

①



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer: **0 051 728 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
19.06.85

⑤

Int. Cl.⁴: **F 15 B 13/01**

⑥

Anmeldenummer: **81107401.2**

⑦

Anmeldetag: **18.09.81**

⑤

Steuervorrichtung für einen hydraulischen Arbeitszylinder.

⑩

Priorität: **08.11.80 DE 3042277**

⑬

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.05.82 Patentblatt 82/20

⑮

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.06.85 Patentblatt 85/25

⑰

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

⑲

Entgegenhaltungen:
EP - A - 0 007 712
DE - A - 2 214 245
FR - A - 2 355 187
GB - A - 1 044 613
US - A - 3 015 316
US - A - 3 981 479

⑳

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

㉑

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

EP 0 051 728 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 geht aus von einer Steuervorrichtung für einen hydraulischen Arbeitszylinder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Hier weist das Ablauf-Steuerventil einen zylindrischen Schaft auf, der im Sperrventilkörper gleitend geführt ist und eine Längsnut mit konischem Abschnitt hat, über welche Nut das Druckmittel gedrosselt vom Zylinder zum Behälter fließt. Am Ablauf-Steuerventil kann ein zylindrischer Fortsatz ausgebildet sein, der in einem Dämpfungsraum ragt. Damit erfolgt die Öffnungsbewegung des Ablauf-Steuerventils gedämpft, was zu ruckfreier Absenkung der Last führt. Diese bekannte Vorrichtung ist verhältnismäßig einfach aufgebaut, dürfte aber den Nachteil haben, daß die Dämpfung des Steuerventils und Abströmen des Druckmittels aus dem Arbeitszylinder infolge der sehr einfachen Bauweise noch nicht optimal sind (DE-A-2 214 245).

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, die bei vertretbarem Bauaufwand eine besonders gute Dämpfung des Ablauf-Steuerventils und ein besonders gutes ruckfreies Absenken des Verbrauchers ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichenteil des Anspruchs 1 genannten Mittel gelöst.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 eine hydraulische Steuervorrichtung mit einem Senkbrems-Sperrventil im Längsschnitt, Fig. 2 eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1.

Eine Pumpe 10 saugt aus einem Behälter 11 Druckmittel an, das über ein $4/3$ -Wegeventil einem Verbraucher 13 — hier ein doppeltwirkender Arbeitszylinder — direkt oder über ein hydraulisch entsperrbares, als Senkbremsventil dienendes 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 als Sperrventilkörper dienendes Ventilglied 30 auf, das mit einem konisch ausgebildeten Bund 31 auf einem ebenfalls konisch ausgebildeten Ventilsitz 32 aufliegt, welcher Teil des Bohrungsabschnittes 26' ist.

Das Ventilglied 30 weist eine Stufenbohrung 33 auf, welche im wesentlichen aus drei Bohrungsabschnitten 34 bis 36 abnehmenden Durch-

messers 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 Querbohrung 40 im Gehäuse 22 in Verbindung, von welcher eine Leitung 41 zum Druckraum 16 des Arbeitszylinders 13 führt. Die Mündung der Querbohrung 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 Ventiltail 47 im Bohrungsabschnitt 34 des Ventilglieds 30 dicht gleitend geführt. An das zylindrische Ventiltail 47 schließt sich ein zylindrisches Ventiltail 48 mit wesentlich kleinerem Durchmesser an, das in den Bohrungsabschnitt 35 hineinragt. Das Ventiltail 48 hat einen konischen Bund 49, mit dem es durch die Kraft der Feder 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 Ventiltail 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 Ventiltail ein Aufstoßstößel 54 an, der dicht bis an den Sperrkolben 27 heranreicht, wenn dieser seine eine Endlage einnimmt.

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 Ventiltailen 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 Rückschlagventils. Durch die Druckmittelbeaufschlagung des Druckraums 16 wird der Kolben 17 entgegen ei-

ner 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 Aufstoßstößel 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 46 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 zylindrische Abschnitt 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 das Ventili-glied 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 Fig. 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 Ventilsitz 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 Raum 67 außerhalb des Vorsteuerventils 60 in Verbindung. Die Drosselkerbe 58 befindet sich wiederum an derselben

Stelle. Das das Vorsteuerventil 60 aufnehmende Hauptsteuerventil 70 weist eine seine Wandung durchdringende Drosselbohrung 71 auf, außer dem noch einen Feinststeuerzapfen 72, welcher sich an den konischen Bund 73 anschließt. Bofindet 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 des Hauptsteuerventils 70 fließt Druckmittel aus dem Raum 67 über den Spalt zwischen dem Dämpfungskolben 61 und dem Hauptsteuerventil 70 über die Längsbohrung 65 ab; das Hauptsteuerventil 70 wird durch Wirken des in der Leitung 41 herrschenden Lastdrucks gedämpft geöffnet. Beim Öffnen des Vorsteuerventils 60 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.

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung für einen hydraulischen Arbeitszylinder (13) mit einem einer Druckmittelquelle (10) nachgeschalteten Wegeventil (12) und einem zwischen diesem und dem Arbeitszylinder angeordneten Senkbremssperrventil (14), das einen in einem Gehäuse (22) gleitend gelagerten Entsperrkolben (27) aufweist, welcher mit einem in einem Sperrventilkörper (30, 70) angeordneten Ablauf-Steuerventil (46, 60) zusammenwirkt, das mit einem konischen Bund (49) seines Verschlussteils (48) durch die Kraft einer Feder (44) auf einem im Sperrventilkörper (30, 70) ausgebildeten Ventilsitz (50) liegt und der Sperrventilkörper ebenfalls auf einem im Gehäuse (22) ausgebildeten Ventilsitz (32) aufliegt, wobei das Ablauf-Steuerventil (46, 60) einen durch eine Ringnut (52) vom Verschlussteil (48) getrennten, in einer von dem Ventilsitz (50) des Sperrventilkörpers (30, 70) umgebenen Abflußbohrung (36) gleitenden Steuerzapfen (53, 53') mit einem in der Abflußbohrung (36) geführten zylindrischen Führungsabschnitt (53') und einen Feinststeuerzapfen (53) aufweist und am Ablauf — Steuerventil (46, 60) ein kolbenartiges Teil (47) ausgebildet ist, das beim Abheben des Ablauf-Steuerventils von seinem Sitz (50) die Verdrängung von Druckmittel aus einem Dämpfungsraum (42) über eine Drossel (58) bewirkt, und Druckmittel aus dem Arbeitszylinder (13) über das Ablauf-Steuerventil (46, 60) erst dann abfließt, wenn der zylindrische Führungsabschnitt (53') des Steuerzapfens aus der Abflußbohrung (36) austaucht, dadurch gekennzeichnet, daß der Feinststeuerzapfen (53) konisch ausgebildet ist, daß das kolbenartige Teil (47) des Ablauf-Steuerventils (46, 60) in einer Bohrung (34) des Sperrventilkörpers (30, 70) gleitend geführt ist und daß die Drossel (58) am kolbenartigen Teil (47) ausgebildet ist und derartig mit der Bohrung (34) des Sperrventilkörpers (30, 70) zusammenwirkt, daß

Druckmittel aus dem Dämpfungsraum (42) zunächst im wesentlichen ungedrosselt und nach einer geringen Verschiebung des Ablauf-Steuerventils (46, 60) gedrosselt abfließt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ablauf-Steuerventil (46, 60) als Stufenkolben ausgebildet ist, wobei das kolbenartige Teil (47), das Verschußteil (48) und der Steuerzapfen (53, 53') abnehmende Durchmesser aufweisen und der Stufenkolben so in einer Stufenbohrung (33) des Sperrventilkörpers (30, 70) angeordnet ist, daß zwischen dem Verschußteil (48) und dem Sperrventilkörper (30, 70) ein Druckraum (34', 35) ausgebildet ist, der über wenigstens einen Durchbruch (39) im Sperrventilkörper (30, 70) mit der Arbeitszylinderseite (16) verbunden ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im kolbenartigen Teil (47) ein mit dem Dämpfungsraum verbundener Kanal (56, 57; 63, 64) ausgebildet ist, der in der geschlossenen Stellung des Ablauf-Steuerventils (46, 60) über mindestens eine radiale Querbohrung (57, 64) und in der geöffneten Stellung des Ablauf-Steuerventils bei verschlossener radialer Querbohrung über die Drossel (58) in den Druckraum (34', 35) mündet.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchbruch als Drosselbohrung (71) ausgebildet ist.

Claims

1. Control device for a hydraulic working cylinder (13), having a directional control valve (12), arranged downstream from a pressure medium source (10), and a countertorque shut-off valve (14) arranged between the directional control valve (12) and the working cylinder, which countertorque shut-off valve (14) has an unlocking piston (27) which is mounted in a sliding manner in a housing (22) and interacts with a relief control valve (46 and 60) arranged in a shut-off valve body (30 and 70), which relief control valve (46 and 60), at a tapered shoulder (49) of its closure part (48) and by the force of a spring (44), sits against a valve seat (50) formed in the shut-off valve body (30 and 70), and the shut-off valve body likewise sits against a valve seat (32) formed in the housing (22), with the relief control valve (46 and 60) having a control pin (53 and 53') which is separated from the closure part (48) by an annular groove (52), slides in a discharge bore (36) surrounded by the valve seat (50) of the shut-off valve body (30 and 70) and has a cylindrical guide section (53') guided in the relief bore (36) and a fine control pin (53), and with a pistonlike part (47) being formed on the relief control valve (46 and 60), which piston-like part (47), when the relief control valve is lifted from its seat (50), displaces pressure medium out of a damping space (42) via a throttle (58), and pressure medium is discharged out of the working cylinder (13) via the relief control valve (46 and 60) only when

the cylindrical guide section (53') of the control pin emerges out of the discharge bore (36), characterised in that the fine control pin (53) has a tapered design, that the piston-like (47) of the relief control valve (46 and 60) is guided in a sliding manner in a bore (34) of the shut-off valve body (30 and 70) and that the throttle portion (58) is formed on the piston-like part (47) and interacts with the bore (34) of the shut-off valve body (30 and 70) in such a way that pressure medium is discharged out of the damping space (42) first of all essentially without being throttled and, after a slight displacement of the relief control valve (46 and 60), is discharged while being throttled.

2. Device according to Claim 1, characterised in that the relief control valve (46 and 60) is designed as a stepped piston, with the piston-like part (47), the closure part (48) and the control pin (53 and 53') having decreasing diameters and with the stepped piston being arranged in a stepped bore (33) of the shut-off valve body (30 and 70) in such a way that a pressure space (34' and 35) is formed between the closure part (48) and the shut-off valve body (30 and 70), which pressure space (34' and 35) is connected to the working cylinder side (16) via at least one opening (39) in the shut-off valve body (30 and 70).

3. Device according to Claim 2, characterised in that a channel (56, 57; 63, 64), which is connected to the damping space (42), is formed in the piston-like part (47), which channel (56, 57; 63, 64), in the closed position of the relief control valve (46 and 60), opens out into the pressure space (34' and 35) via at least one radial transverse bore (57 and 64) and, in the open position of the relief control valve, with the radial transverse bore sealed, opens out into the pressure space (34' and 35) via the throttle (58).

4. Device according to Claim 2 or 3, characterised in that the opening is designed as a throttle bore (71).

Revendications

1. Dispositif de commande pour un vérin hydraulique (13), comportant une valve à plusieurs voies (12) montée à la suite d'une source de fluide de pression (10) et, agencée entre elle et le vérin, une valve de freinage de descente (14) qui présente un piston ouvreuse (27) portant à coulissement dans un corps (22) et coopérant avec une valve de commande de sortie (46, 60) qui est agencée dans un organe de valve d'arrêt (30, 70) et qui, par un collet conique (49) appartenant à sa partie obturatrice (48), s'applique, sous l'effet de la force d'un ressort (44), sur un siège de valve (50) aménagé dans l'organe de valve d'arrêt (30, 70), cet organe de valve d'arrêt s'appliquant également sur un siège de valve (32) aménagé dans le corps (22), la valve de commande de sortie (46, 60) présentant un téton de commande (53, 53') qui glisse dans un alésage d'écoulement de sortie (36) entouré par le siège de valve (50) de l'organe de valve d'arrêt (30, 70) et qui est sé-

paré de la partie obturatrice (48) par un renfoncement annulaire (52), ce téton de commande ayant une portion de guidage cylindrique (53') guidée dans l'alésage d'écoulement de sortie (36), une partie du genre piston (47) étant aménagée sur la valve de commande de sortie (46, 60), cette partie (47) provoquant, lors du décollement de la valve de commande de sortie de son siège (50), le refoulement de fluide de pression venant d'une chambre d'amortissement (42), via un étranglement (58), et du fluide de pression ne s'écoulant hors du vérin (13), via la valve de commande de sortie (46, 60), que lorsque la portion de guidage cylindrique du téton de commande sort de l'alésage d'écoulement de sortie (36), caractérisé en ce que le téton de commande fine (53) est doté d'une configuration conique, en ce que la partie du genre piston (47) de la valve de commande de sortie (46, 60) est guidée à coulissement dans un alésage (34) de l'organe de valve d'arrêt (30, 70), et en ce que l'étranglement (58) est aménagé sur la partie du genre piston (47) et coopère avec l'alésage (34) de l'organe de valve d'arrêt (30, 70) de manière telle que du fluide de pression provenant de la chambre d'amortissement (42) s'écoule d'abord sensiblement sans être étranglé puis, après un faible déplacement de la valve de commande de sortie (46, 60), s'écoule en étant étranglé.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la valve de commande de sortie (46, 60) est aménagée en tant que piston étagé, la partie du genre piston (47), la partie obturatrice (48) et le téton de commande (53, 53') présentant des diamètres décroissants, et le piston étagé étant agencé dans un alésage étagé (33) de l'organe de valve d'arrêt (30, 70), et en ce qu'entre la partie obturatrice (48) et l'organe de valve d'arrêt (30, 70) est aménagée une chambre de pression (34', 35) qui, par au moins un trou traversant (39) aménagé dans l'organe de valve d'arrêt (30, 70), est en communication avec le côté vérin (16).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un canal (56, 57; 63, 64) relié à la chambre d'amortissement (42) est aménagé dans la partie du genre piston (47) et débouche dans la chambre de pression (34', 35) par au moins un trou transversal radial (57, 64), cela lorsque la valve de commande de sortie (46, 60) est en position fermée, et par l'étranglement (58) lorsque la valve de commande de sortie est en position ouverte, le trou transversal radial étant fermé.

4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le trou traversant est doté d'une configuration de trou d'étranglement (71).

60

65

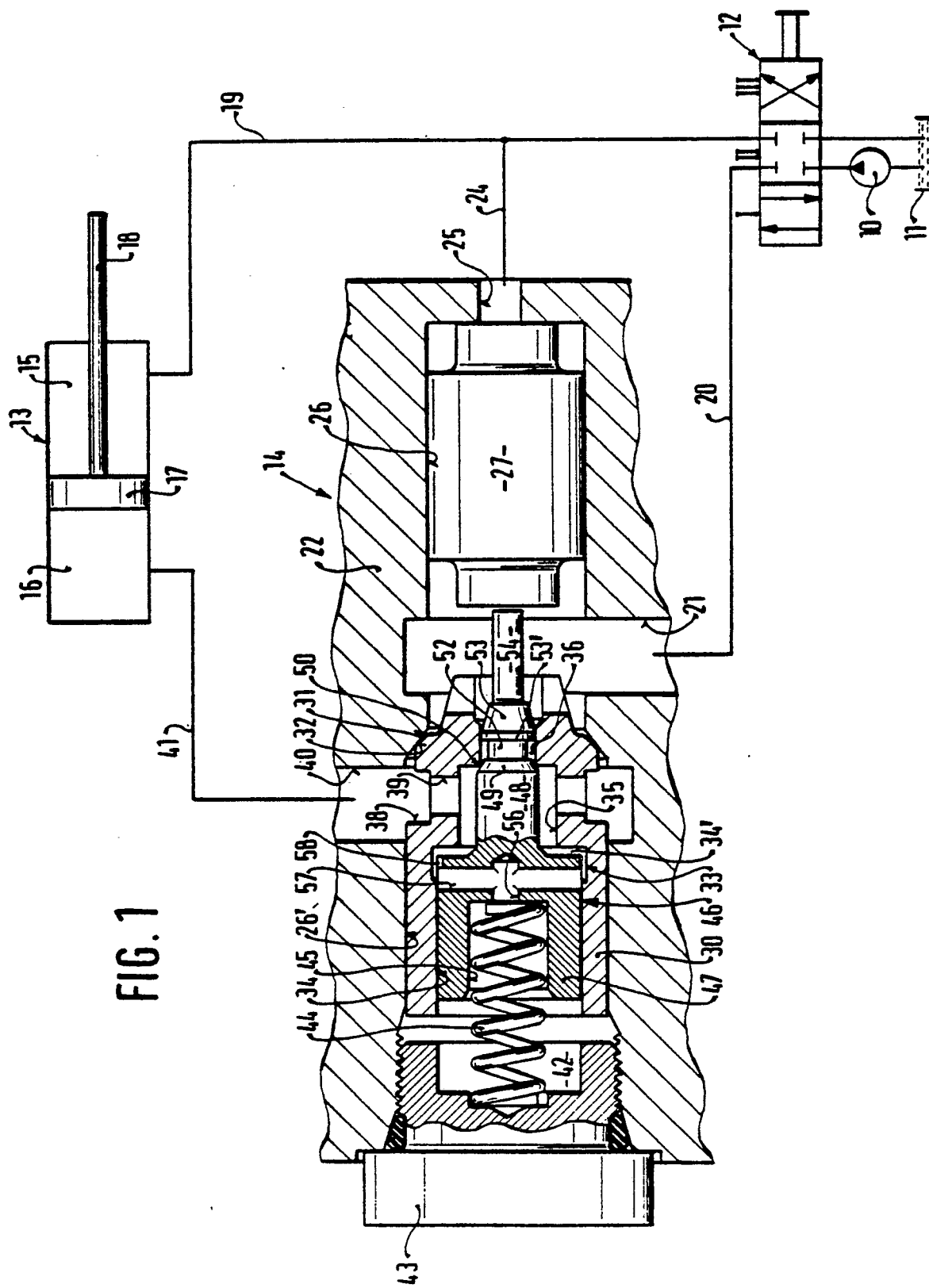


FIG. 2

