



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : F02M 45/06	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/10059 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. Juli 1991 (11.07.91)
--	-----------	--

<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE90/00991</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 22. Dezember 1990 (22.12.90)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 40 00 043.5 3. Januar 1990 (03.01.90) DE P 40 29 159.6 14. September 1990 (14.09.90) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 10 60 50, D-7000 Stuttgart 10 (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : GUGGENBICHLER, Franz [AT/AT]; Torren 4, A-5440 Golling (AT). HLOUSEK, Jaroslav [AT/AT]; Markt 295, A-5440 Golling (AT).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
--	--

(54) Title: FUEL INJECTION DEVICE FOR INJECTION-TYPE INTERNAL COMBUSTION ENGINES

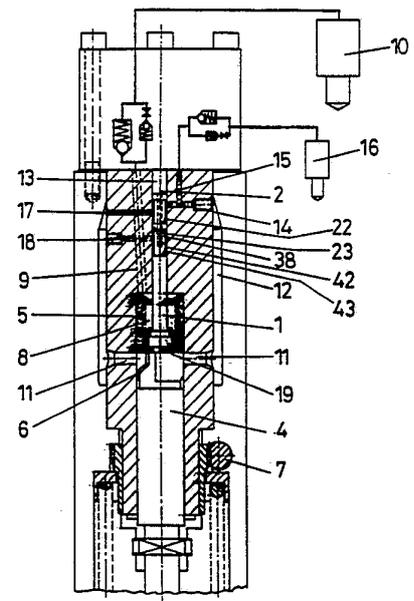
(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFEINSPRITZEINRICHTUNG FÜR EINSPRITZBRENNKRAFTMASCHINEN

(57) Abstract

In a fuel injection device for injection-type internal combustion engines, with a main injection piston (4) and pre-injection piston (1) which is coaxial with, separate from, and of smaller diameter than the latter, the lifting movement of the pre-injection piston (1) is imparted by the main injection piston (4), which drives the pre-injection piston (1) non-positively against the force of at least one spring (5) that holds it against the main injection piston (4). During the main injection, the working space (13) of the pre-injection piston (1) communicates with the working space (8) of the main injection piston (4), so that after the end of pre-injection and an injection pause, the pre-injection piston (1) delivers part of the main quantity of injected fuel and the fuel pressure generated in the working space (13) of the pre-injection piston (1) boosts the action of the spring (5).

(57) Zusammenfassung

Bei einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Einspritzbrennkraftmaschinen, mit einem Haupteinspritzkolben (4) und einem koaxial mit diesem angeordneten und von diesem getrennten, einen kleineren Durchmesser aufweisenden, Voreinspritzkolben (1) ist der Voreinspritzkolben (1) kraftschlüssig entgegen der Kraft wenigstens einer Feder (5), welche ihn in Anlage am Haupteinspritzkolben (4) hält, vom Haupteinspritzkolben (4) zur Hubbewegung angetrieben. Während der Haupteinspritzung wird der Arbeitsraum (13) des Voreinspritzkolbens (1) mit dem Arbeitsraum (8) des Haupteinspritzkolbens (4) verbunden, so daß der Voreinspritzkolben (1) nach Beendigung der Voreinspritzung und einer Spritzpause einen Teil der Haupteinspritzmenge fördert und der im Arbeitsraum (13) des Voreinspritzkolbens (1) auftretende Kraftstoffdruck die Wirkung der Feder (5) unterstützt.



Technical drawing of a fuel injection device showing a cross-section of the main injection piston (4) and pre-injection piston (1) assembly with various numbered components (1-23).

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

- 2 -

kolben ausgeübte Kraft überwinden, so daß die Feder übermäßig stark ausgebildet werden müßte. Bei modernen Einspritzpumpen ist der Einspritzdruck im Arbeitsraum des Haupteinspritzkolbens sehr groß und beträgt bis zu 1200 bar oder sogar mehr. Eine Feder, welche diese Kraft überwinden kann, würde aber Dimensionen aufweisen, welche eine Unterbringung der Feder in der Pumpe unmöglich machen. Dieser Vorschlag ist daher insbesondere bei hohen Einspritzdrücken nicht realisierbar. Abgesehen davon steht bei den bekannten Ausbildungen nur die Ringfläche zwischen dem äußeren Umfang des Haupteinspritzkolbens und dem Umfang des Voreinspritzkolbens für die Haupteinspritzung zur Verfügung. Um eine ausreichende Haupteinspritzmenge zu erreichen, muß daher der Haupteinspritzkolben mit verhältnismäßig großem Durchmesser ausgebildet werden, wodurch wieder die Baumaße der Einspritzpumpe vergrößert werden.

Die Erfindung zielt darauf ab, eine Einspritzpumpe, bei welcher ein vom Haupteinspritzkolben getrennter Voreinspritzkolben durch Federkraft in Anlage am Haupteinspritzkolben gehalten wird, zu verbessern und die Baumaße zu verringern.

Zur Erreichung dieses Zieles besteht die Erfindung im wesentlichen darin, daß der Voreinspritzkolben nach Beendigung der Voreinspritzung und der Spritzpause einen Teil der Haupteinspritzmenge fördert. Da nun der Voreinspritzkolben während der Haupteinspritzung, d.h. während des Zeitraumes, in welchem der hohe Einspritzdruck im Arbeitsraum des Haupteinspritzkolbens wirkt, auch Brennstoff unter dem während der Haupteinspritzung im Arbeitsraum des Haupteinspritzkolbens auftretenden Druck fördert, steht der Arbeitsraum des Voreinspritzkolbens auch während dieser Zeitspanne unter einem Druck entsprechend dem Haupteinspritzdruck, und der Voreinspritzkolben ist in Richtung der auf ihn wirkenden Federkraft durch den Haupteinspritzdruck belastet. Es muß somit die Feder nicht den im Arbeitsraum des Haupteinspritzkolbens auftretenden Druck überwinden, und es genügt daher eine sehr schwache Ausbildung dieser Feder, so daß diese Feder leicht

- 3 -

untergebracht werden kann. Dadurch, daß nun der Voreinspritzkolben während der Haupteinspritzung einen Teil der Haupteinspritzmenge liefert, kann der Durchmesser des Haupteinspritzkolbens geringer ausgebildet werden, so daß die
5 Baumaße der Einspritzpumpe verringert werden.

Der Vorteil eines vom Haupteinspritzkolben getrennten Voreinspritzkolbens, welcher durch Federkraft in Anlage an den Haupteinspritzkolben gehalten wird, besteht darin, daß bei einem Verreiben oder Klemmen des Voreinspritzkolbens
10 dieser Voreinspritzkolben entgegen der Wirkung der Federkraft noch durch den Haupteinspritzkolben in seine höchste Stellung gebracht werden kann, in welcher er dann steckenbleibt und die Hubbewegung des Haupteinspritzkolbens nicht behindert. Es kann somit die Einspritzpumpe bis zur nächsten Reparatur nur
15 mit Haupteinspritzung im Notlauf betrieben werden, wobei lediglich die Voreinspritzung entfällt. Die Ausnützung dieses Vorteiles wird durch die Erfindung ermöglicht.

Gemäß der Erfindung kann die Ausnützung der Fördermenge des Voreinspritzkolbens für die Haupteinspritzmenge in
20 einfacher Weise dadurch erfolgen, daß der Arbeitsraum des Voreinspritzkolbens nach Beendigung der Voreinspritzung mit dem Arbeitsraum des Haupteinspritzkolbens bzw. mit einer von diesem Arbeitsraum zur Haupteinspritzdüse führenden Förderbohrung verbindbar ist. Während der Haupteinspritzung wird
25 somit die vom Voreinspritzkolben geförderte Kraftstoffmenge zu der vom Haupteinspritzkolben geförderten Kraftstoffmenge addiert und die Drücke zu beiden Enden des Voreinspritzkolbens sind gleich. Bei Beendigung der Voreinspritzung kann der Arbeitsraum des Voreinspritzkolbens durch Verbindung mit
30 dem Saugraum entlastet werden, so daß ein sehr schneller Druckabfall in der zur Voreinspritzdüse führenden Förderleitung erfolgt. Es kann aber auch der Arbeitsraum des Voreinspritzkolbens mit dem Arbeitsraum des Haupteinspritzkolbens verbunden werden, da dieser zu diesem Zeitpunkt noch
35 entlastet ist.

- 4 -

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Verbindung des Arbeitsraumes des Voreinspritzkolbens mit dem Arbeitsraum des Haupteinspritzkolbens vom Voreinspritzkolben gesteuert. Dies kann gemäß der Erfindung dadurch
5 erfolgen, daß der Voreinspritzkolben eine zu seinem Arbeitsraum offene Zentralbohrung aufweist, welche über eine Querbohrung in einen durch eine Steuerkante und eine Schulter begrenzten Ringraum mündet, der über eine Bohrung mit der zur Haupteinspritzdüse führenden Förderbohrung verbindbar ist.

10 Gemäß der Erfindung kann der Voreinspritzkolben mit geraden Steuerkanten für die Steuerung des Beginnes und des Endes der Voreinspritzung ausgestattet und gegenüber dem Haupteinspritzkolben frei verdrehbar sein, da die Drehstellung des Voreinspritzkolbens gleichgültig ist.

15 Gemäß einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung kann aber der Voreinspritzkolben mit Steuerkanten für die Steuerung des Beginnes und des Endes der Voreinspritzung ausgestattet sein, von welchen wenigstens eine schräg verläuft, und wobei der Voreinspritzkolben durch eine gesonderte
20 Regelstange verdrehbar ist. In diesem Falle ist auch der Voreinspritzkolben gegenüber dem Haupteinspritzkolben frei verdrehbar und kann unabhängig vom Haupteinspritzkolben in seiner Drehlage eingestellt werden.

Es kann aber auch die Anordnung so getroffen sein, daß
25 der Voreinspritzkolben mit Steuerkanten für die Steuerung des Beginnes und des Endes der Voreinspritzung ausgestattet ist, von welchen wenigstens eine schräg verläuft, und daß der Voreinspritzkolben durch eine drehmomentbegrenzende Kupplung mit dem Haupteinspritzkolben auf Drehung gekuppelt ist. In
30 diesem Fall wird eine gesonderte Regelstange für den Voreinspritzkolben erspart. Da der Voreinspritzkolben durch eine drehmomentbegrenzende Kupplung mit dem Haupteinspritzkolben auf Verdrehung gekoppelt ist, kann auch in diesem Fall bei
35 einem Festfressen oder Klemmen des Voreinspritzkolbens der Notlaufbetrieb mit dem Haupteinspritzkolben allein durchgeführt werden, da ein Festfressen oder Klemmen des Vorein-

- 5 -

spritzkolbens die Drehbewegung des Haupteinspritzkolbens nicht blockiert. Eine solche Kupplung des Voreinspritzkolbens mit dem Haupteinspritzkolben kann gemäß der Erfindung durch einen am Haupteinspritzkolben axial verschiebbar und unverdrehbar geführten Mitnehmer erfolgen, gegen welchen die den Voreinspritzkolben in Anlage am Haupteinspritzkolben haltende Feder abgestützt ist. Auf diese Weise bleibt der Haupteinspritzkolben im Falle des Festfressens des Voreinspritzkolbens axial frei beweglich und wird auch durch Festfressen des Einspritzkolbens in seiner Drehbewegung nicht blockiert. Die Konstruktion kann hiebei gemäß der Erfindung in einfacher Weise so ausgebildet sein, daß der Mitnehmer in axialen Nuten am Umfang des Haupteinspritzkolbens geführt ist. Um eine Relativverdrehung der Kupplung zu erleichtern, kann erfindungsgemäß die den Voreinspritzkolben am Haupteinspritzkolben in Anlage haltende Feder über ein Axiallager am Mitnehmer abgestützt sein.

In der Zeichnung ist die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen schematisch erläutert.

Fig.1 bis 6 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel; hiebei zeigt Fig.1 die untere Totpunktlage der Kolben und Fig.2 bis 6 zeigen die Kolben in verschiedenen Arbeitsphasen bzw. Stellungen. Fig.7 und 8 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel, wobei Fig.7 die Kolben in der unteren Totpunktlage und Fig.8 die Kolben bei festgefressener Stellung des Voreinspritzkolbens darstellt. Fig.9, 10 und 11 zeigen ein drittes Ausführungsbeispiel, wobei Fig.9 die Kolben in der unteren Totpunktlage darstellt, Fig.10 den Voreinspritzkolben in festgefressener Lage zeigt und Fig.11 ein Detail darstellt.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig.1 bis 6 weist der Voreinspritzkolben 1 gerade, einen ersten Bund 4 begrenzende Steuerkanten 2 und 3 auf und ruht daher frei drehbar auf dem Haupteinspritzkolben 4 unter der Wirkung von Federn 5 auf. Durch den Haupteinspritzkolben 4, welcher durch einen nicht dargestellten Nocken betätigt wird, wird der Voreinspritzkolben 1 entgegen der Kraft der Federn 5 angehoben, wobei die

- 6 -

Federn 5 den Voreinspritzkolben 1 in Anlage am Haupteinspritzkolben 4 halten. Der Haupteinspritzkolben 4 weist schräge Steuerkanten 6 auf und ist durch eine Regelstange 7 in üblicher Weise verdrehbar. Der Arbeitsraum 8 des Haupteinspritzkolbens 4 steht über eine Förderbohrung 9 mit der Haupteinspritzdüse 10 in Verbindung. Dieser Arbeitsraum 8 ist über zwei Saug- und Überströmbohrungen 11 mit dem Saug- und Überströmraum 12 verbunden. Der Arbeitsraum 13 des Voreinspritzkolbens 1 ist über Förderbohrungen 14 und 15 mit einer gesonderten Voreinspritzdüse 16 verbunden.

In Fig.2 ist der Förderbeginn des Voreinspritzkolbens 1 dargestellt. Von der unteren Totpunktlage (Fig.1) ausgehend, schließt die Steuerkante 2 eine Überströmbohrung 17 zwischen dem Arbeitsraum 13 und dem Saug- und Überströmraum 12 ab (wie 15 in Fig.2 dargestellt). Dies ist der Förderbeginn des Voreinspritzkolbens 1. Diese Voreinspritzung wird (wie Fig.3 zeigt) dadurch beendet, daß die Steuerkante 23 des Voreinspritzkolbens 1 die Verbindungsbohrung 18 freigibt.

In Fig.4 ist der Förderbeginn des Haupteinspritzkolbens 4 dargestellt. Die Oberkante 19 des Haupteinspritzkolbens 4 schließt hierbei die Saug- und Überströmbohrungen 11 ab. Beim Förderende des Haupteinspritzkolbens 4 (Fig.5) steuert die schräge Steuerkante 6 des Haupteinspritzkolbens 4 die Saug- und Überströmbohrungen 11 auf.

Bei der Kolbenstellung nach Fig.4 hat die Steuerkante 3 die Mündung der Förderbohrung 14 freigegeben und die Förderbohrung 14 ist über den zwischen der Steuerkante 3 und einem zweiten, von Steuerkanten 22 und 23 begrenzten Bund 38 eingeschlossenen Ringraum 39 mit der Überströmbohrung 17 verbunden, welche in den Saug- und Überströmraum 12 mündet. Die Voreinspritzung ist somit verläßlich beendet. Gleichzeitig wird der Arbeitsraum 13 des Voreinspritzkolbens 1 über eine zentrale Bohrung 40 und eine Querbohrung 41 mit einem Ringraum 42 verbunden, der durch den Bund 38 und eine Schulter 43 begrenzt ist. Über eine Verbindungsbohrung 18 steht nun dieser Ringraum 42 mit der Förderbohrung 9 in Verbindung.

- 7 -

Dies hat den Effekt, daß der durch den Voreinspritzkolben 1 aus dem Arbeitsraum 13 verdrängte Brennstoff in die zur Haupteinspritzdüse 10 führende Förderbohrung 9 gelangt und daß diese Brennstoffmenge auch zur Haupteinspritzdüse 10
5 gefördert wird, so daß die vom Voreinspritzkolben 1 in zweiter Phase verdrängte Kraftstoffmenge zu der vom Haupteinspritzkolben 4 geförderten Kraftstoffmenge addiert wird. Dies hat aber auch den Effekt, daß der im Arbeitsraum 13 des Voreinspritzkolbens 1 aufgebaute Druck im Sinne einer An-
10 pressung des Voreinspritzkolbens 1 an den Haupteinspritzkolben 4 wirkt und daß daher die Federn 5 nun schwächer dimensioniert werden müssen.

In Fig.6 ist die Stellung 1a des Voreinspritzkolbens 1 bei einem Klemmen oder Festfressen desselben dargestellt. In
15 diesem Fall wird durch die Kraft des Nockens der Voreinspritzkolben 1 unter Vermittlung des Haupteinspritzkolbens 4 noch in die höchste Stellung 1a geschoben, in welcher er dann steckenbleibt. Hierbei muß der Nocken die auf den Voreinspritzkolben 1 wirkende Klemmkraft überwinden. In dieser
20 Stellung 1a, in welcher die Federn 5 völlig zusammengedrückt sind, behindert der steckengebliebene Voreinspritzkolben 1 die Hubbewegung des Haupteinspritzkolbens 4 nicht und in dieser Stellung können die Einspritzeinrichtung und der Motor im Notlauf weiterbetrieben werden, wobei eben nur bis zur
25 nächsten Reparatur die Voreinspritzung ausfällt.

Fig.7 und 8 zeigen eine andere Ausführungsform. Der Voreinspritzkolben 20 ist am Haupteinspritzkolben 4 frei verdrehbar abgestützt und wird an diesem wieder durch Federn 5 in Anlage gehalten. Der Voreinspritzkolben 20 ist über eine
30 Regelstange 21 unabhängig vom Haupteinspritzkolben 4 verdrehbar und regelt nun mit schrägen Steuerkanten 22' und 23' am Bund 38' den Förderbeginn und das Förderende, wobei hier nur eine Verbindungsbohrung 18 vorgesehen ist, welche als Saug- und Überströmbohrung wirkt. Im übrigen ist die Funktion die
35 gleiche, wie im Zusammenhang mit den Fig.2 bis 5 dargestellt und beschrieben ist. In Fig.7 sind die Kolben ebenso wie in

- 8 -

der Fig.1 in der unteren Totpunktlage dargestellt. In Fig.8 ist wieder der Notlaufbetrieb, ebenso wie in Fig.6 dargestellt. Der Voreinspritzkolben 20 wurde beim Klemmen durch den Nocken und den Haupteinspritzkolben 4 in die oberste Stellung 20a verschoben und bleibt infolge des Klemmens bzw. Festfressens beim weiteren Betrieb in dieser höchsten Stellung, so daß die Funktion des Haupteinspritzkolbens 4 nicht gestört wird.

Fig.9, 10 und 11 zeigen eine weitere Ausführungsform der Erfindung. In Fig.9 ist wieder die untere Totpunktlage der Kolben dargestellt. Der Voreinspritzkolben 24 weist wieder einen durch Steuerkanten 25 und 26 begrenzten ersten Bund 45 auf, wobei die schräge Steuerkante 25 an diesem ersten Bund 45 und die untenliegende schräge Steuerkante 23' am zweiten Bund 38' in Abhängigkeit von der Drehlage des Voreinspritzkolbens 24 den Förderbeginn und das Förderende des Voreinspritzkolbens 24 im Zusammenwirken mit der Saug- und Überströmbohrung 17 regeln. Hier ist aber keine gesonderte Regelstange für die Verdrehung des Voreinspritzkolbens 24 vorgesehen, sondern der Voreinspritzkolben 24 ist über eine drehmomentbegrenzende Drehkupplung 27, welche eine relative axiale Verschiebung der beiden Kolben zuläßt, mit dem Haupteinspritzkolben 28 gekuppelt. Zum Zwecke dieser Kupplung weist der Haupteinspritzkolben 28 an seinem Umfang Längsnuten 29 auf, in welchen Zungen 30 eines Mitnehmers 31 geführt sind, so daß der Mitnehmer 31 relativ zum Haupteinspritzkolben 28 axial verschiebbar ist. Die Federn 5 sind nun gegen diesen Mitnehmer 31 abgestützt. Der Voreinspritzkolben 24 durchsetzt eine zentrale Öffnung 32 des Mitnehmers 31 und weist einen Querstift 33 auf, welcher in Rasten 34 des Mitnehmers 31 eingreift. In Fig.11 ist eine Abwicklung dieser Rasten 34 dargestellt. In diesen Rasten 34 wird der Querstift 33 durch die Federn 5 gehalten. Da diese Rasten 34 schräge Flanken 35 aufweisen, kann der Querstift 33 bei Überschreitung des vorbestimmten Drehmomentes aus diesen

- 9 -

Rasten heraustreten. Dies erfolgt bei einem Festklemmen oder Festfressen des Voreinspritzkolbens 24.

Fig.10 stellt wieder die mit 24a bezeichnete Stellung des Voreinspritzkolbens 24 in der höchsten festgeklemmten oder festgefressenen Lage dar. In axialer Richtung beeinträchtigt der Voreinspritzkolben 24 in der festgefressenen Lage 24a die Bewegung des Haupteinspritzkolbens 28 nicht. Der Mitnehmer 31 ist aber mit dem Haupteinspritzkolben 28 auf Drehung gekuppelt, so daß auch in der festgefressenen Lage (Fig.10) noch eine Relativdrehung zwischen dem unteren Federteller 36 der Feder 5 und dem Mitnehmer 31 stattfindet. Um dem Rechnung zu tragen, ist zwischen diesem unteren Federteller 36 und dem Mitnehmer 31 ein Axiallager 37 eingeschaltet.

15

20

25

30

35

B e z u g s z e i c h e n l i s t e :

- 1 Voreinspritzkolben
- 1a festgefressene Stellung des Voreinspritzkolbens 1
- 2 gerade Steuerkante
- 3 gerade Steuerkante
- 4 Haupteinspritzkolben
- 5 Federn
- 6 schräge Steuerkante
- 7 Regelstange für Haupteinspritzkolben
- 8 Arbeitsraum des Haupteinspritzkolbens
- 9 Förderbohrung zur Haupteinspritzdüse
- 10 Haupteinspritzdüse
- 11 Saug- und Überströmbohrungen für Haupteinspritzkolben
- 12 Saug- und Überströmraum
- 13 Arbeitsraum des Voreinspritzkolbens
- 14,15 Förderbohrungen zur Voreinspritzdüse
- 16 Voreinspritzdüse
- 17 Überströmbohrung
- 18 Verbindungsbohrung zur Förderbohrung 9
- 19 Stirnkante des Haupteinspritzkolbens
- 20 Voreinspritzkolben
- 20a festgefressene Stellung des Voreinspritzkolbens 20
- 21 Regelstange für Voreinspritzkolben
- 22 (22') Steuerkante für Voreinspritz-Beginn
- 23 (23') Steuerkante für Voreinspritz-Ende
- 24 Voreinspritzkolben (Fig.9 bis 11)
- 24a festgefressene Stellung des Voreinspritzkolbens 24
- 25 Steuerkante für Voreinspritz-Beginn
- 26 Steuerkante für Voreinspritz-Ende
- 27 Maximal-Drehkupplung
- 28 Haupteinspritzkolben (Fig.9)
- 29 Führungsnuten
- 30 Führungszungen des Mitnehmers
- 31 Mitnehmer

- 32 zentrale Öffnung des Mitnehmers
- 33 Querstift
- 34 Rasten am Mitnehmer
- 35 Begrenzungsflächen der Rasten
- 36 Federteller
- 37 Axiallager
- 38 Bund des Voreinspritzkolbens
- 39 Ringraum
- 40 Zentralbohrung im Voreinspritzkolben
- 41 Querbohrung im Voreinspritzkolben
- 42 Ringraum
- 43 Schulter
- 44 erster Bund
- 45 erster Bund

5

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Einspritzbrenn-
kraftmaschinen mit einem Haupteinspritzkolben (4;28) und
einem koaxial zu diesem angeordneten und von diesem zu
10 axialer Hubbewegung angetriebenen, einen kleineren Durch-
messer aufweisenden Voreinspritzkolben (1;20;24), wobei der
Haupteinspritzkolben (4;28) verdrehbar und mit einer Schräg-
kantensteuerung (6) ausgestattet ist, und der Voreinspritz-
kolben (1;20;24) durch die Kraft von einer oder mehreren
15 Federn (5) mit dem Haupteinspritzkolben (4;28) in Kontakt
gehalten wird und wobei für Haupteinspritzung und Vorein-
spritzung gesonderte Einspritzdüsen (10 und 16) vorgesehen
sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Voreinspritzkolben
(1;20;24) nach Beendigung der Voreinspritzung und einer
20 Spritzpause einen Teil der Haupteinspritzmenge fördert.

2. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitsraum (13) des Vorein-
spritzkolbens (1;20;24) nach Beendigung der Voreinspritzung
mit dem Arbeitsraum (8) des Haupteinspritzkolbens (4;28) bzw.
25 mit einer von diesem Arbeitsraum (8) zur Haupteinspritz-
düse (10) führenden Förderbohrung (9) verbindbar ist.

3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1 oder
2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung des Arbeits-
raumes (13) des Voreinspritzkolbens (1;20;24) mit dem Ar-
beitsraum (8) des Haupteinspritzkolbens (4;28) vom Vorein-
30 spritzkolben (1;20;24) gesteuert wird.

4. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, 2
oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Voreinspritzkolben
(1;20;24) eine zu seinem Arbeitsraum (13) offene Zentral-
35 bohrung (40) aufweist, welche über eine Querbohrung (41) in
einen durch eine Steuerkante (23) und eine Schulter (43)

- 13 -

begrenzten Ringraum (42) mündet, der über eine Verbindungsbohrung (18) mit der zur Haupteinspritzdüse (10) führenden Förderbohrung (9) verbindbar ist.

5 5. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Voreinspritzkolben (1) einen durch zwei Bünde (38,44;38',45) mit Steuerkanten (2,3,22,23,23') begrenzten Ringraum (39) aufweist, der während der Haupteinspritzung die Voreinspritzdüse (16) über eine Überströmbohrung (17) mit dem Saugraum (12) der Einspritzeinrichtung verbindet.

6. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Voreinspritzkolben zwei durch zwei Bünde (38,44;38',45) und eine Schulter (43) begrenzte Ringräume (39,42) aufweist, von 15 welchen der eine Ringraum (39) zur Entlastung der Druckleitung zur Voreinspritzdüse dient und der zweite Ringraum (42) die Verbindung zwischen dem Arbeitsraum (13) des Voreinspritzkolbens (1) und der Haupteinspritzdüse (10) herstellt.

20 7. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Voreinspritzkolben (1) mit geraden Steuerkanten (2,3) für die Steuerung des Beginnes und des Endes der Voreinspritzung ausgestattet ist und gegenüber dem Haupteinspritzkolben (4) 25 frei verdrehbar ist (Fig.1 bis 6).

8. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Voreinspritzkolben (20) mit Steuerkanten (22',23') für die Steuerung des Beginnes und des Endes der Voreinspritzung 30 ausgestattet ist, von welchen wenigstens eine schräg verläuft, und daß der Voreinspritzkolben (20) durch eine gesonderte Regelstange (21) verdrehbar ist (Fig.7 und 8).

9. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Voreinspritzkolben (24) mit Steuerkanten (25,26) für die Steuerung des Beginnes und des Endes der Voreinspritzung ausgestattet

- 14 -

ist, von welchen wenigstens eine schräg verläuft, und daß der Voreinspritzkolben (24) durch eine drehmomentbegrenzende Kupplung (27) mit dem Haupteinspritzkolben (28) auf Drehung gekuppelt ist (Fig.9 bis 11).

5 10. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß am Haupteinspritzkolben (28) ein Mitnehmer (31) axial verschiebbar und unverdrehbar geführt ist, gegen welchen die den Voreinspritzkolben (24) in Anlage am Haupteinspritzkolben (28) haltende Feder (5) abgestützt
10 ist, und daß der Voreinspritzkolben den Mitnehmer (31) durchsetzt und einen Querstift (33) aufweist, welcher unter der Wirkung der den Voreinspritzkolben (24) in Anlage am Haupteinspritzkolben haltenden Feder (5) in Ausnehmungen (34) des Mitnehmers (31) einrastet.

15 11. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (31) in axialen Nuten (29) am Umfang des Haupteinspritzkolbens (28) geführt ist.

20 12. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die den Voreinspritzkolben (24) am Haupteinspritzkolben (28) in Anlage haltende Feder (5) über ein Axiallager (37) am Mitnehmer (31) abgestützt ist.

25

30

35

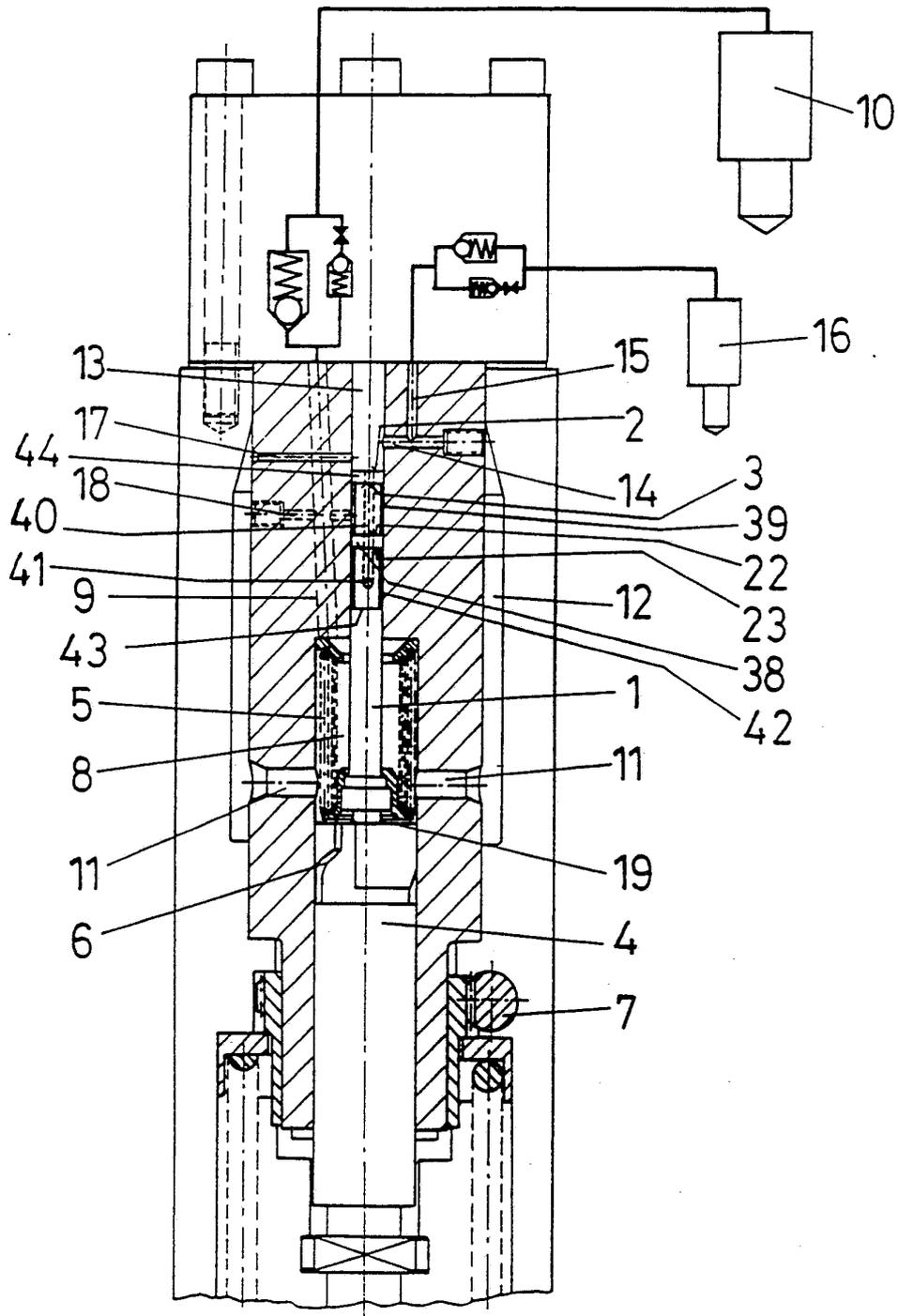


FIG. 1

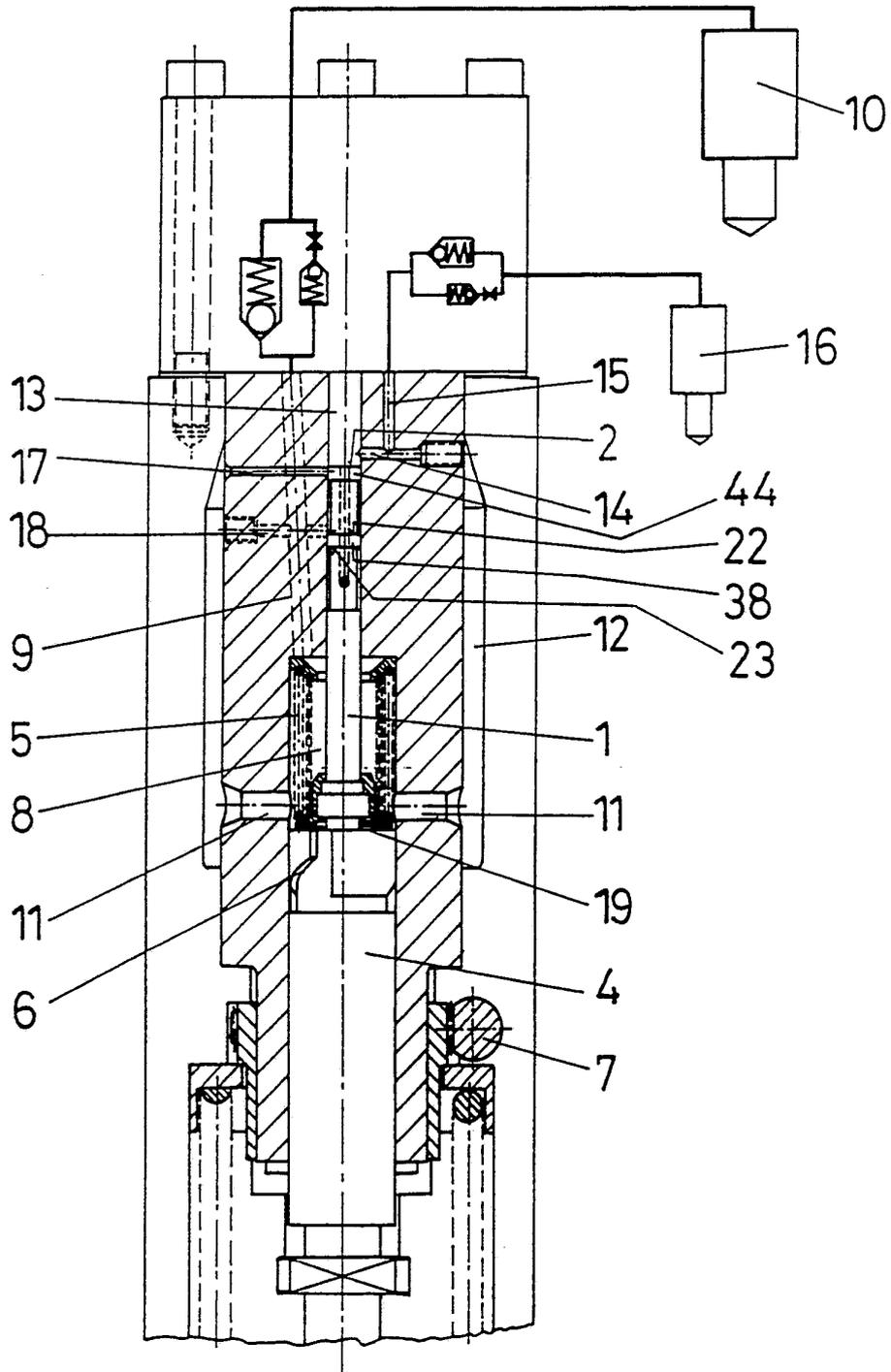


FIG. 2

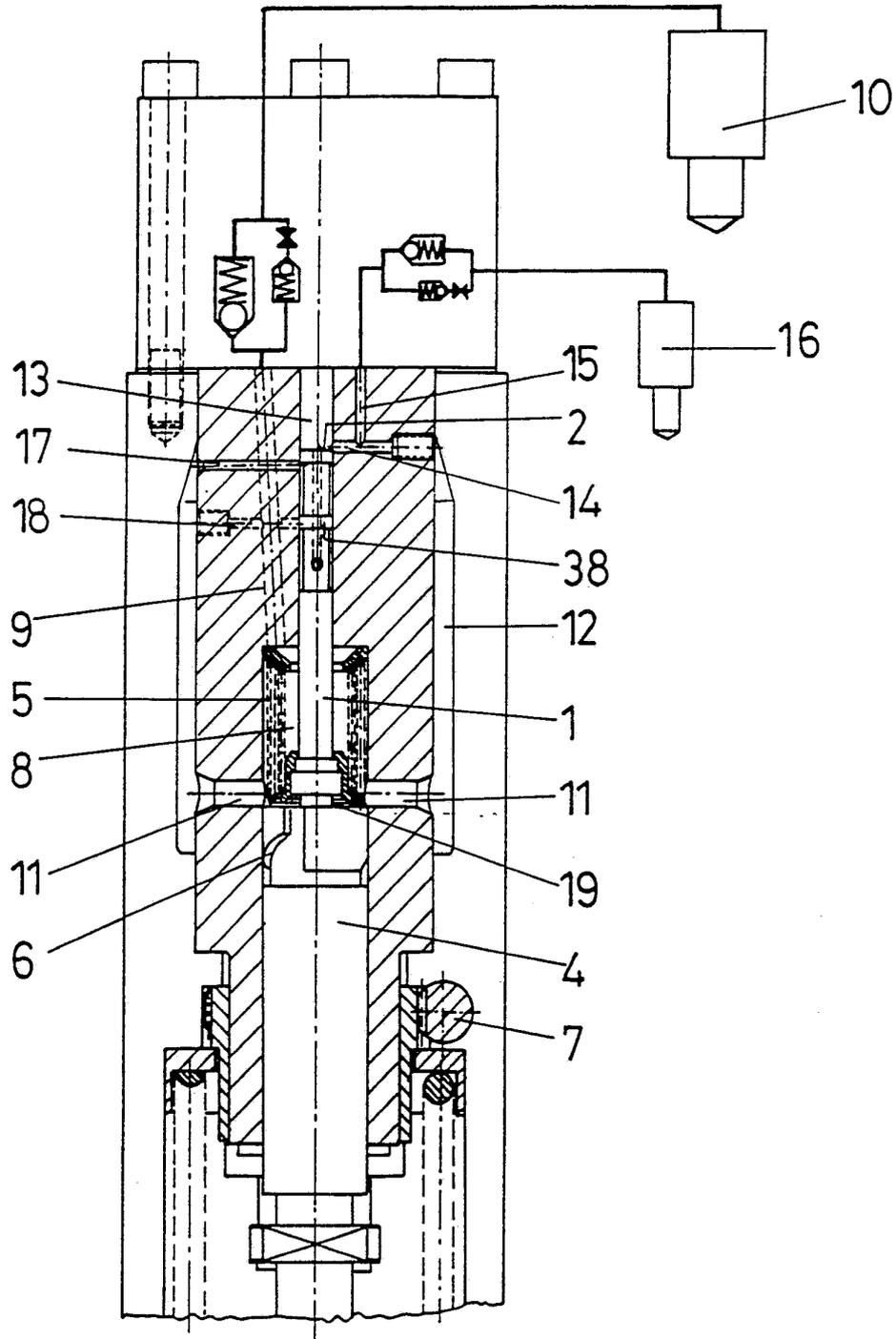


FIG. 3

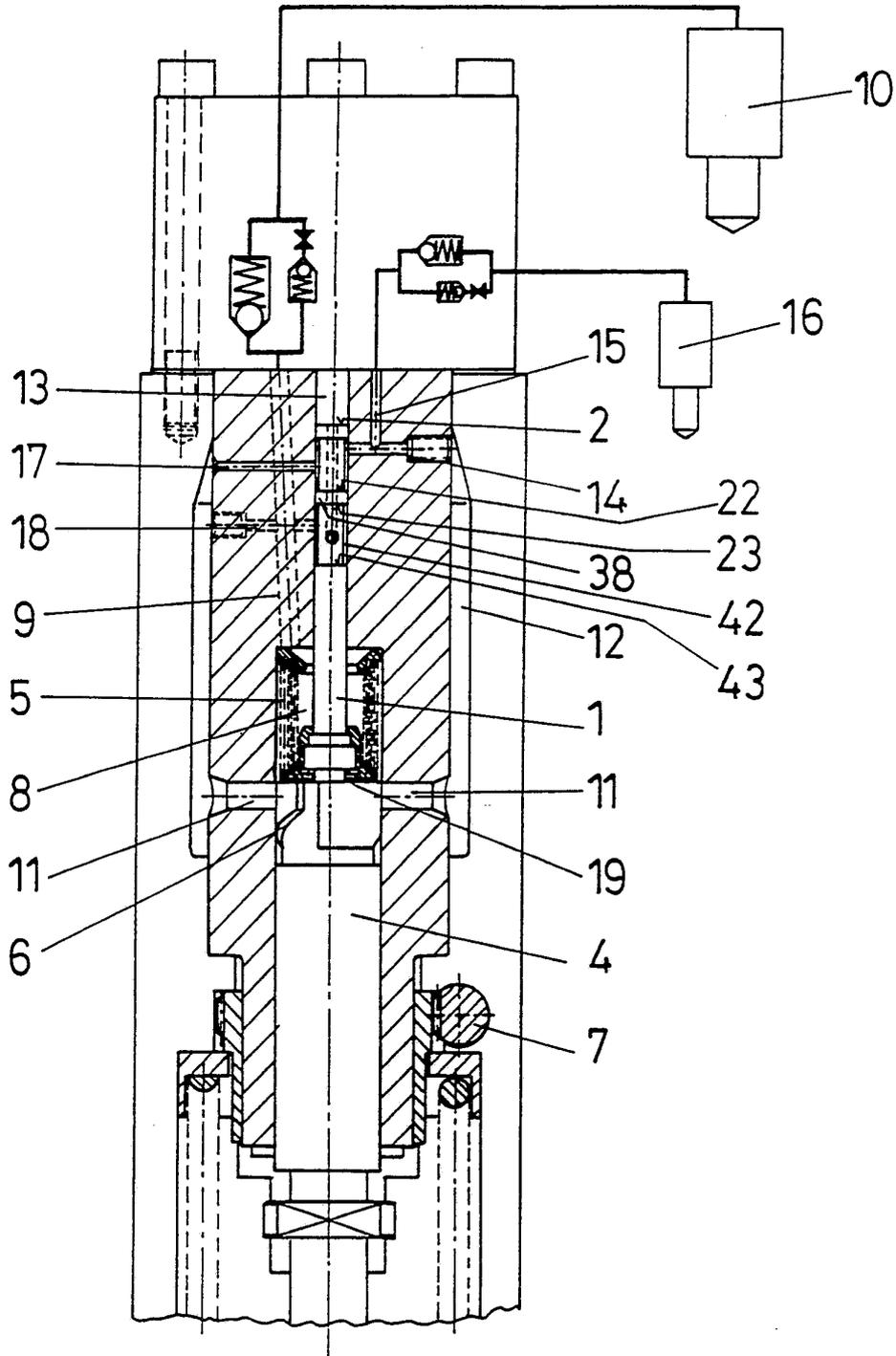


FIG. 4

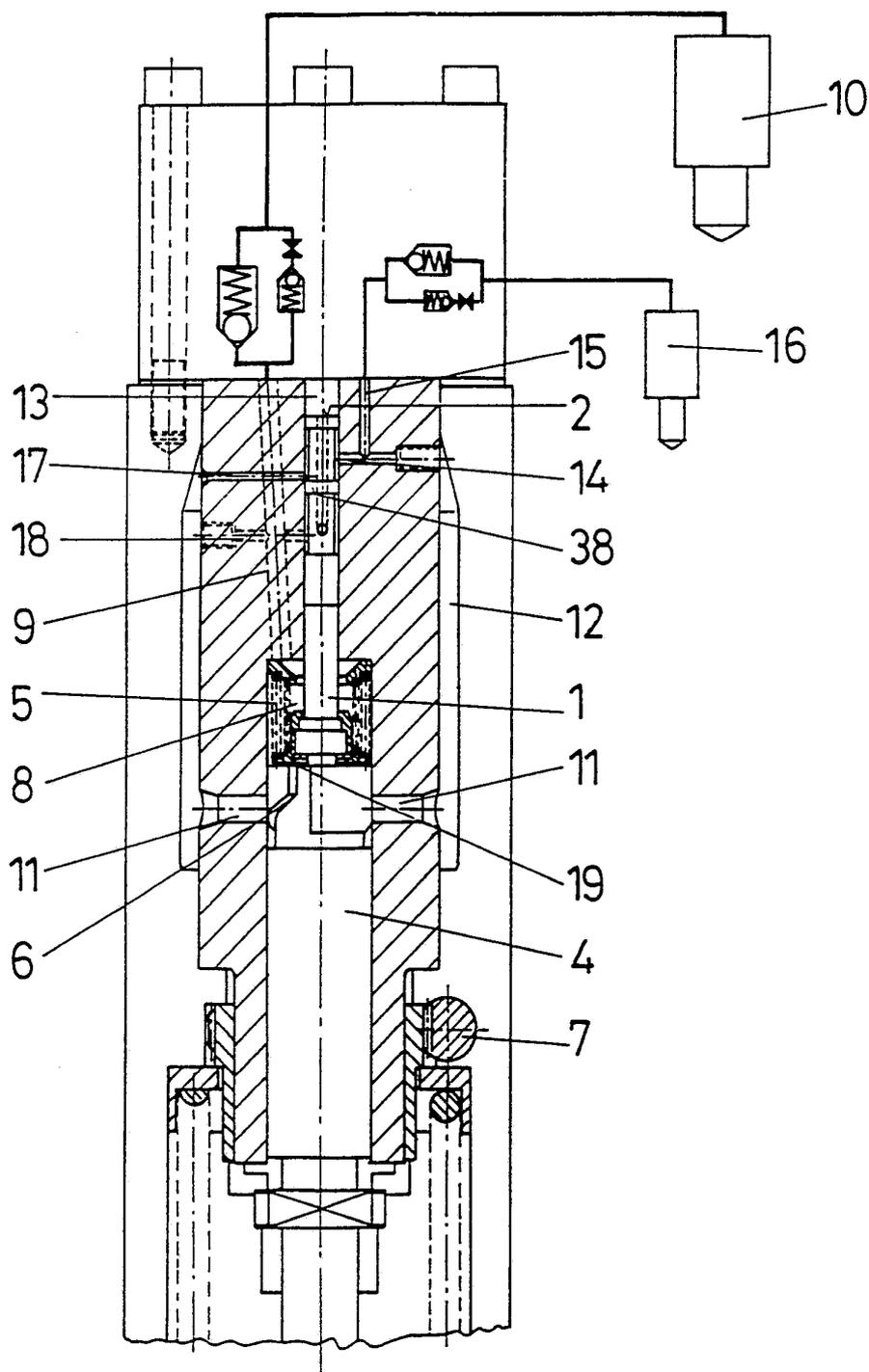


FIG. 5

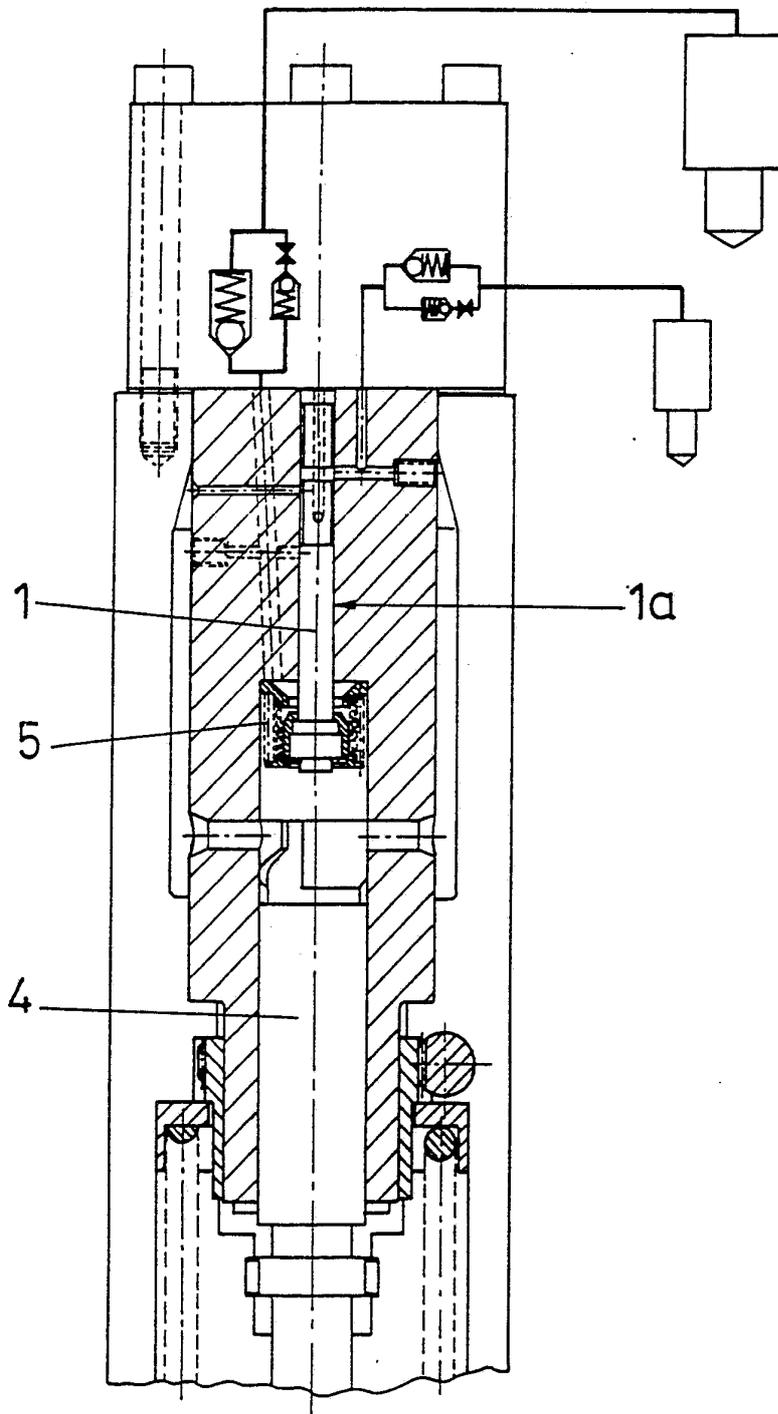


FIG. 6

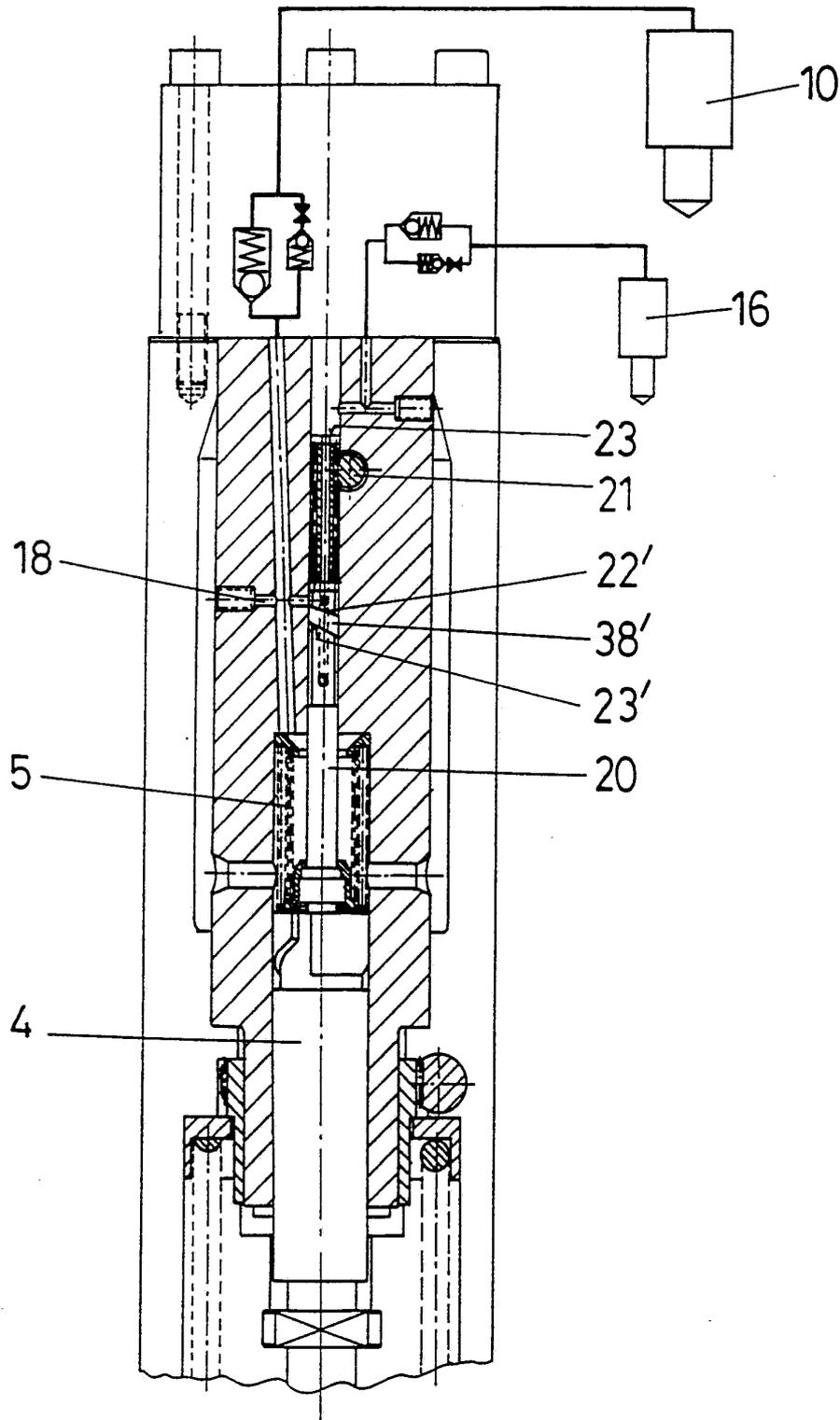


FIG. 7

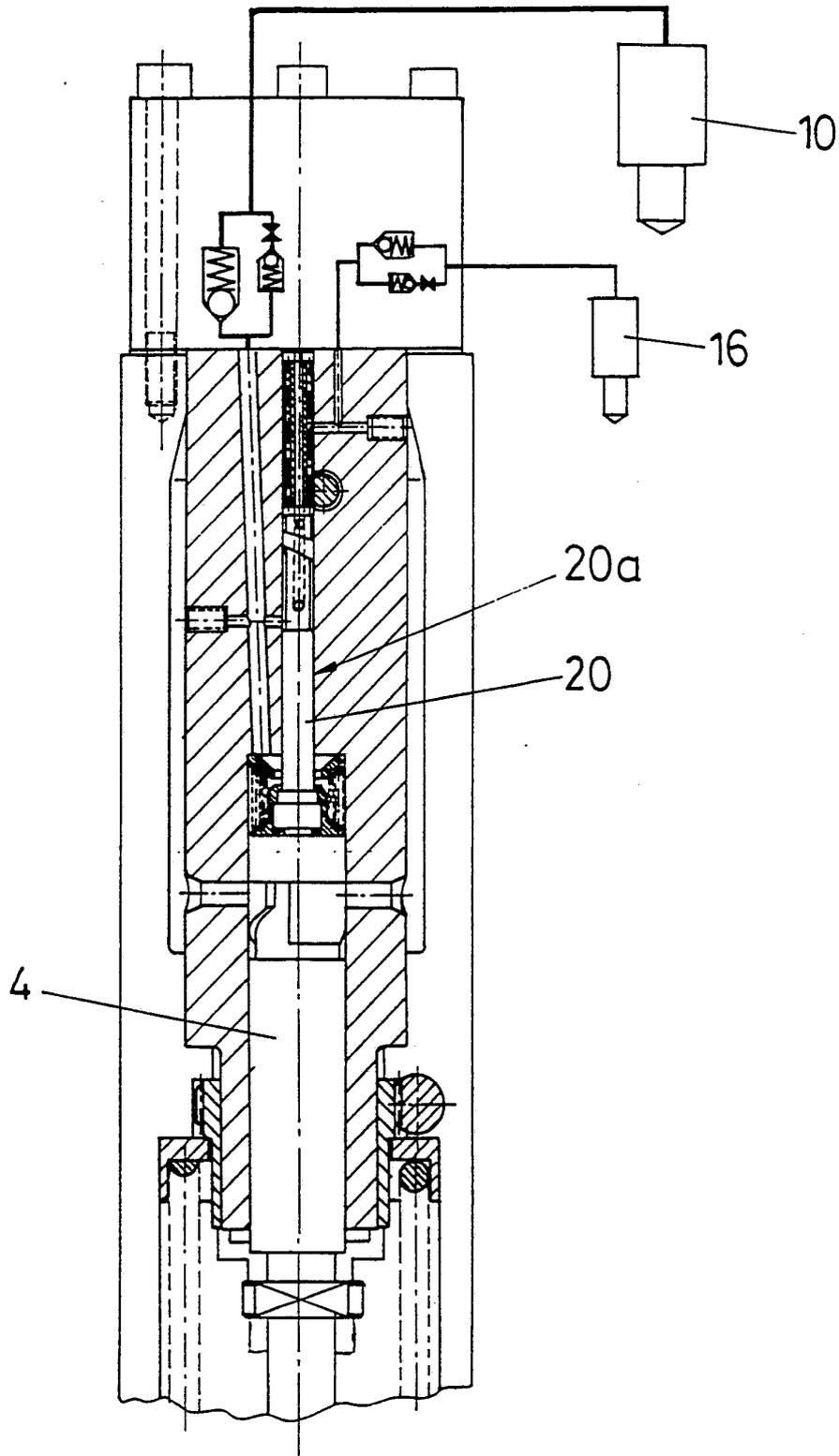


FIG. 8

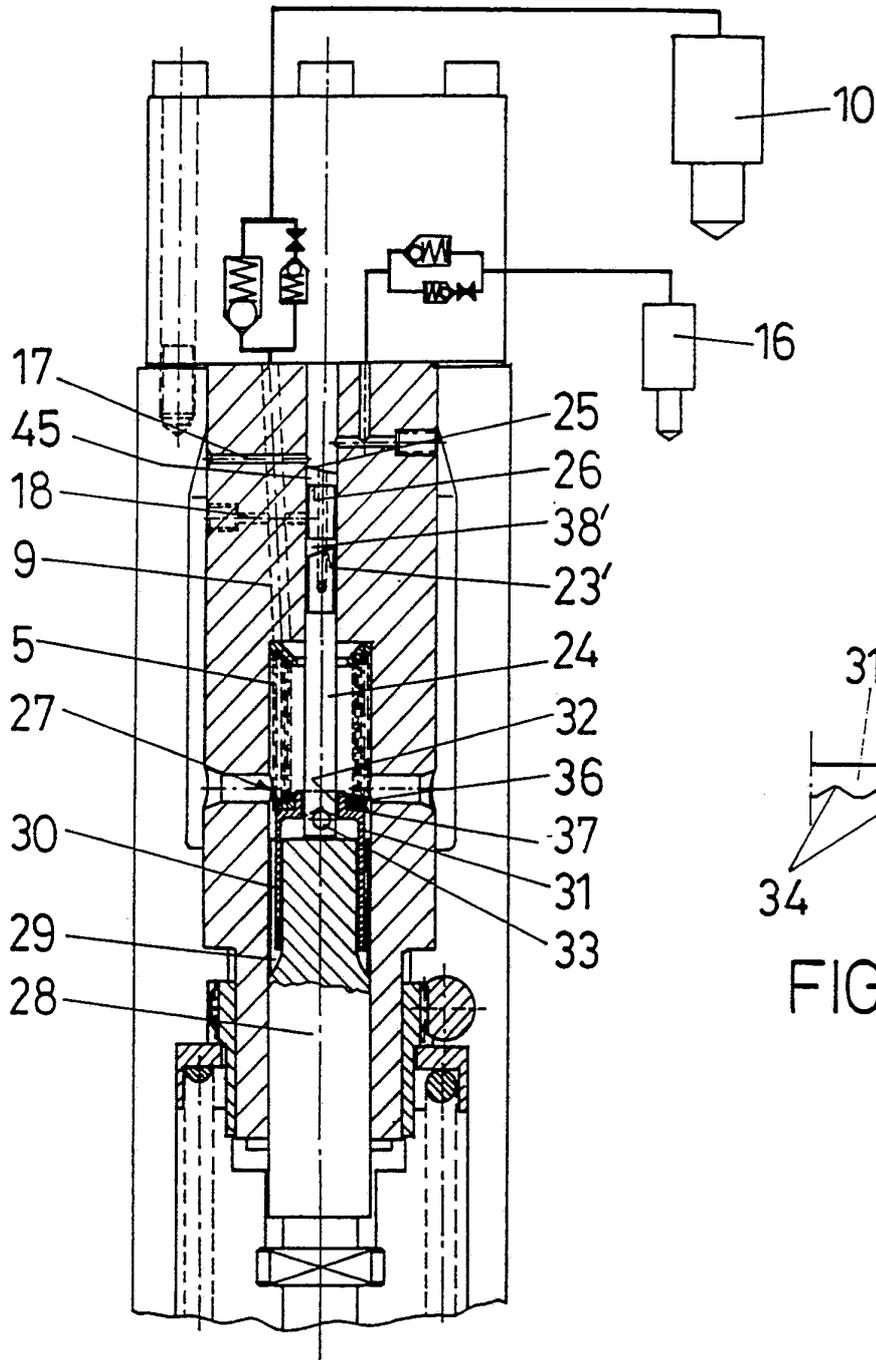


FIG. 9

FIG. 11

10 / 10

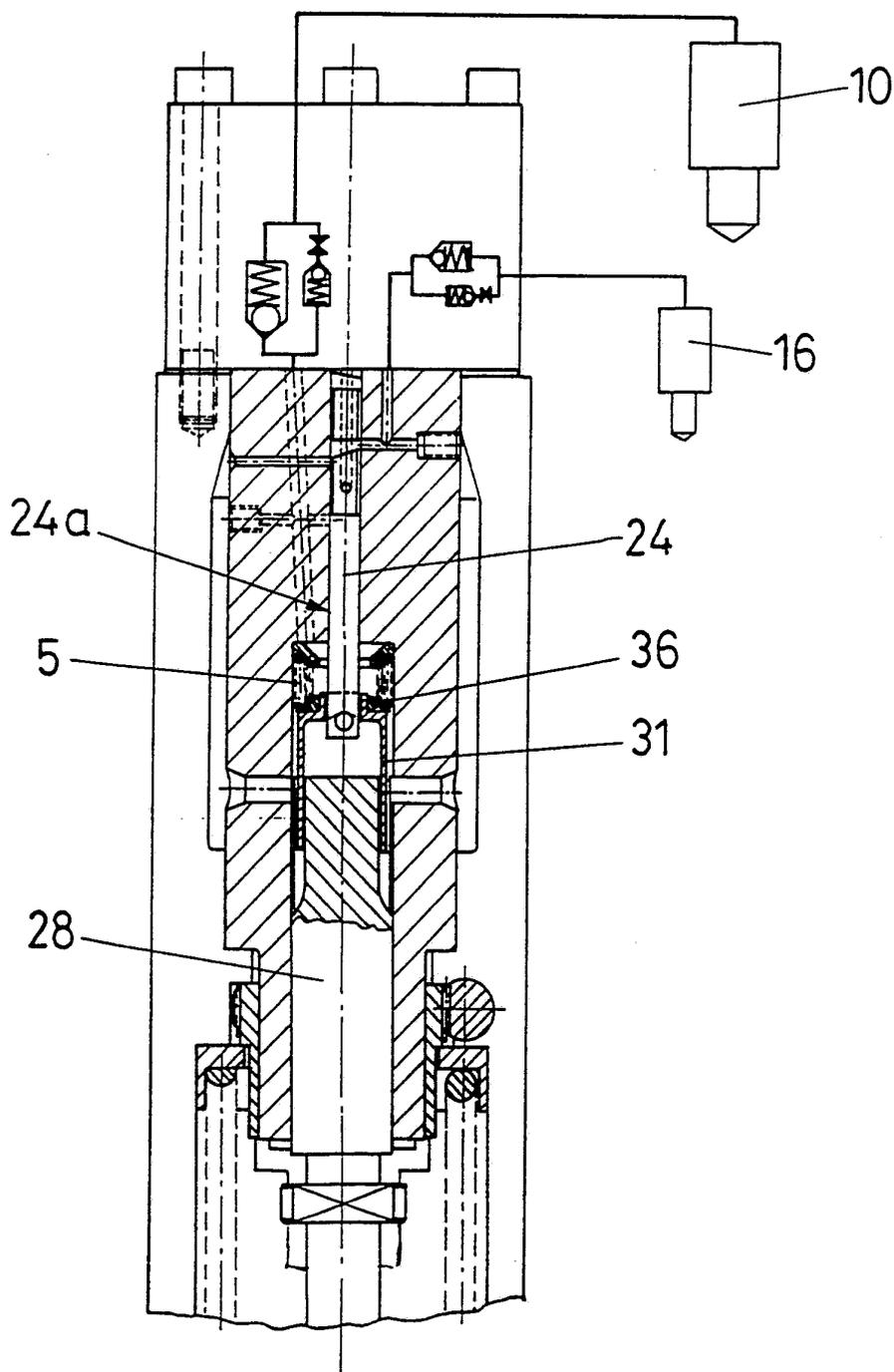


FIG. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 90/00991

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	F02M45/06			
II. FIELDS SEARCHED				
Minimum Documentation Searched ⁷				
Classification System	Classification Symbols			
Int.Cl. ⁵	F02M			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched ⁸				
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹				
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³		
A	FR, A, 1313624 (GESELLSCHAFT FÜR LINDE'S EISMASCHINEN) 28 December 1962 see page 3, right-hand column, last paragraph - page 4, right-hand column, paragraph 1; figure 1 --	1		
A	DD, A, 105867 (WUNDERLICH) 12 May 1974 see page 7, last paragraph - page 10, last paragraph; figures 1, 2 --	1-4, 8		
A	DE, B, 1198610 (GESELLSCHAFT FÜR LINDE'S EISMASCHINEN) 12 August 1965 see column 6, lines 10 - 49; figure 3 --			
A	GB, A, 2114236 (LUCAS INDUSTRIES) 17 August 1983 see the whole document --	1		
<p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>			
IV. CERTIFICATION				
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report			
2 May 1991 (02.05.91)	27 May 1991 (27.05.91)			
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer			
European Patent Office				

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category*	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	GB, A, 2028421 (DAIMLER-BENZ) 5 March 1980 see the whole document --	1
A	DE, B, 1253952 (DAIMLER-BENZ) 9 November 1967 --	
A	EP, A, 0210957 (BRIGHIGNA) 4 February 1987 --	
A	FR, A, 1348807 (MASCHINENFABRIK AUGSBURG NÜRNBERG) 10 January 1964 -----	

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

PCT/DE 90/00991
SA 42834

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
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

02/05/91

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-1313624		None	
DD-A-105867		None	
DE-B-1198610		None	
GB-A-2114236	17-08-83	None	
GB-A-2028421	05-03-80	DE-A- 2837297 FR-A, B 2434279 US-A- 4259040	06-03-80 21-03-80 31-03-81
DE-B-1253952		None	
EP-A-0210957	04-02-87	None	
FR-A-1348807		DE-B- 1169198	

EPO FORM P0479

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

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 F02M45/06		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	F02M	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	FR,A,1313624 (GESELLSCHAFT FÜR LINDE'S EISMASCHINEN) 28 Dezember 1962 siehe Seite 3, rechte Spalte, letzter Absatz - Seite 4, rechte Spalte, Absatz 1; Figur 1 ---	1
A	DD,A,105867 (WUNDERLICH) 12 Mai 1974 siehe Seite 7, letzter Absatz - Seite 10, letzter Absatz; Figuren 1, 2 ---	1-4, 8
A	DE,B,1198610 (GESELLSCHAFT FÜR LINDE'S EISMASCHINEN) 12 August 1965 siehe Spalte 6, Zeilen 10 - 49; Figur 3 ---	1
A	GB,A,2114236 (LUCAS INDUSTRIES) 17 August 1983 siehe das ganze Dokument ---	1
A	GB,A,2028421 (DAIMLER-BENZ) 05 März 1980 siehe das ganze Dokument ---	1
<p>° 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</p> <p style="text-align: center;">-/--</p> <p>"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</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
02. MAI 1991		27. 05. 91
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
EUROPAISCHES PATENTAMT		FRIDEN C.M. <i>C. Friden</i>

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,B,1253952 (DAIMLER-BENZ) 09 November 1967 ----	
A	EP,A,0210957 (BRIGHIGNA) 04 Februar 1987 ----	
A	FR,A,1348807 (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG) 10 Januar 1964 ----	

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

PCT/DE 90/00991

SA 42834

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

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

02/05/91

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A-1313624		Keine	
DD-A-105867		Keine	
DE-B-1198610		Keine	
GB-A-2114236	17-08-83	Keine	
GB-A-2028421	05-03-80	DE-A- 2837297 FR-A, B 2434279 US-A- 4259040	06-03-80 21-03-80 31-03-81
DE-B-1253952		Keine	
EP-A-0210957	04-02-87	Keine	
FR-A-1348807		DE-B- 1169198	

EPO FORM P0473

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