



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 405 113 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90109175.1

51 Int. Cl.⁵: F15B 11/05

22 Anmeldetag: 16.05.90

30 Priorität: 30.06.89 DE 3921445

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 10 60 50
D-7000 Stuttgart 10(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.91 Patentblatt 91/01

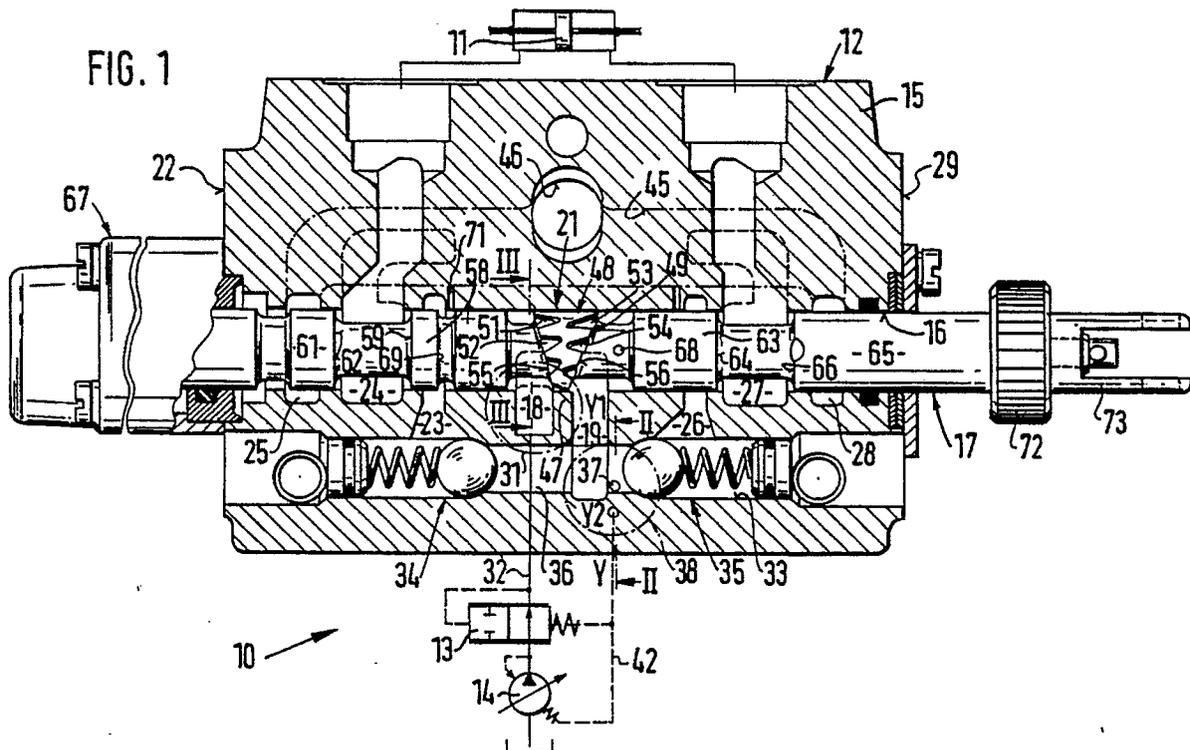
72 Erfinder: **Koetter, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Hohe Anwande 26
D-7145 Markgröningen(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

54 **Hydraulische Steuereinrichtung.**

57 Es wird eine hydraulische Steuereinrichtung (10) zur lastdruckkompensierten Steuerung mit einer davon unabhängig verstellbaren Maximalstrombegrenzung vorgeschlagen, bei der zwei der drei erforderlichen Drosselfunktionen am Steuerschieber (17) des Wegeventils (12) zusammengefaßt sind. Das Wegeventil (12) weist dazu einen Steuerbund (48) auf, an dem wenigstens eine die Meßdrosselfunktion über-

nehmende erste Steuerkante (51) und zusätzlich eine die Maximalstrombegrenzung übernehmende, schräge, dritte Steuerkante (55) ausgebildet sind. Durch Verdrehen des ansonsten längsbeweglichen Steuerschiebers (17) läßt sich in dessen Endstellung der Volumenstrom einstellen, wobei die Feinsteuereigenschaften über einen großen Hubbereich wirksam sind.



EP 0 405 113 A1

HYDRAULISCHE STEUEREINRICHTUNG

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer hydraulischen Steuereinrichtung für einen Strömungsmittelmotor nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Es ist schon eine solche hydraulische Steuereinrichtung aus der DE-PS 29 30 390 bekannt, die mit einem eine erste Drosseleinrichtung bildenden Richtungssteuerventil arbeitet, dessen Steuerschieber einen zur Auslenkung des Schiebers proportionalen Durchflußquerschnitt aufsteuert und somit als Meßblende arbeitet. Um den mit Hilfe der verstellbaren Meßblende veränderlichen Volumenstrom lastdruckunabhängig zu halten, ist als zweite Drosseleinrichtung eine Druckwaage in Serie zur ersten Drosseleinrichtung geschaltet, die vom Lastdruck beaufschlagt wird und in an sich bekannter Weise den jeweiligen Volumenstrom lastdruckunabhängig hält. Zwischen diesen beiden Drosseleinrichtungen liegt eine von außen unabhängig einstellbare, dritte Drosseleinrichtung, mit der unter Beibehaltung der lastdruckkompensierten Steuerung in Endstellungen des Steuerschiebers der Volumenstrom individuell auf einen maximalen Wert begrenztbar ist, so daß ein einzelnes Ventil auf unterschiedlich große, maximale Volumenströme einstellbar ist. Von Nachteil ist nun, daß solche Steuereinrichtungen mit drei voneinander getrennten, in Serie zueinander liegenden Drosseleinrichtungen relativ aufwendig bauen und damit teuer sind. Dabei erfordert die dritte Drosseleinrichtung mit einer drehbaren, ein Fenster bildenden Schieberhülse verhältnismäßig viel Bauraum und wird kostspielig. Vor allem aber ist ungünstig, daß diese Steuereinrichtung einen verhältnismäßig kleinen Feinststeuerbereich aufweist, da dieser nur über einen Teilhub des Steuerschiebers wirksam wird und sich insbesondere bei kleinen Volumenströmen nachteilig auswirkt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße hydraulische Steuereinrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat dem gegenüber den Vorteil, daß sie lastdruckunabhängige Steuerung mit einer unabhängigen Begrenzung des maximalen Volumenstroms ermöglicht, mit geringerem Aufwand auskommt und dabei kompakter und billiger baut. Fernerhin weist sie bessere Feinststeuerereigenschaften auf, da sich bei ihr der Feinststeuerbereich über einen größeren Teil des Hubes erstreckt.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebene-

nen hydraulischen Steuereinrichtung möglich. Besonders vorteilhaft sind Ausführungen nach den Ansprüchen 2 bis 9, die eine einfache, platzsparende, kostengünstige und vielseitig anwendbare Bauweise der Steuereinrichtung begünstigen.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch die hydraulische Steuereinrichtung, teilweise in vereinfachter Darstellung, die Figuren 2 und 3 jeweils Teilschnitte nach II - II bzw. III - III in Figur 1 und Figur 4 ein Kennlinienfeld, deren einzelne Kennlinien den Verlauf des Ölstromes Q in Abhängigkeit vom Hub S des Steuerschiebers darstellen.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Figur 1 zeigt eine hydraulische Steuereinrichtung 10 zur lastdruckkompensierten Steuerung eines Strömungsmittelmotors 11, wobei die Steuereinrichtung 10 im wesentlichen aus einem im Längsschnitt dargestellten hydraulischen Wegeventil 12 und einer vorgeschalteten Druckwaage 13 besteht, die vereinfacht dargestellt ist. Üblicherweise sind mehrere solche Wegeventile 12 zusammengeflanscht und werden in an sich bekannter, nicht näher gezeichneter Weise zwischen einer Anschlußplatte und einer Endplatte angeordnet, so daß sie einen Steuerblock bilden, der über die Anschlußplatte von einer Druckmittelquelle 14 mit Druckmittel versorgt wird.

Das Wegeventil 12 hat in einem Gehäuse 15 eine Schieberbohrung 16, in der ein längsbeweglicher Steuerschieber 17 dicht und gleitend geführt ist. Die Schieberbohrung 16 durchdringt eine Reihe von Kammern, von denen etwa in der Mitte des Gehäuses 15 eine erste Meßdrosselkammer 18 und eine danebenliegende, zweite Meßdrosselkammer 19 einer ersten Drosseleinrichtung 21 zugeordnet sind, welche als Meßdrossel arbeitet. Von der ersten Meßdrosselkammer 18 aus nach außen zu einer ersten Stirnseite 22 hin gesehen durchdringt die Schieberbohrung 16 nacheinander eine erste Zulaufkammer 23, eine erste Motorkammer 24 sowie eine erste Rücklaufkammer 25. In entgegengesetzter Richtung durchdringt die Schieberbohrung 16 von der zweiten Meßdrosselkammer 19 aus gesehen eine zweite Zulaufkammer 26, eine zweite Motorkammer 27 sowie eine zweite Rücklaufkam-

mer 28, bevor sich die Schieberbohrung 16 zu einer als Bedienseite dienenden zweiten Stirnseite 29 hin öffnet.

Die erste Meßdrosselkammer 18 steht über einen vereinfacht dargestellten Zulaufanschluß 31 und einen Zulaufkanal 32, in den die Druckwaage 13 geschaltet ist, mit dem Ausgang der Druckmittelquelle 14 in Verbindung, die hier als Regelpumpe ausgebildet ist. Die zweite Meßdrosselkammer 19 ist nach unten hin verlängert und wird von einer das Gehäuse 15 durchlaufenden Längsbohrung 33 durchdrungen, die im wesentlichen parallel zur Schieberbohrung 16 verläuft. Diese mehrfach abgesetzte Längsbohrung 33 durchdringt ebenfalls die erste (23) und zweite Zulaufkammer 26 und nimmt ein erstes (34) sowie ein zweites Rückschlagventil 35 auf. Diese Rückschlagventile 34, 35 sichern jeweils ihre zugeordneten Zulaufkammern 23, 26 ab und begrenzen zwischen sich in der Längsbohrung 33 einen Abschnitt 36, in den die zweite Meßdrosselkammer 19 ragt.

Wie aus Figur 1 in Verbindung mit Figur 2, die einen Teilschnitt nach II - II in Figur 1 zeigt, näher hervorgeht, liegt in diesem Abschnitt 36 zusätzlich eine Druckabgriffsstelle 37, die einer im Gehäuse 15 angeordneten Lastdruck-Auswahlvorrichtung 38 zugeordnet ist. Diese an sich bekannte Auswahlvorrichtung 38 weist eine zu einer ersten Flanschfläche 39 hin offene, sacklochartige Ausnehmung 41 auf, in welche die Druckabgriffsstelle 37 zentral mündet und von der dazu radial versetzt ein Steuerdruckkanal 42 zu einer zweiten Flanschfläche 43 im Gehäuse 15 führt. In der sacklochartigen Ausnehmung 41 ist ein Sitzventilkörper 44 angeordnet, der von zwei zugeführten Lastdruck-Signalen Y1 und Y2 den maximalen Lastdruck auswählt und über den Steuerdruckkanal 42 als Signal Y weiterleitet zu einem eventuell benachbarten Blockwegetventil oder der Anschlußplatte und weiter zu einem Regler der Druckmittelquelle 14.

Die beiden außenliegenden Rücklaufkammern 25 und 28 sind über einen Querkanal 45 miteinander und zusätzlich mit einem Rücklaufkanal 46 verbunden.

Wie die Figur 1 in Verbindung mit Figur 3 näher zeigt, werden die Meßdrosselkammern 18, 19 im Gegensatz zu den anderen Arbeitskammern 24, 25 von der Schieberbohrung 16 nicht vollständig durchdrungen, sondern sie schneiden in gleichem Maße die Schieberbohrung 16 an. Dabei sind beide Meßdrosselkammern 18, 19 so ausgebildet, daß sie etwa bis zur Längsachse der Schieberbohrung 16 reichen. Auf diese Weise verbleibt zwischen den Meßdrosselkammern 18, 19 ein gehäusesefester Steg 47, der in einer Ebene senkrecht zur Längsachse der Schieberbohrung 16 verläuft. Zudem erstreckt sich dieser Steg 47 nur über einen Teil des Umfanges der Schieberbohrung 16, insbe-

sondere über dessen halben Umfang. Die Schieberbohrung 16 hat auf diese Weise im Bereich beider Meßdrosselkammern 18, 19 und des Steges 47 eine durchgehende Mantelfläche, die etwa halbkreisförmig verläuft.

Der Steuerschieber 17 weist einen relativ zu den druckmitteldurchströmten Arbeitskammern mittig liegenden Steuerbund 48 auf, der sowohl der ersten Drosseleinrichtung 21 als auch einer dritten Drosseleinrichtung 49 zugeordnet ist. Der Steuerbund 48 weist zu diesem Zweck eine erste Steuerkante 51 auf, die von mehreren gleichmäßig über den Umfang verteilten Feinsteuerausnehmungen 52 gebildet wird, die alle eine an sich gleiche Grundform aufweisen und mit ihren inneren, geschlossenen Enden gemeinsam auf einer Ebene beginnen, die senkrecht zur Längsachse des Steuerschiebers 17 verläuft. Alle diese Feinsteuerausnehmungen 52 sind zur ersten Meßdrosselkammer 18 hin geöffnet und sind einer ersten Bewegungsrichtung zugeordnet, wenn der Steuerschieber 17 - bezogen auf die Figur 1 - nach rechts ausgelenkt wird. Für die andere Bewegungsrichtung des Steuerschiebers 17 sind entsprechend umgekehrt angeordnete, zweite Feinsteuerausnehmungen 53 vorgesehen, die miteinander eine zweite Steuerkante 54 bilden. Auch die zweiten Feinsteuerausnehmungen 53 liegen mit ihren inneren Enden auf einer Ebene, die senkrecht zur Längsachse des Steuerschiebers 17 verläuft und sind in entsprechender Weise zur zweiten Meßdrosselkammer 37 hin geöffnet. Diese beiden Steuerkanten 51 und 54 bilden Teile der ersten Drosseleinrichtung 21 und übernehmen somit die Funktion der Meßblende bei der lastdruckkompensierten Steuerung eines Volumenstromes zum Motor 11 mit Hilfe der Druckwaage 13. Darüber hinaus ist der Steuerbund 48 auch Teil der dritten Drosseleinrichtung 49, die eine unabhängig einstellbare Begrenzung des maximalen Volumenstromes ermöglichen soll. Zu diesem Zweck weist der Steuerbund 48 eine dritte Steuerkante 55 auf, welche von einer Ebene gebildet wird, die schräg zur Längsachse des Steuerschiebers 17 verläuft und dabei die ersten Feinsteuerausnehmungen 52 in unterschiedlichem starkem Maße schneidet. Diese der ersten Meßdrosselkammer 18 zugewandte schräge, dritte Steuerkante 55 ist der einen Bewegungsrichtung des Steuerschiebers 17 zugeordnet, während eine entsprechend angeordnete, vierte, schräge Steuerkante 56 für die andere Bewegungsrichtung des Steuerschiebers 17 vorgesehen ist. Die dritte und vierte Steuerkante 55, 56 bilden somit Teile der dritten Drosseleinrichtung 49 und geben dem Steuerbund 48 in dem Längsschnitt nach Figur 1 ein etwa V-förmiges Aussehen. In der gezeichneten Lage des Steuerschiebers 17 liegt dabei der Steuerbund 48 mit seiner in Längsrichtung gesehenen, schmälsten Stelle in der Mantelfläche im mittleren

Bereich des halbkreisförmig verlaufenden Steges 47 an, während die in Längsrichtung gesehene breite Stelle der Mantelfläche des Steuerbundes 48 an der Innenwand der Schieberbohrung 16 anliegt.

Am Steuerschieber 17 ist zwischen der ersten Meßdrosselkammer 18 und der ersten Motorkammer 24 ein erster Kolbenabschnitt 58 ausgebildet, der mit einer zulaufseitigen Steuerkante 59 die zugeordnete Verbindung zwischen Zulaufkammer 23 und Motorkammer 24 überwacht. Ein außenliegender, zweiter Kolbenabschnitt 61 weist eine zweite, ablaufseitige Steuerkante 62 auf, welche die Verbindung von der ersten Motorkammer 24 zur ersten Rücklaufkammer 25 überwacht. Entsprechend zum ersten Kolbenabschnitt 58 liegt auf der anderen Seite des Steuerbundes 48 ein dritter Kolbenabschnitt 63 mit einer zulaufseitigen Steuerkante 64. Ferner weist ein äußerer, vierter Kolbenabschnitt 65 in entsprechender Weise eine ablaufseitige Steuerkante 66 auf.

An der ersten Stirnseite 22 ist coaxial zum Steuerschieber 17 eine an sich bekannte Vorrichtung 67 angebaut, die eine doppelwirkende Rückholeinrichtung für den Steuerschieber 17, eine mechanische Rasteinrichtung für bestimmte Arbeitsstellungen sowie eine hydraulische Entrastvorrichtung aufweist. Ferner kann sie eine nicht näher erläuterte hydraulische Endauslösung aufweisen, welche über eine Öffnung 68 den Druck in der zweiten Meßdrosselkammer 19 abgreift.

Für die Entlastung des Steuerleitungs-Systems weist der Steuerschieber 17 im Bereich des ersten Kolbenabschnitts 58 eine Ringnut 69 auf, mit deren Hilfe in der gezeichneten Mittelstellung des Steuerschiebers 17 die erste Zulaufkammer 23 über eine Entlastungs-Bohrung 71 zum Querkanal 45 und weiter zum Rücklaufkanal 46 entlastet wird.

Der Steuerschieber 17 ist im Gehäuse 15 so ausgebildet und angeordnet, daß er zusätzlich zu seiner Längsbewegung auch eine Drehbewegung um seine Längsachse ausführen kann. An seinem an der Bedienseite 29 aus dem Gehäuse 15 herausragenden vierten Kolbenabschnitt 65 weist der Steuerschieber 17 deshalb eine Verdrehvorrichtung 72 auf, über die er mit einem Anlenkteil 73 gekoppelt ist. Das Anlenkteil 73 verbleibt somit immer in seiner Position, unabhängig von der Drehlage des Steuerbundes 48.

Die Wirkungsweise der Steuereinrichtung 10 nach Figur 1 wird wie folgt erläutert, wobei nur soweit auf deren Funktion eingegangen wird, als zum Verständnis der Erfindung notwendig ist. Die grundsätzliche Funktion einer LS-Steuerung, bei welcher der Volumenstrom bei voll ausgelenktem Steuerschieber zusätzlich einstellbar soll, wird dabei als an sich bekannt vorausgesetzt.

In der gezeichneten Mittelstellung des (Steuerschiebers 17 ist die erste Meßdrosselkam-

mer 18 und damit der mit der Verstellpumpe 14 verbundene Zulaufkanal 32 hydraulisch blockiert. Ebenso sind die Motorkammern 24, 27 von ihren zugeordneten Steuerkanten 59, 62 bzw. 64, 66 hydraulisch abgesperrt. Der Steuerdruckkanal 42 ist über die an sich bekannte Auswahlvorrichtung 38, die Druckabgriffstelle 37 und das erste Rückschlagventil 34 zur ersten Zulaufkammer 23 und damit über die Ringnut 69 und die Entlastungs-Bohrung 71 zum Rücklaufkanal 46 entlastet. Dementsprechend arbeitet die Regelpumpe 14 gegen einen niedrigen Gegendruck.

Wird der Steuerschieber 17 beispielsweise nach rechts - bezogen auf die Figur 1 - ausgelenkt, so öffnet der Steuerbund 48 abhängig von seiner Auslenkung einen Steuerguerschnitt von der ersten (18) zur zweiten Meßdrosselkammer 19. Gleichzeitig mit Auslenkung des Steuerschiebers 17 wird die Entlastungs-Bohrung 71 zugesteuert, so daß die Regelpumpe 14 im Druck hoch fährt. Proportional zum Öffnungsquerschnitt des als Meßdrossel dienenden Steuerbundes 48 fließt schließlich ein Druckmittelstrom von der Regelpumpe 14 über die als zweite Drosseleinrichtung arbeitende Druckwaage 13, den als erste Drosseleinrichtung arbeitenden Steuerbund 48, über das erste Rückschlagventil 34 und die nunmehr geöffnete zulaufseitige Steuerkante 59 in die erste Motorkammer 24 und weiter zum Motor 11. Gleichzeitig fließt vom andern Anschluß des Motors 11 Druckmittel über die zweite Motorkammer 27 und die ablaufseitige Steuerkante 66 in die zweite Rücklaufkammer 28 und zurück zum Rücklaufkanal 46. Infolge der mit Hilfe der Druckwaage 13 vorgesehenen LS-Technik wird der zum Motor hinfließende Volumenstrom stets unabhängig von der Größe der auf den Verbraucher wirkenden Last und unabhängig vom Druck im Zulauf konstant geregelt.

Bei dieser Auslenkung des Steuerschiebers 17 nach rechts befindet er sich in der gezeichneten Drehlage, in welcher der Steuerbund 48 mit seinem schmälsten Bereich am tiefsten Punkt des halbkreisförmigen Steges 47 liegt. In dieser Drehlage wird der Steuerschieber 17 über die Verdrehvorrichtung 72 durch das Anlenkteil 73 gehalten, das durch eine nicht näher gezeichnete Betätigungsverrichtung in dieser Drehlage festgelegt ist. Bei dieser Rechtsbewegung werden von den die erste Steuerkante 51 bildenden ersten Feinsteuerausnehmungen 52 nur diejenigen wirksam, die mit dem halbkreisförmigen Steg 47 zusammenarbeiten, während die übrigen, von der Innenwand der Schieberbohrung 16 zugedeckten Steuerausnehmungen 52 unwirksam bleiben. Im Anschluß an die Öffnungsbewegung durch die erste Steuerkante 51 wird schließlich die dritte, schräge Steuerkante 55 wirksam, welche der dritten Drosseleinrichtung zugeordnet ist. Die in Figur 1 dargestellte Drehlage

des Steuerschiebers 17 ist dem größten, einstellbaren Volumenstrom zugeordnet, wie dies in Figur 4 durch die Kennlinie 74 veranschaulicht wird.

Soll nun die Steuereinrichtung 10 in der Endstellung des Steuerschiebers 17 auf einen kleineren Volumenstrom begrenzt werden, so wird der Steuerschieber 17 mit Hilfe der Verdreheinrichtung 72 um 180° zu seiner Längsachse gedreht, während das Anlenkteil 73 seine Position beibehält. Auf diese Weise liegt nun der Steuerbund 48 mit seiner breitesten Stelle in der tiefsten Stelle des halbkreisförmigen Steges 47. In dieser Drehlage des Steuerschiebers 17 ist das Wegeventil 12 mit Hilfe der dritten Drosseleinrichtung 49 auf den kleinsten Volumenstrom eingestellt, wie dies in Figur 4 durch die Kennlinie 75 veranschaulicht wird. Wie sich aus Figur 1 in Verbindung mit Figur 4 ergibt, haben alle ersten Feinsteuerausnehmungen 52 den gleichen Öffnungsbeginn. Darüberhinaus kann die Steuereinrichtung 10 auf jeden zwischen den Kennlinien 74 und 75 liegenden Volumenstrom begrenzt werden, indem z.B. durch eine Drehung des Steuerschiebers 17 aus seiner gezeichneten Stellung um 90° die Kennlinie 76 eingestellt wird. Die Kennlinien 74 bis 76 machen deutlich, daß in besonders vorteilhafter Weise die Feinsteuerung dem Volumenstrom angepaßt ist und sich somit über den größten Teil des Hubes s des Steuerschiebers 17 erstreckt. Im Vergleich dazu sind durch die gestrichelten Kennlinien 77 die Verhältnisse beim vorbekannten Ventil dargestellt, wo die Feinsteuerbarkeit nur auf Teilhübe begrenzt ist, was sich besonders bei einem klein eingestellten Volumenstrom nachteilig auswirkt.

In entsprechend umgekehrter Weise wird bei einer Auslenkung des Steuerschiebers 17 nach links, bezogen auf die Figur 1, der Volumenstrom von der Pumpe 14 über die Druckwaage 13 und den Steuerbund 48 zur zweiten Motorkammer 27 gesteuert, während die erste Motorkammer 24 zum Rücklaufkanal 46 entlastet ist. Dabei wird in entsprechender Weise ein Teil der zweiten Feinsteuerausnehmungen 53 wirksam, welche hierbei die zweite Steuerkante 54 bilden und somit die Meßdrosselfunktion der ersten Drosseleinrichtung 21 übernehmen. Ferner wird zugleich die vierte, schräge Steuerkante 56 als Teil der dritten Drosseleinrichtung 49 wirksam, um den Volumenstrom in Endstellungen des Steuerschiebers 17 auf verschiedene Größen zu begrenzen.

Durch die Integration der ersten Drosseleinrichtung 21 mit der dritten Drosseleinrichtung 49 am Steuerbund 48 des Steuerschiebers 17 läßt sich somit eine äußerst platzsparende und kostengünstige Bauweise erreichen, die zudem die in Figur 4 näher dargestellten, verbesserten Feinsteuereigenschaften aufweist.

Selbstverständlich sind an der gezeigten Steu-

ereinrichtung Änderungen möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. So ist diese Lösung auch verwendbar in Systemen mit einer Konstantpumpe anstelle der Regelpumpe 14 und bei Wegeventilen mit einer anderen als der dargestellten Zwei-Kanal-Meßblende. Für die LS-Technik kann die Steuereinrichtung 10 auch dahingehend abgewandelt werden, daß anstelle der vorgeschalteten Druckwaage die zweite Drosseleinrichtung nachgeschaltet ist oder im Bypass liegt. Ebenso ist es möglich, die dritte Drosseleinrichtung so auszubilden, daß sie nur in einer Bewegungsrichtung des Steuerschiebers 17 wirksam wird. Ebenso können die Formen der Feinsteuerausnehmungen 52, 53 sowie die Form der dritten und vierten Steuerkante in Grenzen variiert werden.

Ansprüche

1. Hydraulische Steuereinrichtung für einen Strömungsmittelmotor, mit einem eine erste Drosseleinrichtung bildenden Richtungssteuerventil, dessen Steuerschieber zwischen einer Mittel-Stellung und mindestens zwei Arbeitsendstellungen verstellbar ist, um in jeder Verstellrichtung eine proportionale Steuerung des Volumenstroms von der Druckmittelquelle zum Strömungsmittelmotor zu erreichen, mit einer eine zweite Drosseleinrichtung bildenden Druckwaage, deren Drosselschieber vom Lastdruck beaufschlagbar und so angeordnet ist, daß er in Arbeitsstellungen des Richtungssteuerventils den Volumenstrom zum Motor von Lastdruckschwankungen unabhängig hält und mit einer eine dritte Drosseleinrichtung bildenden, von außen unabhängig einstellbaren Drosselstelle, mit der der konstante Volumenstrom individuell in seiner Größe verstellbar ist und die in Druckmittelverbindung mit der ersten und zweiten Drosseleinrichtung liegt, dadurch gekennzeichnet, daß die der ersten (21) und der dritten Drosseleinrichtung (49) zugeordneten Steuerkanten (51, 55; 54, 56) zusammen am Steuerschieber (17) angeordnet sind.
2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Steuerschieber (17) eine Verdreheinrichtung (72) angeordnet ist, die insbesondere außerhalb des Ventilgehäuses (15) zwischen einem Steuerschieber-Kolbenabschnitt (65) und einem Anlenkteil (73) liegt.
3. Steuereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerschieber (17) einen Steuerbund (48) aufweist, an dem die Steuerkanten (51, 55) der ersten (21) und dritten Drosseleinrichtung (49) angeordnet sind.
4. Steuereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerbund (48) die Steuerkanten (51, 55; 54, 56) beider Drosseleinrichtungen (21, 49) für beide Bewegungsrichtungen des Steu-

- erschiebers (17) aufweist. beträgt.
5. Steuereinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die der ersten Drossel­einrichtung (21) zugeordnete Steuerkante (51) für mindestens eine Bewegungsrichtung von gleichmäßig längs des Umfangs am Steuerbund (48) verteilten Feinsteueraus­nehmungen (52) gebildet wird, deren jeweils inneren Enden auf einer senkrecht zur Schieber­längsachse verlaufenden Ebene liegen und daß die der dritten Drossel­einrichtung (49) zugeordnete dritte Steuerkante (55) für dieselbe Bewegungsrichtung in einer schräg zur Schieber­längsachse verlaufenden Ebene liegt, welche die Feinsteueraus­nehmungen (52) schneidet. 5
10
15
6. Steuereinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerbund (48) mit einem gehäusefesten Steg (47) zusammenarbeitet, der sich nur über einen Teil des Umfangs der Schieberbohrung (16) erstreckt, insbesondere über ca. die Hälfte des Umfangs. 20
7. Steuereinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (47) in einer Ebene liegt, die mindestens nahezu senkrecht zur Schieber­längsachse verläuft. 25
8. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der die Steuerkanten (51, 54, 55, 56) für beide Drossel­einrichtungen (21, 49) und beide Bewegungsrichtungen tragende Steuerbund (48) etwa mittig am Steuer­schieber (17) angeordnet ist und die Verbindung zwischen zwei Meßdrosselkammern (18, 19) steuert. 30
9. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuer­schieber (17) im Gehäuse (15) verdrehbar und längsverschiebbar geführt ist. 35
10. Steuereinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kolbenabschnitt (65) des Steuer­schiebers (17) über eine Verdreh­einrichtung (72) mit einem Anlenkteil (73) gekoppelt ist. 40
11. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerkanten (51, 54) am Steuerbund (48) so ausgebildet sind, daß sich deren Feinsteuerebereich jeweils über den größten Teil des Schieberhubes erstreckt. 45
12. Steuereinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Feinsteueraus­nehmungen (52, 53) in beiden Bewegungsrichtungen des Steuer­schiebers (17) und in allen Drehlagen gleichen Öffnungsbeginn haben. 50
13. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuer­bund (48) an seinem durch die schrägen Steuerkanten (55, 56) gebildeten, schmalsten Umfangs­bereich kleiner ist als die Dicke des Steges (47), während sein breitester, entgegengesetzt liegender Umfangsbereich ein Mehrfaches dieser Steg-Dicke 55

FIG. 2

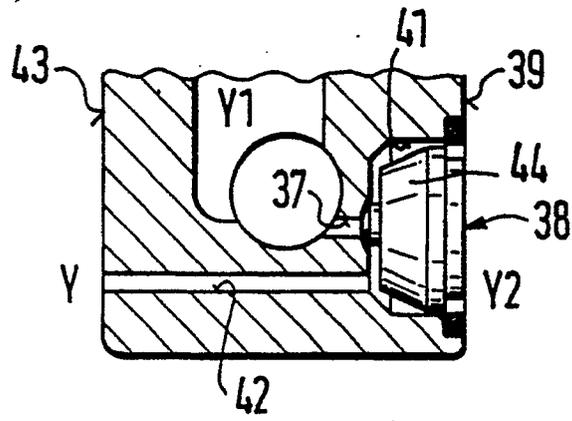


FIG. 3

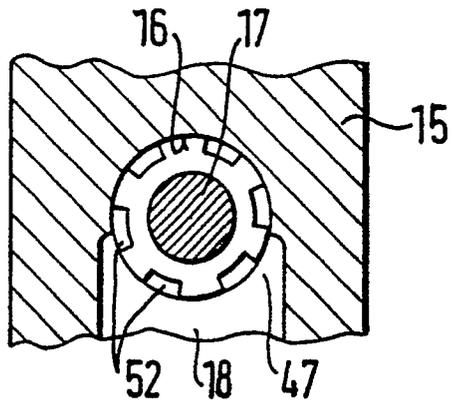
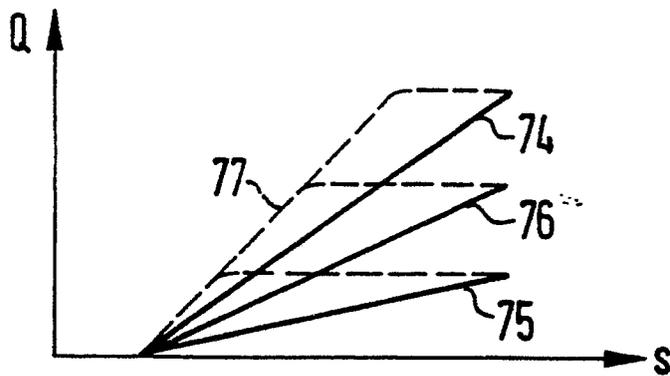


FIG. 4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-A-2 033 429 (EATON YALE) * Seite 5, Zeilen 22-31; Figur 4 *	1,2,9	F 15 B 11/05
A	DE-A-3 629 850 (BOSCH)		
A	DE-A-3 629 849 (BOSCH)		
A	EP-A-0 224 936 (SAUER)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 15 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17-09-1990	Prüfer KNOPS J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			