



Europäisches Patentamt  
 European Patent Office  
 Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 451 543 A1**

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: **91104112.7**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **F01D 17/26, F15B 13/02, F16K 31/40**

Anmeldetag: **16.03.91**

Priorität: **09.04.90 CH 1204/90**

Anmelder: **ASEA BROWN BOVERI AG**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.10.91 Patentblatt 91/42**

**CH-5401 Baden(CH)**

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

Erfinder: **Burch, Edi**  
**Erlacherweg 6**  
**CH-8116 Würenlos(CH)**

**Antrieb für ein Dampfstellventil.**

Dieser Antrieb für ein Dampfstellventil (2) weist eine Steuerventilanordnung auf zur Regelung des Betätigungsdrucks eines Stellantriebs (1).

Es soll ein Antrieb für ein Dampfstellventil geschaffen werden, welcher auch mit vergleichsweise hohem Öldruck stets sicher und schnell betätigt werden kann. Dies wird dadurch erreicht, dass die Steuerventilanordnung mindestens zwei regelbare Steuerventile (17, 21) aufweist, welche über mindestens ein Vorsteuer-Regelventil (Proportional-Druckventil 29, 34) druckbetätigt werden.

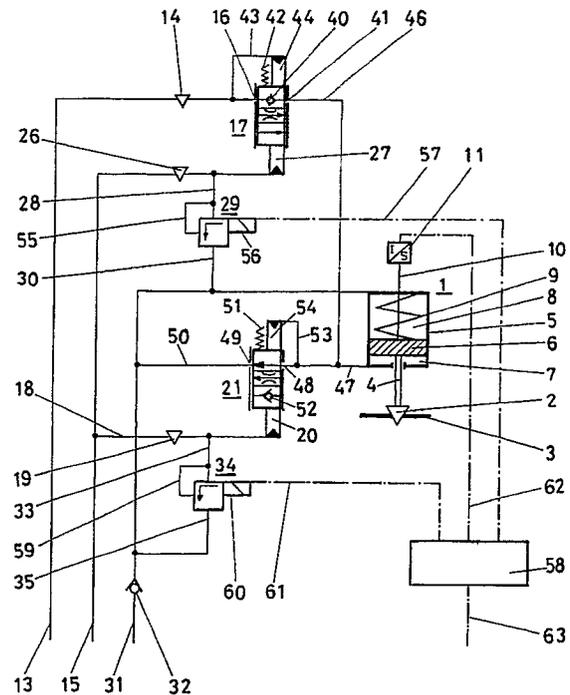


FIG.1

EP 0 451 543 A1

## TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung geht aus von einem Antrieb für ein Dampfstellventil gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

## STAND DER TECHNIK

Aus der Offenlegungsschrift DE 35 35 174 ist ein Antrieb für ein Dampfstellventil bekannt mit einer Steuerventilanordnung, welche den Druck des Öls für die hydraulische Betätigung eines Stellantriebs regelt. Diese Steuerventilanordnung weist ein Schieberventil mit Dichtkanten auf. Für Öldrücke oberhalb etwa 40 bar sind Schieberventile nur bedingt geeignet, da Ölverharzungen und Partikelverschmutzungen deren Funktion beeinträchtigen können.

## DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, einen Antrieb für ein Dampfstellventil zu schaffen, welcher auch mit vergleichsweise hohem Öldruck stets sicher und schnell betätigt werden kann.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass die mit höheren Öldrücken erreichbare bessere Dynamik des Antriebs nun voll ausgenutzt werden kann. Eine Verharzung der Steuerventilanordnung und eine damit verbundene Beeinträchtigung der Betriebssicherheit des Stellantriebs kann mit grosser Sicherheit ausgeschlossen werden. Zudem erweist es sich als vorteilhaft, dass vergleichsweise einfach gebaute Ventile eingesetzt werden können, was die Wirtschaftlichkeit des Antriebs erhöht.

Die weiteren Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung, ihre Weiterbildung und die damit erzielbaren Vorteile werden nachstehend anhand der Zeichnung, welche lediglich einen Ausführungsweg darstellt, näher erläutert.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform des Antriebs,

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform des Antriebs und

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform des Antriebs.

Bei allen Figuren sind gleich wirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

## WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung einen

Stellantrieb 1 für ein Dampfstellventil 2, welches die durch eine Heissdampfleitung 3 zu einer nicht dargestellten Turbine strömende Heissdampfmenge regelt. Das Dampfstellventil 2 ist durch eine Ventilspindel 4 mit einem in einem Hauptzylinder 5 gleitenden Hauptkolben 6 verbunden. Unterhalb des Hauptkolbens 6 ist ein mit Öl unter Druck beaufschlagtes Antriebsvolumen 7 angeordnet. Anstelle des Öls kann auch ein anderes Fluid oder ein gasförmiges Medium vorgesehen werden. Insbesondere ist auch der Einsatz von Wasser oder Wasseremulsionen möglich. Oberhalb des Hauptkolbens 6 ist ein ölgefülltes Puffervolumen 8 vorgesehen, in welchem zudem eine Feder 9 angeordnet ist, welche dem Öldruck im Antriebsvolumen 7 entgegenwirkt. Am Hauptkolben 6 ist federseitig eine Stange 10 vorgesehen, welche denselben mit einer Wegmesseinrichtung 11 verbindet. Die Stange 10 und die Ventilspindel 4 durchdringen den Hauptzylinder 5 an entgegengesetzten Seiten, wobei die Instruktion dieser druckdicht ausgeführten Durchdringungen als bekannt vorausgesetzt wird.

Durch eine Leitung 13 wird Öl unter Druck eingespeist, der nötige Öldruck wird durch eine nicht dargestellte Pumpe erzeugt. Die Leitung 13 führt durch eine für die Öffnungszeitbegrenzung des Stellantriebs 1 vorgesehene Blende 14 zu einem Eingang 16 eines ersten als Regelventil ausgebildeten Steuerventils 17. Durch eine Leitung 15 wird von einem Sicherheitsölkreislauf her Öl unter Druck eingespeist. Von der Leitung 15 zweigt eine Leitung 18 ab, die eine Blende 19 aufweist und die in ein Antriebsvolumen 20 eines zweiten als Regelventil ausgebildeten Steuerventils 21 mündet. Die Leitung 15 weist zudem eine Blende 26 auf und führt in ein Antriebsvolumen 27 des ersten Steuerventils 17. Zwischen der Blende 26 und dem Antriebsvolumen 27 zweigt von der Leitung 15 eine Leitung 28 ab, die in ein erstes, als Sitzventil ausgebildetes Proportional-Druckventil 29 führt. Ein Ausgang 30 dieses Proportional-Druckventils 29 ist mit einer Leitung 31 verbunden, die einerseits mit dem Puffervolumen 8 und andererseits über ein Rückschlagventil 32 mit einer nicht dargestellten Ablaufvorrichtung in Verbindung steht. Das Rückschlagventil 32 verhindert, dass Öldruckstösse, die eventuell in die Ablaufvorrichtung gelangen, durch die Leitung 31 störend auf den Stellantrieb 1 zurückwirken können. Von dieser Ablaufvorrichtung gelangt das Öl weiter durch die erwähnte Pumpe zurück in die Leitung 13. Zwischen der Blende 19 und dem Antriebsvolumen 20 zweigt von der Leitung 18 eine Leitung 33 ab, die in ein zweites als Sitzventil ausgebildetes Proportional-Druckventil 34 führt. Ein Ausgang 35 dieses Proportional-Druckventils 34 ist mit der Leitung 31 verbunden.

Das erste Steuerventil 17 ist in der Fig. 1 in geschlossenem Zustand dargestellt, und zwar ver-

hindert ein Sitzventil 40, dass der Eingang 16 zu einem Ausgang 41 durchverbunden wird. Der Eingang 16 ist über eine Leitung 43 mit einem Antriebsvolumen 44 verbunden. Ein sich in diesem Antriebsvolumen 44 aufbauender Druck wirkt in die gleiche Richtung wie die Kraft einer Feder 42, also entgegen dem im Antriebsvolumen 27 herrschenden Druck. In der Regel ist jedoch die zum Antriebsvolumen 44 zugehörige Kolbenfläche kleiner als die des zum Antriebsvolumen 27 gehörenden Kolbens, sodass sichergestellt ist, dass das Steuer-ventil 17 stets allein durch den Druck des Sicherheitsöls betätigt werden kann. Das erste Steuer-ventil 17 weist drei schematisch dargestellte Schaltstellungen auf, von denen die oberste, die Sperrstellung, bereits beschrieben wurde, die mittlere Stellung zeigt eine Durchlassstellung mit regelbarem Querschnitt und die unterste zeigt eine Durchlassstellung mit konstantem Querschnitt. Das Steuer-ventil 17 wird durch Öldruck im Antriebsvolumen 27 betätigt, d.h. mit steigendem Öldruck wird es von der Sperrstellung über die Durchlassstellung mit regelbarem Querschnitt in die Durchlassstellung mit konstantem Querschnitt gedrückt. Gegen diesen Öldruck im Antriebsvolumen 27 arbeitet der Druck im Antriebsvolumen 44 und die Kraft der Feder 42. Der Ausgang 41 ist über eine Leitung 46 mit einem Anschluss 47 verbunden, der eine Verbindung herstellt mit dem Antriebsvolumen 7 des Stellantriebs 1. Zudem ist dieser Anschluss 47 mit einem Eingang 48 des zweiten Steuer-ventils 21 verbunden.

Der Eingang 48 des zweiten Steuer-ventils 21 ist in der gezeigten Durchlassstellung zu einem Ausgang 49 durchverbunden. Der Ausgang 49 ist über eine Leitung 50 mit der Leitung 31 verbunden. Das zweite Steuer-ventil 21 weist drei schematisch dargestellte Schaltstellungen auf, von denen die oberste als Durchlassstellung mit konstantem Querschnitt wirkt. Die mittlere Schaltstellung wirkt als Durchlassstellung mit regelbarem Querschnitt und die unterste als Sperrstellung. Das Steuer-ventil 21 wird durch Öldruck im Antriebsvolumen 20 betätigt, d.h. mit steigendem Öldruck wird es von der Durchlassstellung mit konstantem Querschnitt über die Durchlassstellung mit regelbarem Querschnitt in die Sperrstellung gedrückt. Gegen diesen Öldruck im Antriebsvolumen 20 arbeitet die Kraft einer Feder 51. Die Sperrstellung wird durch ein Sitzventil 52 realisiert. Der Eingang 48 ist zudem über eine Leitung 53 mit einem Antriebsvolumen 54 verbunden. Ein sich in diesem Antriebsvolumen 54 aufbauender Druck wirkt in die gleiche Richtung wie die Kraft der Feder 51, also entgegen dem im Antriebsvolumen 20 herrschenden Druck. In der Regel ist jedoch die zum Antriebsvolumen 54 gehörende Kolbenfläche kleiner als die des zum Antriebsvolumen 20 gehörenden Kolbens, sodass si-

chergestellt ist, dass das Steuer-ventil 21 stets allein durch den Druck des Sicherheitsöls betätigt werden kann.

Die beiden Steuer-ventile 17 und 21 weisen, wie bereits beschrieben, jeweils eine Durchlassstellung mit regelbarem Querschnitt mit jeweils einer bestimmten Regelcharakteristik auf. Diese Regelcharakteristik kann nun in beiden Steuer-ventilen 17, 21 gleich ausgebildet sein, wobei die zu regelnden Querschnitte unterschiedlich ausgebildet sein können. Es ist jedoch auch möglich, dass diese Regelcharakteristik in jedem der beiden Steuer-ventile 17, 21 unterschiedlich ausgebildet ist. Durch diese verschiedenen Regelcharakteristiken ist es möglich, die Steuer-ventile 17, 21 optimal aneinander und an die jeweiligen Betriebsanforderungen anzupassen, so dass der Antrieb in einem vergleichsweise grossen Anwendungsbereich eingesetzt werden kann. Etwa nötige Anpassungen an erweiterte Betriebsanforderungen lassen sich vergleichsweise einfach durchführen, da nur die Geometrie im Bereich des regelbaren Querschnitts geändert werden muss.

Das erste Proportional-Druckventil 29 wirkt ähnlich wie eine regelbare Blende, bei welcher einerseits die Blendenöffnung über eine Leitung 55 mit Hilfe des anstehenden Öldrucks vergrössert werden soll, während andererseits gleichzeitig ein Elektromagnet 56, gegen diesen Öldruck arbeitend, die Blendenöffnung verkleinern will. Eine Wirkungslinie 57 deutet an, dass der Elektromagnet 56 durch eine elektronische Regelanordnung 58 gezielt betätigt wird. Entsprechend dem ersten Proportional-Druckventil 29 wirkt auch das zweite Proportional-Regelventil 34, bei welchem der Öldruck über eine Leitung 59 in Öffnungsrichtung und ein Elektromagnet 60 in Schliessrichtung wirkt. Eine Wirkungslinie 61 deutet an, dass der Elektromagnet 60 ebenfalls durch die elektronische Regelanordnung 58 gezielt betätigt wird. Die elektronische Regelanordnung 58 steht zudem, wie durch eine Wirkungslinie 62 angedeutet, in Wirkverbindung mit der Wegmesseinrichtung 11. Eine Wirkungslinie 63 deutet an, dass in die elektronische Regelanordnung 58 auch Befehle und Signale einer übergeordneten Anlagenleittechnik eingegeben und in ihr umgesetzt werden.

Die beiden Proportional-Druckventile 29 und 34 sind als Sitzventile ausgebildet, sodass eine etwaige Zersetzung oder ein Verharzen des Öls die Funktion dieser Ventile nicht beeinträchtigen kann. Durch die Sitzbauweise werden eine vergleichsweise hohe Sicherheit und Verfügbarkeit dieser Ventile erreicht. Es ist jedoch auch möglich an diesen Stellen der Anordnung Servoventile einzusetzen.

Die Ausführung gemäss Fig. 2 entspricht nahezu vollständig der in Fig. 1 dargestellten Ausführung, lediglich die Steuer-ventile 17 und 21 sind jeweils zusätzlich mit einer Wegmesseinrichtung 65

und 66 versehen. Die von der Wegmesseinrichtung 65 abgegebenen Signale werden, wie durch eine Wirkungslinie 67 angedeutet, in die elektronische Regelanordnung 58 eingespeist und dort weiter umgesetzt. Die von der Wegmesseinrichtung 66 abgegebenen Signale werden, wie durch eine Wirkungslinie 68 angedeutet, in die elektronische Regelanordnung 58 eingespeist und dort weiter verarbeitet.

Die Ausführung gemäss Fig. 3 weist gegenüber der Ausführung gemäss Fig. 1 lediglich ein einziges Proportional-Druckventil 29 auf, welches über die Leitung 15 und die Blende 26 mit Öl unter Druck beaufschlagt wird. Das Antriebsvolumen 27 des Steuerventils 17 wird, wie bereits beschrieben, mit diesem Öl unter Druck beaufschlagt. Zudem zweigt jedoch zwischen der Blende 26 und dem Antriebsvolumen 27 eine Leitung 67 von der Leitung 15 ab. Diese Leitung 67 mündet direkt in das Antriebsvolumen 20 des Steuerventils 21 ein. Die Antriebsvolumina 27 und 20 werden demnach parallel und gleichzeitig mit dem von der Leitung 15 eingespeisten Öl unter Druck beaufschlagt. Die diesem Öl unter Druck entgegenwirkenden Federn 42 und 51 der beiden Steuerventile 17 und 21 sind so angebracht, dass deren Vorspannkraft mechanisch verstellt werden kann, durch Pfeile wird diese Verstellbarkeit symbolisiert.

Zur Erläuterung der Wirkungsweise sei die Fig. 1 näher betrachtet. Die Fig. 1 zeigt den Antrieb in der Fail-Save-Stellung, in welcher beispielsweise die Leitung 15 ohne Druckbeaufschlagung ist und in welcher das Dampfstellventil 2 geschlossen ist. Es ist jedoch auch möglich, dass sowohl die Leitung 13 als auch die Leitung 15 druckbeaufschlagt sind, und dass das Dampfstellventil 2 allein durch ein elektrisches Absteuern der Proportional-Druckventile 29 und 34 geschlossen wird. In diesem Fall werden die Elektromagnete 56 und 60 so abgesteuert, dass der durch die Leitungen 55 und 59 anstehende Öldruck die Proportional-Druckventile 29 und 34 auf Durchlass stellt, sodass sich in den Antriebsvolumina 20 und 27 kein Öldruck aufbauen kann. Dies hat zur Folge, dass die Steuerventile 17 und 21 nicht betätigt werden, sodass deren in Fig. 1 dargestellte Stellung beibehalten wird und das Dampfstellventil 2 geschlossen bleibt.

Soll nun das Dampfstellventil 2 geöffnet werden, so werden die Elektromagnete 56 und 60 von der elektronischen Regelanordnung 58 her gezielt erregt, sodass der Öldurchfluss durch die Proportional-Druckventile 29 und 34 verringert wird. Im Bereich der Leitungen 28 und 33 und damit auch in den Antriebsvolumina 27 und 20 der Steuerventile 17 und 21 baut sich infolgedessen ein Öldruck auf. Dieser Öldruck steigt mit zunehmender Verringerung des Öldurchflusses weiter an. Sobald dieser Öldruck hoch genug ist, um die Gegen-

kräfte in den Steuerventilen 17 und 21 zu überwinden, so bewegen sich diese aus der Fail-Save-Stellung heraus. Das Steuerventil 17 bewegt sich von der Sperrstellung in die Durchlassstellung mit regelbarem Querschnitt, das Steuerventil 21 von der Durchlassstellung mit konstantem Querschnitt in diejenige mit regelbarem Querschnitt. Durch die Leitungen 13 und 46 strömt nun Öl über den Anschluss 47 in das Antriebsvolumen 7 des Stellantriebs 1 und gleichzeitig durch das Steuerventil 21 und die Leitung 31 in den Ablauf. Strömt durch die Leitung 46 mehr Öl nach, als durch das Steuerventil 21 abfließen kann, so baut sich im Antriebsvolumen 7 ein Druck auf, der den Stellantrieb 1 und damit auch das Dampfstellventil 2 in Öffnungsrichtung bewegt. Die Wegmesseinrichtung 11 liefert wegabhängige Signale in die elektronische Regelanordnung 58, wo sie ausgewertet und mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen werden. Dieser Sollwert wird durch eine übergeordnete Anlagenleittechnik vorgegeben. Entsprechend dem Resultat dieses Soll-Ist-Vergleichs wird von der elektronischen Regelanordnung 58 die Erregung der Elektromagnete 56 und 60 geändert, wodurch auch die Stellung der regelbaren Steuerventile 17 und 21 entsprechend verändert wird. Sollte eine zu grosse Ölmenge in das Antriebsvolumen 7 fließen, wird jedoch die Blende 14 wirksam, welche einen weiteren Anstieg der fließenden Ölmenge verhindert. Die Blende 14 begrenzt die Öffnungszeit des Stellantriebs 1, sodass im Stellantrieb 1 wegen etwa zu schnell bewegter und abzubremsender Massen keine mechanischen Defekte auftreten können. Ferner wirkt sich diese Öffnungszeitbegrenzung positiv aus auf das Betriebsverhalten der Turbine, die so keinen stossartigen Belastungen mit Heissdampf unterworfen wird.

Der Hauptkolben 6 wird durch das in das Antriebsvolumen 7 eingespeiste Öl nach oben gedrückt, gleichzeitig strömt das im Puffervolumen 8 befindliche Öl durch die Leitung 31 in den Ablauf. Die Öffnungsbewegung des Stellantriebs 1 läuft vergleichsweise langsam ab, das Schliessen muss jedoch aus Sicherheitsgründen sehr rasch erfolgen. Bei der Schliessbewegung des Stellantriebs 1 strömt das Öl aus dem Antriebsvolumen 7 durch das Steuerventil 21, die Leitung 50 und den oberen Teil der Leitung 31 direkt in das Puffervolumen 8. Auf diese Weise gelingt es, das Öl auf kürzestem Weg und damit sehr rasch aus dem Antriebsvolumen 7 zu entfernen, wodurch in Schliessrichtung eine vorteilhaft hohe Dynamik des Stellantriebs 1 erreicht wird.

Die Ausführung gemäss Fig. 2 ermöglicht eine noch feinfühlere und raschere Annäherung an den vorgegebenen Sollwert, da die Signale der Wegmesseinrichtungen 65, 66 zusätzlich in der elektronischen Regelanordnung 58 verarbeitet wer-

den, wodurch eine raschere und genauere Erreichung des Sollwertes der Antriebsstellung möglich wird. Die Wirkungsweise dieser Anordnung ist im übrigen gleich wie bei der Anordnung gemäss Fig. 1.

Die Ausführung gemäss Fig. 3 arbeitet ebenfalls ähnlich wie die Ausführung gemäss Fig. 1. Der Druckaufbau in den Antriebsvolumina 27 und 20 wird hier jedoch mit Hilfe nur eines Proportional-Druckventils 29 erreicht, sodass beide Antriebsvolumina 27 und 20 zugleich und identisch mit Druck beaufschlagt werden. Etwaige Einstellungen des Ansprechverhaltens der Regelventile 17 und 21 können hier bei der Inbetriebsetzung der Anlage mit Hilfe der jeweils einstellbaren Vorspannkraft der Federn 42 und 51 vorgenommen werden, sodass auch hier, trotz identischer Druckbeaufschlagung, den jeweiligen Betriebsaufgaben der Steuerventile 17 und 21 entsprechende, unterschiedliche Ansprechzeitpunkte eingestellt werden können. Mit vergleichsweise geringem Aufwand kann diese vereinfachte Ausführung einen vergleichsweise grossen Anforderungsbereich wirtschaftlich vertretbar abdecken.

Als besonders vorteilhaft wirkt sich jedoch aus, dass dieser Antrieb für ein Dampfstellventil 2 für die Betätigung durch hohe Öldrücke geeignet ist, und zwar sind Drücke bis zum Bereich von 200 bar und höher möglich. Diese hohen Drücke beeinflussen die Betriebssicherheit und die Verfügbarkeit des Antriebs nicht negativ, da an allen Dichtungsstellen, wo diese hohen Drücke auftreten, Sitzventile vorgesehen sind, deren Betriebsverhalten durch eine etwaige Ölverharzung nicht beeinträchtigt wird, insbesondere sind dies die Proportional-Druckventile 29 und 34 und die Sitzventile 40 und 52 der Steuerventile 17 und 21. Der durch den hohen Betätigungsdruck erzielte Dynamikgewinn der Anordnung lässt sich demnach vorteilhaft und vollumfänglich ausnützen für eine Verbesserung des Regelverhaltens der Anordnung.

### Patentansprüche

1. Antrieb für ein Dampfstellventil (2) mit einer Steuerventilanordnung zur Regelung des Betätigungsdrucks eines Stellantriebs (1), wobei die Steuerventilanordnung mindestens zwei regelbare Steuerventile (17, 21) aufweist, und die mindestens zwei Steuerventile (17, 21) über mindestens ein Vorsteuer-Regelventil druckbeaufschlagt sind, dadurch gekennzeichnet,
  - dass jedes der mindestens zwei Steuerventile (17, 21) eine Durchlassstellung mit konstantem Querschnitt und eine Durchlassstellung mit regelbarem Querschnitt aufweist.
2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
  - dass die Durchlassstellung mit regelbarem Querschnitt in jedem der mindestens zwei Steuerventile (17, 21) die gleiche Regelcharakteristik aufweist, und
  - dass diese Regelcharakteristik in den mindestens zwei Steuerventilen (17, 21) gleichzeitig oder zeitlich verschoben wirksam wird.
3. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
  - dass die Durchlassstellung mit regelbarem Querschnitt in jedem der mindestens zwei Steuerventile (17,21) eine unterschiedliche Regelcharakteristik aufweist.
4. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
  - dass die mindestens zwei Steuerventile (17, 21) über jeweils mindestens ein Vorsteuer-Regelventil druckbeaufschlagt sind.
5. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet,
  - dass das mindestens eine Vorsteuer-Regelventil von einer elektronischen Regelanordnung (58) her gezielt elektrisch betätigt wird in Abhängigkeit von einer gemessenen Stellung des Stellantriebs (1) und einem vorgegebenen Sollwert dieser Stellung.
6. Antrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
  - dass als das mindestens eine Vorsteuer-Regelventil ein Proportional-Druckventil (29, 34) oder ein Servoventil vorgesehen ist.
7. Antrieb nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
  - dass das Proportional-Druckventil (29, 34) als Sitzventil ausgebildet ist.
8. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
  - dass jedes der mindestens zwei Steuerventile (17, 21) mindestens eine Durchlassstellung und eine Sperrstellung aufweist, und
  - dass eine in der Sperrstellung wirksame Dichtungsstelle als Sitzventil (40, 52) ausgebildet ist.

9. Antrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

- dass die mindestens zwei Steuerventile (17, 21) mit jeweils einer Wegmesseinrichtung (65, 66) versehen sind, und
- dass von der jeweils einen Wegmesseinrichtung (65, 66) abgegebene Messsignale in die elektronische Regelanordnung (58) zur weiteren Verarbeitung eingespeist werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

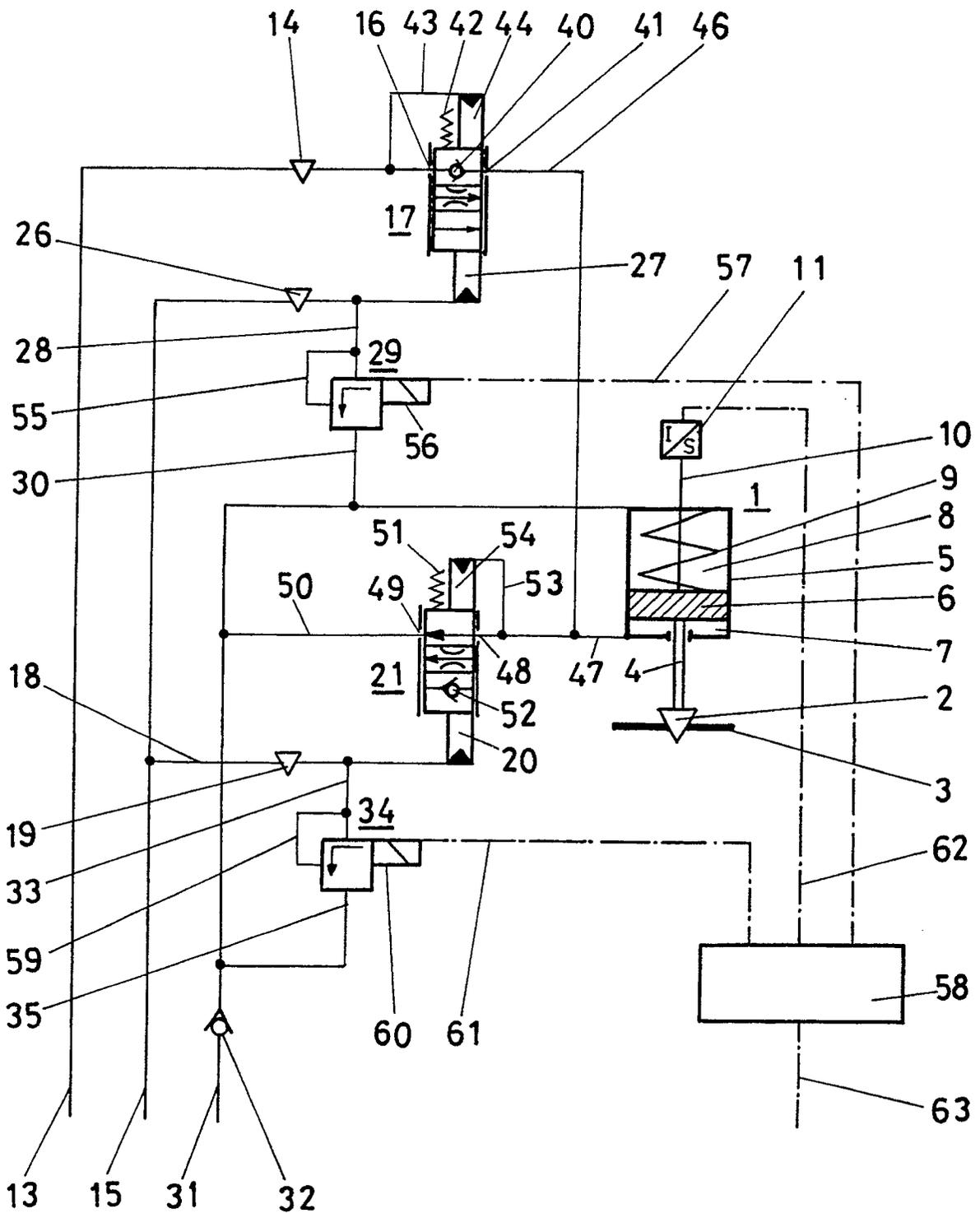


FIG.1

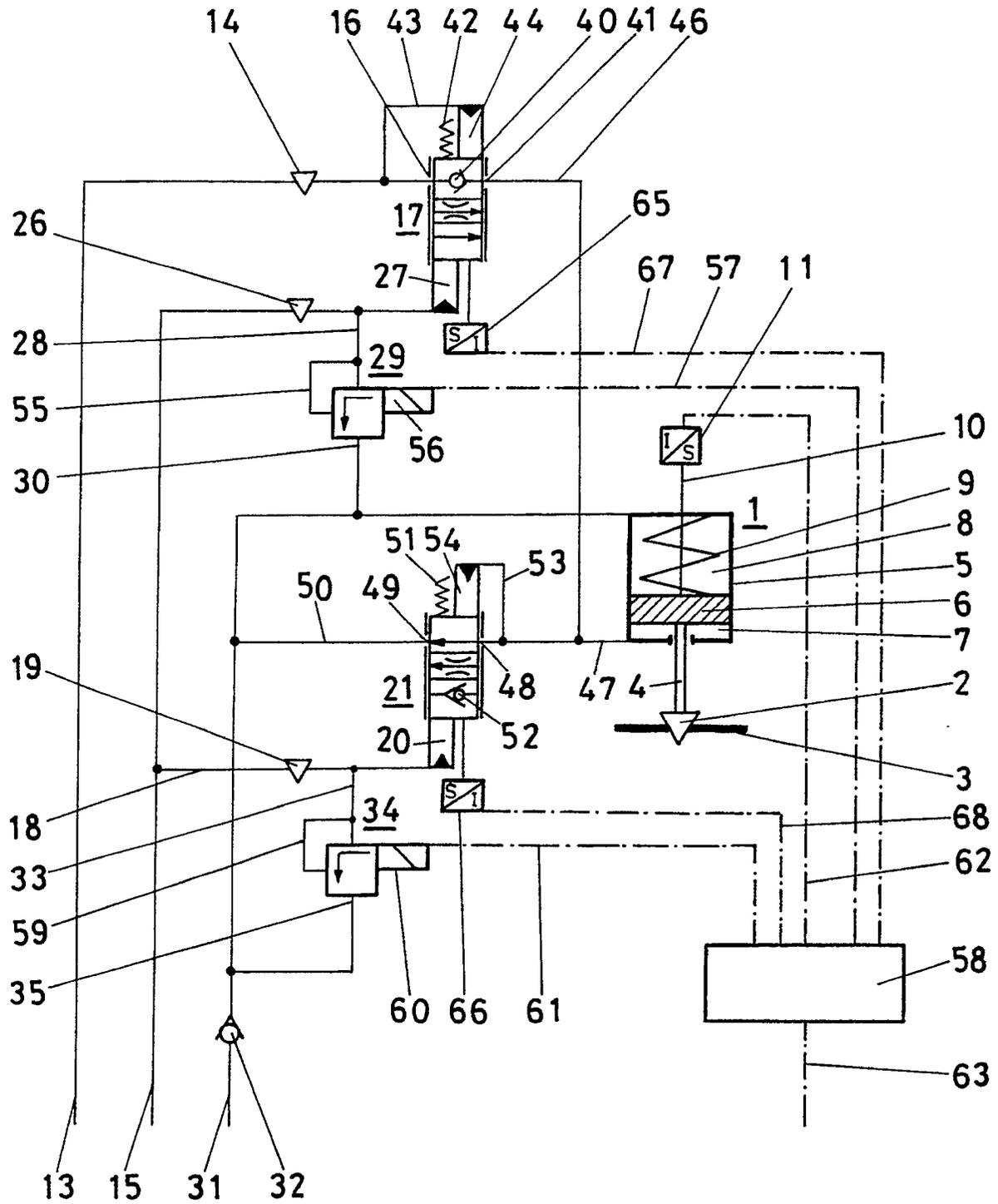


FIG.2

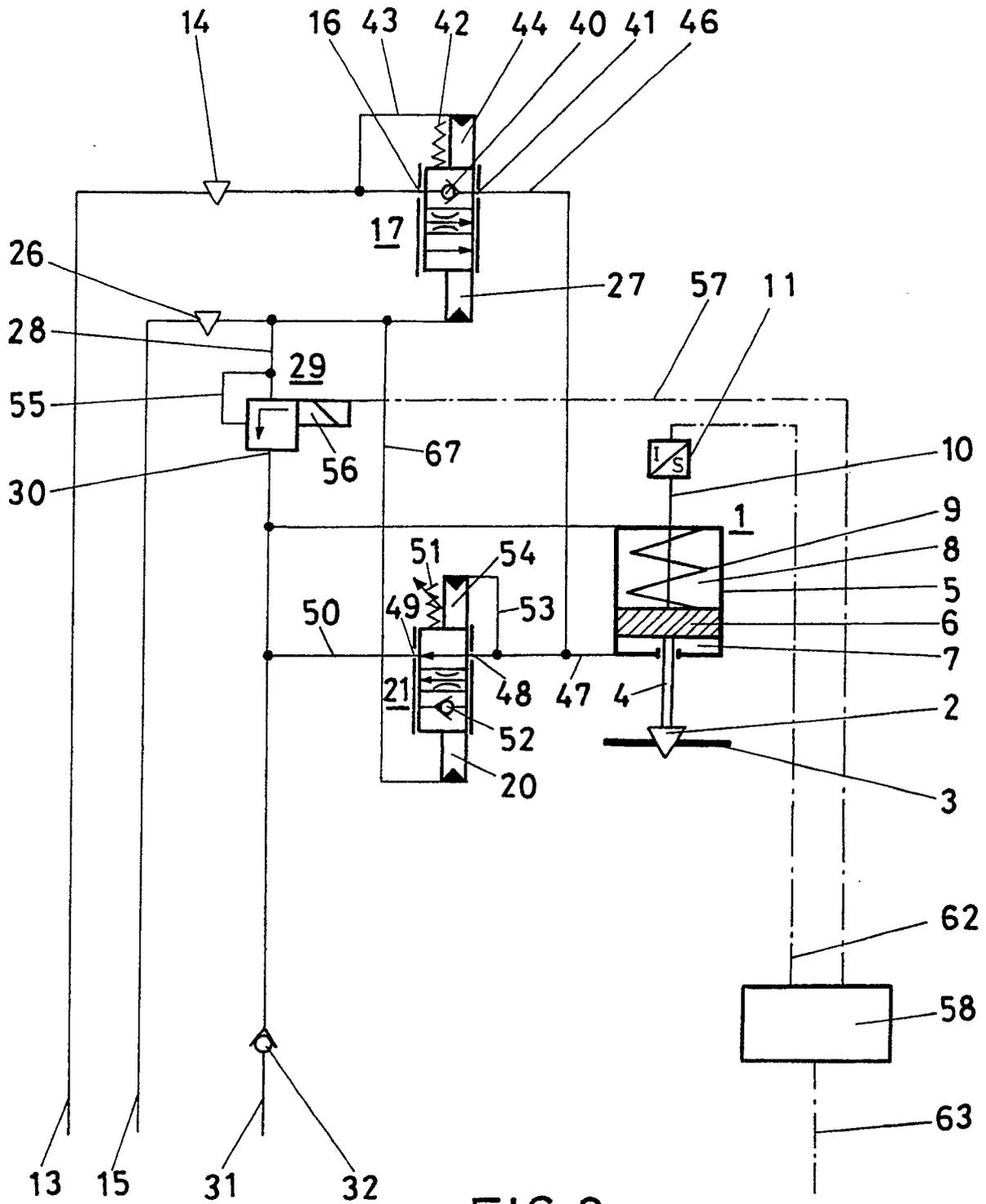


FIG.3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-4 401 009 (ZRUNER) * das ganze Dokument *	1-8	F 01 D 17/26 F 15 B 13/02 F 16 K 31/40
A	EP-A-0 127 027 (BBC) * Seite 5, Zeile 14 - Seite 6, Zeile 30; Figur 1 *	1-8	
A	DE-A-2 411 525 (STAL-LAVAL) * Ansprüche 1, 2; Figur 2 *	1,4	
A	US-A-4 276 810 (ZEUNER)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 01 D F 15 B F 16 K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		12 Juli 91	
Prüfer			
IVERUS D.			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D: in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
A: technologischer Hintergrund		.....	
O: nichtschriftliche Offenbarung		&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
P: Zwischenliteratur			
T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			