

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: **80890120.1**

⑤① Int. Cl.³: **F 02 M 59/22**
F 02 D 1/16

⑳ Anmeldetag: **14.10.80**

③① Priorität: **15.10.79 AT 6717/79**
05.12.79 AT 7709 79
28.04.80 AT 2272/80
11.06.80 AT 3079/80

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.04.81 Patentblatt 81/16

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

⑦① Anmelder: **Friedmann & Maier Aktiengesellschaft**
Friedmannstrasse 7
A-5400 Hallein bei Salzburg(AT)

⑦② Erfinder: **Pischinger, Anton, Dipl.-Ing. Dr.**
Amschlgasse 29
A-8010 Graz(AT)

⑦② Erfinder: **Stipek, Theodor, Dipl.-Ing.**
Gamperstrasse 15
A-5400 Hallein(AT)

⑦② Erfinder: **Sachsenhofer, Robert**
Pabensteinstrasse 10
A-5400 Hallein(AT)

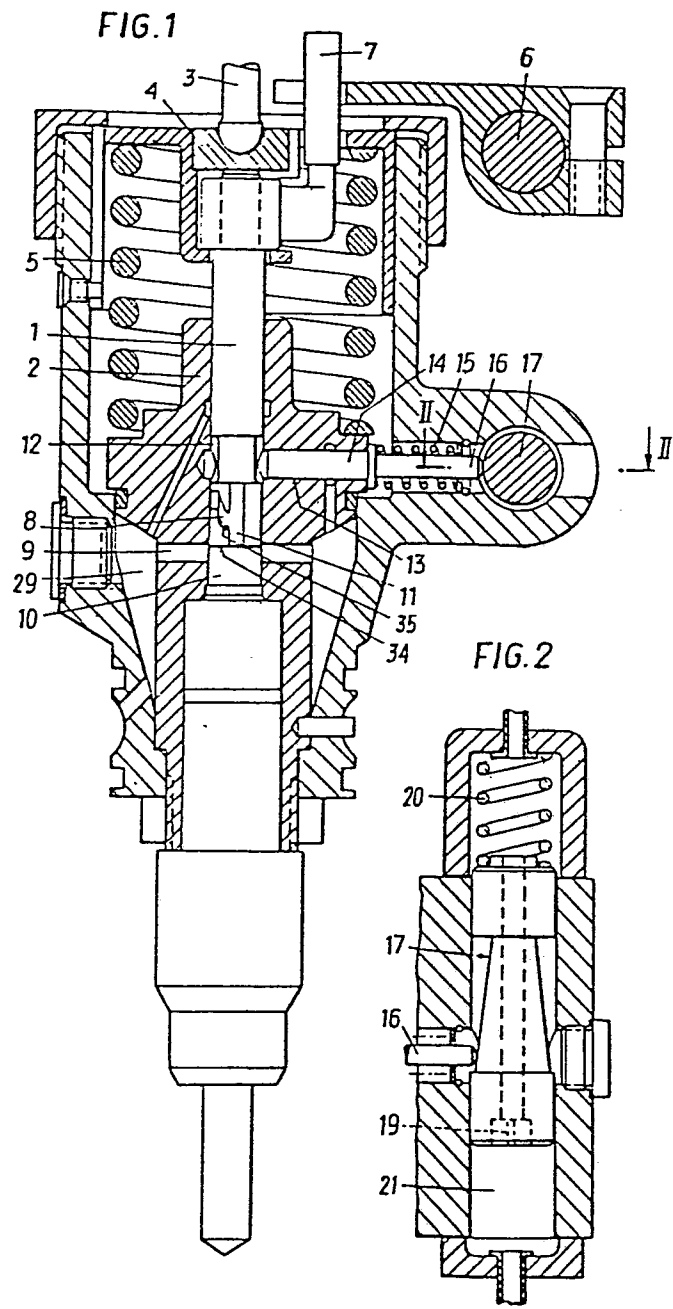
⑦④ Vertreter: **Kretschmer, Adolf, Dipl.-Ing.**
Schottengasse 3a
A-1014 Wien(AT)

⑤④ **Einspritzpumpe für Einspritz-Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren, und Regeleinrichtung für dieselbe.**

⑤⑦ Bei einer Einspritzpumpe, insbesondere für Dieselmotoren, bei welcher Einspritzpumpe und Einspritzdüse zu einer einem Motorzylinder zugeordneten Einheit zusammengefaßt sind, erfolgt die Regelung der Fördermenge der Pumpe durch Verdrehung des Kolbens (1), welcher zumindest eine schräge Steuerkante (35) aufweist. Die Regelung des Zeitpunktes des Einspritzbeginnes erfolgt durch einen Ausweichkolben (14), welcher in einer Zylinderbohrung geführt ist, die mit dem Arbeitsraum des Pumpenkolbens in ständiger Verbindung steht. Zu Beginn des Förderhubes des Pumpenkolbens wird eine kleinere oder größere Brennstoffmenge vom Arbeitsraum des Ausweichkolbens aufgenommen und die Einspritzung beginnt erst dann, wenn der Ausweichkolben an dem verstellbaren Anschlag anliegt. Dadurch ergeben sich auch geringe Unterschiede in der eingespritzten Brennstoffmenge. Um dies zu vermeiden, kann das Fördermengenregelglied der Einspritzpumpe mit dem verstellbaren Anschlag, welcher den Hub des Ausweichkolbens begrenzt, derart gekuppelt sein, daß das Fördermengenregelglied bei einer Vergrößerung des Hubes des Ausweichkolbens im Sinne einer Vergrößerung der Einspritzmenge und bei einer Verkleinerung des Hubes des Ausweichkolbens im Sinne einer Verkleinerung der Fördermenge verstellt wird.

EP 0 027 442 A1

/...



- 1 -

Einspritzpumpe für Einspritz-Brennkraftmaschinen,
insbesondere Dieselmotoren, und Regeleinrichtung
für dieselbe

Bei üblichen Einspritzpumpen, welche als solche an den Motor angebaut werden, oder bei Einspritzpumpen, bei welchen Pumpe und Düse zu einer Einheit vereinigt sind, wird der Spritzbeginn in bekannter
5 Weise so verstellt, daß entweder die antreibende Nockenwelle relativ zur Kurbelwelle der Brennkraftmaschine während des Betriebes verstellt wird, oder daß bei Antrieb über einen Schwinghebel dieser Schwinghebel auf einem Exzenter gelagert wird und
10 dieser im Betrieb verdreht wird. Solche Einrichtungen erfordern einen hohen Kraftbedarf und damit auch starke Reglerkräfte und ein großes Arbeitsvermögen des Reglers.

15 Die Erfindung bezieht sich nun auf eine Einspritzpumpe für Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren, insbesondere von derjenigen Bauart, bei welcher Einspritzpumpe und Einspritzdüse zu einer einem Motorzylinder zugeordneten Einheit zusammengefaßt sind. Die Erfindung
20 stellt sich zur Aufgabe, diese Nachteile zu beseitigen und die Verstellung des Spritzbeginnes mit geringerem Kraftaufwand durchzuführen.

Die Erfindung besteht hiebei im wesentlichen in der
25 Kombination der Merkmale, daß der Pumpenkolben

während des Betriebes um seine Achse verdrehbar ist und bei seinem Förderhub zunächst mit einer Kante eine Bohrung, durch welche der Brennstoff aus dem Saugraum in den Arbeitsraum des Pumpen-

5 kolbens eingesaugt wird, verschließt und nach einer weiteren Hubstrecke eine Bohrung, durch die der nicht eingespritzte Brennstoff aus dem Arbeitsraum des Pumpenkolbens ausströmt, mit einer zweiten Kante öffnet, wobei eine der Kanten schräg zu den Zylinder-

10 erzeugenden des Kolbens liegt, und daß in einem mit dem Arbeitsraum des Pumpenkolbens in, vorzugsweise ständiger, Verbindung stehenden Zylinderbohrung ein Ausweichkolben gleitend geführt ist, der durch eine Feder in Richtung zum Arbeitsraum des Pumpenkolbens

15 gedrückt ist und entgegen der Kraft der Feder über einen durch einen während des Betriebes verstellbaren Anschlag begrenzten Weg bewegbar ist.

Es ist bekannt, den Pumpenkolben mit schrägen Steuer-

20 kanten auszubilden, welche mit Steueröffnungen in der Pumpenkolbenbüchse zusammenwirken und auf diese Weise durch Verdrehung des Pumpenkolbens während des Betriebes die Fördermenge der Pumpe zu regeln. Es ist auch bekannt, einen federbelasteten Ausweich-

25 kolben vorzusehen, dessen Arbeitsraum mit dem Arbeitsraum des Pumpenkolbens in ständiger Verbindung steht. Bei einer bekannten Ausbildung dieser Art ist der Weg des Ausweichkolbens durch einen im Betrieb unveränderlichen Anschlag begrenzt. Durch diesen Ausweichkolben,

30 der einen so vorbestimmten Ausweichweg zurücklegt, soll lediglich eine Erhöhung der Einspritzgeschwindigkeit erreicht werden. Bei einer anderen bekannten Ausbildung ist zwar der Ausweichweg des Ausweichkolbens durch Veränderung des Begrenzungsanschlages im Be-

35 trieb veränderlich, jedoch dient bei dieser Aus-

führungsform der Ausweichkolben dazu, die Fördermenge der Pumpe zu verändern. Es wird zwar durch diesen Ausweichkolben auch der Einspritzbeginn verändert, jedoch nur in Abhängigkeit von der Fördermenge der Pumpe,
5 welche ja durch diesen Ausweichkolben verändert werden soll. Eine Veränderung des Einspritzbeginnes wird hierbei als Nachteil in Kauf genommen.

Dadurch, daß nun gemäß der Erfindung die Regelung
10 der Fördermenge der Pumpe durch Verdrehung des Pumpenkolbens erfolgt und daß für die Veränderung des Einspritzbeginnes ein Ausweichkolben vorgesehen ist, dessen Ausweichweg durch einen veränderlichen Anschlag begrenzt ist, wird der Vorteil erreicht, daß
15 der Einspritzbeginn unabhängig von der jeweiligen Fördereinstellung der Pumpe verändert werden kann. Dadurch, daß nun der Einspritzbeginn unabhängig von der Regelung der Fördermenge geregelt werden kann, können optimale Verhältnisse in bezug auf den Verbrauch und auf die Schadstoffemission des Dieselmotors erreicht werden. Es wird weiters noch der
20 Vorteil erreicht, daß sowohl die Regelung der Fördermenge durch Verdrehung des Pumpenkolbens, als auch die Regelung des Einspritzbeginnes durch Verstellung des Anschlages für den Ausweichkolben ohne Kraftaufwendung erfolgen können. Durch den Ausweichkolben wird bewirkt, daß nach Abschluß der Saugbohrung des Pumpenarbeitsraumes die vom Pumpenkolben verdrängte Brennstoffmenge zuerst nicht in die Einspritzleitung,
25 sondern in die Zylinderbohrung, welche durch den Ausweichkolben freigegeben wird, gefördert wird. Erst wenn der Ausweichkolben an seinem Anschlag anliegt, setzt die Förderung der Pumpe zur Einspritzdüse ein. Das jeweilige Hubvolumen des Ausweichkolbens bestimmt auf
30 diese Weise die Größe des Weges des Pumpenkolbens, welchen dieser nach Abschluß der Saugbohrung bis zum

Beginn der Einspritzung zurücklegen muß. Wenn der Anschlag des Ausweichkolbens so eingestellt wird, daß dieser überhaupt keinen Ausweichweg zurücklegen kann, so beginnt die Einspritzung bereits nach Ab-

5 schluß der Saugbohrung. Je größer der Weg des Ausweichkolbens ist, welchen der Anschlag freigibt, desto mehr wird der Einspritzbeginn nach Abschluß der Saugbohrung verzögert. Gemäß der Erfindung ist daher zweckmäßig die Saugbohrung, durch welche der Brennstoff

10 aus dem Saugraum der Einspritzpumpe in den Arbeitsraum des Kolbens eingesaugt wird, so angeordnet, daß sie spätestens bei einem Hub des Pumpenkolbens, welcher der größtmöglichen Voreinspritzung entspricht, abgeschlossen wird. Der Ausweichkolben soll erst ansprechen,

15 wenn der Einspritzpumpenkolben seinen Druckhub ausführt. Gemäß der Erfindung ist daher zweckmäßig die den Ausweichkolben belastende Feder so bemessen, daß ihre Kraft, reduziert auf die Kolbenfläche des Ausweichkolbens, größer ist als der Vordruck der Pumpe

20 und kleiner als der Einspritzdruck, reduziert auf die Kolbenfläche des Ausweichkolbens.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Anschlag von mindestens einer Betriebsgröße

25 der Brennkraftmaschine gesteuert. Hierbei kann gemäß der Erfindung der Anschlag von einer von der Drehzahl und/oder von anderen Betriebsgrößen abhängigen mechanischen, hydraulischen oder elektrischen Kraft gesteuert sein. Der Vorpumpendruck, unter welchem der

30 Brennstoff dem Arbeitsraum des Pumpenkolbens zugeführt wird, ist abhängig von der Drehzahl der Brennkraftmaschine und es kann daher gemäß der Erfindung der Anschlag auch von diesem Vorpumpendruck gesteuert sein.

35 Gemäß der Erfindung ist der Anschlag quer zur Achse

des Ausweichkolbens verschiebbar und weist eine Anschlagfläche auf, welche in Verschieberichtung nach einer Steuerkurve ausgebildet ist. Dieser Anschlag kann gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung
5 aus einem Rotationskörper bestehen, dessen Erzeugende nach der Steuerkurve geformt sind, und der gleichachsig mit wenigstens einem vom Steuermedium beaufschlagten Kolben angeordnet ist. Ein vom Steuermedium beaufschlagter Kolben muß in seiner Drehlage nicht gesichert sein. Dadurch, daß nun der Anschlag von einem
10 Rotationskörper gebildet ist, muß auch dieser nicht gegen Verdrehung gesichert sein und es wird auch dadurch wieder der durch die Verstellung erforderliche Kraftaufwand herabgesetzt.

15
Gemäß der Erfindung wirkt vorzugsweise die zur Steuerung des Anschlages ausgenützte Kraft unter Zwischenschaltung von Federn auf den Anschlag. Während des Druckhubes des Pumpenkolbens ist der Anschlag über
20 den Ausweichkolben durch den im Arbeitsraum des Pumpenkolbens auftretenden Druck belastet. Vor und nach dem Druckhub des Pumpenkolbens ist der Anschlag unbelastet. Dadurch, daß die zur Steuerung des Anschlages ausgenützte Kraft unter Zwischenschaltung von Federn auf
25 den Anschlag wirkt, wird die Verstellkraft während der belasteten Periode des Anschlages gespeichert und kann während der unbelasteten Periode des Anschlages die Verstellung des Anschlages durchführen, so daß die erforderliche Verstellkraft herabgesetzt wird.

30
Wenn der Verstellweg des Anschlages kurz gewählt wird, muß die Steuerkurve steiler ausgebildet werden. Wenn nun die Anschlagkurve so steil ist, daß sie nicht selbsthemmend wirkt, kann die Kraft des Ausweichkolbens
35 im Sinne einer Verstellung der Anschlagkurve wirken. Um dies zu verhindern, kann gemäß der Erfindung der

Anschlag entgegen dem im Arbeitsraum des Einspritzpumpenkolbens auftretenden Brennstoffdruck gegen eine mit reibungserhöhenden Mitteln ausgestattete Anlagefläche abgestützt sein. Bei einer
5 Ausbildung, bei welcher der die Steuerkurve aufweisende Teil gegen eine Anlagefläche abgestützt ist, kann gemäß der Erfindung diese Anlagefläche beispielsweise keilförmigen Querschnitt aufweisen, wobei durch die Keilreibung der Verschiebung unter
10 der Wirkung des Ausweichkolbens entgegengewirkt wird. Hierbei kann gemäß der Erfindung der Anschlag in derjenigen Phase, in welcher er nicht von dem im Arbeitsraum des Einspritzpumpenkolbens auftretenden Einspritzdruck belastet ist, beispielsweise durch eine
15 Feder von der Anlagefläche abgehoben werden.

Letzten Endes kann der Anschlag auch von einer verdrehbaren Kurvenscheibe gebildet sein.

20 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann die Anordnung so getroffen sein, daß die Anschlagfläche des gegen Verdrehung gesichert geführten Anschlages quer zur Verschieberichtung des Anschlages geradlinige Erzeugende aufweist, daß
25 der Ausweichkolben gegen Verdrehung gesichert ist und daß die mit der Anschlagfläche zusammenwirkende Stirnfläche des Ausweichkolbens geradlinige Erzeugende aufweist, welche parallel zu den quer zur Verschieberichtung des Anschlages liegenden Erzeugenden desselben sind.
30 Auf diese Weise wird zumindest eine Linienberührung zwischen der Stirnfläche des Ausweichkolbens und der Anschlagfläche erreicht, so daß die Anschlagfläche geschont wird und Ungenauigkeiten durch Abnützung weitgehend verringert werden.

35

Gemäß der Erfindung kann hierbei die mit der Anschlag-

fläche zusammenwirkende Stirnfläche des Ausweichkolbens eine Zylinderfläche sein. In diesem Falle kann die Anschlagfläche in der Verschieberichtung nach einer beliebigen Kurve geformt sein, welche das gewünschte
5 Gesetz des Verlaufes des Einspritzbeginnes in Abhängigkeit von Motordrehzahl und/oder Motorlast bestimmt. Gemäß der Erfindung kann auch die Anschlagfläche des verschiebbaren Anschlages von einer Ebene gebildet sein, welche mit der Verschieberichtung des
10 Anschlages einen spitzen Winkel einschließt, wobei die mit der Anschlagfläche zusammenwirkende Stirnfläche des Ausweichkolbens von einer parallel zur Anschlagfläche liegenden Ebene gebildet ist. Auf diese Weise wird eine Flächenberührung zwischen der Stirnfläche des
15 Ausweichkolbens und der Anschlagfläche ermöglicht. Die ebene Anschlagfläche ermöglicht nun aber nur die Einhaltung eines linearen Gesetzes. Bei einer solchen Ausbildung kann aber gemäß der Erfindung der verschiebbare Anschlag von einem Nocken gesteuert sein, welcher
20 das gewünschte Gesetz des Verlaufes des Einspritzbeginnes mit der Drehzahl und/oder Last des Motors bestimmt oder mitbestimmt. Bei einer solchen Ausbildung kann überdies auch die Anschlagfläche in Verschieberichtung des Anschlages nach einer Kurve geformt
25 sein, in welchem Falle das gewünschte Gesetz durch diese Kurve und durch die Form des Nockens gemeinsam bestimmt wird.

Die Verdrehsicherung des Ausweichkolbens kann in
30 verschiedener Weise erfolgen. Gemäß der Erfindung kann der Ausweichkolben Anflachungen aufweisen, mittels welcher er an einer Lamelle verdrehungssicher geführt ist, an welcher die den Ausweichkolben belastende Feder abgestützt ist. In diesem Fall ergibt sich eine einfache
35 Konstruktion. Die Anordnung kann gemäß der Erfindung auch so getroffen sein, daß der Ausweichkolben wenigstens

einen Schlitz, vorzugsweise zwei gegenüberliegende Schlitze, aufweist, welcher senkrecht zur Achse des Ausweichkolbens verläuft und in welchen wenigstens eine Blattfeder eingreift, die ungefähr in einer
5 senkrecht zur Achse des Ausweichkolbens liegenden Ebene liegt und welche gleichzeitig die Verdrehungssicherung und die Rückstellung des Kolbens bewirkt. Dies hat den Vorteil, daß für die Rückstellfederung und Verdrehungssicherung ein einziges Element er-
10 forderlich ist und daß die Verdrehungssicherung reibungsfrei erfolgt.

Gemäß der Erfindung kann die Anschlagfläche so geneigt sein, daß die in Verschieberichtung gerichtete Komponente der Andrückkraft des Ausweichkolbens in Richtung
15 zu demjenigen Ende des Anschlages gerichtet ist, an welchen der Antrieb desselben angreift. Damit wird der Vorteil erreicht, daß die vom Ausweichkolben auf den Anschlag ausgeübte Kraft eine Anlage des An-
20 schlages an dem beispielsweise durch einen Nocken gebildeten Antrieb begünstigt. Hierbei kann gemäß der Erfindung auch der Neigungswinkel zwischen Anschlagfläche und Verschieberichtung des Anschlages den Selbsthemmungswinkel überschreiten, so daß eine zu-
25 sätzliche Federung, durch welche der Anschlag in Anlage am Nocken gehalten wird, entfallen kann.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann die Anordnung auch so getroffen
30 sein, daß die Steuerkurve eine Gerade und die Anschlagfläche eine ebene Fläche ist und daß die Achse des Ausweichkolbens senkrecht auf der Anschlagfläche steht, wobei die mit der Anschlagfläche zusammenwirkende Stirnfläche des Ausweichkolbens eben ist und senkrecht zur
35 Achse des Ausweichkolbens steht. Auf diese Weise wird die richtige Anlage der Stirnfläche des Ausweichkolbens

an der Anschlagfläche des Anschlages in allen Drehstellungen des Ausweichkolbens gesichert und es ist eine Verdrehungssicherung des Ausweichkolbens überflüssig. Es entfällt daher der konstruktive Aufwand für eine solche Verdrehungssicherung und durch den Wegfall einer Verdrehungssicherung wird die Leichtigängigkeit des Ausweichkolbens gewährleistet. Hierbei wird eine Flächenberührung der Stirnfläche des Ausweichkolbens mit der Anschlagfläche erreicht, welche gegenüber einer Punktberührung oder Linienberührung den Vorteil aufweist, daß Abnützungen des Stirnendes des Ausweichkolbens und dadurch entstehende Ungenauigkeiten praktisch vermieden werden.

Durch den Ausweichkolben kann unter Umständen auch die Fördermenge der Einspritzpumpe, wenn auch geringfügig, in ungewünschter Weise verändert werden. Um dies zu vermeiden, kann gemäß der Erfindung das vorzugsweise von einer Regelstange gebildete Fördermengenregelglied der Einspritzpumpe mit dem Anschlag derart gekuppelt sein, daß es bei einer Vergrößerung des Hubes des Ausweichkolbens im Sinne einer Vergrößerung der Einspritzmenge verstellt wird, wobei das vom Arbeitsraum des Ausweichkolbens aufgenommene Brennstoffvolumen zumindest teilweise durch die Einstellung des Fördermengenregelgliedes auf größere Fördermengen ausgeglichen wird, so daß das tatsächlich eingespritzte Brennstoffvolumen bei den verschiedenen Einstellungen des Einspritzzeitpunktes ungefähr gleich bleibt.

Gemäß der Erfindung ist bei einer Regelgestängeanordnung, bei welcher das Mengenwählglied auf einen um eine Schwenkachse schwenkbaren Schwenkhebel wirkt, welcher an der Regelstange angreift, vorzugsweise der Anschlag parallel mit der Regelstange verschiebbar

gelagert und die Schwenkachse des Schwenkhebels mit dem Anschlag verbunden. Dadurch, daß die Schwenkachse des Schwenkhebels nicht ortsfest angeordnet ist, sondern mit dem Anschlag verlagert wird, verändert sich der

5 Regelstangenweg in Abhängigkeit von der Verstellung des Anschlages und es wird dadurch ermöglicht, daß das in den Arbeitsraum des Ausweichkolbens abgezweigte Brennstoffvolumen durch Verstellung der Regelstange im Sinne einer Mehrförderung ersetzt wird. Die Anordnung kann

10 gemäß der Erfindung so getroffen sein, daß ein Ende des Schwenkhebels an der Schwenkachse gelagert ist, auf das andere Ende desselben das Mengenwählglied wirkt und der Schwenkhebel in seinem mittleren Bereich an der Regelstange angreift und daß bei einer Ver-

15 schiebung des Anschlages im Sinne einer Vergrößerung des Hubes des Ausweichkolbens die Regelstange im Sinne einer Vergrößerung der Fördermenge verschoben wird. Die Anordnung kann aber gemäß der Erfindung auch so

20 getroffen sein, daß ein Ende des Schwenkhebels an der Schwenkachse gelagert ist, das andere Ende desselben an der Regelstange angreift und das Mengenwählglied auf den mittleren Bereich des Schwenkhebels wirkt und daß bei einer Verschiebung des Anschlages im Sinne einer

25 Vergrößerung des Hubes des Ausweichkolbens die Regelstange im Sinne einer Vergrößerung der Fördermenge verschoben wird. Hierbei kann gemäß der Erfindung der Anschlag durch einen Nocken verschiebbar sein, der in Abhängigkeit von wenigstens einer Betriebsgröße verdreh-

30 schiebung des Anschlages gesteuert werden.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen schematisch erläutert.

35 Fig. 1 zeigt einen Axialschnitt durch eine Einspritz-

pumpe und Fig. 2 und 3 zeigen zwei verschiedene Ausbildungen der Steuerung der Anschlagkurve im Schnitt nach Linie II - II bzw. III - III der Fig. 1. Fig. 4 und 5 zeigen eine andere Ausbildung des Anschlages, wobei Fig. 4 einen Schnitt nach Linie IV - IV der Fig. 5 und Fig. 5 einen Schnitt nach Linie V - V der Fig. 4 darstellt. Fig. 6 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform entsprechend Fig. 1. Fig. 7 und 8 zeigen eine andere Ausführungsform; wobei Fig. 7 einen Axialschnitt nach Linie VII - VII der Fig. 8 und Fig. 8 einen Schnitt nach Linie VIII - VIII der Fig. 7 darstellt. Fig. 9 und 10 zeigen eine abgewandelte Ausführungsform, wobei Fig. 9 einen Axialschnitt durch den mittleren Teil der Pumpedüse-Einheit nach Linie IX - IX der Fig. 10 und Fig. 10 einen Schnitt nach Linie X - X der Fig. 9 darstellt. Fig. 11, 12 und 13 zeigen eine andere Ausführungsform, wobei Fig. 11 einen Axialschnitt durch den mittleren Teil der Pumpedüse-Einheit nach Linie XI - XI der Fig. 12 und Fig. 12 einen Schnitt nach Linie XII - XII der Fig. 11 darstellt. Fig. 13 zeigt einen Schnitt entsprechend dem Schnitt nach Fig. 12, wobei jedoch der Ausweichkolben in Anlage an der Anschlagfläche des Anschlages dargestellt ist. Fig. 14 und 15 zeigen eine andere Ausführungsform, wobei Fig. 14 einen Querschnitt senkrecht zur Achse des Pumpenkolbens und Fig. 15 einen Schnitt nach Linie XV - XV der Fig. 14 darstellt. Fig. 16 und 17 zeigen eine erfindungsgemäße Ausbildung des Regelgestänges der Einspritzpumpe in zwei Varianten.

30

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 stellt 1 den Pumpenkolben, 2 die Pumpenkolbenbüchse und 3 eine Stelze oder einen Stößel dar, welche den Pumpenkolben unter Zwischenschaltung eines Plättchens 4 entgegen der Kraft einer Rückholfeder 5 antreibt. Die Regelung der Fördermenge der Pumpe erfolgt durch Verdrehung des

35

Pumpenkolbens mittels einer Regelstange 6, welche an einer Kurbel 7, die mit dem Kolben fest verbunden ist, angreift. 9 ist eine Bohrung, über welche der Brennstoff aus dem Ansaugraum 29 der Einspritzpumpe in den Arbeit sraum 10 des Pumpenkolbens 1 gelangt. Wenn der Pumpenkolben 1 seinen Förderhub durchführt, wird zuerst Brennstoff aus dem Arbeitsraum 10 der Pumpe über die Bohrung 9 in den Ansaugraum 29 zurück gedrückt. Sobald die Stirnkante 34 die Bohrung 9 überschleift hat, beginnt der eigentliche Förderhub. Sobald beim weiteren Abwärtsgang des Pumpenkolbens 1 die untere den Schlitz 8 begrenzende Kante 35 die Bohrung 9 überschleift, wird die Verbindung des Ansaugraumes 29 mit dem Arbeitsraum 10 des Pumpenkolbens 1 wieder geöffnet und es wird dadurch der Förderhub beendet. Je nach der Drehstellung des Kolbens 1 überschleift die schräge Kante des Schrägschlitzes 8 früher oder später die Bohrung 9 und es wird somit durch Verdrehung des Einspritzpumpenkolbens 1 die Fördermenge der Pumpe geregelt.

Der Arbeitsraum 10 des Einspritzpumpenkolbens ist über einen Schlitz oder eine Bohrung 11 mit einem Ringraum 12 ständig in Verbindung. In diesen Raum 12 mündet eine Bohrung 13, in der ein Ausweichkolben 14 geführt ist, der sich gegen eine Feder 15 abstützt. Der Ausweichkolben 14 wird in seinem Hub nach außen durch einen zylindrischen Stift 16 begrenzt, der an einem Anschlagstück 17 anliegt. Das Anschlagstück 17 ist als zylindrischer Körper ausgebildet, in dem ein Teil durch eine kegelförmige oder durch eine andere kurvenförmige Erzeugende gebildet wird, welche die Steuerkurve bildet. Durch Verschiebung des Anschlagstückes 17 längs seiner Längsachse läßt sich der Weg des Ausweichkolbens 14 vor Beginn der Einspritzung verändern. Nach Abschluß der Einspritzung wird der

Pumpenraum wieder mit dem Ansaugraum 29 verbunden.
Die Feder 15 drückt dann den Ausweichkolben 14 wieder in seine Ausgangslage zurück.

- 5 Die Bewegung des Anschlagstückes 17 kann, wie weiter nicht gezeichnet, durch einen mechanischen Regler erfolgen, aber auch hydraulisch, wie Fig. 2 zeigt. Auf der einen Seite des Anschlagstückes 17 in dem Raum 21 wird eine drehzahlabhängige Fördermenge eines Steuer-
10 öles eingeleitet. Im Anschlagstück 17 befindet sich eine Drossel 19, durch die diese Menge durchgedrückt wird, damit ergibt sich eine drehzahlabhängige Ölkraft auf den Steuerkolben, die eine Feder 20 zusammendrückt und das Anschlagstück drehzahlabhängig verschiebt.
- 15 Bei mehreren Einspritzelementen einer Mehrzylinder-Maschine ist es möglich, die einzelnen Anschlagstücke zu verbinden und mit einem einzigen Kolben, der hydraulisch gesteuert wird, zu betätigen.
- 20 Fig. 3 zeigt elastische Eingriffsstellen auf das Anschlagstück 22. Auf jeder Seite des Anschlagstückes 22 ist ein Kolben 23 angeordnet, der von einer Feder 24 gegen eine Hubbegrenzung 25, die in diesem Fall als Sprengring ausgebildet ist, gedrückt wird. Das Regulier-
25 organ des Reglers umgreift in beiden Enden 26 des Anschlagstückes 22 die elastische Lagerung 23, 24. Dies hat den Zweck, daß der eingeleitete Reguliervorgang auch dann nicht zum Stillstand kommt, wenn das Anschlagstück 22 bei Anlage des Ausweichkolbens 14 unter dem hohen
30 Pumpeneinspritzdruck festgehalten wird. Bei dieser Ausführung wird die Bewegung zunächst von einer der Federn 24 aufgenommen und wenn das Anschlagstück 22 nach Abschluß der Einspritzung wieder frei wird, wird durch die zusammengedrückte Feder 24 das Anschlagstück
35 weiterbewegt.

Fig. 4 und 5 zeigen eine andere Ausführungsform. Wenn die Anschlagfläche 32 so geneigt ist, daß ihre Neigung zur Senkrechten des Ausweichkolbens 14 größer als der Reibungswinkel ist, kann es vorkommen, daß während der Einspritzung eine kurzzeitige Rückwirkung auf das Regelgestänge derart eintritt, daß das Anschlagstück 27 ein wenig verschoben wird. Dadurch würde das Anschlagstück 27 in ein Vibrieren kommen. Um dies zu vermeiden, ist gemäß Fig. 4 und 5 das Anschlagstück 27 so ausgebildet, daß es mit keilförmigen Flächen 31 in seiner Führung 28 anliegt. Je nach Neigung des Keilwinkels kann die Haftung des Anschlagstückes 27 so erhöht werden, daß eine Rückwirkung durch die Kraft des Ausweichkolbens 14 nicht mehr erfolgt. Um, nachdem der Ausweichkolben 14 das Anschlagstück 27 freigibt, eine sichere Bewegung des Anschlagstückes mit geringeren Kräften zu ermöglichen, ist hinter dem Anschlagstück 27 eine kleine Blattfeder 30 vorgesehen, die bei allfälligem Festklemmen des Anschlagstückes in der durch die Keilflächen 31 gebildeten Nut bei zu kleinem Keilwinkel dieses abhebt.

Die Ausführungsform nach Fig. 6 unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 1 im wesentlichen dadurch, daß der Arbeitsraum des Ausweichkolbens 14 über eine Bohrung 33 unmittelbar mit dem Arbeitsraum 10 des Pumpenkolbens 1 in Verbindung steht.

Bei der Anordnung nach Fig. 7 und 8 läuft der Pumpenkolben 101 in der Kolbenbüchse 102. Anschließend liegt das Druckventil 103, von dem der Brennstoff, wie nicht weiter dargestellt, der Düse zugeführt wird. Der Ausweichkolben 104 ist an einem Raum 105 angeschlossen, der mit dem Pumpenraum 106 über eine Nut 107 im Kolben verbunden ist. Der Ausweichkolben 104 trägt Anflachungen 108. Durch diese Anflachungen 108 ist der Ausweichkolben

in einer im Gehäuse festgespannten aus zwei Blättern bestehenden Lamelle 109 verdrehsicher geführt. Die mit dem Anschlag zusammenwirkende Stirnfläche 110 des Ausweichkolbens 104 ist als Zylinderfläche ausgeführt, deren Erzeugende senkrecht zu der mit einem Pfeil 111 angedeuteten Verschieberichtung des Anschlages 112 verlaufen. Dieser Anschlag ist beispielsweise als Regelstange ausgebildet. Der Anschlag 112 weist eine Anschlagfläche 113 auf, welche in der Verschieberichtung 111 des Anschlages 112 als Regelkurve ausgebildet ist und senkrecht zur Verschieberichtung 111 geradlinige Erzeugende aufweist. Diese geradlinigen Erzeugenden der Anschlagfläche 113 liegen somit parallel zu den geradlinigen Erzeugenden der die Stirnfläche 110 des Ausweichkolbens 104 bildenden Zylinderfläche, so daß die Berührung des Stirnendes 110 mit der Anschlagfläche 113 entlang einer Linie erfolgt. Der Ausweichkolben 104 ist durch den im Raum 105 auftretenden Druck belastet und entgegen diesem Druck durch eine Feder 114 belastet, welche gegen die Lamelle 109 abgestützt ist. Der Ausweichkolben 104 weist eine Leckölnut 115 auf, welche über eine Bohrung 116 mit dem Saugraum 117 der Pumpe in Verbindung steht.

Die Ausführungsform nach Fig. 9 und 10 unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 7 und 8 dadurch, daß die Anschlagfläche 118 des verschiebbaren Anschlages 120 eben ausgebildet ist und das mit der Anschlagfläche 118 zusammenwirkende Stirnende 119 des Ausweichkolbens 104 gleichfalls von einer Ebene gebildet ist, welche parallel zur Anschlagfläche 118 liegt. Auf diese Weise wird eine Flächenberührung erreicht. Da die Anschlagfläche 118 eben ausgebildet ist, kann mittels dieser Anschlagfläche nur ein lineares Verhältnis zwischen Verschiebung des Anschlages 120 und Hub des Ausweichkolbens 104 erreicht

werden. Die Steuerung des Anschlages 120, welche als Regelstange ausgebildet sein kann, erfolgt hier durch einen verdrehbaren Nocken 121, der mit einem Rollenstößel 122 zusammenwirkt. Durch die Form des Nockens
5 kann jedes beliebige Gesetz erreicht werden.

Der Anschlag 120 kann durch eine nicht dargestellte Feder gegen den Nocken 121 gedrückt sein. Die Anschlagfläche 118 ist aber so geneigt, daß die in Verschieberichtung des Anschlages 120 wirkende Komponente a der
10 Kraft b des Ausweichkolbens 104 in Richtung zum Nocken 121 wirkt, so daß diese Kraft die Anlage der Rolle 122 am Nocken 121 begünstigt. Wenn die Neigung der Anschlagfläche 118 zur Bewegungsrichtung (Pfeil 111)
15 des Anschlages so groß ist, daß der Reibungswinkel überschritten wird, kann gegebenenfalls auch eine solche Feder entfallen.

Die Ausführungsform nach Fig. 11, 12 und 13 unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 9 und 10
20 dadurch, daß die Verdrehungssicherung des Kolbens durch zwei Blattfedern 123 erreicht wird, welche in zwei gegenüberliegende Schlitze 124 des Ausweichkolbens 104 eingreifen. Diese Blattfedern 123 bilden gleichzeitig die Rückstellfederung für den Ausweichkolben 104.
25 In Fig. 13 sind diese Blattfedern in der ausgebogenen Stellung 123' dargestellt.

Bei der Ausbildung nach Fig. 14 und 15 ist 201 das Gehäuse
30 der Einspritzpumpe. 202 ist die Pumpenkolbenbüchse und 203 ist der Pumpenkolben, der in üblicher Weise verdrehbar und mit einer Schrägkantensteuerung für die Veränderung der Einspritzmenge ausgebildet ist. In den Arbeitsraum 204 des Pumpenkolbens 203 mündet eine Bohrung
35 205, in welcher ein Ausweichkolben 206 axial verschiebbar geführt ist. Durch eine Feder 207, welche gegen einen

Ring 208 abgestützt ist, wird der Ausweichkolben 206 in Richtung zum Arbeitsraum 204 gedrückt. Die Feder 207 ist andererseits gegen einen Bund 209 des Ausweichkolbens 206 abgestützt, welcher gleichzeitig die Bewegung desselben in Richtung zum Arbeitsraum 204 begrenzt. 210 ist ein Anschlag, welcher in einer am Einspritzpumpenkörper 201 festgelegten Führung 211 in Richtung des Pfeiles 212 verschiebbar ist. Der Anschlag 210 weist eine Anschlagfläche 213 auf, welche mit der vom Arbeitsraum 204 abgewendeten Stirnfläche 214 des Ausweichkolbens 206 zusammenwirkt und die Ausweichbewegung des Ausweichkolbens 206 begrenzt.

Die Anschlagfläche 213 ist eine ebene Fläche und es ist damit die durch die Anschlagfläche 213 gegebene Steuerkurve geradlinig. Die Stirnfläche 214 ist ebenfalls eine ebene Fläche, welche senkrecht zur Achse des Ausweichkolbens 206 steht. Die Anschlagverhältnisse sind somit in allen Drehstellungen des Ausweichkolbens 206 gleich und es entfällt daher eine Verdrehung für den Ausweichkolben 206. Die Achse der Bohrung 205 schneidet die Achse des Pumpenkolbens 203, so daß die Bohrung 205 genau radial gerichtet ist, wodurch die Bearbeitung erleichtert wird.

25

Fig. 16 und 17 zeigen Ausbildungen des Regelgestänges von Einspritzpumpen nach Fig. 1 bis 15.

Bei der Anordnung nach Fig. 16 stellt 301 ein sogenanntes Pumpe-Düse-Element dar, in welchem die Einspritzpumpe mit der Düse zu einer Baueinheit vereinigt ist. Ein solches Pumpe-Düse-Element ist jedem Zylinder zugeordnet. Im Falle eines Reihenmotors liegen diese Pumpe-Düse-Elemente in einer Reihe und können durch eine gemeinsame Regelstange geregelt werden. In der Zeichnung ist nur ein solches Pumpe-Düse-Element dargestellt. 302 ist eine Regelstange, mit welcher die

Einspritzmenge geregelt wird. 303 ist der Anschlag, welcher den Hub des Ausweichkolbens bestimmt und die Steuerkurve für die Begrenzung des Hubes des Ausweichkolbens aufweist. Dieser Anschlag 303 ist von einer
5 Stange gebildet, welche durch eine Anzahl von in Reihe angeordneten Pumpe-Düse-Elementen hindurchgeführt werden kann. Die Regelstange 302 kann gleichfalls durch eine Anzahl von in Reihe angeordneten Pumpe-Düse-Elementen 301 hindurchgeführt werden. Der Anschlag 303 und die
10 Regelstange 302 sind parallel zueinander verschiebbar gelagert.

Durch einen Doppelpfeil 304 ist die Bewegung der Regelstange 302 angedeutet, wobei das Zeichen "-" (Minus)
15 die Verschieberichtung bei Verminderung der Fördermenge und das Zeichen "+" (Plus) die Verschieberichtung im Sinne einer Erhöhung der Fördermenge anzeigt. Die Bewegung des Anschlages 303 ist durch einen Doppelpfeil 305 angedeutet, wobei "A" die Richtung an-
20 zeigt, in welcher der Anschlag 303 verschoben werden muß, um den Hub des Ausweichkolbens zu verkleinern und daher eine Früheinspritzung zu erreichen.
"B" deutet die Richtung an, in welcher der Anschlag 303 verschoben werden muß, um den Hub des Ausweich-
25 kolbens zu vergrößern und damit eine Späteinspritzung zu erreichen.

Ein Fliehkraft meßwerk 306, welches als Leerlauf-Enddrehzahl-Regler-Meßwerk oder als Alldrehzahlregler-
30 Meßwerk ausgebildet sein kann, wirkt über eine Schleppfeder 307 auf ein Ende 310 eines doppelarmigen Hebels 308, welcher durch den Mengenwählhebel 319 um eine drehbare Exzenterachse 309 verschwenkbar ist. Das andere Ende 311 ist über eine Kuppelstange 312 mit dem Ende 313
35 eines Schwenkhebels 314 gekuppelt. Das andere Ende 315 ist an eine Schwenkachse 316 angelenkt, welche mit dem

Anschlag 303 verbunden ist und daher durch diesen Anschlag 303 in Richtung des Doppelpfeiles 305 verschoben wird. In seinem mittleren Bereich 317 wirkt der Schwenkhebel 314 bei 318 auf die Regelstange 302.

5

Durch eine Druckfeder 320 wird der Anschlag 303 gegen einen Spritzverstellernocken 321 gedrückt. Der Nocken 321 wird in Abhängigkeit von wenigstens einer Betriebsgröße der Brennkraftmaschine, vorzugsweise in Abhängigkeit von der Drehzahl und von der Belastung derselben verdreht und verschiebt damit den Anschlag 303. Wenn nun bei dem Schema nach Fig. 16 der Anschlag 303 in Richtung "B" (nach rechts) verschoben wird, wird dabei bei unveränderter Stellung des doppelarmigen Hebels 308 die Regelstange 302 in Richtung "+" nach rechts verschoben. Bei einer Verschiebung des Anschlages 303 in Richtung "B" wird der Hub des Ausweichkolbens vergrößert, wobei eine größere Brennstoffmenge vom Arbeitsraum des Ausweichkolbens aufgenommen wird. Die auf diese Art abgezweigte Brennstoffmenge wird nun dadurch ausgeglichen, daß auch die Regelstange in Richtung "+" verstellt wird.

322 ist ein Mengenanschlagnocken für die Begrenzung der maximalen Einspritzmenge.

Die Anordnung nach Fig. 17 unterscheidet sich von der Anordnung nach Fig. 16 lediglich dadurch, daß hier die Kuppelstange 312 im mittleren Bereich des Schwenkhebels 323 bei 324 an diesem angreift. Das eine Ende 325 des Schwenkhebels 323 greift an der Regelstange 302 an. Das andere Ende 326 des Schwenkhebels 323 ist an einem Schwenkzapfen 327 gelagert, der mit dem Anschlag 303 verbunden ist und mit diesem verschoben wird. Der Doppelpfeil 328 deutet nun wieder die Verschiebung des Anschlages 303 an. Die Richtung "B" entspricht einer Verschiebung nach links und die Richtung "A" entspricht einer

Verschiebung nach rechts. Es wird gleichfalls wieder bei unveränderter Lage der Kuppelstange 312 bzw. der Angriffsstelle 324 bei einer Verschiebung in Richtung "B", bei welcher der Hub des Ausweichkolbens vergrößert wird, die Regelstange 302 in die Richtung "+" verschoben, so daß wieder die vom Arbeitsraum des Ausweichkolbens aufgenommene Brennstoffmenge ausgeglichen wird. Die Ausführungsform nach Fig. 17 unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 16 dadurch, daß bei der Ausführungsform nach Fig. 17 die Steigung der Anschlagkurve entgegengesetzt der Steigung der Anschlagkurve bei der Ausführungsform nach Fig. 16 sein muß.

Patentansprüche:

Patentansprüche:

1. Einspritzpumpe für Einspritz-Brennkraftmaschinen,
insbesondere Dieselmotoren, insbesondere von derjenigen
Bauart, bei welcher Einspritzpumpe und Einspritzdüse
zu einer einem Motorzylinder zugeordneten Einheit zu-
sammengefaßt sind,
gekennzeichnet
10 durch die Kombination der Merkmale, daß der Pumpen-
kolben (1) während des Betriebes um seine Achse ver-
drehbar ist und bei seinem Förderhub zunächst mit
einer Kante (34) eine Bohrung (9), durch welche der
Brennstoff aus dem Saugraum (29) in den Arbeitsraum
15 (10) des Pumpenkolbens eingesaugt wird, verschließt
und nach einer weiteren Hubstrecke eine Bohrung (9),
durch die der nicht eingespritzte Brennstoff aus dem
Arbeitsraum des Pumpenkolbens (1) ausströmt, mit
einer zweiten Kante (35) öffnet, wobei eine der
20 Kanten schräg zu den Zylindererzeugenden des Kolbens
liegt, und daß in einem mit dem Arbeitsraum (10) des
Pumpenkolbens (1) in, vorzugsweise ständiger, Ver-
bindung stehenden Zylinderbohrung (13, 205) ein Aus-
weichkolben (14, 104, 206) gleitend geführt ist, der
25 durch eine Feder (15, 114, 123, 202) in Richtung zum
Arbeitsraum (10) des Pumpenkolbens gedrückt ist und
entgegen der Kraft der Feder über einen durch einen
während des Betriebes verstellbaren Anschlag (17, 22,
27, 31, 112, 210) begrenzten Weg bewegbar ist.
30
2. Einspritzpumpe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Saugbohrung (9), durch welche der Brennstoff
aus dem Saugraum (29) der Einspritzpumpe in den
35 Arbeitsraum (10) des Kolbens (1) eingesaugt wird,
so angeordnet ist, daß sie spätestens bei einem Hub

des Pumpenkolbens (1), welcher der größtmöglichen Voreinspritzung entspricht, abgeschlossen wird.

3. Einspritzpumpe nach Anspruch 1 oder 2,
5 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Kraft der den Ausweichkolben (14, 104, 206)
 belastenden Feder (15, 114, 123, 207) reduziert auf
 die Kolbenfläche des Ausweichkolbens (14, 104, 206)
10 größer ist als der Vordruck der Pumpe und kleiner
 als der Einspritzdruck reduziert auf die Kolben-
 fläche des Ausweichkolbens.
4. Einspritzpumpe nach Anspruch 1, 2 oder 3,
 dadurch gekennzeichnet,
15 daß der Anschlag (17, 22, 27, 31, 112, 210)
 von mindestens einer Betriebsgröße der Brennkraft-
 maschine gesteuert ist.
5. Einspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
20 dadurch gekennzeichnet,
 daß der Anschlag (17, 22, 27, 31, 112, 210)
 von einer von der Drehzahl und/oder von anderen
 Betriebsgrößen abhängigen mechanischen, hydrau-
 lischen oder elektrischen Kraft gesteuert ist.
- 25
6. Einspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß der Anschlag (17, 22, 27, 31, 112, 210)
 vom Vorpumpendruck, unter welchem der Brennstoff
30 dem Arbeitsraum des Pumpenkolbens zugeführt wird,
 gesteuert ist.
7. Einspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
 dadurch gekennzeichnet,
35 daß der Anschlag (17, 22, 27, 31, 112, 210)

quer zur Achse des Ausweichkolbens (14, 104, 206) verschiebbar ist und eine Anschlagfläche (32) aufweist, welche in Verschieberichtung nach einer Steuerkurve ausgebildet ist.

5

8. Einspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (17, 22) aus einem Rotationskörper besteht, dessen Erzeugende nach der Steuerkurve geformt sind, und der gleichachsig mit wenigstens einem vom Steuermedium beaufschlagten Kolben (21) angeordnet ist.
- 10
9. Einspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Steuerung des Anschlages (17, 22) ausgenützte Kraft unter Zwischenschaltung von Federn (20, 24) auf den Anschlag wirkt.
- 15
10. Einspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (27) entgegen dem im Arbeitsraum des Einspritzpumpenkolbens auftretenden Brennstoffdruck gegen eine mit reibungserhöhenden Mitteln ausgestattete Anlagefläche (31) abgestützt ist.
- 20
- 25
11. Einspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlagefläche (31) keilförmigen Querschnitt aufweist.
- 30
12. Einspritzpumpe nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet,
- 35

- daß der Anschlag (27) in derjenigen Phase, in welcher er nicht von dem im Arbeitsraum des Einspritzpumpenkolbens auftretenden Einspritzdruck belastet ist, beispielsweise durch eine Feder (30) von der Anlagefläche (31) abgehoben ist (Fig. 4, 5).
- 5
13. Einspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,
10 daß der Anschlag von einer verdrehbaren Kurvenscheibe gebildet ist.
14. Einspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und 9 bis 12,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß die Anschlagfläche (113, 118) des gegen Verdrehung gesichert geführten Anschlages (112, 120) quer zur Verschieberichtung (111) des Anschlages geradlinige Erzeugende aufweist, daß der Ausweichkolben (104) gegen Verdrehung gesichert ist und daß die mit der Anschlagfläche (113, 118) zusammenwirkende Stirnfläche (110, 119) des Ausweichkolbens (104) geradlinige Erzeugende aufweist, welche parallel zu den quer zur Verschieberichtung (111) des Anschlages liegenden Erzeugenden desselben sind (Fig. 7, 8, 9, 10).
- 20
15. Einspritzpumpe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,
30 daß die mit der Anschlagfläche (113) zusammenwirkende Stirnfläche (110) des Ausweichkolbens (104) eine Zylinderfläche ist (Fig. 7, 8).
16. Einspritzpumpe nach Anspruch 14 oder 15,
35 dadurch gekennzeichnet,

daß die Anschlagfläche (113) des verschiebbaren Anschlages (112) in Verschieberichtung (111) des Anschlages nach einer Kurve geformt ist, welche das gewünschte Gesetz des Verlaufes des Einspritzbeginnes in Abhängigkeit von Motordrehzahl und/oder Motorlast bestimmt.

- 5
17. Einspritzpumpe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,
- 10 daß die Anschlagfläche (118) des verschiebbaren Anschlages (120) von einer Ebene gebildet ist, welche mit der Verschieberichtung (111) des Anschlages (120) einen spitzen Winkel einschließt und daß die mit der Anschlagfläche (118) zusammen-
- 15 wirkende Stirnfläche (119) des Ausweichkolbens (104) von einer parallel zur Anschlagfläche liegenden Ebene gebildet ist (Fig. 9, 10).
18. Einspritzpumpe nach einem der Ansprüche
- 20 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der verschiebbare Anschlag (120) von einem Nocken (121) gesteuert ist, welcher das gewünschte Gesetz des Verlaufes des Einspritzbeginnes mit
- 25 der Drehzahl und/oder Last des Motors bestimmt oder mitbestimmt (Fig. 10, 12).
19. Einspritzpumpe nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet,
- 30 daß der Ausweichkolben (104) Anflachungen (108) aufweist, mittels welcher er an einer Lamelle (109) verdrehungssicher geführt ist, an welcher die den Ausweichkolben belastende Feder (114) abgestützt ist (Fig. 7, 10).

20. Einspritzpumpe nach einem der Ansprüche 14 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ausweichkolben (104) wenigstens einen
Schlitz (124), vorzugsweise zwei gegenüberliegende
5 Schlitzte, aufweist, welcher senkrecht zur Achse des
Ausweichkolbens verläuft und in welchen wenigstens
eine Blattfeder (123) eingreift, die ungefähr in
einer senkrecht zur Achse des Ausweichkolbens
liegenden Ebene liegt und welche gleichzeitig die
10 Verdrehungssicherung und die Rückstellung des Kolbens
bewirkt (Fig. 11, 12, 13).
21. Einspritzpumpe nach einem der Ansprüche 14 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß die Anschlagfläche (118) so geneigt ist, daß
die in Verschieberichtung (111) gerichtete Komponente
(a) der Andrückkraft (b) des Ausweichkolbens (104)
in Richtung zu demjenigen Ende des Anschlages ge-
richtet ist, an welchen der Antrieb desselben an-
20 greift (Fig. 10).
22. Einspritzpumpe nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Neigungswinkel zwischen Anschlagfläche (118)
25 und Verschieberichtung (111) des Anschlages (120)
den Selbsthemmungswinkel überschreitet.
23. Einspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
9 bis 12, 17, 18, 21 und 22,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß die Steuerkurve eine Gerade und die Anschlag-
fläche (213) eine ebene Fläche ist und daß die
Achse des Ausweichkolbens (206) senkrecht auf der
Anschlagfläche (213) steht, wobei die mit der An-
35 schlagfläche zusammenwirkende Stirnfläche (214) des

Ausweichkolbens (206) eben ist und senkrecht zur Achse des Ausweichkolbens steht (Fig. 14, 15).

24. Regeleinrichtung für Einspritzpumpen nach einem
5 der Ansprüche 1 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
daß das vorzugsweise von einer Regelstange (302)
gebildete Fördermengenregelglied der Einspritz-
pumpe mit dem Anschlag (303) derart gekuppelt ist,
10 daß es bei einer Vergrößerung des Hubes des Aus-
weichkolbens (104) im Sinne einer Vergrößerung der
Einspritzmenge verstellt wird, wobei das vom
Arbeitsraum des Ausweichkolbens aufgenommene Brenn-
stoffvolumen zumindest teilweise durch die Ein-
15 stellung des Fördermengenregelgliedes auf größere
Fördermengen ausgeglichen wird.
25. Regeleinrichtung nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß bei einer Regelgestängeanordnung, bei welcher
das Mengenwählglied (319) auf einen um eine Schwenk-
achse (316, 327) schwenkbaren Schwenkhebel (314, 323)
wirkt, welcher an der Regelstange (302) angreift,
der Anschlag (303) parallel mit der Regelstange (302)
25 verschiebbar gelagert ist und die Schwenkachse
(316, 327) des Schwenkhebels (314, 323) mit dem An-
schlag (303) verbunden ist (Fig. 16, 17).
26. Regeleinrichtung nach Anspruch 24 oder 25,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß ein Ende (315) des Schwenkhebels (314) an der
Schwenkachse (316) gelagert ist, auf das andere
Ende (313) desselben das Mengenwählglied (319) wirkt
und der Schwenkhebel (314) in seinem mittleren Bereich
35 (317) an der Regelstange (302) angreift und daß bei
einer Verschiebung des Anschlages (303) im Sinne einer

Vergrößerung des Hubes des Ausweichkolbens (104) die Regelstange (302) im Sinne einer Vergrößerung der Fördermenge verschoben wird (Fig. 16).

27. Regeleinrichtung nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ende (326) des Schwenkhebels (323) an der Schwenkachse (327) gelagert ist, das andere Ende (325) desselben an der Regelstange (302) angreift und das Mengenwählglied (319) auf den mittleren Bereich (324) des Schwenkhebels (323) wirkt und daß bei einer Verschiebung des Anschlages (303) im Sinne einer Vergrößerung des Hubes des Ausweichkolbens (104) die Regelstange (302) im Sinne einer Vergrößerung der Fördermenge verschoben wird (Fig. 17).
28. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (303) durch einen Nocken (321) verschiebbar ist, der in Abhängigkeit von wenigstens einer Betriebsgröße verdrehbar ist (Fig. 16).
29. Regeleinrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (303) durch eine Feder (320) gegen den Nocken (321) gedrückt ist (Fig. 16).

FIG. 1

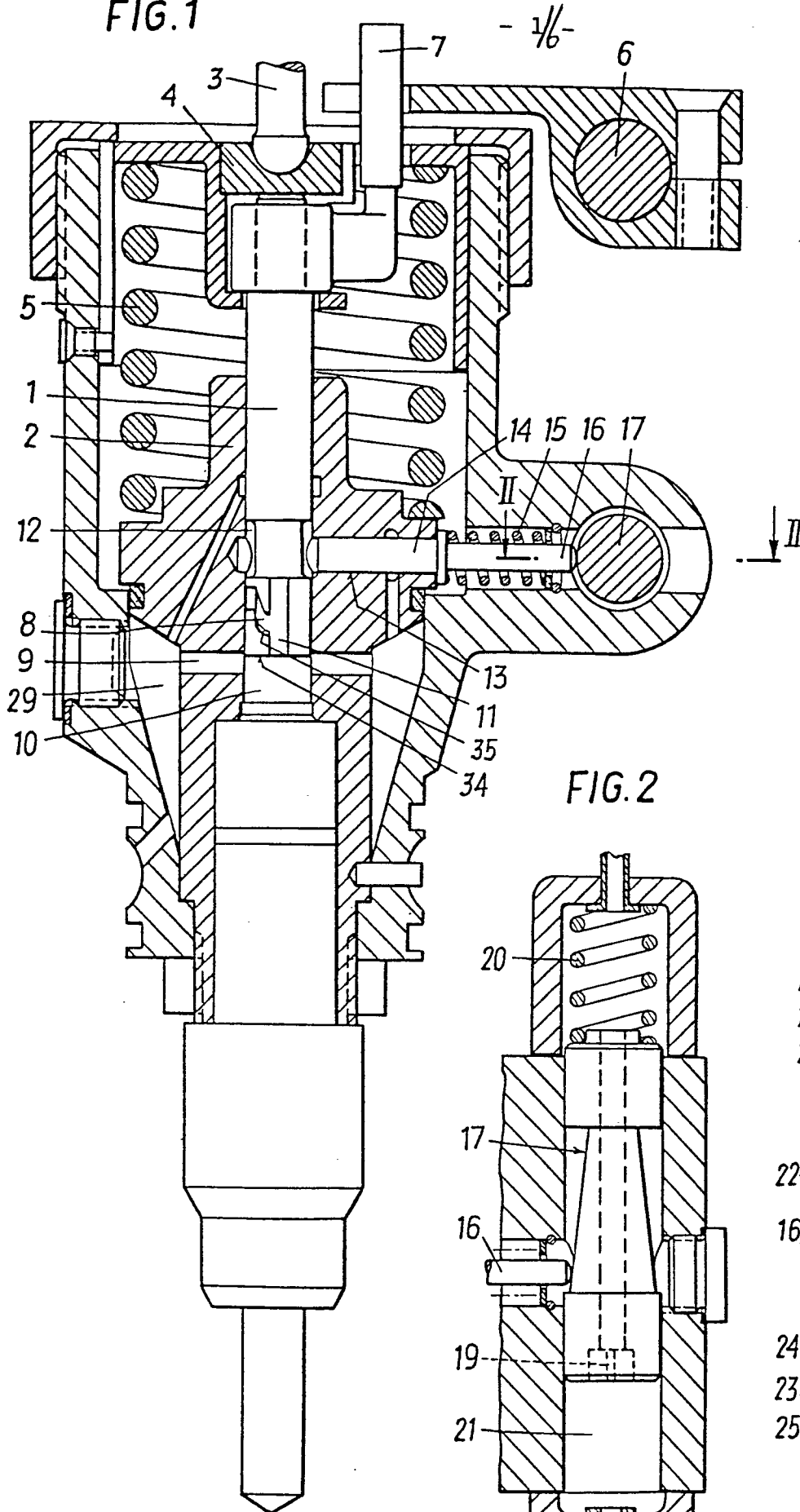


FIG. 2

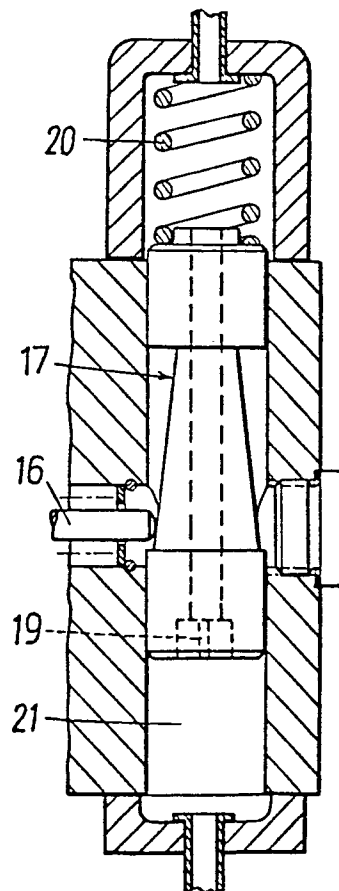


FIG. 3

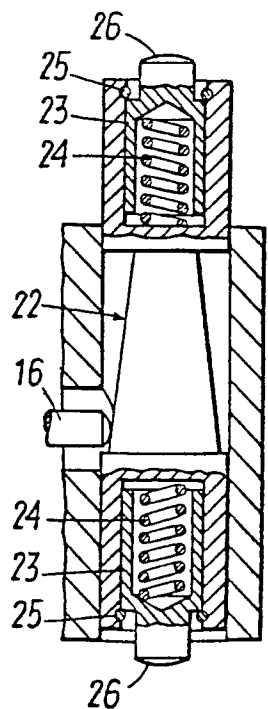


FIG. 6

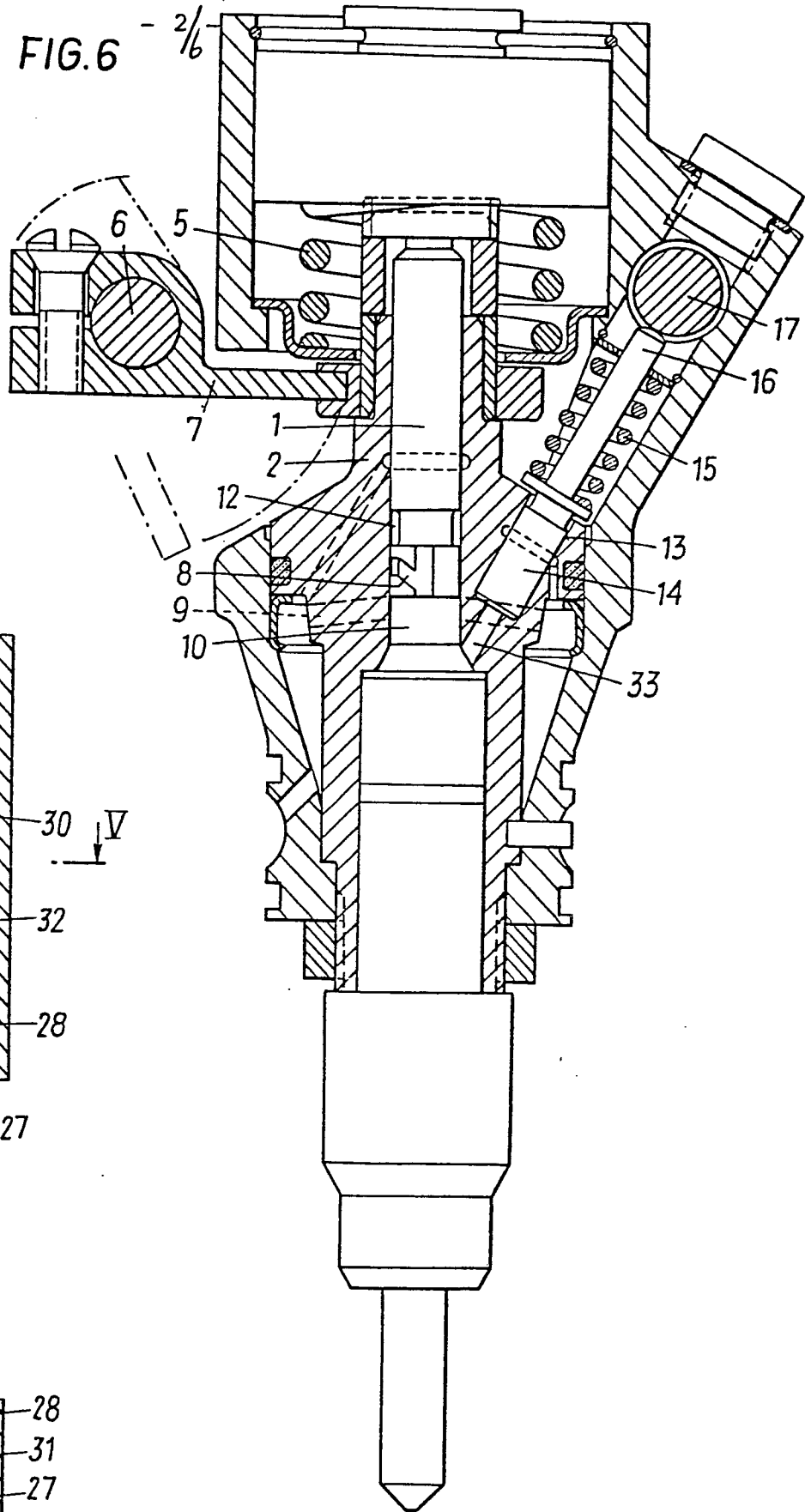


FIG. 4

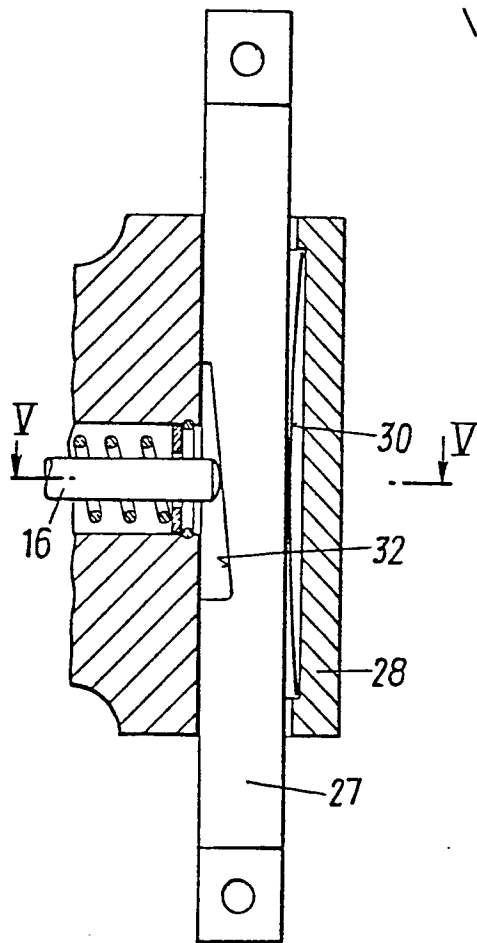


FIG. 5

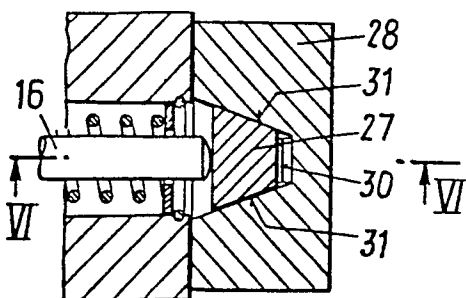


FIG. 7 - 3/6-

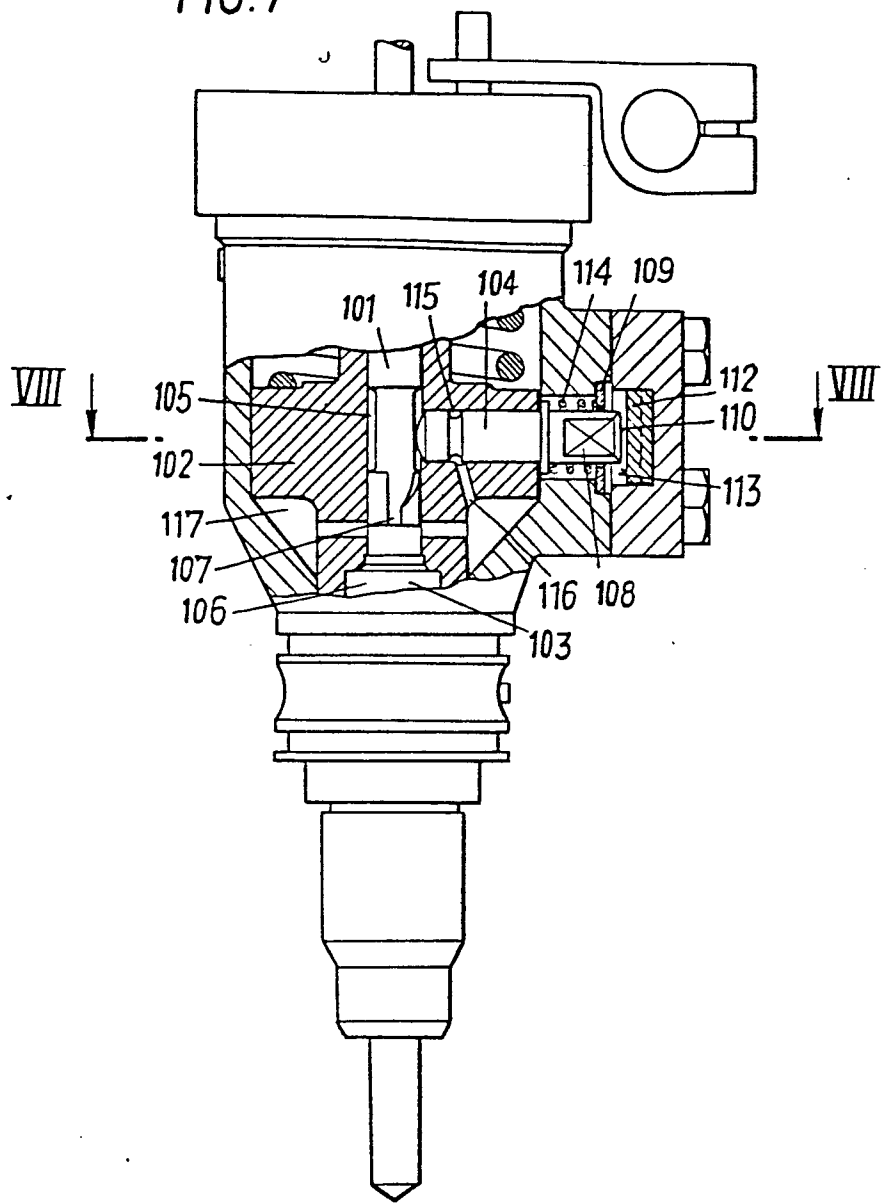
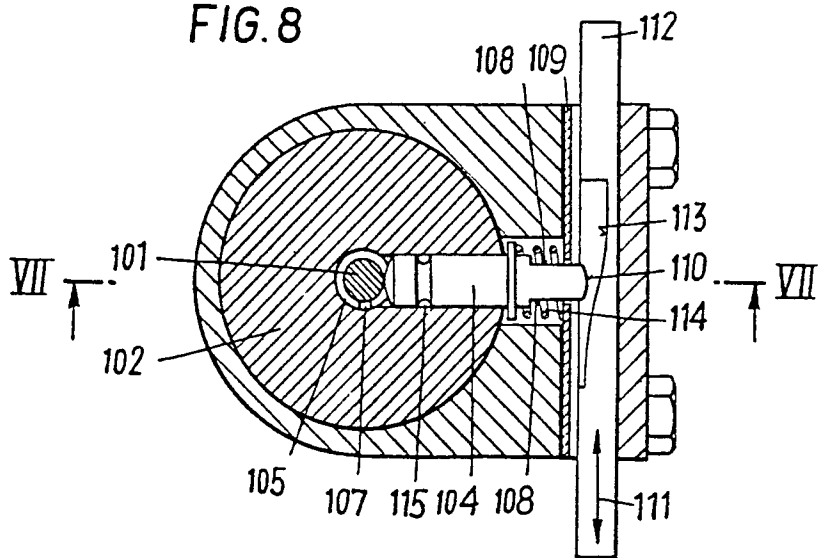


FIG. 8



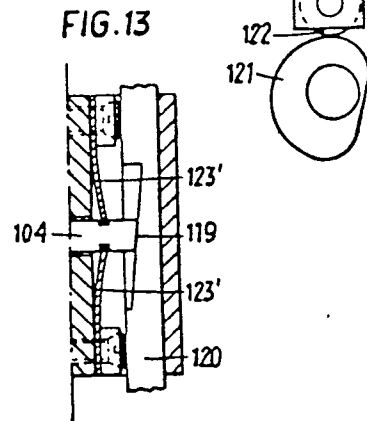
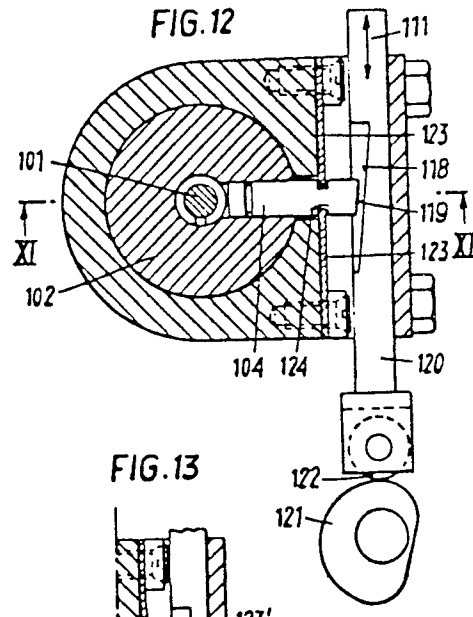
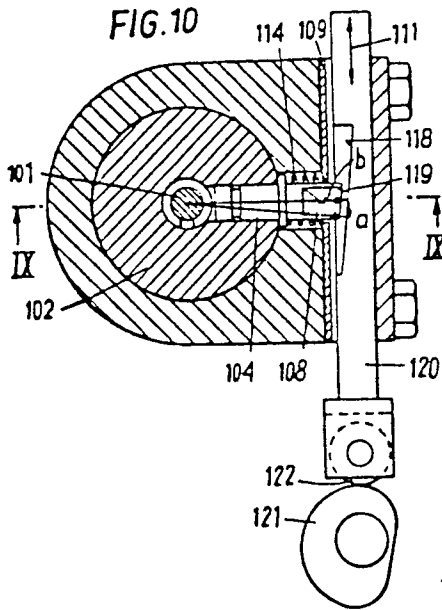
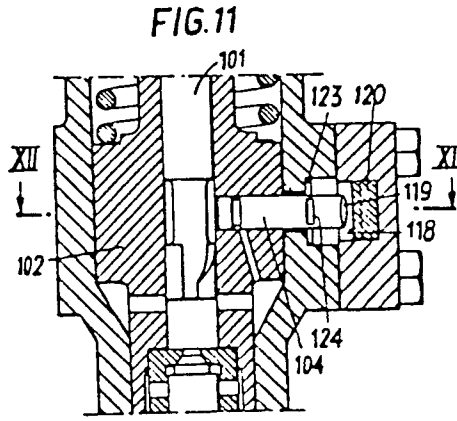
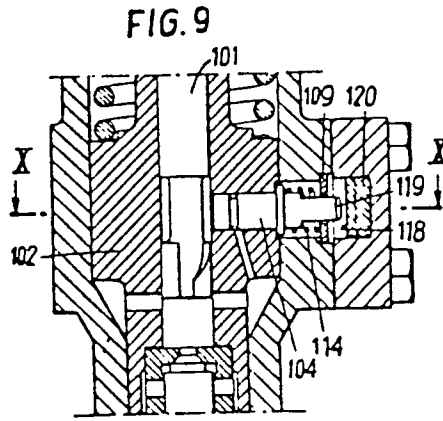


FIG. 14

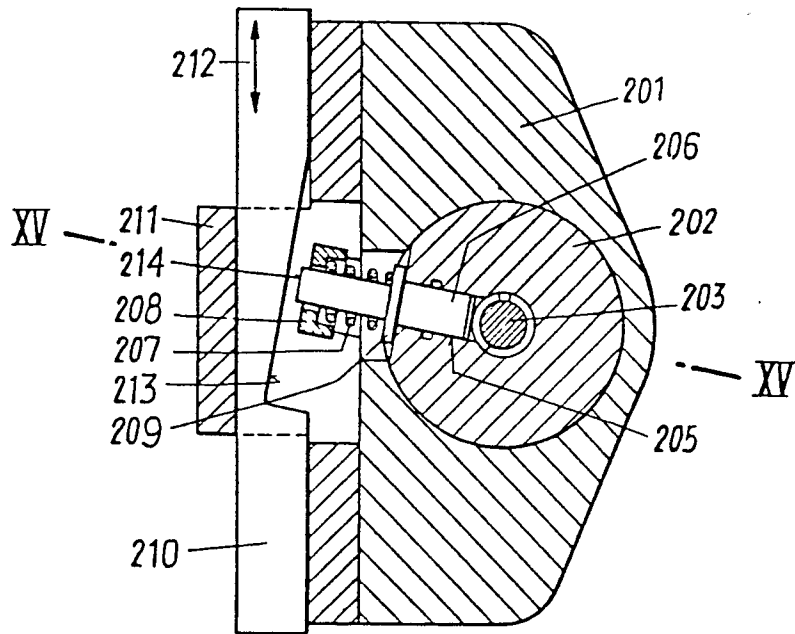


FIG. 15

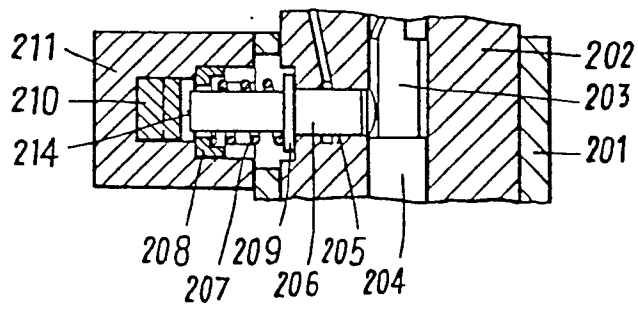


FIG. 16 - 6/6

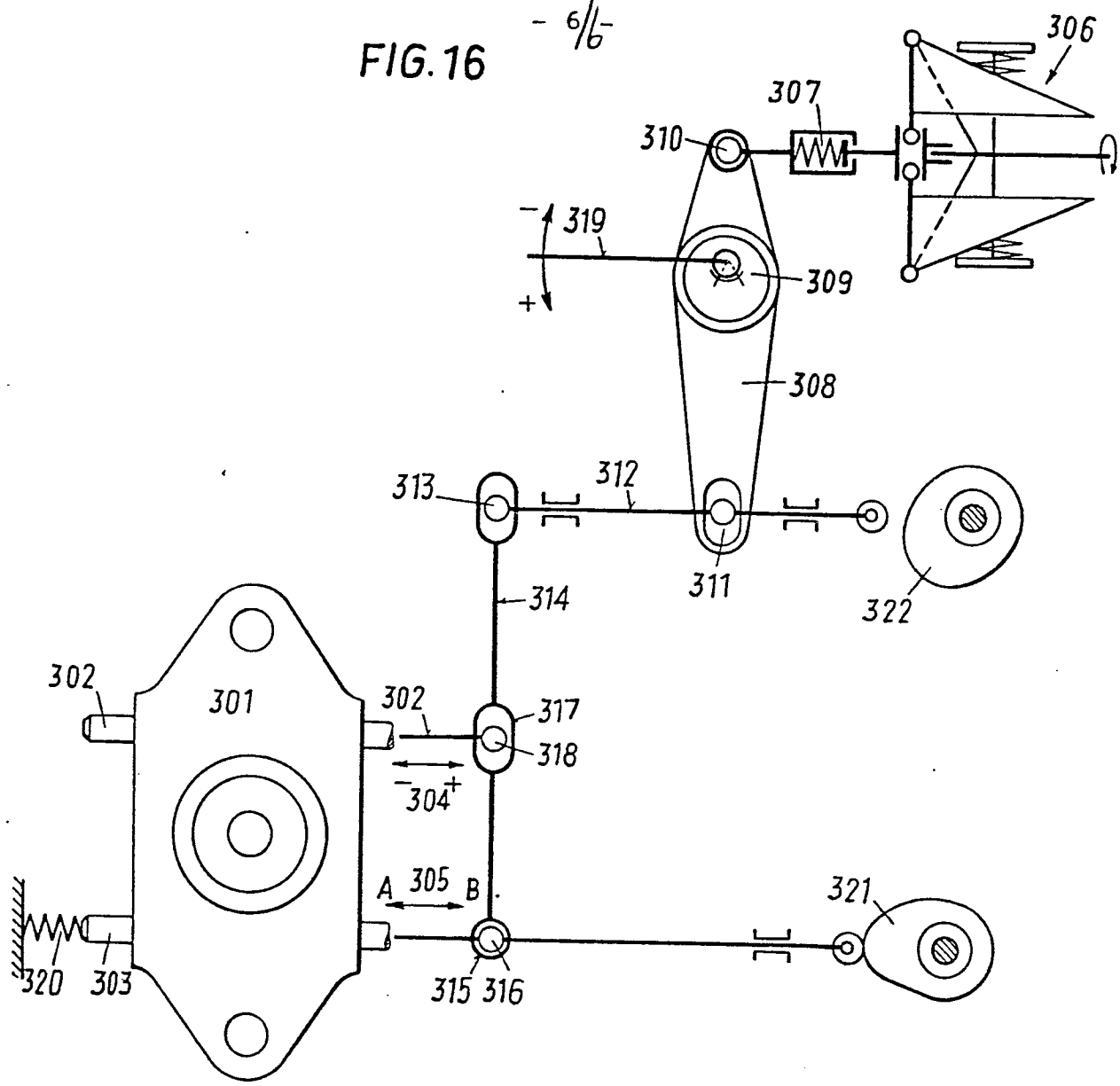
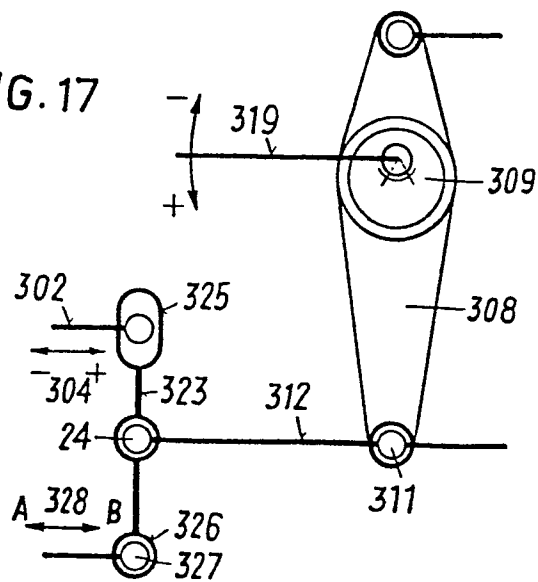


FIG. 17





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	DE - A - 2 032 704 (MOTORENFABRIK HATZ) * Seite 4, Absatz 2 bis Seite 11, Absatz 1; Seite 11, Absatz 3; Fig. 1 bis 4 * --	1-7, 14,18	F 02 M 59/22 F 02 D 1/16
	DE - A - 2 244 642 (VYSOKE UTSCHNEI TECHNICKE) * Ansprüche 1 bis 6; Seite 6, Absatz 4 bis Seite 7, Absatz 1; Fig. 1 bis 2 * --	8,9, 13,15, 16,24	
	US - A - 3 492 947 (J.H. DANSKIN) * Zusammenfassung; Fig. 1 * --	17,21	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³) F 02 D 1/00 F 02 M 57/00 F 02 M 59/00
A	DE - A - 2 325 115 (E. BAENTSCH) * Seite 2, Absatz 6; Fig.1, Position 19 * --		
A	DE - C - 915 163 (MAYBACH-MOTORENBAU) * Seite 3, Zeilen 1 bis 6; Fig. 1, Position 43 * --		
A	AT - B - 139 726 (HENSCHEL & SOHN AG) * Seite 3, Zeilen 6 bis 20; Fig. 4, Position 13 * -----		
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	15-01-1981	STÖCKLE	