

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 036 943 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.09.2000 Patentblatt 2000/38

(51) Int. Cl.⁷: **F15B 13/044**

(21) Anmeldenummer: **00890078.9**

(22) Anmeldetag: **15.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **18.03.1999 AT 48799**

(71) Anmelder:
**Hoerbiger Hydraulik GmbH
86956 Schongau (DE)**

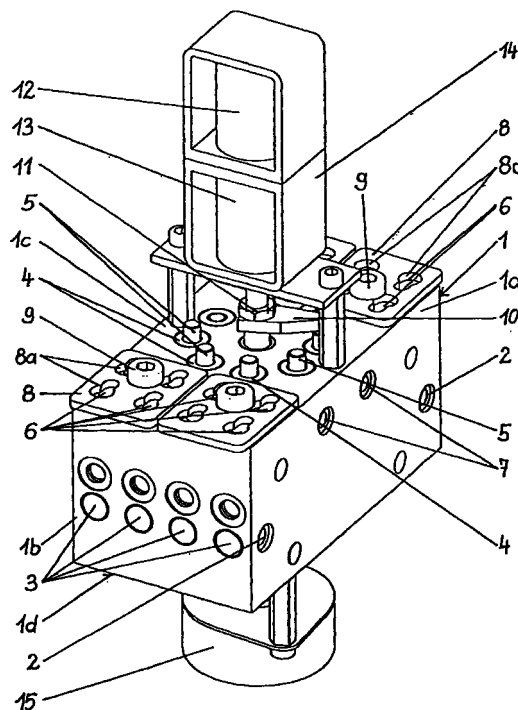
(72) Erfinder:
• **Schmied, Peter
86956 Schongau (DE)**
• **Stolle, Klaus
86972 Schwabniederhofen (DE)**

(74) Vertreter:
**Laminger, Norbert, Mag. et al
Patentanwälte
Klein, Pinter & Laminger OEG
Prinz-Eugen-Strasse 70
1040 Wien (AT)**

(54) **Hydraulische Steuereinheit**

(57) Hydraulische Steuereinheit, mit einem Ventilblock (1) mit zumindest zwei eingebauten Ventilen (4, 24, 29) und Zu- bzw. Ableitungen (2, 6, 7) für das Hydraulikfluid zu jedem Ventil. Dadurch, daß eine einzige gemeinsame Betätigungsverrichtung (10, 12, 13, 15') für die Ventilelemente (5, 25, 35) aller vorhandenen Ventile auf den Ventilblock (1) aufgebaut ist, welche mit zumindest einem Betätigungsorgan (10) ausgestattet ist, das wahlweise zur Betätigung jeweils eines oder gleichzeitig mehrerer der vorhandenen Ventile (4, 25, 29) mittels einer weiteren Betätigungsverrichtung (15) zu dem oder jedem Ventil bewegbar ist, kann mit geringem baulichen und wirtschaftlichem Aufwand eine einfache und flexible Ansteuerung mehrerer Ventile und dabei gleichzeitig eine Gewichts- und Bauraumreduzierung der Einheit erzielt werden.

Fig. 1



EP 1 036 943 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steuereinheit, mit einem Ventilblock mit zumindest zwei eingebauten Ventilen und Zu- bzw. Ableitungen für das Hydraulikfluid zu jedem Ventil.

[0002] Zur Zeit werden hydraulische System mit mehreren anzusteuern Arbeitsräumen, insbesondere mit mehreren unabhängigen hydraulischen Aktuatoren zur Bewegung von Lasten, wie beispielsweise in den hydraulischen Antrieben der Verdecke von Cabrios, automatisch betätigbarer Heckdeckel oder sonstiger beweglichen Bauteile an Fahrzeugen, meist mit Magnetventilen gesteuert. Dabei ist für jedes Ventil ein hydraulischer Teil und ein elektrischer Teil vorzusehen, was den Aufwand, beispielsweise für die notwendige Verkabelung (zwei Leitungen für jedes vorhandene Ventil) und den Magnetanteil sowie den Preis bedeutend erhöht. Bei plötzlichem Stromausfall bleiben die Magnetventile der herkömmlichen System nicht beschaltet, wodurch sich die Bauteile in unerwünschter Weise bewegen, Personen gefährden und das Fahrzeug oder die Anlage beschädigen können. Aus diesem Grund müssen durch zusätzliche Bauteile Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, was den Aufwand in baulicher und wirtschaftlicher Hinsicht für das Gesamtsystem weiter erhöht. Neben den Anwendungen in der Fahrzeugtechnik sind natürlich auch viele andere Verwendungszwecke derartiger hydraulischer Anordnungen möglich.

[0003] Typischerweise werden die Ventile bisher unter zusätzlichem Montageaufwand in Cartridge-Bauweise in einem Ventilblock montiert. Dabei muß für jeden Anwendungsfall ein eigens verschalteter Ventilblock entwickelt und gefertigt werden, da die Aktuatoren unterschiedlich angesteuert werden müssen. Beispielsweise zeigen sowohl die EP-A-0 718 504 als auch die DE-A-36 35 625 jeweils eine Konstruktion mit mehreren Ventilen in einem Gehäuse, wobei jedoch mit großem konstruktiven Aufwand und hohem Platzbedarf für jedes Ventil ein eigenes Betätigungsorgan vorgesehen ist. Für alle Betätigungsorgane ist eine gemeinsame Betätigungsverrichtung beschrieben, beide Male in Form eines Handhebels.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung war daher eine hydraulische Steuereinheit der eingangs angegebenen Art, welche mit geringem baulichen und wirtschaftlichem Aufwand eine einfache und flexible Ansteuerung mehrerer Ventile gestattet und dabei gleichzeitig eine Gewichts- und Bauraumreduzierung der Einheit ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gelöst, daß eine einzige gemeinsame Betätigungsverrichtung für die Ventilelemente aller vorhandenen Ventile auf den Ventilblock aufgebaut ist, welche mit zumindest einem Betätigungsorgan ausgestattet ist, das wahlweise zur Betätigung jeweils eines oder gleichzeitig mehrerer der vorhandenen Ventile mit-

tels einer weiteren Betätigungsverrichtung zu dem oder jedem Ventil bewegbar ist. Durch diese Anordnung ist mit einem einzigen Ventilblock für eine bestimmte Anzahl von Ventilen das Auslangen zu finden, was die Herstellung und Lagerhaltung wesentlich vereinfacht. Die unterschiedlichen Anforderungen der Schaltfolgen der hydraulischen Systeme werden durch die Ansteuerung über die zweite Betätigungsverrichtung berücksichtigt, welche die Ventile in der gewünschten Reihenfolge betätigt. Damit ist zusätzlich eine Verringerung in der Baugröße und im Gewicht verbunden, da für alle Ventile eine einzige Betätigungsverrichtung und nur zusätzlich eine weitere Betätigungsverrichtung für das Auswählen des jeweiligen zu betätigenden Ventils vorhanden sein müssen. Dieser Vorteil wirkt sich umso stärker aus, je mehr Ventile im Ventilblock vorhanden sind. Und auch beim Zusammenbau, der Wartung und allfälligen Reparaturen ist die einfachere und übersichtlichere Bauweise von Vorteil, welche auch von der elektrischen Ansteuerung einen geringeren Aufwand bedarf und insgesamt auch die Wirtschaftlichkeit der Steuereinheit wesentlich steigert. Die Betätigungsverrichtung kann selbstverständlich auch mittelbar über zwischengeschaltete Elemente auf das eigentliche Ventilelement einwirken.

[0006] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die gemeinsame Betätigungsverrichtung ein elektrischer linearer Schrittmotor ist, der eine exakt steuerbare Betätigung der Ventile gewährleistet. Bei entsprechendem Bau der Ventile selbst läßt sich damit auch eine Proportionalventil-Funktion realisieren.

[0007] Wenn gemäß einer anderen Ausführungsform die gemeinsame Betätigungsverrichtung eine elektrisch betätigbare Magnetanordnung ist, kann mit dieser schnellen Betätigungsverrichtung ein rasches Öffnen und Schließen der Ventile erzielt werden.

[0008] Vorteilhafterweise ist zur genauen und einfachen Auswahl des jeweiligen zu betätigenden Ventils der im Ventilblock vorhandenen Gruppe von Ventilen vorgesehen, daß die weitere Betätigungsverrichtung für das Betätigungsorgan ein elektrischer Schrittmotor ist.

[0009] Eine besonders kompakte Anordnung kann bei einer Ausführungsform erzielt werden, die dadurch gekennzeichnet ist, daß alle Ventile im Ventilblock kreisförmig und mit ihren Achsen vorzugsweise parallel ausgerichtet vorgesehen sind, das Betätigungsorgan im Kreis bewegbar und der elektrische Schrittmotor für das Betätigungsorgan als Drehmotor mit konzentrisch zur Symmetrieachse der Ventilanordnung liegender Drehspindel ausgeführt ist. Auch kann durch diese Variante die Zeit zwischen der Auswahl zweier beliebiger Ventile zur Betätigung sehr kurz gehalten werden, wodurch auch die Flexibilität in der Schaltreihenfolge bestmöglich ausgenutzt werden kann.

[0010] Eine sehr einfache und leicht einstellbare Variante für das Betätigungsorgan der Ventile sieht vor, daß das Betätigungsorgan durch einen oder mehrere

Finger bzw. eine Scheibe mit einem oder mehreren zungenartigen Vorsprüngen auf der Drehspindel gebildet ist.

[0011] Wenn hingegen gemäß einem weiteren erfindungsgemäßen Merkmal das Betätigungsorgan durch eine Lochscheibe auf der Drehspindel gebildet ist, ist ein schnelles Einnehmen einer Position möglich, in der im Bedarfsfall alle Ventile gleichzeitig geschaltet werden können, beispielsweise um eine Notbetätigung der ansonst automatisch von den Aktuatoren betätigten Teile zu erlauben. So kann die Lochscheibe beispielsweise derart ausgeführt sein, daß in diskreten, den Betätigungsorganen der Ventile entsprechenden Positionen Löcher vorhanden sind, außer natürlich für die in der jeweiligen Position zu schaltenden Ventile. Bei Verdrehung der Lochscheibe in eine Zwischenstellung können dann alle Ventile gemeinsam geschaltet werden, was auch manuell zur Notbetätigung erfolgen kann. Diese Notbetätigung könnte aber auch durch eine zweite, nur von Hand axial verschiebbare Scheibe ohne jegliche Bohrungen erfolgen, die über der ersten Lochscheibe montiert ist, wobei dann eine Programmierung der Lochscheibe auf eine Zwischenstellung entfallen kann.

[0012] Zweckmäßigerweise und mit dem Vorteil der leichten Anpaßbarkeit an auch unterschiedliche bzw. wechselnde Anforderungen ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung die weitere Betätigungsvorrichtung für das Betätigungsorgan mit einer Steuerung verbunden ist, vorzugsweise mit einer frei programmierbaren Steuerung. Je nach Bedarf kann die Schaltabfolge der Ventile gewählt und verändert werden, beispielsweise können auch mehrere Schaltprogramme durch den Benutzer nach seinen Wünschen wählbar gespeichert und abrufbar gehalten werden.

[0013] Gemäß einer ersten speziellen Ausführungsform sind die Ventile als im Ventilblock ausgearbeitete Sitzventile ausgeführt und ragt zumindest ein Teil der auf das eigentliche Ventilelement einwirkenden Organe aus dem Ventilblock heraus.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Ventile als im Ventilblock ausgearbeitete Schieberventile ausgeführt sind, deren Schieber aus dem Ventilblock herausragt.

[0015] Sehr einfach in der Herstellung, beim Zusammenbau und bei allfälligen Reparaturen ist eine Ausführungsform der Steuereinheit, bei der die Ventile als komplette Schieberventil-Patronen ausgeführt und in entsprechende Aufnahmen des Ventilblockes eingesetzt sind, wobei in der vollständig eingesetzten Position der Patronen der Schieber aus dem Ventilblock herausragt. Auch lassen sich damit bei vorgegebenem Ventilblock viele unterschiedliche Arten von hydraulischen Steuerungen realisieren und auch nachträglich durch Austauschen einzelner Ventile verändern und anpassen. Auch können Kombinationen unterschiedlicher Ventile und/oder Schaltzeichen einfach und rasch realisiert werden. Neben der Möglichkeit der Realisie-

rung von Proportional-Ventilen besitzt die erfindungsgemäße weitere Ausführungsform, bei der die beweglichen Teile der Ventile an zwei unterschiedlichen Stellen des Ventilblockes herausragen und allein durch die Wirkung des Betätigungsorganes verschiebbar sind, den Vorteil, daß damit automatisch optimale Sicherheitsvoraussetzungen gegeben sind. Wenn nämlich der Strom zur Ansteuerung der Ventile plötzlich ausfällt, bleibt das Ventil in der gerade geschalteten Stellung und behält so seine ihm zugeordnete Funktion aufrecht bis es durch das Betätigungsorgan wieder in eine andere Schaltstellung gebracht wird. Ein weiterer Vorteil dieser Variante ist die gegenüber herkömmlichen Steuereinheiten bedeutend - je mehr Ventile, umso bedeutender - geringere Leistungsaufnahme, da nach dem Schalten durch das Betätigungsorgan das Ventil in der so eingestellten Position verbleibt und das Betätigungsorgan dann - bis zum nächsten Schaltvorgang - stromlos geschaltet werden kann.

[0016] Vorteilhafterweise und bei besonders einfacher mechanischer Ausführung bzw. Herstellbarkeit des Ventilblockes ist vorgesehen, daß die beweglichen Teile der Ventile auf einander gegenüberliegenden Seiten des Ventilblockes herausragen und allein durch die Wirkung von zwei zur gleichsinnigen Bewegung gekoppelten, auf gegenüberliegenden Seiten des Ventilblockes angeordneten Betätigungsorganen verschiebbar sind.

[0017] Um weitergehende Sicherheitsfunktionen und bei hydraulischen Systemen übliche Funktionen in einfacher Weise zu ermöglichen, können in den im Ventilblock herausgearbeiteten Leitungen zusätzliche Bauteile wie beispielsweise Düsen oder Drosseln in den Tank-Leitungen und/oder Rückschlagventile in den Druck-Leitungen eingeschaltet sein. Wenn etwa die Pumpe für das Druckfluid ausfallen sollte, hält das dann sperrende Rückschlagventil den Druck im System aufrecht und stellt damit sicher, daß beispielsweise ein Verdeck nicht ungewollt zufallen oder aufgehen kann.

[0018] In der nachfolgenden Beschreibung soll ein spezielles Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen hydraulischen Steuereinheit unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert werden.

[0019] Dabei zeigt die Fig. 1 eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Steuereinheit von schräg oben, Fig. 2 ist eine Seitenansicht, Fig. 3 stellt einen Schnitt durch eine Ausführungsform mit Schieberventilen in Höhe von zwei Ventilen parallel zu deren Achsen dar, Fig. 4 ist ein Schnitt durch eine Ausführungsform mit integrierten Sitzventilen in Höhe dieser Sitzventile, Fig. 5 ist ein Schnitt durch die Steuereinheit der Fig. 4 seitlich neben den Sitzventilen, Fig. 6a und 6b sind eine Seitenansicht und eine Draufsicht auf eine Ausführungsform mit rundem Gehäuse, wie auch jene der Fig. 7a und 7b, die aber mit zwei Schrittmotoren ausgestattet ist.

[0020] Der Ventilblock 1 der erfindungsgemäßen Steuereinheit ist in den Zeichnungen quaderförmig dar-

gestellt, könnte aber ebenso jede andere zweckmäßige Form haben, insbesondere die Form eines Zylinders oder eines Vielecks, wobei die Achsen der eingebauten Ventile dann vorzugsweise parallel zur Symmetrieachse des Ventilblocks 1 orientiert sind. An den seitlichen Mantelflächen 1a befinden sich die Anschlüsse 2 für die Versorgung mit unter dem Arbeitsdruck stehenden Druckfluid vom Tank bzw. der Druckpumpe des hydraulischen Systems. Allenfalls könnten der Tank bzw. die Pumpe direkt an den Ventilblock 1 angeflanscht sein, so daß Verbindungsleitungen und Dichtungen eingespart und die Leckgefahr vermindert werden können. Die vordere und hintere Mantelfläche 1b haben vorteilhafterweise Bohrungen zum Einsetzen von Rückschlagventilen 3 in eine sich parallel zur Mantelfläche 1b erstreckende Passage für das Druckfluid, von welcher Passage im wesentlichen rechtwinklig abzweigende Zufuhrgänge zu den eigentlichen Ventilen 4, vorzugsweise 3/2-Wege-Ventilen oder Ventilanordnungen mit gleicher Schaltfunktion, führen. Gesteuert über die beweglichen Ventilschieber 5, deren Enden in beiden Schaltstellungen über die Deckfläche 1c bzw. Bodenfläche 1d hinausragen, wird eine Verbindung zwischen den das Druckfluid zuführenden Anschlüssen 2 und den Ausgängen 6 zu den Aktuatoren hergestellt. In der anderen Schaltstellung wird dagegen eine Verbindung von den Aktuatoren zu einer zweiten, wiederum parallel zur vorderen bzw. hinteren Mantelfläche 1b verlaufenden Passage hergestellt, aus der das aus den Arbeitsräumen der Aktuatoren herausgedrückte Druckfluid über Ausgangsanschlüsse 7 in den seitlichen Mantelflächen 1a wieder in den Tank abgeleitet wird. Die zu den Aktuatoren führenden Leitungen können über die verschiebbaren Platten 8 mit schlüssellochförmigen Ausnehmungen 8a am Ventilblock 1 fixiert werden, wobei die Platten 8 selbst mittels der Schrauben 9 fixierbar sind. Bei anderer Formgebung des Ventilblocks 1 können die Passagen von den Anschlüssen 2 und zu den Ausgangsanschlüssen 7 auch in Form geschlossener Ringkanäle um die Symmetrieachse des Ventilblocks, vorzugsweise mit jeweils einem Druck-Anschluß und einem Ausgangs-Anschluß, oder in Form von entlang von Teilen des Umfangs verlaufender, gekrümmter oder geknickter Passagen verlaufen.

[0021] Die Betätigung der Ventilschieber 5 erfolgt über ein Betätigungsorgan 10 in Form zumindest eines Fingers, der auf einer drehbaren Welle 11 über der Deckfläche 1c des Ventilblocks 1 einstellbar aber drehfest montiert ist. Es könnte auch eine Scheibe auf der Welle 11 montiert sein, die einen dem Finger entsprechenden Vorsprung aufweist. Auch andere Ausführungsformen wären denkbar, beispielsweise Scheiben mit Löchern, durch welche die herausragenden Enden der Ventilschieber 5 hindurchpassen. In jedem Fall ist zumindest ein Ventil über das gemeinsame Betätigungsorgan 10 steuerbar, während zumindest ein anderes Ventil nicht vom Betätigungsorgan 10 erreicht wird, steuerungsmäßig vom Betätigungsorgan entkop-

pelt ist, und daher - unabhängig von der Ansteuerung des im Einflussbereich des Betätigungsorgans 10 befindlichen Ventils - in der jeweils aktuellen Stellung verbleibt. Anstelle einzelner Ventile kann diese Funktion auch für Gruppen von Ventilen realisiert sein, wenn mehrere Betätigungsorgane 10 vorhanden und/oder zum Zusammenwirken mit beispielsweise mehreren Ventilschiebern 5 ausgestaltet sind.

[0022] Auf der gegenüberliegenden Seite des Ventilblocks 1, d.h. dessen in Fig. 1 nicht sichtbarer Unterseite 1d, ist in gleicher Stellung ein weiterer Finger 10 vorgesehen, wobei in der neutralen Grundstellung sich beide Finger außerhalb des Bereiches der über die Deckfläche 1c bzw. Bodenfläche 1d hinausragende Enden der Ventilschieber 5 befinden. Über einen Hubmagneten 12 und einen Zugmagneten 13 bzw. jede Anordnung mit gleicher Funktion, beispielsweise einen linearen Schrittmotor, kann die Welle 11 in axialer Richtung bewegt werden, wobei die Finger 10 auf die Enden der Ventilschieber 5 einwirken und die Ventilschieber 5 zum Einstellen einer der beiden Schaltstellungen des jeweiligen Ventils 4 bzw. der Ventilanordnung ebenfalls axial zu bewegen. Dabei erfolgt die Bestromung der in einem Gestell 14 gehaltenen Magneten nur so lange bis die gewünschte Schaltstellung des Ventils 4 erreicht ist, wonach die Energiezufuhr in die Leistungsaufnahme insgesamt bedeutend vermindert abgestellt und die Welle 11 durch geeignete Vorrichtungen, beispielsweise elastische Elemente wie z.B. axiale Schraubenfedern, in die neutrale Grundstellung zurückgebracht wird. Die Ventilschieber 5 hingegen bleiben, da keinerlei Federn od. dgl. auf sie einwirken, in der erreichten Stellung und halten so das Ventil auch ohne Energiezufuhr in der geschalteten Stellung. Damit ist ein wesentliche Sicherheitsfunktion im Fall einer Störung in den elektrischen Leitungen zum Ventil gegeben, welche die ungehinderte Funktion bis zum Ende des Arbeitshubes des jeweiligen angesteuerten Aktuators gewährleistet.

[0023] Auf der den Magneten 12, 13 gegenüberliegenden Seite des Ventilblockes 1 ist zur Verdrehung der Welle 11 um ihre Achse vorzugsweise ein Dreh-Schrittmotor 15 montiert, der über eine axiale Verschiebungen ausgleichende Verbindung mit der Welle 11 drehfest gekoppelt ist. Der Schrittmotor 15 kann vorteilhafterweise mit einer elektronischen Steuerung verbunden sein, welche die Schaltfolge und -stellung der Ventile 4 bestimmt. Dabei kann diese Schaltfolge und die jeweilige Stellung des entsprechenden Ventils 4 schaltungs-technisch festgelegt oder softwaremäßig und damit veränderbar vorgegeben sein.

[0024] In der Schnittansicht der Fig. 3 sind die in der parallel zur vorderen und hinteren Mantelfläche verlaufenden Passage eingesetzten Rückschlagventile 3 ebenfalls im Schnitt zu sehen. Durch die Kanäle 16 tritt das unter Druck stehende Druckfluid über den Anschluß 2 in das Rückschlagventil 3 ein, gelangt zu dessen eigentlichem Ventilelement 17, vorzugsweise

einer Kugel, welche von der Feder 18 gegen den Ventilsitz gedrückt wird, vom Arbeitsdruck des Systems aber gegen die Wirkung der Feder 18 von seinem Sitz abgehoben gehalten wird. Vom Rückschlagventil 3 gelangt das Druckfluid über den quer zur Passage verlaufenden Kanal 19 zum 3/2-Wege-Ventil 4, welches in der dargestellten Ausführungsform als in eine Bohrung des Ventilblockes 1 eingesetzte und einfach komplett austauschbare Patrone ausgebildet ist. In der in Fig. 3 dargestellten Stellung des Ventilschiebers 5 verbindet das Ventil 4 die Aktuatoren über die Anschlüsse 6 und den Querkanal 20 mit je einer zweiten parallel zur Passage und der vorderen bzw. hinteren Mantelfläche 1b verlaufenden Passage 21 auf jeder Seite des Ventilblocks 1, durch welche Passage 21 das aus den Aktuatoren herausgedrückte Druckfluid über die Ausgangsanschlüsse 7 wieder in den Tank zurückgeführt wird. Dafür sind im Ventilschieber 5 Übertrittsnuten 22 ausgearbeitet, welche die Verbindung zwischen den einzelnen Kanälen und Passagen im Ventilblock 1 bilden. In der anderen Schaltstellung des Ventils 4, wenn das obere Ende des Ventilschiebers 5 mit der Deckfläche 1c abschließt und dessen unteres Ende die Bodenfläche 1d überragt, wird hingegen durch die Übertrittsnuten 22 die Verbindung zwischen dem Kanal 19 und dem Kanal 20 hergestellt, so daß über die Anschlüsse 2 in den Ventilblock 1 gelangendes Druckfluid schließlich über die Anschlüsse 6 zu den Arbeitsräumen der Aktuatoren gelangen und dort dessen Arbeitsbewegung bewirken kann.

[0025] Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steuereinheit mit zwei Rückschlagventilen, welche zusammen eine 3/2-Wege-Ventilanordnung bilden, ist in den Fig. 4 und 4 in zwei parallelen Schnitten dargestellt. Bei dieser Ausführungsform sind die Rückschlagventile 3 in Bohrungen in der Bodenfläche 1d eingesetzt, ebenfalls in einer Reihe im Verlauf einer zur vorderen bzw. hinteren Mantelfläche 1b parallelen Passage für das durch den Anschluß 2 in den Ventilblock 1 eintretende, unter dem Arbeitsdruck stehende Druckfluid. Über kurze Verbindungskanäle 23 gelangt das Druckfluid vom Rückschlagventil 3 zum ersten Rückschlagventil 24 der die Aktuatoren steuernden Ventilanordnung 24, 29. Dessen eigentliches Ventilelement, die Kugel 25, wird sowohl vom Druckfluid als auch von der Feder 26 in Richtung auf den Ventilsitz hin beaufschlagt. Auf der gegenüberliegenden Seite zur Feder 26 und dem Verbindungskanal 23 ist ein Stößel 27 in einem Querkanal 28 vorgesehen. Je nach der Stellung des Ventilschiebers 5 wird der Stößel 27 in den Querkanal 28 hineingedrückt und hebt so die Kugel 25 vom Ventilsitz ab oder kann der Stößel 27 wieder von der Feder 26 und/oder dem Druck des Druckfluids auf den Ventilschieber 5 hin bewegt werden. Die gleiche Funktionsweise ist beim zweiten Rückschlagventil 29 gegeben. Um nun die beiden Rückschlagventile 24 und 29 alternierend zu sperren bzw. freizugeben ist der Ventilschieber 5 in seinem

axial mittigen Bereich mit einer Einschnürung 30, d.h. einer Querschnittsverringering, versehen, die über zwei zu den Enden des Ventilschiebers 5 hin konisch sich verbreiternde Abschnitte 31 in die Abschnitte übergeht, welche im wesentlichen die Bohrung für die Ventilschieber 5 komplett ausfüllen.

[0026] In der dargestellten Schaltstellung ist der untere Stößel 27 des ersten Rückschlagventils 24 ganz in den Querkanal 28 hineingedrückt, hält dadurch die Kugel 25 vom Ventilsitz abgehoben und gibt die Verbindung vom Verbindungskanal 23 über das Rückschlagventil 24 in eine im Schnitt der Fig. 5 erkennbare Verbindungspassage 32 frei, welche zu den Ausgängen 6 zu den Aktuatoren führt, wobei zu den äußeren der Ausgänge 6 ein zusätzlicher Querkanal 33 führt. In der zweiten Schaltstellung des Ventilschiebers 5 kommt dessen Einschnürung 30 beim ersten Stößel 27 zu liegen, so daß dieser freigegeben wird und das Druckfluid und die Feder 26 die Kugel 25 wieder auf den Ventilsitz drücken können. Dagegen wird der Stößel 34 des zweiten Rückschlagventils 29 durch den Ventilschieber 5 axial in seinen Führungskanal hinein bewegt, wodurch dieser die Kugel 35 des zweiten Rückschlagventils 29 gegen die Wirkung der Feder 36 von ihrem Sitz abhebt und derart die Verbindung von den Aktuatoren über die Ausgänge 6 und das zweite Rückschlagventil 29 in eine Passage 37 freigibt, die in die Bohrungen für die Ventilschieber 5 mündet. Über diese Passage 37, die wieder im wesentlichen parallel zur vorderen bzw. hinteren Mantelfläche 1b verläuft, gelangt das Druckfluid aus den Arbeitsräumen der Aktuatoren über die Ausgangsanschlüsse 7 wieder in den Tank zurück.

[0027] Selbstverständlich sind zwischen den Ventilschiebern 5 und ihren Führungen, beispielsweise den Ventilpatronen, gleitfähige Dichtungen vorgesehen, die insbesondere im Fall der in diese Führungen einmündenden Passagen 37 ein Austreten von Druckfluid aus der Ventilanordnung und dem Ventilblock 1 verhindern.

[0028] Bei der Ausführungsform der Fig. 6a und 6b mit ihrem zylindrischen Ventilblock 1 ist auch die Anordnung der Ventile 4 vorzugsweise kreisförmig um die Mittelachse des zylindrischen Ventilblocks 1. Erkennbar sind hier auch zwei Betätigungsorgane 10 in Form von nach außen zu den Ventilschiebern 5 ragenden Fingern. Wie speziell aus der Fig. 6a hervorgeht, können der Hubmagnet 12 und der Zugmagnet 13 selbstverständlich auch auf der Unterseite des Ventilblocks 1 montiert sein, wie auch bei allen Ausführungsformen prinzipiell die Einbaulage völlig willkürlich gewählt werden kann.

[0029] Bei der ebenfalls mit einem zylindrischen Ventilblock 1 versehenen hydraulischen Steuereinheit der Fig. 7a und 7b ist anstelle der Anordnung aus einem Hubmagneten 12 und einem Zugmagneten 13 auf der dem Schrittmotor 15 zur Drehung der Finger 10 zu den jeweiligen Ventilschiebern 5 gegenüberliegenden Seite ein weiterer Schrittmotor 15' vorgesehen. Dieser

Schrittmotor 15' verschiebt die Finger 10 zum Schalten der Ventile 4 in axialer Richtung des Ventilblocks 1 und ist daher als linearer Schrittmotor ausgeführt.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steuereinheit, mit einem Ventilblock (1) mit zumindest zwei eingebauten Ventilen (4, 24, 29) und Zu- bzw. Ableitungen (2, 6, 7) für das Hydraulikfluid zu jedem Ventil, dadurch gekennzeichnet, daß eine einzige gemeinsame Betätigungsverrichtung (10, 12, 13, 15') für die Ventilelemente (5, 25, 35) aller vorhandenen Ventile (4, 24, 29) auf den Ventilblock (1) aufgebaut ist, welche mit zumindest einem Betätigungsorgan (10) ausgestattet ist, das wahlweise zur Betätigung jeweils eines oder gleichzeitig mehrerer der vorhandenen Ventile (4, 24, 29) mittels einer weiteren Betätigungsverrichtung (15) zu dem oder jedem Ventil (4, 24, 29) bewegbar ist. 10
2. Steuereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Betätigungseinrichtung ein elektrischer linearer Schrittmotor (15') ist. 15
3. Steuereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Betätigungseinrichtung eine elektrisch betätigbare Magnetanordnung (12, 13) ist. 20
4. Steuereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Betätigungsverrichtung (15) für das Betätigungsorgan (10) ein elektrischer Schrittmotor ist. 25
5. Steuereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß alle Ventile (4, 24, 29) im Ventilblock (1) kreisförmig und mit ihren Achsen vorzugsweise parallel ausgerichtet vorgesehen sind, das zumindest eine Betätigungsorgan (10) im Kreis bewegbar und der elektrische Schrittmotor (15) für das Betätigungsorgan als Drehmotor mit konzentrisch zur Symmetrieachse der Ventilanordnung liegender Drehspindel (11) ausgeführt ist. 30
6. Steuereinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsorgan (10) durch einen oder mehrere Finger bzw. eine Scheibe mit einem oder mehreren zungenartigen Vorsprüngen auf der Drehspindel (11) gebildet ist. 35
7. Steuereinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsorgan durch eine Lochscheibe auf der Drehspindel (11) gebildet ist. 40
8. Steuereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wei-

tere Betätigungsverrichtung (15) für das Betätigungsorgan (10) mit einer Steuerung verbunden ist, vorzugsweise mit einer frei programmierbaren Steuerung.

9. Steuereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile (24, 29) als im Ventilblock (1) ausgearbeitete Sitzventile ausgeführt sind und zumindest ein Teil (5) der auf das eigentliche Ventilelement (25, 35) einwirkenden Organe aus dem Ventilblock (1) herausragt.

10. Steuereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile als im Ventilblock (1) ausgearbeitete Schieberventile ausgeführt sind, deren Schieber (5) aus dem Ventilblock herausragt.

11. Steuereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile als komplette Schieberventil-Patronen (4) ausgeführt und in entsprechende Aufnahmen des Ventilblockes (1) eingesetzt sind, wobei in der vollständig eingesetzten Position der Patronen (4) der Schieber (5) aus dem Ventilblock (1) herausragt.

12. Steuereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Teile der Ventile (4, 24, 29) an zwei unterschiedlichen Stellen des Ventilblockes (1) herausragen und allein durch die Wirkung des Betätigungselementes (10) verschiebbar sind. 13. Steuereinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Teile (5) der Ventile (4, 24, 29) auf einander gegenüberliegenden Seiten des Ventilblockes (1) herausragen und allein durch die Wirkung von zwei zur gleichsinnigen Bewegung gekoppelten, auf gegenüberliegenden Seiten des Ventilblockes (1) angeordneten Betätigungsorganen (10) verschiebbar sind.

14. Steuereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den im Ventilblock (1) herausgearbeiteten Leitungen zusätzliche Bauteile wie beispielsweise Düsen oder Drosseln in den Tank-Leitungen und/oder Rückschlagventile (3) in den Druck-Leitungen eingeschaltet sind.

Fig. 1

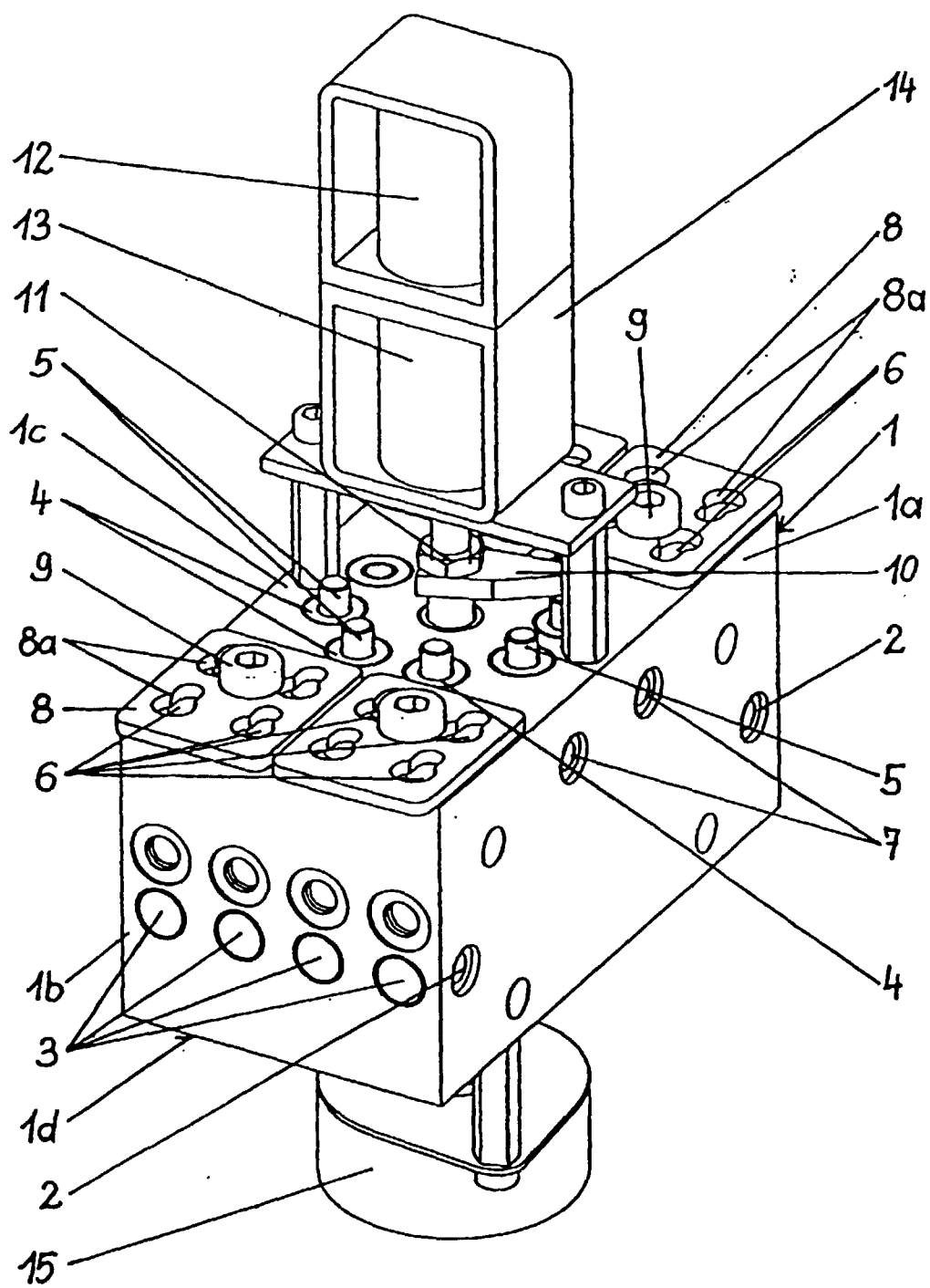
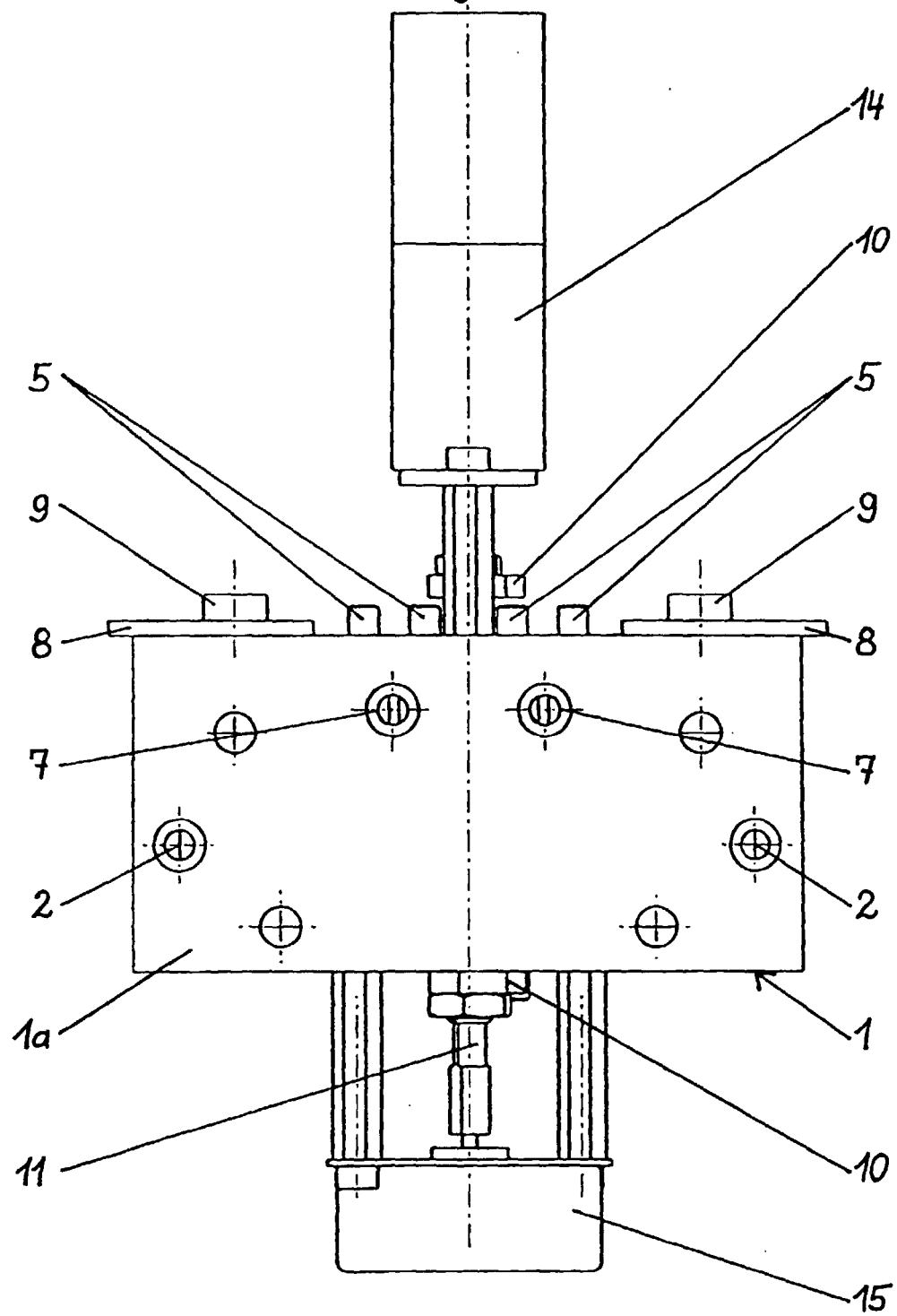
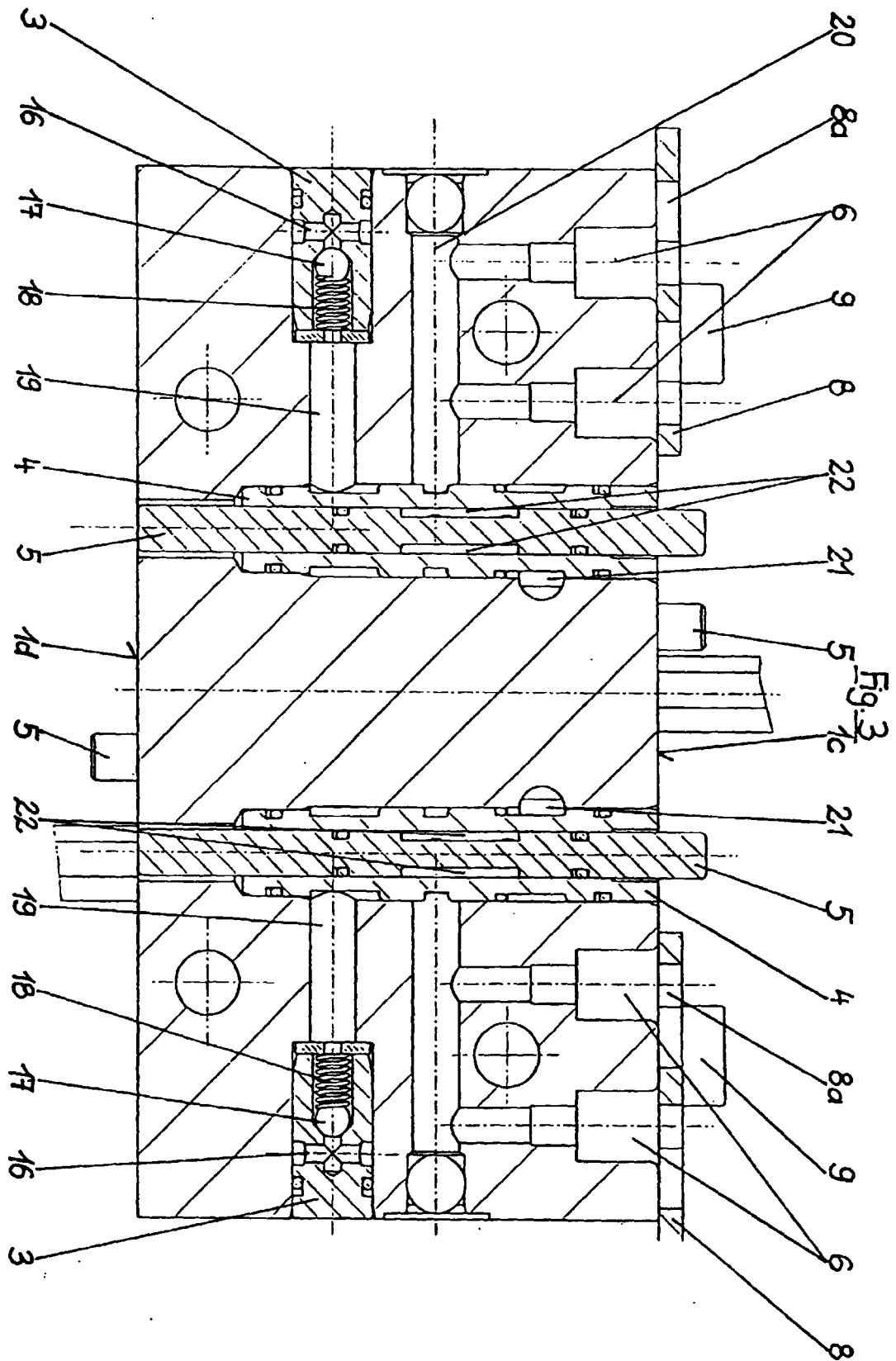


Fig. 2





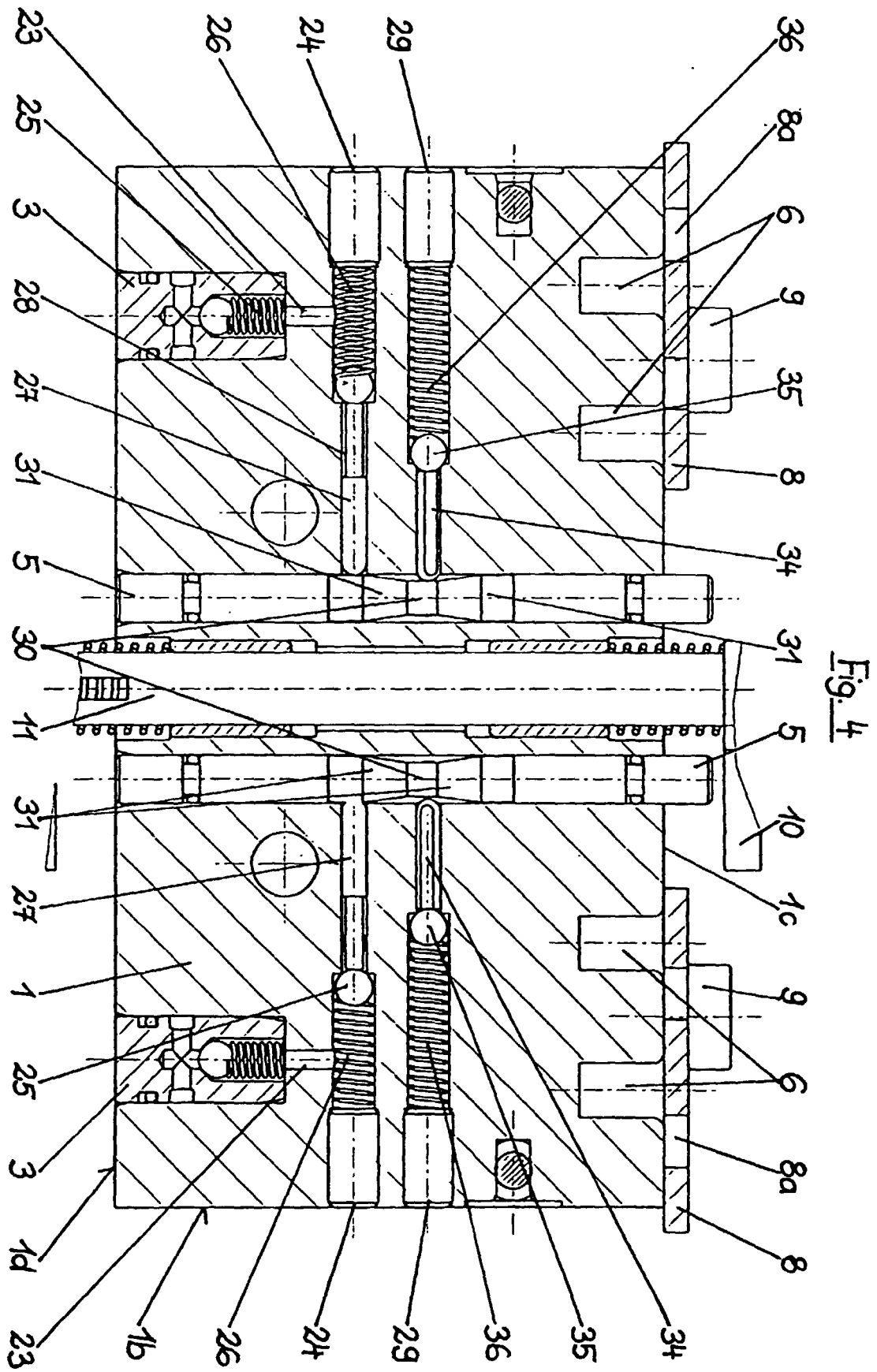
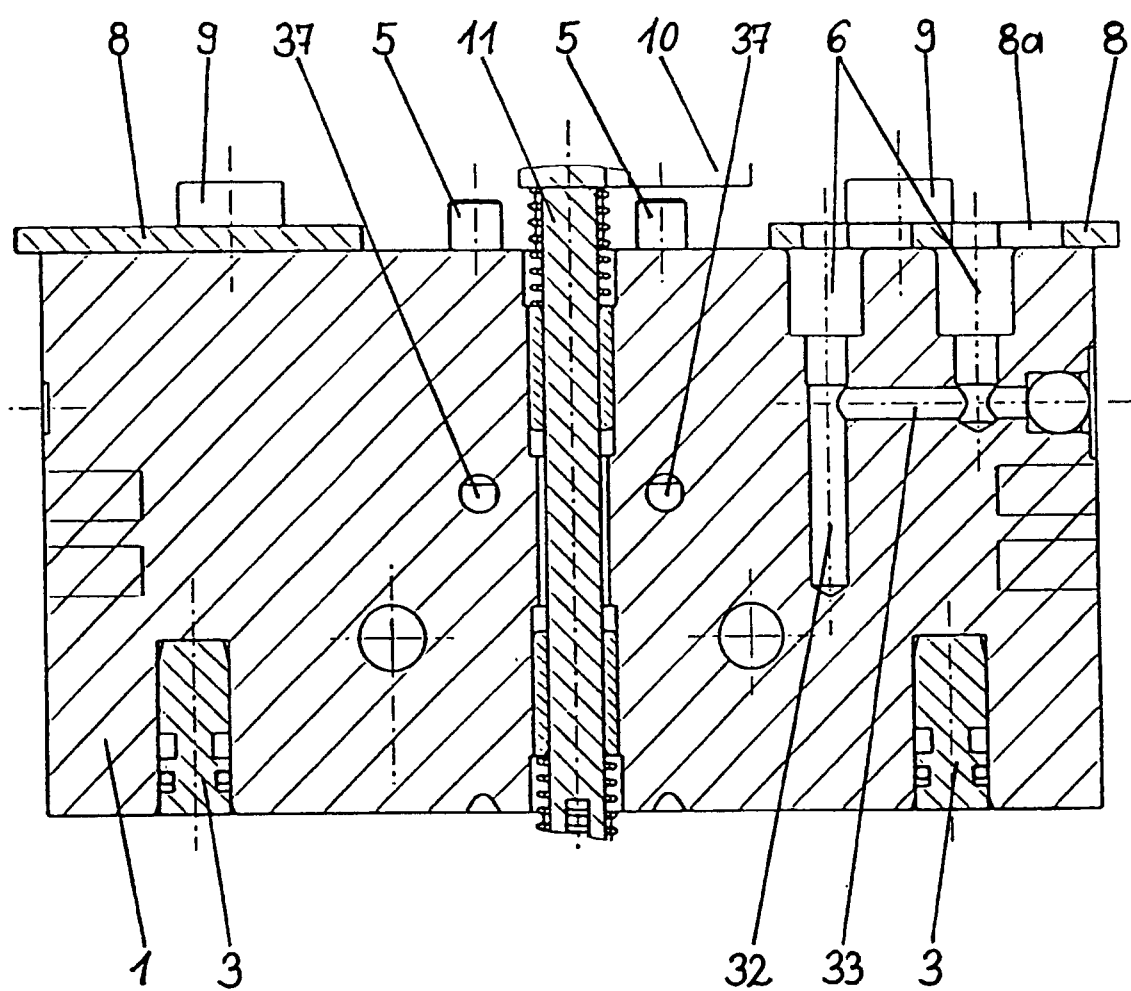


Fig. 5



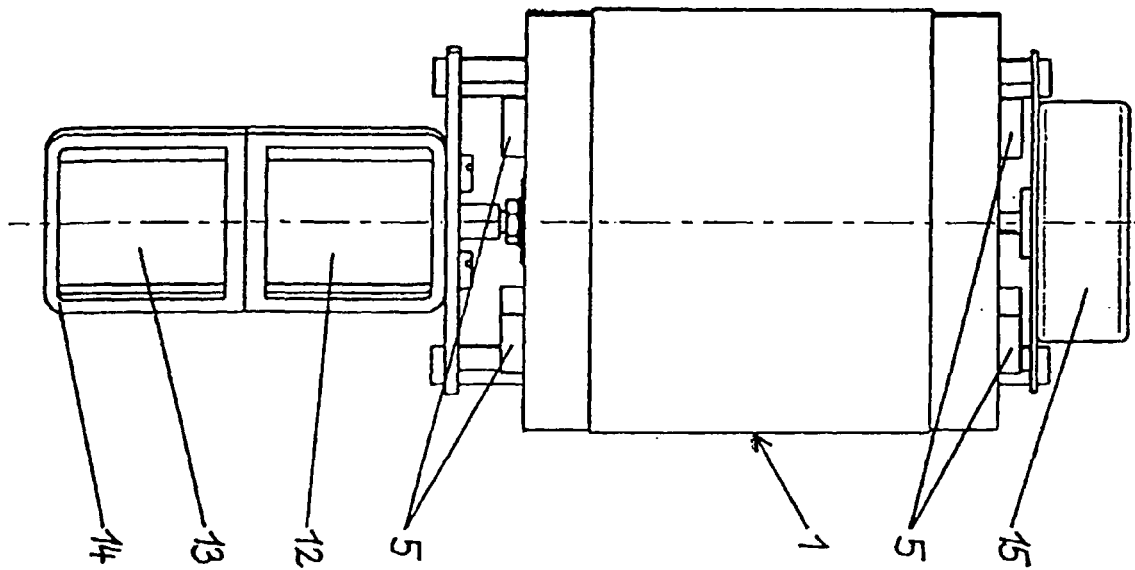


Fig. 6a

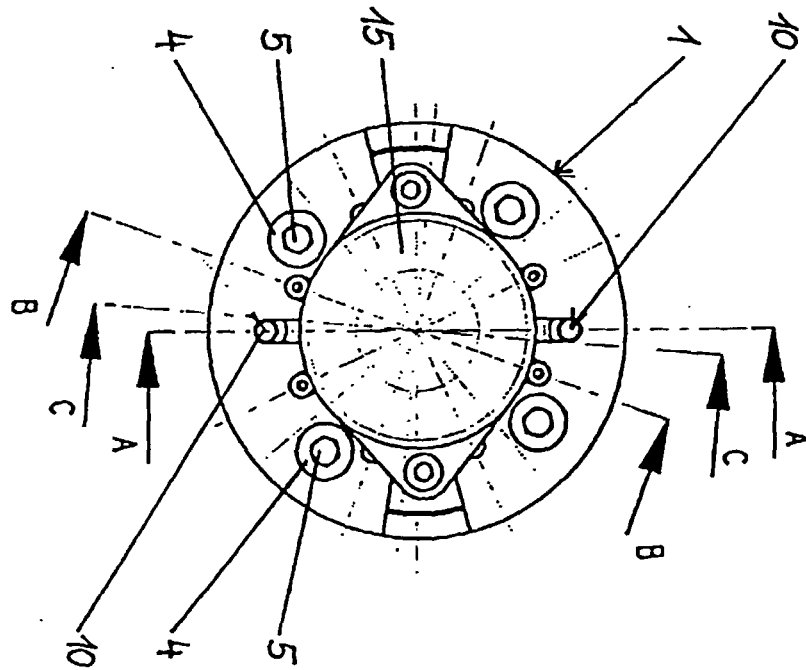
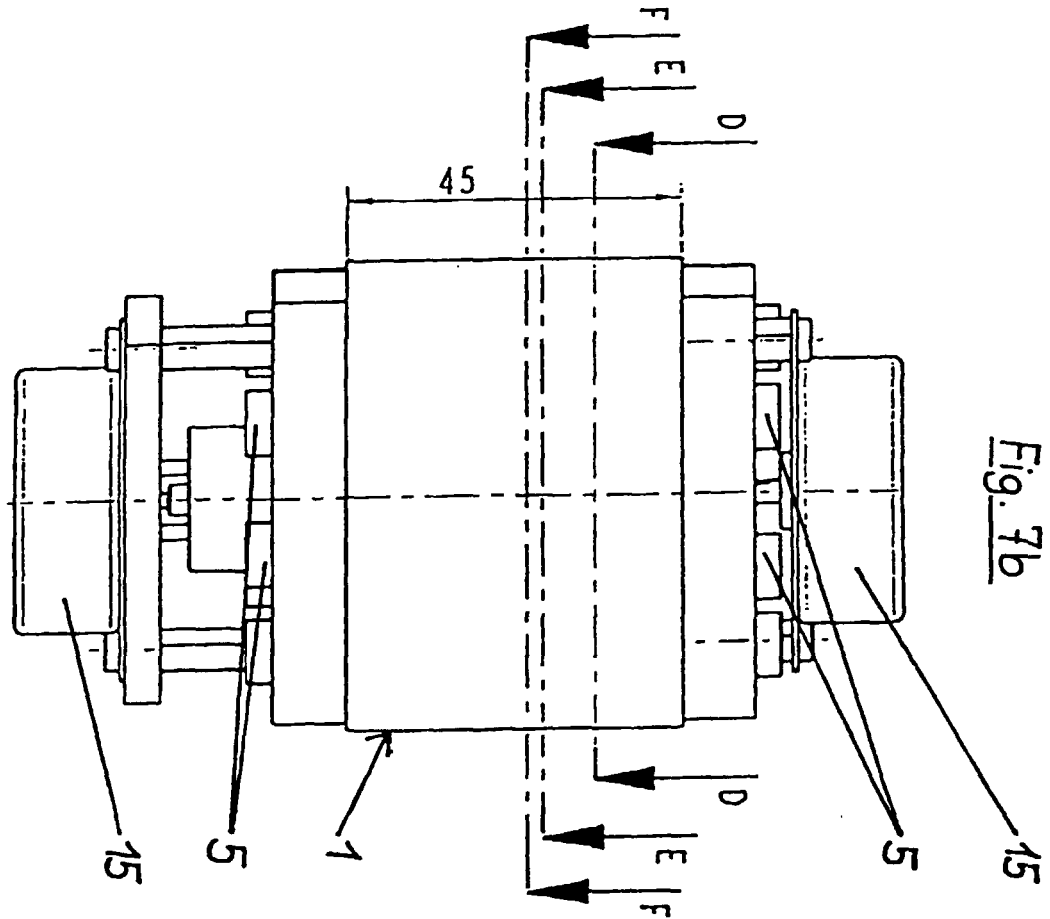
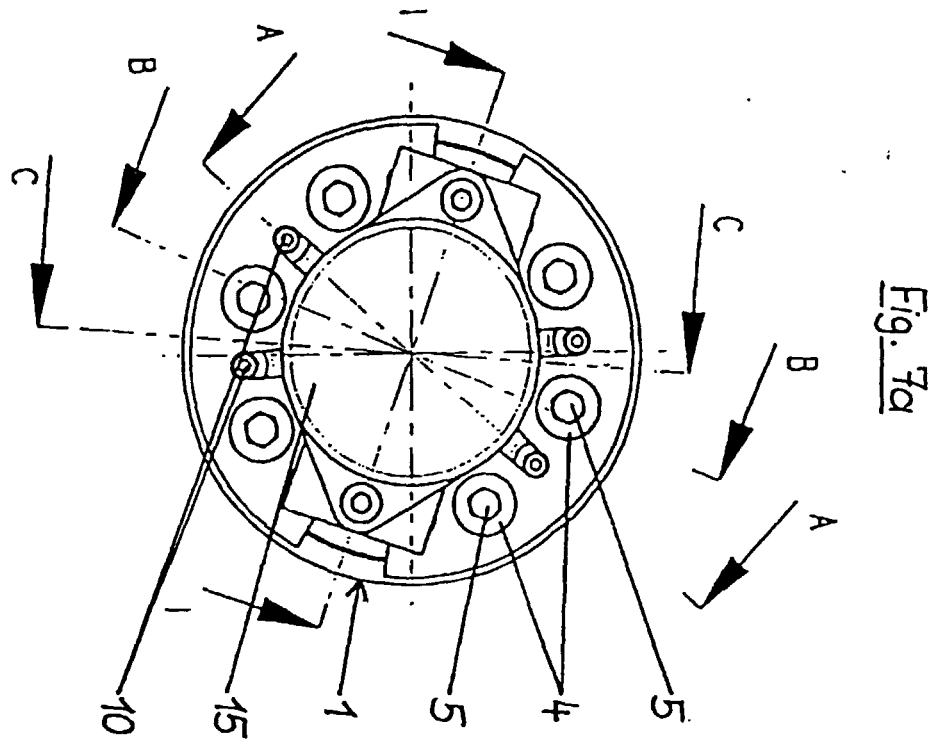


Fig. 6b





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 89 0078

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 694 861 A (GOODALE DAVID L ET AL) 22. September 1987 (1987-09-22)	1-6	F15B13/044
Y	* das ganze Dokument *	1-13	
X	US 5 433 249 A (KATO MITSUO ET AL) 18. Juli 1995 (1995-07-18)	1	
Y	* das ganze Dokument *	1-13	
X	DE 20 56 809 A (REXROTH GMBH G L) 25. Mai 1972 (1972-05-25)	1	
Y	* Seite 4, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 1; Abbildung 1 *	1-13	
X	US 4 987 927 A (KLUCZYNSKI MATHEW L) 29. Januar 1991 (1991-01-29)	1,2	
	* Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 5, Zeile 44; Abbildungen 1-3 *		
A	US 4 363 211 A (RAYMOND EUGENE T ET AL) 14. Dezember 1982 (1982-12-14)	1-14	
	* Spalte 6, Zeile 22 - Spalte 9, Zeile 33; Abbildungen 5,6 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F15B F16K
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 16. Juni 2000	Prüfer Staengl, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 00 89 0078

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-06-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4694861 A	22-09-1987	KEINE	
US 5433249 A	18-07-1995	JP 7055048 A	03-03-1995
		JP 7055049 A	03-03-1995
		DE 4413845 A	23-02-1995
		FR 2709166 A	24-02-1995
		GB 2281115 A,B	22-02-1995
DE 2056809 A	25-05-1972	FR 2104830 A	21-04-1972
		GB 1303206 A	17-01-1973
US 4987927 A	29-01-1991	KEINE	
US 4363211 A	14-12-1982	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82