

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 900 963 A1

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
10.03.1999 Patentblatt 1999/10

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F16K 31/56**

(21) Anmeldenummer: 98108827.1

(22) Anmeldetag: 14.05.1998

(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**

(72) Erfinder:  
• **Heusser, Martin**  
81245 München (DE)  
• **Estendorfer, Anton**  
85625 Glonn (DE)

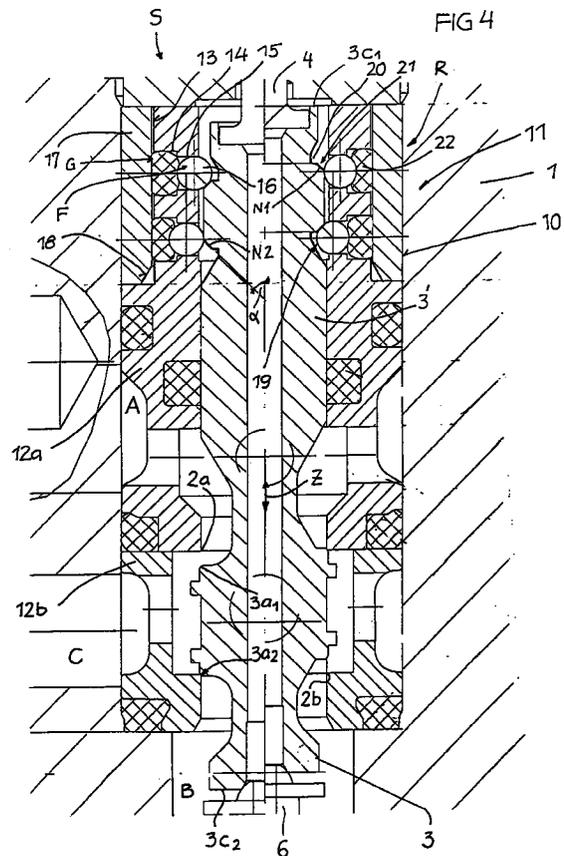
(30) Priorität: 02.09.1997 DE 29715748 U

(74) Vertreter:  
**Grünecker, Kinkeldey,  
Stockmair & Schwanhäusser**  
Anwaltssozietät  
Maximilianstrasse 58  
80538 München (DE)

(71) Anmelder:  
**HEILMEIER & WEINLEIN**  
Fabrik für Oel-Hydraulik GmbH & Co. KG  
D-81673 München (DE)

(54) **Sitzventil**

(57) In einem Sitzventil (S) mit wenigstens einem Schließglied (3), das mit wenigstens einem Ventilsitz (2, 2a, 2b) zusammenwirkt und einen Verstellantrieb (5, 7) zum Absperrn oder Freigeben des Durchgangs sowie eine das Schließglied 3 beaufschlagende, durch den Verstellantrieb lösbare Verrastung (R) zum Halten des Schließglieds zumindest in der Absperrstellung am Ventilsitz mit in Schließrichtung wirkender Absperrstellungs-Haltekraft (Z) aufweist, sind am Schließglied (3) axial beabstandete Ringnuten (19) vorgesehen und in einer das Schließglied umgebenden Hülse in mindestens zwei axial beabstandeten, in Umfangsrichtung orientierten Bohrungen (14) Kugeln (16) gelagert, und wird jede Kugel von einem O-Ring mit radialer Vorspannung beaufschlagt, der die Hülse im Bereich der Bohrung umfaßt.



EP 0 900 963 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sitzventil der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

[0002] Derartige, durch Vorbenutzung in der Praxis bekannte Sitzventile, im Regelfall Schwarz/Weiß-Ventile, weisen als Verstellantrieb einen Schaltmagneten auf, der das Schließglied gegen eine Feder verstellt. In der einfachsten Ausführung (2/2-Wege-Sitzventil) werden in der Absperrstellung des Schließgliedes die beiden Wege voneinander getrennt; in der Durchgangsstellung des Schließgliedes hingegen miteinander verbunden. Die Verriegelung zum Halten des Schließgliedes in der Absperrstellung wird von dem Schaltmagneten und der Feder gebildet. Da solche Sitzventile im Regelfall mit sehr kleinen Hübchen von nur wenigen 1/10 mm arbeiten, ist eine exakte und damit teure Abstimmung zwischen dem Schaltmagneten und der Feder erforderlich.

[0003] Ein aus EP-A-0 492 242 bekanntes 3/2-Wege-Sitzventil mit elektromagnetischer Betätigung weist als wechselseitig wirkende Verriegelung für die Schließglieder einen Schleppebel auf, der durch eine Feder im Schwenksinn und in der jeweiligen Schließrichtung dann beaufschlagt wird, wenn er seinen Schwenk-Totpunkt in der einen oder anderen Richtung überschritten hat. Für die Verriegelung wird viel Bauraum benötigt. Die erzeugbare Schließkraft für das Schließglied ist gering.

[0004] Aus DE-C-1 005 794 ist ein Wechsel-Sitzventil bekannt, dessen beiden Schließglieder über einen im Gehäuse schwenkbar gelagerten Verbindungshebel gekoppelt sind. Der Verbindungshebel trägt einen Steuermockel mit einem Scheitelpunkt. Eine im Gehäuse linear beweglich geführte und von einer Druckfeder beaufschlagte Kugel liegt auf dem Steuernocken auf. Die Verriegelung ist baulich aufwendig und beansprucht viel Bauraum.

[0005] Bei einem aus GB-C-313 653 bekannten Treibstoff-Zapfventil sind um einen Verstellerschaft des Schließgliedes mehrere Kugeln in Umfangsrichtung verteilt, die in Gehäusebohrungen radial beweglich geführt werden. Jede Kugel wird durch eine im Gehäuse abgestützte Druckfeder über einen Druckstößel beaufschlagt. Diese Verrastung ist baulich aufwendig und beansprucht viel Bauraum.

[0006] Bei einem aus DE-C-10 29 639 bekannten Schnell-Schlußventil trägt der Verstellerschaft des Schließgliedes eine Kugel, die bei der Öffnungs- bzw. Schließbewegung des Schließgliedes zwischen zwei federbeaufschlagten, gegeneinander wirkenden Gleitelementen hindurchgezwängt wird.

[0007] Bei einem aus US-A-4 796 860 bekannten Schieberventil sind auf einem Schieber-Verstellerschaft zwei axial beabstandete, umlaufende Rippen vorgesehen, zwischen denen eine zylindrische Oberfläche vorliegt. In einer äußeren Ventilhülse in radialen Bohrungen beweglich gelagerte Kugeln werden durch

eine C-förmige Spannfeder radial einwärts gepreßt oder auch nur durch eine die Hülse umfassende Gummikappe. Diese Verriegelung erzeugt keine Haltekraft in der Schließstellung und erfordert es, eine Abdichtung gegenüber der Druckseite vorzusehen.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sitzventil der eingangs genannten Art zu schaffen, das baulich einfach, kostengünstig herstellbar und mit geringem Energieaufwand verstellbar und dennoch mit hoher Kraft verriegelbar ist.

[0009] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] In der Absperrstellung des Sitzventils kann der Verstellantrieb wirkungslos bleiben oder abgeschaltet werden, da die Verrastung das Schließglied in der Absperrstellung hält. Weil bei einem Sitzventil eine leckagefreie Absperrstellung eine bestimmte Absperrstellungs-Haltekraft benötigt, soll die mechanische, form- und kraftschlüssige Verrastung dann nicht in einer kraftlosen bzw. entspannten Position sein, sondern in einer Zwischenposition, in der sie das Schließglied mit der Absperrstellungs-Haltekraft gegen den Ventilsitz preßt und hält. Die Haltekraft wird hierbei durch den Kraftschluß der Verrastung im Zusammenspiel mit dem Formschluß erzeugt. Die Verrastung läßt sich auf baulich einfache Weise in das Sitzventil integrieren, das herstellungstechnisch einfach und kostengünstig ist. Da der Verstellantrieb nur zum Einleiten einer Verstellung gebraucht wird läßt sich das Sitzventil mit wenig Energieaufwand und deshalb mit einem einfachen und kostengünstigen Verstellantrieb verstellen. Diese Vorteile werden erzielt mit dem Kunstgriff, die Verrastung keine kraftlose Stellung erreichen zu lassen, sondern sie über das Schließglied in einer axial spannenden Zwischenlage abzufangen. Es wird eine relativ hohe Haltekraft von zweckmäßig jeweils mehreren, gemeinsam wirkenden Kugeln erzeugt. Die Verrastung läßt sich auf kleinem Bauraum unterbringen und ist in der Lage, trotz des bei Sitzventilen üblicherweise extrem kurzen Hubes in beiden Hubendlagen mit einer Haltekraft wirksam zu bleiben. O-Ringe als Federelemente für den Kraftschluß sind kostengünstig, benötigen extrem kleinen Einbauraum, und sind immun gegenüber dem Hydraulikmedium. Mit nur einem O-Ring lassen sich relativ viele Kugeln gleichförmig beaufschlagen. Das Ventil baut trotz integrierter Verriegelung kompakt.

[0011] Gemäß Anspruch 2 trägt die Unterbringung der O-Ringe in der Umfangsnut der Hülse zu kompakten Abmessungen bei.

[0012] Mit Winkeln von annähernd 45° werden gemäß Anspruch 3 für beide Verstellrichtungen im wesentlichen symmetrische Kraftverhältnisse erzielt. Es ist bei Bedarf allerdings denkbar, beispielsweise durch unterschiedliche Winkel, und/oder unterschiedliche Federkräfte verschiedene Haltekräfte in beiden Schaltstellungen des Schließgliedes zu erzielen.

[0013] Gemäß Anspruch 4 ist die Verriegelung aus

dem Arbeitsbereich des Schließgliedes verlegt.

**[0014]** Gemäß Anspruch 5 wird durch den Freiraum sicherheitshalber bewirkt, daß die Verrastung die Haltekraft für das Schließelement erzeugt, ohne in eine entspannte Position gelangen zu können.

**[0015]** Gemäß Anspruch 6 erzeugt die gerade passive Verrastung keine störende Gegenkraft für die aktive Verrastung. Außerdem wird das Schließglied bei der Verstellung durch die beiden Verrastungen in der jeweiligen Verstellrichtung unterstützt. Der Verstellantrieb braucht nur den Verstellimpuls zu erzeugen.

**[0016]** Gemäß Anspruch 7 sind die Herstellung und die Montage des Sitzventils vereinfacht. Die Verrastung läßt sich gut unterbringen, ohne bewährte Ausbildungskonzepte solcher Sitzventile zu beeinträchtigen.

**[0017]** Dies trifft auch auf die Ausführungsform gemäß Anspruch 8 zu, bei der sich die O-Ringe an der Druckhülse abstützen, um eine kräftige radiale Vorspannung der Kugeln zu erzeugen. Die Montage wird durch die trichterförmige Auweitung erleichtert, mit der die Hülse leicht über die O-Ringe hinweggleitet und diese komprimiert.

**[0018]** Gemäß Anspruch 9 ist für beide Absperrstellungen je eine meshanische Verrastung vorgesehen, so daß das Sitzventil ohne Einflußnahme des Verstellantriebs bistabil ist. Eine Feder, die der Verstellantrieb dazwischen zu überwinden hätte, ist nicht erforderlich.

**[0019]** Gemäß Anspruch 10 ist die Verrastung ein Verstell-Hilfsantrieb für das Schließelement, die den eigentlichen Verstellantrieb weitgehend entlastet.

**[0020]** Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Schnitt durch ein 2/2-Wegesitzventil mit Verstellung von außen,

Fig. 2 in symbolischer Darstellung ein mittels zweier Schaltmagneten verstellbares 3/2-Wegesitzventil,

Fig. 3 eine Gesamtansicht, teilweise im Schnitt, des Sitzventils entsprechend der symbolischen Darstellung von Fig. 2, und

Fig. 4 einen vergrößerten Detailschnitt zu Fig. 3.

**[0021]** Ein Sitzventil S in Fig. 1, z.B. ein 2/2-Wegesitzventil, weist in einem Gehäuse 1 einen Venilsitz 2 zur Zusammenarbeit mit einem Schließglied 3 auf, das sich mit einer Sitzfläche 3a auf den Venilsitz 2 auflegen läßt. Der Venilsitz 2 ist zwischen Strömungswegen A, C vorgesehen. In der gezeigten Absperrstellung des Sitzventils S ist die Verbindung zwischen den Wegen A, C unterbrochen.

**[0022]** Zur Verstellung des Schließgliedes 3 Zwischen der gezeigten Absperrstellung und einer abgehobenen Durchgangsstellung ist ein Verstellantrieb 5, 7 vorgese-

hen, der mit dem Schließglied 3 beispielsweise über die Elemente 4, 6 verbunden ist. Eine Axialkraft in Richtung des gestrichelten Pfeiles bzw. eine Absperrstellungs-Haltekraft Z hält das Schließglied 3 in der Absperrstellung. Eine Kraft in der Richtung des ausgezogenen, nach oben weisenden Pfeiles verstellt das Schließglied 3 in die Durchgangsstellung. Der Verstellantrieb 5, 7, der beispielsweise zweiteilig ist, läßt sich entweder manuell betätigen oder besteht aus Schaltmagneten oder wird von einer hydraulischen oder pneumatischen Vorsteuerung gebildet.

**[0023]** Das Sitzventil S wird in der gezeigten Absperrstellung durch eine mechanische, formund krattschlüssige Verrastung R gehalten. In der Verrastung ist ein Element 8 mit zwei gegensinnig schrägen Nockenflächen N1 und N2, z.B. an dem Teil 4 vorgesehen. Die Nockenflächen N1 und N2 werden von einem Nockenglied F beaufschlagt, das durch eine Feder G belastet ist. Das Nockenglied F erzeugt dank des Form- und Kraftschlusses und der Kraft der Feder G die Absperrstellungs-Haltekraft Z für das Schließglied 3, da die Verrastung R vom Schließglied 3, zumindest in der Absperrstellung, am Erreichen einer entspannten Lage gehindert ist. Wird der Verstellantrieb 5, 7 in Richtung des nach oben weisenden, ausgezogen gezeichneten Pfeils betätigt, dann wird die Verrastung R gelöst und das Nockenfolgeglied F von der Nockenfläche N1 auf die Nockenfläche N2 gebracht, wodurch das Schließglied 3 in der Durchgangsstellung gehalten und dann gegebenenfalls mit einer nach oben gerichteten Kraft beaufschlagt wird. Der Verstellantrieb 5, 7 wird, da die Verrastung R als Verstell-Hilfsantrieb in beiden Verstellrichtungen wirkt, nur als Verstell-Impulsgeber I2, I1 benötigt, um eine Verstellung des Sitzventils S einzuleiten, die dann selbsttätig abläuft, bis wieder eine stabile Position des Schließgliedes erreicht ist. Auf diese Weise ist das Sitzventil S auch ohne Mitwirkung des Verstellantriebs bistabil, d.h. daß es in der jeweiligen verrasteten Position des Schließgliedes solange bleibt, bis ein neuer, in der entgegengesetzten Richtung wirkender Verstellimpuls eingeleitet wird.

**[0024]** In Fig. 2 ist in symbolhafter Darstellung ein 3/2-Wegesitzventil S gezeigt, das wechselweise die Verbindung zweier Wege C, B oder C, A herstellt und dabei die Verbindung zum jeweils dritten Weg A oder B absperert. Als Verstellantrieb 5, 7 dienen zwei Schaltmagneten mit entgegengesetzten Wirkrichtungen, die ggfs. nur mehr Verstell-Impulsgeber I1 und I2 bilden, da das Sitzventil mit einer mechanischen Verrastung R ausgestattet ist, die in den beiden Absperrstellungen dieses Sitzventils S das Schließglied mit axialer Haltekraft festhält.

**[0025]** Das Sitzventil gemäß Fig. 2 ist in seinem Aufbau in Fig. 3, teilweise im Schnitt, angedeutet. Die beiden Schaltmagneten 5, 7 werden über Anschlüsse 9 dann bestromt, wenn das Sitzventil S zu verstellen ist. Die Schaltmagneten sind Verstell-Impulsgeber und können nach der Verstellung wieder abgeschaltet oder entregt werden.

**[0026]** Im Gehäuse 1 ist in einer Gehäusebohrung 10 ein mit der Verrastung R ausgestatteter patronenartiger Einsatz 11 untergebracht, der das Schließglied 3 enthält, das mittels der Schaltmagneten M1, M2 des Verstellantriebs 5, 7 hin- und herverstellbar ist. Der Hub des Sitzventils ist mit X angedeutet und relativ klein. Er beträgt beispielsweise nur wenige 1/10 mm, z.B. 0,5 mm. Die Elemente 4, 6 sind Stößel mit denen die Schaltmagneten den jeweiligen Verstellimpuls auf das Schließglied 3 übertragen. Der Detailaufbau des Sitzventils in Fig. 3 wird anhand Fig. 4 erläutert.

**[0027]** In Fig. 4 ist der patronenförmige Einsatz 11 in der Gehäusebohrung 10 vergrößert und im Längsschnitt dargestellt. Das Schließglied 3, das bei der gezeigten Ausführungsform an einem Verstellenschaft 3' angeordnet ist, wird in einer zweiteiligen Hülse 12a, 12b linear verstellt. In jedem Hülsenteil 12a, 12b ist ein Ventilsitz 2a, 2b geformt. Die beiden Ventilsitze 2a, 2b kooperieren wechselseitig mit den Sitzflächen 3a1 und 3a2 des Schließgliedes 3, um (s. Symbol in Fig. 2) entweder den Weg A mit dem Weg C zu verbinden und dabei B von A, C abzusperrern, oder B mit C zu verbinden, und dabei A gegenüber C, B abzusperrern. Die Sitzflächen 3a1, 3a2 sind beispielsweise kegelig, während die Ventilsitze 2a, 2b von den Mündungen zylindrischer Bohrungen gebildet werden. Am unteren Verstellende 3c2 des Schließgliedes 3 greift der Stößel 6 an, während am oberen Verstellende 3c1 der Stößel 4 des anderen Schaltmagneten angreift.

**[0028]** In dem patronenförmigen Einsatz 11 ist die Verrastung R enthalten. Im Verstellenschaft 3' sind zwei axial beabstandete Umfangsnuten 19 eingeformt, die zueinander gegensinnig schräge Nutflanken 21 und innenliegende Freiräume 20 aufweisen. Die Nutflanken 21 bilden die Nockenflächen N1, N2, die bei der gezeigten Ausführungsform als zur Achse des Schließgliedes 3 rotationssymmetrische Kegelflächen ausgebildet sind.

**[0029]** In der linken Hälfte von Fig. 4 sitzt die Sitzfläche 3a2 auf dem Ventilsitz 2b auf, während in der rechten Hälfte von Fig. 4 die andere Sitzfläche 3a1 auf dem zweiten Ventilsitz 2a aufsitzt. Dies sind die beiden Schaltstellungen des Sitzventils S, die durch die Verrastung R eingehalten werden, wobei in jeder Schaltstellung das Schließglied 3 mit einer durch die Verrastung R erzeugten Absperrstellungs-Haltekraft an den jeweiligen Ventilsitz gedrückt wird.

**[0030]** Als Nockenglieder F der Verrastung R dienen mehrere Kugeln 16, die in zwei axial beabstandeten Radialbohrungsreihen 15 im Hülsenteil 12a radial beweglich geführt sind. Zwischen den beiden Nockenflächen N1, N2 liegt ggfs. ein zylindrischer Umfangsabschnitt mit etwas verringertem Durchmesser des Verstellenschaftes 3' vor. Ausgerichtet auf die Radialbohrungsreihen 15 sind im Hülsenteil 12a zwei nach außen offene Umfangsnuten 14 eingeformt, in denen die Kugeln 16 beaufschlagende, ringförmige Federelemente G angeordnet sind. In der gezeigten Ausführungsform handelt es sich jeweils um einen O-Ring 22, der in eine Umfangsnut 13 eingeknüpft ist und unter radialer Vorspannung steht, so daß die von ihm beaufschlagten Kugeln 16 gegen den Verstellenschaft 2' nach innen gedrückt werden. Zur Montage bzw. zum Auswechseln der O-Ringe 22 ist eine Druckhülse 17 über einen im Durchmesser verringerten Endabschnitt 13 des Hülsenteils 12a geschoben, an der sich die O-Ringe 22 innen zusätzlich abstützen, so daß sie mit ihrer Zugspannung und einer Kompression wirken. Zur einfacheren Montage ist ein innenliegendes Ende der Druckhülse 17 mit einer trichterförmigen Aufweitung 18 ausgebildet.

**[0031]** Der Winkel  $\alpha$ , den jede Nockenfläche N1, N2 mit der Achse des Schließgliedes 3 einschließt, beträgt beispielsweise 45°. Nach Auswahl der Anzahl der Kugeln 16, der Härte bzw. Kompression der O-Ringe 22 und/oder des Winkels  $\alpha$  jeder Nockenflächen N1, N2 ist es möglich, gleiche Absperrstellungs-Haltekräfte oder unterschiedliche Absperrstellungs-Haltekräfte Z einzustellen. Damit die Verrastung die jeweilige Absperrstellungs-Haltekraft erzeugen kann, ist der axiale Abstand zwischen den Nockenflächen N1, N2 so auf den Hub des Schließgliedes 3 abgestimmt, daß in der jeweiligen Absperrstellung die Kugeln 16 in einer Radialbohrungsreihe ihre zugeordnete Nockenfläche voll beaufschlagen, während die Kugeln der anderen Radialbohrungsreihe auf dem zylindrischen Außenumfang des Verstellenschaftes 3' aufsitzen. Mit dieser Abstimmung wird ferner erreicht, daß die Verrastung R beim Verstellen des Schließgliedes zwischen den beiden Absperrstellungen mithilft, so daß der Verstellantrieb nur einen Verstellimpuls zu erzeugen braucht und die eigentliche Verstellung dann zumindest weitestgehend selbsttätig abläuft.

**[0032]** Die Kugeln 16 oder andere Nockenglieder F könnten auch im Verstellenschaft 3' angeordnet werden, wenn die Nockenflächen N1, N2 außen im Hülsenteil 12a vorgesehen sind. Eine Bauweise mit radial gegen Federkraft verstellbaren Nockenflächen und radial fest abgestützten Nockengliedern wäre ebenfalls möglich. Ferner ist es denkbar, die Verrastung (wie in Fig. 1 schematisch angedeutet) mit nur einem Nockenglied bzw. einer Nockengliedumfangersreihe und zwei Nockenflächen N1, N2 auszubilden. Die kooperierenden Flächen (Nockenflächen und Nockenglieder) sind hier mit der Paarung "schräg eben/kugelig" gezeigt. Andere geometrische Paarungen sind ebenfalls möglich, um bestimmte Kraftverläufe beim Arbeiten der Verrastung zu erzielen. Das Sitzventil ist kompakt, funktionssicher und kostengünstig herstellbar, und einfach montierbar.

**[0033]** Die Kugeln 16 oder andere Nockenglieder F könnten auch im Verstellenschaft 3' angeordnet werden, wenn die Nockenflächen N1, N2 außen im Hülsenteil 12a vorgesehen sind. Eine Bauweise mit radial gegen Federkraft verstellbaren Nockenflächen und radial fest abgestützten Nockengliedern wäre ebenfalls möglich. Ferner ist es denkbar, die Verrastung (wie in Fig. 1 schematisch angedeutet) mit nur einem Nockenglied bzw. einer Nockengliedumfangersreihe und zwei Nockenflächen N1, N2 auszubilden. Die kooperierenden Flächen (Nockenflächen und Nockenglieder) sind hier mit der Paarung "schräg eben/kugelig" gezeigt. Andere geometrische Paarungen sind ebenfalls möglich, um bestimmte Kraftverläufe beim Arbeiten der Verrastung zu erzielen. Das Sitzventil ist kompakt, funktionssicher und kostengünstig herstellbar, und einfach montierbar.

#### Patentansprüche

1. Sitzventil (S), mit wenigstens einem Schließglied (3), dessen Schließfläche (3a, 3a1, 3a2) mit wenigstens einem Ventilsitz (2, 2a, 2b) kooperiert, mit einem Verstellantrieb (5, 7) zum Verstellen des

- Schließgledes zum Absperrren oder Freigeden des Ventilsitzes, und mit einer das Schließglied (3) beaufschlagenden durch den Verstellantrieb (5, 7) lösbaren, form- und kraftschlüssigen Verrastung (R) zum Halten des Schließgledes zumindest in der Absperrstellung am Ventilsitz mit in Schließrichtung wirkender Absperrstellungs-Haltekraft (Z), **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Schließglied (3) axial beabstandete Ringnuten (19) vorgesehen sind, daß in einer das Schließglied umgebenden Hülse (12a, 12b) in mindestens zwei axial beabstandeten, in Umfangsrichtung orientierten Bohrungen (14) Kugeln (16) gelagert sind, und daß jede Kugel (16) in jeder Bohrung von einem O-Ring (22) mit radialer Vorspannung beaufschlagt wird, der die Hülse im Bereich der jeweiligen Bohrung umfaßt.
2. Sitzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder O-Ring (22) in einer äußeren Umfangsnut (14) der Hülse angeordnet ist und sich an einer die Hülse umgebenden Wand abstützt, und daß jeweils mehrere in Umfangsrichtung ausgerichtete Bohrungen (14) mit radialen Achsen eine Bohrungsgruppe bilden.
3. Sitzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ringnut wenigstens eine Schräge oder gerundete Nutflanke (21) aufweist, die vorzugsweise unter einem Winkel ( $\alpha$ ) von annähernd 45° gegen die Achse des Schließgledes (3) geneigt ist.
4. Sitzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ringnuten (19) an einem mit dem Schließglied (3) verbundenen, in der Hülse (12a, 12b) enthaltenen Verstellerschaft angeordnet sind.
5. Sitzventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß innen angrenzend an die Nutflanke (21) ein Freiraum (20) vorgesehen ist, und daß der axiale Abstand zwischen der Kugel (16), der ihr zugeordneten Nutflanke (21) und der Sitzfläche (3a1, 3a2) des Schließgledes (3) derart gewählt ist, daß in der Absperrstellung die Kugel (16) auf die Nutflanke (21) gepreßt und im Freiraum ein radiales Spiel für die Kugel (16) aufrechtgehalten wird.
6. Sitzventil nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nutflanken (21) in ihrer axialen Weite, die Durchmesser der Kugeln (16), und deren axialer Abstand derart aufeinander abgestimmt sind, daß innerhalb eines Schließglied-Hubweges (X) von ca. 0,5 mm abwechselnd die eine Kugel auf ihrer Nutflanke aufsitzt und die andere Kugel ihre Nutflanke freigibt.
7. Sitzventil nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Ventilsitze (2a, 2b) in einer zwischen den Ventilsitzen geteilten, in eine Gehäusebohrung (10) eingesetzten Hülse (12a, 12b) geformt sind, die das Schließglied (3) abgedichtet verschieblich derart aufnimmt, daß Verstellenden (3c1, 3c2) des Schließgledes (3) an beiden Enden der Hülse zugänglich sind, und daß die Verrastung (R) in der Hülse und am Schließelement zwischen den Verstellenden vorgesehen ist.
8. Sitzventil nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein im Durchmesser verringerter, die beiden O-Ringe (22) aufweisender Endabschnitt (13) der Hülse (12a, 12b) von einer Druckhülse (17) umfaßt ist, die, vorzugsweise, in einem Ende eine trichterförmige Aufweitung (18) aufweist.
9. Sitzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei zwei Ventilsitzen (2a, 2b) und einem einzigen Schließglied (3) mit zwei Schließflächen (3a1, 3a2) oder zwei gekoppelten Schließgliedern mit je einer Schließfläche (3/2-Wegeoder 2/2-Wegeventil) für beide Absperrstellungen je eine mechanische Verrastung (R) vorgesehen ist.
10. Sitzventil nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verrastung (R) ab ihrem jeweiligen Lösepunkt als Verstell-Hilfsantrieb für das Schließelement (3) ausgebildet ist.

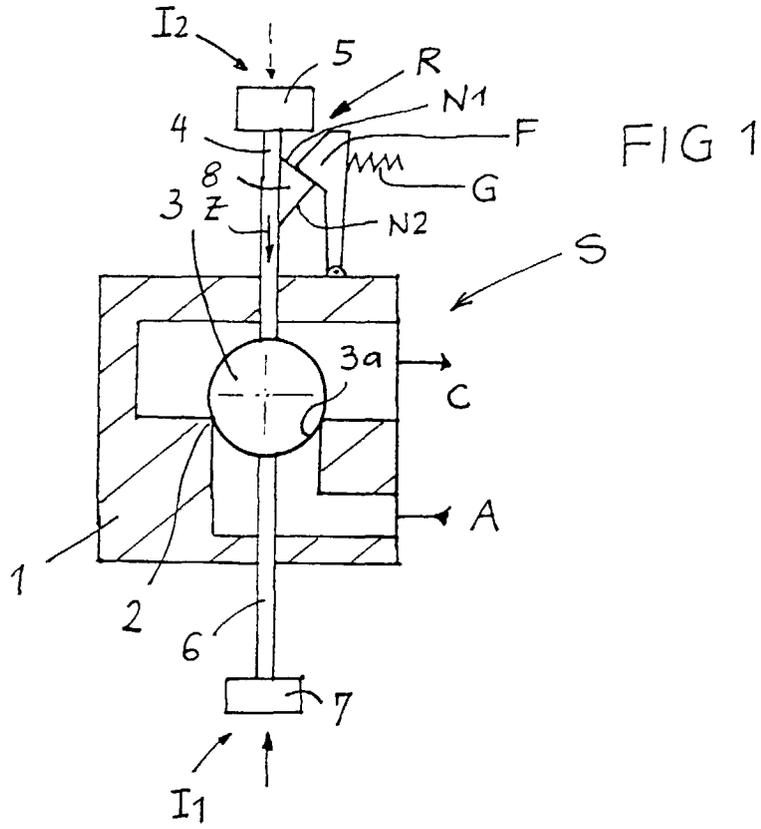


FIG 1

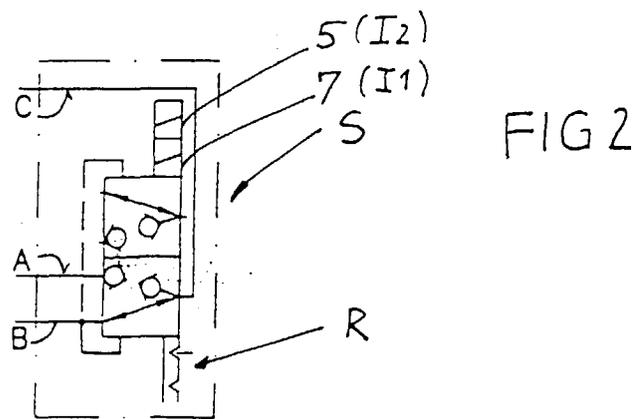
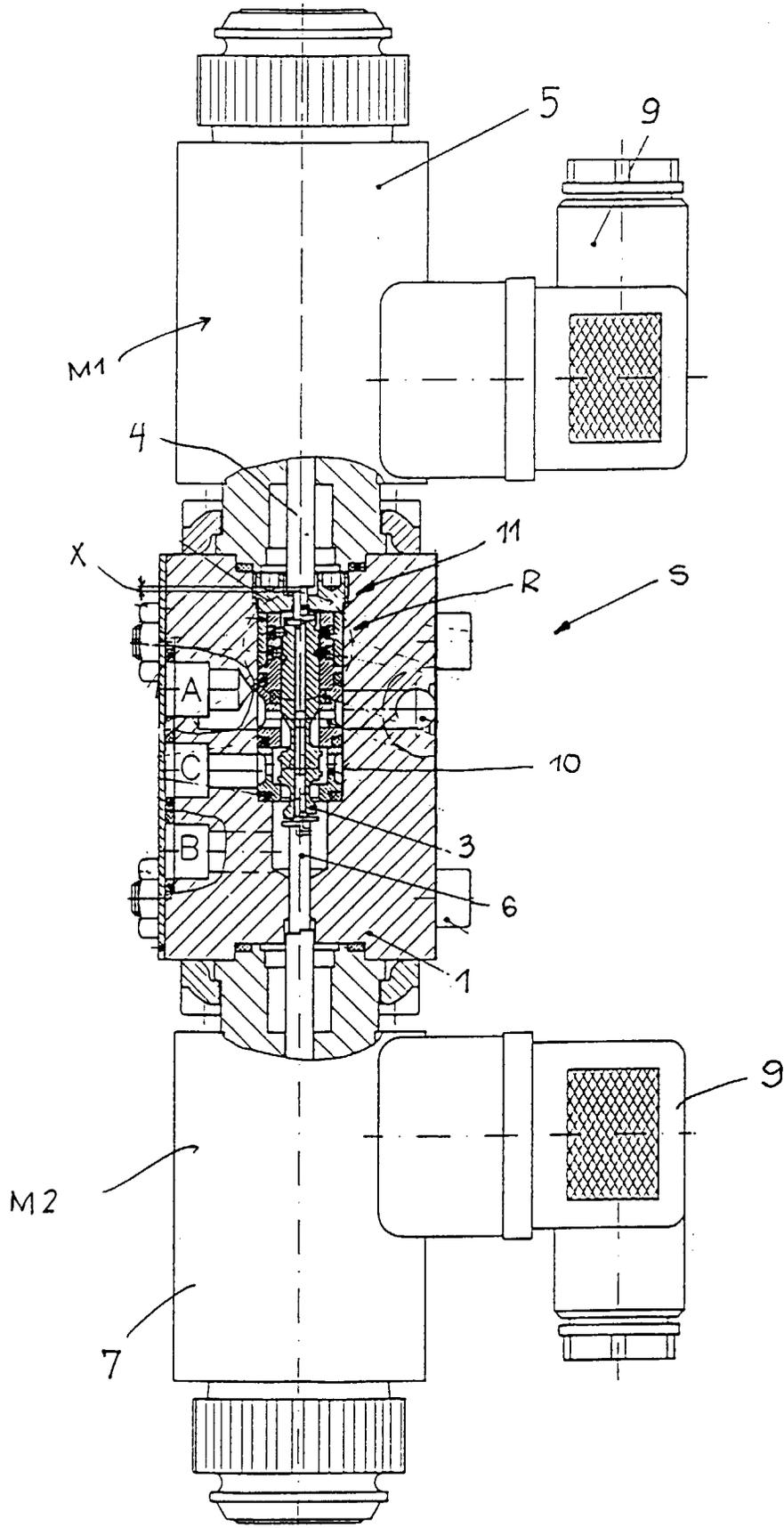
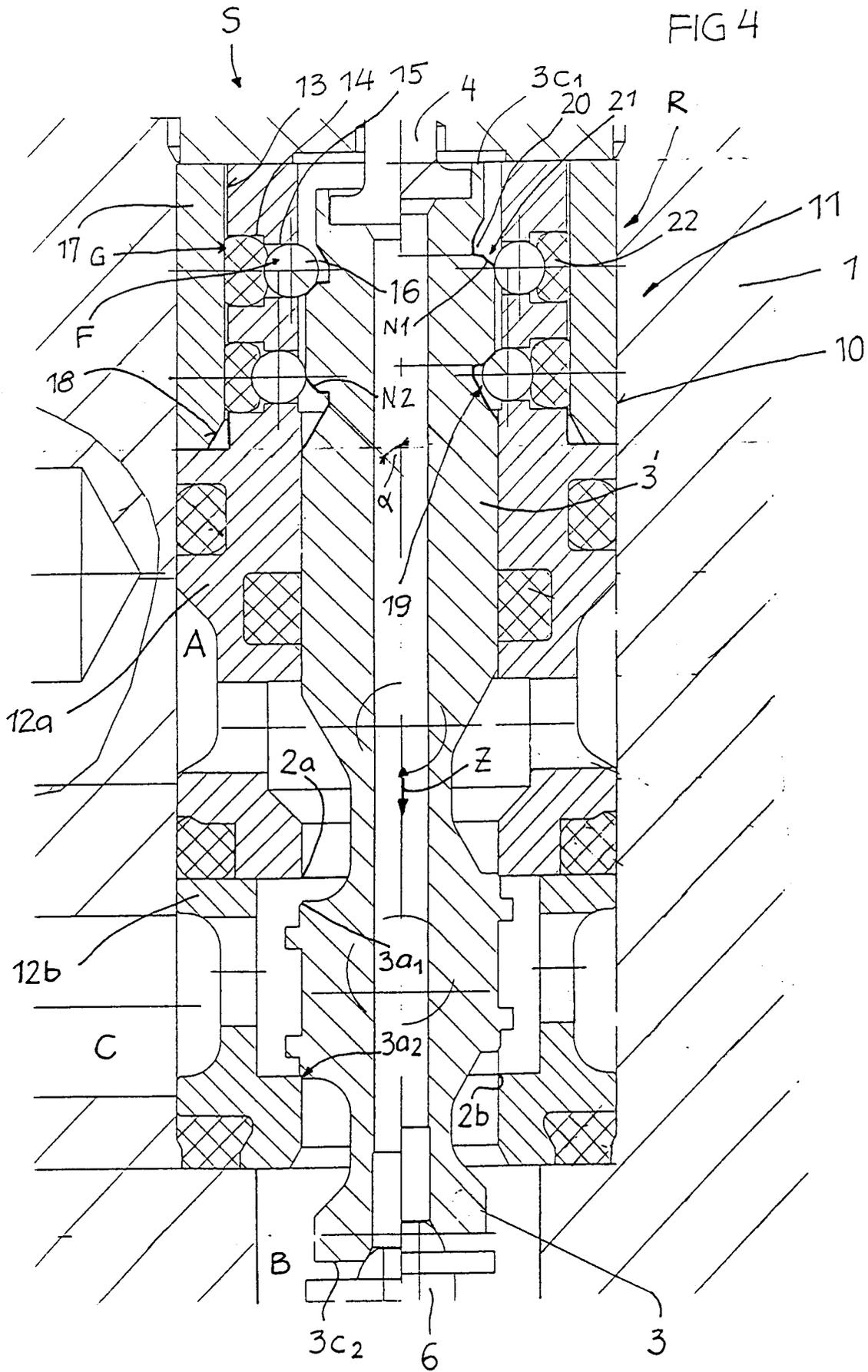


FIG 2

FIG 3







Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 10 8827

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 24 07 136 A (REXROTH) 21. August 1975 * Seite 3, Zeile 6 - Zeile 10; Abbildung 1A *	1-4	F16K31/56
D,A	EP 0 492 242 B (EBERSPÄCHER J) 1. Juli 1992 * Spalte 6, Zeile 51 - Zeile 57; Abbildung 1 *	1,10	
D,A	DE 10 29 639 B (G. KROMSCHRÖDER) 8. Mai 1958 * Spalte 2, Zeile 37 - Zeile 46; Abbildungen 1-3 *	1	
D,A	GB 313 653 A (SHELL-MEX) 11. Juli 1929 * Seite 1, Zeile 32 - Zeile 37; Abbildung 1 *	1	
D,A	DE 10 05 794 B (KISSING & MÖLLMAN) 4. April 1957 * Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 27; Abbildung *	1	
D,A	US 4 796 860 A (DIEL) 10. Januar 1989 * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1	
A	US 3 602 245 A (MEISEL) 31. August 1971 * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>8. Dezember 1998</b>	Prüfer <b>SLEIGHTHOLME, G</b>
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 98 10 8827

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

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

08-12-1998

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2407136 A	21-08-1975	KEINE	
EP 0492242 B	01-07-1992	DE 4042084 A AT 139015 T DE 59107892 D EP 0492242 A ES 2087221 T US 5189991 A	02-07-1992 15-06-1996 11-07-1996 01-07-1992 16-07-1996 02-03-1993
DE 1029639 B		KEINE	
GB 313653 A		KEINE	
DE 1005794 B		KEINE	
US 4796860 A	10-01-1989	CA 1295920 A FR 2621972 A GB 2211276 A,B	18-02-1992 21-04-1989 28-06-1989
US 3602245 A	31-08-1971	CA 921724 A	27-02-1973

EPO FORM P0461

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