



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 020 184 A1** 2007.11.15

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 020 184.1**

(22) Anmeldetag: **02.05.2006**

(43) Offenlegungstag: **15.11.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F16K 11/10** (2006.01)

F16K 1/44 (2006.01)

F16K 1/52 (2006.01)

F16K 1/54 (2006.01)

F16K 11/22 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Regeltechnik Kornwestheim GmbH, 70806
Kornwestheim, DE**

(74) Vertreter:

**Jeck · Fleck · Herrmann Patentanwälte, 71665
Vaihingen**

(72) Erfinder:

**Pullmann, Uwe, 01328 Dresden, DE; Temprano,
José, 73084 Salach, DE; Wassmer, Boris, 71686
Remseck, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 44 47 309 C2

DE 6 67 971 C

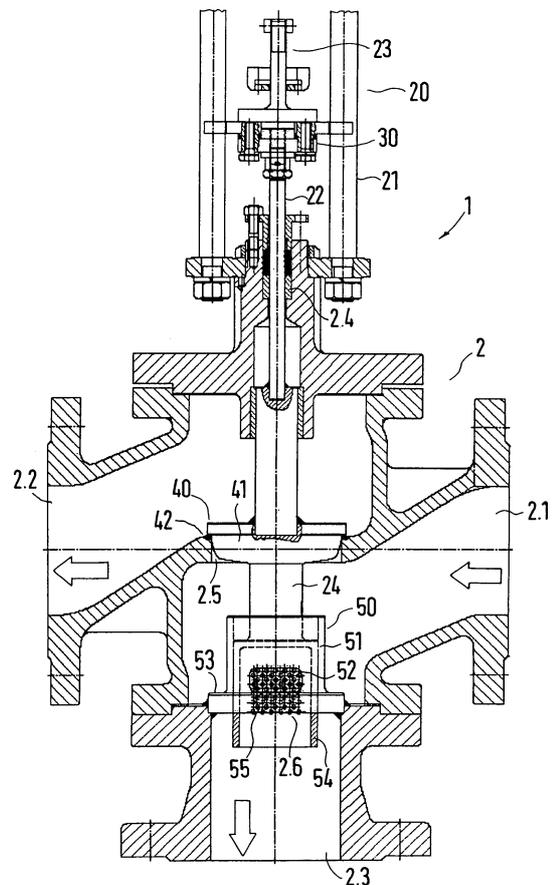
WO 88/06 690 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Regelventil**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Regelventil mit einem Ventilgehäuse (2) und mindestens zwei über einen gemeinsamen Betätigungsmechanismus (20) mit einer Regeleinrichtung verstellbaren, im Bereich einer jeweiligen Durchflussöffnung (2.5, 2.6) angeordneten Durchflussregulierorganen (40, 50). Eine genaue Abstimmung für die Regulierung der Durchflussmenge auf jeweilige Anlageparameter wird dadurch ermöglicht, dass eine Zusatzreguliereinrichtung vorhanden ist, die in den Betätigungsmechanismus (20) in der Weise integriert ist, dass mindestens eines der Durchflussregulierorgane (50) außer mittels der Regeleinrichtung auch mittels der Zusatzreguliereinrichtung zum Ändern der Durchflussmenge betätigbar ist, wobei die Durchflussmenge des mindestens einen anderen - nicht mit der Zusatzreguliereinrichtung betätigbaren - Durchflussregulierorgans (40) bei einer Verstellung mittels der Zusatzreguliereinrichtung unverändert bleibt (Fig. 1).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Regelventil mit einem Ventilgehäuse und mindestens zwei über einen gemeinsamen Betätigungsmechanismus mit einer Regeleinrichtung verstellbaren, im Bereich einer jeweiligen Durchflussöffnung angeordneten Durchflussregulierorganen.

[0002] Ein derartiges Regelventil mit mindestens zwei über einen gemeinsamen Betätigungsmechanismus mit einer Regeleinrichtung verstellbaren Durchflussregulierorganen wird (ohne vorhandenen druckschriftlichen Beleg) als bekannt angenommen. Dabei können die Regeleinrichtung und der Betätigungsmechanismus, der beispielsweise eine Hubstange aufweist, entsprechend der DE 44 47 309 C2 ausgebildet sein, die lediglich ein mit der Hubstange verbundenes Gegenelement als Durchflussregulierorgan zeigt, das mit einem oder alternativ auch zwei Ventilsitzen zum Regeln des Durchflusses innerhalb des Ventilgehäuses zusammenwirkt. Ähnlich lässt sich auch ein Regelventil beispielsweise in Form eines Dreiwegeventils mit einem Zulaufkanal und zwei Ablaufkanälen zum Verwirklichen einer Ablauf-Umlauf-Regelung oder mit zwei Zulaufkanälen und einem Ablaufkanal zum Realisieren eines Mischventils aufbauen, wobei mittels einer gemeinsamen Hubstange oder eines entsprechenden gemeinsamen anderen Betätigungsmechanismus zwei Durchflussregulierorgane relativ zu einer Durchflussöffnung verstellbar werden, um die Durchflussmenge durch die jeweiligen Kanäle zu regulieren.

[0003] Ein Beispiel für eine Umlauf-Ablauf-Regelung nach dem Stand der Technik ist schematisch in [Fig. 6](#) dargestellt. Ein unter einem Kondensator K mit Luft- oder Wasserkühlung angeordneter Behälter B enthält eine bestimmte Wassermenge, die auf einem gewissen Niveau gehalten werden soll, das mittels eines Niveaumessers NM überwacht wird. Die Flüssigkeit wird über eine Leitung im Bodenbereich des Behälters B abgeführt und über einen Zulauf ZL zum einen einem Umlaufventil UV zum Rückführen einer bestimmten Flüssigkeitsmenge und zum anderen einem Ablaufventil AV zum Abführen einer übermäßigen Flüssigkeitsmenge zugeführt, wozu das Umlaufventil UV und das Ablaufventil AV mittels einer Regeleinrichtung in Verbindung mit der Niveaumessung NM zum Aufrechterhalten des Flüssigkeitsniveaus geregelt werden. Werden ein Umlaufventil UV und ein Ablaufventil AV getrennt verwendet, ist der Aufwand relativ hoch. Wird ein Dreiwegeventil mit integriertem Zulauf ZL, Umlaufventil UV und Ablaufventil AV verwendet, ist es schwierig, ein genau vorgegebenes Flüssigkeitsniveau in dem Behälter B sicherzustellen, da die Einhaltung des Niveaus von verschiedenen Anlageparametern abhängt. Ähnliche Probleme können auch in Verbindung mit einem mehrere Wege aufweisenden Mischventil auftreten.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Regelventil der eingangs genannten Art bereit zu stellen, das eine möglichst genaue Abstimmung von Zulauf- und Ablaufmengen entsprechend vorhandenen Anlagebedingungen ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Hierbei ist vorgesehen, dass eine Zusatzreguliereinrichtung vorhanden ist, die in den Betätigungsmechanismus in der Weise integriert ist, dass mindestens eines der Durchflussregulierorgane außer mittels der Regeleinrichtung auch mittels der Zusatzreguliereinrichtung zum Ändern der Durchflussmenge betätigbar ist, wobei die Durchflussmenge des mindestens einen anderen – nicht mit der Zusatzreguliereinrichtung betätigbaren – Durchflussregulierorgans bei einer Verstellung mittels der Zusatzreguliereinrichtung unverändert bleibt.

[0006] Mit diesen Maßnahmen wird neben der Regulierung der Durchflussmengen über die verschiedenen Durchflussöffnungen bzw. Kanäle mittels der Regeleinrichtung eine zusätzliche Einstellmöglichkeit bereitgestellt, mit der eine genaue Abstimmung der Durchflussmengen durch die Durchflussöffnungen relativ zueinander ermöglicht wird.

[0007] Eine sichere Funktion und ein stabiler Betätigungsmechanismus werden dadurch erreicht, dass der Betätigungsmechanismus einen mit den Durchflussregulierorganen verbundenen Stellmechanismus umfasst, über den die Durchflussregulierorgane nach Vorgabe der Regeleinrichtung in axialer Richtung der jeweiligen Durchflussöffnung über einen Hubweg verstellbar sind, und dass die Zusatzreguliereinrichtung in der Weise ausgebildet ist, dass die Verstellung der Durchflussmenge mittels der Zusatzreguliereinrichtung ohne Beeinflussung des Hubwegs durch Betätigung des mindestens einen betreffenden Durchflussregulierorgans in Umfangsrichtung erfolgt.

[0008] Zu einer sicheren Funktion und einem stabilen, einfachen Aufbau tragen des Weiteren die Maßnahmen bei, dass das mindestens eine über die Zusatzreguliereinrichtung verstellbare Durchflussregulierorgan mindestens eine Öffnungsanordnung aufweist, die relativ zu einer bezüglich des Ventilgehäuses feststehende Öffnungsanordnung mehr oder weniger zur Deckung bringbar ist, um die Durchflussöffnung mehr oder weniger zu öffnen oder zu schließen.

[0009] Eine zuverlässige Funktion und ein stabiler, kompakter Aufbau werden des Weiteren dadurch begünstigt, dass das mindestens eine andere Durchflussregulierorgan als bezüglich eines rotationssymmetrischen Ventilsitzes verstellbarer rotationssymmetrischer Ventilkegel ausgebildet ist.

[0010] Ferner werden Aufbau und Funktion dadurch

begünstigt, dass sowohl das über die Zusatzreguliereinrichtung verstellbare Durchflussregulierorgan als auch ein die feststehende Öffnungsanordnung aufweisendes ortsfestes Ventilelement als Hohlkörper ausgebildet sind.

[0011] Zu einer einfachen Betätigung und sicheren Funktion tragen auch die Maßnahmen bei, dass das über die Zusatzreguliereinrichtung verstellbare Durchflussregulierorgan und das ortsfeste Ventilelement rotationssymmetrisch ausgebildet und im Querschnitt konzentrisch zueinander positioniert sind.

[0012] Dabei sind für den Aufbau und die Wirkungsweise die Maßnahmen von Vorteil, dass die Öffnungsanordnung des über die Zusatzreguliereinrichtung verstellbaren Durchflussregulierorgans und die feststehende Öffnungsanordnung in einer jeweiligen Umfangswandung des Durchflussregulierorgans bzw. des feststehenden Ventilelementes angeordnet sind.

[0013] Für die Montage und Betätigung resultieren daraus Vorteile, dass der Stellmechanismus eine mit den Durchflussregulierorganen verbundene, über die Regeleinrichtung verstellbare Stange aufweist, die außerhalb des Ventilgehäuses in einen von den Durchflussregulierorganen abgewandten ersten Abschnitt und einen diesen zugewandten zweiten Abschnitt unterteilt ist, und dass die Zusatzreguliereinrichtung einen den ersten und den zweiten Abschnitt miteinander verbindenden Koppelabschnitt aufweist, der nach Freigabe eines Feststellmechanismus ein relatives Verdrehen des zweiten Abschnitts mit den Durchflussregulierorganen in dem Ventilgehäuse relativ zu dem ersten Abschnitt zulässt.

[0014] Eine sichere, eindeutige Verstellbarkeit wird dadurch unterstützt, dass der Koppelabschnitt zwei flanschartig aneinander liegende plattenförmige Koppelteile aufweist, die an den einander zugekehrten Endabschnitten des ersten bzw. zweiten Abschnitts bezüglich dieser jeweils unverdrehbar, jedoch nach Lösen des Feststellmechanismus relativ zueinander verdrehbar angebracht sind.

[0015] Zu einem stabilen, einfach zu betätigenden Aufbau tragen ferner die Maßnahmen bei, dass der Feststellmechanismus mindestens eine Spannschraube aufweist, die mit ihrem Schaft einen kreisabschnittförmigen, zur Achse der Stange konzentrischen Verstellschlitz in einem der Koppelteile durchgreift und in eine Gewindebohrung des anderen Koppelteils eingedreht ist.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0017] [Fig. 1](#) einen Längsschnitt eines Dreiw-

ge-Regelventils mit einer Zusatzreguliereinrichtung,

[0018] [Fig. 2](#) einen vergrößerten Ausschnitt des Regelventils nach [Fig. 1](#) im Bereich eines Teils der Zusatzreguliereinrichtung,

[0019] [Fig. 3A](#) einen weiteren vergrößerten Abschnitt des Regelventils nach [Fig. 1](#) in einem anderen Bereich der Zusatzreguliereinrichtung,

[0020] [Fig. 3B](#) verschiedene Ansichten eines Teils der Zusatzreguliereinrichtung im Bereich des Ausschnitts nach [Fig. 3A](#),

[0021] [Fig. 4](#) ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Dreiweg-Regelventils mit einer Zusatzreguliereinrichtung,

[0022] [Fig. 5](#) einen vergrößerten Ausschnitt des Regelventils nach [Fig. 4](#) im Bereich eines Teils der Zusatzreguliereinrichtung und

[0023] [Fig. 6](#) eine schematische Ansicht einer Anlage mit Regelventil gemäß dem Stand der Technik.

[0024] [Fig. 1](#) zeigt ein Dreiweg-Regelventil **1** mit einem ersten Durchflusskanal **2.1**, der als Zuflusskanal ausgestaltet ist, und einem zweiten und dritten Durchflusskanal **2.2**, **2.3**, die als Abflusskanäle ausgestaltet sind, wobei die drei Durchflusskanäle **2.1**, **2.2**, **2.3** in einem gemeinsamen Ventilgehäuse **2** integriert sind, welches einteilig oder mehrteilig ausgebildet sein kann. Das Regelventil **1** kann beispielsweise in einer Anlage nach [Fig. 6](#) gemäß dem eingangs beschriebenen Stand der Technik eingesetzt werden, wobei der Zulaufkanal an der zum Boden des Behälters B führenden Leitung angeschlossen wird, während der eine Abflusskanal dem Umlaufkanal und der andere Abflusskanal dem Ablaufkanal zugeordnet sind. Das in [Fig. 1](#) dargestellte Regelventil **1** weist eine Zusatzreguliereinrichtung mit einem in Verbindung mit dem dritten Durchflusskanal **2.3** in besonderer Weise zusammenwirkenden Durchflussregulierorgan **50** auf, das unabhängig von einer Regeleinrichtung über einen Koppelabschnitt **30** betätigt werden kann, um die Durchflussmenge einzustellen. Beim Einsatz in der Anlage nach [Fig. 6](#) ist der dritte Durchflusskanal **2.3** dem Umlaufventil UV zuzuordnen, so dass die rückgeführte Flüssigkeitsmenge genau auf die Anlageparameter abgestimmt werden kann, wodurch dann mit der Regeleinrichtung des Regelventils **1** eine genau an die Anlage angepasste Niveauregelung vorgenommen werden kann.

[0025] Der Aufbau des Regelventils **1** nach [Fig. 1](#) umfasst des Weiteren zum Regulieren der durch den zweiten Durchflusskanal **2.2** gelangenden Durchflussmenge einen im Bereich einer ersten Durchflussoffnung **2.5** zwischen dem ersten Durchflusskanal **2.1** und dem zweiten Durchflusskanal **2.2** angeord-

neten und dort mit einem Ventilsitz **42** zusammenwirkenden Ventilkegel **41**, mit dem ein erstes Durchflussregulierorgan **40** gebildet wird. Das bereits genannte weitere Durchflussregulierorgan **50** ist, wie in [Fig. 2](#) näher dargestellt, im Bereich einer zweiten Durchflussöffnung **2.6** zwischen dem ersten Durchflusskanal **2.1** und dem dritten Durchflusskanal **2.3** zum Regulieren der dort durchtretenden Durchflussmenge angeordnet und wirkt mit einem ortsfesten Ventilelement **51** zusammen. Zum Verstellen der zweiten Durchflussöffnung **2.6** und damit Regulieren der Durchflussmenge ist in dem verstellbaren Durchflussregulierorgan **50** eine Öffnungsanordnung **55** in Form eines Lochbildes mit einer Vielzahl von Löchern vorhanden, von denen eine mehr oder weniger große Anzahl mit einer Aussparung **52** in dem ortsfesten Ventilelement **51** zur Deckung bringbar ist. Die beiden Durchflussregulierorgane **40**, **50** sind mit einer Stange **22** eines gemeinsamen Betätigungsmechanismus **20** verbunden. Die Stange **22** ist zum Verstellen der beiden Durchflussregulierorgane **40**, **50** und damit Regulieren der Durchflussmengen durch die entsprechenden Durchflussöffnungen **2.5**, **2.6** an einen Stellmechanismus einer (nicht gezeigten) Regeleinrichtung angeschlossen, wobei die Stange **22** in einem daran angepassten Führungsabschnitt **2.4** in dem Ventilgehäuse **2** bzw. einem Deckel desselben sowie weiterhin in einer an dem Ventilgehäuse **2** angekoppelten Führung **21** mit zwei parallelen Führungsschienen gelagert und axial geführt ist.

[0026] Zum Verstellen der Durchflussregulierorgane **40**, **50** und Regulieren der jeweiligen Durchflussmenge wird die Stange **22** von der Regeleinrichtung über den zugehörigen Regelmechanismus mittels Hubbewegung in axialer Richtung bewegt. Unabhängig von der Verstellung mittels der Regeleinrichtung kann die Durchflussmenge im Bereich des zweiten Durchflussregulierorgans **50** zwischen dem ersten Durchflusskanal **2.1** und dem dritten Durchflusskanal **2.3** durch Drehen der Stange **22** in ihrem dem Durchflussregulierorgan **50** zugekehrten zweiten, in der [Fig.](#) unteren Abschnitt **24** zusätzlich reguliert werden, wobei der zweite Abschnitt **24** über einen Koppelabschnitt **30** gegenüber einem, in der [Fig.](#) oberen ersten Abschnitt **23** der Stange **22** in Umfangsrichtung drehbar ist, ohne dabei eine Verstellung in axialer Richtung zu bewirken. Durch die Drehung des mit dem zweiten Abschnitt verbundenen zweiten Durchflussregulierorgans **50** wird die Öffnungsanordnung **55** mit dem Lochbild gegenüber der Aussparung **52** des ortsfesten Ventilelements **51** gedreht und damit mehr oder weniger zur Deckung gebracht. Dabei sind die Öffnungsanordnung **55** und die Aussparung **52** so ausgelegt, dass bei vollständiger Öffnung das gesamte Öffnungsbild mit der gesamten Aussparung **52** in Deckung gebracht ist, während im Zustand des geringsten Durchflusses das Öffnungsbild vollkommen außerhalb der Aussparung **52** liegt. Hierbei können mehrere, z.B. zwei sich diametral gegenüberliegende

Lochbilder in dem Durchflussregulierorgan **50** und mehrere, z.B. zwei darauf abgestimmte, sich ebenfalls diametral gegenüberliegende Aussparungen in dem feststehenden Ventilelement **52** vorgesehen sein, wobei die Größe des mindestens einen Lochbildes und der mindestens einen Aussparung **52** in Umfangsrichtung soweit ausgedehnt sind, dass sie vollständig in Deckung bzw. vollständig außer Deckung gebracht werden können. Für die Regulierung mittels der Regeleinrichtung in Hubrichtung kann dabei ebenfalls das Lochbild, und zwar in axialer Richtung mehr oder weniger weit mit der Aussparung **52** in Deckung gebracht werden, wobei die durch die Zusatzreguliereinrichtung vorgegebene Drehstellung beibehalten wird. Bei der Drehung des zweiten Abschnittes **24** der Stange **22** wird bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel auch das erste Durchflussregulierorgan **40** mit gedreht, wobei die betreffende erste Durchflussöffnung **2.5** bzw. die damit regulierte Durchflussmenge aber unbeeinflusst bleibt, da das erste Durchflussregulierorgan **40** radialsymmetrisch bezüglich der Längsachse der Stange **22** und entsprechend auch der Ventilsitz **42** ausgebildet sind.

[0027] Auch das zweite Durchflussregulierorgan **50** ist radialsymmetrisch bezüglich der Längsachse der Stange **22** ausgebildet und besteht beispielsweise in einem zylinderförmigen Abschnitt, in dessen Umfangsseite die Öffnungsanordnung **55** eingebracht ist und dessen dem zweiten Abschnitt **24** der Stange **22** zugekehrte Seite geschlossen ist, während die gegenüberliegende Seite offen ist. Entsprechend ist auch das ortsfeste Ventilelement **51** durch einen zylinderförmigen, konzentrisch zu dem zweiten Durchflussregulierorgan **50** angeordneten Abschnitt gebildet, der das Durchflussregulierorgan **50** umfangsseitig umgibt und mit der mindestens einen Aussparung **52** versehen ist. Das ortsfeste Ventilelement **51** ist auf einem normal (rechtwinklig) zur Längsachse der Stange **22** angeordneten Basiselement **53** eingebracht, das umfangsseitig mit dem Ventilgehäuse **2** dicht verbunden ist. Alternative Ausgestaltungen des zweiten Durchflussregulierorgans **50** und des darauf abgestimmten ortsfesten Ventilelements **51** mit der Öffnungsanordnung **55** und der Aussparung **52** sind denkbar, beispielsweise als Hohlkegel oder als zwei normal zur Längsachse der Stange **22** gerichtete Platten, in denen die Aussparung **52** bzw. in die Öffnungsanordnung **55** eingebracht sind. Auch kann der Aufbau so sein, dass das Durchflussregulierorgan **50** das ortsfeste Ventilelement umfangsseitig umgibt.

[0028] Wie [Fig. 1](#) weiter zeigt, weist die Zusatzreguliereinrichtung zwischen dem gemäß [Fig. 1](#) unteren Abschnitt **24** und oberen Abschnitt **23** der Stange **22** einen Koppelabschnitt **30** auf, der eine Drehung des unteren Abschnittes **24** gegenüber dem oberen Abschnitt **23** ermöglicht, ohne dass eine Verstellung in axialer Richtung erfolgt. Der Koppelabschnitt **30** ist in den [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) näher dargestellt. Ein Kop-

pelteil **31** ist umfangsseitig mit Ausnehmungen versehen und an der Führung **21** in axialer Richtung der Stange **22** verschiebbar und auch dadurch unverdrehbar gelagert. An dem plattenartig ausgebildeten Koppelteil **31** ist an dessen Unterseite ein weiteres plattenartiges Koppelteil **36** mittels zweier Spannmittel **32** in Form von Schrauben gehalten. Das weitere Koppelteil **36** ist, wie aus [Fig. 3B](#) ersichtlich, mit zwei sich diametral gegenüberliegenden konzentrisch zu der Achse der Stange **22** angeordneten kreisabschnittförmigen Verstellschlitzen **36** versehen, durch die ein jeweiliger Schaft der Schrauben **32** hindurchragt, wobei der Schraubenschaft in eine Gewindebohrung des Koppelteils **31** eingreift. An dem weiteren Koppelteil **36** ist zentral der zweite Abschnitt **24** der Stange **22** coaxial zu deren erstem Abschnitt **23** fest angebracht, so dass der zweite Abschnitt **24** der Stange **22** zusammen mit dem weiteren Koppelteil **36** begrenzt drehbar relativ zu dem Koppelteil **31** mit diesem verbunden ist. Mittels der Spannschrauben **32** lässt sich das weitere Koppelteil **36** fest und unverdrehbar mit dem Koppelteil **31** in einer gewählten Drehstellung verspannen, so dass dann nur noch eine Verstellung der Durchflussregulierorgane **40**, **50** in axialer Richtung mittels der Regeleinrichtung möglich ist.

[0029] Der erste bzw. obere Abschnitt **23** der Stange **22** ist mittels eines ebenfalls plattenartigen Anschlusssteils **35** fest mit dem Koppelteil **31** verbunden. Ferner weist der Koppelabschnitt **30** zur Verbindung mit dem unteren bzw. zweiten Abschnitt **24** der Stange **22** ein buchsenförmiges Verbindungsstück **33** auf (vgl. auch [Fig. 3B](#)), in welches der betreffende Endabschnitt des zweiten Abschnittes **24** eingeführt ist, um es mittels eines Fixierbolzens oder Splints an dem Verbindungsstück **33** drehfest zu fixieren und mit dem weiteren Koppelteil **36** daran zu verbinden. Um die starre Verbindung zu sichern, ist an dem oberen, mit einem Gewinde versehenen Endabschnitt des zweiten Abschnittes **24** eine Kontermutter **37** aufgeschraubt, die gegen das Verbindungsstück **33** verspannbar ist. Das Verbindungsstück **33** kann, wie [Fig. 3B](#) zeigt, integraler Bestandteil des weiteren Koppelteils **36** sein und eine Fixiermittelaufnahme **36.4** in Form einer Bohrung für den Fixierbolzen **34** aufweisen. Auf seiner Oberseite weist das weitere Koppelteil **36** einen zylindrischen Vorsprung auf, der ein Lagerteil **36.2** bildet und konzentrisch in eine angepasste zentrale Bohrung in dem Koppelteil **31** eingesetzt ist, so dass sich eine eindeutige Drehführung beim Drehen des zweiten Abschnittes **24** mit dem Durchflussregulierorgan **50** ergibt. Um die Drehung für eine Bedienperson einfach durchführen zu können, ist z.B. an dem Verbindungsstück **33** umfangsseitig ein Sechskant ausgebildet, an den ein entsprechender Schlüssel zum Verdrehen angesetzt werden kann, nachdem die Spannschrauben **32** gelöst sind. Zum einfachen Bedienen steht das Verbindungsstück **33** über die Unterseite der Spannschrauben **32**

vor.

[0030] [Fig. 4](#) zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Regelventils **1**, wobei der erste Durchflusskanal **2.1** in dem Ventilgehäuse **2** als Ausflusskanal und der zweite und dritte Durchflusskanal **2.2**, **2.3** als Zuflusskanäle verwendet sind und dementsprechend das erste Durchflussregulierorgan **40** und der Ventil Sitz **42** im Bereich der ersten Durchflussöffnung **2.5** entgegengesetzt zu dem Ausführungsbeispiel nach [Fig. 1](#) angeordnet sind und auch das Durchflussregulierorgan **50** mittels der Regeleinrichtung zum Bewirken eines Durchflusses und entsprechender Regulierung in umgekehrter Richtung wie bei dem Ausführungsbeispiel nach [Fig. 1](#) verstellt wird. Die Zusatzreguliereinrichtung mit der Verstellung in Drehrichtung unabhängig von der durch die Regeleinrichtung bewirkten Verstellung in axialer Richtung ist entsprechend aufgebaut, wie bei dem Ausführungsbeispiel nach [Fig. 1](#), lediglich die Öffnungsanordnung **55'**, mit bei diesem Ausführungsbeispiel nur einer großen Öffnung, und die Aussparung **52** sind anders geformt und entsprechend dem jeweiligen Anwendungsfall geeignet gewählt. Die prinzipielle Wirkung der Zusatzreguliereinrichtung entspricht dem Ausführungsbeispiel nach [Fig. 1](#). Auch der Koppelabschnitt **30** ist vorteilhaft entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach [Fig. 1](#) ausgebildet. Das Regelventil **1** nach [Fig. 4](#) wird z.B. als Mischventil für Flüssigkeiten unterschiedlicher Temperatur zum Einstellen einer bestimmten Temperatur der ausströmenden Flüssigkeit oder zur Mischung von Flüssigkeiten anderer unterschiedlicher Eigenschaften eingesetzt. Auch dabei kann mittels der Zusatzreguliereinrichtung eine genaue Abstimmung und Einstellung entsprechend den Parametern einer Anlage vorgenommen werden.

[0031] Bei den gezeigten Ausführungsbeispielen ist das ortsfeste Ventilelement **51** mit der Aussparung **52** an einem abnehmbaren separaten Gehäuseteil angebracht und kann somit auf einfache Weise gefertigt und montiert werden. Auch der an der Oberseite des Ventilgehäuses **2** angeordnete Deckel ist als separates Gehäuseteil ausgebildet und von dem übrigen Teil des Ventilgehäuses **2** lösbar.

Patentansprüche

1. Regelventil mit einem Ventilgehäuse (**2**) und mindestens zwei über einen gemeinsamen Betätigungsmechanismus (**20**) mit einer Regeleinrichtung verstellbaren, im Bereich einer jeweiligen Durchflussöffnung (**2.5**, **2.6**) angeordneten Durchflussregulierorganen (**40**, **50**), **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Zusatzreguliereinrichtung vorhanden ist, die in den Betätigungsmechanismus (**20**) in der Weise integriert ist, dass mindestens eines der Durchflussregulierorgane (**50**) außer mittels der Regeleinrichtung auch mittels der Zusatzreguliereinrichtung zum Ändern der Durchflussmenge betätigbar ist, wobei die

Durchflussmenge des mindestens einen anderen – nicht mit der Zusatzreguliereinrichtung betätigbaren – Durchflussregulierorgans (40) bei einer Verstellung mittels der Zusatzreguliereinrichtung unverändert bleibt.

2. Regelventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungsmechanismus einen mit den Durchflussregulierorganen (40, 50) verbundenen Stellmechanismus umfasst, über den die Durchflussregulierorgane (40, 50) nach Vorgabe der Regeleinrichtung in axialer Richtung der jeweiligen Durchflussöffnung (2.5, 2.6) über einen Hubweg verstellbar sind, und dass die Zusatzreguliereinrichtung in der Weise ausgebildet ist, dass die Verstellung der Durchflussmenge mittels der Zusatzreguliereinrichtung ohne Beeinflussung des Hubwegs durch Betätigung des mindestens einen betreffenden Durchflussregulierorgans (50) in Umfangsrichtung erfolgt.

3. Regelventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine über die Zusatzreguliereinrichtung verstellbare Durchflussregulierorgan (50) mindestens eine Öffnungsanordnung (55; 55') aufweist, die relativ zu einer bezüglich des Ventilgehäuses (2) feststehenden Öffnungsanordnung (52) mehr oder weniger zur Deckung bringbar ist, um die Durchflussöffnung mehr oder weniger zu öffnen oder zu schließen.

4. Regelventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine andere Durchflussregulierorgan (40) als bezüglich eines rotationssymmetrischen Ventilsitzes (42) verstellbarer rotationssymmetrischer Ventilkegel (41) ausgebildet ist.

5. Regelventil nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl das über die Zusatzreguliereinrichtung verstellbare Durchflussregulierorgan (50) als auch ein die feststehende Öffnungsanordnung (52) aufweisendes ortsfestes Ventilelement (51) als Hohlkörper ausgebildet sind.

6. Regelventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das über die Zusatzreguliereinrichtung verstellbare Durchflussregulierorgan (50) und das ortsfeste Ventilelement (51) rotationssymmetrisch ausgebildet und im Querschnitt konzentrisch zueinander positioniert sind.

7. Regelventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungsanordnung (55, 55') des über die Zusatzreguliereinrichtung verstellbaren Durchflussregulierorgans (50) und die feststehende Öffnungsanordnung (52) in einer jeweiligen Umfangswandung des Durchflussregulierorgans (50) bzw. des feststehenden Ventilelementes (51) angeordnet sind.

8. Regelventil nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellmechanismus eine mit den Durchflussregulierorganen (40, 50) verbundene, über die Regeleinrichtung verstellbare Stange (22) aufweist, die außerhalb des Ventilgehäuses (2) in einen von den Durchflussregulierorganen (40, 50) abgewandten ersten Abschnitt (23) und einen diesen zugewandten zweiten Abschnitt (24) unterteilt ist, und dass die Zusatzreguliereinrichtung einen den ersten und den zweiten Abschnitt (23, 24) miteinander verbindenden Koppelabschnitt (30) aufweist, der nach Freigabe eines Feststellmechanismus ein relatives Verdrehen des zweiten Abschnitts (24) mit den Durchflussregulierorganen (40, 50) in dem Ventilgehäuse (2) relativ zu dem ersten Abschnitt (23) zulässt.

9. Regelventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Koppelabschnitt (30) zwei flanschartig aneinander liegende plattenförmige Koppelteile (31, 36) aufweist, die an den einander zugekehrten Endabschnitten des ersten bzw. zweiten Abschnitts (23, 24) bezüglich dieser jeweils unverdrehbar, jedoch nach Lösen des Feststellmechanismus relativ zueinander verdrehbar angebracht sind.

10. Regelventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Feststellmechanismus mindestens eine Spannschraube (32) aufweist, die mit ihrem Schaft einen kreisabschnittförmigen, zur Achse der Stange (22) konzentrischen Verstell Schlitz (36.1) in einem der Koppelteile (36) durchgreift und in eine Gewindebohrung des anderen Koppelteils (31) eingedreht ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

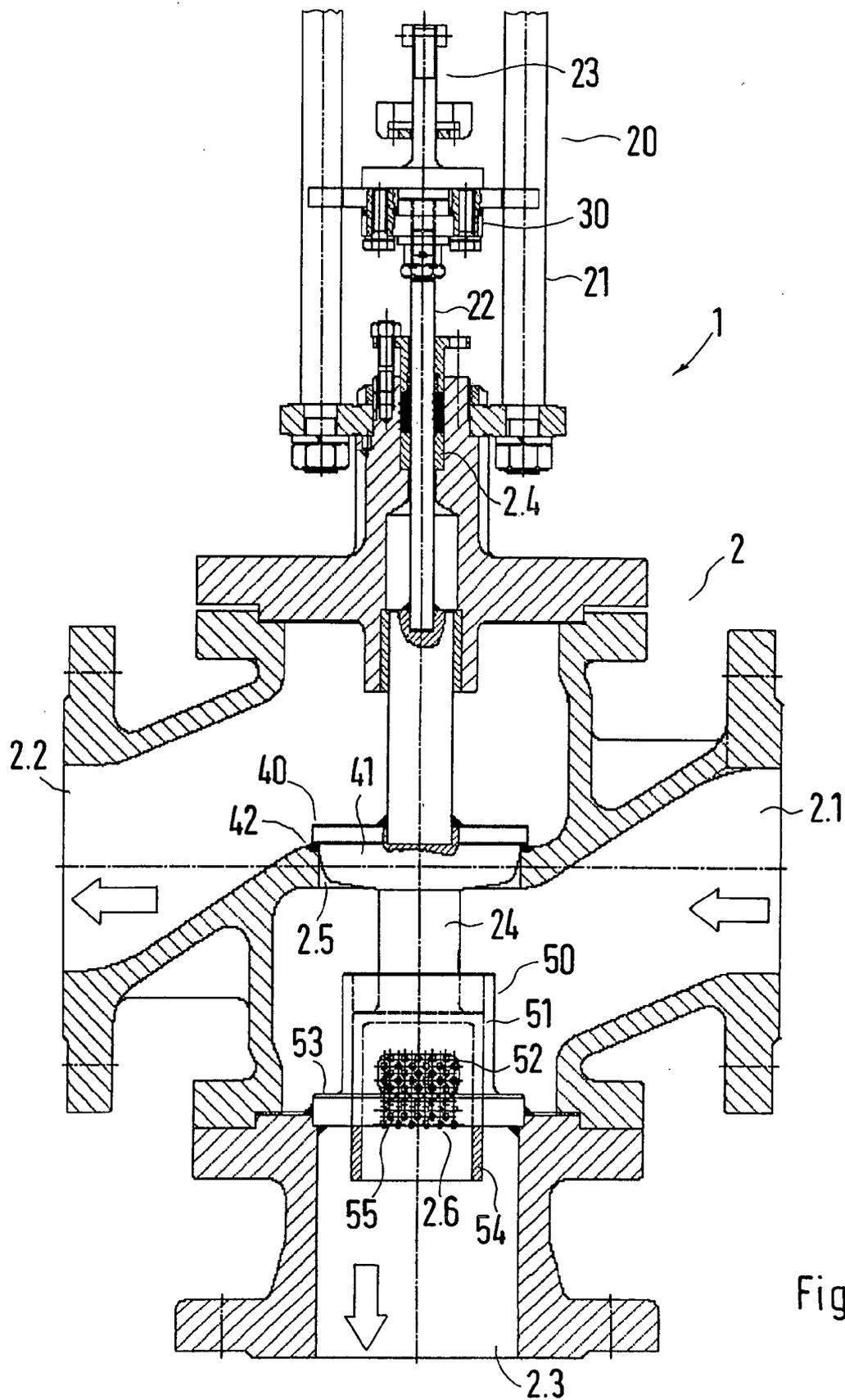


Fig.1

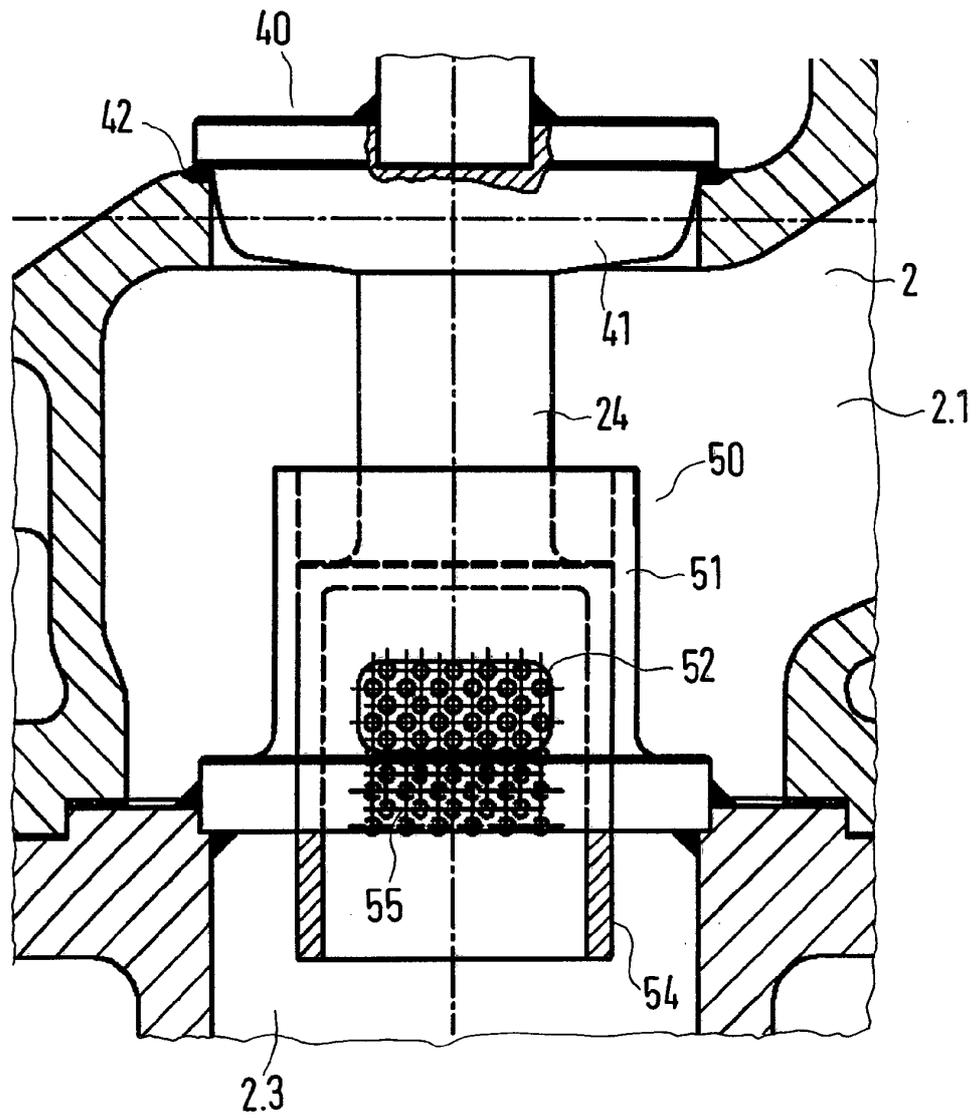


Fig. 2

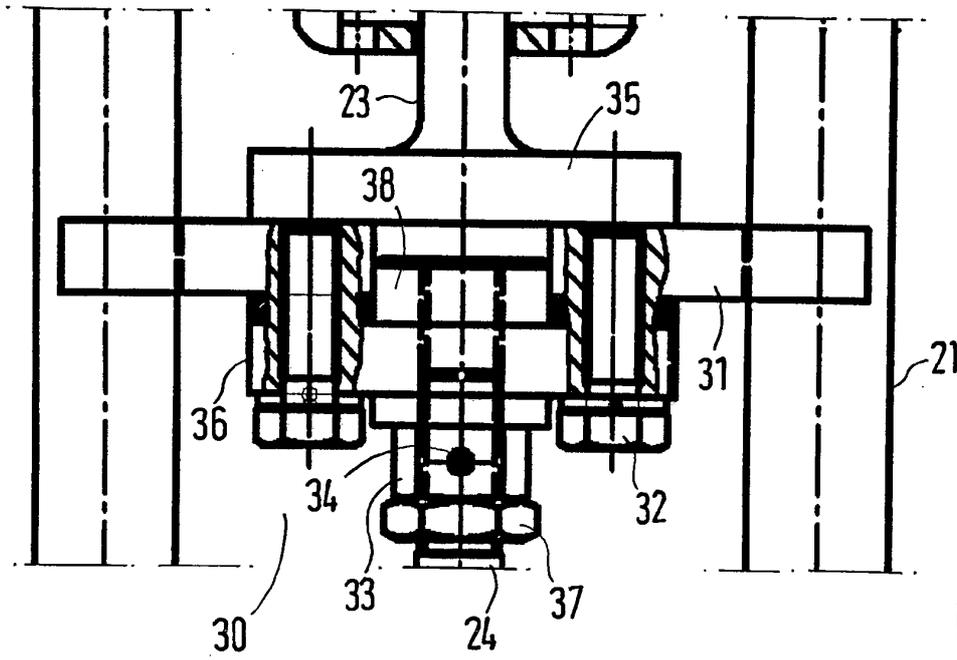


Fig.3A

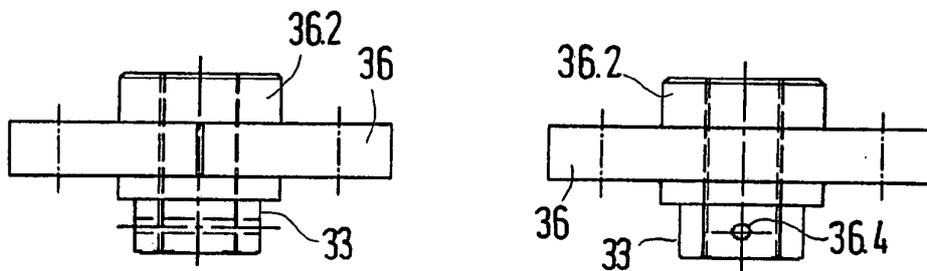
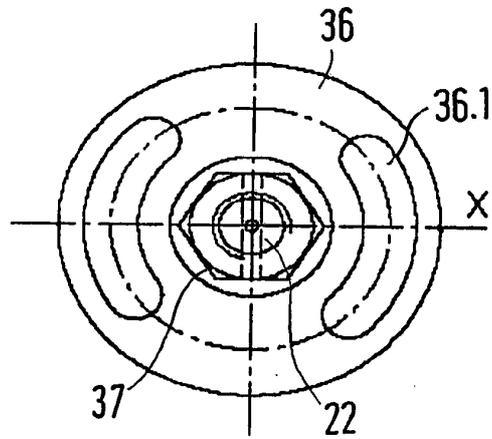


Fig.3B

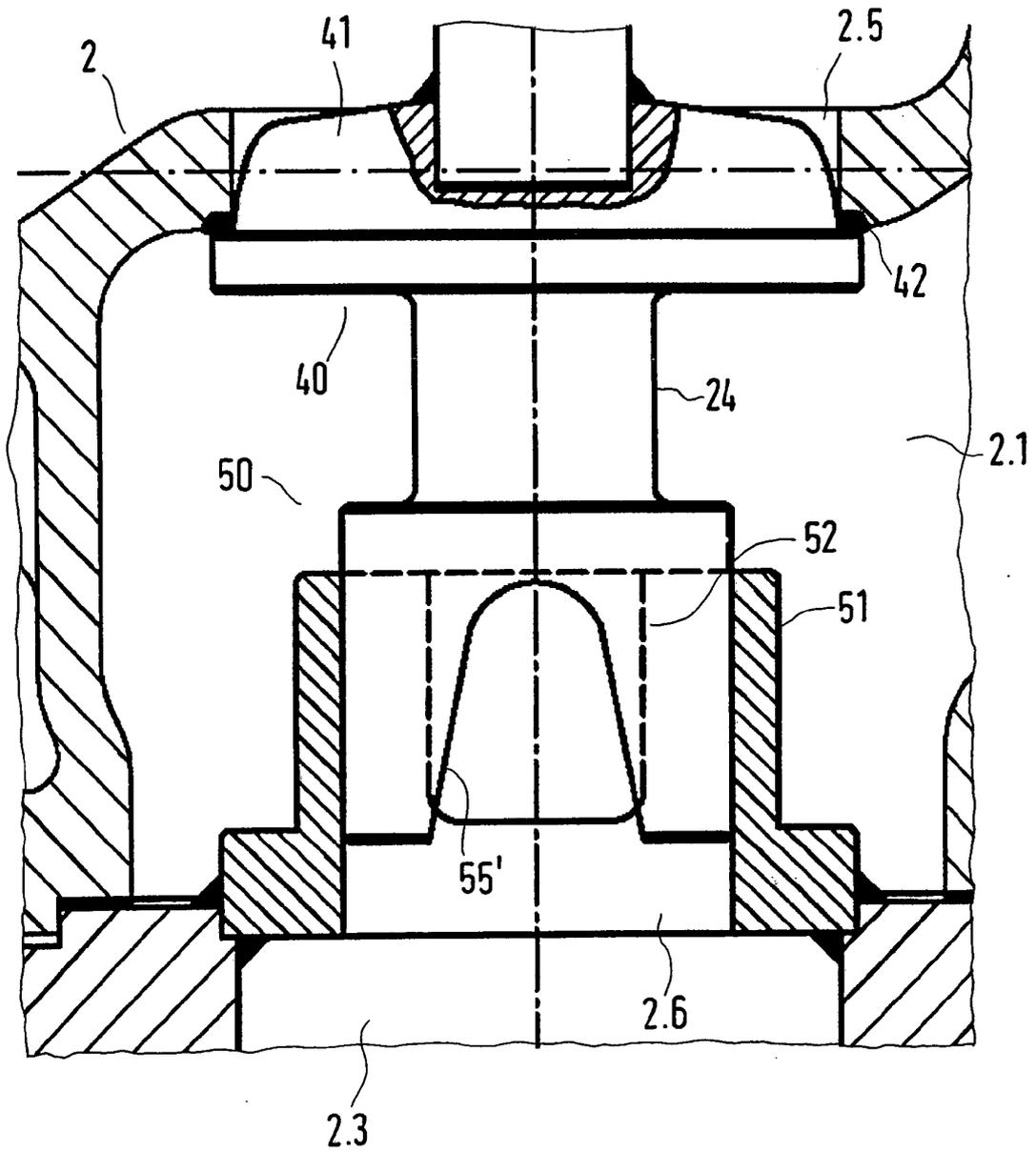


Fig. 5

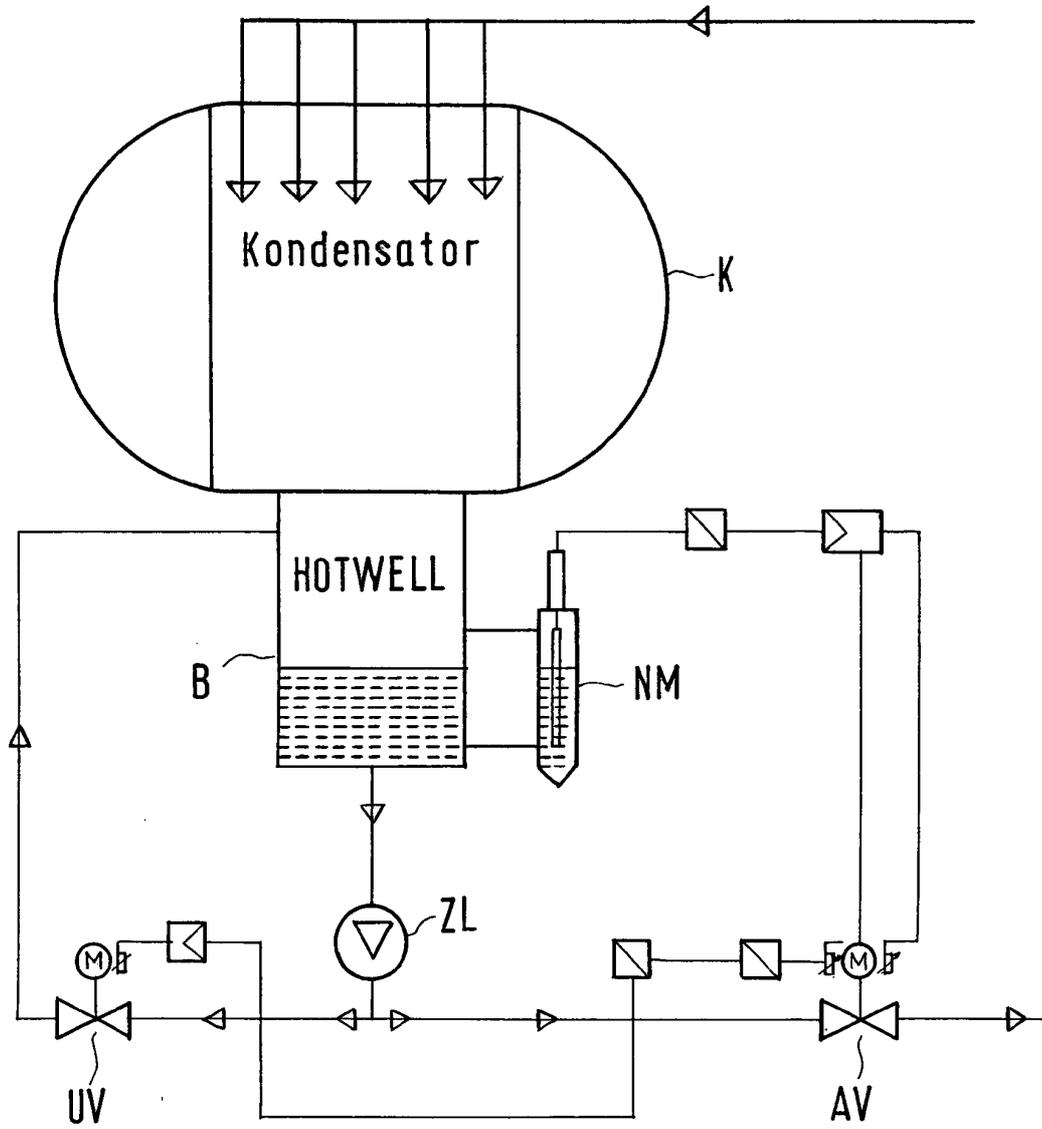


Fig.6