

Brevet N° **87640**
du 13 décembre 1989
Titre délivré **13 MARS 1990**

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle BL-4263
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

- (1)
- I. Requête
- La société dite: HYDROLUX S.à.r.l. (2)
1, rue de l'Acierie
L-1112 Luxembourg
- Représentée par: FREYLINGER Ernest T., MEYERS Ernest, OFFICE DE
BREVETS FREYLINGER & ASSOCIES, 321, route d'Arlon, B.P.1, (3)
L-8001 Strassen (Luxembourg)
- dépose(nt) ce treize décembre mil neuf cent quatre-vingt-neuf (4)
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:
1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:
- "Lagegeregeltes Proportionalwegeventil" (5)
2. la description en langue allemande de l'invention en trois exemplaires;
3. 3 planches de dessin, en trois exemplaires;
4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 13 décembre 1989 ;
5. la délégation de pouvoir, datée de Luxembourg le 7 décembre 1989 ;
6. le document d'ayant cause (autorisation);
déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)
SCHWELM Hans, 12, rue Jean Engling, L-1466 Luxembourg-Dommeldange
- revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (7)
déposée(s) en (8)
le (9)
sous le N° (10)
au nom de (11)
élit(élisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
321, route d'Arlon, B.P.1, L-8001 Strassen (Luxembourg) (12)
solicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées,
avec ajournement de cette délivrance à _____ mois. (13)
Le déposant / mandataire _____ (14)

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes,
Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 13 décembre 1989

à 15.00 heures

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,

Le chef du service de la propriété intellectuelle,



A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT.

(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal No du " - (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu: "représenté par agissant en qualité de mandataire" - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "(voir) désignation séparée (suivra)". lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt complet, le cas échéant, par l'indication de l'office récepteur CBE/PCT - (11) nom du titulaire du premier dépôt - (12) adresse du domicile effectif ou du au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14) signature du demandeur ou du mandataire agréé.

REVENDEICATION DE LA PRIORITE

BL-4263

de la demande de brevet / ~~HYDROLUX S.A.R.L.~~

En

Du

Mémoire Descriptif

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

au

Luxembourg

au nom de :

**HYDROLUX S.à.r.l.
1, rue de l'Acierie
L - 1112 LUXEMBOURG**

pour :

"LAGEGEREGELTES PROPORTIONALNEGEVENTIL"

"LAGEGEREGELTES PROPORTIONALWEGEVENTIL"

Die Erfindung betrifft ein lagegeregeltes Proportionalwegeventil für die Verwendung in hydraulischen Anlagen, insbesondere ein Proportionalwegeventil mit einem Hauptsteuerkolben und zwei damit einstückig verbundenen koaxialen Kolbenbündeln zur wahlweisen Ansteuerung einer ersten oder zweiten Arbeitsleitung sowie zwei verschieblichen, federbeaufschlagten und druckbeaufschlagten Zentrierflanschen mit darin konzentrisch eingepassten, verschieblichen und druckbeaufschlagten Betätigungskolben.

Die herkömmlichen lagegeregelten Proportionalwegeventile für den genannten Zweck arbeiten mit einem Wegeaufnehmer, welcher die Stellung eines Hauptsteuerkolbens stetig erfasst und in eine Steuerspannung U_x umwandelt. Mittels einer Regelelektronik wird extern ein Sollwert U_w - Istwert U_x Vergleich durchgeführt und ein Vorsteuerventil mit einem der Regelabweichung entsprechenden Stromsignal erregt und der Hauptsteuerkolben entgegen der Regelabweichung verstellt.

Diese herkömmlichen Proportionalventile weisen, je nach Bauart, mehr oder weniger gravierende Mängel, insbesondere unter dem Sicherheitsaspekt (fail safe), auf. Da die Stellung des Hauptkolbens elektrisch überwacht wird, wird die Regelstrecke bei Leitungsbruch, Installationsfehler oder Beschädigung unterbrochen und der Hauptkolben läuft in eine der beiden Endpositionen. Erfolgt keine zusätzliche Überwachung des Wegeaufnehmers auf

Kabelbruch, so nimmt der Hauptkolben somit eine unbestimmte Position ein, und eine automatische Zentrierung in Mittelstellung ist nicht sichergestellt (angeschlossene Zylinder können nicht gestoppt werden).

5 Andere Ventilbauarten besitzen sogenannte Vorsteuerservoventile, welche nicht federzentriert sind. Das heisst, deren Position ist stromabhängig. Bei Stromausfall ist es hierbei unmöglich, den Hauptkolben in Mittelstellung zu zentrieren, falls noch Steueröldruck zur Verfügung steht. Bei
10 Stromausfall würde ein angeschlossenes Hydraulikgerät nicht gestoppt werden können.

Bei anderen Proportionalventilen sind weder Vorsteuerstufen - noch Hauptstufenkolben federkraftzentriert, so dass sie nur bei Steueröl- und gleichzeitiger Lagerregelung sicher
15 funktionstüchtig sind. Fällt nur eine von beiden Voraussetzungen aus, ist das Ventil nicht kontrollierbar in Mittelstellung zu positionieren.

Zur Vermeidung dieser Mängel der lagegeregelten Proportionalwegeventile nach dem Stand der Technik ist es Aufgabe
20 der Erfindung, ein Ventil der eingangs genannten Gattung vorzuschlagen, welches bei Ausfall der elektrischen Ansteuerung immer druckzentriert in Mittelstellung positioniert und bei Ausfall des Vorsteuerdruckes federzentriert ist, wobei in dieser Mittelstellung des Hauptkolbens alle Anschlüsse P, T, A und B
25 verschlossen sind, so dass keine Bewegung von angeschlossenen Hydraulikzylindern oder -motoren erfolgen kann, was beispielsweise bei hydraulischen Pressen sehr wichtig ist,

welches äusserst robust, störungsunauffällig und betriebssicher und bei welchem es auch durch äussere Gewaltanwendung, beziehungsweise falsche Inbetriebnahme oder Installation nahezu unmöglich ist, die Regelung des Ventils zu verstellen.

5 Diese Aufgabe wird durch ein Ventil der eingangs genannten Gattung mit den im Patentanspruch angeführten Merkmalen gelöst.

Desweiteren wird beim Einbau dieser Proportionalwegeventile zum Beispiel in hydraulischen Pressensteuerungen erfordert, dass bei Öffnen der Schutztür zum Pressenraum zur Unfallverhütung über
10 ein separates Schutztürventil ein hydraulischer Steuervorgang erfolgt, der den Druckölzufluss zum Pressenzylinder durch Zurückschalten des Hauptsteuerkolbens zum Pressenzylinder durch Zurückschalten des Hauptsteuerkolbens in die Mittellage unterbricht, so dass die Zufahrbewegung der Presse gestoppt wird.
15 Desweiteren soll ein Zufahren der Presse nur möglich sein, wenn ein weiteres zusätzliches Elektromagnetventil durch die übergeordnete elektrische Steuerung zur Freigabe der Zufahrbewegung geschaltet wird und nur dann bei gleichzeitiger Ansteuerung des Proportionalwegeventils das Aufsteuern von dessen
20 Hauptsteuerkolben möglich ist.

Bisher wurden diese Forderungen durch den Einbau zusätzlicher Kolbenschieberventile zwischen Vorsteuerventil und Hauptsteuerstufe erfüllt.

In einer besonderen Ausführungsform mit der
25 erfindungsgemässen Lösung wird die Zuverlässigkeit für derartige Anwendungen entscheidend dadurch verbessert, dass die beschriebenen zwei zusätzlichen Ventilfunktionen zwischen Vorsteuerventil

und Hauptsteuerstufe als Sitzventil mit höherer Schaltsicherheit gegenüber Kolbenschieberventilen ausgeführt sind. Die hierfür im einzelnen verwendeten Sitzventile, ein hydraulisch von dem Schutztürventil betätigtes 3/2-Wege-Sitzventil sowie ein 5 elektromagnetisch betätigtes 3/2-Wege-Sitzventil, sind bekannt.

Technisch neu ist erfindungsgemäss die hier dargestellte Verbindung dieser Ventile in die hydraulische Ansteuerung des druck- und federzentrierten Proportionalwegeventils so, dass mit einem Höchstmass an Funktionszuverlässigkeit die Schliessbewegung 10 in hydraulischen Pressensteuerungen nur durch zusätzliche hydraulische und elektrische Betätigung von zwei Sitzventilen erfolgen kann.

Aufgrund der nachfolgenden Beschreibung wird der Fachmann neben den vorstehend erwähnten Sicherheitsvorteilen noch weitere hydraulische und anwendungsbezogene Vorzüge der Erfindung erkennen.

5 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung Fig. 1 dargestellt und wird im folgendem näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch das erfindungsgemäße Ventil mit zwei elektrischen Steuermagneten.

Das Ventil 2 ist in seinem wesentlichen Aufbau vollkommen
10 symmetrisch mit den üblichen Anschlüssen P (Pumpenanschluss), T (Tankanschluss), A (erster Arbeitsleitungsanschluss), B (zweiter Arbeitsleitungsanschluss), Y (Steuerleitungsanschluss zum Tank) sowie zwei elektrischen Steuermagneten 4 und 6, wobei in der Figur der Arbeitsleitung A die linke Vorsteuerventilseite A'
15 zugeordnet ist und der Arbeitsleitung B die rechte Vorsteuerventilseite B'.

Der Arbeitsteil des Ventils besitzt in üblicher Weise einen Hauptsteuerkolben 8, welcher mit zwei koaxialen Kolbenbündeln 10, 12 einstückig ist, wobei der Kolbenbund 10 der Arbeitsleitung A
20 zugeordnet ist und der Kolbenbund 12 der Arbeitsleitung B.

Der linke Betätigungskolben 23 ist frei beweglich im Zentrierflansch 22 geführt und durch einen A' - seitigen Vorsteuerraum 14 druckbeaufschlagt, der rechte 25 ist frei beweglich in 24 geführt und durch den B' - seitigen Vorsteuer-
25 raum 16 druckbeaufschlagt. Der Hauptsteuerkolben 8 wird mittels Federn 18, 20 und Zentrierflanschen 22, 24 in an sich üblicher Weise in seiner neutralen Mittellage gehalten, wenn bei

Druckausfall im System die Vorsteuerräume 14, 16 drucklos sind (federzentrierung). Bei Druck im System (Anschluss P) und nicht erregten Steuermagneten 4, 6 sind beide Vorsteuerräume 14, 16 druckbeaufschlagt, da sie über die durch die vorgespannten Federn 18, 20 jeweils nach aussen betätigten Vorsteuerschieberventile 28, 29 mit den Pumpenanschluss PA bzw. PB verbunden sind. Die Zentrierflansche 22, 24 werden hierdurch gegen ihre Anschläge im Ventilgehäuse 3 mit grossen Druckkräften gedrückt, da sie auf ihre Rückseite zum jeweiligen T Anschluss über die Ringfläche 34 druckentlastet sind. Hierdurch ist der Hauptsteuerkolben 8 in seiner Mittellage druckzentriert.

Da die erfindungstypische Funktionsweise für beide Ventilseiten A' und B' identisch ist, können die nachfolgenden Ausführungen sich im wesentlichen auf eine dieser beiden Seiten, zum Beispiel die Seite A', beschränken.

Der Steuermagnet 4 betätigt mit seine, Stössel 26 ein Vorsteuerschieberventil 28 üblicher Bauart mit seinem Pumpenanschluss P A und seinem Tankanschluss T A gegen die Rückstellkraft der Feder 18 und verbindet über den Ringkanal 32 den Vorsteuerraum 14 drucklos mit TY. Da der Vorsteuerraum 16 über das durch die Feder 20 in seiner Ruhelage befindliche Vorsteuerschieberventil 29 über den mit P R verbundenen Ringkanal 33 druckbeaufschlagt ist, verschiebt der Betätigungskolben 25 den Hauptsteuerkolben 8 gegen den Zentrierflansch 22 und die sich hiergegen abstützende Feder 18. Proportional zum Hub des Hauptsteuerkolbens 8 entsteht in der Feder 18 eine zusätzliche Rückführungskraft, die über den Federteller 30 auf das Vorsteuer

schieberventil 28 zurückgeführt und mit der Stösselkraft des Steuer­magneten 4 verglichen wird. Die Stösselkraft ist ihrerseits proportional dem eingegebenen Magnetstrom. Somit wird die Position des Hauptsteuerkolbens 8 zum Magnetstrom bzw. der 5 Magnetkraft in einem geschlossenen Lageregelkreis mit Federrückführung und Kraftvergleich am Vorsteuerschieberventil 28 sehr genau erreicht.

Beim Entlasten des Steuer­magneten 4 überwiegt die Vorspannkraft der Feder 18 und der Vorsteuerraum 14 wird über den 10 Ringkanal 32 des Vorsteuerschieberventils 28 wieder mit Druck beaufschlagt. Da die Druckkraft der vom Zentrierflansch 22 mit dem darin enthaltenen Betätigungskolben 23 gebildeten Querschnittsfläche um den Druckkraftanteil der Ringfläche 34 grösser als die Druckkraft nur des Betätigungskolbens 25 der gegenüberliegenden 15 B' Seite ist, wird der Hauptsteuerkolben entsprechend der Kraftverring­erung des Steuer­magneten 4 bis maximal zum Gehäuseanschlag zurückgestellt.

Für eine Bewegung des Hauptsteuerkolbens 8 nach der B' Seite bei Betätigung des Steuer­magneten 6 laufen die für die A' Seite 20 beschriebenen Vorgänge sinngemäss analog ab.

Aus der Zeichnung ist leicht zu ersehen, dass bei Druckausfall im Vorsteuerraum 14, 16 die beiden Federn 18, 20 den Hauptsteuerkolben 8 über die Zentrierflansche 22, 24 in ihrer Mittellage zentrieren, so dass alle Anschlüsse P, T, A und B 25 verschlossen sind, während bei Ausfall der elektrischen Ansteuerung die beiden Vorsteuerräume 14, 16 durch ihre Anschlüsse P_A bzw. P_B das Ventil druckzentrieren, so dass in

keinem dieser beiden Fälle eine ungewollte Bewegung angeschlossener Hydraulikkomponenten erfolgen kann.

Da die Lageregelung des Hauptsteuerkolbens nur durch Federkraftvergleich erfolgt, ist das Ventil äusserst robust, 5 störungsunanfällig und betriebssicher.

Durch äussere Gewaltanwendung, beziehungsweise falsche Inbetriebnahme oder Installation ist es nahezu unmöglich, die Regelung des Ventils zu verstellen. Alle funktionsentscheidenden Elemente sind physisch im Ventil integriert.

10 Wegen der internen Rückführung und Lageregelung beim erfindungsgemässen Ventil ist kein Wegeaufnehmer mit zugehöriger externer elektronischer Regelung mehr nötig.

Fig. 2 zeigt in einer geänderten Ausführung einen Längsschnitt durch das erfindungsgemässe Proportionalwegeventil 15 mit einer elektrischen Steuermagneten für die Ansteuerung des Hauptsteuerkolbens aus der Mittellage nach nur einer Seite. Diese Ausführung wird häufig als Proportional Drosselventil mit nur einer Durchflussrichtung eingesetzt. Das B' seitige Vorsteuerschieberventil 29 ist ersetzt durch eine Endkappe 38, die den 20 Zentrierflansch 24 fest einspannt und über den Vorsteuerraum 16 den Betätigungskolben 25 ständig mit Druck beaufschlagt. Bei nicht erregten Steuermagneten 4 ist der Vorsteuerraum 14 über das durch die vorgespannte Feder 18 zum Druckanschluss P A aufgesteuerte Vorsteuerschieberventil 28 durchbeaufschlagt, so 25 dass der Zentrierkolben 36 mit seiner gegenüber dem Aufsteuerkolben 25 grösseren zum Tank entlasteten Druckfläche 37 den Hauptsteuerkolben 8 in seine Mittellage gegen den

feststehenden Zentrierflansch 24 druckzentriert. Bei drucklosem System erfolgt zusätzlich eine Zentrierung durch die Feder 18. Die Funktionsweise beim Aufsteuern über Steuer magnet 4 ist die gleiche wie vorher bei der Ausführung nach Fig. 1 beschrieben.

5 Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch das erfindungsgemässe Proportionalwegeventil mit zwei zusätzlichen in die hydraulische Vorsteuerung einer Ventilseite A' oder B' integrierten 3/2 Wege-Sitzventilen, die von der übergeordneten Maschinensteuerung entsprechend den Sicherheitsanforderungen der Maschine zur
10 Freigabe der vom Steuer magneten vorgegebenen Hauptsteuerkolben position betätigt werden müssen.

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf die Anordnung dieser zusätzlichen Sicherheitsfunktionen auf der A' Seite. Die Funktionen bei Anordnung auf der B' Seite oder auf
15 beiden Seiten A' und B' sind entsprechend.

Damit die Pressen-Schliessbewegung durch Aufsteuern des Hauptsteuerkolbens 8 proportional zur Ansteuerung des Steuer magneten 4 erfolgen kann, muss bei geschlossener Schutztür 47 zur Absicherung des Pressenraumes über das entlastete Schutztürventil
20 49 das 3/2 Wege Sitzventil 39 hydraulisch mit Druck betätigt und gleichzeitig der Elektromagnet das 3/2 Wege-Sitzventil 43 geschaltet haben, damit der Tankanschluss 35 des Vorsteuer-schieberventils 28 drucklos zum Tank entlastet ist. Erst dann kann der Hauptsteuerkolben 8 die durch den Steuer magneten 4
25 vorgegebenen Position einnehmen und die Schliessgeschwindigkeit des Pressenzylinders steuern. Beim Öffnen der Schutztür 47 wird das Schutztürventil 49 betätigt und das 3/2 Wege Sitzventil

hydraulisch entlastet, wodurch der Tankanschluss 35 des Vorsteuerschieberventils 28 mit Druck über den Anschluss 42 beaufschlagt wird, und der Hauptsteuerkolben 8 unabhängig von der Ansteuerung des Steuer magnets 4 durch Druckaufbau im Vorsteuerraum 14 druckzentriert in die Mittellage fährt.

Wird das elektromagnetisch betätigte 3/2 Wege-Sitzventil nicht zur Freigabe der Pressen Schliessbewegung angesteuert, wird der Tankanschluss 35 des Vorsteuerschieberventiles 28 ebenfalls auch bei betätigten 3/2 Wege-Sitzventil 39 mit Druck beaufschlagt so dass der Hauptsteuerkolben in die Mittellage druckzentriert wird.

Durch diese Anordnung, die Verwendung von Sitzventilen und die hydraulische Druckzentrierung wird ein Höchstmass an Sicherheit beim Abstoppen der Pressen-Schliessbewegung durch die übergeordnete Maschinensteuerung erreicht.

Patentansprüche

1. Lagegeregeltes Proportionalwegeventil, dessen Hauptsteuerkolben hydraulisch durch zwei über SteuerMagnete mit zum elektrischen Steuerstrom proportionalen Kraftaufbau jeweils
5 betätigte Vorsteuerschieberventile bei Rückführung der Stellung des Hauptsteuerkolbens auf das bestätigte Vorsteuerschieberventil steuerbar ist,-

dadurch gekennzeichnet,

dass der Hauptsteuerkolben (8) im Gehäuse (3) durch zwei mit
10 Federn (18,20) vorgespannten Zentrierflanschen (22,24) und darin konzentrisch eingepassten verschieblichen Betätigungskolben (23, 25) mit den durch die Vorsteuerschieberventile (28.29) vorgegebenen Steuerdrücken positioniert werden kann, wobei die Zentrierflansche (22,24) bei druckbeaufschlagten Vorsteuer-
15 räumen (14, 16) durch ihre rückseitig zum T-Anschluss druckentlastete Ringfläche (34) den Hauptsteuerkolben hydraulisch zurückstellen bis zur druckzentrierten Mittellage, und dass die Stellung des Hauptsteuerkolbens in einem Regelkreis auf die Vorsteuerschieberventile zurückgeführt wird.

20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1,-

dadurch gekennzeichnet

dass die Verstellung des Hauptsteuerkolbens (8) aus der Mittellage hydraulisch durch Druckbeaufschlagung der konzentrisch in den Zentrierflanschen (22, 24) eingepassten,
25 verschieblichen Betätigungskolben (23, 25) bei entsprechender

Druckentlastung durch Ansteuerung des Vorsteuerschieberventils im gegenüberliegenden Vorsteuerraum erfolgt, wobei die Druckfläche des Betätigungskolbens kleiner als die resultierende Druckfläche von Zentrierflansch mit Betätigungskolben der entlasteten
5 Gegenseite ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2,-

dadurch gekennzeichnet

dass die Stellung des Hauptsteuerkolbens (8) durch eine zwischen Zentrierflansch (22 bzw. 24) und Federteller (30 bzw. 31)
10 abgestützte Feder (18 bzw. 20) so auf das Vorsteuerschieberventil (28 bzw. 29) zurückgeführt wird, dass durch Kraftvergleich zwischen stellungsproportionaler Federkraft und Magnetkraft des Steuermagneten (4 bzw. 6) das Vorsteuerschieberventil über den gesteuerten Druck im Vorsteuerraum die Stellung des Haupt-
15 steuerkolbens proportional zur Magnetkraft einregelt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3,-

dadurch gekennzeichnet

dass die Federn (18,20) bei nicht angesteuerten Steuermagneten (4,6) durch Vorspannung die Zentrierflansche (22,23) und
20 Federteller (30,31) jeweils gegen ihre Endanschläge drücken und bei drucklosem System eine Federzentrierung und bei druckbeaufschlagtem System zusätzlich eine hydraulische Druckzentrierung des Hauptsteuerkolbens (8) erfolgt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4,-

25 dadurch gekennzeichnet,

dass zur Verstellung des Hauptsteuerkolbens (8) von dem Proportionalwegeventil (2) mit nur eine, Steuer magneten (4) bei Druckentlastung im Vorssteuerraum (14) ein ständig mit Druck beaufschlagter Betätigungskolben (25) in einem von der Endkappe
5 (38) fest eingespannten Zentrierflansch (24) verschiebbar eingepasst ist, und ein Zentrierkolben (36) mit einer im Verhältnis zum Betätigungskolben (25) grösseren Druckfläche (37) zur hydraulischen Rückstellung bei Druckaufbau im Vorsteuerraum (14) im Ventilgehäuse (3) verschiebbar eingepasst ist, wobei
10 Zentrierkolben (36) und Hauptsteuerkolben (8) auch einstückig sein können.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5,-

dadurch gekennzeichnet, -

dass die Ventilanordnung ein hydraulisch betätigtes 3/2-Wege-
15 Sitzventil (39) ist, dessen Ausgang (40) mit dem Tankanschluss (35) des Vorsteuerschieberventils und dessen Tankanschluss (41) mit dem Ausgang (44) des vorgeschalteten elektromagnetisch betätigten 3/2 Wege Sitzventil (43) der Tankanschluss (45) drucklos zum Tank und der Druckanschluss (46) ebenso wie der
20 Druckanschluss (42) von hydraulisch bestätigten 3/2 Wege Sitzventil (39) mit dem Druckanschluss des Proportionalwegeventils (2) verbunden sind.

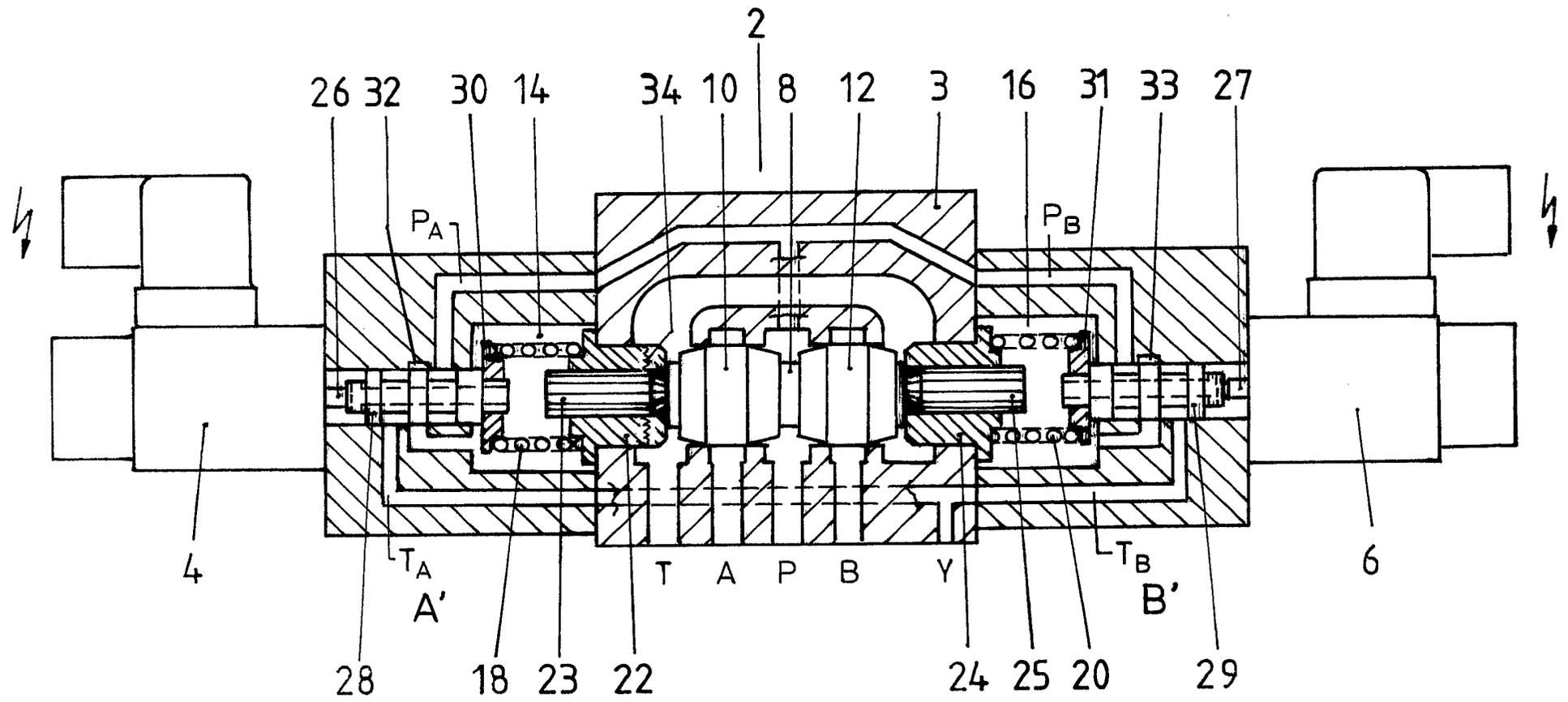


FIG. 1

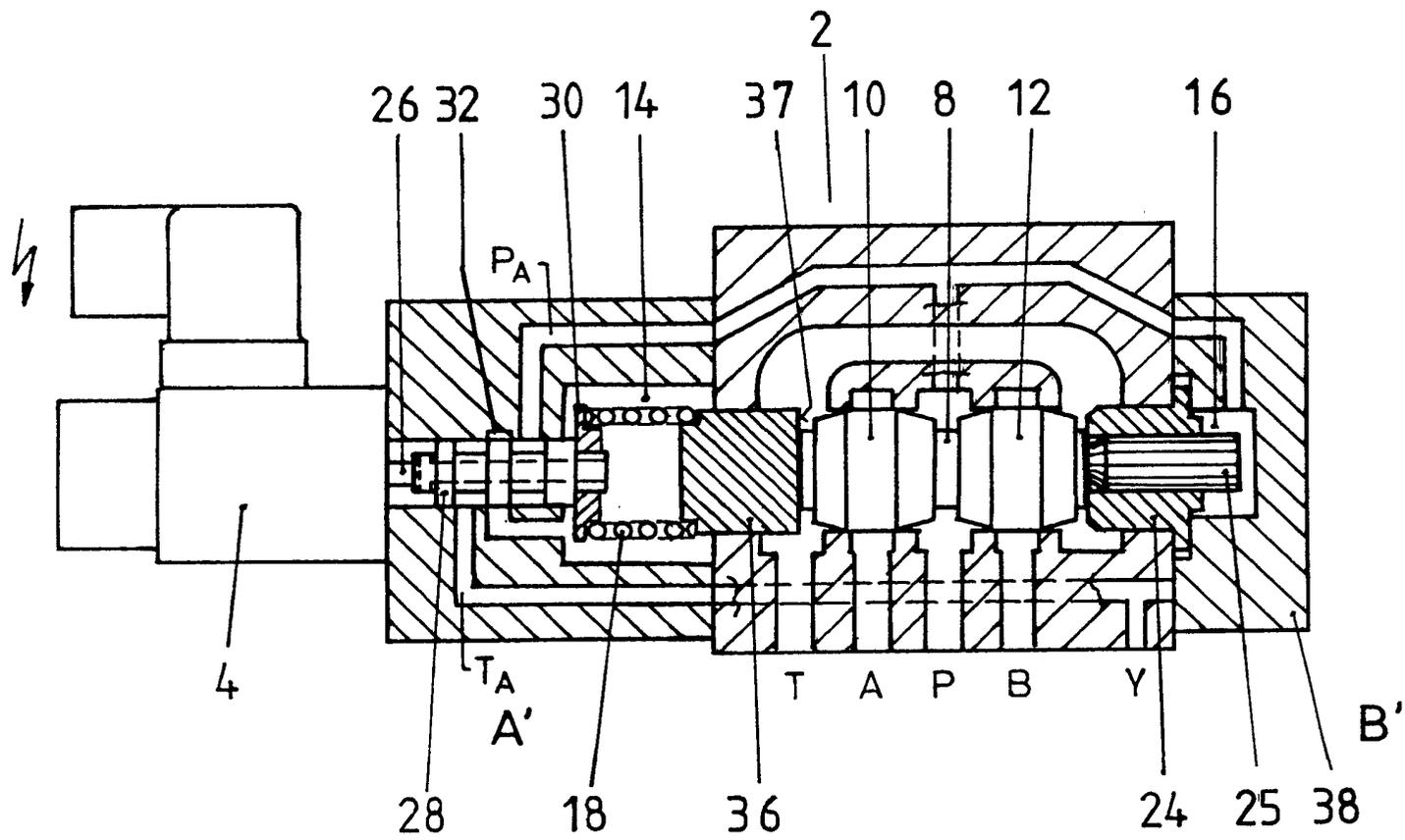


FIG. 2

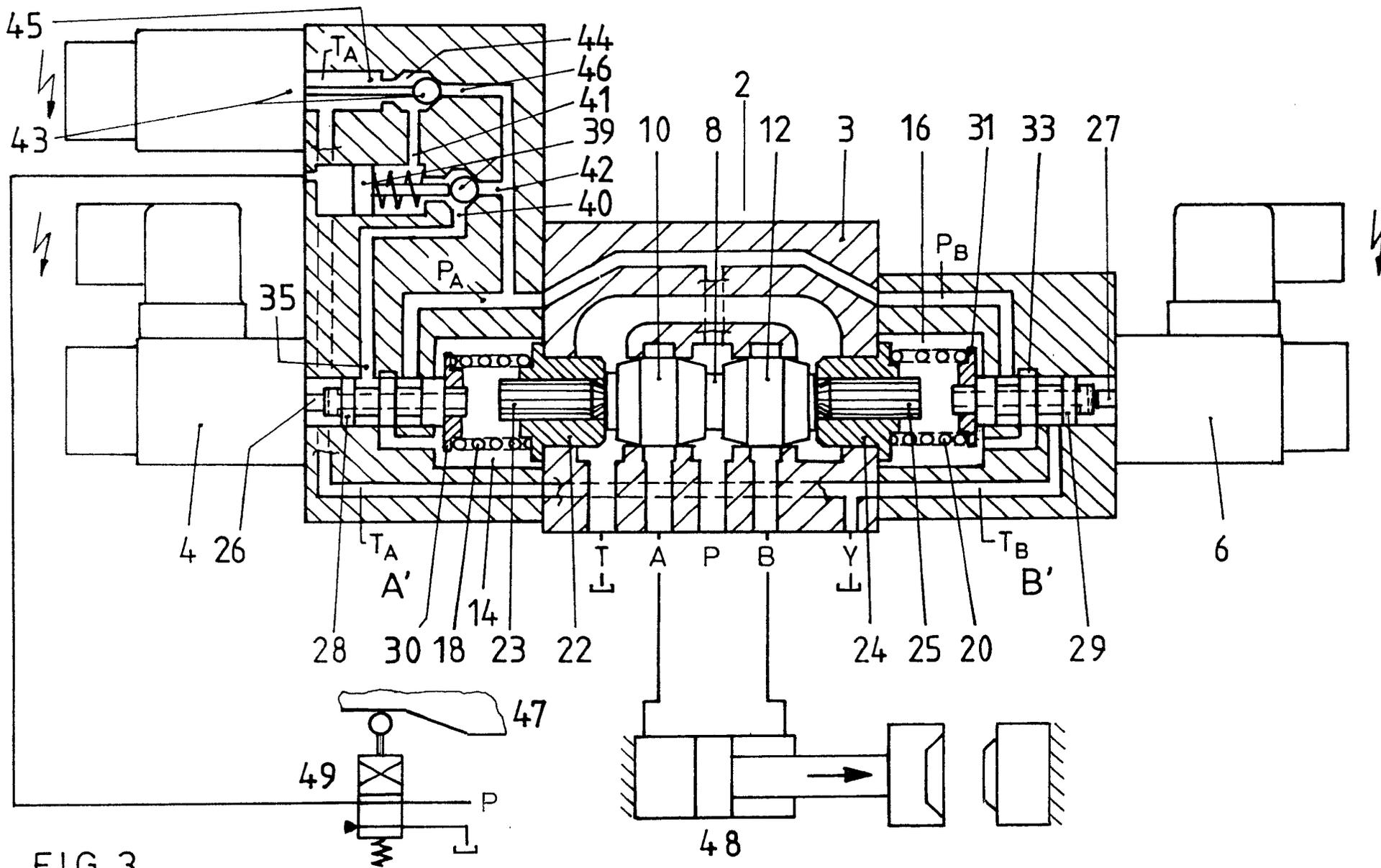


FIG. 3