

①②

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: 81107401.2

⑤① Int. Cl.³: **F 15 B 13/01**

②② Anmeldetag: 18.09.81

③③ Priorität: 08.11.80 DE 3042277

⑤⑦ Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50,
D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

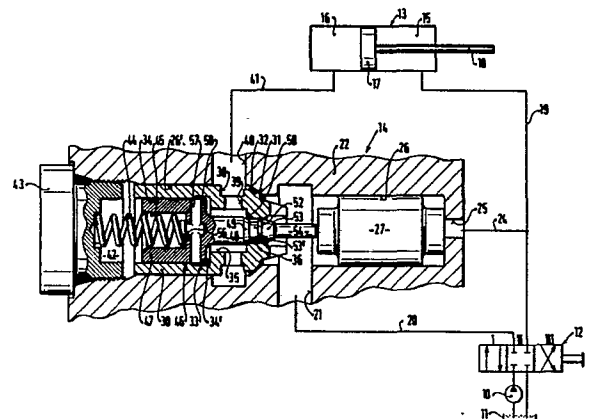
④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 19.05.82
Patentblatt 82/20

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

⑦② Erfinder: **Siegel, Heinz, Ing.grad., Hohenloherstrasse 86,
D-7000 Stuttgart 40 (DE)**

⑤④ **Steuervorrichtung für einen hydraulischen Arbeitszylinder.**

⑤⑦ Die hydraulische Steuervorrichtung weist ein Steuer-ventil (12), ein Sperrventil (14) und einen als Arbeitszylinder ausgebildeten Verbraucher (13) auf. Im Sperrventil ist ein Ventilschieber (30) dicht gleitend angeordnet, der in seinem Inneren ein Steuerventil (46) aufnimmt, das mit dem Ent-sperrkolben (27) des Sperrventils zusammenwirkt. Das Steuer-ventil hat einen Steuerzapfen (53) und eine Drossel-kerbe (58), über welche Druckmittel aus einem Dämpfungs-raum (42) am Steuerventil beim Anheben desselben gedros-selt über die Drosselkerbe abströmt. Wenn der Steuerzap-fen (46) aus seiner Bohrung austaucht, kann Druckmittel vom Arbeitszylinder zum Behälter abfließen. Damit wird erreicht, daß das Steuerventil (46) schnarffrei öffnet, was zu einem sicheren, geräuscharmen Absenken der Last führt.



R. 6630

14.10.1980 Wd/W1

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Steuervorrichtung für einen hydraulischen
Arbeitszylinder

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Steuervorrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Mit einer derartigen bekannten Vorrichtung wird erreicht, daß beispielsweise die an einem Verbraucher wirksame Last dem ihm zugesteuerten Druckmittelstrom nicht vorausseilt. Mit dieser Vorrichtung ist auch eine Feinsteuerung des dem Verbraucher zugeführten Druckmittelstroms möglich. Sie hat jedoch den Nachteil, daß sie unter ungünstigen Betriebsbedingungen zum sogenannten Schnarren angeregt wird, d.h. das Steuerventil wird zum Schwingen angeregt und verursacht hierbei starke Geräusch und Erosion.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß unter praktisch allen vorkommenden Betriebszuständen eine einwandfreie Feinsteuerung des Druckmittelstroms zum Verbraucher möglich ist, wobei unerwünschte Geräusche verhindert werden. Dies wird da-

durch erreicht, daß die Öffnungsbewegung des Steuer-ventils einwandfrei gedämpft ist. Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Merkmale möglich. In einem besonderen Fall arbeitet das Steuerventil als Vorsteuerventil.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine hydraulische Steuervorrichtung mit einem Sperrventil im Längsschnitt, Figuren 2 und 3 Abwandlungen des Ausführungsbeispiels nach Figur 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Eine Pumpe 10 saugt aus einem Behälter 11 Druckmittel an, das über ein 4/3-Wegeventil einem Verbraucher 13 - hier ein doppelt wirkenden Arbeitszylinder - direkt oder über ein hydraulisch entsperrbares Sperrventil 14 zugeführt wird. Der Arbeitszylinder 13 hat zwei Druckräume 15, 16, in denen ein Kolben 17 mit Kolbenstange 18 geführt ist.

Vom Wegeventil 12 führt eine Leitung 19 unmittelbar zum Druckraum 15 und eine Leitung 20 zu einer Bohrung 21 des Gehäuses 22 des Sperrventils 14. Von der Leitung 19 zweigt eine Leitung 24 ab, die zu einer zweiten Bohrung 25 des Gehäuses 22 führt.

...

Im Gehäuse 22 des Sperrventils 14 ist eine Längsbohrung 26 ausgebildet, in deren einem Abschnitt ein Entsperrkolben 27 dicht gleitend geführt ist. Die Bohrung 21 mündet in die Längsbohrung 26. Diese nimmt in ihrem anderen etwas erweiterten Teil 26' ein Ventilglied 30 auf, das mit einem konisch ausgebildeten Bund 31 auf einem ebenfalls konisch ausgebildeten Ventilsitz 32 aufliegt, welcher Teil des Bohrungsabschnitts 26' ist.

Das Ventilglied 30 weist eine Stufenbohrung 33 auf, welche im wesentlichen aus drei Bohrungsabschnitten 34 bis 36 abnehmenden Durchmessers besteht. Am Ventilglied 30 ist eine Ringnut 38 ausgebildet, von der mehrere Radialbohrungen 39 in den Bohrungsabschnitt 35 führen. Wenn das Ventilglied 30 auf seinem Ventilsitz 32 aufliegt, stehen die Radialbohrungen 39 mit einer Querboreung 40 im Gehäuse 22 in Verbindung, von welcher eine Leitung 41 zum Druckraum 16 des Arbeitszylinders 13 führt. Die Mündung der Querboreung 40 in den Bohrungsabschnitt 26' liegt unmittelbar neben dem Ventilsitz 32. Der Bohrungsabschnitt 26' bildet einen Dämpfungsraum 42 und ist durch eine Verschlußschraube 43 verschlossen. An deren innerem Ende liegt das eine Ende einer Druckfeder 44 an, deren anderes Ende in eine zentrale Sackbohrung 45 eines Steuerventils 46 taucht.

Das Steuerventil 46 ist mit seinem hinteren Ventilteil 47 im Bohrungsabschnitt 34 des Ventilglieds 30 dicht gleitend geführt. An das zylindrische Ventilteil 47 schließt sich ein zylindrisches Ventilteil 48 mit wesentlich kleinerem Durchmesser an, das in den Bohrungsabschnitt 35 hineinragt. Das Ventilteil 48 hat einen konischen Bund 49, mit dem es durch die Kraft der Fe-

der 44 auf einen Ventilsitz 50 gedrückt wird, der durch die Schulter der beiden Bohrungsabschnitte 35 und 36 gebildet ist. An den konischen Bund 49 schließt sich eine Ringnut 52 an, auf die ein Feinsteuerzapfen 53 als dritter Ventiltteil folgt. Der Feinsteuerzapfen 53 ist mit einem schmalen zylindrischen Abschnitt 53' im Bohrungsabschnitt 36 geführt. An den Feinsteuerzapfen 53 schließt sich als vierter und letzter Ventiltteil ein Aufstoßkolben 54 an, der dicht bis an den Sperrkolben 27 heranreicht, wenn dieser seine eine Endlage annimmt.

An die die Feder 44 aufnehmende Sackbohrung 45 schließt sich noch eine kurze Sackbohrung 56 mit wesentlich geringerem Durchmesser an, von der mehrere Querbohrungen 57 nach außen führen. Unmittelbar an eine der Querbohrungen 57 schließt sich eine Drosselkerbe 58 an, die bis an die aus den Ventiltteilen 47, 48 gebildete Schulter führt. Diese hat stets einen bestimmten Abstand zu der aus den Bohrungsabschnitten 34, 35 gebildeten Schulter. In diesem Bereich ist der Bohrungsabschnitt 34 erweitert zu einem Bohrungsabschnitt 34'.

Das Wegeventil vermag drei Schaltstellungen I, II und III einzunehmen. Wird es von seiner Neutralstellung II in die Schaltstellung I gebracht, so fließt Druckmittel über die Leitung 20 zur Bohrung 21, und das Ventilglied 30 wird samt dem Steuerventil 46 entgegen der Kraft der Feder 44 von seinem Ventilsitz 32 abgehoben, so daß Druckmittel über die Bohrung 40 und Leitung 41 in den Druckraum 16 des Arbeitszylinders 13 eindringen kann. Das Steuerventil bleibt dabei in seiner Lage, d.h. der konische Bund 49 bleibt auf dem Ventilsitz 50 liegen. Das Ventilglied 30 hat somit nur die Funktion eines Rückschlag-

ventils. Durch die Druckmittelbeaufschlagung des Druckraums 16 wird der Kolben 17 entgegen einer Last ausgefahren, wobei Druckmittel aus dem Druckraum 15 über die Leitung 19 zum Behälter 11 abgeführt wird.

Zum Senken der Last wird das Wegeventil 12 in seine Schaltstellung III gebracht. Wichtig ist dabei, daß dieser Vorgang geräuschlos, ruckfrei und so erfolgen muß, daß die Last dem nun in die Leitungen 19 gelangenden Druckmittelstrom nicht vorausseilt. Dies wird durch das Sperrventil 14 erreicht. Durch Druckbeaufschlagung der Leitung 19 gelangt über die Leitung 24 Druckmittel in Längsbohrung 26, worauf sich der Entsperrkolben 27 zum Ventiltteil hin bewegt. Über den Aufstoßkolben 54 wird das Steuerventil 46 bzw. dessen konischer Bund 49 vom Ventilsitz 50 abgehoben. Bei Beginn des Absenkens steht der Dämpfungsraum 42 über die Sackbohrung 56 und die Querbohrung 57 mit dem Bohrungsabschnitt 35 und den Radialbohrungen 39 in Verbindung. Wird das Steuerventil entgegen der Kraft der Feder 44 verschoben, dann werden auch die Querbohrungen 57 verschlossen, da sie aus dem Bereich der Erweiterung 34' gelangt sind und durch Eintauchen in den Bohrungsabschnitt 34 verschlossen werden. Druckmittel kann nun aus dem Dämpfungsraum 42 nur noch über die Drosselkerbe 58 in den Bohrungsabschnitt 35 abströmen, wodurch die Öffnungsbewegung des Steuerventils 46 gedämpft wird. Druckmittel kann aus dem Druckraum 16 des Arbeitszylinders aber erst dann abfließen, wenn der Feinsteuerzapfen 53 über den Ventilsitz 50 hinausgelangt ist. Es fließt dann mehr oder weniger stark gedrosselt zum Behälter ab, wobei ein Schwingen des Steuerventils 46 durch die Drosselkerbe 58 sicher verhindert wird, so daß der Senkvorgang stetig erfolgt. Bei diesem Vorgang hebt sich der Ventilschieber 30 nicht von seinem Ventilsitz 32 ab.

Ein Verstopfen der Drosselstelle 58 ist so gut wie nicht möglich, da sie ja stets wieder aus dem Bohrungsabschnitt 34 austaucht und dabei gereinigt wird.

Beim Ausführungsbeispiel nach der Figur 2 sind gleiche Teile wie beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel mit denselben Ziffern bezeichnet. Es unterscheidet sich im wesentlichen dadurch, daß beim Senken der Last, also dann, wenn das Wegeventil in seiner Schaltstellung III steht, sich beide Ventilkegel von ihren Sitzen abheben, wobei das innenliegende Ventil ein Vorsteuerventil für das Hauptsteuerventil bildet. Auf das Vorsteuerventil 60 wirkt über die Druckfeder 44 ein Dämpfungskolben 61 ein, d.h. es legt sich unter der Kraft dieser Feder auf den Ventilstütz 50. Im hohl ausgebildeten Dämpfungskolben 61 befindet sich eine Längsbohrung 62, die mit einer im Vorsteuerventil 60 ausgebildeten, längs verlaufenden Sackbohrung 63 in Wirkverbindung steht. Von der Bohrung 63 führen wieder eine oder mehrere Querbohrungen 64 nach außen. Parallel zur Sackbohrung 63 ist das Vorsteuerventil von einer Längsbohrung 65 durchdrungen. Diese steht mit einem Dämpfungsraum 67 außerhalb des Vorsteuerventils 60 in Verbindung. Die Drosselkerbe 58 befindet sich wiederum an derselben Stelle. Der das Vorsteuerventil 60 aufnehmende Hauptsteuerventil 70 weist eine seine Wandung durchdringende Drosselbohrung 71 auf, außerdem noch einen Feinsteuerzapfen 72, welcher sich an den konischen Bund 73 anschließt. Befindet sich das Wegeventil in seiner Schaltstellung III, in welcher die Last gesenkt wird und Druckmittel in die Leitung 19 gelangt, so heben sich sowohl das Vorsteuerventil 60 wie auch das Hauptsteuerventil 70 von ihren Sitzen ab. Beim Öffnen baut der Ventiltail 48 den Druck im Dämpfungsraum 67 über die Längsbohrung 65 soweit ab, daß das Hauptsteuerventil 70

durch Wirken des in der Leitung 41 herrschenden Lastdrucks öffnet. Beim Öffnen des Vorsteuerventils fließt das im Dämpfungsraum 42 enthaltene Druckmittel über die Bohrungen 62, 63 und 64 sowie die Drosselkerbe 58 ab. Dies ist derselbe Vorgang wie zuvor.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 3 sind dieselben Teile wie beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1 bzw. Figur 2 wiederum mit denselben Ziffern bezeichnet. Das Steuerventil - mit 75 bezeichnet, ist wiederum in einem Ventilglied 76 angeordnet, das ähnlich ausgebildet ist wie dasjenige nach dem Ausführungsbeispiel der Figur 1, d.h. es hat nur einen konischen Bund 77, mit dem es auf einem Ventilsitz 78 anliegt. Auf das Ventilglied 76 wirkt eine Hülse 80 ein, auf welche wiederum eine Feder 81 drückt, die im hinteren Teil des Ventils angeordnet ist. Das Steuerventil 75 ist mit seinem schaftartigen Ende 82 in der Bohrung 83 der Hülse 80 geführt und begrenzt dort einen Druckraum 85, in dem eine auf das Steuerventil 75 einwirkende Druckfeder 86 angeordnet ist. Das Steuerventil ist auf seiner gesamten Länge von einer Bohrung 87 durchdrungen, die also vom Druckraum 85 bis zur Bohrung 21 führt. An seinem dem Entsperrkolben 27 zugewandten Ende hat das Steuerventil einen nach außen gerichteten Bund 88, an dessen Stirnseite eine quer verlaufende Drosselkerbe 89 ausgebildet ist.

Das Steuerventil 75 hat wiederum einen Feinsteuerzapfen 90 und einen konischen Bund 91, mit dem es auf einem im Ventilglied 76 ausgebildeten Ventilsitz 92 aufliegt - siehe hierzu auch Figur 4. Zwischen dem Feinsteuerzapfen 90 und dem konischen Bund 91 des Ventilglieds 76 befindet sich wiederum eine Ringnut 93. Von der Querboh-

Bohrung 40 des Gehäuses 14 führt eine schräg verlaufende Bohrung 95 zur Bohrung 96 im Ventilglied 76, wo die Hülse 80 aufgenommen ist. In der Hülse 80 ist eine Querbohrung 80' ausgebildet, die zu einer Ringnut 97 am Steuerventil 75 führt, wodurch Verbindung hergestellt ist zwischen der das Ventilglied 76 aufnehmenden Bohrung 96 bzw. einem dort gebildeten Druckraum 98 und der Bohrung 40.

Die Wirkungsweise ist wieder weitgehend ähnlich wie beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1. Wenn die Leitung 24 beaufschlagt wird, drückt der Entsperrkolben 27 mit seiner Stirnseite gegen den Bund 88 des Steuerventils 75, wodurch die Drosselstelle 89 gebildet wird. Nun wird das Steuerventil 75 angehoben, Druckmittel kann aus dem Druckraum 85 nur gedrosselt über die Kerbe 89 abströmen. Erst dann, wenn der Feinsteuerzapfen 90 über den Ventilsitz 92 gelangt ist, kann Druckmittel vom Verbraucher über das Steuerventil 75 mehr oder weniger stark gedrosselt abströmen. Das Ventilglied 76 bleibt bei diesem Vorgang wiederum auf seinem Ventilsitz 78 liegen. Daraus ist zu erkennen, daß das Steuerventil 75 keine Vorsteuerfunktion für das Ventilglied 76 hat, so wie es beim Ausführungsbeispiel nach der Figur 1 der Fall ist.

Dieses Ausführungsbeispiel stellt somit ein Differenzflächenventil dar, wodurch die Aufstoßkraft durch den Entsperrkolben 27 ähnlich wie bei einem Vorsteuerventil klein gehalten werden kann, d.h. die Differenzfläche zwischen der Bohrung 83 und dem Ventilsitz 92 kann klein gehalten werden. Der Durchmesser der Bohrung 83 ist kleiner als der Durchmesser des Ventilsitzes. Durch die Verbindung zur Ringnut 97 wirkt der Lastdruck auf die Differenzfläche und hält das Steuerventil 75 zusammen mit der Druckfeder 86 geschlossen, bis der Entsperrkolben öffnet.

0051728

R. 6630

14.10.1980 Wd/Wl

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Steuervorrichtung für einen hydraulischen Arbeitszylinder (13) mit einem Steuerventil (12) und einem zwischen diesem und dem Arbeitszylinder angeordneten Sperrventil (14), das einen Entsperrkolben (27) aufweist, welcher mit einem in einem Ventilschieber (30, 70, 76) angeordneten Steuerventil (46, 60, 75) zusammenwirkt, das mit seinem Verschlussteil unter der Kraft einer Feder auf einem Ventilsitz (50, 92) liegt und der Ventilschieber ebenfalls auf einem im Gehäuse des Sperrblocks ausgebildeten Ventilsitz (32, 78) aufliegt, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil einen durch eine Ringnut (52, 93) vom Verschlussteil (49, 91) getrennten, in einer auf den Ventilsitz (50, 92) folgenden Abflußbohrung (36) gleitenden Steuerzapfen (53, 53', 90) aufweist und am Steuerventil ein Dämpfungsraum (42, 85) ausgebildet ist, über den Druckmittel beim Abheben des Steuerventils von seinem Sitz (50, 92) verdrängt wird und daß Druckmittel aus dem Arbeitszylinder über das Steuerventil (46, 60, 75) erst dann abfließt, wenn der Steuerzapfen (53, 53', 90) aus der Abflußbohrung (36) austaucht.

...

2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abfluß von Druckmittel aus dem Dämpfungsraum über eine Drossel (58, 89) erfolgt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil als Stufenkolben ausgebildet ist und daß zwischen dem Verschußteil (49) und dem Ventilschieber (30) ein Druckraum (34') ausgebildet ist, der über wenigstens einen Durchbruch (39) im Ventilschieber mit dem Einlaß (40) verbunden ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerzapfen (53) und das Verschußteil (49) konisch ausgebildet sind und daß das Steuerventil (45) einen in einer Bohrung (34) des Ventilschiebers (30) gleitenden kolbenartigen Teil (47) aufweist, an dem die Drossel (58) ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im kolbenartigen Teil ein mit der Drossel (58) verbundener Kanal (56, 57; 63, 64) ausgebildet ist, der mit dem Dämpfungsraum (42) in Verbindung steht.

...

0051728

- 3 -

R. 6630

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchbruch (71) als Drosselbohrung ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Steuerventil (60) ein Dämpfungskolben (61) einwirkt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 und/oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel (89) zwischen der Stirnseite des Steuerventils (75) und dem Entsperrkolben gebildet ist und daß dieses von einem Kanal (87) durchdrungen ist, der zum Dämpfungsraum (85) führt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, 3 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Steuerventils (75) in einer koaxial zum Ventilschieber (76) angeordneten Hülse (80) geführt ist, die durch die Kraft einer Feder (81) an eine Schulter des Ventilschiebers gedrückt wird.

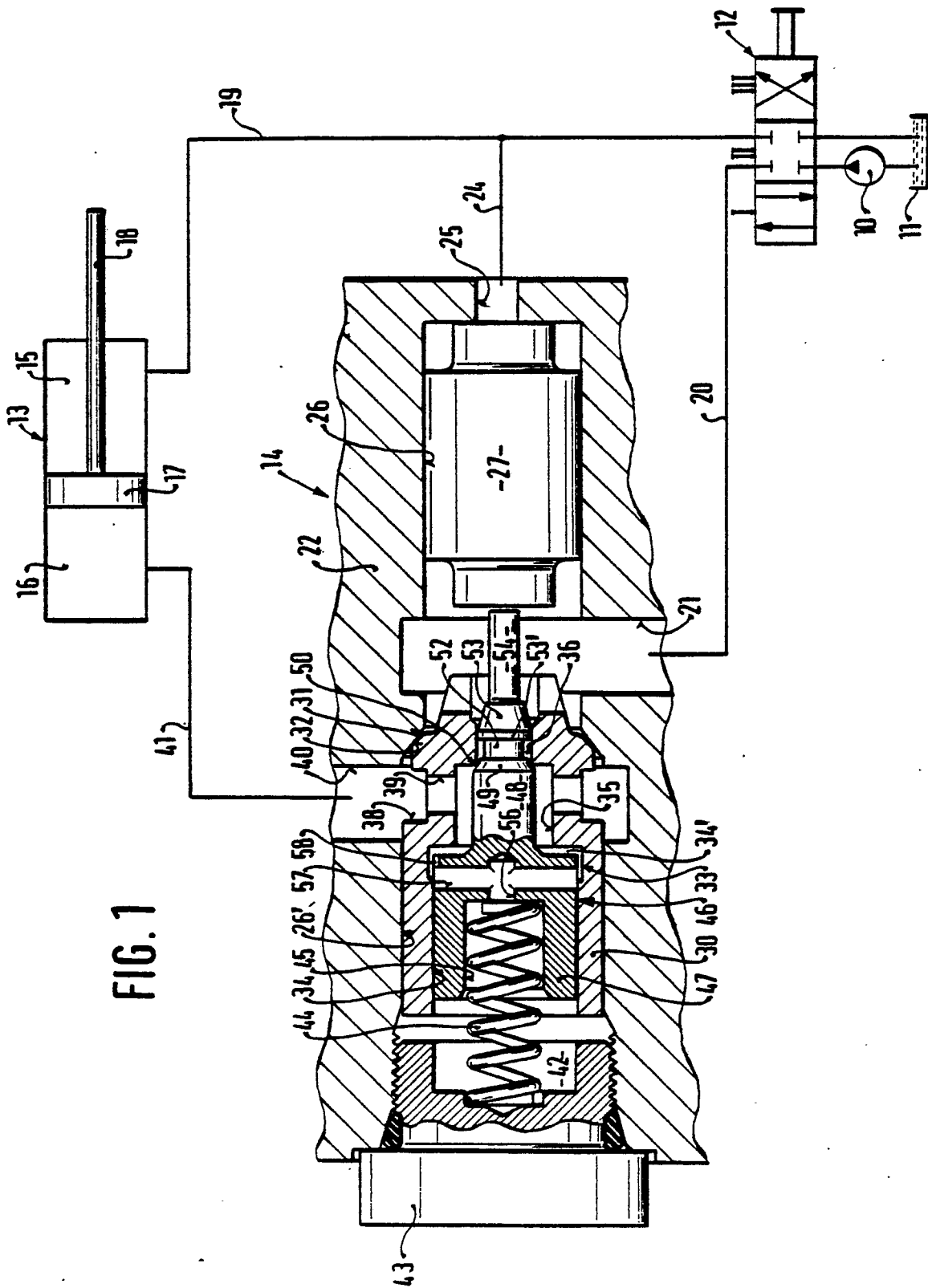
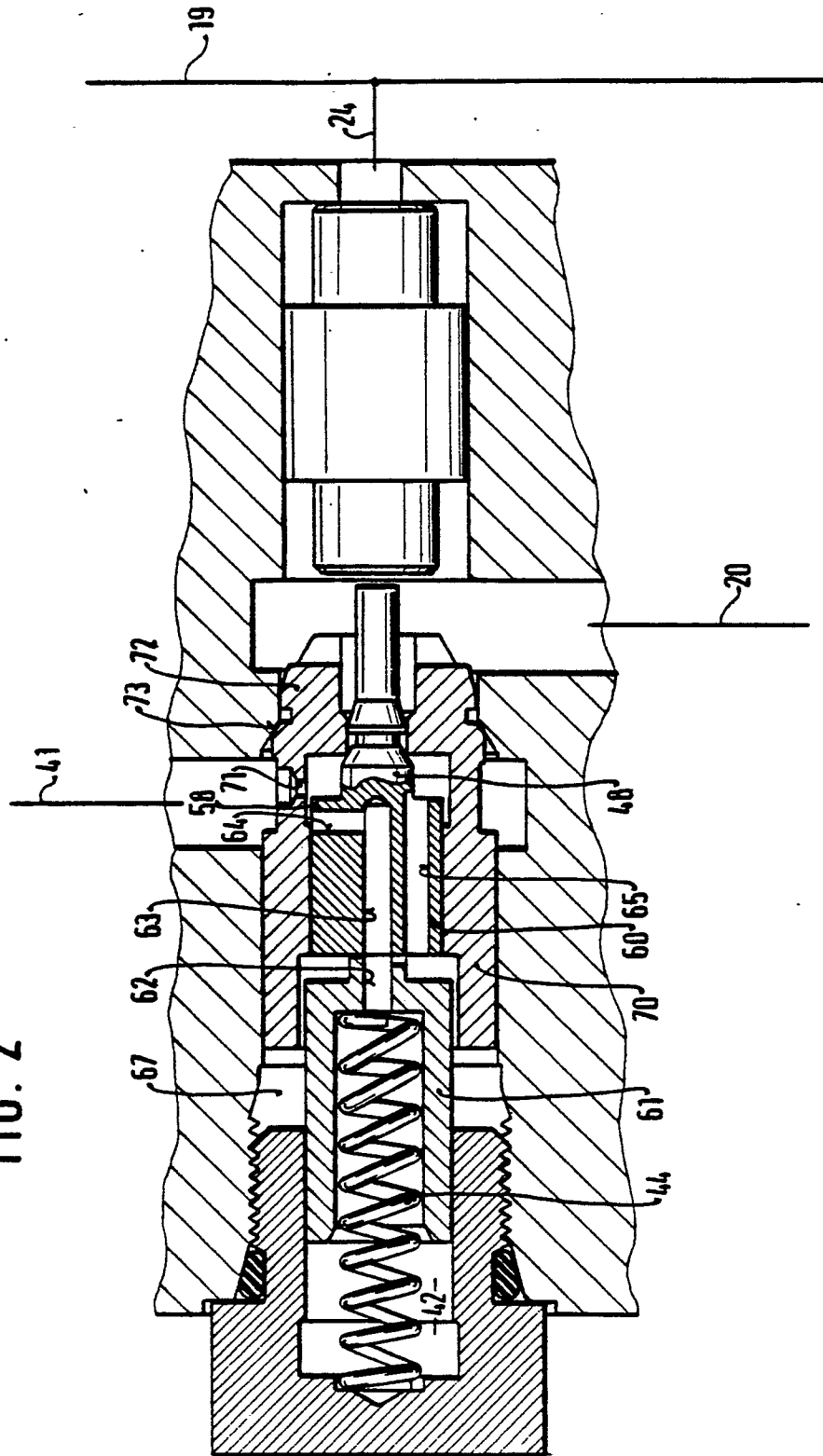
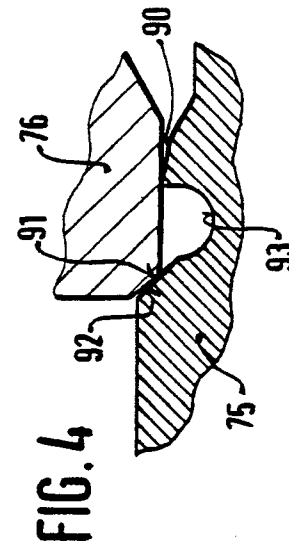
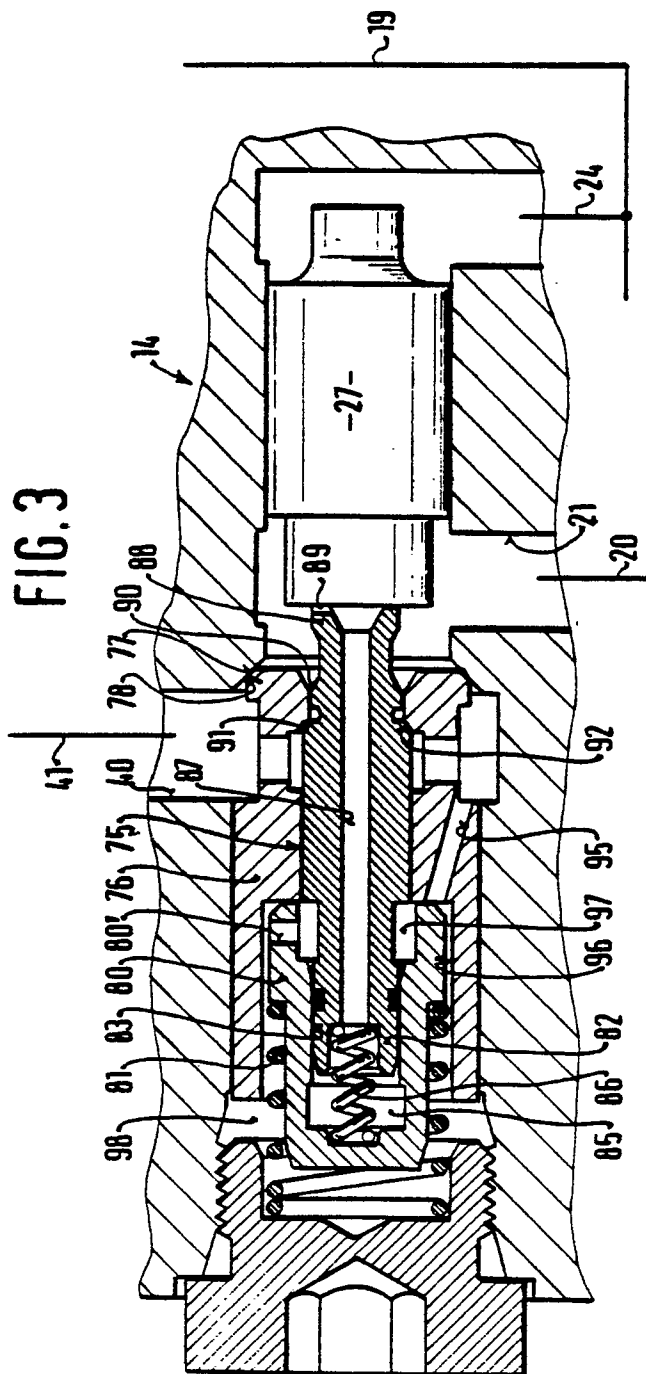


FIG. 2







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0051728

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 7401

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>US - A - 3 015 316</u> (THOMAS) * Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 19 *	1-3	F 15 B 13/01
	--		
A	<u>FR - A - 2 355 187</u> (SIEMENS) * Seite 2, Zeile 28 - Seite 3, Zeile 22 * & DE - A - 2 626 611	4	
	--		
A	<u>EP - A - 0 007 712</u> (MODULAR)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
A	<u>US - A - 3 981 479</u> (FOSTER)		
A	<u>DE - A - 2 214 245</u> (TEVES)		F 15 B
A	<u>GB - A - 1 044 613</u> (OHIO BRASS)		

			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: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		17-02-1982	KNOPS