

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88120941.5**

51 Int. Cl.4: **F02M 59/30**

22 Anmeldetag: **15.12.88**

30 Priorität: **17.12.87 DE 3742831**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.07.89 Patentblatt 89/28

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT

71 Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz**
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05
09
D-5000 Köln 80(DE)

72 Erfinder: **Nolte, Albert**
Vasterstrasse 10
D-5000 Köln 30(DE)
 Erfinder: **Kleinschmidt, Toni**
Daberger Weg 34
D-5040 Brühl(DE)

54 **Zweipunkt-Spritzversteller.**

57 Bekannte Zweipunkt-Spritzversteller, auf dem Prinzip eines steuerbaren Hydrostößels beruhend, haben den Nachteil, daß der Arbeitskolben im Hydrostößel häufig bewegt wird und deshalb verschleißt. Vorliegende Erfindung soll diesen Verschleiß vermeiden, ohne auf eine Spritzverstellung von Hub zu Hub verzichten zu müssen.

Die Lösung der Aufgabe besteht in einem Steuerkolben (6) dessen Fortsatz (21) das Rückschlagventil (19) aufstößt, sobald der Steueröldruck in der Ölleitung (16) abfällt. Dadurch wird der Arbeitskolben 3 des Hydrostößels 1 beim nächsten Einspritzhub auf den Anschlag (24) gedrückt, wo er bis zum Ansteigen des Steueröldrucks verbleibt. Dadurch werden schnelle Reaktionen des Hydrostößels mit geringstmöglicher Bewegung des Arbeitskolbens (3) verwirklicht.

Der erfindungsgemäße Hydrostößel eignet sich vor allem für Industriedieselmotoren mit Einzelein-spritzpumpen.

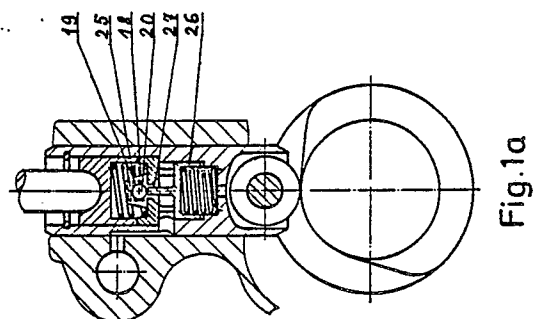


Fig.1a

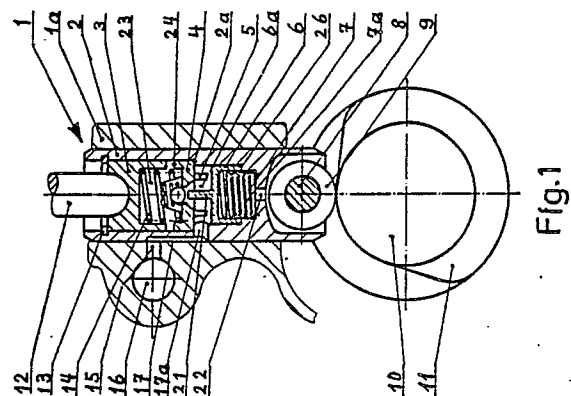


Fig.1

Zweipunkt-Spritzversteller

Die Erfindung betrifft einen Zweipunkt-Spritzversteller nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Motoren mit einer Nockenwelle, die sowohl für die Steuerung des Gasladungswechsels als auch für die Einspritzung benutzt wird, kann ein Verdrehen der Nockenwelle für eine Spritzbeginnverstellung nicht benutzt werden, da auch der Gasladungswechsel verändert wird.

Eine Spritzverstellung wird bei langsam laufenden Industrie- und LKW-Dieselmotoren im wesentlichen zur Geräuschsenkung bei Beschleunigung und zur Abgasverbesserung nach dem Kaltstart benötigt, wobei die Verstellung bei Beschleunigung gleichzeitig mit der Verstellung der Einspritzpumpenregelstange, d. h. sehr schnell, erfolgen müßte. Einspritzsysteme mit elektromagnetischer Steuerung der Einspritzzeiten sind zu teuer und noch nicht serienreif.

In der EP-A 0 017 413 wird ein Zweipunkt-Spritzversteller zur Vorhub-Variation in Gestalt eines steuerbaren Hydro-Stößels beschrieben, der zum Einsatz bei offenen Pumpedüsen bestimmt ist.

Bei Pumpedüsen dieser Gattung dient der Pumpenplunger zur Förderung des Kraftstoffes und zugleich als Abschlußorgan der Spritzlöcher. Er ist aus diesem Grunde an seiner Förderseite kegelig ausgebildet, wobei der Kegel als Dichtkegel am Ende des Förderhubes fest auf der entsprechend ausgebildeten Dichtfläche im Einspritzventilkörper aufsitzt. Diese Anordnung setzt das exakte Einhalten des Plungerhubes voraus, da bei Überschreiten des Plungerhubes die Spitze des Einspritzventils zerstört wird und bei Unterschreiten des Plungerhubes Verbrennungsgase in den Förderraum der Pumpedüse eindringen können und diesen verschmutzen. Eine Vorverlegung des Einspritzzeitpunktes durch Verringerung des Vorhubes ist demnach bei dieser Pumpedüsenart nur möglich, wenn dafür gesorgt wird, daß die Auflagekraft des Pumpenplungers beim Förderhubende einen zulässigen Wert nicht überschreitet. Aus diesem Grunde ist im Hydrostößel gemäß EP-A 0 017 413 ein Sicherheitsventil vorgesehen, das nach vorausgegangener Frühverstellung des Hydrostößels bei Überschreiten des zulässigen Öldruckes anspricht und dadurch eine Überbeanspruchung der Pumpedüse vermeidet. Gleichzeitig wird durch das Absteuern des Öls aus dem Hydrostößel dieser wieder auf seine Ausgangslänge zusammengedrückt, von der er je nach vorliegendem Steueröldruck vor jedem Förderhub wieder mehr oder weniger stark aufgepumpt wird.

Ein Vorteil dieser Lösung liegt darin, daß eine Vorhub- und damit eine Spritzverstellung von Hub zu Hub möglich ist, was insbesondere beim Be-

schleunigen des Dieselmotors eine Voraussetzung zur Vermeidung des Beschleunigungsgeräusches ist. Ein Nachteil dieser Lösung besteht allerdings darin, daß der Arbeitskolben im Hydrostößel häufig bewegt wird, was dessen Verschleiß fördert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen, steuerbaren Zweipunkt-Spritzversteller derart weiterzubilden, daß der Arbeitskolben im Hydrostößel möglichst selten bewegt werden muß und dennoch eine Spritzverstellung von Hub zu Hub möglich bleibt.

Diese Aufgabe wird durch den kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

Da der erfindungsgemäße Hydrostößel kein Sicherheitsventil besitzt, das häufig anspricht und dadurch eine Bewegung des Arbeitskolbens auslöst, wird der Arbeitskolben des erfindungsgemäßen Hydrostößels nur verstellt, wenn der Druck der Steuerflüssigkeit entsprechend den wechselnden Motor- und Betriebsparametern sich ändert. Dadurch unterliegt der Arbeitskolben praktisch keinem Verschleiß.

Die Anordnung nach Anspruch 2 gestattet eine rasche Entlastung des Hydrostößels aufgrund des geringen erforderlichen Hubes des Steuerkolbens zum Öffnen des Rückschlagventils. Dadurch ist eine von Einspritzhub zu Einspritzhub wirksame Spritzverstellung gesichert, die das Beschleunigungsgeräusch des Dieselmotors wirksam verringert.

Der in den Ansprüchen 3 und 4 beschriebene Steuerschieber ist durch einfachen Aufbau gekennzeichnet und erreicht erfindungsgemäß die gewünschten Steuerfunktionen mit rein mechanischen Mitteln.

Die Anordnung nach Anspruch 5 gestattet eine Spritzverstellung in Abhängigkeit von der Schmieröltemperatur. Dadurch ist beim Warmlauf des Motors eine für geringe Kohlenwasserstoff- und Kohlendioxidemission erwünschte Frühverstellung des Förderbeginns gesichert.

Die Ausbildung nach den Ansprüchen 6 und 7 gestattet auf einfache Weise, die für das Verbrenungsgeräusch relevanten Parameter Motordrehzahl und Motorbeschleunigung für eine entsprechende Spritzverstellung auszunutzen.

Die Anordnung nach Anspruch 8 bietet insbesondere für Brennkraftmaschinen mit elektronischer Regelung und der dazu erforderlichen Motor- und Betriebsparametererfassung den Vorteil einer von all diesen Parametern abhängigen Steuerung des Zweipunkt-Spritzverstellers mit nur geringem Mehraufwand.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und der Zeich-

nung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt sind.

Es zeigen:

Fig. 1: Einen Schnitt durch den Hydrostößel in der Spritzverstellung "früh".

Fig. 1 a: Den gleichen Hydrostößel in der Spritzverstellung "spät".

Fig. 2: Einen Schnitt durch das Steuergehäuse mit Steuerschieber für beschleunigungs- und drehzahlabhängige Spritzverstellung und thermo-

Fig. 3: Einen Schnitt durch das Steuergehäuse mit Steuerschieber, der nur für beschleunigungsabhängige Spritzverstellung ausgelegt ist.

Fig. 4: Einen Schnitt durch das Steuergehäuse mit Steuerschieber für beschleunigungs- und drehzahlabhängige Spritzverstellung ausgelegt.

Der in Figur 1 dargestellte Hydrostößel 1 besitzt eine Stößelbüchse 2, in der sich ein Arbeitskolben 3 befindet. Der Arbeitskolben 3 wird von einer Druckfeder 14 beaufschlagt, die sich auf einen Rückschlagventilträger 4 abstützt, der wiederum in der Stößelbüchse 2 auf einer Schulter 2a aufliegt. Der Arbeitskolben 3 kann sich zwischen einem Sprengring 13 und dem Rückschlagventilträger 4 hin und her bewegen. Stößelbüchse 2, Arbeitskolben 3 und Rückschlagventilträger 4 umschließen einen Druckraum 23, der über ein Rückschlagventil 25 mit Öl befüllbar ist. In der Mitte des Rückschlagventilträgers 4 befindet sich eine Bohrung 27, die von dem Rückschlagventil 25 beherrscht wird. Das Rückschlagventil 25 besteht aus dem Ventilkäfig 18, der von der Druckfeder 14 auf den Rückschlagventilträger 4 gedrückt wird, der Druckfeder 19 und der Ventilkugel 20, die von der Druckfeder 19 auf ihren Sitz gepresst wird. Unterhalb des Rückschlagventilträgers 4 befindet sich in einer Bohrung 2b der Stößelbüchse 2 ein Steuerkolben 6, der sich zwischen Abstandshaltern 5 am Rückschlagventilträger 4 und einem Anschlag 26 der Stößelbüchse 2 bewegt. Der Steuerkolben 6 besitzt einen mittigen Fortsatz 21, dessen Durchmesser kleiner als der Durchmesser der Bohrung 27 im Rückschlagventilträger 4 ist und dessen Länge bei geschlossenem Rückschlagventil 25 mit geringem Spiel bis zur Ventilkugel 20 reicht, wenn sich der Steuerkolben 6 am Anschlag 26 befindet. Stößelbüchse 2, Rückschlagventilträger 4 und Steuerkolben 6 begrenzen einen Ölraum 6a, der von der Ölleitung 16 über die Bohrung 15, die Ölnut 17 und die Zulaufbohrung 17a mit Drucköl versorgt wird. Der Steuerkolben 6 wird auf seiner Unterseite von einer Steuerfeder 7 beaufschlagt, die sich in dem Federraum 7a befindet, der mit einer Abflußbohrung 22 versehen ist.

Am nockenwellenseitigen Ende des Stößels 1 befindet sich eine Stößelrolle 8, die auf einem

Lagerbolzen 9 gelagert ist. Am einspritzpumpenseitigen Ende des Stößels 1 ist eine Stoßstange 17 angeordnet, die die Stößelkräfte zur Einspritzpumpe weiterleitet, die als Einzeleinspritzpumpe für jeden Zylinder vorgesehen ist.

In der Figur 1 ist der Hydrostößel 1 in der Stellung des kleinsten Vorhubs der Einspritzpumpe, d. h. mit frühem Förderbeginn dargestellt. Dabei befinden sich Arbeitskolben 3 und Steuerkolben 6 in ihrer äußeren Totlage, d.h. Arbeitskolben 3 liegt am Sprengring 13 an und Steuerkolben 6 am Anschlag 26.

In Figur 1a ist die Stellung des Arbeitskolbens 3 und des Steuerkolbens 6 bei größtem Vorhub der Einspritzpumpe, d. h. bei spätem Förderbeginn gezeigt. Hierbei befinden sich Arbeitskolben 3 und Steuerkolben 6 in ihrer inneren Totlage.

In Figur 2 ist eine Steuereinheit 27a dargestellt, die aus einem Steuergehäuse 28 und einem Steuerschieber 29 besteht. Der Steuerschieber 29 kann sich im Steuergehäuse 28 in einer Bohrung 28 a, die mit Steuernuten 41 und 42 versehen ist, hin und her bewegen. Er besteht aus einem äußeren Schiebeteil 33 mit den Steuerbohrungen 34, 35 und den Abflußbohrungen 36 und dem inneren Schiebeteil 37 mit den Steuerbohrungen 38, der Steuernut 39 und der Drosselbohrung 40. Das innere Schiebeteil 37, das von einer Druckfeder 43 gegen einen Sprengring 37a gedrückt wird, kann sich gegenüber dem äußeren Schiebeteil 33 verschieben. Der Steuerschieber 29 wird von einem Drehzahlverstellhebel 32 betätigt, der mit einem Verstellnocken 32a verbunden ist und mit diesem auf einer gemeinsamen Welle 56 sitzt.

Im Steuergehäuse 28 befindet sich die Druckleitung 30, von der die Abzweigung 44 und die Zuflußleitung 47 abzweigen. In der Abzweigung 44 ist ein Rückschlagventil 45 angeordnet, das sich zum Ölraum 46 hin öffnet. In der Zuflußleitung 47 befindet sich eine Drossel 48, durch die das Steueröl in eine Steuerleitung 31 fließt.

Im Steuergehäuse 28 befindet sich außerdem eine Abströmbohrung 50, die zu einem Thermostat 51 führt, der ein Ventil 53 beherrscht. Auf das Ventil 53 drückt eine Druckfeder 52, die sich an einem Deckel 54 abstützt.

In Figur 3 ist eine Einfachversion der Steuereinheit 27a dargestellt. Hierbei ist das äußere Schiebeteil 33 nur mit den Steuerbohrungen 35 und den Abflußbohrungen 36 versehen. Die Abflußbohrungen 36 münden direkt in den Gehäuseraum 55, da bei dieser Version der Thermostat 51 mit dem Ventil 53 fehlen.

Das innere Schiebeteil 37 ist in Figur 3, mit einer Hälfte am Sprengring 37a anliegend, mit der anderen Hälfte im Abstand zum Sprengring 37a dargestellt.

In Figur 4 ist eine weitere, vereinfachte Version

der Steuereinheit 27a gezeigt, bei der das äußere Schieberteil 33 mit den Steuerbohrungen 34, 35 und der Abflußbohrung 36 versehen ist.

In Figur 4 sind der Steuerschieber 29 und der Drehzahlverstellhebel 32 mit dem Verstellnocken 32a in zwei verschiedenen Stellungen dargestellt, die unterschiedliche Motordrehzahlen entsprechen.

Der Zweipunkt-Spritzversteller funktioniert folgendermaßen:

Die Steuerflüssigkeit, vorzugsweise Schmieröl, gelangt von der Steuereinheit 27a über die Steuerleitung 31, die Ölleitung 16, die Bohrung 15, die Ölnut 17 und die Bohrung 17a in den Ölraum 6a des Hydrostößels 1.

Steht das Öl unter Druck, so wird der Steuerkolben 6 gegen die Steuerfeder 7 auf den Anschlag 26 gedrückt. Dadurch befindet sich der Fortsatz 21 mit Spiel unterhalb der Ventilkugel 20 des Rückschlagventils 25, so daß sich dieses schließen kann. Solange der Hydrostößel auf dem Grundkreis des Nockens 11 aufliegt, der Einspritzpumpenplunger somit nicht fördert, gelangt Drucköl über das vom Drucköl geöffnete Rückschlagventil 25 in den Druckraum 23 und bewegt den Arbeitskolben 3 im Sinne der Druckfeder 14 gegen den Sprengling 13. In dieser äußeren "Totpunkt"-Lage des Arbeitskolbens 3 ist der Vorhub des nicht dargestellten Einspritzpumpenplungers am kleinsten.

Somit steht der Förderbeginn auf "früh". Beim Förderhub der Einspritzpumpe wird deren Betätigungskraft vom Nocken 11 über die Stößelrolle 8, den Lagerbolzen 9, die Stößelbüchse 2, das Ölpolster des geschlossenen Ölraumes 23, den Arbeitskolben 3 auf die Stoßstange 12 übertragen. Dabei bewegt sich die Stößelbüchse 2 relativ zum Motorgehäuse 1a, während zwischen Stößelbüchse 2 und Arbeitskolben 3 keine Relativbewegung und somit kein Verschleiß auftritt.

Fällt der Steueröl Druck in der Steuerölleitung 31 und folglich auch im Ölraum 6a ab, so wird der Steuerkolben 6 unter Wirkung der Kraft der Steuerfeder 7 gegen die Abstandhalter 5 gedrückt, wodurch der Fortsatz 21 des Steuerkolbens 6 die Ventilkugel 20 des Rückschlagventils 25 aufstößt. Beim nächsten Förderhub der Einspritzpumpe wird der Arbeitskolben 3 gegen die Kraft der Druckfeder 14 auf den Anschlag 24 gedrückt, wobei das Öl aus dem Druckraum 23 durch das offene Rückschlagventil 25 in den Ölraum 6a gelangt, von wo es zwischen den Abstandhaltern 5 und durch die Bohrung 17a abfließt.

Die Steuerung des Öl Druckes geschieht mittels der Steuereinheit 27a. Das Steueröl wird der Steuereinheit 27a durch die Druckleitung 30 zugeführt. Von dort gelangt es über die Zuflußleitung 47, die Drossel 48 und die Steuernut 41 in die Steuerleitung 31. Die Steuerleitung 31 führt zur Ölleitung 16 und damit zum Hydrostößel 1.

Anhand der in Figur 3 dargestellten Version des Steuerschiebers 29 soll dessen Funktion erläutert werden. Die Stellung des Steuerschiebers 29 wird von der Stellung des Drehzahlverstellhebels 32 und dem mit diesem verbundenen Verstellnocken 32a bestimmt. Die Lage des inneren Schieberteils 37 hängt zusätzlich vom Öl Druck des Ölraums 46 ab. Im Ölraum 46, der über das Rückschlagventil 45 mit der Druckleitung 30 verbunden ist, herrscht bei stillstehendem Steuerschieber 29 der Öl Druck der Druckleitung 30. In diesem Falle wird das innere Schieberteil 37 von der Druckfeder 43 gegen den Sprengling 37a in die Position "A" gedrückt. In der Position "A" schließt das innere Schieberteil 37 die Steuerbohrungen 35 ab. Damit besteht keine Verbindung der Steuerleitung 31 mit den Abflußbohrungen 36, wodurch der Öl Druck in der Steuerleitung 31 erhalten bleibt. Wird beim raschen Beschleunigen des Motors der Drehzahlverstellhebel 32 im Gegenuhrzeigersinn schnell gedreht und demzufolge der Steuerschieber 29 rasch in den Ölraum 46 gestoßen, so steigt dort der Öl Druck an, da das Rückschlagventil 45 sofort schließt. Dadurch wird das innere Schieberteil 37 gegen die Kraft der Druckfeder 43 in das äußere Schieberteil 33 gedrückt - Position "B" -, wodurch die Steuernut 39 und die Steuerbohrungen 38 des inneren Schieberteils 37 zur Deckung mit der Steuerbohrung 35 des äußeren Schieberteils 33 kommen. Falls sich die Steuerbohrung 35 im Bereich der Steuernut 41 befindet, fließt Öl durch den hohlen Innenraum 49 des Steuerschiebers 29 und über die Abflußbohrungen 36 in den Gehäuseraum 55. Da durch die Drossel 48 nur relativ wenig Öl nachfließen kann, sinkt der Druck in der Steuerleitung 31 und der Hydrostößel wird auf den Förderbeginn "spät" verstellt. Damit wird das Beschleunigungsgeräusch des Motors durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Steuerschiebers nach Figur 3 wirkungsvoll gesenkt.

Wenn der Steuerschieber 29 wieder zum Stillstand gekommen ist oder nur langsam oder in Gegenrichtung bewegt wird, sinkt der Druck im Ölraum 46 ab, da Öl über die Drosselbohrung 40 in den Innenraum des Steuerschiebers 29 fließt, so daß die Druckfeder 43 das innere Schieberteil 37 von der Position "B" zur Position "A" schiebt. Dadurch werden die Steuerbohrungen 35 im äußeren Schieberteil 33 wieder geschlossen, der Druck in der Steuerleitung 31 steigt an und der Hydrostößel wird wieder auf Förderbeginn "früh" verstellt.

Die Ausbildung des Steuerschiebers 29 nach Figur 4 unterscheidet sich von der nach Figur 3 durch die zusätzlichen Steuerbohrungen 34 im äußeren Schieberteil 33. Die Steuerbohrungen 34 sind so angebracht, daß sie sich dann in Überdeckung mit der Steuernut 39 und der Steuerbohrung 38 des inneren Schieberteils 37 befinden, wenn

das innere Schieberteil 37 am Sprengring 37a anliegt. Zum Absteuern von Öl aus der Steuerleitung 31 und damit zum Verstellen des Förderbeginns nach "spät" kommt es, wenn eine Überdeckung der Steuerbohrung 34 mit der Steuernut 41 stattfindet. Dieser Zustand tritt ein, wenn der Steuerschieber 29 sich in der Position "A" der Figur 4, d. h. im Bereich niedriger Motordrehzahlen befindet. Bei höheren Motordrehzahlen wird der Steuerschieber 29 in Richtung "B" verschoben. Dadurch werden die Steuerbohrungen 34 verschlossen, der Druck in der Steuerleitung 31 steigt an, und der Förderbeginn wird der Drehzahl entsprechend auf "früh" verstellt. Somit ist mit der erfindungsgemäßen Ausbildung des Steuerschiebers 29 nach Figur 4 eine beschleunigungs- und motordrehzahlabhängige Spritzverstellung verwirklicht.

In der Ausbildung der erfindungsgemäßen Steuereinheit 27a nach Figur 2 wird der Steuerschieber 29 nach Figur 4 ergänzt durch den Thermostaten 51 mit dem Ventil 53 in der Abströmleitung 50. Solange das Schmieröl und damit der Motor insgesamt noch kalt sind, bleibt das Ventil 53 geschlossen und sperrt dadurch den Abfluß des Steueröls aus der Steuereinheit 27a. Damit verbleibt unabhängig von der Steuerfunktion des Steuerschiebers 29 in der Steuerölleitung 31 ein hoher Steuerdruck, der den frühen Förderbeginn zur Folge hat, wie er bei kaltem Motor aus Emissionsgründen erwünscht ist.

Somit ermöglicht der erfindungsgemäße Zweipunkt-Spritzversteller für wichtige Betriebszustände einer Brennkraftmaschine, wie Warmlauf, Beschleunigen, niedrige und hohe Drehzahl die erwünschte "früh"- bzw. "spät"-Verstellung des Förderbeginns. Der Förderbeginn wird durch den erfindungsgemäßen Zweipunkt-Spritzversteller zwar nur in zwei Stellungen fixiert, diese Stellungen werden jedoch schnell erreicht und bei allen Zylindern mit engen Toleranzen eingehalten.

Ansprüche

1. Spritzversteller für eine Einspritzpumpe einer Brennkraftmaschine, der nach dem Prinzip der Vorhubvariation arbeitet, mit einem zwischen einer Nockenwelle (10) und einem Pumpenplunger angeordneten, steuerbaren Hydrostößel (1), der durch zwei vorgebbare, unterschiedliche Drücke einer Steuerflüssigkeit in zwei definierten Stellungen fixierbar ist, wobei ein Arbeitskolben (3) von der Steuerflüssigkeit über ein in den Hydrostößel öffnendes Rückschlagventil (25) beaufschlagt ist, dadurch gekennzeichnet, daß dem Rückschlagventil (25) ein amnockenwellenseitigen Ende des Hydrostößels angeordneter, das Rückschlagventil (25) betätigender Steuerkolben (6) zugeordnet ist, der

bei einem hohen Druck der Steuerflüssigkeit an einem Anschlag (26) anliegt und bei niedrigem Druck von der Kraft einer Steuerfeder (7) an Abstandshaltern (5) angelegt ist, und daß die beiden Drücke der Steuerflüssigkeit von einer Steuereinrichtung in Abhängigkeit von Motor- und Betriebsparametern schaltbar sind.

2. Spritzversteller nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß am Steuerkolben (6) ein Fortsatz (21) angeordnet ist, dessen Durchmesser kleiner als die Bohrung (27) in einem Rückschlagventilträger (4) ist und der bei Lage des Steuerkolbens am Anschlag (26) mit kleinem Spiel bis zu einer Ventilkugel (20) des geschlossenen Rückschlagventils (25) reicht.

3. Spritzversteller nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung aus einem in einem Steuergehäuse (28) angeordneten Steuerschieber (29) besteht, der in einer Stellung eine Druckleitung (30) mit einer zum Hydrostößel (1) führenden Steuerleitung (31) verbindet und in einer anderen Stellung die Steuerleitung (31) entlastet.

4. Spritzversteller nach einem der Ansprüche 1

bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerschieber (29) aus einem äußeren Schieberteil (33) mit Steuerbohrungen (34), (35) und Abflußbohrungen (36) und einem inneren Schieberteil (37) mit Steuerbohrungen (38), einer Steuernut (39) und einer Drosselbohrung (40) besteht, wobei das äußere Schieberteil (33) gegenüber Gehäusenuten (41), (42) und das innere Schieberteil (37) gegenüber dem äußeren Schieberteil (33) entgegen der Kraft einer Druckfeder (43) verschiebbar ist.

5. Spritzversteller nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, daß in dem Steuergehäuse (28) eine Druckleitung (30) für die Steuerflüssigkeit - vorzugsweise Motorschmieröl - angeordnet ist, von der eine Abzwegleitung (44) über ein Rückschlagventil (45) zu einem Ölraum (46) führt und von der eine Zuflußleitung (47) über eine Drossel (48) entweder zum Hydrostößel (1) oder, je nach Stellung des äußeren Schieberteils (31) bzw. des inneren Schieberteils (32), über die Steuerbohrungen (34), (35), (38) einen Innenraum (49) des Steuerschiebers (1), über die Abflußbohrungen (36) und die Abströmleitung (50) zu einem von einem Thermostaten (51) gesteuerten und von einer Druckfeder (52) belasteten Ventil (53) führt.

6. Spritzversteller nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerschieber (29) in Abhängigkeit von der Stellung eines Drehzahlverstellhebels (32) betätigbar ist.

7. Spritzversteller nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerfunktion des Steuerschiebers (29) von der Änderungsgeschwindigkeit der Stellung des Drehzahlverstellhebels (32) beeinflussbar ist.

5

8. Spritzversteller nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung aus einem Magnetventil besteht, das in Abhängigkeit von Motor- und Betriebsparametern schaltbar ist.

10

15

20

25

30

35

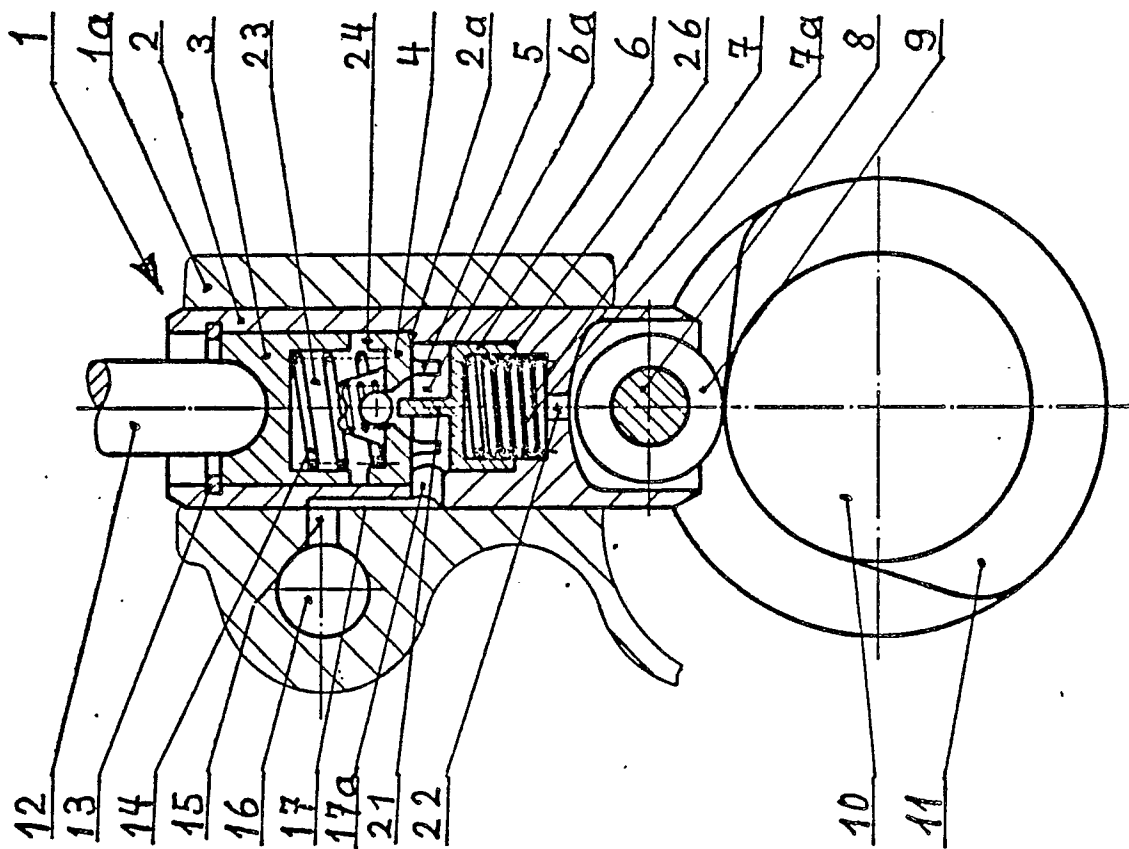
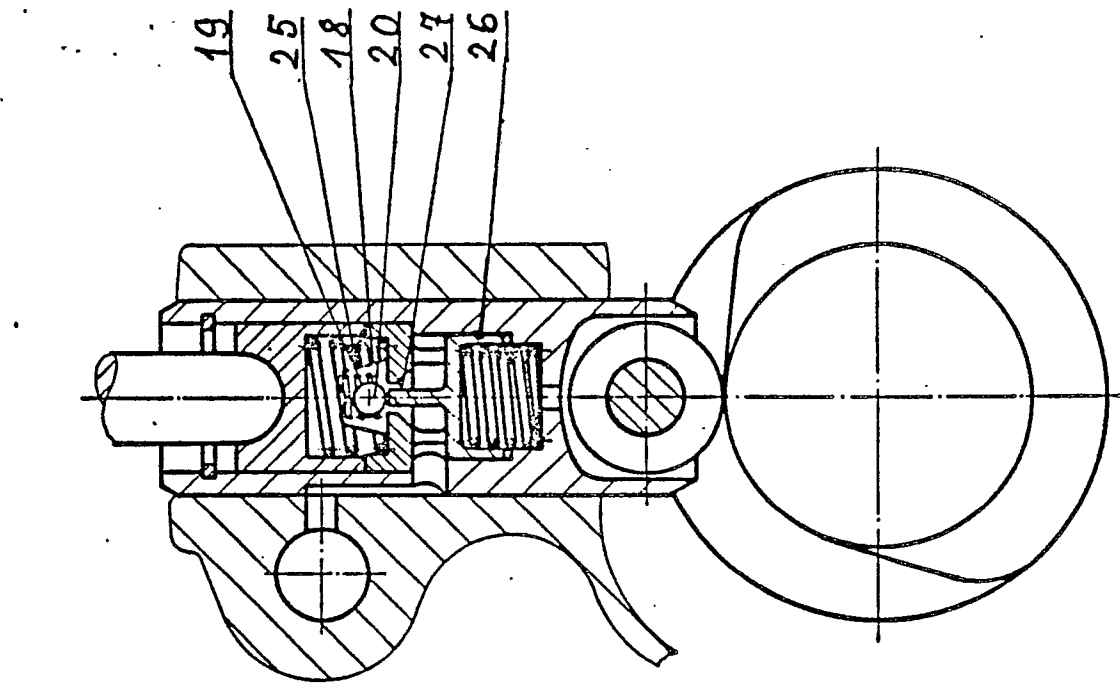
40

45

50

55

5.10.93 3



KHD AG D87/093

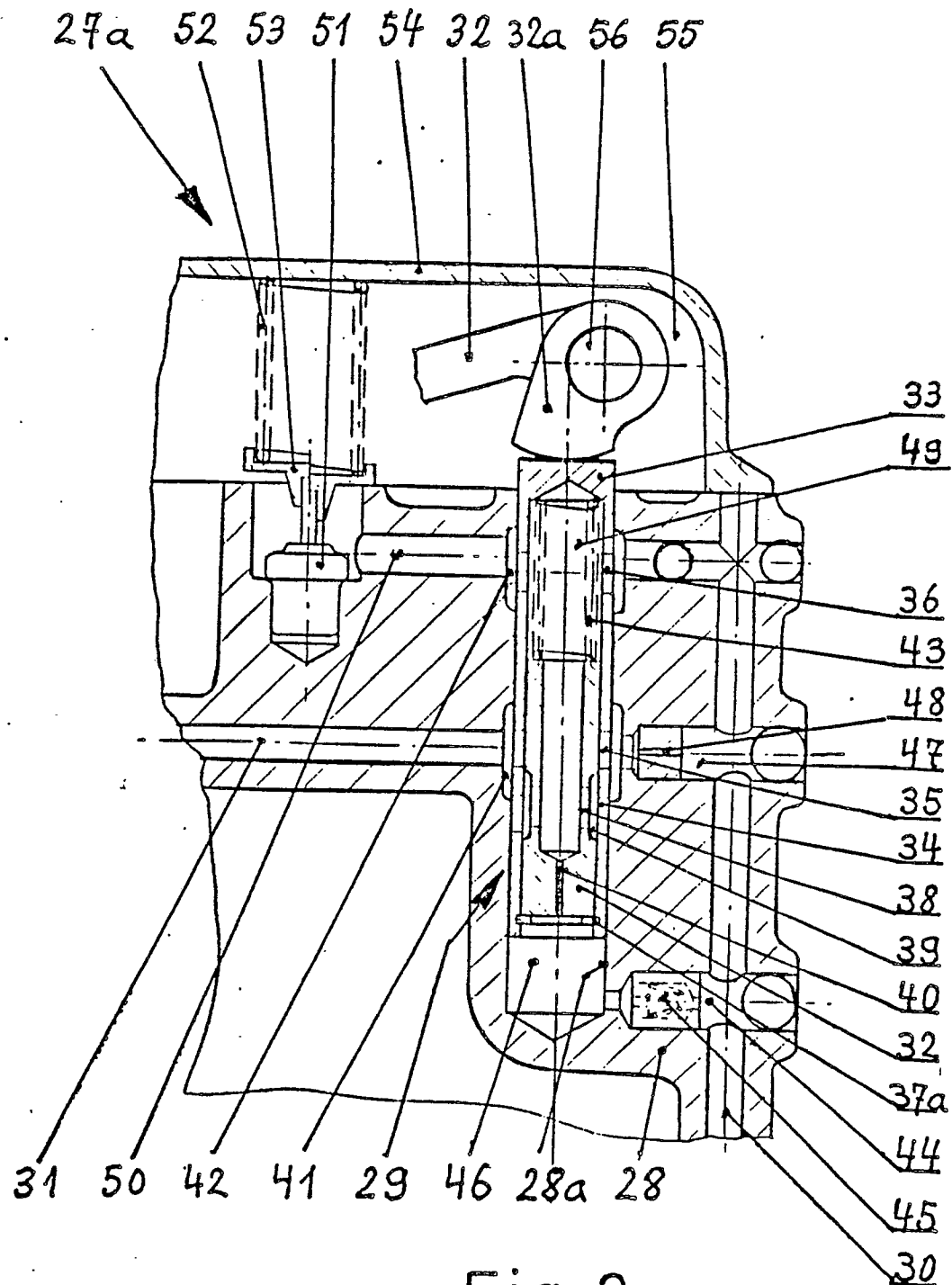


Fig. 2

KHD AG D87/093

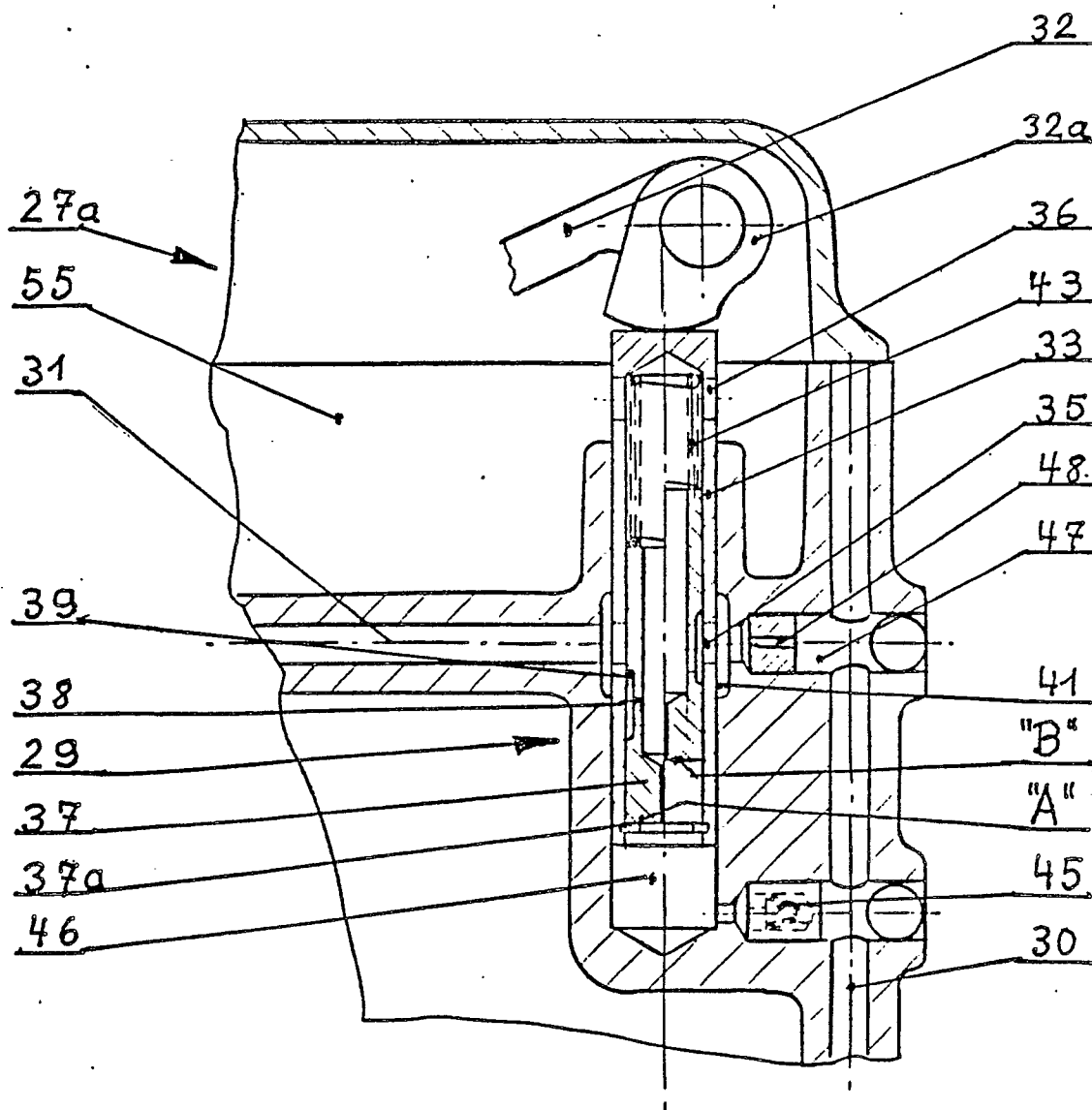


Fig. 3

15.12.93

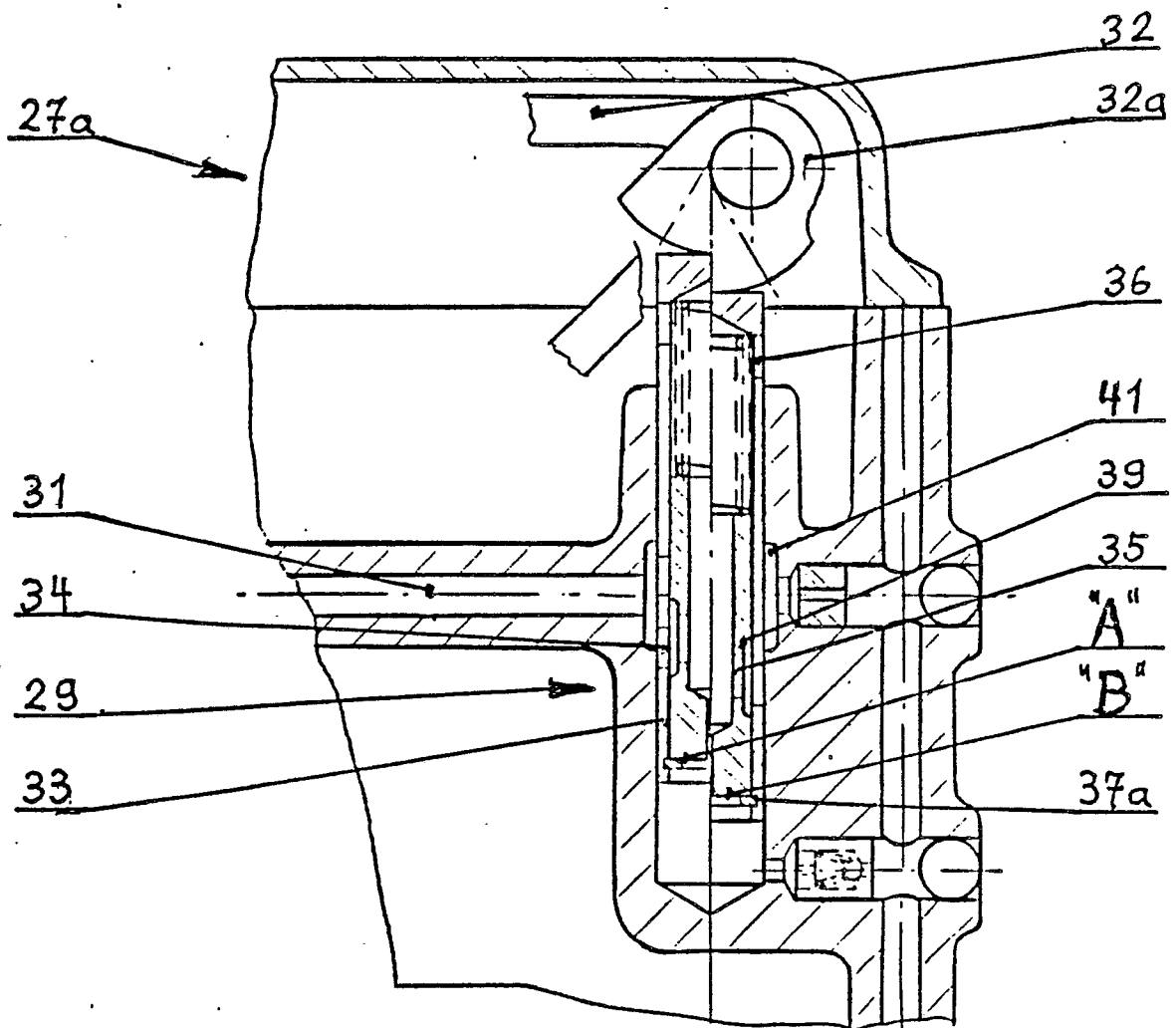


Fig. 4