

①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 **CH 691 403 A5**

⑤1 Int. Cl.⁷: **F 16 K 051/02**
F 16 L 015/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 **PATENTSCHRIFT A5**

②1 Gesuchsnummer: 01656/96

②2 Anmeldungsdatum: 02.07.1996

③0 Priorität: 12.08.1995 DE 295 13 000.8

②4 Patent erteilt: 13.07.2001

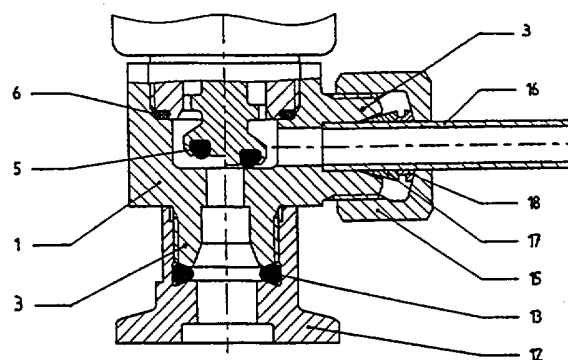
④5 Patentschrift
veröffentlicht: 13.07.2001

⑦3 Inhaber:
Unaxis Balzers Aktiengesellschaft,
9496 Balzers (LI)

⑦2 Erfinder:
Hugo Frei, Amselweg 8,
9470 Werdenberg (CH)
Peter Keller, Gauschlastrasse 2,
9478 Azmoos (CH)

⑤4 **Vakuumventil.**

⑤7 Ein Vakuumventil mit einem Ventilgehäuse und mit universal kombinierbaren Anschlussmöglichkeiten an diesem Ventilgehäuse, ermöglicht es dem Anwender, seine optimale Anschlussmöglichkeit selber zu wählen und mit einfachen Mitteln zu realisieren, ohne dass für jeden Fall ein separat ausgebildetes Ventil nötig ist. Das Vakuumventil mit einem Ventiltrieb und einem Ventilgehäuse (1) weist mindestens zwei Ventilanschlüsse auf, wobei mindestens ein Ventilanschluss als Nippel (3) mit einem Aussengewinde derart ausgebildet ist, dass er wahlweise dichtend mit einem Anlagenteil einer Vakuumanlage, mit einem KF-Gewindeflansch (12) oder mit einer Überwurfmutter (15) einer Klemmring-Rohrverschraubung verschraubt werden kann.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Vakuumventil mit einem Ventiltrieb und einem Ventilgehäuse mit mindestens 2 Ventilanschlüssen.

Vakuumventile werden in der Vakuumtechnik äusserst vielfältig je nach Verwendungszweck eingesetzt. Es geht hierbei immer darum, die unterschiedlichen Bereiche, die vor und hinter dem Ventil liegen, dichtend abtrennen zu können. Die zu trennenden Medien sind gasförmig, wie beispielsweise Luft oder Prozessgase. In der Vakuumtechnik werden an die Ventile höchste Ansprüche an Funktions- und Betriebssicherheit gestellt, da diese an einer Anlage oft auch in grosser Zahl eingesetzt werden. Je nach Anwendungsfall muss deshalb besonders sorgfältig auf die geeignete Ausführungsform des Absperrorgans geachtet werden. Neben der mechanischen Ausführungsform sind hierbei die vakuumtechnischen Funktionswerte wie Leitwert und Dichtheit der Ventile von grosser Bedeutung. Neben der vakuumdichten Absperrfunktion können Ventile aber auch je nach Bedarf als Drosselventile ausgeführt werden, um einen bestimmten vorgegebenen Leitwert einstellen zu können. Vakuumdicht schliessende Ventile, die Vakuum gegen Atmosphäre absperrten, müssen in der Regel besonders hohen Dichtigkeitsanforderungen genügen. Das heisst, sie müssen eine entsprechend kleine Leckrate aufweisen. Auch Ventile, die Prozessgase zuschalten, müssen entsprechend präzise und dicht sein, um die in der Vakuumtechnik geforderten hohen Reinheitsgrade der Prozesse einhalten zu können. Bei normalen Vakuumverhältnissen werden beispielsweise Leckraten von mindestens 10^{-5} Millibar Liter/Sekunde gefordert am Ventil nach aussen und am Ventilsitz. Vorzugsweise sind aber die geforderten Leckraten bei hochreinen Anwendungen geringer als 10^{-9} Millibar Liter/Sekunde.

Für grössere Querschnitte, beispielsweise für die Verbindung von Hochvakuum pumpen mit Vakuumrezipienten, werden beispielsweise Plattenventile, Schieberventile eingesetzt. Für geringere Querschnitte haben sich in der Praxis insbesondere die sogenannten Eckventile bewährt. Eckventile können so ausgeführt werden, dass ihr Leitwert bei maximaler Öffnung im Grob- und Feinvakuumbereich in etwa der gleiche ist, wie bei entsprechenden Rohrleitungsbauteilen. Auch im Hoch- und Ultrahochvakuumbereich, das heisst bei Molekularströmung, ist bei solchen Ventilen der Leitwert nicht nennenswert schlechter als beim entsprechenden Rohrbauteil. Die Ventile werden in der Regel als Bauteil ausgeführt, das heisst als Komponente, bei welcher der Ventilanschluss als lösbare dichtende Flanschverbindung ausgeführt ist. Die Ventilanschlüsse sind somit in der Regel am Ventilgehäuse als Flansche, wie beispielsweise sogenannte Kleinflansche (KF), ausgebildet. Es sind verschiedene Ventiltriebsarten bekannt, wie beispielsweise Handbetrieb, pneumatisch, hydraulisch, motorisch und elektromagnetisch. Besonders vorteilhaft für die sogenannten Eckventile ist der einfach wirkende elektromagnetische Antrieb. Ein Nachteil der bekannten Ventilaufbauten besteht darin, dass der Anschlussbereich

fest definiert ist und an demselben Ventilanschluss keine unterschiedlichen Verbindungstechniken zulässt. Die Verwendung von unterschiedlichen Leitungsanschlusskomponenten an demselben Ventil verlangt bei üblichen Ventilen spezielle Zwischenstücke, welche einerseits den Aufwand wesentlich erhöhen, andererseits auf die Vakuumeingenschaften nachteilig ist und somit die gesamte Wirtschaftlichkeit negativ beeinflusst. Ausserdem sind solche Übergangsstücke oft nicht handelsüblich verfügbar.

Die vorliegende Erfindung hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen. Insbesondere soll ein Ventilgehäuse mit universal kombinierbaren Anschlussmöglichkeiten geschaffen werden, welches es dem Anwender ermöglicht, seine optimale Anschlussmöglichkeit selber zu wählen und mit einfachen Mitteln zu realisieren. Die vorgeschlagene Ventilanordnung soll überdies eine hohe Wirtschaftlichkeit bei der Herstellung, Lagerbewirtschaftung und Anwendung zulassen.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind aus den Unteransprüchen ersichtlich.

Die vorliegende Erfindung wird nun beispielsweise anhand von Figuren beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Eckventil mit 2 Gewindeanschlüssen in Seitenansicht.

Fig. 2 ebenfalls in Seitenansicht ein Eckventil mit Kleinflanschanschlüssen (KF).

Fig. 3 in Seitenansicht ein Eckventil mit Klemmringrohrverschraubungsanschlüssen.

Fig. 4 das Eckventil gemäss Fig. 1 im Schnitt.

Fig. 5 das Eckventil gemäss Fig. 2 im Schnitt.

Fig. 6 das Eckventil gemäss Fig. 3 im Schnitt.

Fig. 7 ein Detailschnitt eines Ventilgehäuses mit einer Klemmringrohrverschraubung und einem KF-Flanschanschluss.

Fig. 8 ein Detailschnitt eines Ventilgehäuses, dessen einer Anschluss direkt in einen Anlagenteil eingeschraubt ist und der andere Anschluss mit einer Klemmringrohrverschraubung versehen ist.

In den Zeichnungen ist nachfolgend ein erfindungsgemässes Vakuumventil dargestellt, welches verschiedene Anschlussmöglichkeiten an ein und demselben Ventilgehäuse zulässt. Besonders vorteilhaft ist die vorgeschlagene Lösung auf sogenannte Eckventile anwendbar. Besonders vorteilhaft ist bei solchen Eckventilen ausserdem die Verwendung eines einfach wirkenden elektromagnetischen Antriebes.

Fig. 1 zeigt ein Eckventil von der Seite, welches aus einem Ventiltrieb 2 und einem Ventilgehäuse 1 besteht, wobei am Ventilgehäuse 1 zwei Nippel 3 für den Leitungsanschluss angebracht sind. Neben 2 Leitungsanschlüssen kann ein solches Ventil selbstverständlich auch mehrere Anschlüsse aufweisen.

In Fig. 4 sind weitere Details im Querschnitt dargestellt. Gezeigt ist ein Ventiltrieb 2, der aus einem Elektrohutmagneten 4 besteht, welcher ein Gehäuse umfasst, in welchem ein Ventilteller 7, der auch als Magnetanker ausgebildet ist und federnd

aufgehängt ist, enthält, wobei an der Ventiltellerunterseite die Ventiltellerdichtung 5 angeordnet ist. Bei Stromdurchgang durch den Elektromagneten 4 wird der Magnetanker mit dem Ventilteller 7 abgehoben, sodass der Ventilanschluss 8 geöffnet wird und den Durchgang zum weiteren Anschluss 8 freigibt. In stromlosem Zustand der Magnetspule 4 drückt eine Feder den Ventilteller 7 gegen die Dichtfläche des Ventilgehäuses 1. Selbstverständlich kann auf bekannte Weise der Vorgang auch invers betrieben werden, beispielsweise dass das Ventil bei entsprechender Konstruktion stromlos offen betrieben wird. Der ganze Ventiltrieb 2 wird beispielsweise ins Ventilgehäuse eingeschraubt und über eine Ventilgehäusedichtung 6 abgedichtet. Die Nippel 3 für die Leitungsanschlüsse weisen ein Aussengewinde 9 auf, an welchen das Ventil durch Verschrauben kraftschlüssig angeschlossen werden kann. Die Nippel 3 enthalten ausserdem je eine zentrale Durchgangsbohrung 8. Das Ventilgehäuse 1 weist am gehäuseseitigen Ende des Gewindes 9 eine Anschlagschulter 14 auf. Diese legt eine definierte Nippellänge fest. Das Aufschrauben eines Kleinflansches 12, welcher ein Innengewinde trägt, ist somit definiert, das heisst formschlüssig mit der Anschlagschulter 14 möglich. An der Nippelabgangsseite ist an der Durchgangsbohrung 8 ein innerer Dichtungskegel 11 angebracht, welcher Teile einer Klemmringrohrverschraubung aufnehmen kann. Des Weiteren ist auf der Nippelabgangsseite ein äusserer Dichtungskegel angebracht, welcher wie der innere Dichtungskegel 11 Dichtflächen aufweist. Der äussere Dichtungskegel 10 dient zur dichtenden Aufnahme einer elastomeren Dichtung 13. Das Ventilgehäuse 1 mit den Anschlussnippeln 3 ist gemäss Darstellung von Fig. 4 so ausgebildet, dass das Ventilgehäuse wahlweise direkt in ein Anlagenteil 19 über eine Dichtung 13 dichtend eingeschraubt werden kann, oder mit einem Kleinflanschelement 12, oder mit einer Klemmverschraubung 15, 16, 17, 18 verbunden werden kann. Die Fig. 2 und 5 zeigen die Variante mit bestücktem Kleinflansch 12. In Fig. 5 ist gut zu sehen, wie der Kleinflansch gegen die Anschlagschulter 14 verschraubt ist, wobei die Elastomerdichtung 13 definiert dichtend zwischen dem äusseren Dichtungskegel 10 des Nippels 3 und der Dichtfläche des Flansches 12 verpresst wird.

Die Fig. 3 und 6 zeigen eine Anordnung mit montierter Klemmringrohrverschraubung. Solche Klemmringrohrverschraubungen werden in der Vakuumtechnik oft verwendet, da ihre metallische Dichtung besonders hohen Reinheitsanforderungen genügt. Sehr bekannt und besonders geeignet sind Rohrverschraubungselemente mit den Abmessungen des Typs Swagelok von der Firma Swagelok co., Solon, Ohio 44139. Eine solche Verbindung besteht, wie in den Fig. 3 und 6 gezeigt, aus einer Überwurfmutter 15, durch welche eine zentrale Bohrung führt für die Aufnahme eines Leitungsrohres 16, wobei die Überwurfmutter 15 einen vorderen Klemmring 17 und einen hinteren Klemmring 18 dichtend gegen das Rohr und das Gegenstück anpresst. Diese Teile können an sich Standardteile sein, wobei der vordere Klemmring 17 dichtend ge-

gen den inneren Dichtungskegel 11 des Ventilgehäuses 1 und gegen das Leitungsrohr 16 gepresst wird. Die Überwurfmutter 15 wird hierbei mit dem Aussengewinde 9 des Nippels 3 verschraubt. Um das Leitungsrohr 16 definiert aufnehmen zu können, ist die Durchgangsbohrung 8 als Stufenbohrung so ausgebildet, dass das Leitungsrohr 16 auf Anschlag in diese Bohrung des Nippels 3 eingeschoben werden kann. Der Innendurchmesser des Leitungsrohres 16 korrespondiert hierbei im Wesentlichen mit der Durchgangsbohrung 8.

Die Fig. 7 und 8 zeigen im Querschnitt, zum noch besseren Verständnis, vergrössert, die vorerwähnte Funktionsweise. Ausserdem ist dargestellt, wie die erfinderische Ausführung wahlweise mit den verschiedenen Anschlussmöglichkeiten an demselben Ventilgehäuse realisiert werden können.

Fig. 7 zeigt beispielsweise eine Kombination aus Klemmringrohrverschraubung an dem einen Ventilanschluss und eine Kleinflanschanordnung an dem anderen Ventilanschluss angeordnet.

Die Fig. 8 zeigt beispielsweise an dem einen Ventilanschluss eine Klemmringrohrverschraubung angeordnet, wobei der andere Ventilanschluss unmittelbar mit beispielsweise einem kundenseitigen Anlagenteil dichtend verschraubt ist.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ermöglicht die Verwendung von verschiedenen Leitungsdurchmessern bei Klemmringrohrverschraubungen an demselben Ventilgehäuse. Die Neigung des inneren Dichtungskegels 11 am Nippel 3 kann vorzugsweise so ausgebildet werden, dass er verschiedene Grössen eines vorderen Klemmrings 17 dichtend aufnehmen kann. Diese Neigung kann für die vorgesehenen verschiedenen Durchmesser experimentell ermittelt und optimiert werden. Vorteilhafterweise werden aber nicht mehr als 2 verschiedene Leitungsröhrdurchmesser vorgesehen, welche in ihren Abmessungen nicht zu weit auseinander liegen sollten. Besonders vorteilhaft ist es, beispielsweise naheliegende Röhrdurchmesser mit metrischen und Zollmassen zu verwenden. Eine besonders geeignete Ventilkonfiguration ergibt sich für eine Ventilgrösse, welche mit Anschlussnippeln 3 versehen ist, die sowohl Röhrdurchmesser von 1/4 Zoll und 6 Millimeter aufnehmen können. Dazu ist es, wie erwähnt, erforderlich, den inneren Dichtungskegel 11 mit der für beide Abmessung geeigneten Neigung auszuführen und die Stufenbohrung für den grösseren Bohrdurchmesser auszulegen. Für die vorerwähnten Röhrdurchmesser können beispielsweise folgende Swagelok-Originalteile verwendet werden: für ein 1/4 Zoll Durchmesser den vorderen Klemmring Nr. SS-403-1 und den hinteren Klemmring SS-404-1 und für den 6-Millimeter-Durchmesser den vorderen Klemmring Nr. SS-6M3-1 und den hinteren Klemmring SS-6M4-1. Die Überwurfmutter ist beispielsweise passend auf den Nippel 3 ausgeführt und kann beispielsweise ein Innengewinde M14 x 1 aufweisen, wobei die Überwurfmutter eine passende Bohrung für die Aufnahme des grösseren Röhrdurchmesser aufweist.

Mit der vorerwähnten Ventilausführung ist somit bei einfacher Handhabung ein universeller Einsatz möglich. Dank der wenigen Anzahl Teile und der

einfachen Ausführungsform ist die Ventilanordnung kostengünstig realisierbar.

Patentansprüche

1. Vakuumventil mit einem Ventilantrieb (2) und einem Ventilgehäuse (1) mit mindestens zwei Ventilanschlüssen (8), dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Ventilanschluss als Nippel (3) mit einem Aussengewinde (9) so ausgebildet ist, dass er wahlweise dichtend mit einem Anlagenteil (19) einer Vakuumanlage, mit einem KF-Gewindeflansch (12) oder mit einer Überwurfmutter (15) einer Klemmring-Rohrverschraubung (15, 16, 17, 18) verschraubt werden kann. 5
2. Vakuumventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Nippel (3) eine Durchgangsbohrung (8) aufweist und am ventilgehäuseseitigen Gewindeende eine Anschlagschulter (14) und am Nippelabgang einen äusseren Dichtungskegel (10) mit Dichtfläche zur Aufnahme einer elastomeren Dichtung (13) aufweist, welche das vakuumdichte Verschrauben eines KF-Flansches (12) ermöglicht und dass an der Nippelabgangsseite an der Durchgangsbohrung (8) eine Stufenbohrung vorgesehen ist zur lagedefinierten Aufnahme eines Leitungsrohres (16), wobei der Nippel abgangsseitig einen inneren Dichtungskegel (11) aufweist zur Aufnahme eines dichtenden Klemmrings. 10 15 20 25
3. Vakuumventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Dichtungskegel (11) so ausgebildet ist, dass er mindestens zwei verschiedene Klemmringdurchmesser für verschiedene Rohrdurchmesser aufnehmen kann, vorzugsweise zwei verschiedene Durchmesser, vorzugsweise Durchmesser von 1/4 Zoll und 6 mm. 30 35
4. Vakuumventil nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass der Nippel (3) so ausgebildet ist, dass er eine Klemmverschraubung aufnehmen kann, enthaltend eine Überwurfmutter (15) mit einer zentralen Bohrung zur Aufnahme eines Leitungsrohres (16), wobei die Überwurfmutter (15) einen vorderen Klemmring (17) und einen hinteren Klemmring (18) dichtend gegen das Rohr (16) anpresst. 40 45

50

55

60

65

4

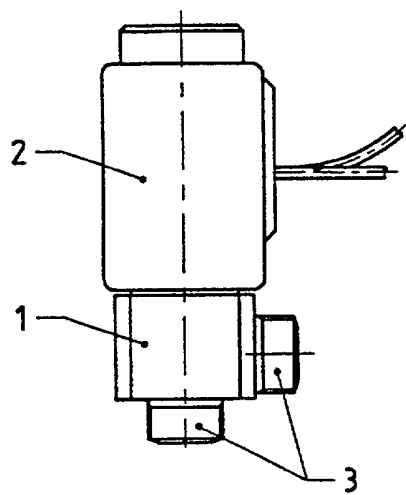


Fig.1

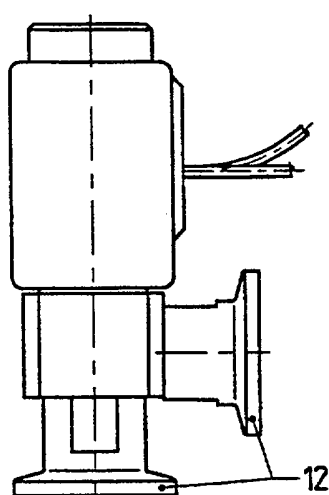


Fig.2

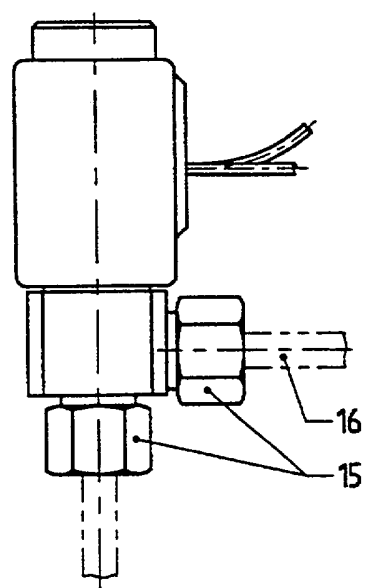


Fig.3

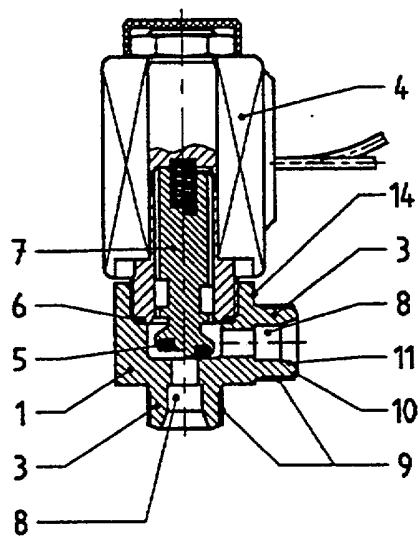


Fig.4

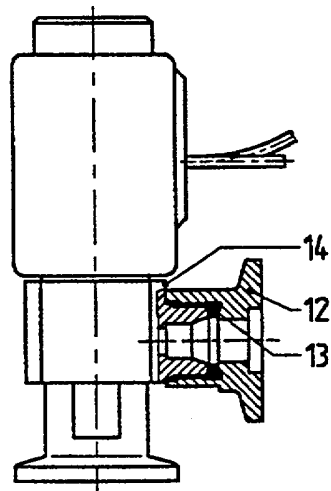


Fig.5

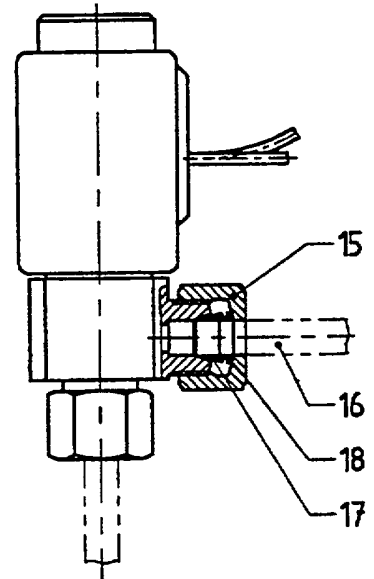


Fig.6

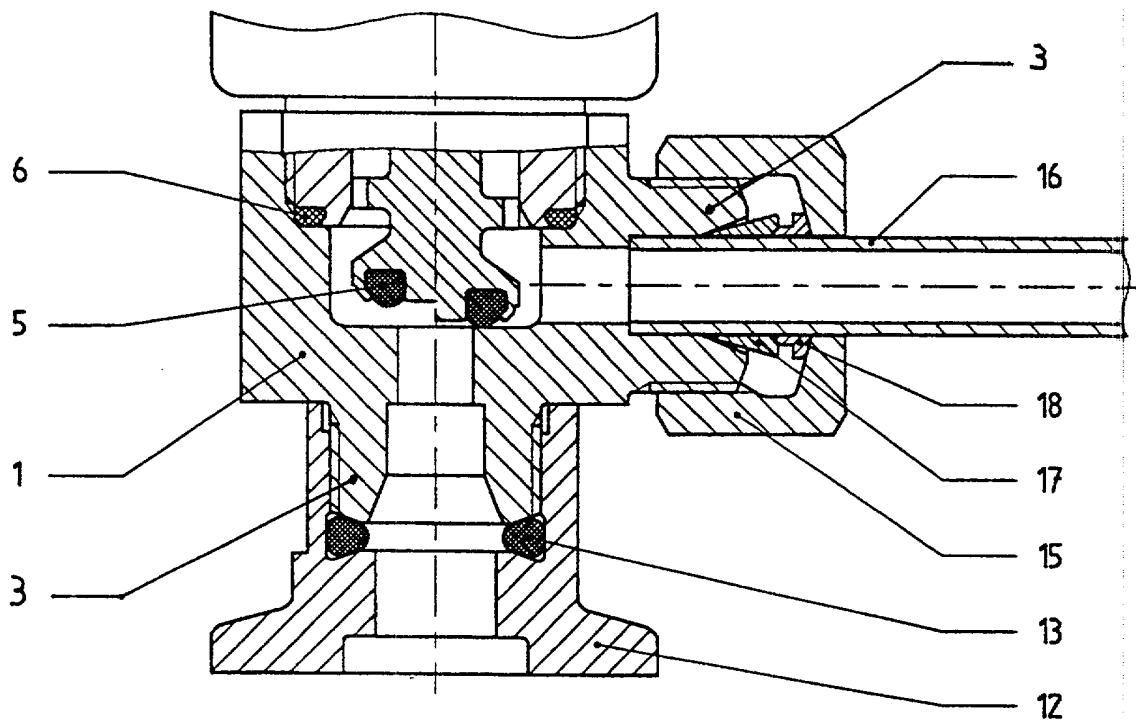


Fig. 7

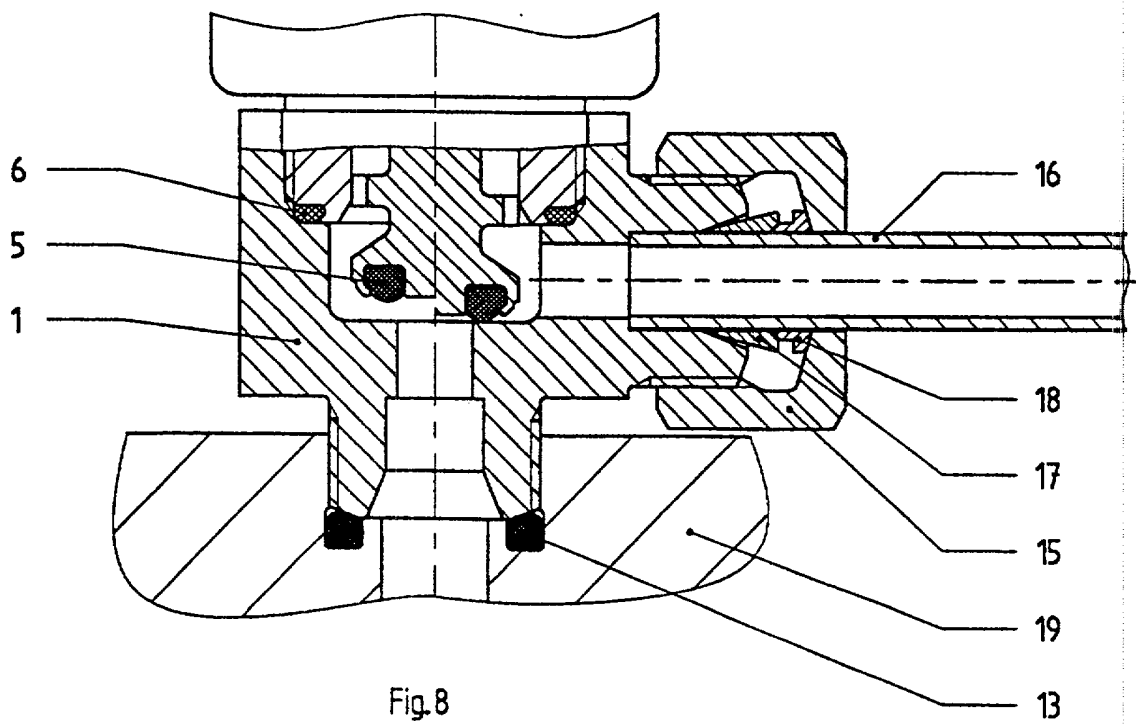


Fig. 8