

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
15.03.89

⑤① Int. Cl.⁴ : **F 04 C 15/04**

②① Anmeldenummer : **85903278.1**

②② Anmeldetag : **06.07.85**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/EP 85/00332

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO/8600671 (30.01.86 Gazette 86/03)

⑤④ **REGELEINRICHTUNG FÜR EINE VERDRÄNGERPUMPE, INSBESONDERE FLÜGELZELLENPUMPE.**

③⑩ Priorität : **12.07.84 PCT/EP84/00214**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
13.05.87 Patentblatt 87/20

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenter-
teilung : **15.03.89 Patentblatt 89/11**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE--A-- 3 211 948

⑦③ Patentinhaber : **ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHA-
FEN AKTIENGESELLSCHAFT**
Löwentaler Strasse 100 Postfach 2520
D-7990 Friedrichshafen 1 (DE)

⑦② Erfinder : **SEIDL, Günther**
Rechbergstrasse 4
D-7072 Heubach (DE)

⑦④ Vertreter : **Raue, Reimund**
Zahnradfabrik Friedrichshafen AG Löwentaler
Strasse 100 Postfach 2520
D-7990 Friedrichshafen 1 (DE)

EP 0 221 062 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Regeleinrichtung nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher beschriebenen Art.

Insbesondere Flügelzellenpumpen werden sehr häufig zur Druckölversorgung von Hilfskraftlenkungen verwendet. Zur Regelung des Förderstromes für die Hilfskraftlenkung ist es bekannt den Druckkanal im Bereich der Entnahmestelle zu verengen. Durch diese Maßnahme tritt eine höhere Strömungsgeschwindigkeit und damit auch eine Verringerung des statischen Druckes auf der hinteren Seite des Stromregelkolbens auf. Auf diese Weise wird der Differenzdruck zwischen den beiden Kolbenflächen größer und der Stromregelkolben erfährt eine drehzahlabhängige Öffnungstendenz, womit in entsprechendem Umfang die Einlaßöffnung in die Förderstromrücklaufleitung freigegeben wird. Auf diese Weise wird in der Pumpe mehr Hydraulikflüssigkeit umgewälzt und der Förderstrom zu dem Verbraucher nimmt ab. Damit wird eine « fallende » Kennlinie der Flügelzellenpumpe erreicht; d. h. der Volumendurchsatz wird ab einem bestimmten Abregelpunkt nicht weiter entsprechend der Leistung der Flügelzellenpumpe erhöht, sondern ggf. sogar reduziert.

Unterschiedliche Kennlinienvarianten sind aus verschiedenen Gründen erwünscht. So ergibt z. B. eine fallende Kennlinie bei einer Hilfskraftlenkung bei hohen Drehzahlen ein besseres Lenkungsverhalten. Außerdem nimmt der Durchlaufdruck in der Lenkanlage bei einer fallenden Förderstromkennlinie bei steigenden Drehzahlen ab. Die Folge ist eine geringere Leistungsaufnahme der Pumpe, was zu Temperaturabsenkungen führt.

Aus Energieeinsparungsgründen und zur Vermeidung von hohen Temperaturen möchte man insbesondere bei hohen Drehzahlen und einem niederen Druck im System, d. h. z. B. bei gerader Autobahnfahrt, nur einen geringen Volumendurchsatz. Andererseits soll bei einer Lenkbewegung, d. h. bei hohem Betriebsdruck, ein hoher Förderstrom zur Verfügung stehen.

Aus der DE-OS 32 11 948 ist deshalb bereits eine Regeleinrichtung für eine Verdrängerpumpe bekannt, bei dem der Steuerschieber als Bügelfeder ausgebildet ist, die auf der Vorderseite des Stromregelkolbens befestigt ist. Während der Verschiebung des Stromregelkolbens deckt das freie Ende der Bügelfeder entsprechend die Drosselbohrung (en) ab. Auf diese Weise wird nach dem Abregelpunkt über den gesamten Drehzahlbereich eine abfallende Förderstromkennlinie erreicht, wobei sich ein vorgewählter Kennlinienverlauf entsprechend den Auslegungen einstellen läßt.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde im Vergleich zu dieser vorbekannten Lösung bezüglich der Kennlinienverläufe noch mehr Variationsmöglichkeiten zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die

im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Drosselbohrung oder Drosselbohrungen im Zusammenwirken mit der Drosselplatte lassen sich problemlos zahlreiche Kennlinienvarianten einstellen. Hierzu ist es lediglich erforderlich, daß entsprechende Steuerschieber vorgesehen werden. Weiterhin ist von Vorteil, daß diese Ausgestaltung sehr einfach und sicher ist. Da eine Parallelverschiebung der Drosselplatte zu der Verschiebung des Stromregelkolbens stattfindet und keine Bügelfeder notwendig ist, besteht keine Gefahr eines Dauerbruches. Weiterhin läßt sich der Steuerschieber mit der Drosselplatte einfach und preisgünstig herstellen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß Drosselbohrung und Stromregelkolben parallel zueinander liegen und daß die Drosselbohrung in einer Umfangswand der Drosselbohrung angeordnet ist.

Auf diese Weise wird eine raumsparende Anordnung erreicht. Der Steuerschieber muß nicht mehr fest an der Stirnseite befestigt sein, sondern kann z. B. in einer Querbohrung in dem Stromregelkolben angeordnet sein. Dies bedeutet, es ist keine starre Befestigung am Kolben notwendig und der Steuerschieber kann leicht montiert bzw. demontiert werden. Auf diese Weise sind Änderungen der Kennlinie problemlos auch nachträglich noch möglich bzw. läßt sich die Regeleinrichtung in Serie herstellen und anschließend durch einen entsprechenden Steuerschieber den jeweiligen Anforderungen anpassen.

In einfacher Weise kann die Drosselbohrung wenigstens im Bereich der Drosselbohrung eine Zylinderform aufweisen. In diesem Falle wird man in vorteilhafter Weise die Drosselplatte wenigstens annähernd als Segment einer Hohlzylinderform ausbilden, deren Innendurchmesser wenigstens annähernd dem Außendurchmesser der Drosselbohrung angepaßt ist.

Auf diese Weise ist neben einer einfachen Herstellung auch eine gute und vor allen Dingen exakte Drosselung möglich.

Damit die Drosselplatte des Steuerschiebers an der Drosselbohrung stets spielfrei anliegt und weiterhin auch das Abstandsmaß zwischen der Drosselbohrung und dem Stromregelkolben mit großen Toleranzen ausgelegt werden kann, kann die Drosselplatte durch eine Feder an die Umfangswand der Drosselbohrung angeedrückt werden. Hierzu kann sie in einer als Sackbohrung ausgebildeten Querbohrung hinter einem Stift des Steuerschiebers liegen oder sie ist zwischen der Unterseite der Drosselplatte und der Umfangswand des Stromregelkolbens eingespannt.

Weiterhin dient diese Feder zur Montageerleichterung. Hierzu kann auch die Drosselbohrung am vorderen, dem Druckraum zugewandten Ende einen Bund aufweisen. Dieser Bund dient zur Montageerleichterung und sichert gleichzeitig

auch, daß die Drosselplatte an der Drosseleinrichtung gehalten wird. Auf diese Weise werden weitere Sicherungsmaßnahmen überflüssig.

Wenn die Drosselbohrung in Umfangsrichtung versetzt zu der Drosselplatte liegt, lassen sich noch weitere Kennliniencharakteristiken einstellen. Auf diese Weise kann z. B. eine Seitenkante der Drosselbohrung zu einer Steuerkante werden.

Ebenso können der Drosselbohrung oder den Drosselbohrungen beliebige Formen gegeben werden. In gleicher Weise kann die Drosselplatte in Abstimmung mit der Drosselbohrung in der Draufsicht beliebige Formen besitzen, wodurch entsprechende Variationsmöglichkeiten gegeben sind.

Eine sehr vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung wird erreicht, wenn die Drosseleinrichtung zusätzlich zu der Drosselbohrung eine Bohrung mit unveränderlichem Querschnitt zum Durchtritt des Druckmittels aufweist.

Durch eine derartige Bohrung kann z. B. das Kaltstartverhalten bei einer Fahrzeuglenkung verbessert werden.

Zur leichteren Montage kann der Steuerschieber im Bereich seines Steges zwischen der Drosselplatte und dem Stromregelkolben mit einer Kerbe, einem Nocken o. dgl. versehen sein. Auf diese Weise ist ein Angriffspunkt für den Ein- bzw. Ausbau gegeben.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich auch aus den übrigen Unteransprüchen und aus dem nachfolgend anhand der Zeichnung beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Es zeigen :

Fig. 1 Ausschnittsweise einen Längsschnitt durch eine Flügelzellenpumpe mit der erfindungsgemäßen Regeleinrichtung, wobei dessen Stromregelkolben in geschlossenem Zustand ist ;

Fig. 2 Einen Längsschnitt, entsprechend dem nach der Fig. 1 mit dem Stromregelkolben in Offenstellung ;

Fig. 3 Einen Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 2 ;

Fig. 4 Prinzipdarstellungen von verschiedenen Drosselplatten bis 8 in der Draufsicht ;

Fig. 9 Den vorderen Teil des Stromregelkolbens in verkleinertem Maßstab (entsprechend der Darstellung nach Fig. 2) mit einem Steuerschieber, der über ein Gewinde mit dem Stromregelkolben verbunden ist.

Die Flügelzellenpumpe ist im wesentlichen von bekanntem Aufbau, weshalb hier nur die für die Erfindung wesentlichen Teile dargestellt und beschrieben sind.

Die Pumpe weist in üblicher Weise einen Läufer mit Flügeln auf, wobei der Läufer zwischen einer vorderen Stirnplatte (nicht dargestellt) und einer hinteren Druckplatte 1 angeordnet ist. Hinter der Druckplatte 1 befindet sich ein Druckraum 24, der über Druckbohrungen mit nicht dargestellten Drucknieren in Verbindung steht.

Das unter Druck gesetzte Druckmittel gelangt nach Durchgang durch eine Drosseleinrichtung 2 zu einer Austrittsöffnung 3, von der aus eine

Leitung zu einem Verbraucher, z. B. zu einer Hilfskraftlenkung, abgeht.

Die Drosseleinrichtung 2 weist einen Drosseleinsatz in Form eines Zylinders auf. In der Umfangswand ist eine Drosselbohrung 4 und eine feste Bohrung 5 angeordnet. Über die Bohrungen 4 und 5 erfolgt die Verbindung von dem Druckraum 2 aus zu der Auslaßöffnung 3, wobei hierzu der Drosseleinsatz 2 mit einer Längsbohrung 6 versehen ist.

In den Druckraum 24 ragt ein Stromregelkolben 7 mit seiner vorderen Stirnseite, wobei die Rückseite der Druckplatte 1 dabei gleichzeitig auch einen Endanschlag bildet. Der Stromregelkolben 7 ist in einer Bohrung in dem Gehäuse oder dem Deckel der Flügelzellenpumpe verschieblich angeordnet. Die hintere Kolbenfläche des Stromregelkolbens 7 liegt in einem Federraum 8 der Bohrung, in welcher eine Feder 9 angeordnet ist, die auf den Stromregelkolben 7 eine Schließkraft in Richtung auf die Druckplatte 1 hin ausübt. Der Federraum 8 ist über eine Querboreung 10 mit einer Druckkammer 11 in Verbindung, die sich hinter der Drosseleinrichtung 2 befindet.

Der Stromregelkolben 7 ist mit einer Steuerkante 12 versehen, hinter der sich eine Einlaßöffnung 13 mit einer sich daran anschließenden Förderstromrücklaufleitung 14 befindet.

Die Drosseleinrichtung 2 und der Stromregelkolben 7 liegen parallel zueinander. Die Mittellinie der Drosselbohrung 4 liegt senkrecht zur Längsachse des Stromregelkolbens 7. Ein Steuerschieber 15 besteht aus einer Drosselplatte 16 und einem Steg 17. Der Steg 17 ist in einer Querboreung 18 des Stromregelkolbens 7 gelagert. Die Querboreung 18 ist als Sackbohrung ausgebildet und eine Feder 19 ist zwischen dem Boden der Sackbohrung 18 und dem hinteren Ende des Steges 17 gespannt. Auf diese Weise wird die Drosselplatte stets an die Umfangswand der Drosseleinrichtung 2 angedrückt.

Wie aus der Fig. 3 ersichtlich ist, bildet die Drosselplatte 16 ein Segment einer Hohlzylinderform, deren Innendurchmesser wenigstens annähernd dem Außendurchmesser der Drosseleinrichtung angepasst ist. Auf diese Weise ist eine gute Abdichtung bzw. Drosselung gegeben. Weiterhin bildet der Steuerschieber 15 gleichzeitig auch eine Verdrehsicherung für den Stromregelkolben 7. Der Steuerschieber kann einfach und preisgünstig z. B. aus Druckoder Spritzguß hergestellt werden. Ebenso sind verschiedene Werkstoffe, wie z. B. Kunststoff, möglich.

Statt der dargestellten einen Drosselbohrung 4 können ggf. auch mehrere Drosselbohrungen in Längsrichtung hintereinander oder in Umfangsrichtung in der Drosseleinrichtung 2 angeordnet sein. Mehrere hinter- oder nebeneinander angeordnete Drosselbohrungen können auch zu einem Langloch zusammengefaßt sein. Dabei können auch Drosselbohrungen am Umfang versetzt zu der Drosselplatte 16 angeordnet sein. Auf diese Weise wird ggf. eine Teilabdeckung möglich und damit auch eine gewisse Unabhängigkeit vom Kolbenweg.

In der Fig. 3 ist eine Druckniere 20, über die der Druckraum 24 mit Drucköl versorgt wird, gestrichelt angedeutet.

Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, weist die zylinderförmige Drosseleinrichtung 2 am vorderen, in den Druckraum 24 ragenden Ende einen Bund 21 auf, der einen Anschlag für die Druckplatte 16 bildet. Weiterhin kann der Steg 17 des Steuerschiebers 15 in seinem freien Bereich mit einer Einkerbung 22 (in der Fig. 1 gestrichelt dargestellt) versehen sein. Auf diese Weise wird ein Angriffspunkt für eine leichtere Montage bzw. Demontage gebildet.

In den Fig. 4-8 sind verschiedene Ausgestaltungen der Drosselplatte 16 in der Draufsicht dargestellt. Neben einer einfachen Rechteckform, wie in den Fig. 1-3 beschrieben, können Formgebungen gewählt werden, wobei insbesondere die Vorderkante 23 von einer geraden Linie abweicht. Auf diese Weise werden die Variationsmöglichkeiten bezüglich der Kennlinienverläufe noch variabler. Außerdem sind nachträgliche Änderungen im Betrieb durch einen entsprechenden Austausch des Steuerschiebers mit einer abgeänderten Drosselplatte 16 problemlos möglich.

Mit den Ausgestaltungen nach den Fig. 4-6 werden bei Beginn des Überdeckungsbereiches geringer fallende Kennlinien erreicht. Insbesondere mit einer Ausgestaltung nach der Fig. 6, bei der an der Vorderkante 23 ein halbkreisförmiger Ausschnitt vorliegt, wird eine teilweise Linearisierung der Kennlinie erreicht, denn beim Überfahren der Drosselbohrung 4 wird diese am Anfang stärker geschlossen.

Mit einer Ausgestaltung nach der Fig. 7 wird ein gegenteiliger Effekt erreicht. In diesem Falle kann der Kennlinienverlauf nach dem Abregelpunkt sogar geringfügig ansteigen.

Die Fig. 8 zeigt eine Vorderkante 23 mit einer schrägen Kante.

Die in den Fig. 4-8 dargestellten Beispiele sind nur als ein Teil aus einer Fülle von Möglichkeiten anzusehen. Je nach Anwendungsfall und gewünschtem Kurvenverlauf sind hier zahlreiche Variationsmöglichkeiten gegeben.

Die erfindungsgemäße Regeleinrichtung funktioniert nun auf folgende Weise :

Beim Anlaufen der Flügelzellenpumpe und bis zu einem Abregelpunkt befindet sich der Stromregelkolben 7 in der in der Fig. 1 dargestellten geschlossenen Position, d. h. der Druckraum 24 ist aufgrund der Lage der Steuerkante 12 des Stromregelkolbens 7 nicht mit der Einlaßöffnung 13 zur Förderstromrücklaufleitung 14 verbunden. Das aus den Drucknieren kommende Druckmittel, im allgemeinen Öl, fließt über die feste Bohrung 5 und die Drosselbohrung 4 in die Drosseleinrichtung 2 und von da aus über die zentrale Längsbohrung 6 zu der Auslaßöffnung 3. Gegenüber dem Druckraum 24 liegt zu dem Federraum 8 eine entsprechende Druckdifferenz vor. Bis zu dem Abregelpunkt steigt der Volumendurchsatz mit steigender Drehzahl entsprechend an. Nach Überschreiten des Abregelpunktes, was z. B. durch die Bohrungen 4 und 5 beeinflusst wird, erfährt der

Kolben 7 eine Öffnungsbewegung. Damit wird eine Verbindung zwischen dem Druckraum 2 und der Rücklaufleitung 14 geschaffen und das überschüssige Druckmittel kann aus den beiden Drucknieren in entsprechendem Maße abfließen und wieder zur Saugseite der Pumpe zurückgeführt werden.

Durch die Öffnungsbewegung des Stromregelkolbens 7 nähert sich jedoch der Steuerschieber 15 mit der Drosselplatte 16 der Drosselbohrung 4. Wird nun der Stromregelkolben 7 weiter geöffnet, so schiebt sich die Drosselplatte 16 zunehmend seitlich über die Drosselbohrung 4. Auf diese Weise wird eine allmähliche Drosselung erreicht.

Sobald nun die hydraulische Lenkung betätigt wird, erfährt der Stromregelkolben 7 aufgrund des dadurch verursachten Rückdruckes aus der Leitung eine relative Schließbewegung und zwar aufgrund des höheren Druckes in dem Federraum 8. Dies führt wiederum zu einem ganzen oder teilweisen Öffnen der Drosselbohrung 4. Auf diese Weise steht insbesondere beim Lenken im oberen Drehzahlbereich eine größere Ölmenge zur Verfügung, die eine ausreichende Lenkgeschwindigkeit gewährleistet. Bei hohen Drehzahlen, z. B. bei Autobahnfahrt, findet nur ein geringer Volumendurchsatz statt. Soll nun bei dieser hohen Drehzahl gelenkt werden, wozu der Betriebsdruck entsprechend ansteigt, so steigt gleichzeitig auch mit steigendem Druck der Volumendurchsatz entsprechend an. Damit steht stets ein ausreichender Volumendurchsatz zum Lenken zur Verfügung.

Die Bohrung 5 dient zur Verbesserung des Kaltstartverhaltens. In diesem Falle wirkt sie nämlich alleine in Offenstellung und aufgrund der geringen Durchflußmenge wird die Gefahr von Kavitationen reduziert.

Statt einer Sackbohrung 18 kann ggf. auch eine durchgehende Querbohrung verwendet werden. Auf diese Weise ist eine Symmetrie gegeben und es können keine Montagefehler auftreten. Bei dieser Ausgestaltung ist die Feder 19 dann zwischen der Unterseite der Drosselplatte 16 und der Umfangswand des Stromregelkolbens 7 über dem Steg 17 angeordnet.

Die Längsbohrung 6 in der Drosseleinrichtung kann so dimensioniert sein, daß sie den Abregelpunkt bestimmt. Hierzu ist es lediglich erforderlich, daß die Durchflußquerschnitte der Drosselbohrung 4 und der Bohrung 5 zusammen größer sind als der Durchflußquerschnitt der Längsbohrung 6.

Neben einer Verbesserung des Kaltstartverhaltens durch die Bohrung 5 kann diese Bohrung auch zur Beeinflussung der Kennliniencharakteristik selbst dienen. Je nach ihrer Größe läßt sich durch sie die « fallende » Tendenz der Kennlinien beeinflussen.

In Fig. 9 ist in verkleinertem Maßstab der vordere Bereich eines Stromregelkolbens 7 dargestellt, wobei der Steg 17 des Steuerschiebers 15 nicht direkt in eine Querbohrung 18 des Stromregelkolbens 7 eingesetzt ist.

Statt dessen besitzt der Steuerschieber 15 im unteren Bereich ein Basisteil 25 mit einem Gewin-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

debolzen 26. Der Steg 17 ist dabei ebenfalls in eine Querbohrung des Basisteiles 25 eingefügt, oder er ist einstückig mit diesem ausgebildet. Die vordere Stirnseite des Stromregelkolbens 7 besitzt in diesem Falle eine Gewindebohrung, in die der Gewindebolzen 26 des Steuerschiebers 15 eingeschraubt werden kann. Der Vorteil dieser Ausgestaltung gegenüber den bisher besprochenen Ausführungsbeispielen liegt darin, daß der Abstand x einstellbar ist bzw. bei Bedarf auch nachträglich geändert werden kann. Dies bedeutet, daß auf diese Weise Änderungen der Kennlinien möglich sind, wodurch die erfindungsgemäße Einrichtung optimal auf die vorhandenen Verhältnisse eingestellt werden kann. Es ist lediglich erforderlich, daß nach einer endgültigen Einstellung eine Sicherung bzw. Arretierung des Gewindebolzens 26 in seiner Lage vorgenommen wird.

Patentsprüche

1. Regeleinrichtung für eine Verdrängerpumpe, insbesondere Flügelzellenpumpe, mit einem Stromregelkolben (7), dessen vordere Kolbenfläche mit einem Druckraum (24) vor einer Drossel-einrichtung (2), die wenigstens eine durch einen an dem Stromregelkolben (7) befestigten Steuerschieber (15) im Öffnungsquerschnitt veränderbare Drosselbohrung (4) aufweist, und dessen hintere Kolbenfläche mit einer Druckkammer (11) hinter der Drossel-einrichtung (2) in Verbindung steht, und mit einer Förderstromrücklaufleitung (14), deren Einlaßöffnung (13) in Abhängigkeit von der Stellung des Stromregelkolbens freigegeben wird, wobei der Stromregelkolben (7) in einer Bohrung neben der Drossel-einrichtung (2) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittellinie der Drosselbohrung (4) wenigstens annähernd senkrecht zur Längsachse des Stromregelkolbens (7) liegt und daß der Steuerschieber (15) eine Drosselplatte (16) besitzt, die parallel zur Längsachse des Stromregelkolbens (7) über die Eintrittsöffnung der Drosselbohrung (4) schiebbar ist.

2. Regeleinrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß Drossel-einrichtung (2) und Stromregelkolben (7) parallel zueinander liegen und daß die Drosselbohrung (4) in einer Umfangswand der Drossel-einrichtung (2) angeordnet ist.

3. Regeleinrichtung nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel-einrichtung (2) wenigstens im Bereich der Drosselbohrung eine Zylinderform aufweist.

4. Regeleinrichtung nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselplatte (16) wenigstens annähernd ein Segment einer Hohlzylinderform besitzt, deren Innendurchmesser wenigstens annähernd den Außendurchmesser der Drossel-einrichtung (2) angepasst ist.

5. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1-4 dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselplatte (16) mit einem Steg (17) versehen ist, der in einer Querbohrung (18) des Stromregelkolbens (7) gelagert ist.

6. Regeleinrichtung nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, daß sich an dem Stromregelkolben (7) eine Feder (19) abstützt, die die Drosselplatte (16) an die Umfangswand der Drossel-einrichtung (2) drückt.

7. Regeleinrichtung nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (19) in der als Sackbohrung (18) ausgebildeten Querbohrung hinter dem Steg (17) liegt.

8. Regeleinrichtung nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (19) zwischen der Unterseite der Drosselplatte (16) und der Umfangswand des Stromregelkolbens (7) eingespannt ist.

9. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1-8 dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel-einrichtung (2) am vorderen, den Druckraum (24) zugewandten Ende einen Bund (21) aufweist.

10. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1-9 dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselbohrung (4) in Umfangsrichtung versetzt zu der Drosselplatte (16) liegt.

11. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1-10 dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselbohrung (4) als Langloch ausgebildet ist.

12. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1-11 dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselplatte (16) in der Draufsicht eine Rechteckform aufweist.

13. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1-12 dadurch gekennzeichnet, daß die Vorderkante (23) der Drosselplatte (16) - bezogen auf die Schließrichtung — von der Geraden in Form von Aussparungen, Einschnitten, Ausnehmungen, Abrundungen u. dgl. abweicht.

14. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1-13 dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel-einrichtung (2) zusätzlich zu der Drosselbohrung (4) eine Bohrung (5) mit unveränderlichem Querschnitt zum Durchtritt des Druckmittels aufweist.

15. Regeleinrichtung nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (17) in dem freien Bereich zwischen Drosselplatte (16) und Stromregelkolben (7) eine Kerbe, einen Nocken oder dgl. (22) aufweist.

16. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1-15 dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel-einrichtung (2) mit einer Längsbohrung (6) versehen ist, in die die Drosselbohrung (4) und ggf. die Bohrung (5) münden und daß die Längsbohrung (6) so dimensioniert ist, daß sie den Abregelpunkt bestimmt.

17. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1-16, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerschieber (15) im unteren Bereich ein Basisteil (25) mit einem Gewindebolzen (26) aufweist, durch das er als separate Einheit ein- und nachstellbar mit dem Stromregelkolben (7) verbunden ist.

Claims

1. Regulation device for a positive displace-

ment pump, particularly a vane-type pump, with a flow regulating piston (7) the front face of which is connected to a pressure chamber (24) in front of a throttle device (2) that has at least one throttle bore (4) the cross-sectional area of which is variable by means of a control slide (15) attached to the flow regulating piston (7), and the rear face of which is connected to a pressure chamber (11) behind the throttle device (2), and having a displacement flow return line (14), the inlet port (13) of which is released in relation to the position of the flow regulating piston, whereby the flow regulating piston (7) is arranged in a bore adjacent to the throttle device (2), characterized in that the central line of the throttle bore (4) is at least approximately at a right angle to the longitudinal axis of flow regulating piston (7) and that control slide (15) has a throttle plate (16) which is free to slide over the inlet aperture of throttle bore (4) parallel to the longitudinal axis of the flow regulating piston (7).

2. Regulation device according to Claim 1, characterized in that the throttle device (2) and flow regulating piston (7) lie parallel to each other and that the throttle bore (4) is arranged in a circumferential wall of the throttle device (2).

3. Regulation device according to Claim 2, characterized in that the throttle device (2) has a cylindrical shape, at least in the vicinity of the throttle bore.

4. Regulation device according to Claim 3, characterized in that the throttle plate (16) is shaped at least approximately like the segment of a hollow cylinder, the inner diameter of which is at least approximately adapted to the outer diameter of the throttle device (2).

5. Regulation device according to any one of Claims 1-4 characterized in that the throttle plate (16) is fitted with a web (17) supported in a transverse bore (18) in the flow regulating piston (7).

6. Regulation device according to Claim 5, characterized in that a spring (19), which presses the throttle plate (16) to the circumferential wall of the throttle device (2), is supported against the flow regulating piston (7).

7. Regulation device according to Claim 6, characterized in that the spring (19) is located behind the web (17) in the transverse bore shaped as a blind hole (18).

8. Regulation device according to Claim 6, characterized in that the spring (19) exerts force between the underside of the throttle plate (16) and the circumferential wall of the flow regulating piston (7).

9. Regulation device according to any one of Claims 1-8, characterized in that the throttle device (2) has a collar (21) on the front facing the pressure chamber (24).

10. Regulation device according to any one of Claims 1-9, characterized in that the throttle bore (4) is offset in a circumferential direction with respect to throttle plate (16).

11. Regulation device according to any one of Claims 1-10, characterized in that the throttle

bore (4) is formed as a slot.

12. Regulation device according to any one of Claims 1-11, characterized in that the throttle plate (16) has a rectangular shape when viewed from above.

13. Regulation device according to any one of Claims 1-12, characterized in that the front edge (23) of the throttle plate (16), as seen in the closing direction, deviates from the straight shape in that it has recesses, cut-outs, hollows, curves or similar.

14. Regulation device according to any one of Claims 1-13, characterized in that the throttle device (2) not only has the throttle bore (4), but also a bore (5) with an invariable cross-section which allows the passage of the pressure medium.

15. Regulation device according to Claim 5, characterized in that the free section of the web (17) between the throttle plate (16) and the flow regulating piston (7) has a notch, cam or similar (22).

16. Regulation device according to any one of Claims 1-15, characterized in that the throttle device (2) is fitted with a longitudinal bore (6) into which the throttle bore (4) and any additional bore (5) emerge, and that the longitudinal bore (6) is of such a size that it determines the regulating point.

17. Regulation device according to any one of Claims 1-16, characterized in that the lower part of the control slide (15) has a base section (25) with a threaded pin (26) by means of which it can be adjusted and re-adjusted as a separate unit with respect to the flow regulating piston (7).

Revendications

1. Dispositif de régulation pour une pompe volumétrique, en particulier une pompe à palettes, avec un piston de régulation de débit (7) dont la surface frontale de piston est reliée à une chambre de pression (24), avant un dispositif d'étranglement (2) qui présente au moins un orifice d'étranglement (4) variable dans la section transversale de l'ouverture, au moyen d'une coulisse de commande (15) fixé sur le piston de régulation de débit (7), et dont la surface arrière du piston est reliée à une chambre de pression (11) derrière le dispositif d'étranglement (2), et avec une conduite de refoulement du débit (14) dont l'orifice d'alimentation (13) est libéré en fonction de la position du piston de régulation de débit, ce même piston étant disposé dans un alésage à côté du dispositif d'étranglement (2), caractérisé en ce que l'axe de l'orifice d'étranglement (4) est au moins approximativement perpendiculaire à l'axe longitudinal du piston de régulation de débit (7) et en ce que la coulisse de commande (15) est équipé d'une plaque d'étranglement (16) qui peut coulisser parallèlement à l'axe longitudinal du piston de régulation de débit (7) au niveau de l'entrée de l'orifice d'étranglement (4).

2. Dispositif de régulation selon revendication

1, caractérisé en ce que le dispositif d'étranglement (2) est parallèle au piston de régulation de débit (7) et l'orifice d'étranglement (4) est disposé en direction périphérique du dispositif d'étranglement (2).

3. Dispositif de régulation selon revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif d'étranglement (2) a une forme cylindrique au moins au niveau de l'orifice d'étranglement (4).

4. Dispositif de régulation selon revendication 3, caractérisé en ce que la plaque d'étranglement (16) possède un segment de forme au moins approximativement cylindrique et creuse, dont le diamètre intérieur correspond à peu de chose près au diamètre extérieur du dispositif d'étranglement (2).

5. Dispositif de régulation selon une des revendications 1-4, caractérisé en ce que la plaque d'étranglement (16) est pourvue d'une traverse (17) qui loge dans un perçage transversal (18) du piston de régulation de débit (7).

6. Dispositif de régulation selon revendication 5, caractérisé en ce que un ressort (19) appuie contre le piston de régulation de débit (7), pressant la plaque d'étranglement (16) contre la paroi périphérique du dispositif d'étranglement (2).

7. Dispositif de régulation selon revendication 6, caractérisé en ce que le ressort (19) est placé dans l'alésage transversal finissant en trou borgne (18), derrière la traverse (17).

8. Dispositif de régulation selon revendication 6 caractérisé en ce que le ressort (19) est serré entre la partie inférieure de la plaque d'étranglement (16) et la paroi périphérique du piston de régulation de débit (7).

9. Dispositif de régulation selon une des revendications 1-8, caractérisé en ce que le dispositif d'étranglement (2) présente un épaulement (21) à l'extrémité frontale, orientée vers la chambre de pression (24).

10. Dispositif de régulation selon une des revendications 1-9, caractérisé en ce que l'orifice

d'étranglement (4) est, en direction périphérique, décalé par rapport à la plaque d'étranglement (16).

11. Dispositif de régulation selon une des revendications 1-10, caractérisé en ce que l'orifice d'étranglement (4) a la forme d'un alésage oblong.

12. Dispositif de régulation selon une des revendications 1-11, caractérisé en ce que la plaque d'étranglement (16), vue de dessus, forme un rectangle.

13. Dispositif de régulation selon une des revendications 1-12, caractérisé en ce que l'arête frontale (23) de la plaque d'étranglement (16) s'écarte de la droite, par rapport au sens de fermeture, sous la forme d'évidements, d'entailles, de creux, d'arrondis, etc...

14. Dispositif de régulation selon une des revendications 1-13, caractérisé en ce que le dispositif d'étranglement (2) est pourvu d'un alésage (5), en plus de l'orifice d'étranglement (4), dont la section transversale est constante, permettant le passage du fluide de pression.

15. Dispositif de régulation selon revendication 5, caractérisé en ce que la traverse (17) présente une encoche, un ergot ou un équivalent dans la zone libre entre la plaque d'étranglement (16) et le piston de régulation de débit (7).

16. Dispositif de régulation selon une des revendications 1-15, caractérisé en ce que le dispositif d'étranglement (2) est pourvu d'un alésage longitudinal (6) dans lequel l'orifice d'étranglement (4) et éventuellement l'autre alésage (5) débouchent, et en ce que l'alésage longitudinal (6) est dimensionné de façon à définir le point de coupure.

17. Dispositif de régulation selon une des revendications 1-16, caractérisé en ce que la coulisse de commande (15) présente dans la partie inférieure une pièce de base (25) avec un goujon fileté (26), au moyen de laquelle il est relié, en tant qu'unité séparée réglable et réajustable au piston de régulation de débit (7).

45

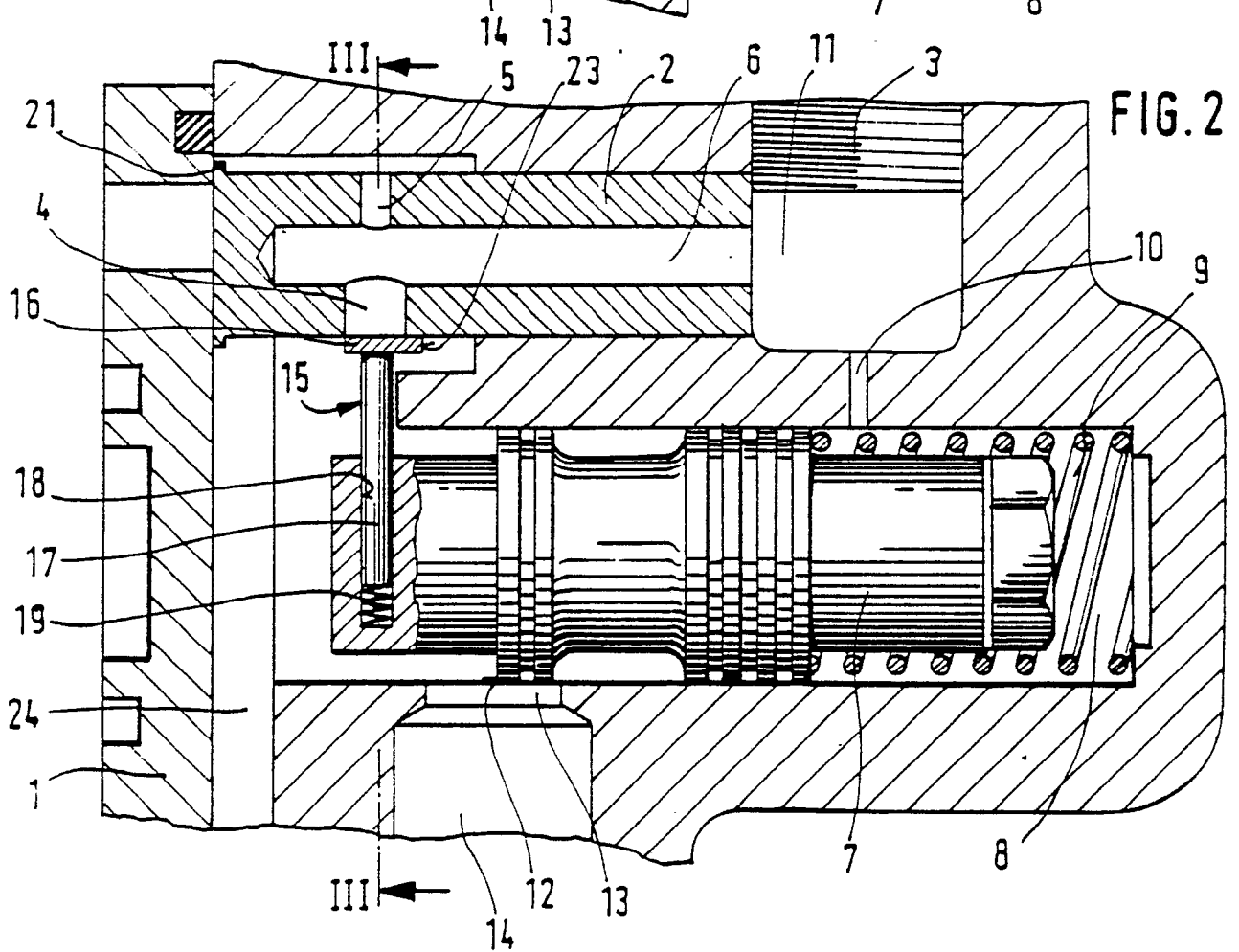
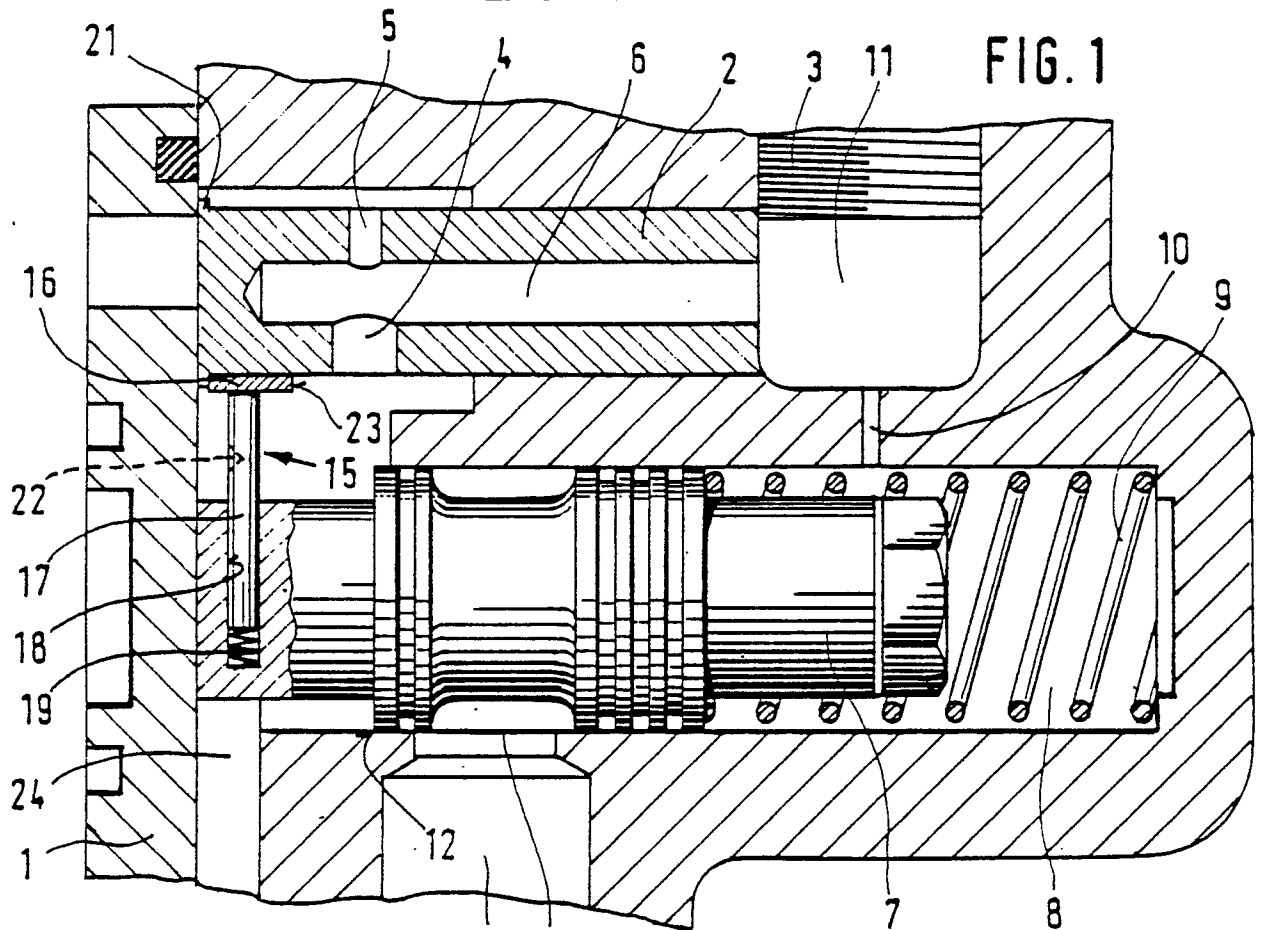
50

55

60

65

7



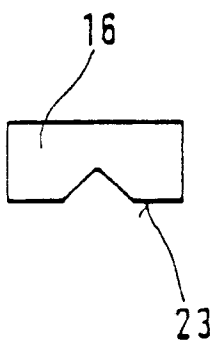
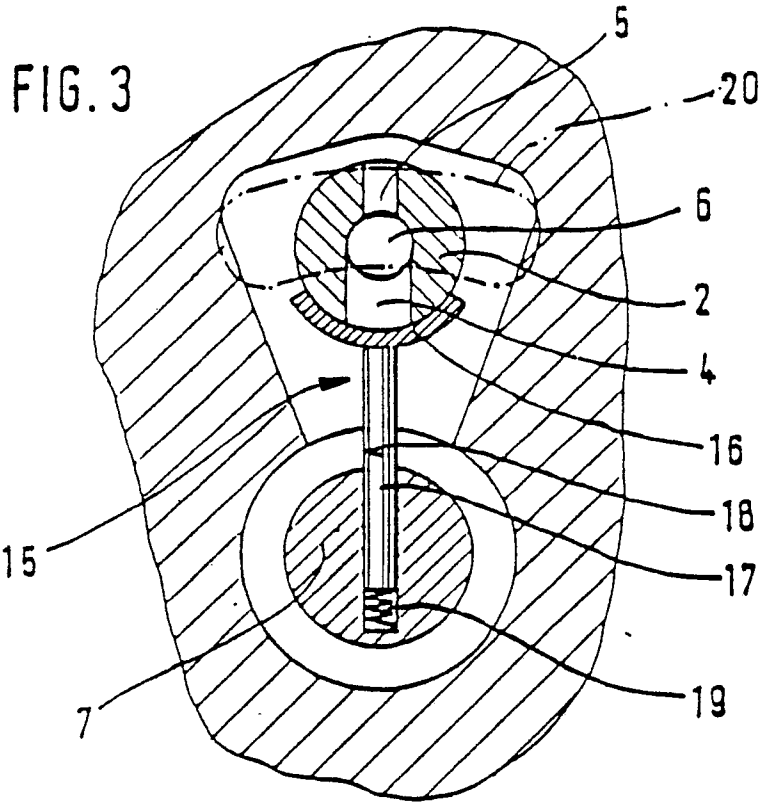


FIG. 4

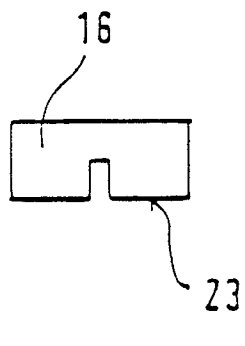


FIG. 5

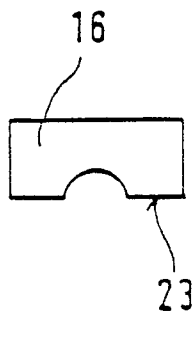


FIG. 6

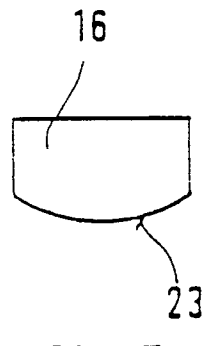


FIG. 7

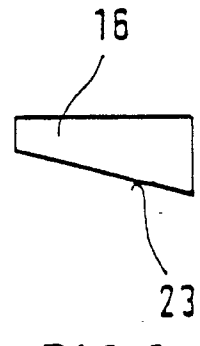


FIG. 8

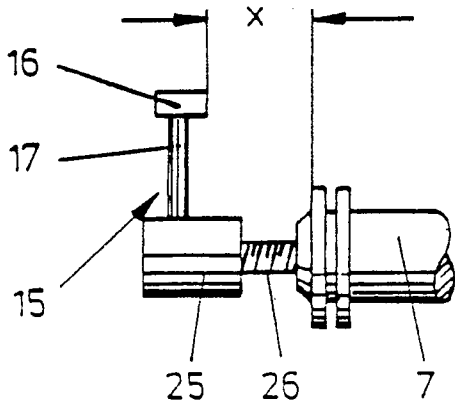


FIG. 9