstellung gemäß Fig. 5B zugehörige elektrohydraulische Steuereinrichtung gemäß Fig. 10A mit für Bremsbetrieb eingestellten Organen.

In den einzelnen Figuren sind des besseren Verständnisses wegen gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen angezogen. Desweiteren sind in den Figuren 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B, 6A, 6B, 7A, 7B, 8A und 8B die Ventiltriebe nur in Verbindung mit einem Auslaßventil dargestellt, als dies für die Kenntlichmachung der Verhältnisse für normalen Ladungswechsel bzw. Bremsbetrieb

notwendig erscheint, da für die anderen Auslaßventile der Brennkraftmaschine die gleichen Verhältnisse gelten. Schließlich sind die Abgasleitung des Fahrzeugs mit Drosselklappe und zugehörigem Steuersystem für deren Einstellung in Durchlaß- und Drosselstellung nur in den Fig. 1A, 1B und 2A, 2B dargestellt, da bei den anderen Ausführungsbeispielen gleiche Verhältnisse gegeben sind.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Steigerung der Motorbremsleistung in Kraftfahrzeugen ist generell bei allen 4-Takt-Hubkolbenbrennkraftmaschinen anwendbar, deren Gaswechselventile über einen, eine Nockenwelle und hubübertragende Organe aufweisenden Ventiltrieb gesteuert sind. Diese universelle Anwendbarkeit geht auch aus der Zeichnung hervor, denn dort ist die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß Fig. 1A, 1B und 7A, 7B Teil eines von unten liegender Nockenwelle 1 aus gesteuerten Kipphebeltriebes mit hydraulischem Ventilspielausgleich, gemäß Fig. 2A, 2B, 5A, 5B und 8A, 8B Teil eines von unten liegender Nockenwelle 1 aus gesteuerten Kipphebeltriebes ohne Ventilspielausgleich, gemäß Fig. 3A, 3B Teil eines von oben liegender Nockenwelle 1 aus gesteuerten Tassenstößeltriebes ohne Ventilspielausgleich, gemäß Fig. 4A, 4B Teil eines von oben liegender Nockenwelle 1 aus gesteuerten Schlepphebeltriebes und gemäß Fig. 6A, 6B Teil eines Kipphebeltriebes mit direkt am Kipphebel über den eingebauten Stößel von unten her wirkender Nockenwelle 1.

Das vom jeweils dargestellten Ventiltrieb gesteuerte Auslaßventil ist mit 2 bezeichnet. Der zugehörige, durch einen nicht dargestellten Zylinder und den Zylinderkopf 3 begrenzte Brennraum ist mit 4 bezeichnet. Der dem Auslaßventil 2 zugehörige Auslaßkanal 5 kommuniziert über einen am Zylinderkopf außenseitig angeschlossenen Krümmer 6 mit einer Abgasleitung 7, in die ein Drosselventil 8 eingebaut ist. Letzteres ist drehbar gelagert, im Normalbetrieb der 4-Takt-Hubkolbenbrennkraftmaschine auf vollen Durchlaß eingestellt (siehe Fig. 1A und 2A), für Bremsbetrieb dagegen in eine Drosselstellung einstellbar, in der der Durchlaßquerschnitt der Abgasleitung 7 vollständig bzw. größtenteils abgesperrt ist. Zur Ein- bzw. Verstellung der Drosselklappe 8 ist dieser ein Betätigungsmechanismus, insbesondere Stellmotor 9 zugeordnet, der seine Befehle von einer elektronischen Regel- und Steuereinrichtung 10 erhält, bei der es sich um ein eigenständiges Bauteil oder den für das Betriebsmanagement der Brennkraftmaschine zuständigen Bordcomputer des Kraftfahrzeuges handeln kann.

Zur Steuerung der Auslaßventile 2 sind an der Nockenwelle 1 Auslaßnocken 11 gegeben, mit denen aufgrund ihrer Nockenkontur im Normalbetrieb über die erfindungsgemäßen Stößel 12 das Öffnen

und Schließen der Auslaßventile 2 für normalen Ladungswechsel im jeweils zweiten und vierten Takt der 4-Takt-Hubkolbenbrennkraftmaschine steuerbar ist. Beiderseits eines Auslaßnockens 11 sind Bremsnocken 13, 14 gegeben, die gleich ausgebildet und auch winkelmäßig gleich in Bezug auf letzteren angeordnet sind. Diese dienen dazu, im Bremsbetrieb über einen erfindungsgemäßen Stößel 12 eine zusätzliche Öffnung und Schließung eines Auslaßventiles 2 zu steuern, wobei im Bremsbetrieb der 4-Takt-Hubkolbenbrennkraftmaschine im ersten Takt über die nicht dargestellten Einlaßventile angesaugte und im zweiten Takt verdichtete Luft durch die am Ende des Verdichtungshubes zusätzlich geöffneten Auslaßventile in die Abgasleitung 7 gegen die dort in Drosselstellung eingestellte Drosselklappe 8 im Sinne einer Steigerung der Motorbremsleistung ausschiebbar ist. Dabei sind die Bremsnocken 13, 14 vorzugsweise derart ausgestaltet, daß im Bremsbetrieb die Auslaßventile 2 bei einem Kurbelwellenlaufwinkel von 160° nach OT geöffnet und bei einem Kurbelwellenlaufwinkel von 400° nach OT wieder geschlossen werden sowie in Öffnungsstellung über diesen Winkelweg in konstantem Abstand von ihrer Schließposition gehalten bleiben. Die Nocken höhe der Bremsnocken 13, 14 ist dabei vorzugsweise so bemessen, daß der Öffnungshubweg der Auslaßventile 2 im Bremsbetrieb nur etwa $1/6$ bis $1/5$ desjenigen beträgt, der von den Auslaßnocken 11 durch deren maximale Höhe vorgegeben ist.

Der erfindungsgemäße Stößel kennzeichnet sich generell dadurch, daß er in ein erstes Stößelteil 15, das mit einem zentralen Kolben 16 nur im Normalbetrieb der Brennkraftmaschine immer mit dem zugehörigen Auslaßnocken 11 hubwirksam in Kontakt steht, und ein nur im Bremsbetrieb nur mit den Bremsnocken 13, 14 zusammenwirkendes zweites Stößelteil 17 unterteilt ist. Dieses zweite Stößelteil 17 ist teilweise ins erste Stößelteil 15 eintauchend, leakagearm längs dessen Kolben 16 hubbegrenzt zwischen zwei Endstellungen beweglich. Während des Normalbetriebes der Brennkraftmaschine ist das zweite Stößelteil 17 in seiner zurückgezogenen Endstellung (siehe Fig. 1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A, 7A, 8A) hydraulisch bzw. hydromechanisch durch Zufuhr von Druckmittel in einen vorderen Druckraum 18 gegenüber dem Kolben 16 des ersten Stößelteiles 15 verblockbar. Aus dieser Endstellung ist das zweite Stößelteil 17 nach Aufhebung dieser Verblockung durch Zufuhr von Druckmittel in einen rückseitig gegebenen, hinteren Druckraum 19 in seine für Bremsbetrieb notwendige, ausgefahrene Endstellung (siehe Fig. 1B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B, 7B, 8B) verschiebbar und in dieser vorderen Endstellung während des Bremsbetriebes aufgrund hydraulischer Verblockung des rückseitigen Druckraumes 19 in hubwirksamer Verbindung

mit dem ersten Stößelteil 15 haltbar. Für einen Übergang vom Brems- in Normalbetrieb ist diese besagte Druckraumverblockung aufhebbar und dann das zweite Stößelteil 17 durch die Bremsnocken 13, 14 wieder in Richtung seiner zurückgezogenen Endstellung drückbar, in der es dann wieder durch hydraulische Druckmittelzufuhr zum vorderen Druckraum 18 verblockbar ist.

Nachstehend ist auf Einzelheiten der verschiedenen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Stößels 12 näher eingegangen.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 2, 4, 5, 6 und 8 besteht das erste Stößelteil 15 aus einer kreisringzylindrischen Buchse 20 mit Boden 21, an dem sich fest vereinigt mit ihm der vorn aus der Buchse 20 herausragende und koaxial zu letzterer angeordnete Schaft 22 des Kolbens 16 anschließt.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 und 7 besteht das erste Stößelteil 15 - um einen hydraulischen Ventilspielausgleich zu ermöglichen - aus zwei Hauptteilen, wobei das eine Hauptteil durch eine kreisringzylindrische, an einem Ende einen einstückig mit ihr aus gebildeten Boden 23 aufweisende Buchse 24 und das andere Hauptteil durch den koaxial in der Buchse 24 beweglich angeordneten, dort an deren Boden 23 indirekt hydraulisch abgestützten Kolben 16 gebildet ist. Dabei ist der als eigenständiges Bauteil vorgefertigte Kolben 16 des ersten Stößelteiles 15 mit einem im hinteren Endbereich des Kolbenschaftes 25 gegebenen kreiszyllindrischen Druckteller 26 leakagearm längs der Innenwand der Buchse 24 geführt. Hinter besagtem Druckteller 26 ist ein in Verbindung mit der Buchse 24 und deren Boden 23 begrenzter Ventilspielausgleichsdruckraum 27 gegeben, in den - wie aus Fig. 1A und 1B ersichtlich - eine vorgespannte Druckfeder 28 eingebaut sein kann und der - um einen ständigen Ventilspielausgleich zu bewirken - permanent mit Druckmittel bestimmten Druckes versorgt ist.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist das erste Stößelteil 15 durch einen einstückig hergestellten Grundkörper gebildet, der aus einem kreiszyllindrischen Druckkopf 29 sowie einem vorn an letzterem koaxial anschließenden Schaft 30 des Kolbens 16 besteht. Dieses so gestaltete erste Stößelteil 15 ist ebenso wie das zweite Stößelteil 17 leakagearm in einer ortsfest in einem Lagerbock 31 fixierten Aufnahmehülse 32 axial verschieblich geführt. Aus dieser Aufnahmehülse 32 ragt der Kolben 16 des ersten Stößelteiles 15 heraus. An der Rückseite des ersten Stößelteiles 15 ist das Auslaßventil 2 mit seinem Schaft fest angeschlossen. Außerdem ist das erste Stößelteil 15 über eine rückseitig an diesem angreifende Druckfeder 33 am Boden 34 der Aufnahmehülse 32 abgestützt. Durch die Druckfeder 33 wird das erste Stößelteil

permanent in Richtung Auslaßnocken 11 gedrückt, um einen sicheren Steuerkontakt zu gewährleisten.

Im Fall der Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 1, 2, 3, 4, 5 und 6 ist das erste Stößelteil 15 für eine gleitende Hubübertragung von der Nockenwelle 1 her ausgebildet. Hierzu trägt der coaxial aus dem Innenraum der Buchse 20 bzw. 24 des ersten Stößelteils 15 bzw. der Aufnahmehülse 32 herausragende Kolbenschaft 22 bzw. 25 bzw. 30 an seinem äußeren freien Ende eine lösbar befestigte - angeschraubte oder auf einem Zapfen aufgeschrumpfte -, ihm gegenüber durchmessergrößere Stirnplatte 35. Diese ist Bestandteil des Kolbens 16 und hat einen Durchmesser, der so groß bemessen ist, daß sie nur mit dem Auslaßnocken 11 zusammenwirken kann. Im Normalbetrieb der Brennkraftmaschine steht dabei das erste Stößelteil 15 mit der Vorderseite der Stirnplatte 35 ständig in Anlagekontakt mit dem Auslaßnocken 11. Mit ihrer Rückseite bildet die Stirnplatte 35 den im Bremsbetrieb die vordere ausgefahrene Endstellung des zweiten Stößelteils 17 markierenden Anschlag sowie die vordere Begrenzung des vorderen Druckraumes 18.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1, 2, 3, 4 und 6 besteht das zweite Stößelteil 17 aus einem ringzylindrischen, mit seiner Durchgangsbohrung 36 leakagearm am Kolbenschaft 22 bzw. 25 bzw. 30 und mit seiner Außenseite 37 leakagearm in der Buchse 20 bzw. 24 des ersten Stößelteils bzw. der Aufnahmehülse 32 geführten Schaft 38 und einem vorn an diesem anschließenden, demgegenüber durchmessergrößeren ringzylindrischen Kopfteil 39. An der Rückseite 40 des Schaftes 38 grenzt der hintere Druckraum 19 an. Die vordere Stirnfläche 41 am Schaft 38 begrenzt den Hubweg des zweiten Stößelteils 17 in Richtung ausgefahrener vorderer Bremsbetriebs-Endstellung. Das Kopfteil 39 umgreift innenseitig die am Kolbenschaft 22 bzw. 25 bzw. 30 gegebene Stirnplatte 35 umfangsseitig leakagearm. Mit der am Kopfteil 39 gegebenen vorderen Stirnfläche 42 wirkt das zweite Stößelteil 17 im Bremsbetrieb mit den an diametral gegenüberliegenden Stellen anliegenden Bremsnocken 13, 14 zusammen. Durch die Rückseite 43 des Kopfteils 39 wird der Hubweg in Richtung zurückgezogener Endstellung des zweiten Stößelteils 17 in Verbindung mit einer den diesbezüglichen Anschlag bildenden Fläche begrenzt, bei der es sich um die Stirnseite der Buchse 20 bzw. 24 des ersten Stößelteils oder der Aufnahmehülse 32 oder eines diese Teile aufnehmenden Motorenteiles 31 bzw. 44 handelt, in dem jene Aufnahmebohrung 45 gegeben ist, in der der Stößel 12 aufgenommen ist. Bei diesen Ausführungsbeispielen (Fig. 1, 2, 3, 4 und 6) ist der vordere Druckraum 18 seitens des zweiten Stößelteiles 17 durch einen an der vorderen Stirnfläche 41 von dessen Schaft 38 innenseitig umlaufenden, zu dessen zen-

traler Durchgangsbohrung 36 und zur Stirnplatte 35 hin offenen Einstichkanal 46 gebildet.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 ist auf eine hydromechanische Verblockung des zweiten Stößelteils 17 in zurückgezogener Endstellung ausgelegt. Zur mechanischen Verriegelung dienen dabei zwei Kreisringsegmente 47, 48. Um diese montieren zu können, muß in diesem Fall das zweite Stößelteil 17 aus zwei Teilen hergestellt werden, die beim Zusammenbau zwischen sich die beiden Kreisringsegmente 47, 48 aufnehmen und dann miteinander verschraubt werden. Im einzelnen besteht das zweite Stößelteil 17 - wie im Detail gut aus Fig. 5C und 5D ersichtlich - aus einer ringzylindrischen Hülse, die außenseitig leakagearm in der Buchse 20 des ersten Stößelteiles 15 oder alternativ hierzu in der Aufnahmehülse 32 geführt ist. Diese Hülse wiederum besteht aus zwei coaxial ineinander fixiert befestigten Hülseanteilen 49, 50, die zwischen einander zugewandten Stirnflächen die beiden Kreisringsegmente 47, 48 aufnehmen. Durch die beiden miteinander verbundenen Hülseanteile 49, 50 führt eine zentrale Durchgangsbohrung 53. Mit dem hinteren Abschnitt dieser zentralen Durchgangsbohrung 53 ist das zweite Stößelteil 17 leakagearm am Kolbenschaft 22 und mit dem vorderen, erweiterten Abschnitt der zentralen Durchgangsbohrung 53 leakagearm längs der Stirnplatte 35 des ersten Stößelteils 15 geführt. Zur Bildung des vorderen Druckraumes 19 ist an der Hülse in einer hinter der Stirnplatte 35 beabstandet von dieser gegebenen Querebene eine außen umlaufende, von Stirnkanten beider Hülseanteile 49, 50 vorn und hinten begrenzte Ringnut 54 gegeben, die über eine Querbohrung 55 mit einer durch die beiden Hülseanteile 49, 50 begrenzten Ringnut 56 kommuniziert, in der die beiden Kreisringsegmente 47, 48 eingesetzt sind. Diese beiden Kreisringsegmente 47, 48 haben planparallele Ober- und Unterseiten, wobei eine dieser beiden Seiten abgestuft ist, so daß an der jeweiligen Kreisringsegment-Außenseite eine größere axiale Höhe als an der Innenseite und somit unterschiedlich große Druckflächen gegeben sind. Diese beiden Kreisringsegmente 47, 48 sind zur Verblockung der beiden Stößelteile 15, 17 durch von radial außen nach innen wirkenden Druckmitteldruck teilweise in eine am Kolbenschaft 22 außen in entsprechender Axiallage umlaufende Verblockungsnut 57 quer einschiebbar. Diese Verblockungsnut 57 gibt aufgrund ihrer Lage die zurückgezogene Endstellung des zweiten Stößelteils 17 vor. Diese Verblockung ist durch Druckmittelzufuhr aus dem Kolbenschaftinneren nach radial außen aufhebbar, was eine vollständige Rückführung der Kreisringsegmente 47, 48 in die hülsenseitige Ringnut 56 bewirkt.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 7 und 8 kommen Rollenstößel zur Anwendung. Dem-

zufolge ist abweichend von den Lösungen der Fig. 1 bis 6 der koaxial aus dem Innenraum der Buchse 20 bzw. 24 des ersten Stößelteils 15 bzw. der Aufnahmehülse 32 herausragende Kolbenschaft 22 bzw. 25 bzw. 30 an seinem dort gegebenen freien Ende gegabelt. Zwischen den Gabelteilen 58, 59 ist eine Stößelrolle 60 gelagert, und zwar über eine auch Querbohrungen der Gabelteile 58, 59 durchdringende und letztere außen ein gewisses Maß überragende Lagerachse 63. Das zugehörige zweite Stößelteil 17 besteht in diesen Fällen aus einem ringzylindrischen, innenseitig mit seiner koaxialen Durchgangsbohrung 64 leakagearm am Kolbenschaft 22 bzw. 25 bzw. 30 und außenseitig leakagearm in der Buchse 20 bzw. 24 des ersten Stößelteils 15 bzw. der Aufnahmehülse 32 geführten Schaft 65, an dessen Rückseite 66 der hintere Druckraum 19 angrenzt und an dessen vorderem Ende ein durchmessergrößerer Radialbund 67 gegeben ist. Über die vordere Stirnfläche 68 am Radialbund 67 wirkt das zweite Stößelteil 17 im Bremsbetrieb mit den an diametral gegenüberliegenden Stellen angreifenden Bremsnocken 13, 14 zusammen. Durch die Rückseite 69 am Radialbund 67 wird der Hubweg in Richtung zurückgezogener Endstellung des zweiten Stößelteiles in Verbindung mit einer den diesbezüglichen Anschlag bildenden Fläche begrenzt, bei der es sich wie in den anderen Ausführungsbeispielen um die Stirnseite der Buchse 20 bzw. 24 oder der Aufnahmehülse 32 oder eine Fläche an einem den Stößel aufnehmenden Motorteil 31 bzw. 44 handelt. Die axiale Relativbewegbarkeit zwischen dem Kolbenschaft 22 bzw. 25 bzw. 30 des ersten Stößelteils 15 und dem zweiten Stößelteil 17 wird durch achsparallele Längsnuten 70, 71 in letzterem sichergestellt, in welche die vorstehenden Enden der die Stößelrolle 60 tragenden Lagerachse 63 exakt quer- und längsgeführt mit geringem Spiel eingreifen. Die rückwärtigen Bogenflächen 72, 73 der Längsnuten 70, 71 wirken dabei als Anschläge, durch die in Verbindung mit der Lagerachse 63 die vordere ausgefahrne Bremsbetriebs-Endstellung des zweiten Stößelteiles 17 festgelegt wird. Außerdem bilden die Nuträume der Längsnuten 70, 71 hinter der Lagerachse 63 in Verbindung mit deren zugewandten Umfangsabschnitten den vorderen Druckraum 18 (siehe Fig. 7C und 8C).

Unabhängig von der jeweiligen Ausgestaltung der Stößelteile ist der vordere Druckraum 18 über einen, sich aus intern des Kolbenschaftes 22 bzw. 25 bzw. 30 und der Buchse 20 bzw. 24 bzw. der Aufnahmehülse 32 gegebenen Abschnitten 74/1, 74/2, 74/3, 74/4, 74/5 zusammensetzenden Druckmittelkanal 74 mit Druckmittel versorgt, das über eine teils intern (75/1) des den Stößel 12 aufnehmenden Motorenteils 31 bzw. 44, teils extern (75/2) des letzteren gegebene Druckmittelzuleitung 75 be-

reitgestellt wird.

Im Fall der Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 1 und 7 mit hydraulischem Ventilspielausgleich ist der Ventilspielausgleichsdruckraum 27 gleichzeitig auch Teil des Druckmittelkanals 74. Als Druckmittel kann dabei entweder aus dem motorinternen Ölkreislauf abgeleitetes und auf einen Druck von beispielsweise 5 bar eingestelltes Motoröl oder aus dem hydraulischen Arbeitskreis der Lenkhilfepumpe des Fahrzeuges abgeleitetes und auf einen Druck von beispielsweise 5 bar eingestelltes Servoöl verwendet werden. Diese Druckmittelquelle ist in Fig. 9A und 9B generell mit 76 bezeichnet. Wie gut aus dem den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 4 und 6 bis 8 zugehörigen Schema gemäß Fig. 9 hervorgeht, ist in die außerhalb des Stößels 12 gegebene Druckmittelzuleitung 75 ein nur in Zufuhrrichtung des Druckmittels durchlässiges Rückschlagventil 77 eingebaut, mit dem durch Halten des Druckes in den davor gegebenen Druckmittelpwegen die hydraulische Verblockung der beiden Stößelteile 15, 17 in zurückgezogener Endstellung des zweiten Stößelteiles 17 bewerkstelligbar ist.

Der bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 4 und 6 bis 8 rückseitig des zweiten Stößelteiles 17 gegebene hintere Druckraum 19 ist über einen intern des ersten Stößelteiles 15 bzw. der Aufnahmehülse 32 gegebenen Druckmittelkanal 78 mit Druckmittel versorgbar, das über eine teils intern (79/1) des den Stößel 12 aufnehmenden Motorenteils 31 bzw. 44, teils extern des letzteren (79/2) gegebene Druckmittelzuleitung 79 bereitgestellt wird. In diese Druckmittelzuleitung 79 ist ebenfalls ein nur in Zufuhrrichtung durchlässiges, zum Halten des Verblockungsdruckes in den danach gegebenen Druckmittelpwegen dienendes Rückschlagventil 80 eingebaut. Die Druckmittelzuleitung 79 wird ebenso wie die Druckmittelzuleitung 75 aus der gleichen Druckmittelquelle 76 mit Druckmittel versorgt. In die Druckmittelzuleitung 79 ist strömungsmäßig vor dem Rückschlagventil 80 ein auf Durchlaß oder Absperrung schaltbares Magnetventil 81 eingebaut. Außerdem zweigt strömungsmäßig nach dem Rückschlagventil 80 von der Druckmittelzuleitung 79 eine zur Druckmittelquelle 76 rückgeführte Entlastungsleitung 82 ab, in die ebenfalls ein auf Durchlaß oder Absperrung schaltbares Magnetventil 83 eingebaut ist. Beide Magnetventile 81, 83 sind über elektrische Leitungen 84, 85 mit eingebautem Schalter 86, 87 mit einer elektronischen Steuereinrichtung 88 verbunden und auf Befehle derselben hin schaltbar. Beide Schalter 86, 87 sind durch ein gemeinsames, ebenfalls durch Befehle der Steuereinrichtung 88 gesteuertes Betätigungsorgan in ihre beiden Schaltstellungen - wie aus Fig. 9A und 9B ersichtlich - schaltbar, wobei jeweils die eine Schaltstrecke durchgeschaltet und die andere offen ist.

Aufgrund dieser elektrohydraulischen Steuereinrichtung ergibt sich für die Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 1 bis 4 und 6 bis 8 folgende Funktion. Aufgrund der in Fig. 9A gezeigten Schaltposition der Magnetventile 81 und 83 mit in Sperrstellung geschaltetem Magnetventil 81 und auf Durchlaß geschaltetem Magnetventil 83 ergibt sich am erfindungsgemäßen Stößel eine Einstellung von dessen beiden Stößelteilen 15, 17 für normalen Ladungswechsel. Wie aus den Fig. 1A, 2A, 3A, 4A, 6A, 7A, 8A ersichtlich, wird dabei das zweite Stößelteil 17 aufgrund des im vorderen Druckraum 18 wirkenden Druckes bei gleichzeitig entlastetem hinterem Druckraum 19 in seiner zurückgezogenen hinteren Endstellung gehalten, so daß der Stößel 12 nur über den Auslaßnocken 11 für ein Öffnen und Schließen des Auslaßventiles 2 im Sinne des normalen Ladungswechsels betätigbar ist. Sobald vom Fahrer des Fahrzeugs jedoch die Motorbremse 90 betätigt wird (siehe Fig. 1B, 2B) wird aufgrund eines entsprechend ihr zugeführten Signals von der Regel- und Steuereinrichtung 10 eine Überführung der Drosselklappe 8 in Drosselposition initiiert und ein entsprechender Befehl an die Steuereinrichtung 88 für Einleitung des Bremsbetriebes geleitet. Von der Steuereinrichtung 88 wird dann ein Umschalten der Schalter 86, 87 aus der in Fig. 9A gezeigten in die in Fig. 9B gezeigte Schaltposition veranlaßt, mit der Folge, daß dann das Magnetventil 81 auf Durchlaß geschaltet und das Magnetventil 83 auf Absperrung geschaltet wird. Damit ist die Entlastungsleitung 82 abgesperrt und über die Druckmittelzuleitung 79 wird der hintere Druckraum 19 im Stößel 12 druckbeaufschlagt, mit der Folge, daß das zweite Stößelteil 17 in seine vordere Bremsbetriebs-Endstellung überführt wird und aufgrund des durch das Rückschlagventil 80 gehaltenen Druckes dann während des Bremsbetriebes in dieser vorderen Bremsbetriebs-Endstellung hydraulisch verblockt mit dem ersten Stößelteil 15 gehalten bleibt. Während des Bremsbetriebes wird das Auslaßventil 2 somit über den Stößel 12 nicht nur vom Nocken 11 der Nockenwelle 1 geöffnet, sondern zeitlich versetzt in der weiter vorn bereits beschriebenen Art und Weise auch zusätzlich über die nun auch stößelhubwirksamen Bremsnocken 13, 14.

Sobald vom Fahrer durch Beendigung der Betätigung der Motorbremse 90 eine Aufhebung des Bremsbetriebes initiiert wird, veranlaßt die Regel- und Steuereinrichtung 10 wieder ein Überführen der Drosselklappe 8 in deren Öffnungsstellung (siehe Fig. 1A, 2A) und gibt gleichzeitig einen entsprechenden Befehl an die Steuereinrichtung 88, die dann durch entsprechende Befehle ein Umschalten der Schalter 86 und 87 sowie Magnetventile 81, 83 in ihre in Fig. 9A gezeigte Schaltposition veranlaßt, in der dann das Magnetventil 81 wieder auf Absperrung und das Magnetventil 83 auf Durchlaß

geschaltet ist. Dadurch ist die Druckmittelzufuhr über die Druckmittelzuleitung 79 zum hinteren Druckraum 19 unterbunden und gleichzeitig dessen Druckentlastung über die nun frei gegebene Entlastungsleitung 82 möglich. Nach dieser Aufhebung der hydraulischen Verblockung des hinteren Druckraumes wird das zweite Stößelteil 17 bremsnockengestützt in Richtung seiner zurückgezogenen Endstellung gedrückt, die weitere Rückführung in die zurückgezogene Endstellung bei gleichzeitiger Druckmittelverdrängung aus dem hinteren Druckraum 9 infolge der Rückbewegung des zweiten Stößelteils 17 sowie die hydraulische Verblockung des zweiten Stößelteiles 17 in der zurückgezogenen Endstellung wird dann wiederum über den im vorderen Druckraum 18 wirksamen Druckmitteldruck bewerkstelligt.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 sind aufgrund der hydromechanischen Verblockung der beiden Stößelteile 15, 17 intern des Stößels 12 und innerhalb der elektrohydraulischen Steuereinrichtung geringfügig andere Verhältnisse als bei den übrigen Ausführungsbeispielen gegeben. So bildet die Verblockungsnut 57 am Kolbenschaft 22 des ersten Stößelteils 15 auch einen inneren Druckraum, der gleichzeitig mit dem hinteren Druckraum 19 ebenso wie dieser über intern des ersten Stößelteils 15 gegebene Kanäle 93/1, 93/2, 93/3, 93/4, 93/5 durch den Druck des solchermaßen zuführbaren Druckmittels druckbelastbar bzw. durch Druckabbau des anstehenden Druckmittels druckentlastbar ist. Der vordere Druckraum 18; 54, 55 ist über einen in bzw. an der Buchse 20 bzw. 24 des ersten Stößelteiles 15 bzw. der Aufnahmehülse 32 gegebenen Druckmittelkanal 91, bestehend aus einer äußeren Ringnut 91/1 und einer davon abgehenden Querboreung 91/2, mit Druckmittel versorgbar, und zwar aus einer teils intern (92/1) des den Stößel 12 aufnehmenden Motorenteils 31 bzw. 44, teils extern (92/2) des letzteren gegebene Druckmittelzuleitung 92. Die intern des ersten Stößelteils 15 gegebenen, zur Druckmittelversorgung des hinteren Druckraumes 19 und des durch die Verblockungsnut 57 gebildeten inneren Druckraumes dienenden Kanäle 93/1, 93/2, 93/3, 93/4, 93/5 sind ebenfalls aus einer teils intern (94/1) des den Stößel 12 aufnehmenden Motorenteils 31 bzw. 44, teils extern (94/2) des letzteren gegebene Druckmittelzuleitung 94 mit Druckmittel versorgbar. Wie aus Fig. 10A, 10B ersichtlich, sind in die Druckmittelzuleitung 92; 92/1, 92/2 ein nur in Zuführrichtung durchlässiges, zum Druckhalten im danach gegebenen Druckmittel dienendes Rückschlagventil 95 und strömungsmäßig davor ein auf Durchlaß und Absperrung schaltbares Magnetventil 96 eingebaut. In die Druckmittelzuleitung 94; 94/1, 94/2 sind ebenfalls ein nur in Zuführrichtung durchlässiges, zum Druckhalten im danach gegebenen Druckmittel dienendes Rück-

schlagventil 97 und strömungsmäßig davor ein auf Durchlaß und Absperrung schaltbares Magnetventil 98 eingebaut. Desweiteren zweigt von jeder der beiden Druckmittelzuleitungen 92 bzw. 94 strömungsmäßig nach dem in ihr gegebenen Rückschlagventil 95 bzw. 97 ein Entlastungskanal 99 bzw. 100 ab, der mit einem Anschluß eines 3/2-Wege-Magnetventils 101 verbunden ist, von dessen drittem Anschluß eine gemeinsame Entlastungsleitung 102 abgeht und mit dem in dessen einer Schaltstellung (siehe Fig. 10A) der Entlastungskanal 100 mit der Entlastungsleitung 102 verbunden, der Entlastungskanal 99 dagegen abgesperrt ist, in dessen anderer Schaltstellung dagegen (siehe Fig. 10B) die Verbindung zwischen Entlastungskanal 100 und Entlastungsleitung 102 gesperrt, aber der Entlastungskanal 99 mit der Entlastungsleitung 102 verbunden ist.

Auch beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 kommt - wie aus den zugehörigen Fig. 10A und 10B ersichtlich - eine elektronische Steuereinrichtung 88 zur Anwendung, die für Normalbetrieb/normalen Ladungswechsel und Bremsbetrieb von der Steuereinrichtung 10 die gleichen Befehle erhält wie im Fall der Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 1 bis 4 und 6 bis 8. An dieser elektronischen Steuereinrichtung 88 sind die drei Magnetventile 96, 98, 101 über je eine elektrische Leitung 103, 104, 105 mit jeweils eingebautem Schalter 106, 107, 108 verbunden. Alle drei Schalter sind auf Befehle der elektronischen Steuereinrichtung 88 hin über das gemeinsame Betätigungsorgan 89 gleichzeitig schaltbar, wobei im Normalbetrieb der Brennkraftmaschine, wie aus Fig. 10A ersichtlich, die Leitungen 103 und 105 geschlossen, die Leitung 104 dagegen unterbrochen ist und somit auf Befehle der elektronischen Steuereinrichtung 88 hin das Magnetventil 96 auf Durchlaß der Druckmittelzuleitung 92 geschaltet, das Magnetventil 98 auf Absperrung der Druckmittelzuleitung 94 geschaltet sowie das 3/2-Wege-Magnetventil 101 auf Absperrung des Entlastungskanals 99 und Durchlaß des Entlastungskanals 100 geschaltet ist. Aufgrund dieser Schaltstellungen der drei Magnetventile 96, 98, 101 ergibt sich für Normalbetrieb der Brennkraftmaschine im Stößel 12 die aus Fig. 5A ersichtliche Zuordnung der beiden Stößelteile 15, 17, mit hydromechanischer Verblockung des zweiten Stößelteils 17 in seiner zurückgezogenen Endstellung über die beiden in die Verblockungsringnut 57 eingreifenden Kreisringsegmente 47, 48.

Sobald vom Fahrer durch Betätigung der Motorbremse 90 ein Bremsbetrieb initiiert wird, was veranlaßt durch die Regel- und Steuereinrichtung 10 eine Betätigung der Drosselklappe 8 in Drosselstellung und ein entsprechendes Signal an die Steuereinrichtung 88 auslöst, werden auf Befehle von letzterer hin gleichzeitig die drei Schalter 106,

107, 108 und die drei Magnetventile 96, 98, 101 aus der in Fig. 10A gezeigten in die in Fig. 10B gezeigte Stellung geschaltet. Dadurch wird das Magnetventil 96 auf Absperrung der Druckmittelzuleitung 92 geschaltet, das Magnetventil 98 auf Durchlaß der Druckmittelzuleitung 94 geschaltet und das 3/2-Wege-Magnetventil 101 auf Verbindung des Entlastungskanals 99 mit der Entlastungsleitung 102 sowie Sperrung des Entlastungskanals 100 geschaltet. Dadurch sind die Kreisringsegmente 47, 48 nun von innen her druckbeaufschlagt und werden nach außen in ihre Entsperrungsposition in das zweite Stößelteil 17 hinein verschoben. Sobald dieses vollzogen ist, wird das zweite Stößelteil 17 aufgrund des gleichzeitig auch im hinteren Druckraum 19 anstehenden Druckes in seine vordere Bremsbetriebs-Endstellung verschoben und in dieser dann aufgrund des durch das Rückschlagventil 97 gehaltenen Druckes hydraulisch verriegelt.

Sobald vom Fahrer durch Nicht-mehr-betätigen der Motorbremse 90 das Ende eines Bremsbetriebes ausgelöst wird, was durch die Regel- und Steuereinrichtung 10 ein Rückführen der Drosselklappe 8 in ihre Durchlaßstellung und die Abgabe eines entsprechenden Signals an die Steuereinrichtung 88 bewirkt, wird auf Befehle letzterer hin wiederum eine Umschaltung der Schalter 106, 107, 108 und Magnetventile 96, 98, 101 aus der in Fig. 10B gezeigten in die in Fig. 10A gezeigte Schaltstellung bewirkt. Dadurch wird die hydraulische Verblockung des zweiten Stößelteils 17 aufgehoben und dieses kann durch die Bremsnocken 13, 14 in Richtung seiner rückwärtigen Endstellung gedrückt werden. Da gleichzeitig der vordere Druckraum 18 nun druckbeaufschlagt ist, wirkt an den Kreisringsegmenten 47, 48 von radial außen her ein Druck, der diese, sobald sich das zweite Stößelteil 17 in entsprechender Relativlage gegenüber dem ersten Stößelteil 15 befindet, in die Verblockungsnut 57 quer einschiebt, mit der Folge, daß dann beide Stößelteile 15, 17 wieder hydromechanisch verblockt sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steigerung der Motorbremsleistung von 4-Takt-Hubkolbenbrennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen, wobei im Bremsbetrieb im ersten Takt über die Einlaßventile angesaugte und im zweiten Takt verdichtete Luft durch die am Ende des Verdichtungshubes zusätzlich geöffneten Auslaßventile in die Abgasleitung gegen eine dort in Drosselstellung eingestellte Drosselklappe ausschiebbar ist, wobei an der Nockenwelle beiderseits eines, einen hubübertragenden Stößel betätigenden Auslaßnockens im Bremsbetrieb die zusätzliche Auslaßventilöffnung und-schließung steu-

ernde Bremsnocken angeordnet sind, mit denen der Stößel durch spezielle Vorrichtungsteile für Bremsbetrieb hubwirksam in Wirkverbindung bringbar, im Normalbetrieb aber außer Wirkverbindung gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (12) in ein erstes Stößelteil (15), das mit einem zentralen Kolben (16) nur im Normalbetrieb immer mit dem Auslaßnocken (11) hubwirksam in Kontakt steht, und ein, nur im Bremsbetrieb nur mit den Bremsnocken (13, 14) zusammenwirkendes zweites Stößelteil (17) unterteilt ist, das teilweise ins erste (15) eintauchend leakagearm längs dessen Kolben (16) hubbegrenzt zwischen zwei Endstellungen beweglich ist und dabei in seiner während des Normalbetriebes zurückgezogenen Endstellung hydraulisch bzw. hydromechanisch durch Zufuhr von Druckmittel in einen vorderen Druckraum (18) gegenüber dem Kolben (16) verblockbar, aus dieser Endstellung nach Aufhebung der Verblockung durch Zufuhr von Druckmittel in einen rückseitig gegebenen, hinteren Druckraum (19) in seine ausgefahrene Bremsbetriebs-Endstellung verschiebbar und dort während des Bremsbetriebes aufgrund hydraulischer Verblockung des rückseitigen Druckraumes (19) in hubwirksamer Verbindung mit dem ersten Stößelteil (15) haltbar sowie nach Aufhebung dieser Druckraumverblockung für Übergang vom Brems- in Normalbetrieb durch die Bremsnocken (13, 14) wieder in Richtung seiner zurückgezogenen Endstellung drückbar und in dieser wieder durch hydraulische Druckmittelzufuhr zum vorderen Druckraum (18) verblockbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Stößelteil (15) aus einer kreisringzylindrischen Buchse (20) mit Boden (21) besteht, an dem sich fest vereinigt mit ihm der vorn aus der Buchse (20) herausragende und koaxial zu letzterer angeordnete Schaft (22) des Kolbens (16) anschließt (Fig. 2, 4, 5, 6 und 8).

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Stößelteil (15) - um einen hydraulischen Ventilspielausgleich zu ermöglichen - aus zwei Hauptteilen besteht, wobei das eine durch eine kreisringzylindrische, an einem Ende einen einstückig mit ihr ausgebildeten Boden (23) aufweisende Buchse (24) und das andere durch den koaxial im ersten beweglich angeordneten, dort an dessen Boden (23) indirekt hydraulisch abgestützten Kolben (24) gebildet ist (Fig. 1 und 7).

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Stößelteil (15) einen einstückigen Grundkörper, bestehend aus einem kreiszyllindrischen Druckkopf (29) sowie einem an letzterem koaxial anschließenden Schaft (30) des Kolbens (16) aufweist, der ebenso wie das zweite Stößelteil (17) leakagearm in einer ortsfest in einem Lagerbock (31) fixierten Aufnahmhülse (32) axial verschieblich geführt ist (Fig. 3).

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der als eigenständiges Bauteil vorgefertigte Kolben (16) des ersten Stößelteiles (15) mit einem im hinteren Endbereich des Kolben-Schaftes (25) gegebenen kreiszyllindrischen Druckteller (26) leakagearm längs der Innenwand der Buchse (24) geführt ist, hinter welchem Druckteller (26) ein in Verbindung mit der Buchse (24) und deren Boden (23) begrenzter Ventilspielausgleichsdruckraum (27) - gegebenenfalls mit eingebauter, vorgespannter Druckfeder (28) - gegeben ist, der - um einen ständigen Ventilspielausgleich zu bewirken - permanent mit Druckmittel bestimmten Druckes versorgt ist (Fig. 1 und 7).

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der koaxial aus dem Innenraum der Buchse (20 bzw. 24) des ersten Stößelteils (15) bzw. Aufnahmhülse (32) herausragende Kolbenschaft (22 bzw. 25 bzw. 30) des ersten Stößelteils (15) an seinem äußeren freien Ende eine lösbar befestigte - angeschraubte oder auf einem Zapfen aufgeschrumpfte -, ihm gegenüber durchmessergrößere Stirnplatte (35) trägt, deren Durchmesser so groß ist, daß sie nur mit dem Auslaßnocken (11) zusammenwirken kann, und die mit ihrer Rückseite den die vordere ausgefahrene Endstellung des zweiten Stößelteils (17) markierenden Anschlag sowie die vordere Begrenzung des vorderen Druckraumes (18) bildet (Fig. 1, 2, 3, 4, 5 und 6).

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Stößelteil (17) aus - einem ringzylindrischen, mit seiner Durchgangsbohrung (36) leakagearm am Kolbenschaft (22 bzw. 25 bzw. 30) und mit seiner Außenseite (37) leakagearm in der Buchse (24) des ersten Stößelteils (15) bzw. der Aufnahmhülse (32) geführten Schaft (38), an dessen Rückseite (40) der hintere Druckraum (19) angrenzt und dessen vordere Stirnfläche (41) den Hubweg in Richtung ausgefahrener vorderer Bremsbetriebs-Endstellung be-

- grenzt, und
- einem vorn am Schaft (38) anschließenden, demgegenüber durchmessergrößeren ringzylindrischen Kopfteil (39) besteht, das innenseitig die am Kolbenschaft (22 bzw. 25 bzw. 30) gegebene Stirnplatte (35) umfangsseitig leakagearm umgreift und dessen vordere Stirnfläche (42) im Bremsbetrieb mit den an diametral gegenüberliegenden Stellen anliegenden Bremsnocken (13, 14) zusammenwirkt, während dessen Rückseite (43) den Hubweg in Richtung zurückgezogener Endstellung in Verbindung mit einer den diesbezüglichen Anschlag bildenden Fläche begrenzt, bei der es sich um die Stirnseite der Buchse (20 bzw. 24) des ersten Stößelteils (15) oder der Aufnahmehülse (42) oder eines diese Teile aufnehmenden Motorenteiles (31 bzw. 44) handelt (Fig. 1, 2, 3, 4 und 6).
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der vordere Druckraum (18) seitens des zweiten Stößelteils (17) durch einen an der vorderen Stirnfläche (41) von dessen Schaft (38) innenseitig umlaufenden, zu dessen zentraler Durchgangsbohrung (36) und zur Stirnplatte (35) hin offenen Einstichkanal (46) gebildet ist (Fig. 1, 2, 3, 4 und 6).
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Stößelteil (17) aus einer ringzylindrischen Hülse besteht, die
- außenseitig leakagearm in der Buchse (20) des ersten Stößelteils (15) bzw. der Aufnahmehülse (32) geführt ist,
 - aus zwei coaxial ineinander fixiert befestigten, zwischen einander zugewandten Stirnflächen (51, 52) zwei zur hydromechanischen Verblockung der beiden Stößelteile (15, 17) in zurückgezogener Endstellung des zweiten Stößelteils (17) dienende Kreisringsegmente (47, 48) aufnehmenden Hülsenteilen (49, 50) besteht, und
 - mit dem hinteren Abschnitt ihrer zentralen Durchgangsbohrung (53) leakagearm am Kolbenschaft (22) und mit dem vorderen, erweiterten Abschnitt ihrer zentralen Durchgangsbohrung (53) leakagearm längs der Stirnplatte (35) geführt ist (Fig. 5).
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß - zur Bildung des vorderen Druckraumes (18) - an der Hülse (49, 50) in einer hinter der Stirnplatte (35) beabstandet

von dieser gegebenen Querebene eine außen umlaufende, vorn und hinten von einander zugewandten Stirnflächen beider Hülsenteile (44, 50) begrenzte Ringnut (54) gegeben ist, die über eine Querbohrung (55) mit einer durch die beiden Hülsenteile (49, 50) begrenzten Ringnut (56) kommuniziert, in der die beiden Kreisringsegmente (47, 48) eingesetzt sind, welche zur Verblockung durch von radial außen nach innen wirkenden Druckmitteldruck teilweise in eine am Kolbenschaft (22) außen umlaufende Verblockungsnut (57) quer einschiebbar sind, wobei die Verblockungsnut (57) aufgrund ihrer Lage die zurückgezogene Endstellung des zweiten Stößelteils (17) vorgibt und die Verblockung durch Druckmittelzufuhr aus dem Kolbenschaftinneren nach radial außen, was eine vollständige Rückführung der Kreisringsegmente (47, 48) in die hülsenständige Ringnut (56) bewirkt, aufhebbar ist (Fig. 5).

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der coaxial aus dem Innenraum der Buchse (20 bzw. 24) des ersten Stößelteils (15) bzw. Aufnahmehülse (32) herausragende Kolbenschaft (22 bzw. 25 bzw. 30) an seinem dort gegebenen freien Ende gegabelt und zwischen den Gabelteilen (58, 59) eine Stößelrolle (60) gelagert ist, über eine auch Querbohrungen (61, 62) der Gabelteile (58, 59) durchdringende und letztere außen ein gewisses Maß überragende Lagerachse (63) (Fig. 7 und 8).

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Stößelteil (17) aus einem ringzylindrischen, innenseitig leakagearm am Kolbenschaft (22 bzw. 25 bzw. 30) und außenseitig leakagearm in der Buchse (20 bzw. 24) des ersten Stößelteils (15) bzw. der Aufnahmehülse (32) geführten Schaft (65) besteht, an dessen Rückseite (66) der hintere Druckraum (19) angrenzt und an dessen vorderem Ende ein durchmessergrößerer Radialbund (67) gegeben ist, über dessen vordere Stirnfläche (68) das zweite Stößelteil (17) im Bremsbetrieb mit den an diametral gegenüberliegenden Stellen angreifenden Bremsnocken (13, 14) zusammenwirkt, während die Radialbund-Rückseite (69) den Hubweg in Richtung zurückgezogener Endstellung in Verbindung mit einer den diesbezüglichen Anschlag bildenden Fläche begrenzt, bei der es sich um die Stirnseite der Buchse (20 bzw. 24) oder der Aufnahmehülse (32) oder eines diese Teile aufnehmenden Motorteiles (31 bzw. 44) handelt (Fig. 7 und 8).

13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Relativbewegbarkeit zwischen dem Kolbenschaft (22 bzw. 25 bzw. 30) des ersten Stößelteils (15) und dem zweiten Stößelteil (17) durch achsparallele Längsnuten (70, 71) in letzterem sichergestellt ist, in welche die vorstehenden Enden der die Stößelrolle (68) tragenden Lagerachse (63) exakt quer- und längsgeführt mit geringem Spiel eingreifen, wobei die rückwärtigen Bogenflächen (72, 73) der Längsnuten (70, 71) als Anschläge in Verbindung mit der Lagerachse (63) die vordere ausgefahrene Bremsbetriebs-Endstellung des zweiten Stößelteiles (17) festlegen und die Nuträume hinter der Lagerachse (63) in Verbindung mit deren zugewandten Umfangsabschnitten den vorderen Druckraum (18) bilden (Fig. 7 und 8).
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der vordere Druckraum (18) über einen, sich aus intern des Kolbenschaftes (22 bzw. 25 bzw. 30) und der Buchse (20 bzw. 24) bzw. der Aufnahmehülse (32) gegebenen Abschnitten (74/1, 74/2, 74/3, 74/4, 74/5) zusammensetzenden Druckmittelkanal (74) mit Druckmittel versorgt ist, das über eine teils intern des den Stößel (12) aufnehmenden Motorenteils (31 bzw. 44), teils extern des letzteren gegebene Druckmittelzuleitung (75; 75/1, 75/2) bereitgestellt wird, wobei in diese außerhalb des Stößels (12) gegebene Druckmittelzuleitung (75) ein nur in Zufuhrrichtung durchlässiges Rückschlagventil (77) eingebaut ist, mit dem durch Halten des Druckes in den davor gegebenen Druckmittelwegen die hydraulische Verblockung der beiden Stößelteile (15, 17) in zurückgezogener Endstellung des zweiten Stößelteiles (17) bewerkstelligbar ist (Fig. 1 bis 4 und 6 bis 9).
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der rückseitig des zweiten Stößelteiles (17) gegebene hintere Druckraum (19) über einen intern des ersten Stößelteiles (15) bzw. der Aufnahmehülse (32) gegebenen Druckmittelkanal (78) mit Druckmittel versorgbar ist, das über eine, teils intern des den Stößel (12) aufnehmenden Motorenteils (31 bzw. 44), teils extern des letzteren gegebene Druckmittelzuleitung (79) bereitgestellt wird, in die ein nur in Zufuhrrichtung durchlässiges, zum Halten des Verblockungsdruckes in den danach gegebenen Druckmittelwegen dienendes Rückschlagventil (80) eingebaut ist (Fig. 1 bis 4 und 6 bis 9).
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß in die Druckmittelzuleitung (79) strömungsmäßig vor dem Rückschlagventil (80) ein auf Durchlaß oder Absperrung schaltbares Magnetventil (81) eingebaut ist, daß ferner strömungsmäßig nach dem Rückschlagventil (80) von der Druckmittelzuleitung (79) eine Entlastungsleitung (82) abzweigt, in die ebenfalls ein auf Durchlaß oder Absperrung schaltbares Magnetventil (83) eingebaut ist, und daß auf Befehle einer elektronischen Steuereinrichtung (88) hin die hydraulische Verblockung der beiden Stößelteile (15, 17) in ausgefahrener vorderer Bremsbetriebs-Endstellung des zweiten Stößelteiles (17) bei auf Durchlaß geschaltetem zuleitungsseitigen Magnetventil (81) und gleichzeitig auf Absperrung geschaltetem entlastungsleitungsseitigem Magnetventil (83) durch den dann in den folgenden Druckmittelwegen und im hinteren Druckraum (19) anstehenden, über das Rückschlagventil (80) gehaltenen Druck bewerkstelligt ist, während die Aufhebung dieser Verblockung und zunächst bremsnockengestützte Rückführung des zweiten Stößelteiles (17) in seine zurückgezogene Endstellung durch Schalten des zuleitungsseitigen Magnetventils (81) auf Absperrung und gleichzeitiges Schalten des entlastungsleitungsseitigen Magnetventils (83) auf Durchlaß aufgrund der dann möglichen Druckmittelverdrängung aus dem hinteren Druckraum (19) bewerkstelligt wird (Fig. 1 bis 4 und 6 bis 9).
17. Vorrichtung nach Anspruch 5 und einem der Ansprüche 6 bis 8 und 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der dem automatischen Ventilspielausgleich dienende Druckraum (27) aus der Druckmittelzuleitung (75) und vom Druckraum (27) aus über kolbenschaftinterne Kanalabschnitte der vordere Druckraum (18) mit Druckmittel versorgt ist (Fig. 1 und 7).
18. Vorrichtung nach den Ansprüchen 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verblockungsnut (57) am Kolbenschaft (22) des ersten Stößelteils (15) auch einen inneren Druckraum bildet, der gleichzeitig mit dem hinteren Druckraum (19) ebenso wie dieser über intern des ersten Stößelteils (15) gegebene Kanäle (93/1, 93/2, 93/3, 93/4, 93/5) durch den Druck des solchermaßen zuführbaren Druckmittels druckbelastbar bzw. durch Druckabbau des anstehenden Druckmittels druckentlastbar ist (Fig. 5).
19. Vorrichtung nach den Ansprüchen 9, 10 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß der vordere

Druckraum (18; 54, 55) über einen in bzw. an der Buchse (20 bzw. 24) des ersten Stößelteils (15) bzw. der Aufnahmehülse (32) gegebenen Druckmittelkanal (91), bestehend aus einer äußeren Ringnut (91/1) und einer davon abgehenden Querböhrung (91/2) mit Druckmittel versorgbar ist, aus einer teils intern (92/1) des den Stößel (12) aufnehmenden Motorenteils (31 bzw. 44), teils extern (92/2) des letzteren gegebenen Druckmittelzuleitung (92), und daß die intern des ersten Stößelteils (15) gegebenen, zur Druckmittelversorgung des hinteren Druckraumes (19) und des durch die Verblockungsnut (57) gebildeten inneren Druckraumes dienenden Kanäle (93/1, 93/2, 93/3, 93/4, 93/5) aus einer teils intern (94/1) des den Stößel (12) aufnehmenden Motorenteils (31 bzw. 44), teils extern des letzteren gegebenen Druckmittelzuleitung (94) mit Druckmittel versorgbar sind (Fig. 5).

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß in die Druckmittelzuleitung (92; 92/1, 92/2), aus der der vordere Druckraum (18; 54, 55) mit Druckmittel versorgbar ist, ein nur in Zuführrihtung durchlässiges, zum Druckhalten im danach gegebenen Druckmittel dienendes Rückschlagventil (95) und strömungsmäßig davor ein auf Durchlaß und Absperrung schaltbares Magnetventil (96) eingebaut ist (Fig. 5 und 10).

21. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß in die Druckmittelzuleitung (94; 94/1, 94/2), aus der der hintere Druckraum (19) und die Verblockungsnut (97) mit Druckmittel versorgbar sind, ein nur in Zuführrihtung durchlässiges, zum Druckhalten im danach gegebenen Druckmittel dienendes Rückschlagventil (97) und strömungsmäßig davor ein auf Durchlaß und Absperrung schaltbares Magnetventil (98) eingebaut sind (Fig. 5 und 10).

22. Vorrichtung nach den Ansprüchen 20 und 21, dadurch gekennzeichnet, daß von jeder der beiden Druckmittelzuleitungen (92 bzw. 94) strömungsmäßig nach dem in ihr gegebenen Rückschlagventil (95 bzw. 97) ein Entlastungskanal (99 bzw. 100) abzweigt, der mit einem Anschluß eines 3/2-Wege-Magnetventils (101) verbunden ist, von dessen drittem Anschluß eine gemeinsame Entlastungsleitung (102) abgeht und mit dem in dessen einer Schaltstellung der Entlastungskanal (99) abgesperrt, der Entlastungskanal (100) dagegen durchgeschaltet, und in dessen anderer Schaltstellung dagegen der Entlastungskanal (100) abgesperrt, der

Entlastungskanal (99) dagegen mit der Entlastungsleitung (102) verbunden ist (Fig. 5 und 10).

23. Vorrichtung nach den Ansprüchen 9, 10 und 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß auf Befehle einer elektronischen Steuereinrichtung (88) hin die hydraulische Verblockung der beiden Stößelteile (15, 17) in ausgefahrener, vorderer Bremsbetriebs-Endstellung des zweiten Stößelteiles (17) bei auf Durchlaß geschaltetem Magnetventil (98), gleichzeitig auf Absperrung des Entlastungskanals (100) und Durchlaß des Entlastungskanals (99) geschaltetem 3/2-Wege-Magnetventil (101) sowie gleichzeitig auf Absperrung geschalteten Magnetventil (96) durch den in den so beaufschlagten Druckmittelwegen sowie von innen nach außen an den Kreisringsegmenten (47, 48) und im hinteren Druckraum (19) anstehenden Druck bewerkstelligt ist, während die Aufhebung dieser Verblockung und bremsnockengestützte Rückführung des zweiten Stößelteiles (17) in seine zurückgezogene Endstellung durch Schalten des Magnetventil (98) auf Absperrung, gleichzeitiges Schalten des 3/2-Wege-Magnetventils (101) auf Absperrung des Entlastungskanals (99) und Durchschalten des Entlastungskanals (100) sowie gleichzeitiges Schalten des Magnetventils (96) auf Durchlaß bewerkstelligt wird, wobei am Ende dieser Axialverschiebung durch den im vorderen Druckraum (18, 54, 55) anstehenden Druck eine Querverschiebung der Kreisringsegmente (47, 48) in die Verblockungsringnut (57) am Kolbenschaft (22) und damit die hydromechanische Verblockung der beiden Stößelteile (15, 17) bewerkstelligt wird (Fig. 5 und 10).

24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im hinteren Druckraum (19) auch eine vorgespannte Druckfeder (28) permanent wirksam ist, die nach Aufhebung der in zurückgezogener Stellung gegebenen Verblockung des zweiten Stößelteiles (17) dessen Verschiebung in ausgefahrene, vordere Bremsbetriebs-Endstellung unterstützt (Fig. 1 bis 8).

25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckmittel aus dem motorinternen Ölkreislauf abgeleitetes und auf einen Druck von beispielsweise 5 bar eingestelltes Motoröl verwendet ist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckmit-

tel aus dem hydraulischen Arbeitskreis der Lenkhilfepumpe abgeleitetes und auf einen Druck von beispielsweise 5 bar eingestelltes Servoöl verwendet ist.

27. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine derartige Ausgestaltung der Bremsnocken (13, 14), daß im Bremsbetrieb die Auslaßventile (2) bei einem Kurbelwellenlaufwinkel von 160° nach OT geöffnet und bei einem Kurbelwellenlaufwinkel von 400° nach OT wieder geschlossen werden sowie in Öffnungsstellung über diesen Winkelweg in konstantem Abstand von ihrer Schließposition gehalten bleiben.
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenhöhe der Bremsnocken (13, 14) so bemessen ist, daß der Öffnungshubweg der Auslaßventile (2) im Bremsbetrieb nur etwa 1/6 bis 1/5 desjenigen beträgt, der vom Auslaßnocken (11) durch dessen maximale Höhe vorgegeben ist.

5

10

15

20

25

30

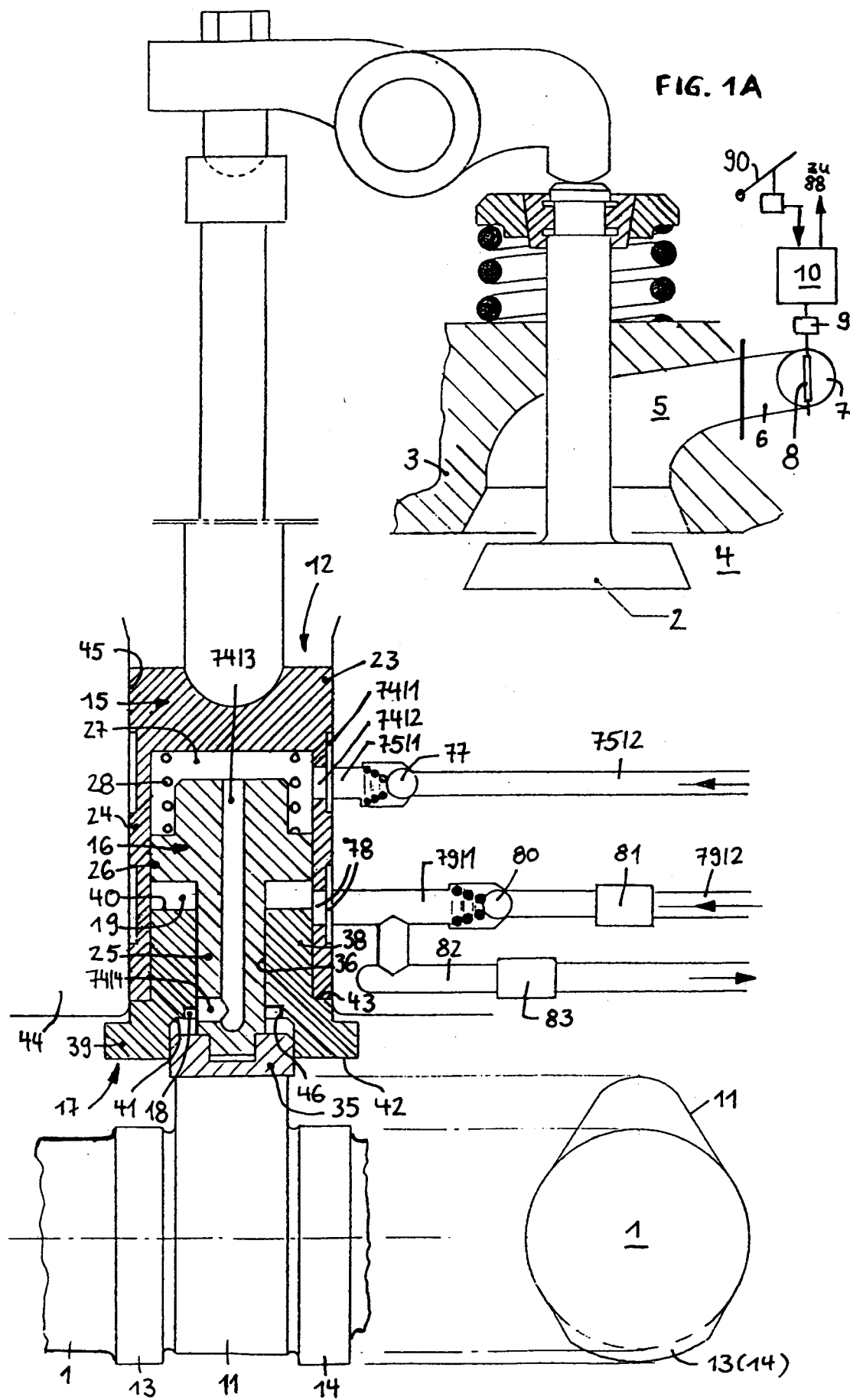
35

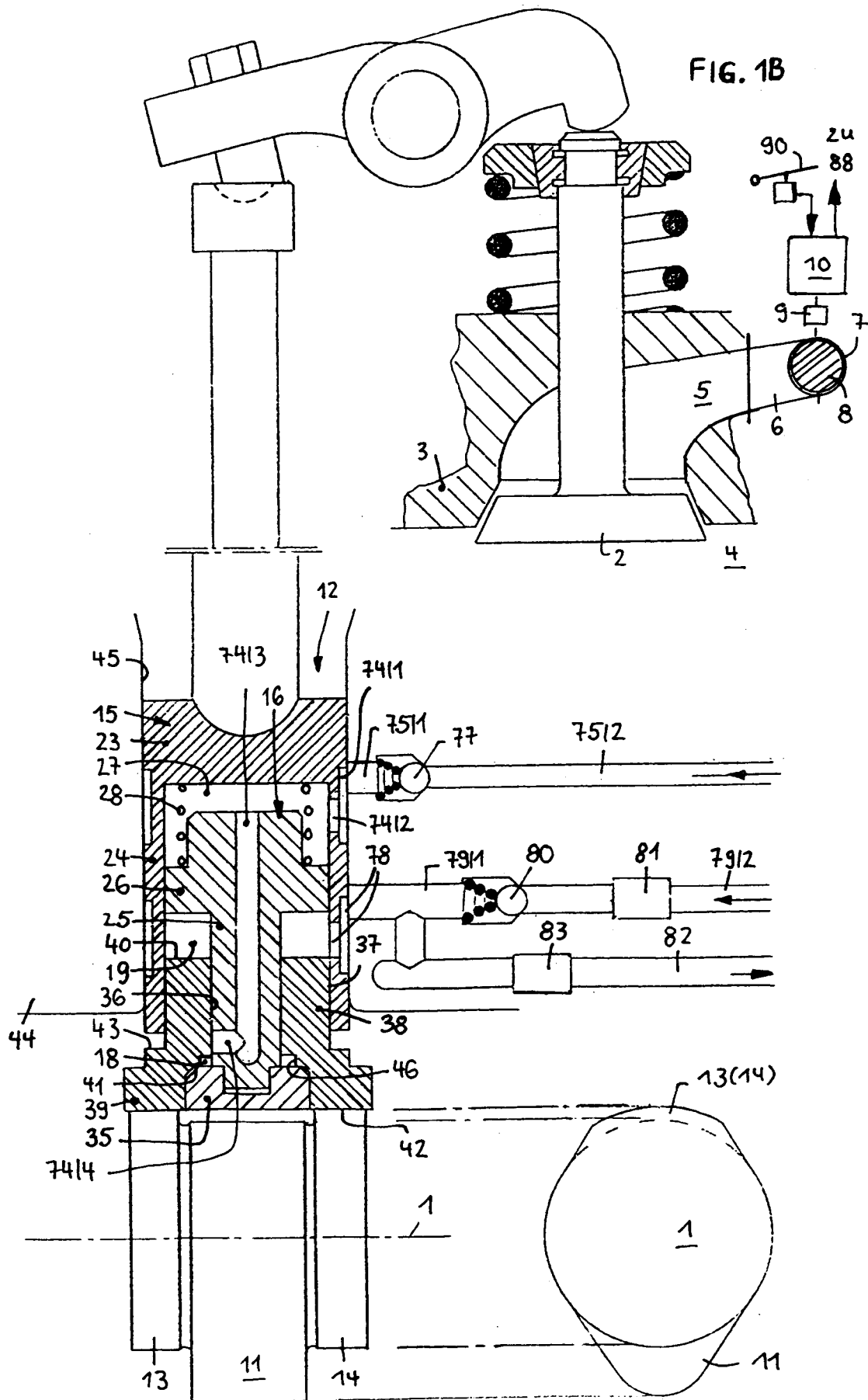
40

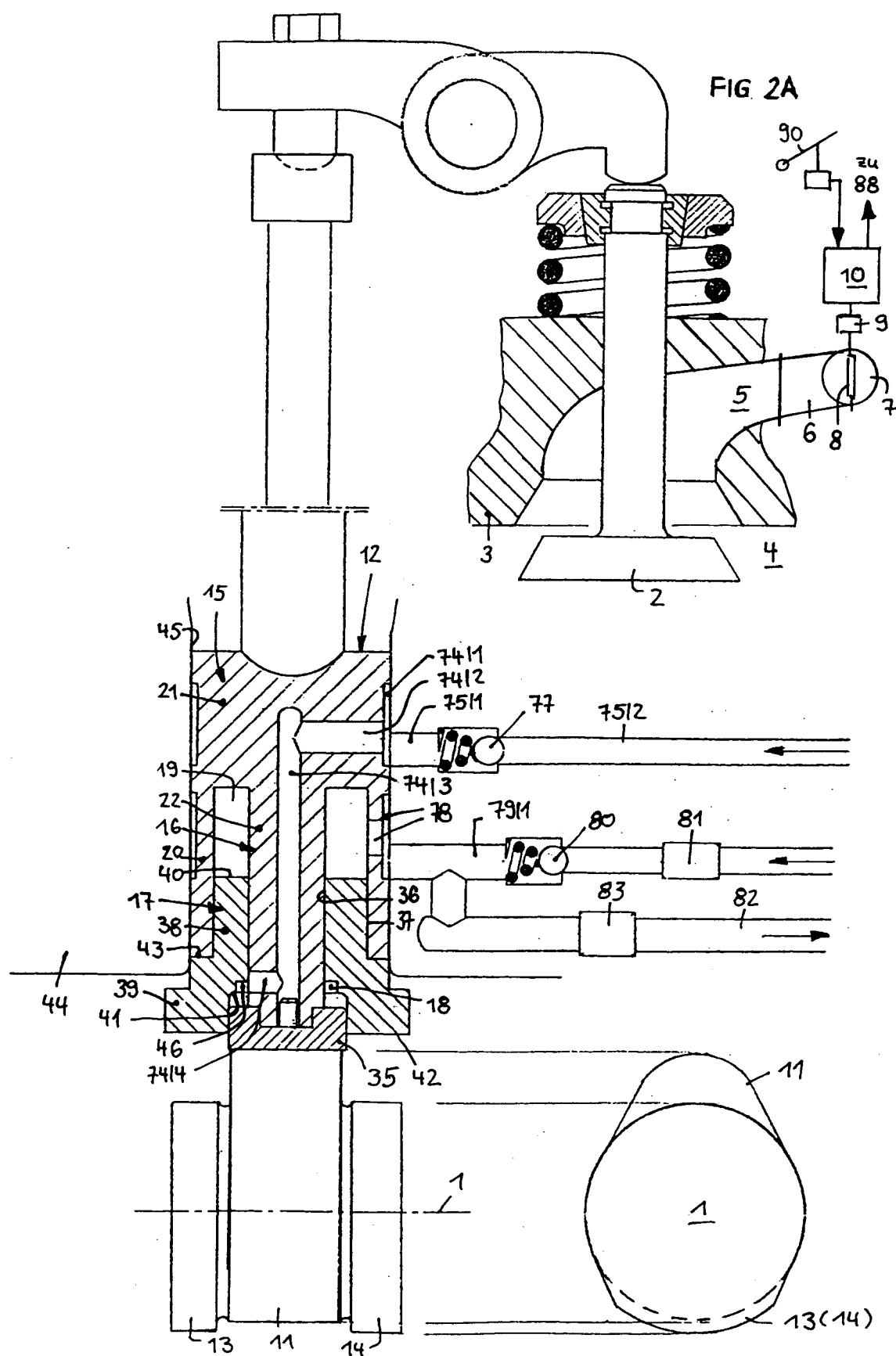
45

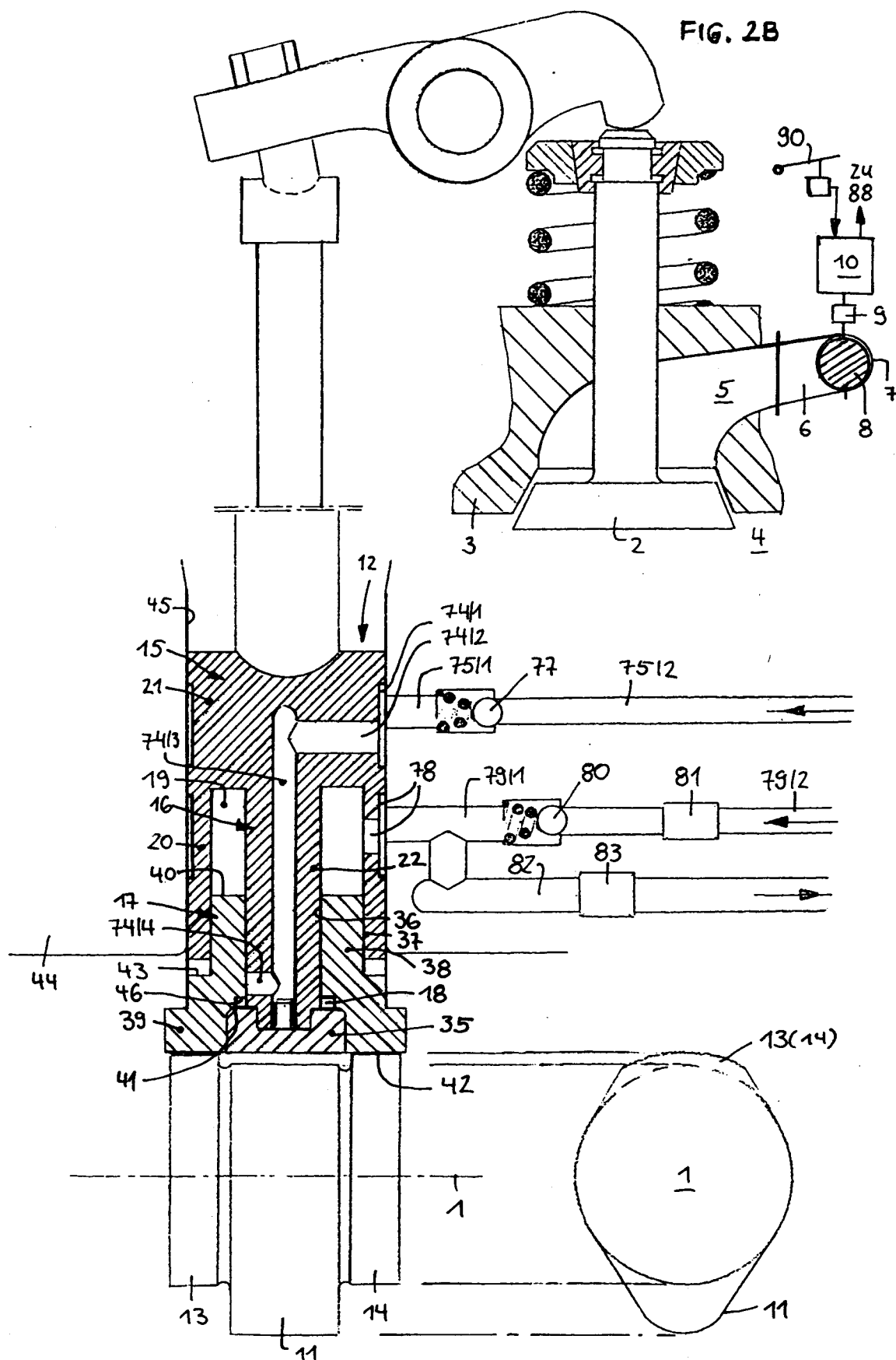
50

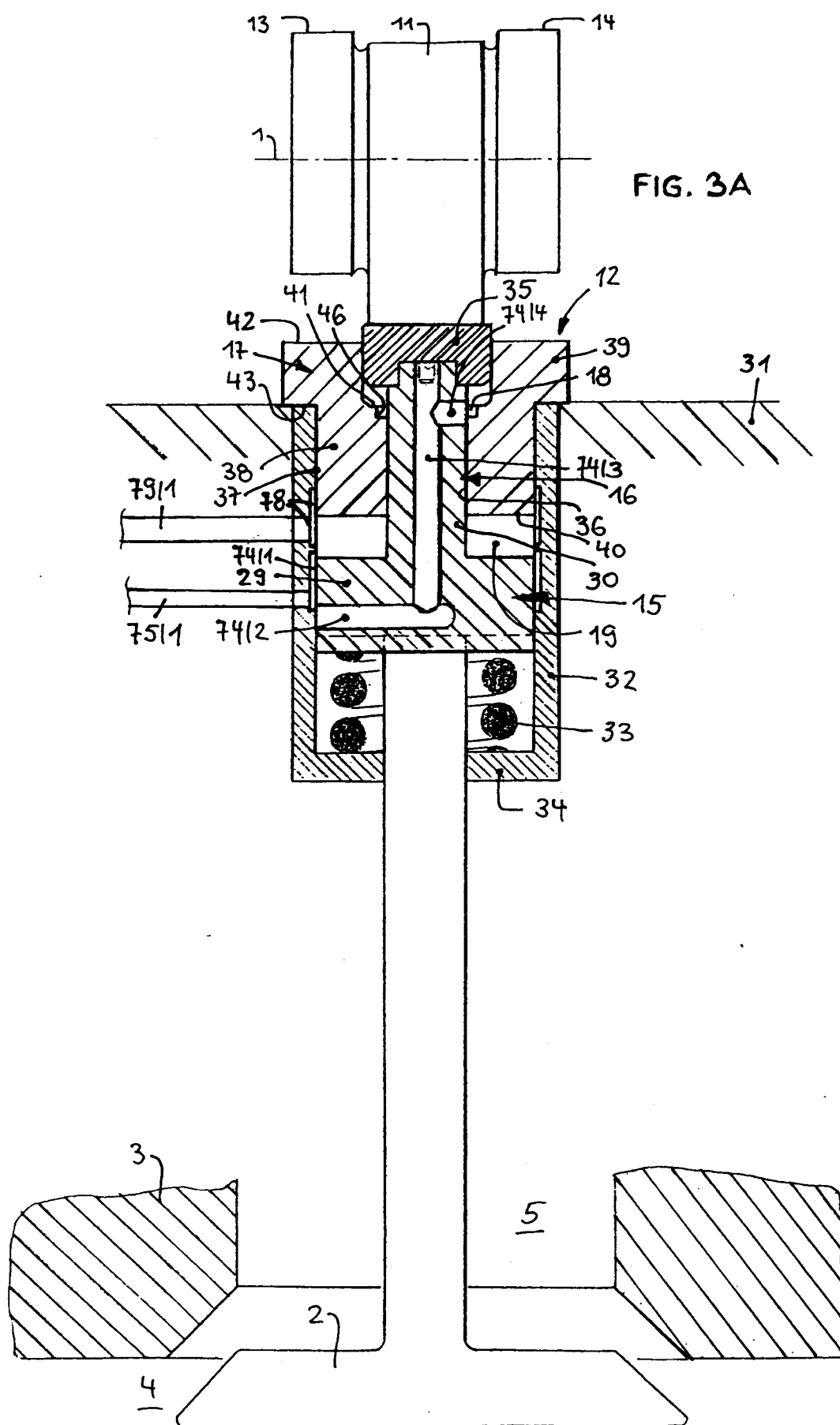
55

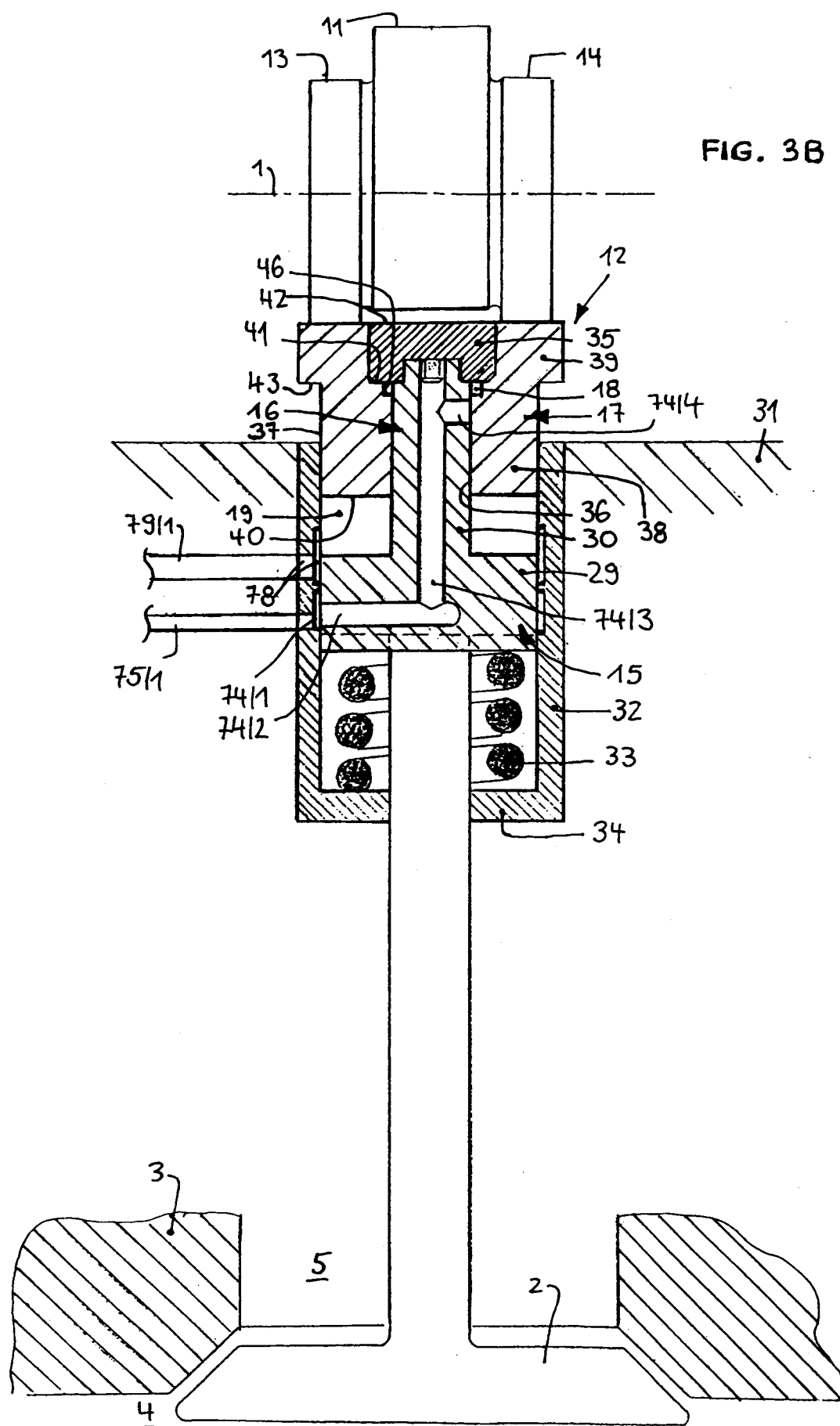












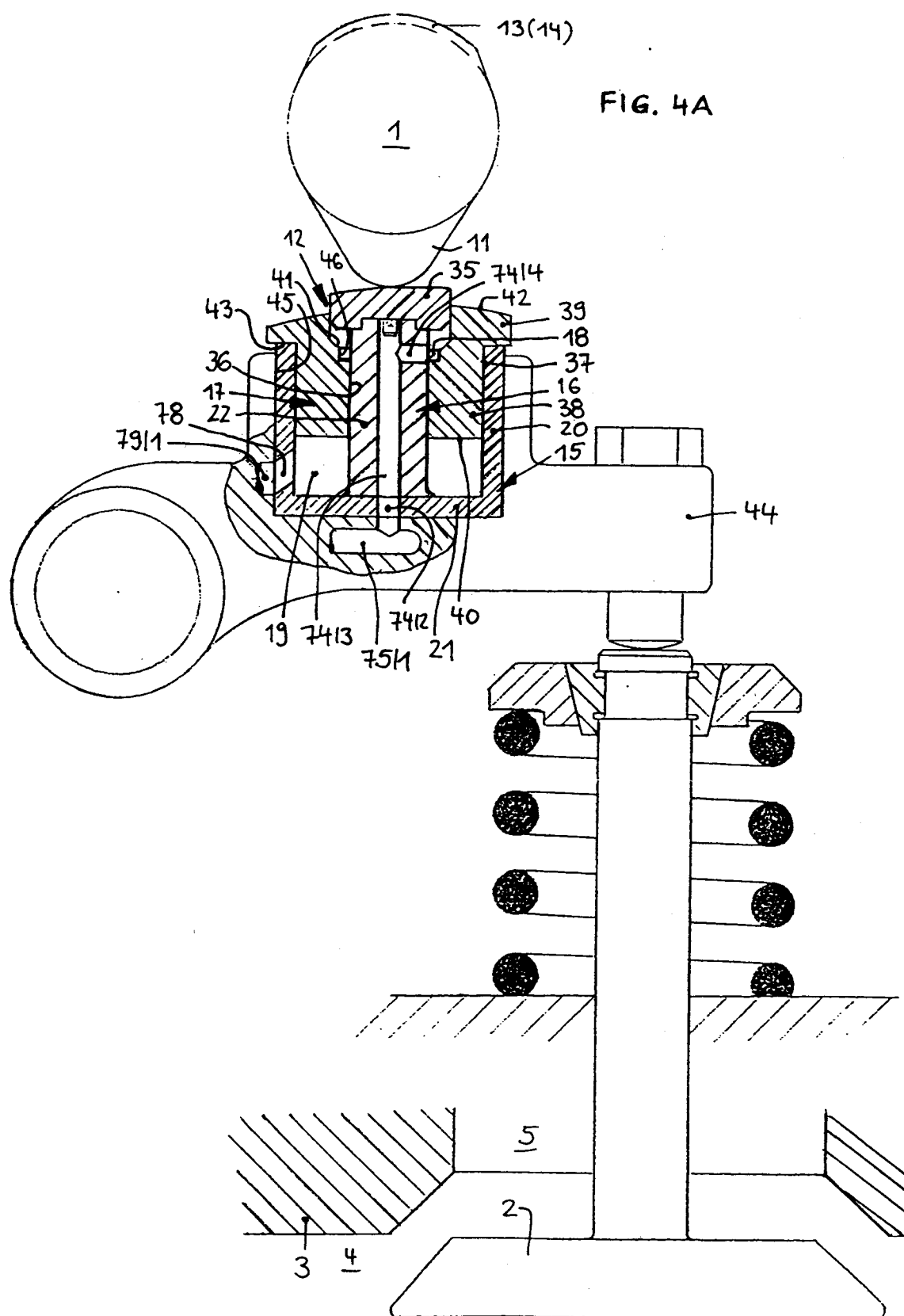


FIG. 4B

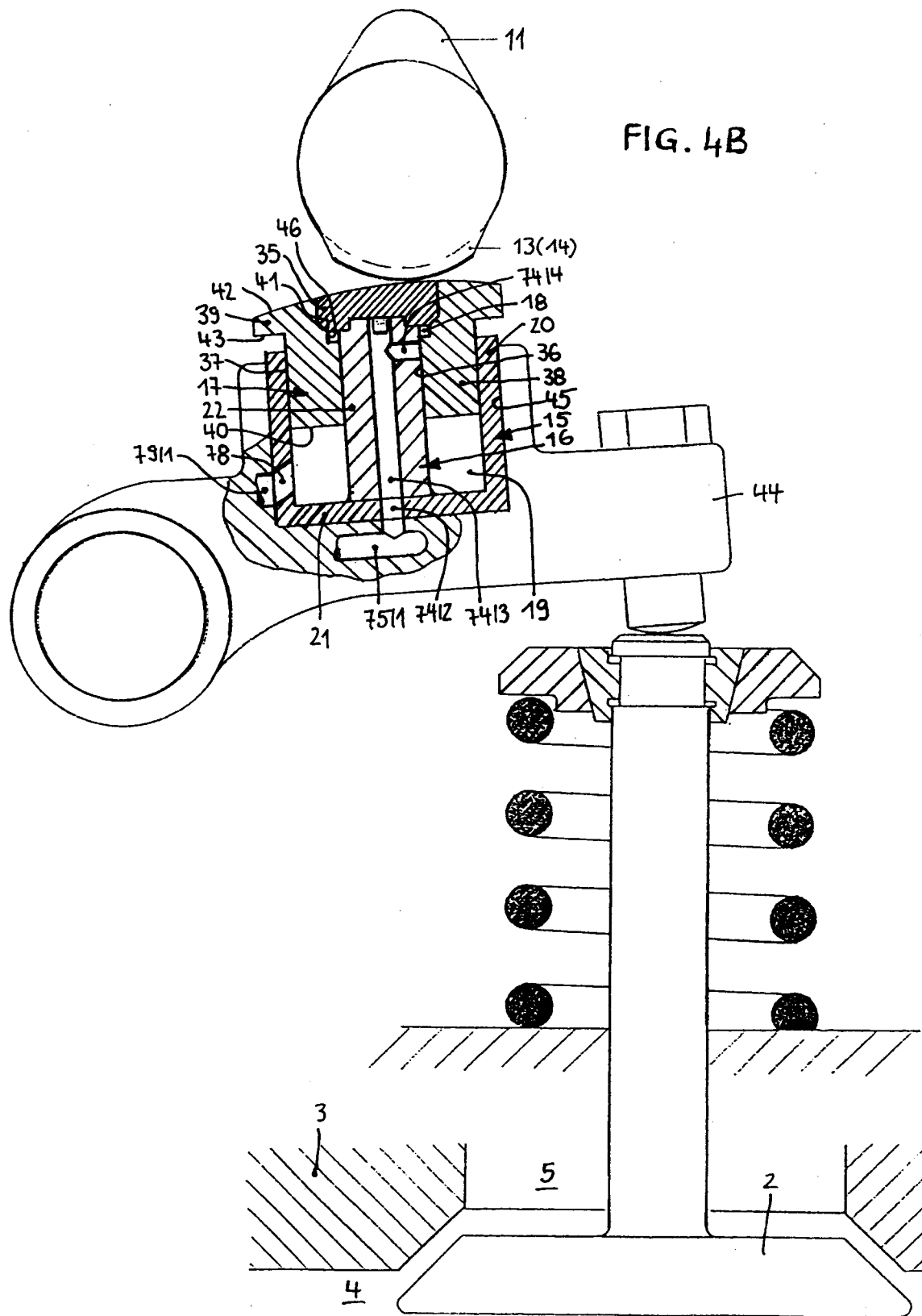
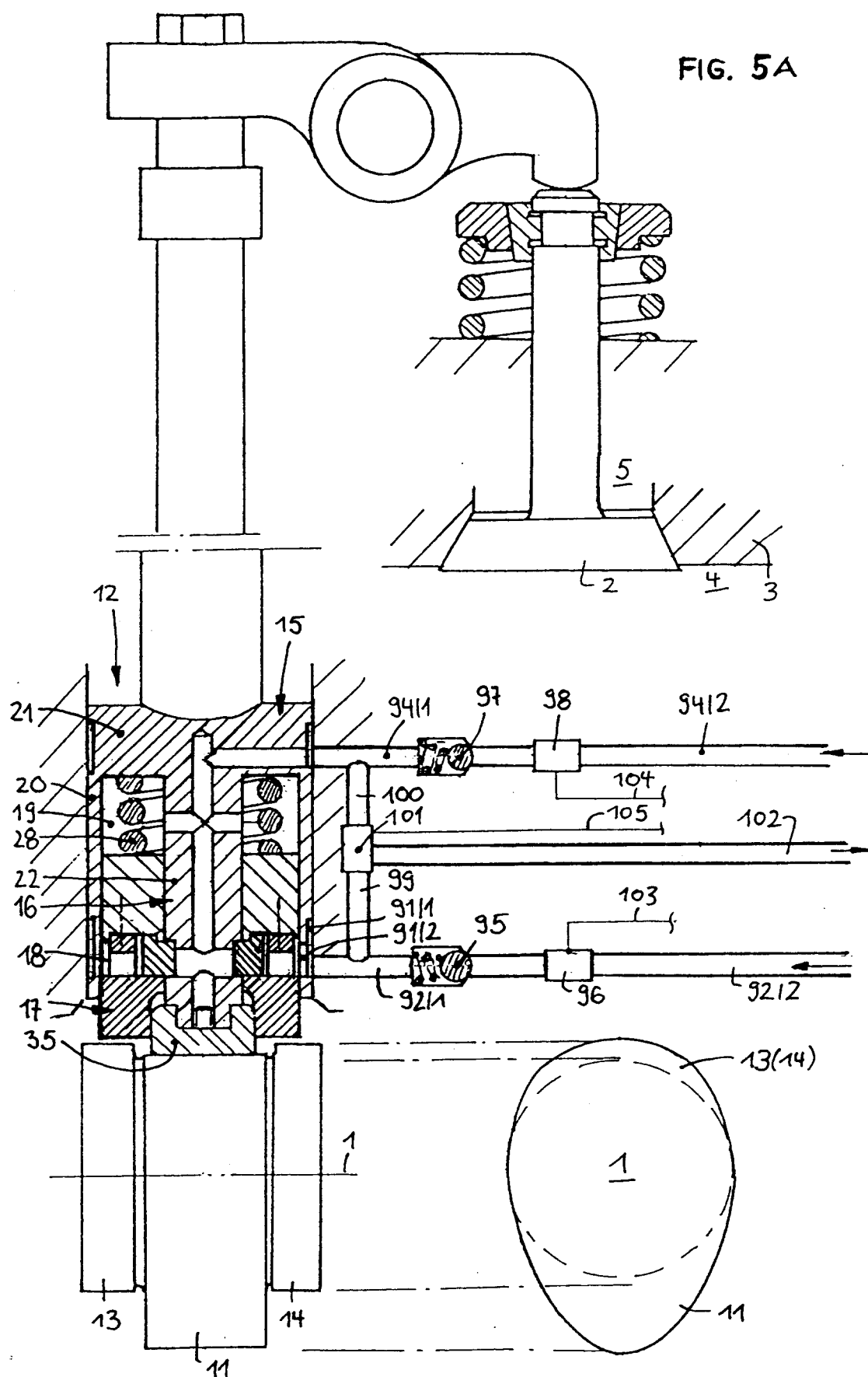


FIG. 5A



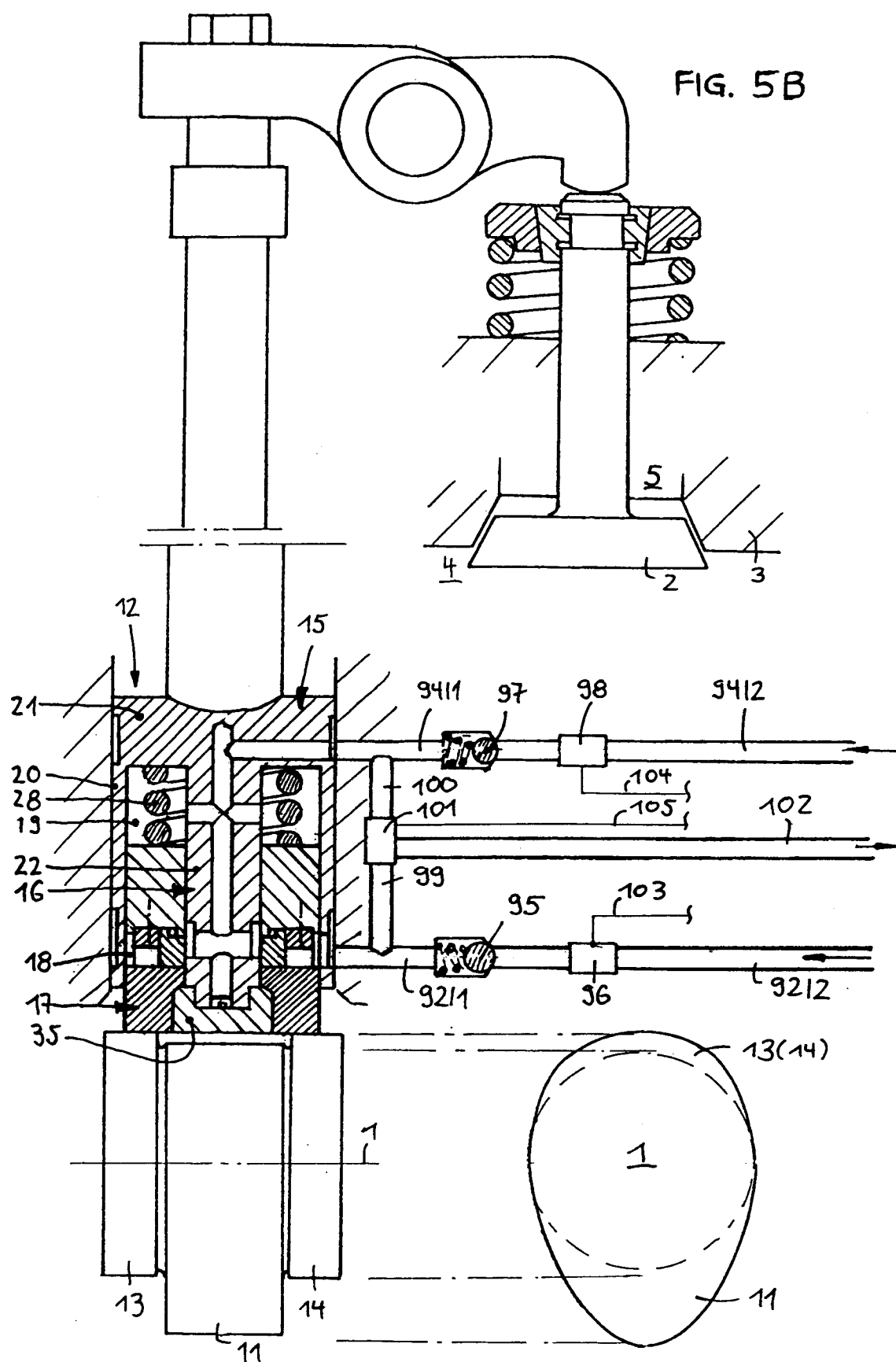


Fig. 5C

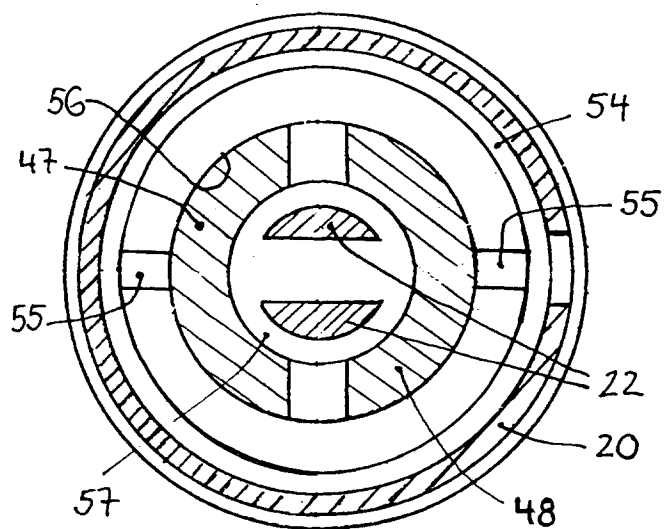
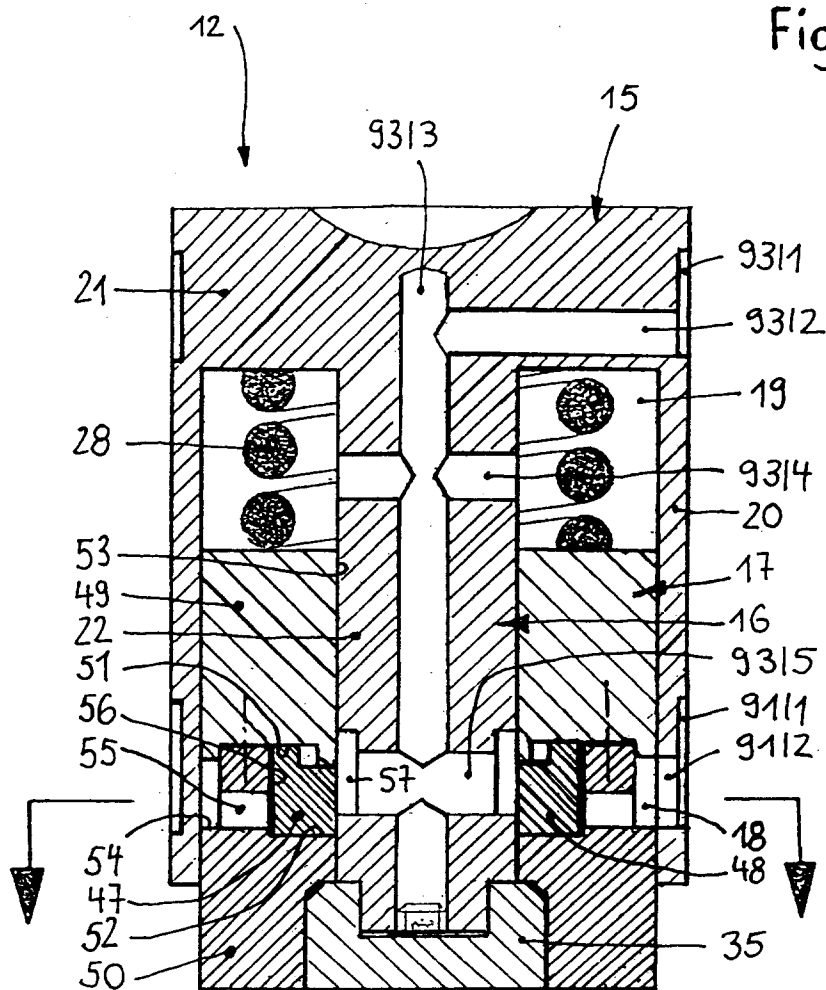
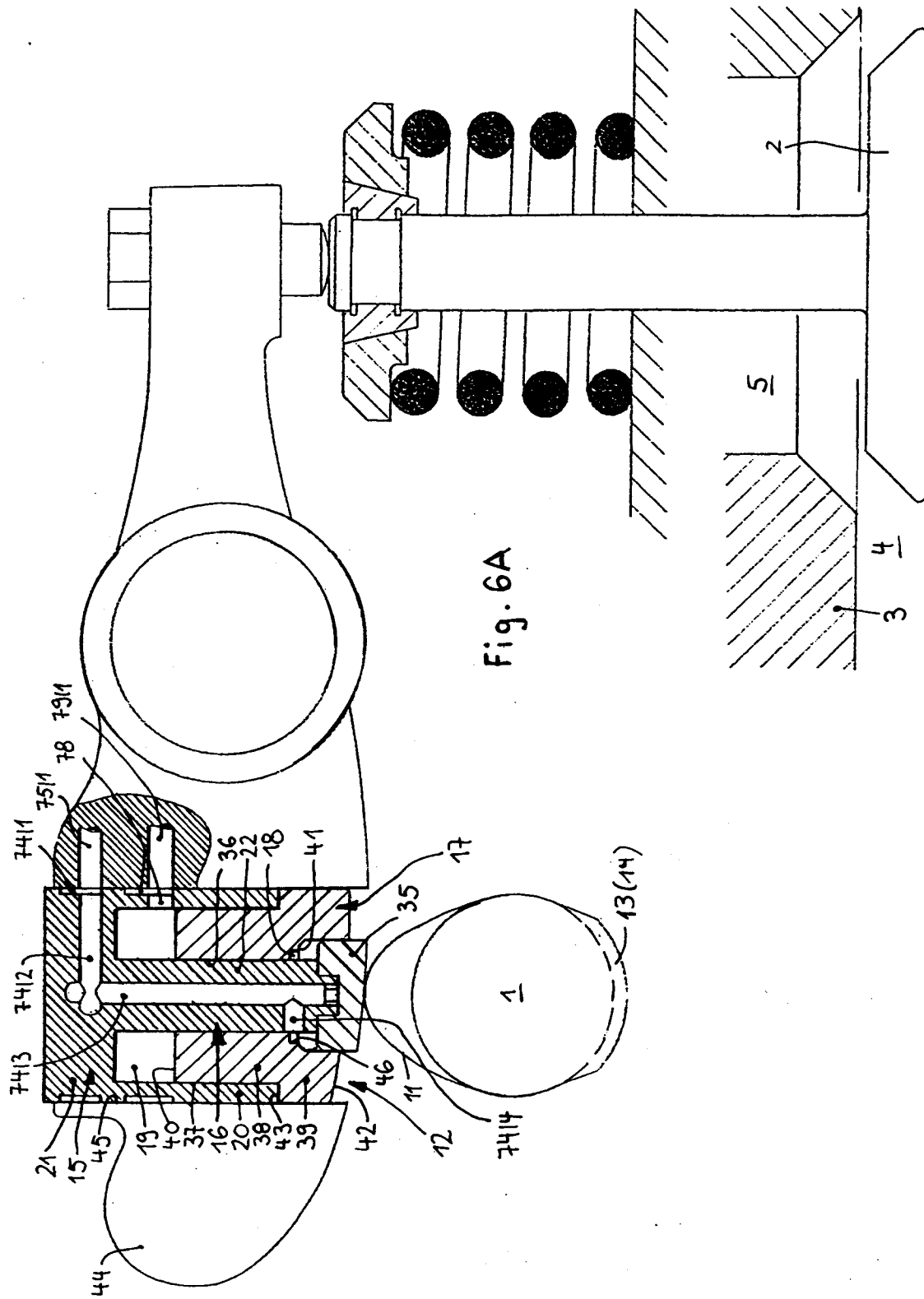


Fig. 5D



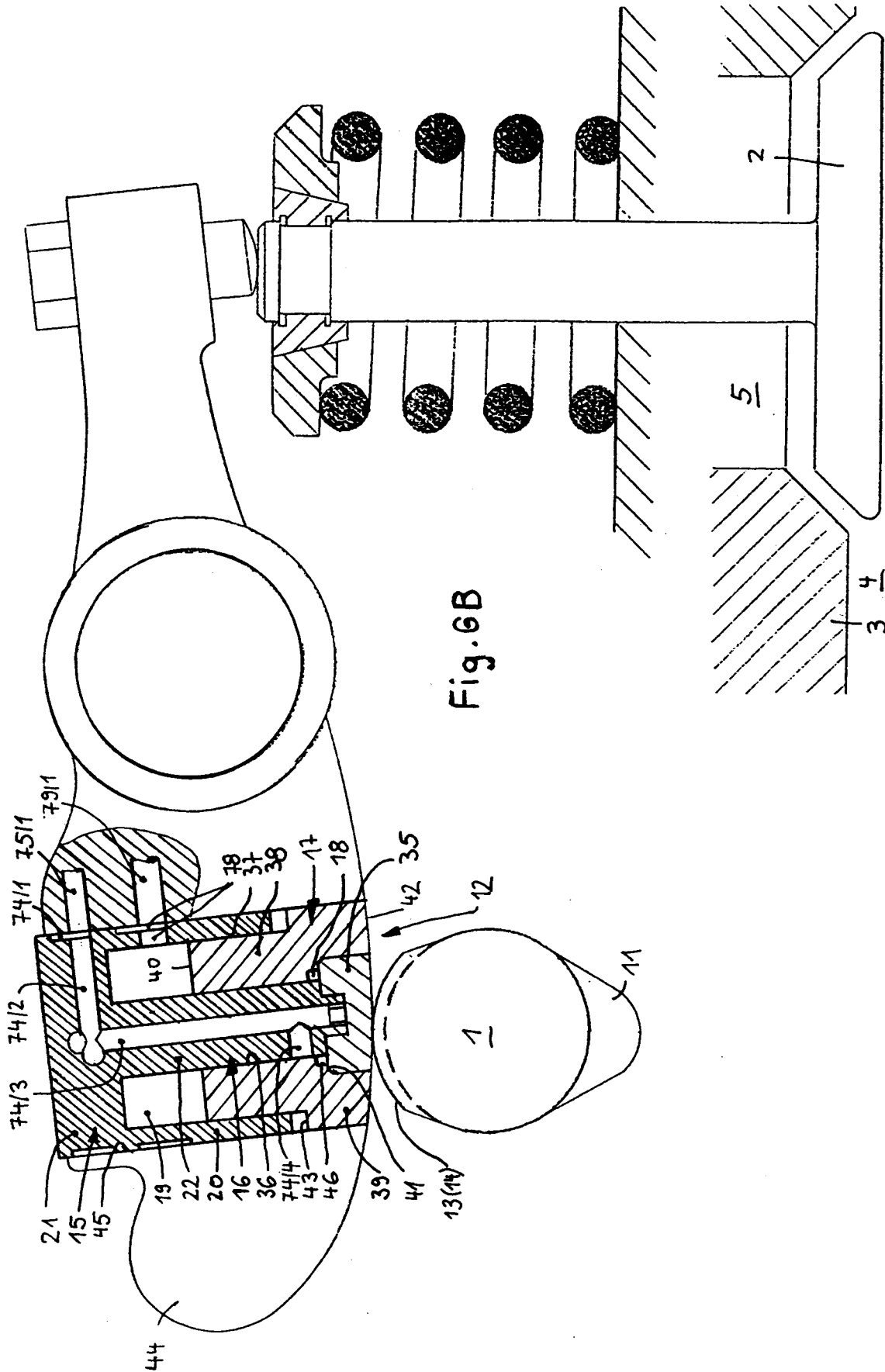


Fig. 7A

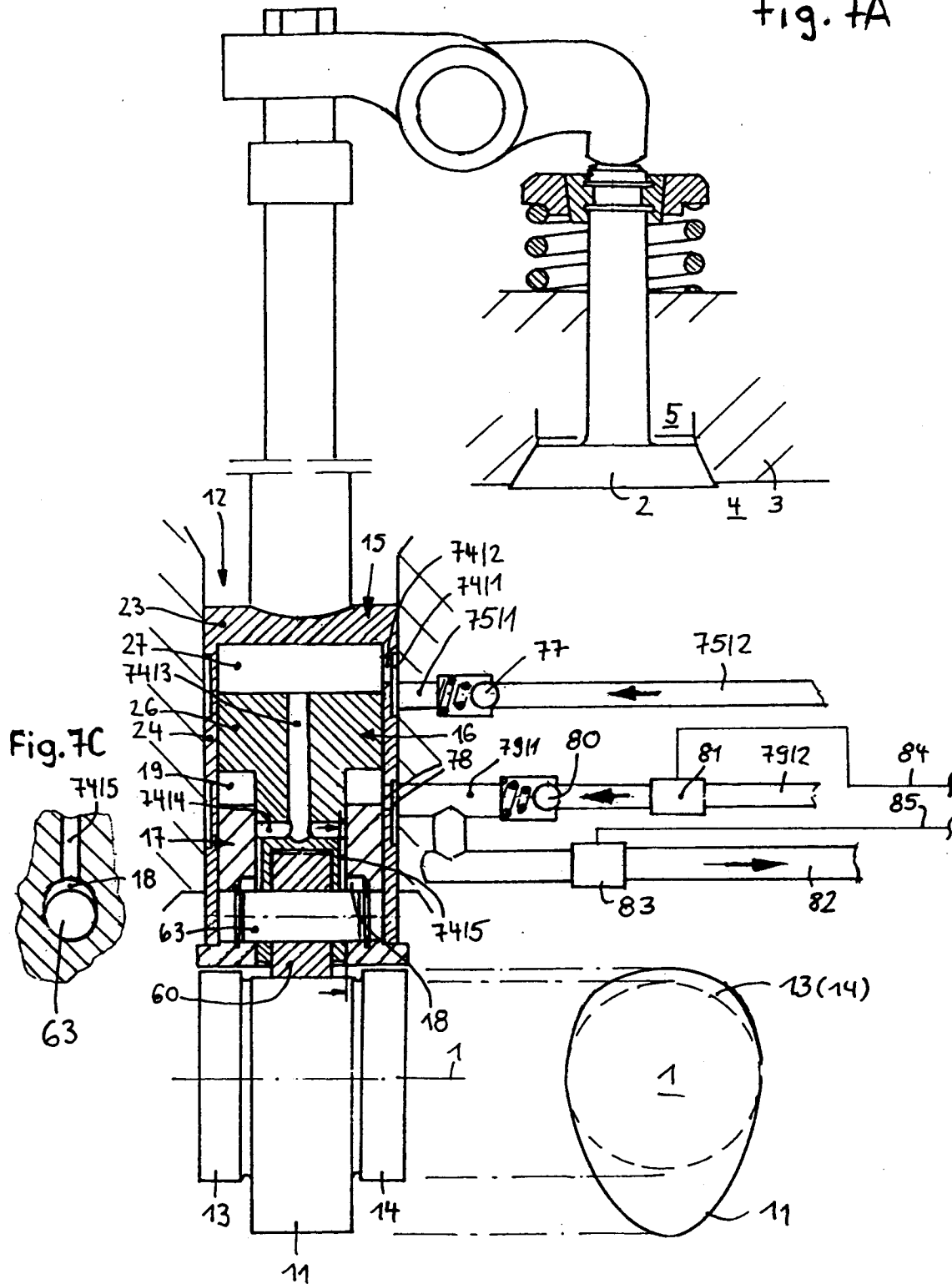


Fig. 7C

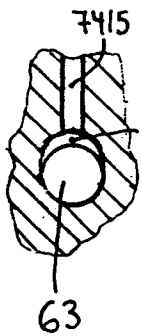


Fig.7B

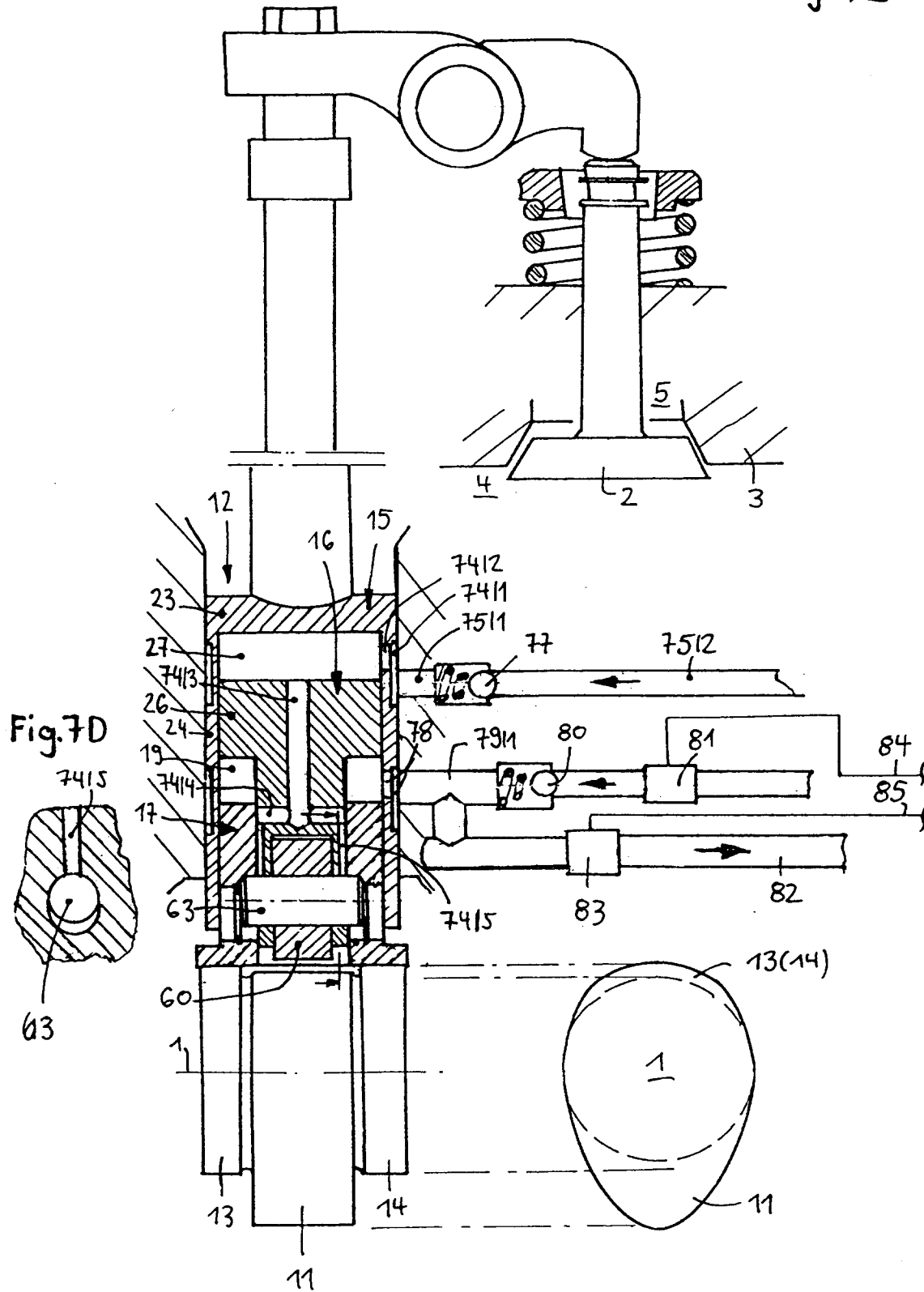


Fig. 7E

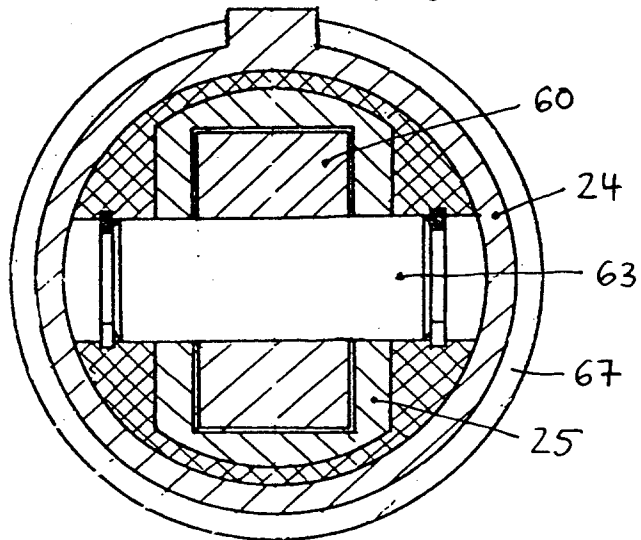
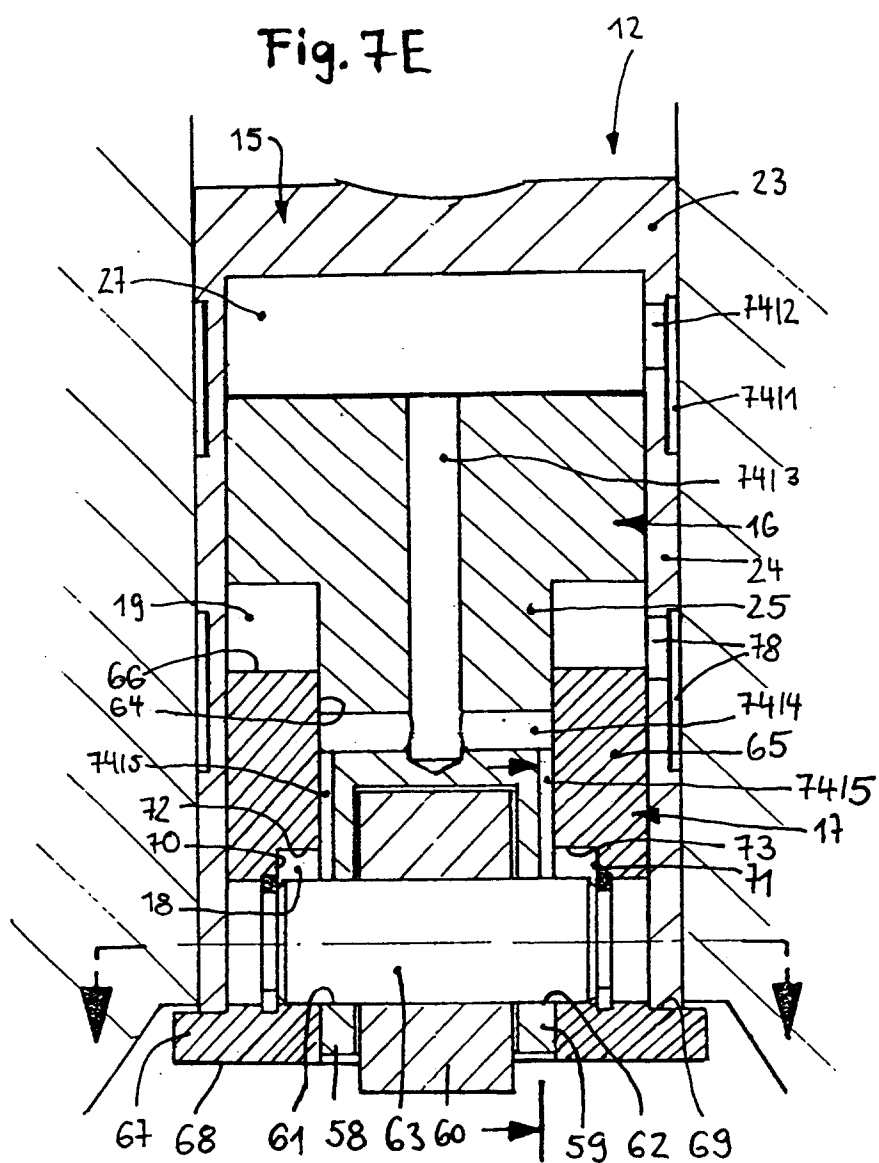


Fig. 7F

Fig. 8A

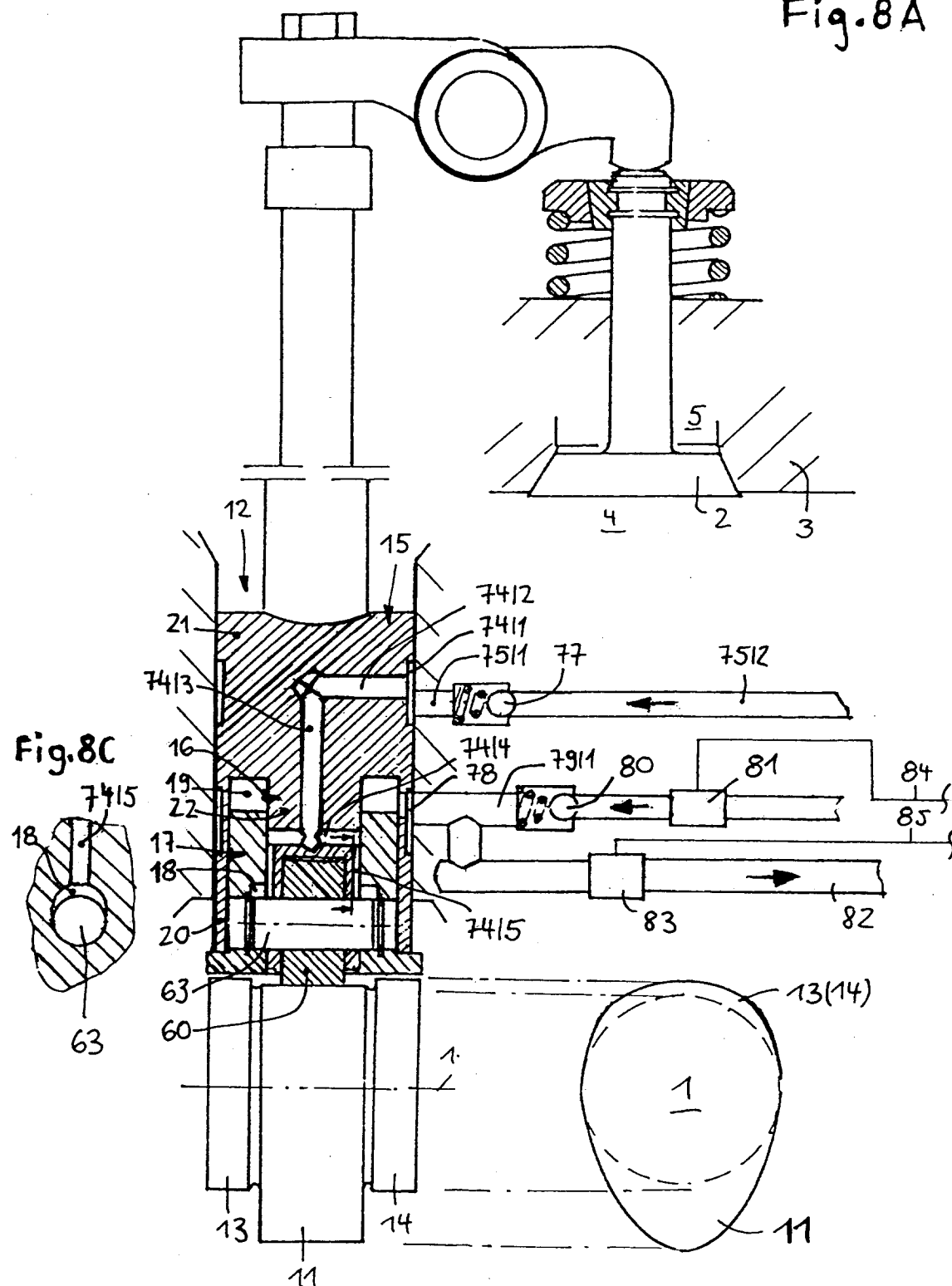
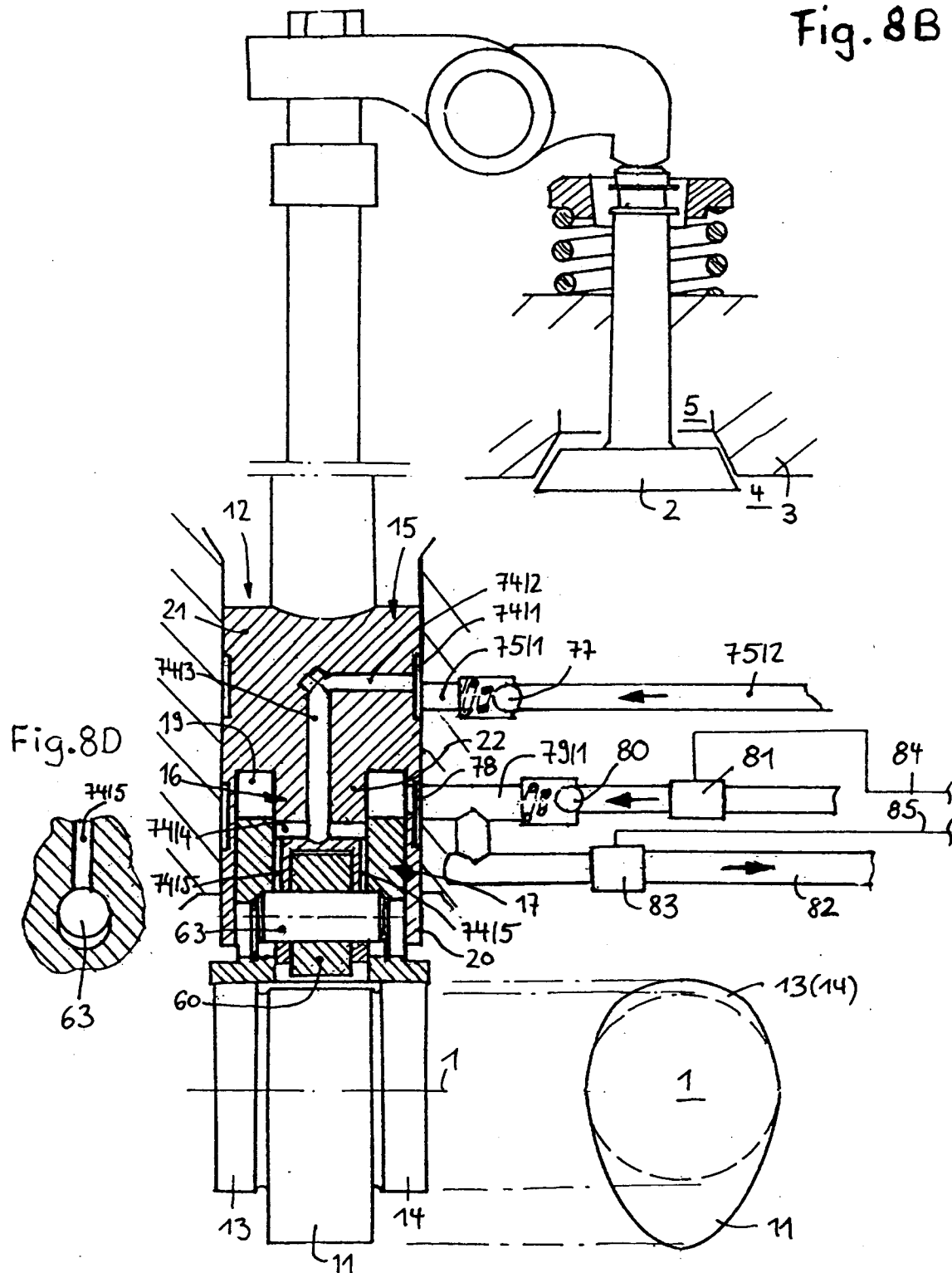


Fig. 8B



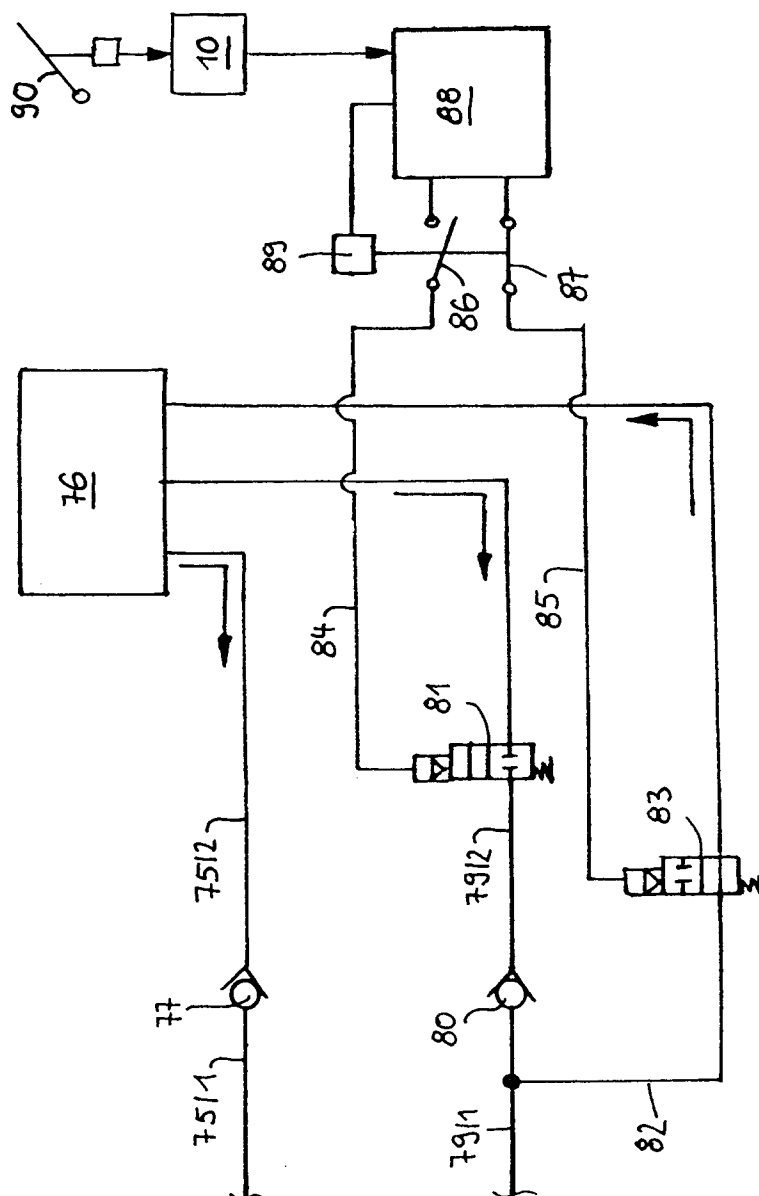


Fig. 9A

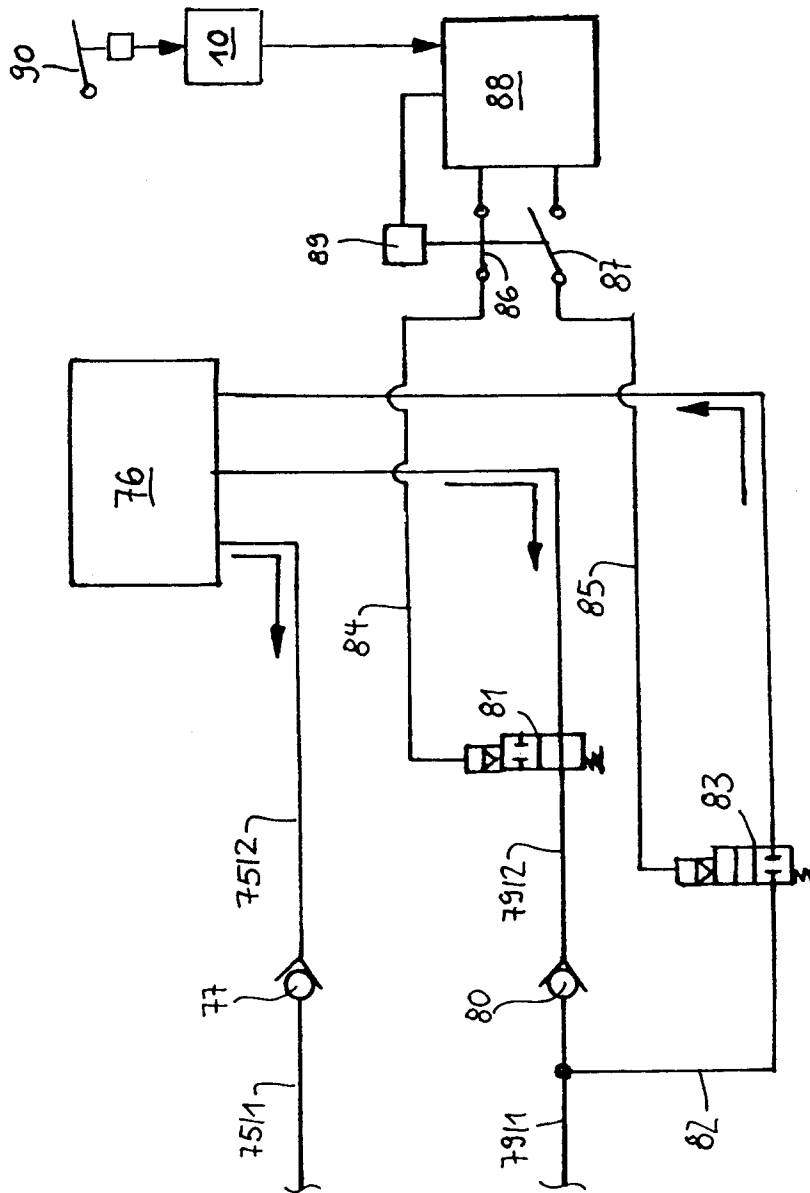


Fig. 9B

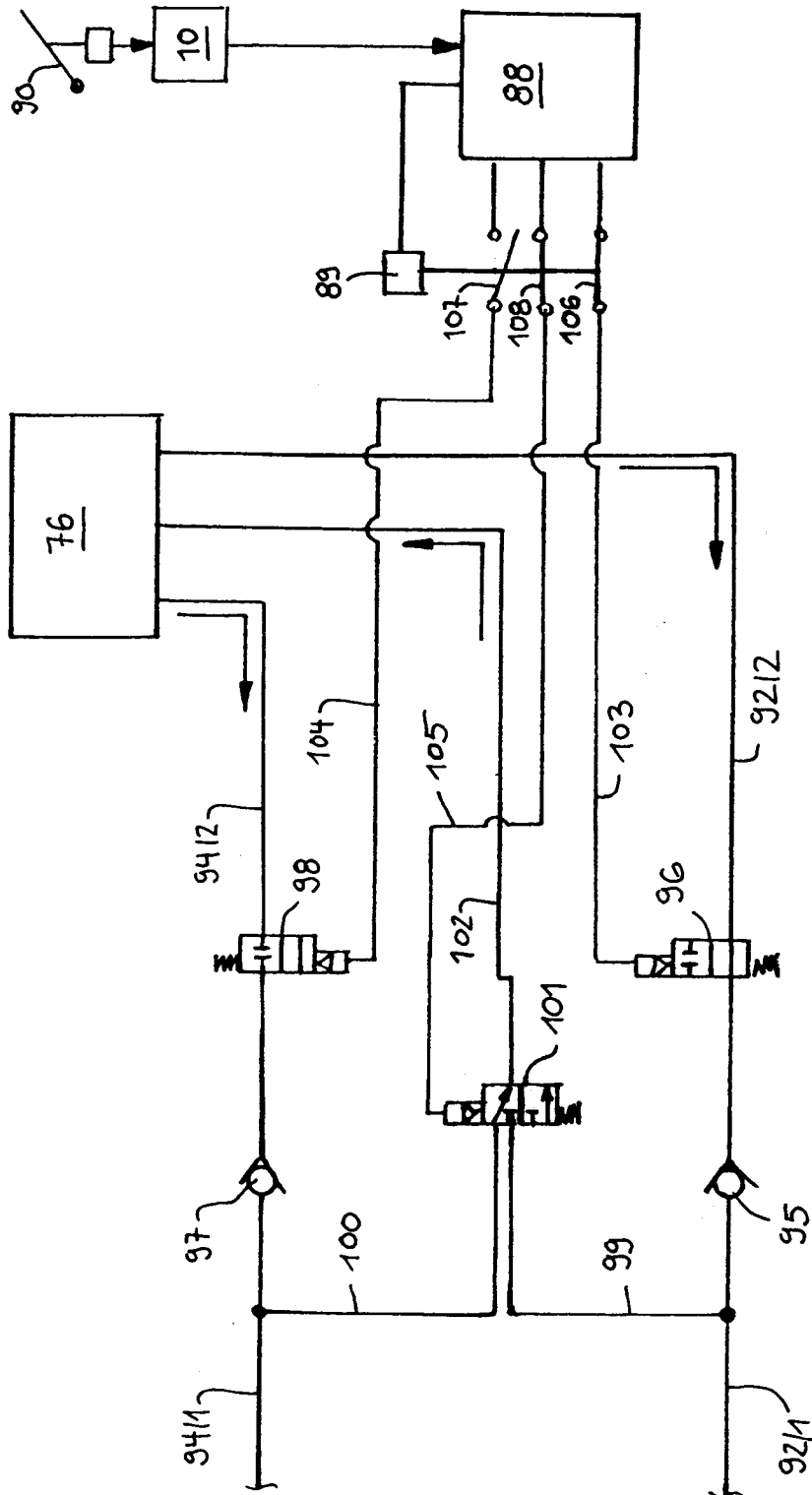


Fig. 10A

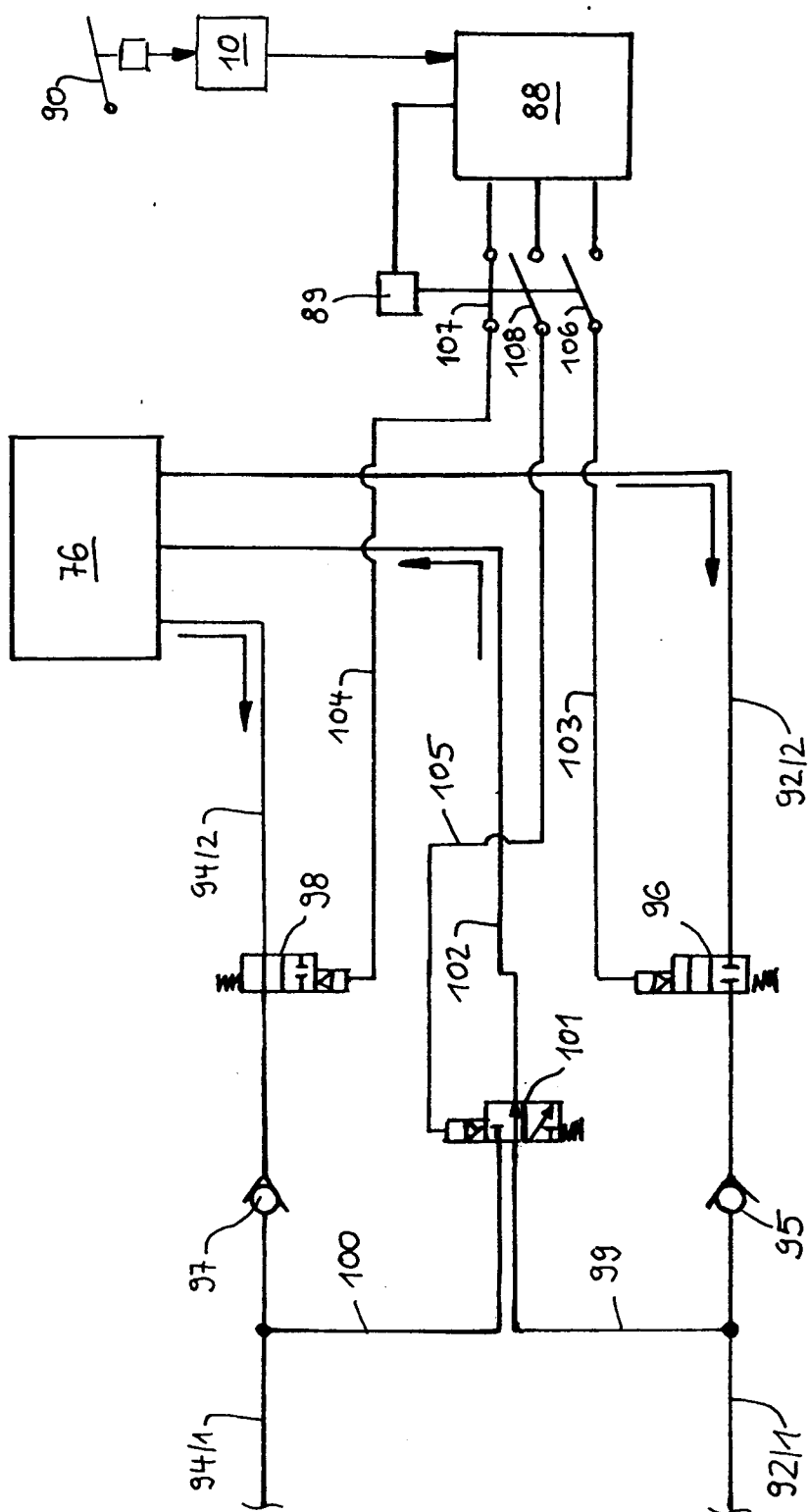


Fig. 10B



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 4986

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
D,A	CH-A-306 146 (SAURER) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 28 * * Seite 2, Zeile 79 - Seite 3, Zeile 24 * * Abbildungen 3,4 * ---	1	F01L13/06 F01L1/24 F02D13/04
A	DE-C-265 233 (BÜSSING) * Seite 1, Zeile 41 - Seite 2, Zeile 19 * * Abbildung 1 * ---	1	
A	DE-A-33 47 680 (HAUBNER) * Seite 3, Zeile 10 - Seite 4, Zeile 14 * * Abbildungen 1,2 * ---	1	
A	DE-A-42 06 166 (VOLKSWAGEN) * Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 3, Zeile 17 * * Abbildungen 1,2 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5) F01L F02D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10. Januar 1994	Prüfer Lefebvre, L
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	