



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1656/90

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : F04B 39/10  
F16K 15/08, F16B 19/08

(22) Anmelddatum: 7. 8.1990

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1996

(45) Ausgabedatum: 25. 6.1997

(56) Entgegenhaltungen:

DE 1450479A DE 1628147A DE 2849075A GB 550403A  
US 881516A US 3082512A US 3777779A

(73) Patentinhaber:

HOERBIGER VENTILWERKE AKTIENGESELLSCHAFT  
A-1110 WIEN (AT).

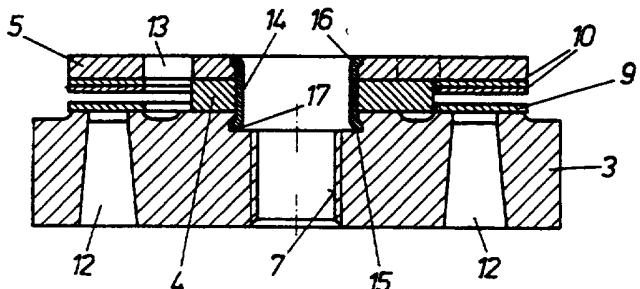
(72) Erfinder:

FINK GÜNTHER ING.  
SCHONGAU (DE).

## (54) VENTIL, INSbesondere FÜR KOLBENVERDICHTER

(57) Ein Ventil, insbesondere für Kolbenverdichter, ist in einen Zylinderkopf (1) eingesetzt oder an diesen angebaut und vorzugsweise mit wenigstens einer Zugschraube (6) gegen eine Sitzfläche (8) festgespannt. Es besteht aus einem Ventilsitz (3) mit Durchströmkanälen (12), einem Abstandshalter (4) und einer das Verschlußstück (9) gegen den Ventilsitz (3) belastenden Befederung (10), die an einem Fänger (5) abgestützt ist, der zugleich den Endanschlag für das Verschlußstück (9) bildet.

Um die Ventileile vor dem Einbau des Ventils (2) am Ventilsitz (3) zu verankern, ist wenigstens eine als Transportsicherung und als Montagehilfe dienende Hülse (14) vorgesehen, die mit einem Ende (15) am Ventilsitz (3) oder am Fänger 5 befestigt ist und auf die die einzelnen Ventileile (4,5,9,10) in der richtigen Einbaulage aufgesteckt sind. Das andere Ende (16) der Hülse (14) ist aufgeweitet. Die Zugschraube (6) durchsetzt die Hülse (14) in axialer Richtung. Die Hülse (14) kann in eine konische Ringnut (17) des Ventilsitzes (3) eingerollt sein und an der Außenfläche des Fängers (5) bündig mit dieser abschließen.



B  
AT 402 540  
AT

Die Erfindung bezieht sich auf ein Ventil, insbesondere für Kolbenverdichter, das in ein Gehäuse, z.B. einen Zylinderkopf, ein- oder an dieses angebaut und vorzugsweise mit Wenigstens einer Zugschraube gegen eine Sitzfläche des Gehäuses festgespannt ist, aus einem Ventilsitz mit Durchströmkanälen, einem diese steuernden Verschlußstück, einer das Verschlußstück gegen den Ventilsitz belastenden Befederung und einem Fänger für das Verschlußstück sowie allenfalls einem Abstandshalter oder einem Führungsring zwischen Ventilsitz und Fänger besteht, wobei eine Transportsicherung und Montagehilfe vorgesehen ist, die die Ventileite vor der Montage des Ventils am Gehäuse zusammenhält.

Ventile der angeführten Bauart werden von der Zylinderseite in den Zylinderkopf eingesetzt oder eingepreßt und mit Hilfe einer verhältnismäßig langen Zugschraube, die von der Oberseite des Zylinderkopfes bis zum Ventilsitz durchgeht, festgeschraubt und so gesichert. Bei dieser Bauart ist es nicht ohne weiteres möglich, zumindest nicht ohne spezielle Ausbildung der verhältnismäßig langen Zugschraube, die Ventileite beim Hersteller der Ventile vorzumontieren. Es ist vielmehr notwendig, die Ventileite satzweise verpackt an den Kompressorhersteller zu liefern und sie dort unter Verwendung mehr oder weniger komplizierter Montagehilfen zusammenzubauen, in den Zylinderkopf einzupressen und schließlich nach Entfernen der Montagehilfe mittels der durchgehenden Zugschraube festzuspannen und zu sichern.

In der Praxis kommt es bei der Montage immer wieder vor, daß die Ventileite von nicht speziell auf dem Ventilgebiet geschulten Monteuren unrichtig zusammengebaut werden oder daß einzelne Ventileite, insbesondere die Federringe, zwischen den angrenzenden Ventileiten, z.B. zwischen einem Abstandshalter oder einem Führungsring und dem Ventilsitz oder dem Fänger, eingeklemmt werden. Die dünnen Ventileite rutschen bei der Montage in den Trennspalt zwischen den angrenzenden Ventileiten hinein, ohne daß dies von den Monteuren bemerkt wird. Dort werden sie beim Festspannen des Ventils eingeklemmt. Dadurch ist nicht nur die einwandfreie Funktion des Ventils gestört, sondern es werden auch unangenehme Brüche von Ventileiten verursacht, wobei Bruchstücke sogar in den Zylinder gelangen und den Verdichter beschädigen können.

Aus der US 3 777 779 A ist ein Kompressorventil mit den eingangs angeführten Merkmalen bekannt, das mit einer eigenen Transportsicherung und Montagehilfe versehen ist. Diese besteht aus einem Montagering, der das Ventil an seinem Außenumfang umschließt, in Achsrichtung vom Ventilsitz bis zum Fänger durchgeht und die Ventileite zusammenhält. Dieser Montagering muß auf die Größe des Außenumfanges der Ventileite genau abgestimmt sein und daher für jedes Ventil eigens hergestellt werden, was umständlich ist und Kosten verursacht. Außerdem werden einzelne Teile des Ventils auch nach der endgültigen Befestigung des Ventils im Gehäuse durch den Montagering zentriert, so daß dieser genau passend und ausreichend stark ausgeführt sein muß. Bei dieser bekannten Ausführung handelt es sich also nicht um eine bloße Transportsicherung und Montagehilfe.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bisher bekannten Ventile der angeführten Bauart so weiterzubilden, daß sie mit einer einfachen und billigen Transport- und Montagesicherung versehen sind und dadurch im Betrieb des Ventilherstellers ohne nennenswerten zusätzlichen Aufwand vormontiert werden können.

Mit der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Transportsicherung Montagehilfe aus wenigstens einer Hülse besteht, die mit einem Ende am Ventilsitz oder am Fänger befestigt ist, auf die die übrigen Ventileite einschließlich eines allenfalls vorgesehenen Abstandshalters in der richtigen Einbaulage aufgesteckt sind und deren anderes Ende zum Verankern der Ventileite aufgeweitet ist. Es werden also eine oder allenfalls auch mehrere verformbare Hülsen verwendet, die die Ventileite im nicht eingebauten Zustand des Ventils mit dem Ventilsitz oder dem Fänger verbinden, so daß das Ventil als komplette Baueinheit gelagert, transportiert und in den Verdichter eingebaut werden kann. Eine unrichtige Einbaulage der Ventileite ist dabei nicht möglich. Die Hülsen sind einfach und billig herstellbar, haben kleine Abmessungen und sind innerhalb des Ventilumfanges angeordnet, wo sie die Funktion des Ventils in keiner Weise beeinträchtigen, insbesondere auch nicht die Strömungsräume für das gesteuerte Medium einengen. Das vormontierte Ventil kann außerdem vom Ventilhersteller vor der Auslieferung auf richtige Funktion, z.B. auf Dichtheit geprüft werden.

Bei eingebautem Ventil haben die Hülsen selbst keine besondere Funktion zu erfüllen. Das Festspannen und damit auch die Lagesicherung der Ventileite zueinander wird dann durch die zusätzliche Schraubenverbindung oder eine sonstige Einspannung, die das Ventil im oder am Zylinderkopf befestigt, übernommen. Der durch eine oder auch mehrere zusätzliche Hülsen entstehende bauliche Mehraufwand ist vernachlässigbar, weil durch Verwendung entsprechender Werkzeuge der Zusammenbau der Ventileite wesentlich erleichtert wird, so daß die Montagekosten insgesamt sogar verringert werden und die Sicherheit beim Zusammenbau vergrößert wird. Die geringen Mehrkosten der Hülsen werden dadurch mehr als aufgewogen.

- Aus der US 3 082 512 A ist ein Kompressorventil bekannt, dessen Ventileile statt durch eine oder mehrere Zugschrauben durch einen verformbaren Hohlniet miteinander verbunden sind. Dieser besitzt an einem Ende einen ihn abschließenden Nietkopf, der in einer Aussparung des Ventilsitzes verankert ist. Der Nietschaft durchsetzt einen flexiblen Ventilring und einen Fänger, über dem er nach Erwärmung seines  
 5 Endes zu einem weiteren Nietkopf gestaucht ist. Bei diesem bekannten Hohlniet handelt es sich somit nicht um eine Transportsicherung oder Montagehilfe, sondern um die einzige und endgültige Verbindung der Ventileile untereinander. Der Hohlniet ist nicht zusätzlich zu einer oder mehreren Zugschrauben vorgesehen, sondern anstelle der Zugschrauben, die er ersetzt. Das bekannte Kompressorventil unterscheidet sich daher grundlegend von der erfindungsgemäßen Ausbildung.
- 10 Eine weitere bekannte Ausbildung und Anordnung von Kompressorventilen ist in der GB 550 403 A beschrieben. Die Ventileile einschließlich Ventilsitz und Fänger sind dort durch eine in der Ventilachse angeordnete hohle Schraube miteinander verbunden, die das gesamte Ventil durchsetzt und mit einem verbreiterten Schraubenkopf an einem Ende und einer Schraubenmutter am anderen Ende versehen ist. Dabei handelt es sich nicht um eine bloße Transportsicherung und Montagehilfe, sondern um die endgültige  
 15 Verbindung der Ventileile miteinander. Der Schraubenkopf an einem Ende und teilweise auch die Schraubenmutter am anderen Ende der hohen Schraube stehen über die Begrenzungsfläche des Ventils vor und behindern so den dichten Einbau des Ventils im Ventilgehäuse, insbesondere das einwandfreie Anliegen gegen eine Sitzfläche des Gehäuses. Zur Befestigung der bekannten Ventile ist eine Anordnung gezeigt und beschrieben, bei der ein gemeinsamer Zugbolzen die hohen Schrauben mehrerer, koaxial übereinander angeordneter Ventile durchsetzt und für jedes Ventil mit einer eigenen Mutter versehen ist, die gegen die hohle Schraube jeweils eines Ventils festgeschraubt ist und so dieses mit seinem Rand gegen einen Absatz des Ventilgehäuses festspannt. Die hohen Schrauben müssen daher auch entsprechend fest sein, um nicht nur die Ventile während des Betriebes zusammenzuhalten, sondern auch die Einspannkräfte des Ventils zu übertragen. Die hohen Schrauben müssen dementsprechend mechanisch fest und genau 20 passend ausgeführt sein.
- 25

Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist wenigstens eine Hülse bei der Montage des Ventils von einer Zugschraube durchsetzt. Es handelt sich dabei um die einfachste und wohl am meisten angewandte Ausführungsform der Erfindung. Davon abweichend ist es aber auch denkbar, zwei oder mehrere Hülsen für jedes Ventil vorzusehen, deren Aufgabe lediglich darin besteht, die Ventileile vor dem 30 endgültigen Einbau des Ventils in einen Verdichter zu einer funktionsfähigen Einbaueinheit zu verbinden.

Eine weitere einfache Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, die Hülsen mit ihren einen Enden in je eine nach innen offene, vorzugsweise konische Ringnut des Ventilsitzes oder des Fängers einzurollen, einzuspritzen oder einzukleben. Dabei sind für die Verankerung der Hülsen lediglich durch Drehen einfach und billig herstellbare Ringnuten im oberen Teil des Ventilsitzes oder des Fängers notwendig, wobei das  
 35 Gewinde im Ventilsitz oder im Fänger für die Zugschrauben in keiner Weise beeinträchtigt wird, wenn die Ringnut oder die Ringnuten im Durchmesser etwas größer als das Gewinde sind.

An ihren nicht befestigten, dem Ventilsitz oder dem Fänger abgewendeten Enden können die Hülsen innerhalb der Dicke der aufgesteckten Ventileile enden, maximal bündig mit deren Außenfläche abschließen, so daß sie die Montage und den Sitz des Ventils im Zylinderkopf in keiner Weise behindern.

40 Die Hülsen können aus Metall, z.B. aus Stahl, Leichtmetall oder Messing, erfindungsgemäß aber auch in vorteilhafter Weise aus thermoplastischem Kunststoff bestehen. Sie können dann einfach, beispielsweise durch Spritzen, hergestellt und ebenso einfach am Ventilsitz oder am Fänger befestigt werden.

Die erfindungsgemäße Ausbildung ist sowohl für Druckventile als auch für Saugventile von Verdichtern, aber auch für aus Saug- und Druckventil bestehende Ventilsätze, z.B. für konzentrische Ventilkombinationen, geeignet.

In den beiliegenden Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Fig. 1 zeigt ein in einen Zylinderkopf eingebautes erfindungsgemäßes Druckventil im axialen Mittelschnitt, Fig. 2 dazu einen Axialschnitt durch das Ventil selbst in größerem Maßstab, Fig. 3 eine Draufsicht auf einen als Führungsring ausgebildeten Abstandshalter mit angedeutetem Verschluß- oder Federring, Fig. 4 einen Axialschnitt durch ein erfindungsgemäßes Saugventil und Fig. 5 eine nach der Erfindung ausgebildete konzentrische Ventilkombination, die in einen Zylinderkopf eingesetzt ist.

Das gemäß Fig. 1 in einen Zylinderkopf 1 eines Verdichters eingebaute Ventil 2 ist ein Druckventil und besteht aus einem Ventilsitz 3, einem als Führungsring ausgebildeten Abstandshalter 4 und einer den Fänger 5 bildenden Pufferplatte, zwischen denen weitere Ventileile angeordnet sind. Das Ventil 2 ist mit dem Ventilsitz 3 in eine Ausnehmung des Zylinderkopfes 1 von der Zylinderseite her eingesetzt, vorzugsweise eingepreßt, und mittels einer Zugschraube 6 gesichert, die den Zylinderkopf 1 in einem in dessen Achse verlaufenden Kanal durchsetzt und in eine Gewindebohrung 7 des Ventilsitzes 3 eingeschraubt ist. Das Ventil 2 wird dadurch gegen eine Sitzfläche 8 des Zylinderkopfes 1 festgespannt.

In Fig. 2 ist das Ventil in ausgebautem Zustand dargestellt. Es ist zu erkennen, daß zwischen dem Ventilsitz 3 und dem Fänger 5 ein Verschlußstück 9 und eine aus zwei Federringen bestehende Befederung 10 angeordnet sind, die an aus Fig. 3 ersichtlichen radialen Fortsätzen 11 des Abstandshalters 4 gleitend geführt ist. Der Ventilsitz 3 ist mit vom Verschlußstück 9 gesteuerten Durchströmkanälen 12 versehen und der Fänger 5 weist Durchgangsschlitz 13 auf.

Zusätzlich zu den beschriebenen Ventileilen ist eine Hülse 14 vorgesehen, die mit einem Ende 15 am Ventilsitz 3 befestigt ist und mit ihrem anderen Ende 16 vom Ventilsitz 3 nach oben ragt. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist zur Befestigung der Hülse 14 am Ventilsitz 3 in diesem eine nach innen offene, konische Ringnut 17 vorgesehen, in die das Ende 15 der Hülse 14 eingerollt ist. Auf die so am Ventilsitz 3 befestigte Hülse 14 sind die übrigen Ventileile, nämlich der Abstandshalter 4, der Fänger 5 und auch das Verschlußstück 9 und die Befederung 10 aufgesteckt. Anschließend ist dann das vom Ventilsitz 3 abgewendete Ende 16 der Hülse 14 aufgeweitet, so daß die übrigen Ventileile fixiert und am Ventilsitz 3 verankert sind.

In Fig. 3 ist lediglich gezeigt, daß das Verschlußstück 9 und die Befederung 10 an den radialen Fortsätzen 11 des Abstandshalters 4 zentriert und geführt sind, wie dies im Ventilbau allgemein bekannt ist. Zwischen den radialen Fortsätzen 11 verbleiben Durchgangsöffnungen 18 für den Durchtritt des gesteuerten Mediums.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist die erfindungsgemäß Ausbildung an einem Saugventil gezeigt. Der Fänger 5 ist mit dem als Abstandshalter 4 dienenden Führungsring aus einem Stück hergestellt. Die Hülse 14 ist dabei mit ihrem Ende 15 am Fänger 5 befestigt und die Zugschraube 6 ist in den Fänger 5 eingeschraubt. Das andere Ende 16 der Hülse 14 hält den Ventilsitz 3 und damit auch die übrigen Ventileile, nämlich das Verschlußstück 3 und die Befederung 10.

Gemäß Fig. 5 ist das konzentrische Ventil, das aus einem innenliegenden Saugventil und aus einem außenliegenden Druckventil besteht, in einen Zylinderkopf 1 eingebaut. Dort sind zur Sicherstellung des Zusammenhalts der Ventileile vor dem Einbau in den Zylinderkopf 1 mehrere Hülsen 14 vorgesehen, von denen in Fig. 5 zwei Hülsen 14 zu sehen sind. Die Hülsen 14 sind außerhalb der Ventilachse im Trennungsbereich zwischen dem Saugventil und dem Druckventil angeordnet. Jeder Hülse 14 ist eine Zugschraube 6 zugeordnet, die durch den Zylinderkopf 1 hindurch in den unteren plattenförmigen Teil des konzentrischen Ventils, der den Ventilsitz 3 des Druckventils und den Fänger 5 des Saugventils bildet, eingeschraubt. Die übrigen Ventileile, insbesondere das Verschlußstück 9 oder zwei getrennte Verschlußstücke und die Befederung 10, sind zwischen den beiden plattenförmigen Teilen eingespannt und werden zusammen mit diesen vor dem Einbau des Ventils in den Zylinderkopf durch die Hülsen 14 in der richtigen Einbaulage zusammengehalten.

Die Hülsen 14 erleichtern die Montage des Ventils, u.zw. sowohl den Zusammenbau der Einzelteile als auch den Einbau des kompletten Ventils in den Verdichter oder in dessen Zylinderkopf, und sie bringen auch noch weitere Vorteile. Wenn die Ventileile lose an den Hersteller des Verdichters geliefert werden und von diesem erst beim Einbau des Ventils 2 in den Zylinderkopf 1 zusammengebaut werden, kommt es immer wieder vor, daß insbesondere die aus Ringen oder Platten bestehende Befederung 10, aber auch das Verschlußstück 9, zwischen dem Abstandshalter 4 und dem Fänger 5 oder dem Ventilsitz 3 eingeschraubt werden. Dadurch kann es zu Beschädigungen der Ventileile kommen, in jedem Fall wird aber die Funktion des Ventils beeinträchtigt.

Die erfindungsgemäß vorgesehenen Hülsen 14 fixieren außer der Vereinfachung des Zusammenbaus des Ventils die Ventileile am Ventilsitz 3 oder am Fänger 5 in der richtigen Einbaulage, so daß beim Einbau des Ventils in den Verdichter keinerlei Einzwängungen oder andere Fehllagen möglich sind. Der Zusammenbau des gesamten Ventils kann zweckmäßigerweise schon vom Hersteller des Ventils erfolgen. Der Transport und die Lagerhaltung des Ventils werden dann aufgrund der Fixierung der Ventileile durch die Hülsen 14 wesentlich erleichtert. Außerdem kann vom Hersteller eine Funktionsprüfung, z.B. eine Dichtheitsprüfung, vorgenommen werden. Beim Hersteller des Verdichters wird das Ventil sodann im zusammengebauten Zustand lediglich in die im Zylinderkopf vorgesehene Ausnehmung eingepreßt und mit Hilfe einer oder mehrerer Zugschrauben 6 gesichert, welche die Hülsen 14 durchsetzen und in die Gewindebohrungen 7 des Ventilsitzes 3 oder des Fängers 5 eingeschraubt werden.

### Patentansprüche

1. Ventil, insbesondere für Kolbenverdichter, das in ein Gehäuse, z.B. einen Zylinderkopf, ein- oder an dieses angebaut und vorzugsweise mit wenigstens einer Zugschraube gegen eine Sitzfläche des Gehäuses festgespannt ist, aus einem Ventilsitz mit Durchströmkanälen, einem diese steuernden Verschlußstück, einer das Verschlußstück gegen den Ventilsitz belastenden Befederung und einem

## AT 402 540 B

Fänger für das Verschlußstück sowie allenfalls einem Abstandshalter oder einem Führungsring zwischen Ventilsitz und Fänger besteht, wobei eine Transportsicherung und Montagehilfe vorgesehen ist, die die Ventileite vor der Montage des Ventils am Gehäuse zusammenhält, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Transportsicherung und Montagehilfe aus wenigstens einer Hülse (14) besteht, die mit einem Ende (15) am Ventilsitz (3) oder am Fänger (5) befestigt ist, auf die die übrigen Ventileite (5,9,10) einschließlich eines allenfalls vorgesehenen Abstandshalters (4) in der richtigen Einbaulage aufgesteckt sind und deren anderes Ende (16) zum Verankern der Ventileite (4,5,9,10) aufgeweitet ist.

- 5 2. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Hülse (14) bei der Montage des Ventils von einer Zugschraube (6) durchsetzt ist.
- 10 3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hülsen (14) mit ihren einen Enden (15) in eine nach innen offene, vorzugsweise konische Ringnut (17) des Ventilsitzes (3) oder des Fängers (5) eingerollt, eingespritzt oder eingeklebt sind.
- 15 4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hülsen (14) mit ihren den befestigten Enden (15) abgewendeten Enden (16) innerhalb der Dicke der auf sie aufgesteckten Ventileite (4,5,9,10) enden, maximal mit deren Außenfläche bündig abschließen.
- 20 5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hülsen (14) aus thermoplastischem Kunststoff bestehen.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

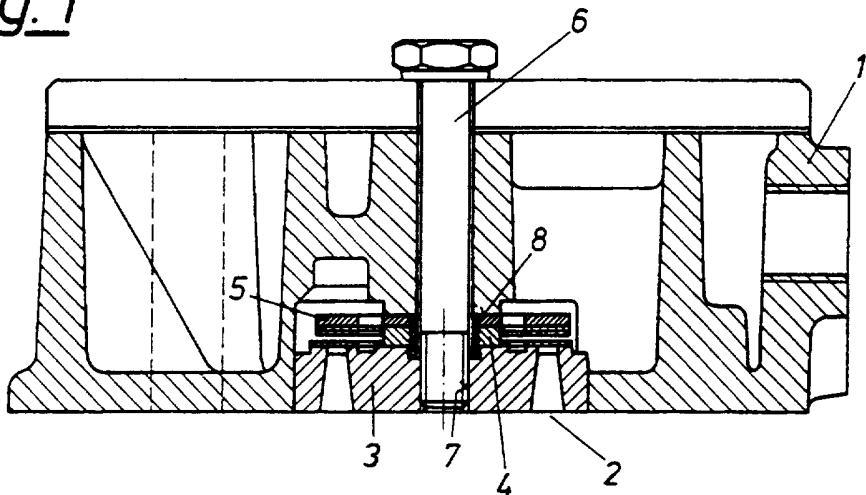


Fig. 2

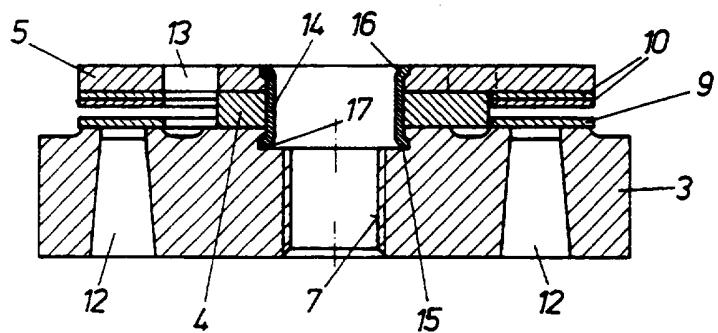


Fig. 3

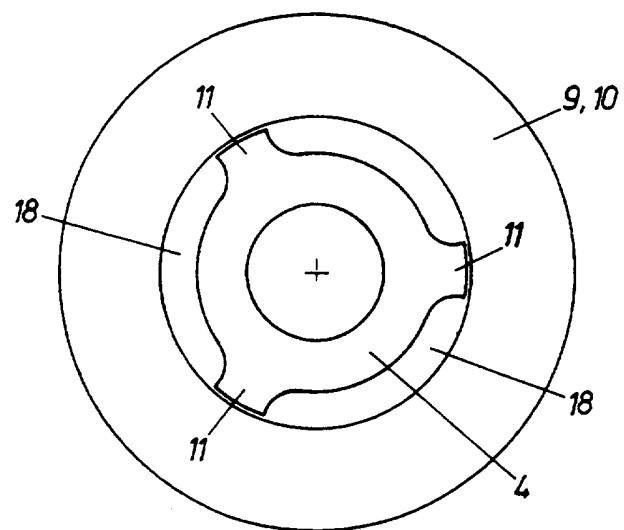


Fig. 4

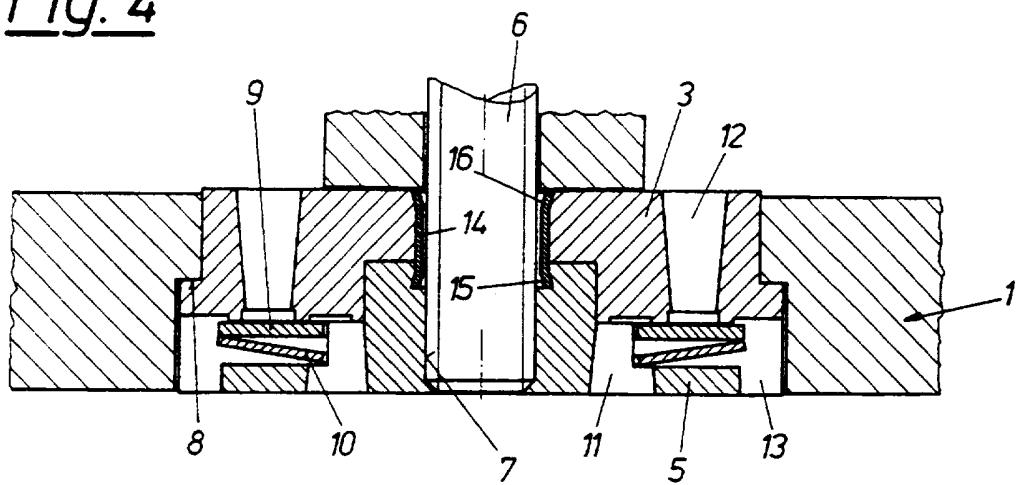


Fig. 5

