

**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 699 602 A1**

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

**Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01549/08

(71) Anmelder:  
ALSTOM Technology Ltd, Brown Boveri Strasse 7  
5400 Baden (CH)

(22) Anmeldedatum: 30.09.2008

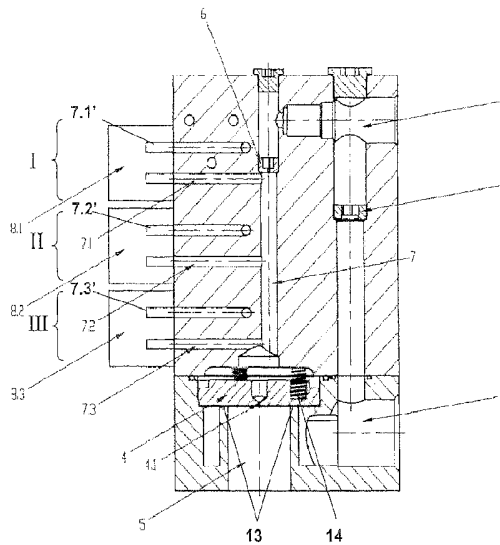
(72) Erfinder:  
Carsten Reumschüssel, 79639 Grenzach-Wyhlen (DE)  
Marks Brändli, 5507 Mellingen (CH)  
Dr. Claus Eifert, 79761 Waldshut-Tiengen (DE)  
Daniel Pfammatter, 6926 Montagnola (CH)  
Silvano Steib, 6847 Vaglio (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.03.2010

**(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 Kraftöleleitungsanschluss (1), von dem innerhalb des hydraulischen Blocks ein Sicherheits- (3) sowie ein Hilfssicherheitsölkanaal (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 Hilfssicherheitsölkanaal (7) sowie der Sicherheitsölkanaal (3) durch ein Plattenablaufventil (4) derart von einem Ablauf (5) getrennt sind, dass der Hilfssicherheitsölkanaal (7) sowie der Sicherheitsölkanaal (3) mit jeweils entgegengesetzten Wirkrichtungen an dem Plattenablaufventil (4) angrenzen.



## 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 Hilfssicherheitsölkanaal 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 3432 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 Öl-druckes 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 unbeeinflusst 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 0540 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 Dampfzuführung einer Dampfturbine kontrollieren, vorgesehen ist. Die bekannte Speiseschaltung sieht zum Einspeisen des Druckfluids in die entsprechende Hauptleitung wenigstens ein als Schieberventil ausgebildetes Zugschaltventil 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 3432 890 C2, die über einen in einen hydraulischen Block integrierten Überwachungskanal verfügt, der über Rückschlagventile 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 Hilfssicherheitsölkanaal 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 erfindungsgemässe hydraulische Auslöseeinheit dadurch aus, dass der Hilfssicherheitsölkanal sowie der Sicherheitsölkanal durch ein Plattenablaufventil derart von einem Ablauf getrennt sind, dass der Hilfssicherheitsölkanal 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 Fig. 1 im bestromten Zustand;
- Fig. 4            Schaltungstopologie gemäss Fig. 1 mit einem stromlos geschalteten Magnetventil sowie
- Fig. 5            Schaltungstopologie gemäss Fig. 1 mit zwei stromlos geschalteten Magnetventilen.

### Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Anwendbarkeit

**[0011]** Fig. 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, Ölmengen aus dem Sicherheitsölkanal oder Hilfssicherheitsölkanal 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 Plattenablaufventils 4 ab, in das die Sicherheitsölleitung 3 einseitig angrenzend einmündet. Ist die Ventilstellung des Plattenablaufventils 4 in einer geöffneten Stellung, so gelangt das Sicherheitsöl direkt in den Ablauf 5, so dass sich längs des Sicherheitsölkanals 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 Hilfssicherheitsöl-Speiseblende 6 mit einem Hilfssicherheitsölkanal 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 hindurch 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

Hilfssicherheitsölkanaals 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 Fig. 2 ist eine mögliche konkrete Realisierungsvariante der in Fig. 1 dargestellten Schaltungstopologie illustriert. Im Wesentlichen ist die in Fig. 2 dargestellte hydraulische Auslöseeinheit aus zwei Teilen zusammengesetzt, von denen der erste Teil I beinahe sämtliche vorstehend beschriebenen Ölkanaäle 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 Schnittbildarstellung 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 Hilfssicherheitsölkanal 7, in welchen zur Hilfssicherheitsöldruckeinstellung eine Hilfssicherheitsöl-Speiseblende 6 in Form eines Einsatzstückes implementiert ist. Vom Hilfssicherheitsölkanal 7 zweigen die Verbindungskanaäle 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 fluiddicht 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 Überwachungskanaäle bezeichnet.

**[0019]** Ebenso nicht aus der in Fig. 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 Hilfssicherheitsölkanal 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 fluiddicht 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 Schnittzeichnung gemäss Fig. 2 ersichtlich, mündet der Hilfssicherheitsölkanal 7 über eine grosse Wirkfläche an der Oberseite der Platte des Plattenablaufventils 4, so dass die Platte bedingt durch den Öldruck längs des Hilfssicherheitskanals 7 fluiddicht 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 Sicherheitsölkanaals 3 vorherrschende Öldruck diametral entgegengesetzt zum Öldruck längs des Hilfssicherheitsölkanaals 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 Hilfssicherheitsölkanaals 7 zugewandte Wirkfläche der Platte des Plattenablaufventils 4.

**[0022]** Konstruktionsbedingt liegt es daher auf der Hand, dass die Platte des Plattenablaufventils 4 fluiddicht gegen die Dichtkontur 13 des Teils II gepresst wird, sofern die durch im Hilfssicherheitsölkanal 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 Hilfssicherheitsöls 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 Fig. 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 Fig. 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 Fig. 2 dargestellte Position gegen die Dichtkontur 13 fluiddicht zu pressen, so dass das im Sicherheitsölkanaal 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 Hilfssicherheitsölkanaal 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 Fig. 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 definierten 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 Sicherheitsölkanaal 3 aufrechterhalten bleibt und ein Schnellschlussventil entsprechend in der offenen Stellung verharrt.

**[0026]** Fällt der Druck im Prüfölkanaal 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 Sicherheitsölkanaal 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 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 Öl Ablauf 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.

**[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 Sicherheitsöldruck im ausgelösten Zustand sowie der Herstellkosten für eine komplette Auslöseeinheit erzielt werden.

#### Bezugszeichenliste

##### [0029]

- |     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| 1   | Kraftölleitung                  |
| 2   | Sicherheitsöl-Speiseblende      |
| 3   | Sicherheitsölleitung            |
| 4   | Plattenablaufventil             |
| 4.1 | Leckageblende                   |
| 5   | Ablauf                          |
| 6   | Hilfssicherheitsöl-Speiseblende |

7	Hilfssicherheitsölkanal
7.1-7.3	Verbindungsleitung Hilfssicherheitsölkanal - Magnetventileinheit
8.1-8.3	Magnetventileinheiten
9	Ablaufleitung der Magnetventile
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 2 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 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Plattenablaufventil (4) eine Leckageblende (4.1) vorsieht, die den Hilfssicherheitsölkanal (7) mit dem Ablauf (5) fluidisch verbindet.
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 fluiddicht andrückt.
5. Hydraulische Auslöseeinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherheitsölkanal (3) die Dichtkontur (13) einschliesst und stirnseitig an einen die Dichtkontur (13) überstehenden Randbereich des Plattenablaufventils (4) angrenzt.
6. 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.

## CH 699 602 A1

11. Hydraulische Auslöseeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Plattenablaufventil (4) als separates Bauteil ausgebildet ist und einen Abschnitt des Sicherheitsölkanales (3) sowie den Ablauf (5) umfasst.
12. Hydraulische Auslöseeinheit nach Anspruch 4 und 11, dadurch gekennzeichnet, dass das separate Bauteil die Dichtkontur (13) umfasst.
13. Hydraulische Auslöseeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Plattenablaufventil (4) eine dem Hilfssicherheitsölkanal (7) zugewandte 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.

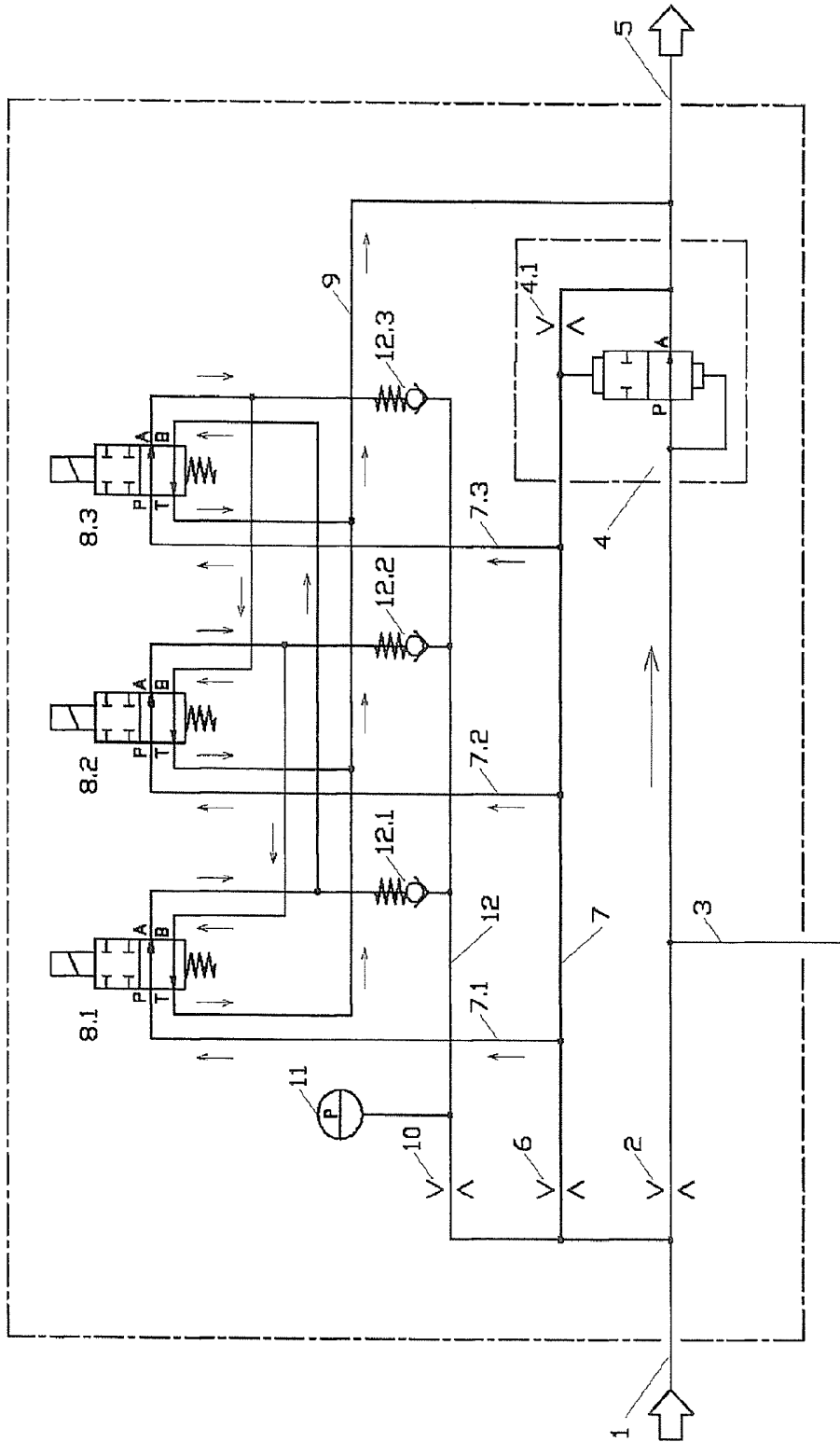


Fig. 1

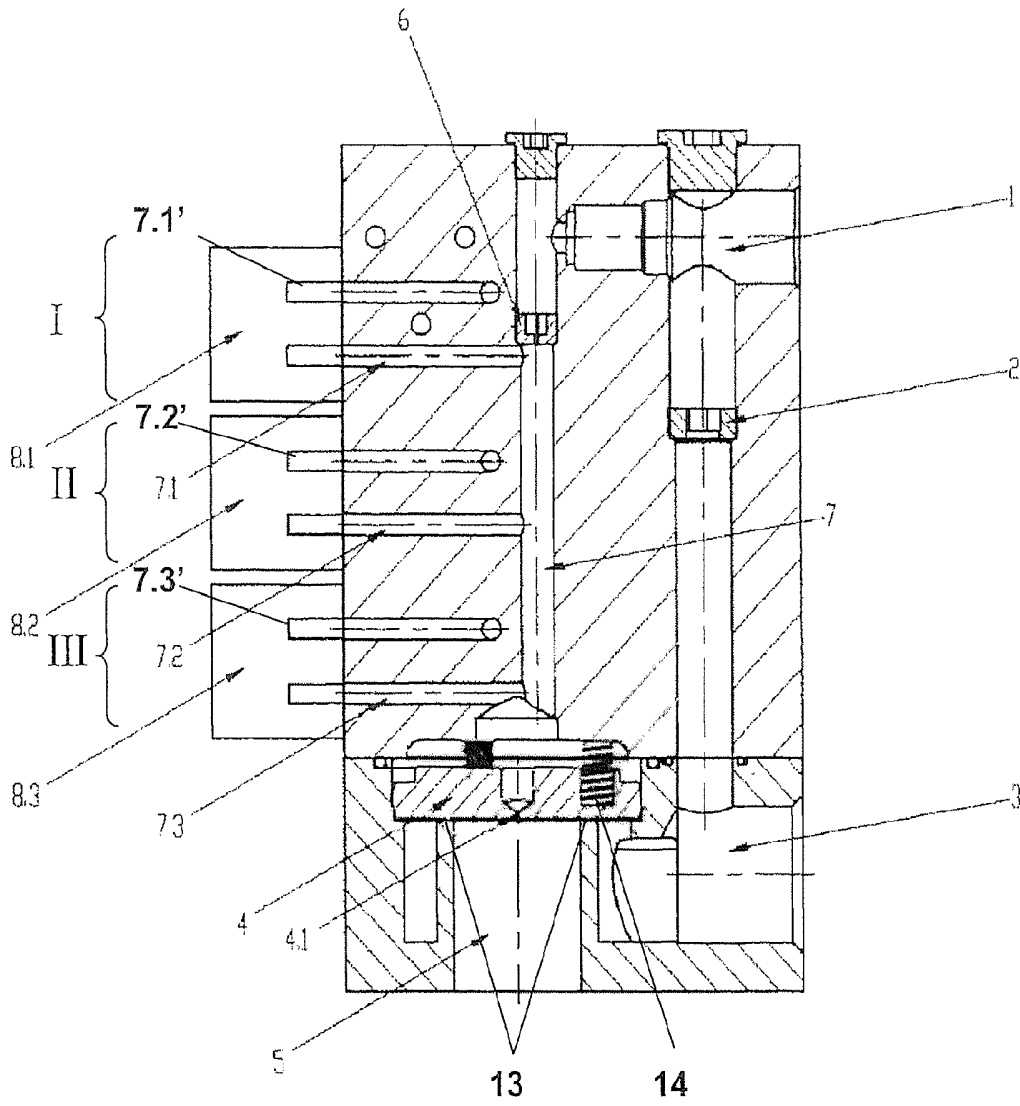


Fig. 2

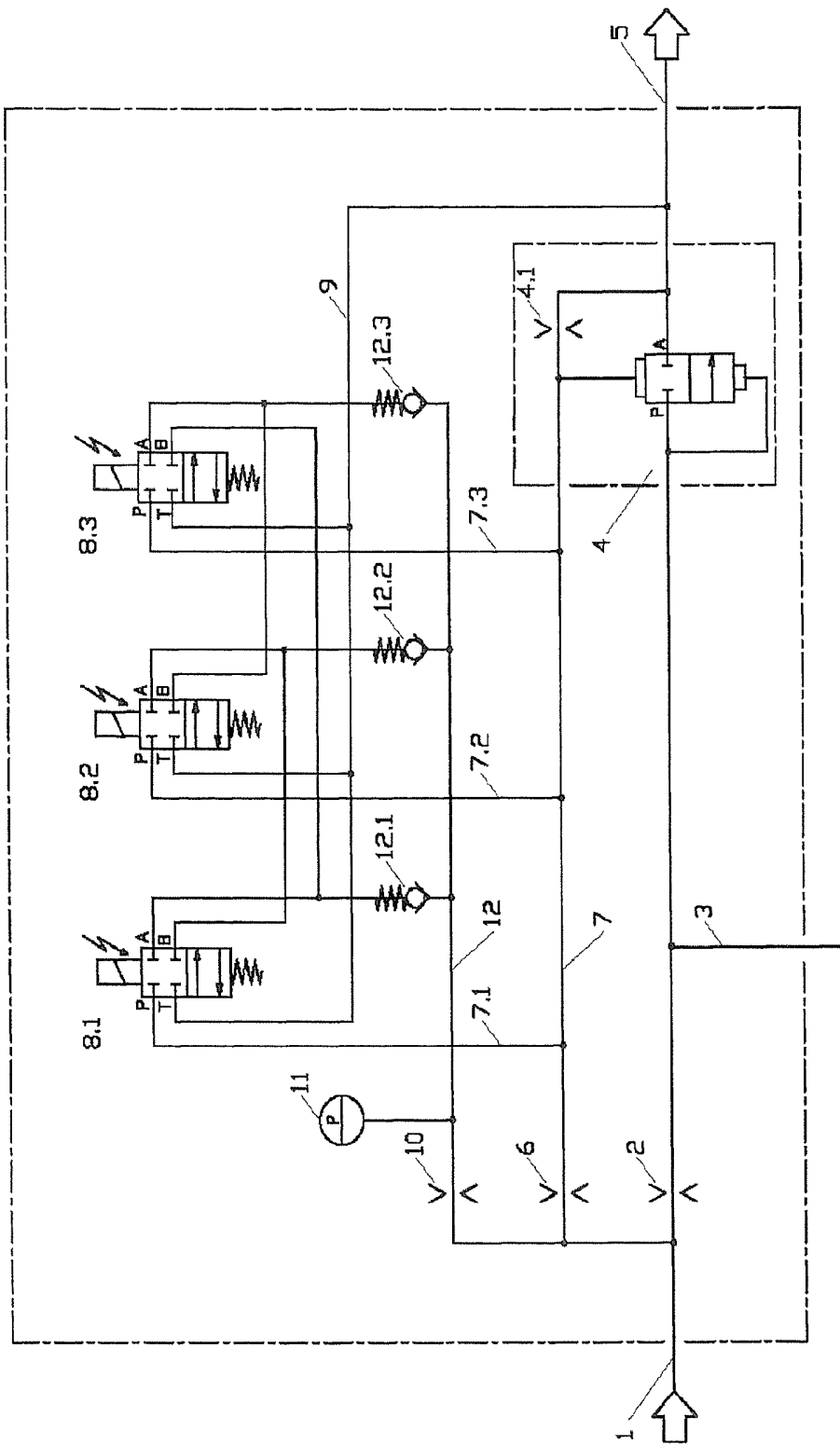


Fig. 3

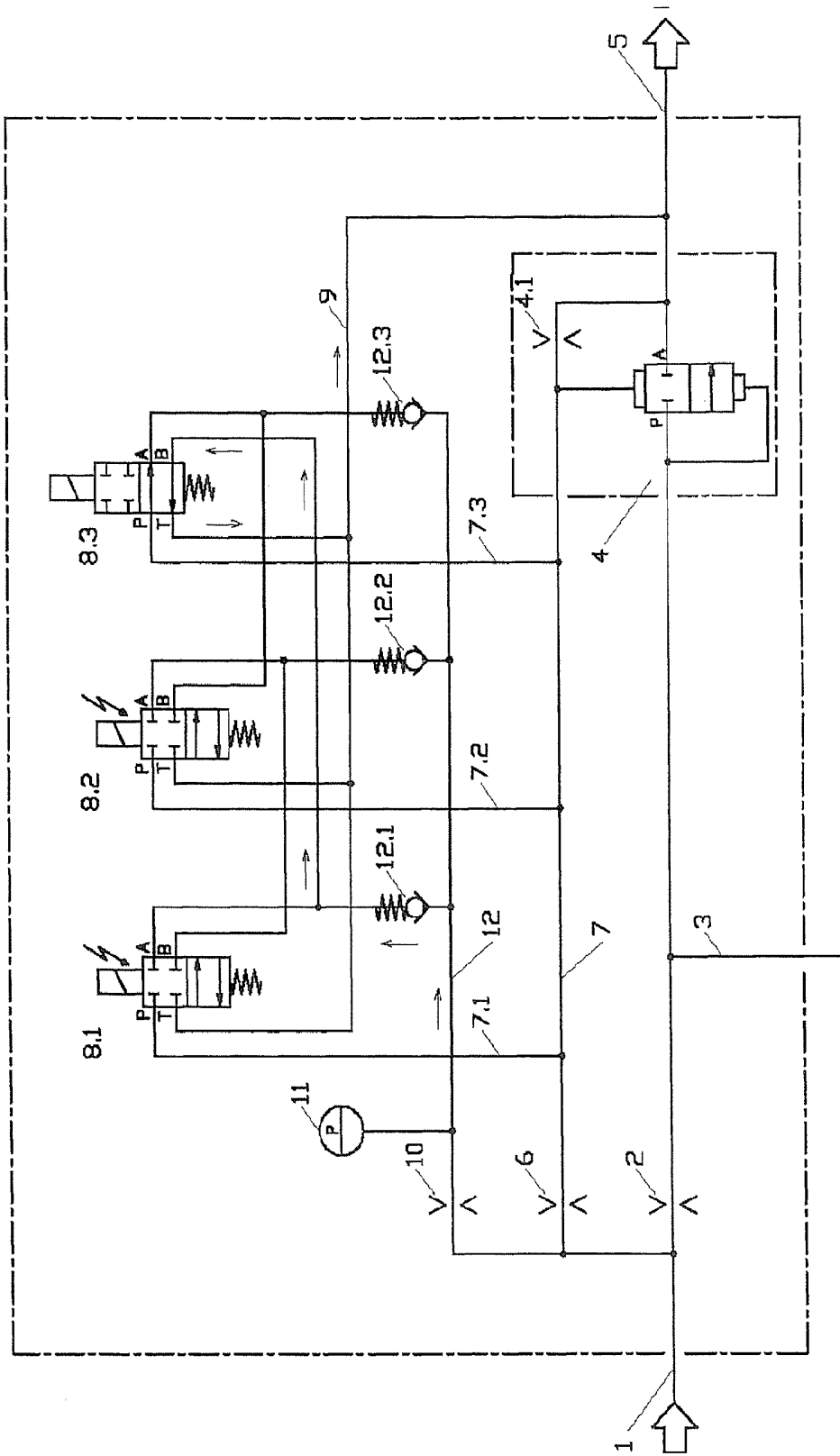


Fig. 4

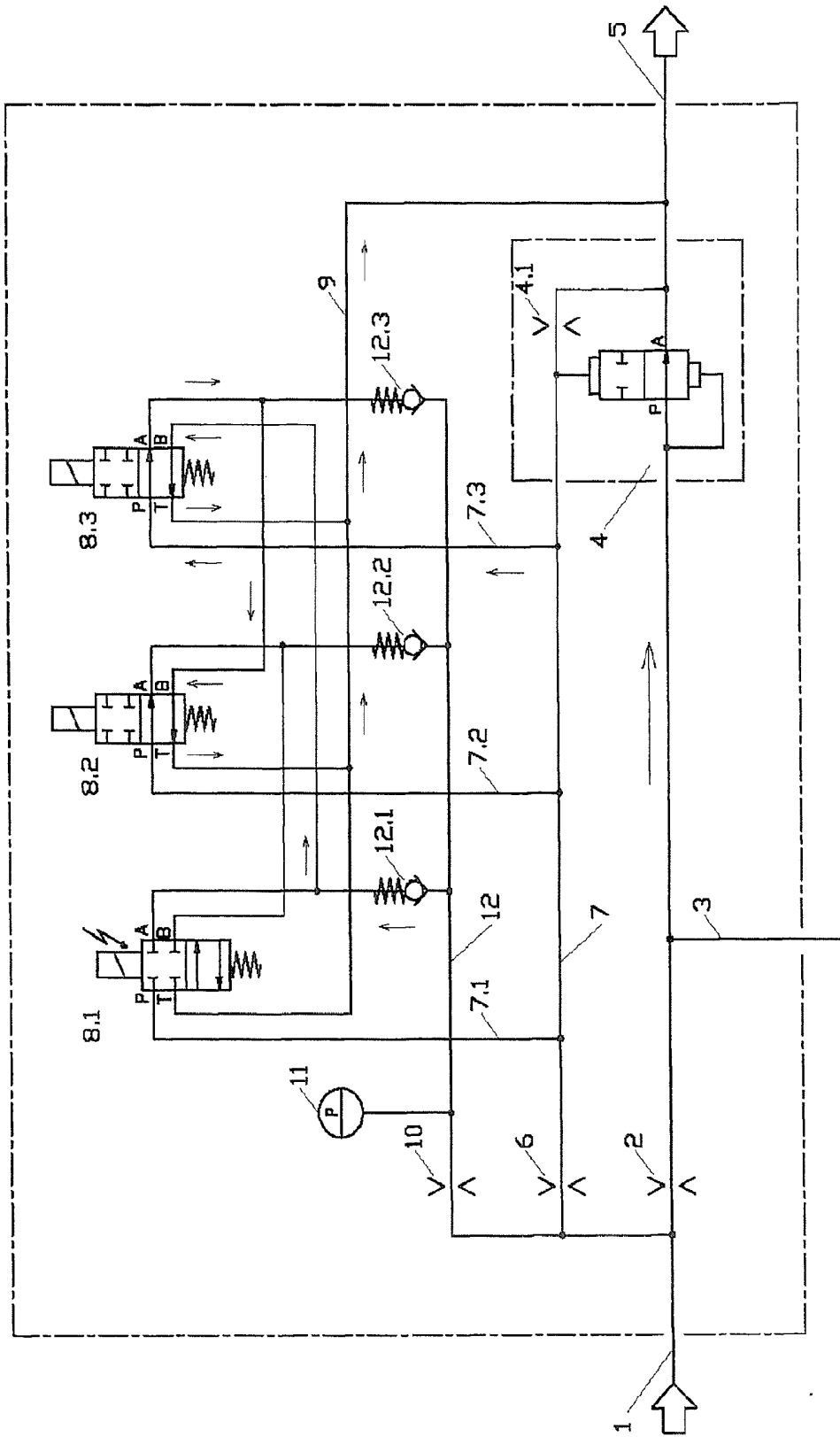


Fig. 5

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART**

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDBERS ODER ANWALTS	
Nationales Aktenzeichen  <b>1549/2008</b>		Anmeldedatum  <b>30-09-2008</b>	
Anmelde­land  <b>CH</b>		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
Anmelder (Name)  <b>ALSTOM Technology Ltd</b>			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art  <b>14-10-2008</b>		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugestellt hat  <b>SN 51101</b>	
<b>I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> <small>(treffen mehrere Klassifikations­symbole zu, so sind alle anzugeben)</small>			
<small>Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC</small>			
<b>F15B18/00 F15B20/00 F01D21/18 F01D21/20</b>			
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>			
Recherchiertes Mindestprüfobjekt			
Klassifikationssystem		Klassifikationssymbole	
<b>IPC. 8</b>		<b>F15B F01D</b>	
<small>Recherchierte, nicht zum Mindestprüfobjekt gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen</small>			
III. <input type="checkbox"/> <b>EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN</b> <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			
IV. <input type="checkbox"/> <b>MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG</b> <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			

Formblatt PC7/ISA 201 § (1/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche  
CH 15492008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANFELDERSGEGENSTANDES  
INV. F15B19/00 F15B20/00 F01D21/18 F01D21/20

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE SACHGERÄTE

Recherchiertes Mindestprüfobjekt (Klassifikationsystem und Klassifikationsysteme)  
F15B F01D

Fachbereichs, aber nicht zum Mindestprüfobjekt gehörende Verfeinerungen, soweit diese unter die nachstehenden Punkte fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und ggf. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal

C. ALS WESSENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe des in Betracht kommenden Teils	Str. Anspruch Nr.
X	DE 10 2004 042891 B3 (HYDAC SYSTEM GMBH [DE]) 6. Oktober 2005 (2005-10-06)	1,2,4,5, 8-10
Y	Absätze [0013] - [0022]	6,7
X	DE 34 32 890 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE [CH]) 23. Januar 1986 (1986-01-23)	1,2,4,5, 8-10
Y	in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Zeile 26 - Seite 5, Zeile 14	6,7
Y	EP 0 433 791 A (ASEA BROWN BOVERI [CH]) 26. Juni 1991 (1991-06-26)	6,7
Y	Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 5; Anspruch 1; Abbildung 1	
A	EP 0 540 963 A (ASEA BROWN BOVERI [CH]) 12. Mai 1993 (1993-05-12)	1
Y	in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeilen 25-31 Spalte 5, Zeile 49 - Spalte 6, Zeile 48	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Field C zu entnehmen

Keine Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bevorzugt anzusehen ist
- \*L\* Staatsdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L1\* Veröffentlichung, die dadurch ist, einen Prioritätsanspruch zweifeln lassen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen bestimmten Grund angegeben ist (siehe ausführlich)
- \*Q\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung einer Erfindung, eine Ausstellung oder andere Maßnahme bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem Zustimmungsdatum einer Prioritätserklärung veröffentlicht worden ist

- \*1\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sofern nur zum Verständnis der der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipien oder der zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*K\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beispielsweise Erfindung kann offen aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*V\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beispielsweise Erfindung kann nicht als auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*B\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art

21. Januar 2009

Abgeschlossen des Berichts über die Recherche internationaler Art

17.01.2009

Name und Postanschrift des internationalen Recherchebüros

Europäisches Patentamt, P.O. Box 5518, Postfach 2  
K. - 2350 LV Sigmaringen  
Tel. (+31-70) 348-2043  
Fax (+31-70) 348-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Toffolo, Olivier

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 15492008

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

Recherche-DCTM-A(20) (Antrag Patentfamilie) Januar 2024