(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 353 586 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89113594.9

(22) Anmeldetag: **24.07.89**

(51) Int. Cl.4: **F16B 15/08 , F16K 31/16 , F01D 17/26**

(30) Priorität: **04.08.88 DE 3826592**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **07.02.90 Patentblatt 90/06**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE FR GB LI SE**

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

(72) Erfinder: **Kindermann, Wolfgang**
Hemmesser Strasse 47
D-5483 Bad Neuenahr-Ahrweiler(DE)

(54) Einrichtung zur Betätigung einer Schnellschlussklappe.

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Betätigung einer Schnellschlußklappe (1) in einer Dampfleitung (3a, 3b, 3c), vorzugsweise bei einer Dampfturbine. Auf der Drehwelle (11) der Schnellschlußklappe (1) ist ein Ritzel (12) angeordnet, mit welchem sich zwei Paare von Zahnstangen (13, 14) in Eingriff befinden. Ein Paar Zahnstangen (13) dient in Verbindung mit hydraulischen Mitteln (6, 8) zum Öffnen der Schnellschlußklappe (1), das andere Paar (14) in Verbindung mit Schließfedern (7) zum schnellen Schließen. Die beiden unabhängigen Systeme zum Öffnen bzw. Schließen verringern durch völlige Spielfreiheit den Verschleiß der Mechanik und ermöglichen über eine entsprechende hydraulische Verschaltung eine Dämpfung des Klappentellers der Schnellschlußklappe (1) beim Einlauf in die Schließendstellung. Um diese Dämpfung unabhängig von verschiedenen Betriebszuständen zu halten, werden Druckwaagen (26a, 26b) in Verbindung mit einer Abfangdrossel (27) eingesetzt, die auch drehwinkelabhängig verstellbar sein können. Zur Druckentlastung der Schnellschlußklappe (1) beim Öffnen dient eine Umgehungsleitung (4), welche ihrerseits durch schnell schließende Absperrventile (5a, 5b) absperrbar ist.

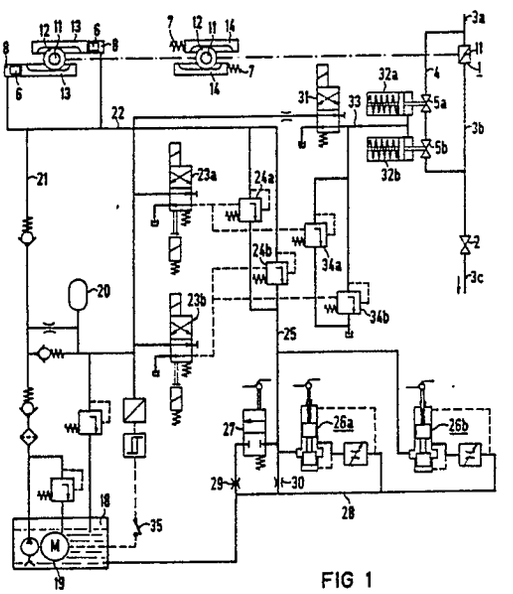

FIG 1

EP 0 353 586 A2

Einrichtung zur Betätigung einer Schnellschlußklappe

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Betätigung einer Schnellschlußklappe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. In einer Dampfzuleitung zu einer Arbeitsmaschine, insbesondere einer Dampfturbine, sind im allgemeinen Schnellschlußarmaturen angeordnet, die im Falle einer Störung in kürzester Zeit die Dampfströmung unterbrechen sollen. Stellzeiten für solche Schnellschlußarmaturen liegen in Schließrichtung in der Größenordnung von 100 Millisekunden, während in Öffnungsrichtung beispielsweise etwa 10 Sekunden Stellzeit gefordert werden. Eine Schnellschlußarmatur kann als Kegelsitzventil oder als etwa mittig gelagerte Klappe ausgeführt sein.

In einem Prospekt "Klinger-Information" mit der Nr. AIC-10.84-2 B-Nr. 168, der Rich. Klinger GmbH, D-6270 Idstein/Taunus, wird eine Hochleistungsklappe beschrieben, deren prinzipieller Aufbau sich auch für die Verwendung als Schnellschlußklappe eignet. Diese Klappe ist doppelexzentrisch gelagert, was zur Folge hat, daß sich in geschlossener Stellung durch den anstehenden Differenzdruck ein großes Drehmoment in Schließrichtung ergibt, welches beim Öffnen überwunden werden muß. Andererseits ist zum Schließen kein großes Stellmoment erforderlich, da im Falle des Vorhandenseins einer Dampfströmung in der Dampfleitung das Schließmoment von dieser verstärkt wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer Einrichtung zur Betätigung einer Schnellschlußklappe, welche die geforderten kurzen Schließzeiten bei minimalem Verschleiß und hoher Betriebssicherheit ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine gattungsgemäße Einrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Wesentlich hierbei ist, daß zwei getrennte mechanische Mittel für die beiden Bewegungsrichtungen der Schnellschlußklappe vorgesehen sind, welche immer beide gleichzeitig in Eingriff sind. Wie bei sicherheitstechnisch relevanten Armaturen üblich, werden dabei federbelastete mechanische Mittel in Schließrichtung verwendet und hydraulische für die Bewegung in Öffnungsrichtung. Dadurch, daß beide Mittel in entgegengesetzten Richtungen gleichzeitig in Eingriff sind, wird jedes Spiel in der Mechanik vermieden, wodurch selbst bei einer Momentenumkehr und hohen Betätigungsgeschwindigkeiten im Falle des Schließens kein großer Verschleiß auftreten kann.

Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben. Bevorzugt werden Zahnstangen im Zusammenwirken mit einem auf dem Ende der Drehwelle befestigten Ritzel verwendet. Dabei ist es aus Gründen der symmetrischen Belastung des Ritzels besonders günstig, Paare von auf gegenüberliegenden Seiten des Ritzels angreifenden Zahnstangen für jede der beiden mechanischen Bewegungsrichtungen zu verwenden.

Dabei können die Zahnstangen bis auf den gezähnten Bereich im Querschnitt etwa zylindrisch geformt sein und in zum Ritzel hin offenen Buchsen geführt werden. Dabei kann es besonders vorteilhaft sein, wenn zwischen den Zahnstangen und den diese bewegenden Federn bzw. Hydraulikzylindern nur ein Kraftkontakt besteht, nicht aber eine feste Verbindung. Auf diese Weise bleibt die Mittenführung von Federn bzw. Hydraulikzylinder unbeeinflußt von einem eventuellen Führungsverschleiß der Zahnstangen in den Buchsen.

Weitere erfindungsgemäße Einzelheiten der mechanischen Teile der Einrichtung werden anhand der Zeichnung näher erläutert.

Gemäß dem Anspruch 6 können die Kräfte, die zum öffnen einer Schnellschlußklappe, an der ein großer Differenzdruck ansteht, notwendig sind, durch eine Zusatzeinrichtung erheblich verringert werden, was eine deutliche Verkleinerung der hydraulischen Teile der Öffnungsmechanik zur Folge hat. Eine solche Zusatzeinrichtung eignet sich dann, wenn hinter einer Schnellschlußklappe noch ein Steuerventil angeordnet ist, was bei Dampfturbinen im allgemeinen der Fall ist. Bei geschlossener Schnellschlußklappe wird normalerweise auch das nachgeordnete Steuerventil geschlossen. Dieses Steuerventil hat jedoch einen Leckagedurchfluß, so daß an der Schnellschlußklappe ein großer Differenzdruck ansteht. Durch eine Umgehungsleitung, welche die Schnellschlußklappe überbrückt, kann dieser Differenzdruck ausgeglichen werden. Die Umgehungsleitung muß dabei mindestens ein Absperrorgan aufweisen, damit diese im Schnellschlußfalle ebenfalls abgesperrt werden kann. Aus Sicherheits- bzw. Redundanzgründen werden meist mindestens zwei Absperrorgane hintereinander angeordnet. Durch Öffnen der Absperrorgane in der Umgehungsleitung vor dem Öffnen der Schnellschlußklappe kann ein Druckausgleich vor und hinter der Schnellschlußklappe hergestellt werden. Dadurch läßt sich diese mit wesentlich geringeren Momenten öffnen. Hierzu sollten die Umgehungsleitung und deren Absperrorgane mindestens für einen Dampfdurchfluß ausgelegt sein, der etwas größer als der Leckagedurchfluß des nachgeschalteten Stellventils in geschlossenem Zustand ist.

Um einen Verschleiß der Schnellschlußklappe selbst und von deren Dichtung zu vermindern, betrifft eine weitere Ausgestaltung der Erfindung den

gedämpften Einlauf des Klappentellers in die Schließendstellung. Durch die vorhandenen zwei getrennten Mittel zum Öffnen bzw. Schließen der Schnellschlußklappe bietet sich die Möglichkeit, die zunächst zum Öffnen vorhandenen hydraulischen Mittel auch dazu einzusetzen, einen gedämpften Einlauf des Klappentellers in die Schließendstellung zu bewirken. Der Schließvorgang wird zunächst dadurch ausgelöst, daß für das in den Hydraulikzylindern vorhandene Hydraulikfluid über Ventile ein Auslaß geöffnet wird. In der ersten Phase des Schließvorganges ist es dabei erwünscht, daß das Hydraulikfluid möglichst schnell aus den Hydraulikzylindern austreten kann. Zur Reduzierung der Schließgeschwindigkeit kurz vor der Schließendstellung kann jedoch im Antrieb ein Gegenmoment dadurch bewirkt werden, daß der aus den Hydraulikzylindern ausgeschobene Hydraulikfluidstrom verringert wird. Diese Verringerung kann vorzugsweise drehwinkelabhängig erfolgen ab einem bestimmten, einstellbaren Dreh winkel der Drehwelle, beispielsweise 79°. Ein Teil des drehwinkelabhängigen Schließmomentes, dem das Dämpfungsmoment entgegenwirken muß, ist das vom Differenzdruck an der Klappe abhängige Strömungsmoment. Je nach Lastzustand der Gesamtanlage, bei dem der Schnellschluß der Klappe erfolgt, ist daher das Schließmoment und damit der Öldruck im Hydraulikzylinder während des Dämpfungsvorganges ein anderer. Deshalb wird in der erfindungsgemäßen Ausführung der Dämpfungseinrichtung vorzugsweise eine Abströmdrossel durch das Vorschalten mindestens einer hydraulischen Druckwaage auf konstantem bzw. drehwinkelabhängigem Differenzdruck gehalten. Wie anhand der Zeichnung näher erläutert wird, kann durch das Zusammenwirken von einer oder zwei Druckwaagen mit einer Abströmdrossel eine belastungsunabhängige Dämpfung der Schnellschlußklappe erreicht werden. Dabei können zur Erzielung einer ganz bestimmten Dämpfungscharakteristik die Federvorspannungen der Druckwaagen beispielsweise über eine auf der Drehwelle des Antriebes befestigte Nockenscheibe drehwinkelabhängig verändert werden. Alternativ kann auch die Abfangdrossel drehwinkelabhängig verstellt werden, wobei die Druckwaagen auf einen fest vorgegebenen Differenzdruck an der Drossel eingestellt werden. So wird ein Schließgeschwindigkeitsverlauf herbeigeführt, der von der maximalen Schließgeschwindigkeit stetig übergeht in eine geringere, für die elastische Dichtung der Schnellschlußklappe noch zulässige Auftreffgeschwindigkeit, und zwar unabhängig vom Schließmoment der Klappe.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt, und zwar zeigen

Fig. 1 eine schematisierte Gesamtanordnung von Schnellschlußklappe und zugehöriger hydraulischer Steuerung und

Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Schnellschlußklappen-Schaltantrieb.

Fig. 1 zeigt eine aus drei Abschnitten 3a, 3b, 3c bestehende Dampfleitung, deren Abschnitte durch eine Schnellschlußklappe 1 und ein nachgeschaltetes Stellventil 2 voneinander getrennt werden können. Eine Umgehungsleitung 4 umgeht die Schnellschlußkappe 1 und verbindet den Leitungsabschnitt 3a mit dem Abschnitt 3b. Die Umgehungsleitung 4 ist aus Redundanzgründen mit zwei Absperrventilen 5a, 5b versehen, welche gleichzeitig mit der Schnellschlußklappe 1 geschlossen werden können. Die Umgehungsleitung 4 und deren Absperrorgane 5a, 5b sind für einen Dampfdurchfluß dimensioniert, der mindestens etwas größer als der Leckagedurchfluß des geschlossenen Stellventils 2 ist. Schnellschlußklappe 1 und die Absperrventile 5a, 5b sind sicherheitsgerichtet federbelastet, so daß sie sich automatisch schließen, wenn es zu Störungen in der Elektronik oder Hydraulik kommt. Die Schnellschlußklappe 1 weist eine Drehwelle 11 auf, welche mindestens an einer Seite durch die Dampfleitung nach außen geführt und mit einem Ritzel 12 an ihrem Ende versehen ist. Mit dem Ritzel 12 stehen zwei Paare von Zahnstangen 13, 14 in Eingriff. Ein Zahnstangenpaar 13 kann dabei von Hydraulik-Öffnungskolben 6, die in Hydraulikzylindern 8 gleiten, betätigt werden und dient zum Öffnen der Schnellschlußklappe 11. Ein weiteres Zahnstangenpaar 14, welches völlig unabhängig von dem ersten ist, steht mit Schließfedern 7 in Verbindung und wirkt in Schließrichtung der Schnellschlußklappe 1. Zwischen den Zahnstangenpaaren 13, 14 und den Hydrauliköffnungskolben 6 bzw. den Schließfedern 7 besteht nur ein Kraftkontakt, so daß die Mittenführung der Hydraulik-Öffnungs kolben 6 bzw. Schließfedern 7 nicht durch einen etwaigen Verschleiß in der Führung der Zahnstangen 13, 14 beeinträchtigt wird.

Die bisher beschriebenen Teile sind in der Fig. 1 nur schematisch dargestellt, da diese Figur der Veranschaulichung des zugehörigen hydraulischen Schaltschemas dient. Das zugehörige Hydrauliksystem besteht aus einem Behälter 18 mit Hydraulikflüssigkeit, einer Pumpe 19, welche bei Bedarf über nicht näher beschriebene Rückschlagventile Hydraulikfluid in einen Speicher 20 bzw. über eine Hydraulikfluid-Zuleitung 21 in die Hydraulikzylinder 8 fördert. Auf diese Weise kann die Schnellschlußklappe 1 geöffnet werden und bleibt solange offen, bis dem Hydraulikfluid in den Hydraulikzylindern 8 ein Abflußweg geöffnet wird, was zur Auslösung des Schnellschlusses führt. Ein solcher Abflußweg ist durch die Ablaufleitungen 22, 25, 28 gegeben, wenn die sicherheitsgerichteten Ablaßventile 24a, 24b durch ihre Steuerung 23a, 23b geöffnet werden. Diese Ventile und Steuerungen sind aus Re-

dundanzgründen doppelt vorhanden. Gleichzeitig mit den Ventilen 24a, 24b öffnen auch die Ventile 34a, 34b, welche die Absperrventile 5a, 5b in der Umgehungsleitung 4 schließen. Ein Schnellschluß soll die Dampfleitung 3a, 3b, 3c innerhalb von etwa 100 Millisekunden absperren. Die hierzu notwendige große Geschwindigkeit der Schnellschlußklappe macht es erforderlich, daß das Hydraulikfluid in den Hydraulikzylindern 8 zunächst sehr schnell ausströmen kann. Um jedoch zu vermeiden, daß der Klappenteller der Schnellschlußklappe 1 mit großer Geschwindigkeit in die Schließendstellung fährt und dabei Verschleiß oder ein Schaden entsteht, wird gegen Ende des Schließvorganges der aus den Hydraulikzylindern 8 ausgeschobene Hydraulikfluidstrom verringert. Ein Mindeststrom kann zwar immer durch eine Drosselstelle 30 zur Ablaufleitung 28 fließen, jedoch werden anfangs vorhandene Teilströme durch eine Abfangdrossel 27 und eine Drosselstelle 29 sowie durch Druckwaagen 26a, 26b und damit verbundene regelbare Drosselstellen in Abhängigkeit von der Stellung der Drehwelle 11 verändert. Hierzu können nicht dargestellte Nockenscheiben auf der Drehwelle 11 befestigt werden, welche über mechanische Stößel die Federvorspannungen von Abfangdrossel 27 bzw. Druckwaagen 26a, 26b drehwinkelabhängig verändern. Bei konstanten Bedinungen würde eine verstellbare Abfangdrossel 27, welche beispielsweise ab einem Drehwinkel von 79°, d. h. 11° vor der Schließendstellung, im Querschnitt stark verkleinert würde, zur Dämpfung des Klappentellers ausreichen. Da jedoch je nach der Dampfströmung in der Dampfleitung 3a, 3b, 3c ganz unterschiedliche Schließkräfte auf den Klappenteller wirken können, was unterschiedliche Öldrücke im Hydraulikzylinder während des Dämpfungsvorganges bewirkt, ist es vorteilhaft, wenn der Abströmdrossel 27 eine hydraulische Druckwaage 26a vorgeschaltet wird, welche den Differenzdruck über der Abströmdrossel 27 auf einem konstanten bzw. vorgebbar drehwinkelabhängigen Wert hält. Da die Arbeitsbereiche bei hydraulischen Druckwaagen begrenzt sind, werden vorzugsweise zwei derartige Einrichtungen 26a, 26b parallel geschaltet. So können die beiden Druckwaagen beispielsweise ab einem Drehwinkel von 80° bzw. 85° mit einer anderen Federvorspannung durch eine Nockenscheibe eingestellt werden, um eine gewünschte Dämpfungscharakteristik unabhängig vom Vordruck zu erreichen. Das ausströmende Druckfluid gelangt über die Ablaufleitung 28 wieder in den Behälter 18. Die wesentlich kleineren Absperrventile 5a, 5b mit ihren federbelasteten Antrieben 32a, 32b benötigen im allgemeinen keine gesonderte Dämpfungseinrichtung, so daß diese sich beim Öffnen der Ventil 34a, 34b sofort schließen. Soll die Schnellschlußklappe 1 wieder geöffnet werden, so wird der Schalter 35 geschlossen und die Pumpe 19 beginnt Hydraulikfluid zu fördern. Dadurch werden die Ventile 24a, 24b, 34a, 34b geschlossen und über die Ventilsteuerung 31 zunächst die Absperrventilantriebe 32a, 32b mit Druckfluid beaufschlagt, so daß die Ventile 5a, 5b öffnen. Dadurch entsteht ein Druckausgleich in den Leitungsabschnitten 3a, 3b, so daß die Schnellschlußklappe 1 nunmehr leicht durch Betätigung der Hydraulik-Öffnungskolben 6, die ebenfalls mit Druckfuid beaufschlagt werden, geöffnet werden kann. Dabei werden die Federn 7 wieder gespannt, so daß ein Schnellschluß durch Öffnen des Schalters 35 oder einen Ausfall im Hydrauliksystem ausgelöst werden kann.

Der Aufbau des in Fig. 1 nur schematisch dargestellten Schaltantriebes der Schnellschlußklappe 1 ist in Fig. 2 im Längsschnitt zur Veranschaulichung der Platzverhältnisse detaillierter dargestellt. Auf der Drehwelle 11 ist ein Ritzel 12 angeordnet, mit welchem sich die Zahnstangenpaare 13, 14 in Eingriff befinden. Die Zahnstangen 13, 14 werden jeweils in Führungsbuchsen 15 geführt, welche seitlich nur im Bereich des Ritzels 12 offen sind. Die Führungsbuchsen 15 sind in einen Gehäuseblock 16 eingearbeitet. Oberhalb des Gehäuseblocks 16 befindet sich ein Steuerungsraum 17, in welchem die Hydrauliksteuerungen und die übrigen Elemente der hydraulischen Schaltung angeordnet sind. Die Drehwelle 11 ragt in diesen Steuerungsraum 17 hinein und kann ggf. dort Nockenscheiben tragen, die sich im Eingriff mit einzelnen Elementen der hydraulischen Schaltung befinden, sofern diese drehwinkelabhängig verändert werden sollen. Seitlich an dem Gehäuseblock 16 befindet sich ein Behälter 18 mit Hydraulikfluid, in welchem eine Pumpe 19 angeordnet ist. Auf der gegenüberliegenden Seite des Gehäuseblockes 16 sind Druckspeicher 20 angeordnet. Der gesamte Schaltantrieb 10 ist außerhalb der Dampfleitung 3a, 3b, 3c um die aus dieser herausragende Drehwelle 11 angeordnet.

Die vorliegende Erfindung eignet sich als Antrieb für Schnellschlußklappen in Dampfleitungen von Dampfturbinenanlagen, insbesondere auch für hohe Drücke und große Nennweiten der Dampfleitungen.

Ansprüche

1. Einrichtung zur Betätigung einer Schnellschlußklappe (1) in einer Dampfleitung (3a, 3b, 3c), wobei die Schnellschlußklappe (1) in der Dampfleitung (3a, 3b, 3c) auf einer Drehwelle (11), vorzugsweise doppelexzentrisch, angeordnet ist, die einen Drehwinkel von etwa 90° hat, und wobei die Drehwelle (11) mindestens an einem Ende durch die Wand der Dampfleitung (3a, 3b, 3c) nach außen

geführt ist und mindestens an diesem Ende mechanische Mittel (12, 13, 14) zum Drehen der Drehwelle (11) angreifen, **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:

a) An dem Ende (12) der Drehwelle (11) greifen mindestens zwei voneinander getrennte, einander entgegenwirkende mechanische Mittel (13, 14) zum Umwandeln einer Linearbewegung in eine Drehbewegung an;

b) die ersten (13) dieser Mittel sind hydraulisch (6) in Öffnungsrichtung wirkende Mittel;

c) die zweiten (14) dieser Mittel sind durch latente Federkräfte (7) in Schließrichtung wirkende Mittel.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mechanischen Mittel (13, 14) zum Umwandeln einer linearen Bewegung in eine Drehbewegung mindestens ein auf der Drehwelle (11) befestigtes Ritzel (12) und damit zusammenwirkende Zahnstangen (13, 14) sind, insbesondere Paare von auf gegenüberliegenden Seiten des Ritzels (12) angreifenden Zahnstangen (13, 14).

3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zahnstangen (13, 14) im Querschnitt etwa zylindrisch sind und in zum Ritzel (12) hin offenen Buchsen (15) geführt sind.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in Öffnungsrichtung wirkenden hydraulischen Mittel (13) Hydraulikzylinder (8) mit Hydraulik-Öffnungskolben (6) sind.

5. Einrichtung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in Schließrichtung wirkenden mechanischen Mittel durch Federpakete (7), insbesondere bestehend aus Tellerfedern, belastete Zahnstangenpaare (14) sind.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schnellschlußklappe (1) in Reihe mit einem Steuerventil (2) geschaltet ist, welches auf der Seite niedrigeren Dampfdruckes angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnellschlußklappe (1) durch eine Umgehungsleitung (4) überbrückt ist, welche vor der Schnellschlußklappe (1) aus der Dampfleitung (3a) abzweigt, zwischen der Schnellschlußklappe (1) und dem Steuerventil (2) wieder in die Dampfleitung (3b) mündet und mindestens ein Absperrorgan (5a, 5b), vorzugsweise ein Schnellschlußventil aufweist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umgehungsleitung (4) mindestens zwei hintereinandergeschaltete, durch Federkraft schließbare Absperrorgane (5a, 5b) aufweist.

8. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umgehungsleitung (4) und die Absperrorgane (5a, 5b) für einen Dampfdurchfluß ausgelegt sind, der mindestens etwas größer als der Leckagedurchfluß des geschlossenen Stellventils (2) ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 4, 5, 6, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hydraulikzylinder (8) der Hydraulik-Öffnungskolben (6) über Ablaufleitungen (22, 25, 28), Ablaßventile (24a, 24b) und Drosseleinrichtungen (26a, 26b, 27, 29, 30) entleerbar sind.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drosseleinrichtungen mindestens eine Abfangdrossel (27) und mindestens eine Druckwaage (26a, 26b) beinhalten, von welchen mindestens eine abhängig von der Stellung der Drehwelle (11) verstellbar ist.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei parallel geschaltete Druckwaagen (26a, 26b) vorhanden sind, welche unterschiedliche Arbeitsbereiche haben.

12. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der Drehwelle (11) eine oder mehrere Nockenscheiben befestigt ist (bzw. sind), die zur Verstellung der Abfangdrossel (27) und/oder der Druckwaage(n) (26a, 26b) im Eingriff mit dieser (bzw. diesen) ist (bzw. sind).

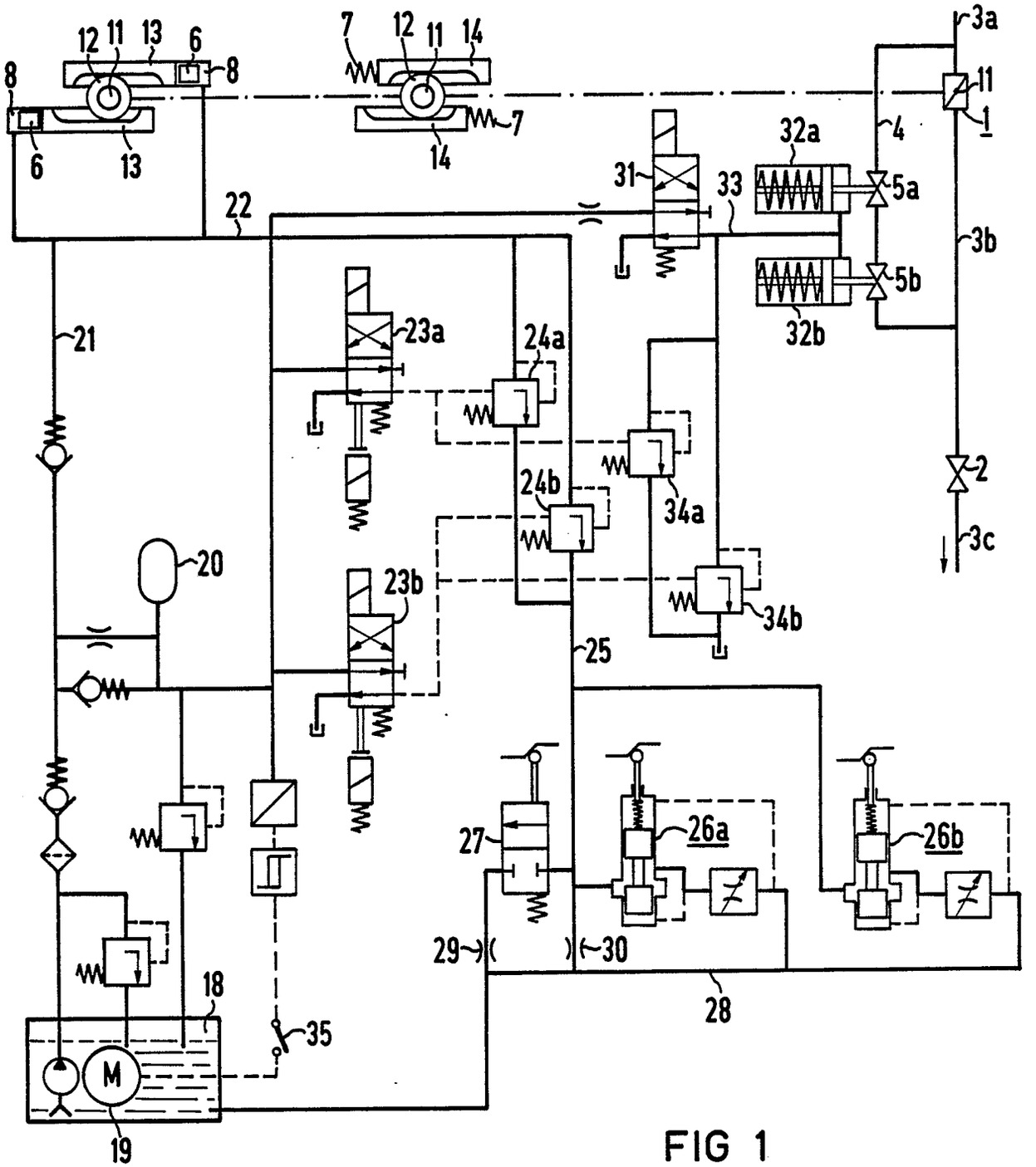
12
11
13
6
8
7
14
3a
11
1
4
32a
5a
31
33
22
3b
5b
32b
21
23a
24a
24b
34a
2
3c
20
23b
34b
25
27
26a
26b
29
30
28
18
35
M
19

FIG 1

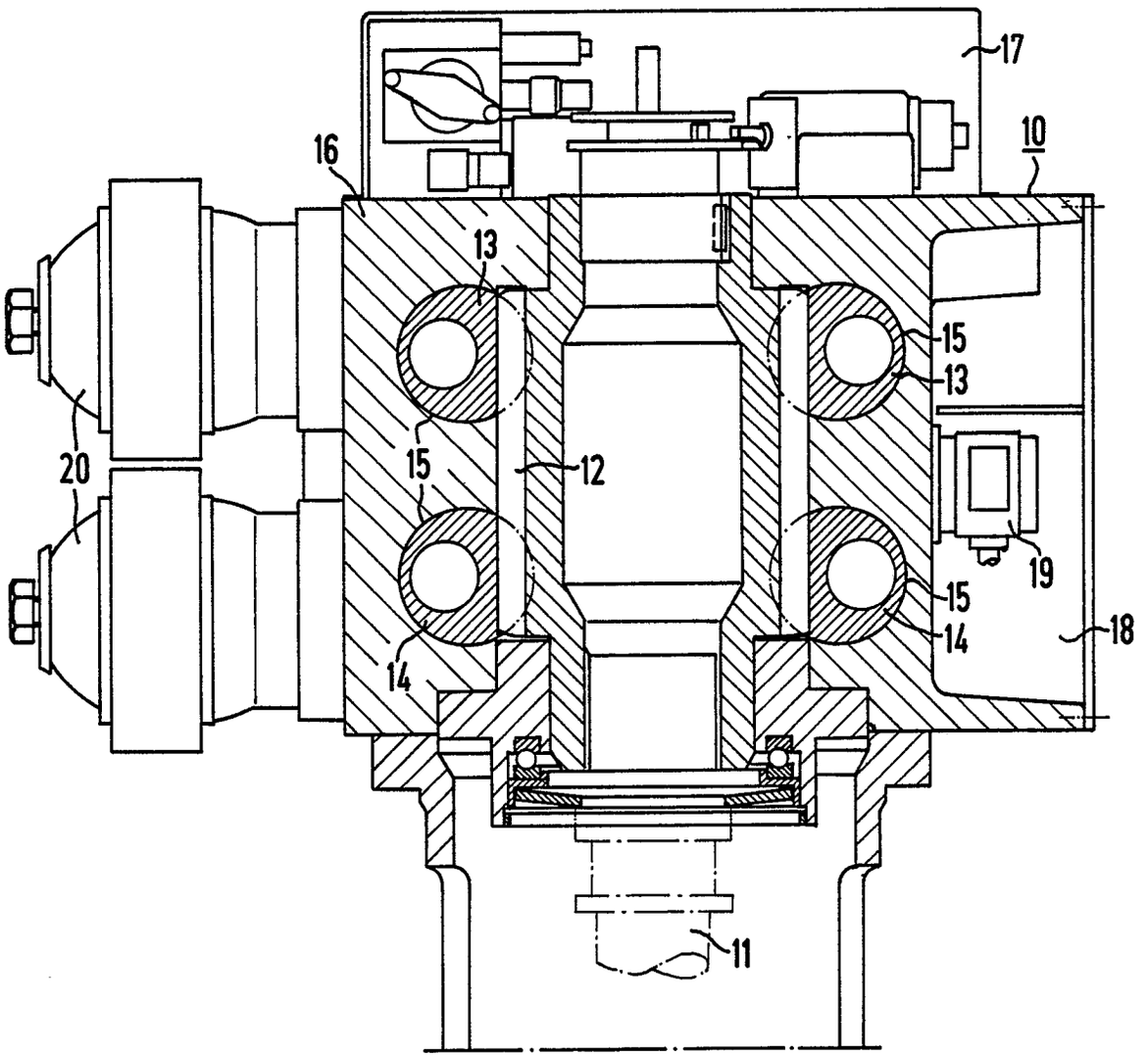

FIG 2