



(11) EP 2 172 656 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.04.2010 Patentblatt 2010/14

(51) Int Cl.:
F15B 19/00 (2006.01) **F15B 20/00 (2006.01)**
F01D 21/18 (2006.01) **F01D 21/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 09171313.1

(22) Anmeldetag: 25.09.2009

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: 30.09.2008 CH 15492008

(71) Anmelder: **Alstom Technology Ltd**
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder:

- **Reumschüssel, Carsten**
79639, Grenzach-Wyhlen (DE)
- **Brändli, Markus**
CH-5507 Mellingen (CH)
- **Eiffert, Claus**
79761, Waldshut-Tiengen (DE)
- **Pfammatter, Daniel**
CH-6926, Montagnola (CH)
- **Steib, Silvano**
CH-6847, Vaglio (CH)

(54) **Hydraulische Auslöseeinheit für eine Ventileinheit in einer Kraftmaschinenanlage, insbesondere für ein Schnellschlussventil einer Turbinenanlage**

(57) Beschrieben wird eine hydraulische Auslöseeinheit für eine Ventileinheit in einer Kraftmaschinenanlage, insbesondere für ein Schnellschlussventil einer Turbinenanlage, mit in einem hydraulischen Block zusammengefasste Überwachungskanäle (I, II, III), die zu einer 2 von 3-Schaltung zusammengeschaltet sind, von denen jeder Überwachungskanal (I, II, III) mit einer Magnetventileinheit (8.1, 8.2, 8.3) versehen ist, einem am hydraulischen Block vorgesehenen Kraftölleitungsschluss (1), von dem innerhalb des hydraulischen Blocks ein Sicherheits- (3) sowie ein Hilfssicherheitsölkanal (7) ausgehen, von denen ersterer mit der Ventileinheit verbindbar ist und letzterer über Verbindungsleitungen (7.1, 7.2, 7.3) mit jeweils einer Magnetventileinheit (8.1, 8.2, 8.3) verbunden ist, wobei eine erste Verbindungsleitung (7.1) eine erste und dritte Magnetventileinheit (8.1, 8.3), eine zweite Verbindungsleitung (7.2) die zweite und eine erste Magnetventileinheit (8.2, 8.1) und eine dritte Verbindungsleitung (7.3) die dritte und zweite Magnetventileinheit (8.3, 8.2) anspeisen.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Hilfssicherheitsölkanal (7) sowie der Sicherheitsölkanal (3) durch ein Plattenablaufventil (4) derart von einem Ablauf (5) getrennt sind, dass der Hilfssicherheitsölkanal (7) sowie der Sicherheitsölkanal (3) mit jeweils entgegen gesetzten Wirkrichtungen an dem Plattenablaufventil (4) angrenzen.

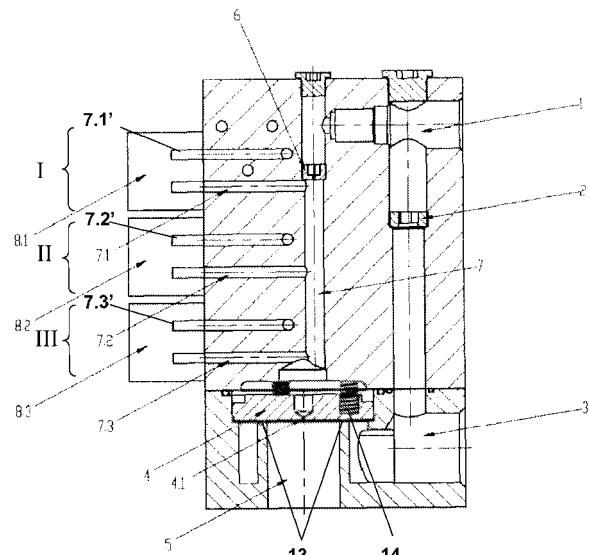


Fig. 2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Hydraulische Auslöseeinheit für eine Ventileinheit in einer Kraftmaschinenanlage, insbesondere für ein Schnellschlussventil einer Turbinenanlage, mit in einem hydraulischen Block zusammengefassten Überwachungskanälen, die zu einer 2 von 3-Schaltung zusammengeschaltet sind, von denen jeder Überwachungskanal mit einer Magnetventileinheit versehen ist, einem am hydraulischen Block vorgesehenen Kraftölleitungsanschluss, von dem innerhalb des hydraulischen Blocks ein Sicherheits- sowie ein Hilfssicherheitsölkanal ausgehen, von denen ersterer mit der Ventileinheit verbindbar ist und letzterer über Verbindungsleitungen mit jeweils einer Magnetventileinheit verbunden ist, wobei eine erste Verbindungsleitung eine erste und dritte Magnetventileinheit, eine zweite Verbindungsleitung die zweite und erste Magnetventileinheit und eine dritte Verbindungsleitung die dritte und zweite Magnetventileinheit anspeisen.

Stand der Technik

[0002] Eine hydraulische Auslöseeinheit der vorstehend genannten Art ist Gegenstand der DE 34 32 890 C2, die der unmittelbaren Ansteuerung eines Schnellschlussventils für eine Turbinenanlage dient, bei der die Überwachung des hydraulischen Ansteuerdruckes des Schnellschlussventils mit Hilfe dreier untereinander leitungslos verbundener Magnetventile vorgenommen wird, die in Art einer 2- von 3-Schaltung zusammengeschlossen sind. Die bekannte Auslöse-Einheit löst dabei aus, sofern mindesten zwei von drei Magnetventilen in einen stromlosen Zustand übergehen, d.h. sie fallen in die jeweilige Ruheposition zurück. Im Auslösefall gelangt ein Anteil längs einer Steuerölleitung strömenden Öls, die unmittelbar mit dem Schnellschlussventil verbunden ist und in Abhängigkeit des längs der Steuerölleitung vorherrschenden Öldruckes ein Stellelement zu betätigen vermag, über eine durch zwei Magnetventile vorhandene Bypass-Leitung direkt in den Ablauf, so dass sich der Steueröldruck längs der Steuerölleitung im Auslösefalle schlagartig reduziert, wodurch im Schnellschlussventil vorhandene Stellmittel entsprechend zum Schließen des Schnellschlussventils angesteuert werden. Sind wenigstens zwei der drei Magnetventileinheiten bestromt, so wird keine Bypasskanalleitung von der Steuerölleitung zum Ablauf durch die Magnetventile freigegeben, so dass der Steueröldruck längs der Steuerölleitung unbbeeinflusst bleibt. Die bekannte im Rahmen eines hydraulischen Blocks realisierte Auslöseeinheit verfügt darüber hinaus über manuell bedienbare oder automatisch arbeitende Überwachungseinrichtungen zur Funktionsüberprüfung der einzelnen Magnetventile auch während des normalen Betriebes.

[0003] Der Vorteil der bekannten Auslöse-Einheit ist

darin zu sehen, dass bei einem vorliegenden Defekt eines einzigen Magnetventils nicht automatisch die gesamte Auslöseeinheit aktiviert wird, wodurch es zur Turbinenabschaltung käme, vielmehr ist es möglich, die Magnetventile einzeln der Reihe nach stromlos zu schalten, um während des Turbinenbetriebes die korrekte Funktion der einzelnen Magnetventile überprüfen zu können. Nachteilig bei der bekannten Auslöse-Einheit ist jedoch die nur geringe Durchflusskapazität. Insbesondere für die Modernisierung von bereits in Betrieb befindlichen Hydrauliksystemen in Kraftmaschinenanlagen bedarf es der Berücksichtigung grosser Volumenströme bei geringeren Drücken, die von den Magnetventilen zu schalten sind, was grössere Querschnitte und Durchflusskapazitäten erfordert.

[0004] Ferner beschreibt die EP 0 540 963 B1 eine Speiseschaltung für eine Zweirohr-Hydraulik, die ein Druckfluid längs einer Hauptleitung einzuspeisen vermag, die für den Antrieb von Schnellschluss- und/oder Dampfstellventilen, die beispielsweise die Dampzführung einer Dampfturbine kontrollieren, vorgesehen ist. Die bekannte Speiseschaltung sieht zum Einspeisen des Druckfluids in die entsprechende Hauptleitung wenigstens ein als Schieberventil ausgebildetes Zuschaltventil vor, dem als Abflussverstärker eine Plattenventilanordnung zugeordnet ist. Bei der bekannten Speiseschaltung können störende Druckstöße im Speisesystem bei allen Betriebszuständen weitgehend ausgeschlossen werden, darüber hinaus sind hiermit hohe Durchflusskapazitäten erreichbar, wie sie für den Einsatz an Dampfturbinen und Gasturbinen erforderlich sind. Andererseits ist die vorgeschlagene Speiseschaltung in ihrem Aufbau jedoch kompliziert und bedarf aufwendiger Komponenten, die nicht zuletzt erhebliche Kosten verursachen.

Darstellung der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Auslöseeinheit für eine Ventileinheit in einer Kraftmaschinenanlage, insbesondere für ein Schnellschlussventil einer Turbinenanlage derart anzugeben, dass einerseits möglichst hohe Durchflusskapazitäten erreichbar sind und zugleich der mit der Auslöseeinheit verbundene konstruktive und bauelementtechnische Aufwand möglichst gering und kostengünstig gehalten werden soll. Selbstverständlich gilt es, die hohen sicherheitstechnischen Standards von bisher im Einsatz befindlichen Auslöseeinheiten uneingeschränkt zu erfüllen.

[0006] Die Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Den Erfindungsgedanken vorteilhaft weiterbildende Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der weiteren Beschreibung, insbesondere unter Bezugnahme auf die Ausführungsbeispiele zu entnehmen.

[0007] Ausgehend von einer bekannten hydraulischen Auslöseeinheit gemäß der vorstehend zitierten DE 34 32 890 C2, die über einen in einen hydraulischen Block integrierten Überwachungskanal verfügt, der über Rück-

schlagventile mit jedem der drei Magnetventile zusammengeschaltet ist, sowie einen am hydraulischen Block vorgesehenen Kraftölleitungsanschluss vorsieht, von dem innerhalb des hydraulischen Blocks ein Sicherheits- sowie ein Hilfsicherheitsölkanal ausgehen, von denen ersterer mit der Ventileinheit der Kraftmaschinenanlage verbindbar ist und letzterer über Verbindungsleitungen mit jeweils einer Magnetventileinheit verbunden ist, wobei eine erste Verbindungsleitung eine erste und dritte Magnetventileinheit, eine zweite Verbindungsleitung eine zweite und die erste Magnetventileinheit und eine dritte Verbindungsleitung die dritte und zweite Magnetventileinheit anspeisen, zeichnet sich die erfindungsgemäß hydraulische Auslöseeinheit dadurch aus, dass der Hilfsicherheitsölkanal sowie der Sicherheitsölkanal durch ein Plattenablaufventil derart von einem Ablauf getrennt sind, dass der Hilfsicherheitsölkanal sowie der Sicherheitsölkanal mit jeweils entgegengesetzten Wirkrichtungen an das Plattenablaufventil angrenzen.

[0008] Die lösungsgemäße Kombination einer 2 von 3-Verschaltung von vorzugsweise drei 4/2-Wege-Schieberventilen jeweils in Form von Magnetventileinheiten mit einem Plattenablaufventil ermöglicht einen einfachen und kostengünstigen Aufbau, insbesondere in Form eines zweiteiligen Gehäuses, indem in einem ersten Gehäuseteil die 2 von 3-Schaltung mit den drei Magnetventileinheiten untergebracht ist und in einem zweiten Gehäuseteil das Plattenablaufventil realisiert ist, wobei beide Gehäuseteile über eine geeignete Fügeverbindung, beispielsweise im Wege einer Schraubverbindung, miteinander kombiniert sind.

[0009] Zur detaillierten Erläuterung der lösungsgemäß ausgebildeten hydraulischen Auslöseeinheit sowie der damit verbundenen vorteilhaften Ausgestaltungsformen sei im Weiteren auf die Zeichnungen verwiesen.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0010] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 Schaltungstopologie einer hydraulischen Auslöseeinheit im stromlosen Ruhezustand;
- Fig. 2 Schnittzeichnung durch ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel einer hydraulischen Auslöseeinheit;
- Fig. 3 Schaltungstopologie gemäß Figur 1 im bestromten Zustand;
- Fig. 4 Schaltungstopologie gemäß Figur 1 mit einem stromlos geschalteten Magnetventil sowie
- Fig. 5 Schaltungstopologie gemäß Figur 1 mit zwei stromlos geschalteten Magnetventilen.

Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Anwendbarkeit

[0011] Figur 1 zeigt die Schaltungstopologie eines bevorzugten Ausführungsbeispiels einer lösungsgemäß ausgebildeten hydraulischen Auslöseeinheit, die über eine Kraftölleitung mit Kraftöl gespeist wird, und von der eine Sicherheitsölleitung 3 zu einer nicht dargestellten Stellventileinheit für eine Turbine, beispielsweise in Form eines Schnellschlussventils, abzweigt. Ferner sieht die Schaltungstopologie einen Ablauf 5 vor, über den, je nach Schaltungszustand der hydraulischen Auslöseeinheit, Öl Mengen aus dem Sicherheitsölkanal oder Hilfsicherheitsölkanal gemäß der weiteren Beschreibung abfließen können.

[0012] Das über die Kraftölleitung 1 eingespeiste Kraftöl gelangt über eine Sicherheitsöl-Speiseblende 2 längs der Sicherheitsölleitung 3 zu einer nicht dargestellten turbinenseitigen Ventileinheit, die in Abhängigkeit des längs der Sicherheitsölleitung 3 vorherrschenden Öldrucks angesteuert bzw. geschaltet wird. Der sich längs der Sicherheitsölleitung 3 einstellende Öldruck hängt im Wesentlichen von der Ventilstellung eines Plattenablaufvents 4 ab, in das die Sicherheitsölleitung 3 einseitig angrenzend einmündet. Ist die Ventilstellung des Plattenablaufvents 4 in einer geöffneten Stellung, so gelangt das Sicherheitsöl direkt in den Ablauf 5, so dass sich längs des Sicherheitsölkanales 3 kein oder kein wesentlicher Öldruck aufbauen kann, wodurch das nicht weiter dargestellte Schnellschlussventil der Turbine den geschlossenen Zustand einnimmt und somit die Turbinenanlage abgeschaltet wird.

[0013] Zudem ist die Kraftölleitung 1 über eine so genannte Hilfsicherheitsöl-Speiseblende 6 mit einem Hilfsicherheitsölkanal 7 verbunden, von dem jeweils drei Verbindungsleitungen 7.1, 7.2 und 7.3 abzweigen, die jeweils an den Eingang P dreier 4/2-Wege-Magnetventileinheiten 8.1, 8.2 und 8.3 münden. Gemäß der Schaltungstopologie ist beispielsweise die Verbindungsleitung 7.1 mit der ersten Magnetventileinheit 8.1 verbunden, von der die Verbindungsleitung zur dritten Magnetventileinheit 8.3 weiterführt, um letztlich in eine Ablaufleitung 9 der Magnetventile zu münden. Die zweite Verbindungsleitung 7.2 führt durch die zweite Magnetventileinheit hin zur ersten Magnetventileinheit, von der sie letztlich ebenfalls in die Ablaufleitung 9 mündet. Schließlich verbindet die dritte Verbindungsleitung 7.3 die Magnetventile 8.3 und 8.1 in der angegebenen Weise und mündet gleichfalls in die Ablaufleitung 9. Jede einzelne der drei jeweils über Verbindungsleitungen miteinander zusammengeschalteten Magnetventileinheiten entspricht in der gewählten Terminologie einem Überwachungskanal, die zur Betriebssicherheit der hydraulischen Auslöseeinheit unverzichtbar sind.

[0014] Da sämtliche Magnetventile 8.1, 8.2 sowie 8.3 in dem in Figur 1 dargestellten Fall stromlos geschaltet sind, fließt das durch die Verbindungsleitungen 7.1, 7.2 und 7.3 strömende Öl durch alle drei Magnetventile hin-

durch und gelangt letztlich in die Ablaufleitung 9. So gelangt beispielsweise das längs des Verbindungskanals 7.1 fließende Öl im Magnetventil 8.1 von P nach A weiter zum dritten Magnetventil 8.3 und von dort von B nach T in den Ablauf der Magnetventile 9 und letztlich weiter zum Ablauf 5. Aufgrund der offenen Ventilschaltungen aller Magnetventile 8.1 bis 8.3 kann sich längs des Hilfsicherheitsölkanales 7, der zugleich auch mit dem Plattenablaufventil 4 verbunden ist, kein Öldruck aufbauen, durch den das Plattenablaufventil 4 ansonsten entsprechend betätigt bzw. aktiviert werden könnte.

[0015] Schließlich ist die Kraftölleitung 1 über eine Prüfkanal-Speiseblende 10 mit einem Prüfkanal 12 verbunden, der zu Prüfzwecken der betrieblichen Funktionsweise der einzelnen Magnetventileinheiten 8.1, 8.2 und 8.3 vorgesehen ist. Sofern wenigstens eine der Magnetventileinheiten stromlos ist, fließt das längs des Prüfkanals 12 strömende Öl durch die jeweiligen Rückschlagventile 12.1, 12.2 oder 12.3 zur jeweiligen stromlosen Magnetventileinheit und anschließend in den Ablauf der Magnetventile 9 und letztlich in den Ablauf 5. Beispielsweise gelangt das durch das Rückschlagventil 12.1 strömende Prüföl in das Magnetventil 8.3 und fließt über dessen Eingang B in den Ausgang T in die Ablaufleitung 9. Eine entsprechende Verschaltung sehen die Rückschlagventile 12.2 und 12.3 vor. Ferner ist längs des Prüfkanals 12 ein Druckschalter oder Drucktransmitter 11 vorgesehen, der einen längs des Prüfkanals 12 auftretenden Druckabfall zu erkennen vermag.

[0016] In der Schnittdarstellung gemäß Figur 2 ist eine mögliche konkrete Realisierungsvariante der in Figur 1 dargestellten Schaltungstopologie illustriert. Im wesentlichen ist die in Figur 2 dargestellte hydraulische Auslöseeinheit aus zwei Teilen zusammengesetzt, von denen der erste Teil I beinahe sämtliche vorstehend beschriebenen Ölkänele umfasst, die in einen einheitlichen Werkstoffblock, beispielsweise einen Edelstahlblock, eingearbeitet sind. Der zweite Teil II umfasst das Plattenablaufventil 4 das mit Ausnahme einer axial beweglich gelagerten Platte gleichfalls aus einem einheitlichen Werkstoffblock gearbeitet ist. Beide Teile I und II sind lösbar fest, vorzugsweise über nicht weiter dargestellte Schraubverbindungen mit Dichtungen, miteinander verbunden.

[0017] Im oberen in der Schnittbilddarstellung gemäß Figur 2 dargestellten Teil I ist über eine seitliche Bohrung ein Anschluss für die Kraftölleitung 1 vorgesehen, an der senkrecht abzweigend der Sicherheitsölkanal 3 vorgesehen ist, längs dem in Form eines Einsatzstückes die Sicherheitsöl-Speiseblende 2 eingebracht ist. Der Sicherheitsölkanal 3 mündet in den Teil II, an das seitlich ein Verbindungsflansch für eine weiter führende Leitung zu einer nicht weiter dargestellten Ventileinheit einer Kraftmaschinenanlage, insbesondere ein Schnellschlussventil einer Turbinenanlage, vorgesehen ist.

[0018] Ferner mündet die Kraftölleitung 1 in den Hilfsicherheitsölkanal 7, in welchen zur Hilfsicherheitsöldruckeinstellung eine Hilfsicherheitsöl-Speiseblende 6

in Form eines Einsatzteiles implementiert ist. Vom Hilfsicherheitsölkanal 7 zweigen die Verbindungskanäle 7.1, 7.2 sowie 7.3 ab und münden jeweils in die Magnetventileinheiten 8.1, 8.2 sowie 8.3 ein, die als Standardmoduleinheiten mit dem Teil I flüssig verbunden sind. Die aus den jeweiligen Magnetventileinheiten 8.1 bis 8.3 zeichnerisch dargestellten Rückführleitungen 7.1', 7.2' sowie 7.3' münden in eine nicht dargestellte Ablaufleitung 9 ein, die mit dem Ablauf 5 verbunden ist. Mit I, II, III sind die Überwachungskanäle bezeichnet.

[0019] Ebenso nicht aus der in Figur 3 dargestellten Illustration ersichtlich ist der Prüfkanal 12 sowie die von dem Prüfkanal 12 abgehenden Verbindungsleitungen zu den einzelnen Magnetventileinheiten mit den zugehörigen Rückschlagventilen 12.1, 12.2 und 12.3.

[0020] Der Hilfsicherheitsölkanal 7 mündet mit einem erweiterten Kanalquerschnitt an der mit dem Bezugszeichen 4 versehenen axial beweglichen Platte eines Plattenablaufventils, dessen Platte an einer unteren, im Teil II vorgesehenen Dichtkontur 13 flüssig aufliegt. Die Platte des Plattenablaufventils 4 ist grundsätzlich derart geformt, dass trotz ihrer Längsbeweglichkeit mögliche Funktionsstörungen, bedingt durch Verkantungen, ausgeschlossen sind. Hierfür ist die Platte des Plattenablaufventils 4 mit einem radialen Spiel in einer Längsbohrung gefasst. Nicht notwendigerweise wird die Platte des Plattenablaufventils 4 mit Hilfe eines Spannmittels 14, beispielsweise in Form einer Feder, gegen die Dichtkontur 13 innerhalb des Teils II gedrückt.

[0021] Wie bereits erwähnt und aus der Schnitzzeichnung gemäß Figur 2 ersichtlich, mündet der Hilfsicherheitsölkanal 7 über eine große Wirkfläche an der Oberseite der Platte des Plattenablaufventils 4, so dass die Platte bedingt durch den Öldruck längs des Hilfsicherheitskanals 7 flüssig gegen die Dichtkontur 13 gepresst wird. Andererseits grenzt der Sicherheitsölkanal 3 unterhalb der Platte des Plattenablaufventils 4 längs des radial über die Dichtkontur 13 überstehenden Randbereiches der Platte des Plattenablaufventils 4 an, so dass der innerhalb des Sicherheitsölkanales 3 vorherrschende Öldruck diametral entgegengesetzt zum Öldruck längs des Hilfsicherheitsölkanales 7 auf die Platte des Plattenablaufventils 4 einwirkt. Hierbei ist die dem Sicherheitsölkanal 3 zugewandte Wirkfläche der Platte des Plattenablaufventils 4 kleiner bemessen als die dem Hilfsicherheitsölkanal 7 zugewandte Wirkfläche der Platte des Plattenablaufventils 4.

[0022] Konstruktionsbedingt liegt es daher auf der Hand, dass die Platte des Plattenablaufventils 4 flüssig gegen die Dichtkontur 13 des Teils II gepresst wird, sofern die durch im Hilfsicherheitsölkanal 7 mittels des dort herrschenden Öldruckes auf die Platte wirkende Druckkraft größer ist als jene, die durch das Sicherheitsöl 3 von unten gegen die Platte an ihrem ringförmigen Randbereich anzugreifen vermag. Dies ist dann der Fall, wenn wenigstens zwei Magnetventile bestromt werden und auf diese Weise ein unmittelbares Abfließen des Hilfsicherheitsöls in die Ablaufleitung 9 verhindert wird.

In diesem Fall baut sich ein Druck längs der Hilfssicherheitsölleitung 7 auf, der die Platte des Plattenablaufventils 4 in die in Figur 2 dargestellte untere Position drückt. In diesem Fall wird der Sicherheitsölkanal 3 mit Kraftöl versorgt, wodurch letztlich ein (nicht dargestelltes) Schnellschlussventil in der geöffneten Stellung gehalten wird. Überwiegt hingegen die von unten auf die Platte des Plattenablaufventils 4 herrschende Druckkraft gegenüber der von oben auf die Platte des Plattenablaufventils 4 einwirkende Druckkraft, so bewegt sich die Platte des Plattenablaufventils 4 von der Dichtkontur 13 vertikal nach oben, wodurch das Sicherheitsöl aus dem Sicherheitsölkanal 3 über das Plattenablaufventil 4 unmittelbar in den Ablauf 5 abfließen kann. In diesem Fall reduziert sich der Öldruck längs des Sicherheitsölkanaals 3, wodurch spontan ein Schnellschlussventil schließt, was letztlich zum Abschalten der Turbine führt. Die vorstehenden Szenarien werden anhand der weiteren Schaltungstopologien näher erläutert.

[0023] So stellt die in Figur 3 dargestellte Schaltungstopologie jenen Fall dar, in dem alle drei Magnetventile 8.1, 8.2 und 8.3 bestromt, d.h. erregt sind. Hierdurch werden alle drei Magnetventile in einen Zustand überführt, in dem sämtliche Durchflüsse unterbrochen sind. Somit kann kein Öl längs des Hilfssicherheitskanals 7 direkt in die Abflussleitung 9 gelangen, wodurch sich längs des Hilfssicherheitsölkanaals 7 Öldruck aufbauen kann. Dieser Öldruck vermag die Platte des Plattenablaufventils 4 in die in Figur 2 dargestellte Position gegen die Dichtkontur 13 fluidisch zu pressen, so dass das im Sicherheitsölkanal 3 vorhandene Öl nicht über den Ablauf 5 abfließen kann, sondern vollständig zu einem nicht weiter dargestellten Schnellschlussventil geführt wird. In diesem Fall befindet sich die Turbine im Betrieb.

[0024] Mittig in der Platte des Plattenablaufventils 4 befindet sich eine kleine Leckageöffnung, die eine sogenannte Leckageblende 4.1 darstellt, durch die eine kleine Ölmenge in den Ablauf 5 entweichen kann. Diese Leckage sorgt dafür, dass im Hilfssicherheitsölkanal 7 stets warmes Öl vorhanden ist, wodurch eine Verdickung des Öls verhindert wird.

[0025] Um die Funktionalität der hydraulischen Auslöseeinheit während des vorstehend geschilderten Normalbetriebsfalles, bei dem sämtliche Magnetventileinheiten 8.1, 8.2, 8.3 bestromt und somit geschlossen sind, sicherzustellen, wird in regelmäßigen Zyklen jedes der drei Magnetventile 8.1 bis 8.3 getestet. Hierbei werden einzeln nacheinander die Magnetventile 8.1 bis 8.3 stromlos geschaltet. In dem in Figur 4 dargestellten Fallbeispiel ist das Magnetventil 8.3 stromlos geschaltet, jedoch kann hier kein Öl von P nach A fließen, da der Kanal B nach T in der zweiten Magnetventileinheit 8.2 nicht geöffnet ist und andererseits ein Zurückfließen des Öls durch das Rückschlagventil 12.3 verhindert wird. Das Öl kann in diesem Fall ausschließlich über das Rückschlagventil 12.1 und den Kanal B nach T vom Magnetventil 8.3 in den Ablauf 9 und schließlich in den Ablauf 5 abfließen. Dies erzeugt längs des Prüfkanals 12 einen de-

finierten Druckabfall, der durch den Druckschalter bzw. Drucktransmitter 11 erkannt wird. Andererseits wird der Druck innerhalb des Hilfssicherheitsölkanaals 7 nicht oder nicht wesentlich beeinflusst, was zur Folge hat, dass das Plattenablaufventil 4 unverändert in der geschlossenen, d.h. unteren Stellung bleibt, so dass der Öldruck im Sicherheitsölkanal 3 aufrechterhalten bleibt und ein Schnellschlussventil entsprechend in der offenen Stellung verharrt.

5 [0026] Fällt der Druck im Prüfölkanal in einer definierten Zeit unter einen bestimmten Wert ab, wird die Prüfung als erfolgreich angesehen. Die entsprechende Prüfung wird mit den anderen Magnetventilen zeitlich hintereinander durchgeführt, so dass die Betriebssicherheit sämtlicher Magnetventile stets gesichert ist.

[0027] Im Fall einer notwendigen Sicherheitsabschaltung der Kraftmaschinenanlage sollen alle drei Magnetventile stromlos geschaltet werden. Hierbei weist die 2 von 3 Schaltung in vorteilhafter Weise eine Fehlertoleranz von eins auf, was bedeutet, dass eine beliebige Magnetventileinheit versagen - also in der Betriebsstellung verbleiben darf, beispielsweise durch verschmutzungsbedingtes Festklemmen des Magnetventils oder einen Fehler in der elektrischen Ansteuerung. Der sichere Zustand, d.h. der Abbau des Sicherheitsöldrucks im Sicherheitsölkanal 3 wird herbeigeführt, wenn zwei beliebige Magnetventileinheiten stromlos werden und in den Ruhezustand wechseln, wie dies im Fallbeispiel gemäß der Figur 5 illustriert ist. In diesem Fall sind die Magnetventileinheiten 8.2 und 8.3 stromlos geschaltet. Das Öl des Hilfssicherheitsölkanaals 7 fließt dabei derart ab, dass das Öl längs der Verbindungsleitung 7.3 durch das Magnetventil 8.3 von P nach A und danach weiter zum Magnetventil 8.2 weiterfließt, da das Rückschlagventil 12.3 einen

20 Rückfluss verhindert. Im Magnetventil 8.2 fließt das Öl durch den Kanal B nach T in den Ablauf 9 der Magnetventile und weiter in den Ablauf 5. Da dieser Ölabbau innerhalb des Hilfssicherheitsölkanaals 7 zu einer erheblichen Druckreduzierung führt, wird die Platte des Plattenablaufventils nach oben ausgelenkt und lässt das Öl längs des Sicherheitsölkanaals 3 von T nach A durch das Plattenabflussventil in den Ablauf 5 abfließen. Die Folge ist ein Schließen des Schnellschlussventils und ein Abschalten der Turbine.

25 **[0028]** Durch die erfindungsgemäße Kombination einer 2 von 3-Wege-Verschaltung dreier 4/2-Magnetventileinheiten mit einem Plattenablaufventil konnten erhebliche Optimierungen im Hinblick auf die Auslösezeit, die Durchflusskapazität, den Sicherheitsölrestdruck im ausgelösten Zustand sowie der Herstellkosten für eine komplette Auslöseeinheit erzielt werden.

30 **[0029]** **Bezugszeichenliste**

35 **1 Kraftölleitung**

2 Sicherheitsöl-Speiseblende

40

45

50

55

55 [0029]

1 Kraftölleitung

2 Sicherheitsöl-Speiseblende

3	Sicherheitsölleitung	
4	Plattenablaufventil	
4.1	Leckageblende	
5	Ablauf	
6	Hilfssicherheitsöl-Speiseblende	5
7	Hilfssicherheitsölkanal	
7.1 - 7.3	Verbindungsleitung Hilfssicherheitsölkanal - Magnetventileinheit	
8.1 - 8.3	Magnetventileinheiten	
9	Ablaufleitung der Magnetventile	10
10	Prüfkanal-Speiseblende	
11	Druckschalter / Drucktransmitter	
12	Prüfkanal	
12.1- 12.3	Rückschlagventile	
13	Dichtkontur	
14	Spannmittel	

Patentansprüche

1. Hydraulische Auslöseeinheit für eine Ventileinheit in einer Kraftmaschinenanlage, insbesondere für ein Schnellschlussventil einer Turbinenanlage, umfassend in einem hydraulischen Block zusammengefasste Überwachungskanäle (I, II, III), die zu einer von 3-Schaltung zusammengeschaltet sind, von denen jeder Überwachungskanal (I, II, III) mit einer Magnetventileinheit (8.1, 8.2, 8.3) versehen ist, einen am hydraulischen Block vorgesehenen Kraftölleitungsanschluss (1), von dem innerhalb des hydraulischen Blocks ein Sicherheits- (3) sowie ein Hilfssicherheitsölkanal (7) ausgehen, von denen ersterer mit der Ventileinheit verbindbar ist und letzterer über Verbindungsleitungen (7.1, 7.2, 7.3) mit jeweils einer Magnetventileinheit (8.1, 8.2, 8.3) verbunden ist, wobei eine erste Verbindungsleitung (7.1) eine erste und dritte Magnetventileinheit (8.1, 8.3), eine zweite Verbindungsleitung (7.2) eine zweite und die erste Magnetventileinheit (8.2, 8.1) und eine dritte Verbindungsleitung (7.3) die dritte und zweite Magnetventileinheit (8.3, 8.2) anspeisen,
dadurch gekennzeichnet, dass der Hilfssicherheitsölkanal (7) sowie der Sicherheitsölkanal (3) durch ein Plattenablaufventil (4) derart von einem Ablauf (5) getrennt sind, dass der Hilfssicherheitsölkanal (7) sowie der Sicherheitsölkanal (3) mit jeweils entgegengesetzten Wirkrichtungen an das Plattenablaufventil (4) angrenzen.
2. Hydraulische Auslöseeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Kraftölleitungsanschluss (1) und dem Sicherheitsölkanal (3) eine Sicherheitsöl-Speiseblende (2) und zwischen dem Kraftölleitungsanschluss (1) und dem Hilfssicherheitsölkanal (7) eine Hilfssicherheitsöl-Speiseblende (6) vorgesehen sind.
3. Hydraulische Auslöseeinheit nach Anspruch 1 oder
4. Hydraulische Auslöseeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Spannelement vorgesehen ist, das das Plattenablaufventil (4) in Wirkrichtung zum Hilfssicherheitsölkanal (7) gegen eine den Ablauf (5) umgebende Dichtkontur fluid-dicht andrückt.
5. Hydraulische Auslöseeinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sicherheitsölkanal (3) die Dichtkontur (13) einschließt und sturzseitig an einen die Dichtkontur (13) überstehenden Randbereich des Plattenablaufventils (4) angrenzt.
6. Hydraulische Auslöseeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftölleitungsanschluss (1) über eine Prüfkanal-Speiseblende (10) mit einem Prüfkanal (12) verbunden ist, der jeweils über ein Rückschlagventil (12.1, 12.2, 12.3) mit den Magnetventileinheiten (8.1, 8.2, 8.3) verbunden ist.
7. Hydraulische Auslöseeinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** stromab zur Prüfkanal-Speiseblende (10) ein Drucksensor (11) längs des Prüfkanals (12) angeordnet ist.
8. Hydraulische Auslöseeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hydraulische Block einstückig ausgebildet ist und folgende Komponenten umfasst: Kraftölleitungsanschluss (1), Sicherheitsölkanal(3), Hilfssicherheitsölkanal (7), Verbindungsleitungen (7.1, 7.2, 7.3).
9. Hydraulische Auslöseeinheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magnetventileinheiten (8.1, 8.2, 8.3) sowie die Sicherheitsöl-Speiseblende (2) und die Hilfssicherheitsöl-Speiseblende (6) in den hydraulischen Block als separate Baueinheiten implementiert sind.
10. Hydraulische Auslöseeinheit nach Anspruch 6 sowie 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prüfkanal (12) Teil des hydraulischen Blocks ist und die Prüfkanal-Speiseblende (10) sowie die Rückschlagventile (12.1, 12.2, 12.3) in den hydraulischen Block als separate Baueinheiten implementiert sind.
11. Hydraulische Auslöseeinheit nach einem der An-

sprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass das Plattenablaufventil (4) als separates Bauteil ausgebildet ist und einen Abschnitt des Sicherheitsölkanals (3) sowie den Ablauf (5) umfasst. 5

12. Hydraulische Auslöseeinheit nach Anspruch 4 und 11,
dadurch gekennzeichnet, dass das separate Bau- teil die Dichtkontur (13) umfasst. 10

13. Hydraulische Auslöseeinheit nach einem der An- sprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass das Plattenablaufventil (4) eine dem Hilfssicherheitsölkanal (7) zuge- wandte erste Wirkplattenfläche vorsieht, die größer ist als eine dem Sicherheitsölkanal (3) zugewandte zweite Wirkplattenfläche, und dass sich die erste und die zweite Wirkplattenfläche am Plattenablaufventil (4) diametral gegenüberliegen. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

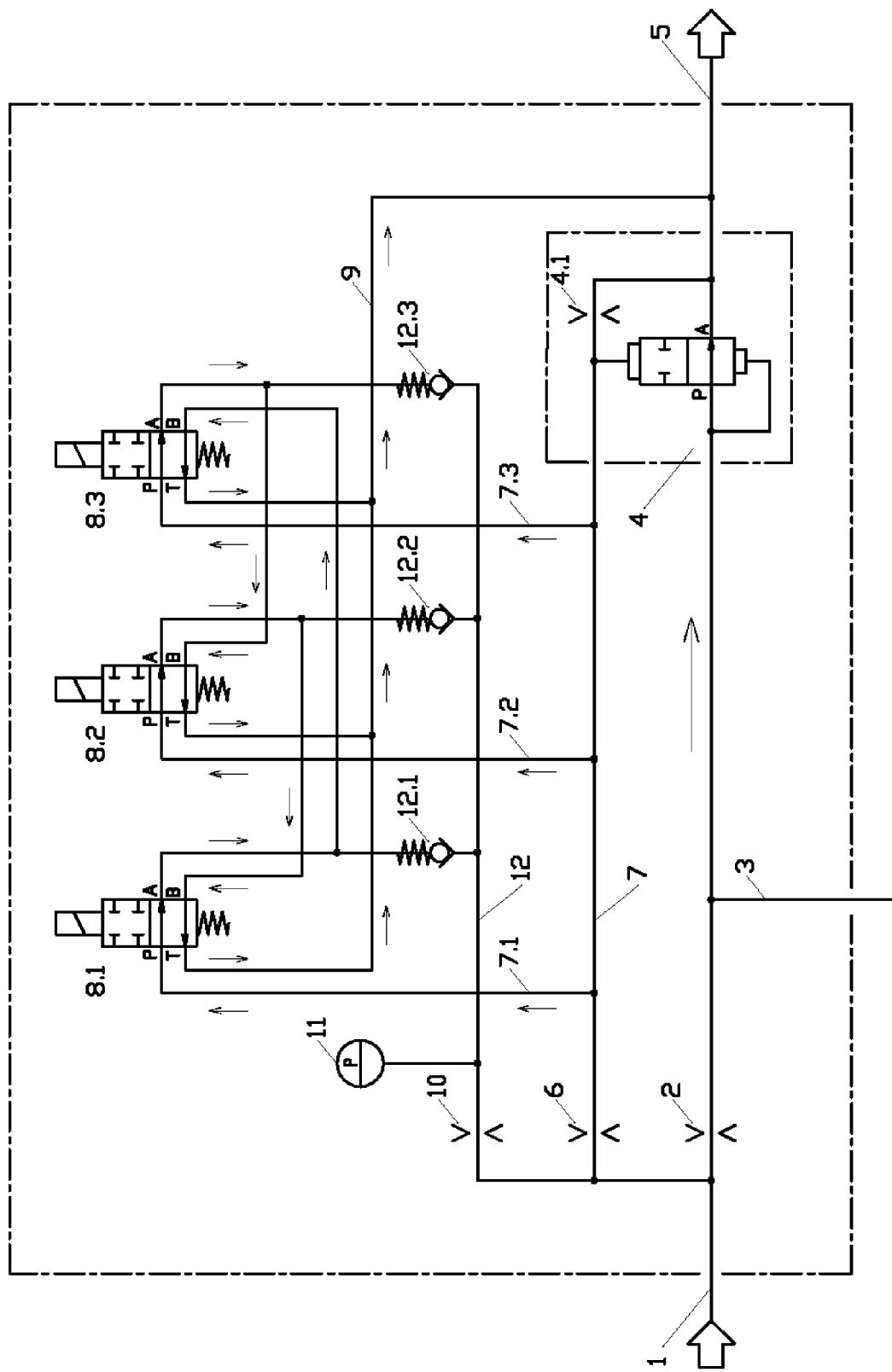


Fig. 1

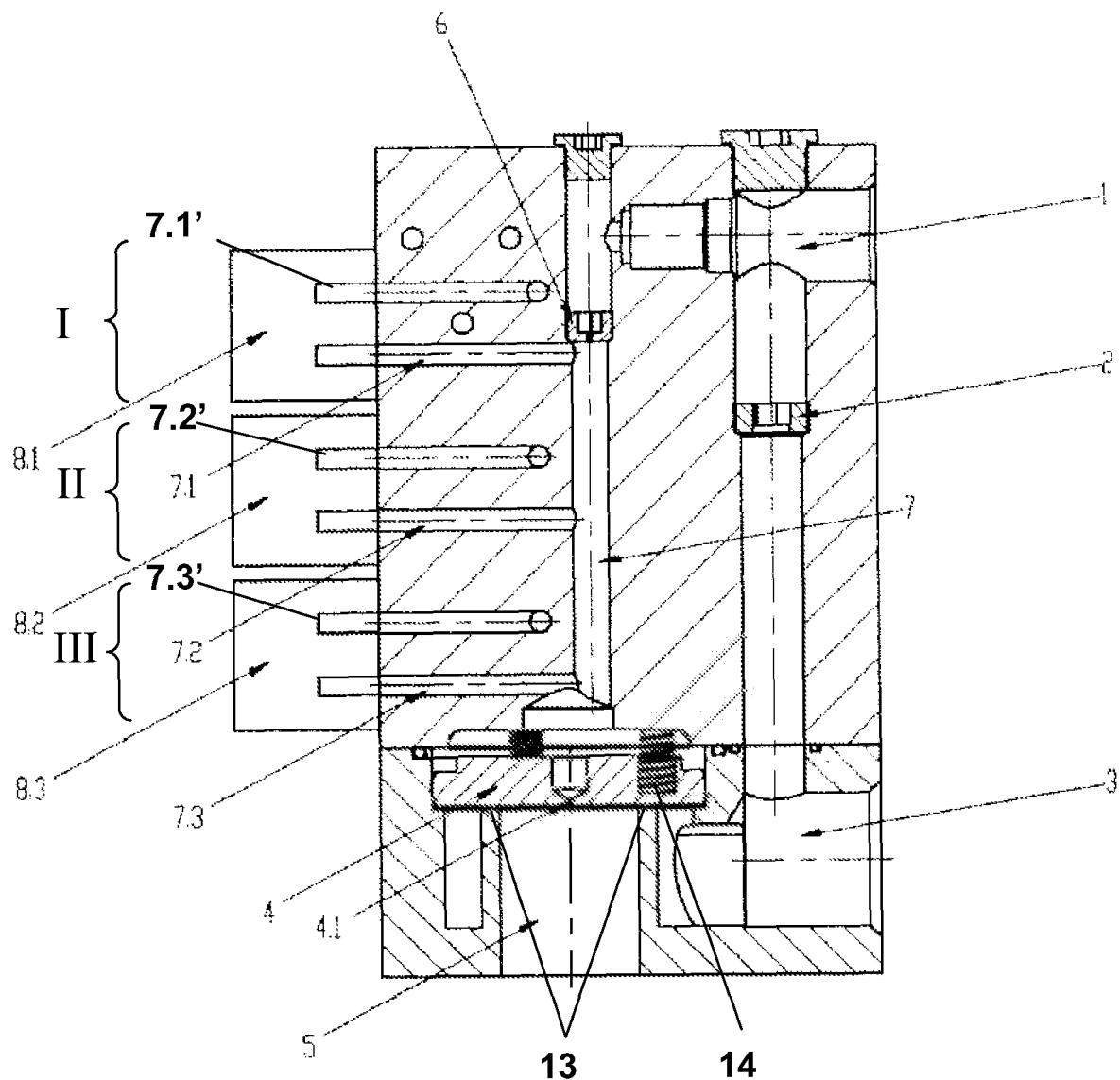


Fig. 2

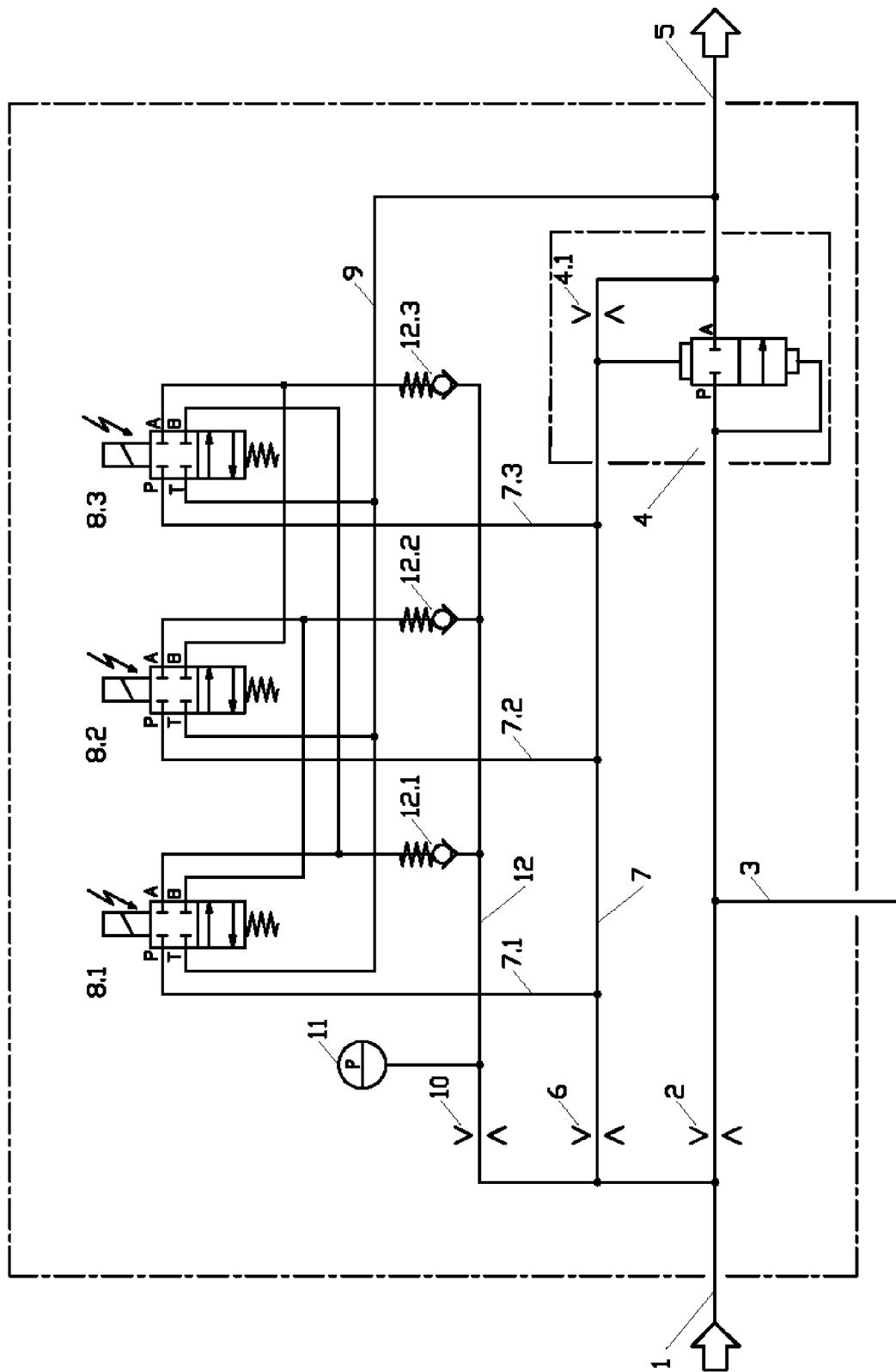


Fig. 3

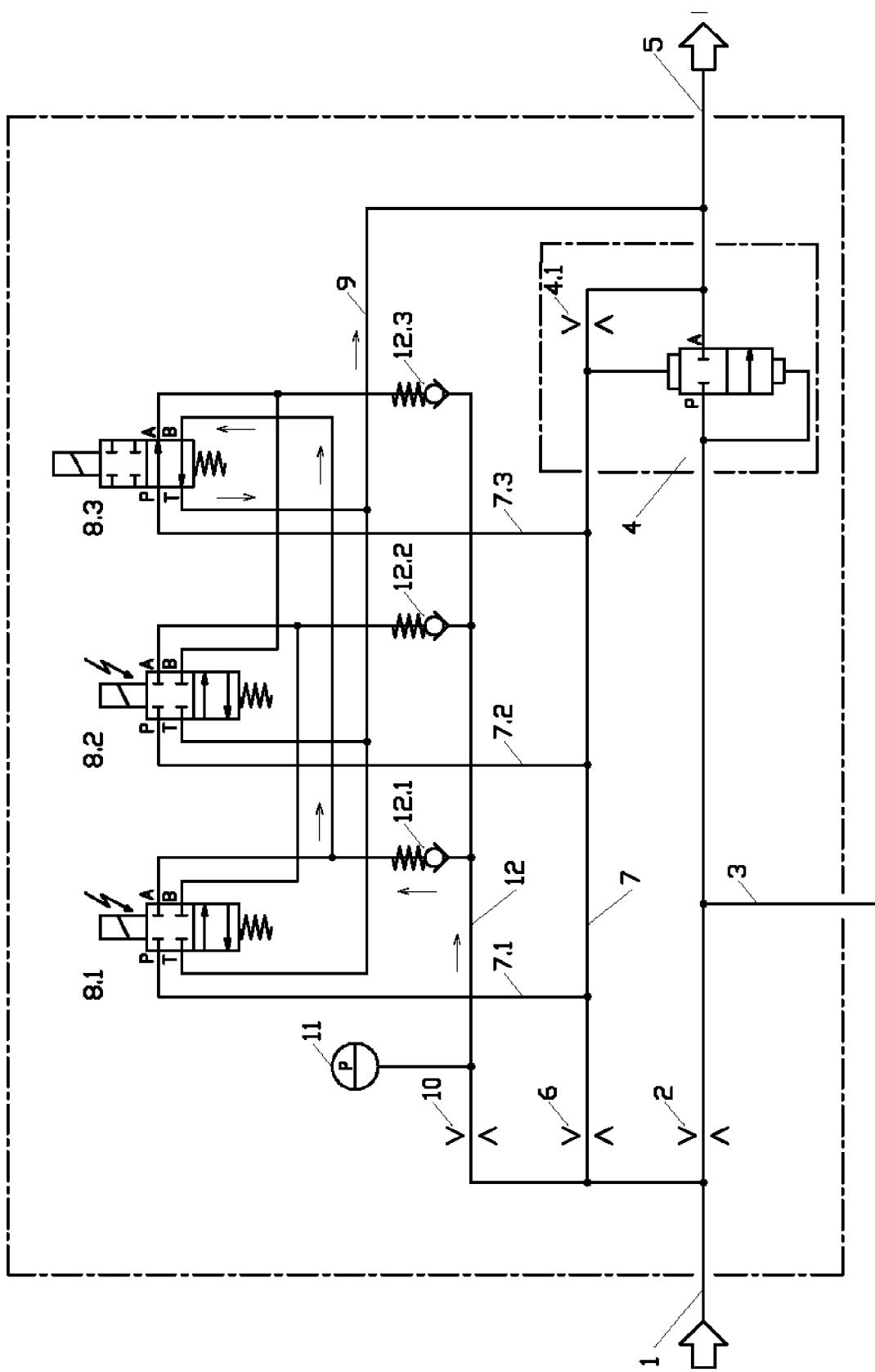


Fig. 4

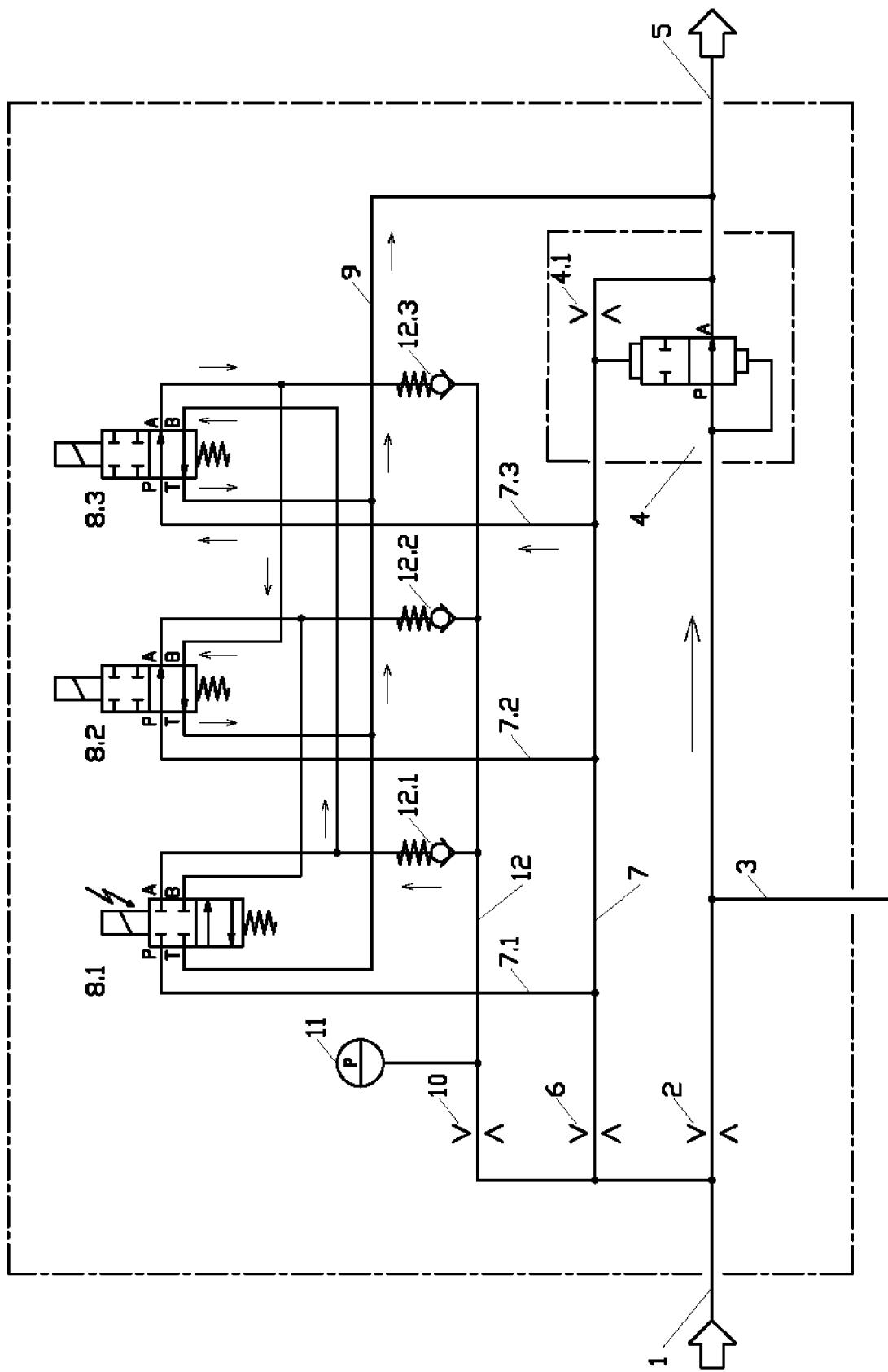


Fig. 5



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 17 1313

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	
X	DE 10 2004 042891 B3 (HYDAC SYSTEM GMBH [DE]) 6. Oktober 2005 (2005-10-06) * Absätze [0013] - [0022] *	1-2,4-5, 8-10 6-7 -----	INV. F15B19/00 F15B20/00 F01D21/18 F01D21/20
Y	DE 34 32 890 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE [CH]) 23. Januar 1986 (1986-01-23) * Seite 4, Zeile 26 - Seite 5, Zeile 14 *	1-2,4-5, 8-10 6-7 -----	
Y	EP 0 433 791 A (ASEA BROWN BOVERI [CH]) 26. Juni 1991 (1991-06-26) * Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 5; Anspruch 1; Abbildung 1 *	6-7 -----	
A,D	EP 0 540 963 A (ASEA BROWN BOVERI [CH]) 12. Mai 1993 (1993-05-12) * Spalte 1, Zeilen 25-31 * * Spalte 5, Zeile 49 - Spalte 6, Zeile 48 *	1 -----	
1			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
1			F15B F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 12. Januar 2010	Prüfer Toffolo, Olivier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 17 1313

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-01-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 102004042891 B3		06-10-2005	EP US	1630425 A2 2006042250 A1		01-03-2006 02-03-2006
DE 3432890	A1	23-01-1986	CH JP JP US	666132 A5 6050043 B 61059078 A 4637587 A		30-06-1988 29-06-1994 26-03-1986 20-01-1987
EP 0433791	A	26-06-1991	AT CS DE DK ES JP SU US	104014 T 9006335 A3 59005267 D1 0433791 T3 2054201 T3 4119272 A 1838810 A3 5143119 A		15-04-1994 15-04-1992 11-05-1994 20-11-1995 01-08-1994 20-04-1992 30-08-1993 01-09-1992
EP 0540963	A	12-05-1993	DE JP JP US	59203461 D1 3250626 B2 5202909 A 5280807 A		05-10-1995 28-01-2002 10-08-1993 25-01-1994

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3432890 C2 [0002] [0007]
- EP 0540963 B1 [0004]