



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **391 928 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2249/89

(51) Int.Cl.⁵ : **F16K 15/08**
F04B 39/10

(22) Anmeldetag: 27. 9.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1990

(45) Ausgabetag: 27.12.1990

(73) Patentinhaber:

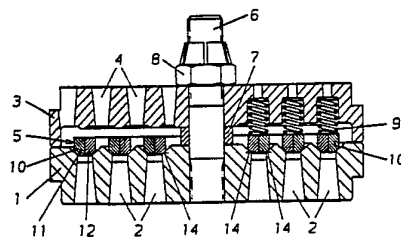
HOERBIGER VENTILWERKE AKTIENGESELLSCHAFT
A-1110 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

BAUER FRIEDRICH DIPL.ING. DR.TECHN.
WIEN (AT).

(54) VENTIL, INSBESONDERE FÜR VERDICHTER

(57) Das Ventil, das insbesondere für Verdichter bestimmt ist, besteht aus einem Ventilsitz (1) mit Durchgangskanälen (2), einem Fänger (3) und wenigstens einem Verschlussstück (5), das im Zwischenraum zwischen dem Ventilsitz (1) und dem Fänger (3) angeordnet ist. Die Durchgangskanäle (2) des Ventilsitzes (1) werden durch Verschlussringe (10) gesteuert, die bei geschlossenem Ventil mit einem Teil ihres Profils in den ihnen zugeordneten Durchgangskanal (2) hineinragen. Die Dichtflächen (13), auf denen die Dichtringe (10) bei geschlossenem Ventil aufliegen, verlaufen schräg zur Hubrichtung der Verschlussringe (10). Um sicherzustellen, daß das Ventil auch dann dicht ist, wenn die Verschlussringe (10) in ihren Abmessungen nicht genau zum Ventilsitz (1) und zu dessen Dichtflächen (13) passen, z.B. aufgrund von Herstellungstoleranzen oder unterschiedlichen Wärmedehnungen, ist jeder Verschlussring (10) in wenigstens zwei Teilringe (11,12) unterteilt, die dicht aneinander anschließen und in Hubrichtung gegeneinander verschiebbar sind.



AT 391 928 B

Die Erfindung bezieht sich auf ein Ventil, insbesondere für Verdichter, mit einem Ventilsitz, der wenigstens einen ringförmigen Durchgangskanal für das gesteuerte Medium aufweist, einem Fänger, der im Abstand über dem Ventilsitz angeordnet ist, und wenigstens einem Verschlußstück, das zur Ausführung der Hubbewegung zwischen dem Ventilsitz und dem Fänger beweglich ist und je einen oder mehrere Durchgangskanäle des Ventilsitzes steuert, wobei jedem Durchgangskanal ein Verschlußring zugeordnet ist, der bei geschlossenem Ventil mit einem Teil seines Profils in den Durchgangskanal hineinragt und auf Dichtflächen aufliegt, die auf dem Ventilsitz und/oder an den Verschlußringen schräg zur Richtung der Hubbewegung der Verschlußringe verlaufen.

Verdichterventile dieser Bauart sind seit langem bekannt. Schon in der DE-PS 202 609 aus 1908 ist ein Ventil beschrieben und dargestellt (Fig. 6), dessen Dichtflächen auf dem Ventilsitz kegelförmig verlaufen und durch kegelförmige Ventilringe abgedichtet sind, die teilweise in die Durchgangskanäle des Sitzes hineinragen. Später wurden trog- oder schalenförmige Hohlkörper aus Metall als Verschlußstücke von Ventilen verwendet. In der DE-OS 24 46 977 sind Ringventile veröffentlicht, deren Verschlußringe torusförmig mit Kreisquerschnitt oder mit anders strömungsgünstig gerundetem Profil, z. B. tropfenförmig, ausgeführt sind. Schließlich ist aus der US-PS 3 536 094 ein Ventil mit Verschlußringen bekannt, die mit einem kreisbogenförmigen Querschnittsprofil auf den schrägen Dichtflächen des Ventilsitzes aufliegen.

Diese Ventile haben alle den Nachteil, daß sie nur dann wirklich dicht sind, wenn ihre Verschlußstücke genau auf die Dichtflächen der von ihnen gesteuerten Durchgangskanäle des Ventilsitzes passen. Wenn die Ventile ungenau hergestellt sind oder während des Betriebes ihre Abmessungen ändern, z. B. durch unterschiedliche Wärmedehnung des Ventilsitzes und der Verschlußringe, durch Quellen von aus nichtmetallischem Werkstoff bestehenden Ventilringen bei Aufnahme von Flüssigkeit oder durch andere Mediumseinflüsse, dann dichtet das Ventil nicht mehr vollständig ab.

Wenn ein Verschlußring, beispielsweise aufgrund einer Wärmedehnung, einen etwas größeren mittleren Durchmesser aufweist als der zugehörige Durchgangskanal, dann legt er sich nur mit seinem Außenrand auf die äußere Dichtfläche des Durchgangskanals auf, wogegen zwischen der inneren Dichtfläche und dem Verschlußring ein Spalt verbleibt. Ähnliche Nachteile treten auf, wenn sich die Verschlußringe, auch wenn sie aus Metall bestehen, während des Betriebes des Ventils durch thermische oder mechanische Belastungen verziehen oder wenn die Ventile selbst ungenau hergestellt sind. Die so entstehenden Undichtheiten führen nicht nur zu Leckverlusten mit daraus resultierender Verringerung des Wirkungsgrades des Verdichters, sondern sie verursachen auch zusätzliche Geräusche und Wärmebelastungen. Bei aus Kunststoff bestehenden Verschlußringen kann es durch Feuchtigkeitsaufnahme zu erheblichen Maßänderungen mit den gleichen nachteiligen Folgen kommen.

Aus der GB-PS 2 071 818 ist ein Versuch bekannt, bei unterschiedlicher thermischer Ausdehnung der Ventileteile dennoch ein dichtes Anliegen zwischen den Verschlußringen und den ihnen zugeordneten Dichtflächen des Ventilsitzes zu ermöglichen. Dies soll dadurch erreicht werden, daß die mit abgerundetem Umrissprofil ausgeführten Verschlußringe flexibel ausgebildet sind und die Federkraft auf die Verschlußringe unter Zwischenschaltung von Zwischenstücken mit abgerundeter Oberfläche übertragen wird. Die abgerundeten Zwischenstücke sollen bewirken, daß die Verschlußringe gebogen und verwunden werden, so daß sie trotz abweichender Form auf die Dichtflächen des Ventilsitzes dicht aufliegen. Abgesehen davon, daß bei dieser Ausführung für die Verschlußringe Materialien verwendet werden müssen, die ausreichend flexibel sind und deshalb nur wenig oder mäßig mechanisch belastet werden können, ist es in den meisten Fällen nicht möglich, die Verschlußringe in ausreichendem Ausmaß zu verbiegen und zu verwinden, weshalb Undichtheiten nicht sicher vermieden werden können. Außerdem führen die zusätzlich erforderlichen Zwischenstücke zwischen den Verschlußringen und den zugehörigen Federn zu einer nachteiligen Vergrößerung des Aufwandes bei der Herstellung, zu einer Vergrößerung der Masse der bewegten Ventileile während des Betriebes und zu einem größeren Raumbedarf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aufgezeigten Nachteile der bekannten Ausführungen zu vermeiden und eine einfache Ausbildung anzugeben, um durch Maßunterschiede zwischen den Verschlußringen und den zugehörigen Dichtflächen des Ventilsitzes verursachte Undichtheiten sicher zu verhindern.

Mit der Erfindung wird diese Aufgabe bei dem eingangs angeführten Ventil dadurch gelöst, daß jeder Verschlußring in wenigstens zwei Teilringe unterteilt ist, die dicht aneinander anschließen und in Hubrichtung gegeneinander verschiebbar sind. Die Teilringe können sich dadurch unabhängig voneinander in Hubrichtung bewegen, wodurch auf überraschend einfache Weise sichergestellt ist, daß sie auch bei größeren Maßunterschieden immer dicht auf der ihr zugeordneten Dichtfläche des Ventilsitzes aufliegen. Dabei ist die Endlage des jeweiligen Abdichtbereichs des Verschlußringes von der Endlage des anderen Abdichtbereiches desselben Verschlußringes in einem bestimmten Ausmaß unabhängig, ohne daß sich der Verschlußring verbiegen oder verwinden muß. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung ist deshalb eine stets sichere Abdichtung des Ventils gewährleistet.

Das erfindungsgemäße Ventil kann weiter ausgestaltet werden. Die einfachste Ausführungsform besteht darin, daß die Teilringe entlang zylindrischer Trennflächen konzentrisch aneinander anliegen. Die erfindungsgemäß verwendeten Dichtringe unterscheiden sich also von den herkömmlichen Dichtringen lediglich dadurch, daß sie an einer beliebigen Stelle ihres Querschnittes oder auch an zwei oder mehreren Stellen, durch einen zur Hubrichtung des Ventils parallel verlaufenden Schnitt in Teilringe aufgeteilt sind. Die Teilringe liegen aneinander und können

sich in Hubrichtung gegeneinander verschieben, wodurch sie bei allen Umgebungseinflüssen und auch bei Maßabweichungen in der Herstellung für eine sichere Abdichtung sorgen.

Die Abdichtung zwischen den Trennflächen zweier benachbarter Teilringe bietet im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Wenn das Verschlußstück vom Mediumsdruck beaufschlagt ist, dann legen sich die benachbarten Teilringe unter Einfluß der vom Medium ausgeübten Druckkraft im Bereich ihrer dem Fänger zugekehrten Enden fest aneinander an und sorgen so für eine dichte Abdichtung. Die Abdichtung kann aber weiter dadurch verbessert werden, daß wenigstens eine der Trennflächen mit einer Ringnut versehen ist, in die ein Dichtring, z. B. ein O-Ring oder ein Nutring, eingelegt ist. Wenn der Dichtring unter elastischer Vorspannung eingebaut wird, verhindert er außerdem, daß die beiden Teilringe in Achsrichtung auseinanderweichen.

Die Trennflächen zwischen den Teilringen können auch ineinanderpassend abgestuft sein, wobei außerdem zwischen die ineinandergreifenden Abstufungen wenigstens ein Dichtring eingelegt sein kann. Zwischen den benachbarten Teilringen wird auch dann eine sichere Abdichtung erzielt, wenn nur die Trennflächen ineinandergreifen, ohne daß eine Dichtung zwischengeschaltet ist. Vorzugsweise ist eine Abstufung gebildet, die Raum für einen Dichtring schafft, der durch das Druckmedium zusammengepreßt wird, wenn die beiden Teilringe des Verschlußringes auf den Dichtflächen am Ventilsitz aufliegen. Dieser Dichtring kann zusätzlich eine Federwirkung ausüben und so zur weiteren Verbesserung der Abdichtung und auch zum Dämpfen der Aufschläge des Verschlußstückes auf den Ventilsitz beitragen.

Eine weitere Ausbildung des erfindungsgemäßen Ventils besteht darin, daß wenigstens eine Trennfläche mit wenigstens einer Dichtlippe versehen ist, die an einer benachbarten Trennfläche anliegt. Bei dieser Ausbildung sind im Bereich der Trennflächen zwischen zwei benachbarten Teilringen konzentrisch umlaufende Dichtlippen vorgesehen, die für eine sichere Abdichtung sorgen. Vorzugsweise sind zwischen den Teilringen wenigstens zwei Dichtlippen angeordnet, die in entgegengesetzte Richtungen vorragen. Die beiden Dichtlippen dichten dabei die Trennflächen in beiden Richtungen ab, so daß der Verschlußring auch in gewendeter Raumlage auf den Ventilsitz gelegt und im Betrieb als Verschlußstück verwendet werden kann.

Nach einer Variante der Erfindung können die Trennflächen benachbarter Teilringe durch eine flexible Zunge abgedeckt sein, die von einem Teilring ausgeht und quer über den anderen Teilring ragt. Vorzugsweise ist diese flexible Zunge fängerseitig vorgesehen, so daß sie bei geschlossenem Ventil durch den Mediumsdruck an den abzudichtenden Teilring angepreßt wird. Es können aber auch an beiden Seiten des Verschlußringes, also sowohl an der Fängerseite als auch an der Seite des Sitzes, solche flexible Zungen mit Vorteil angewendet werden, um eine Abdichtung in beiden Richtungen zu erreichen.

Bei einer anderen Ausgestaltung der Erfindung können die Trennflächen benachbarter Teilringe fängerseitig durch eine Brücke überdeckt sein. Diese Brücke kann als flacher Ring ausgebildet sein, der wenigstens an seinen Rändern mit je einem Teilring verbunden ist, z. B. durch Vulkanisieren oder Kleben. Eine Ausgestaltung dieser Variante sieht vor, daß die Brücke mit einem in Richtung der Hubbewegung verlaufenden zylindrischen Steg im Bereich der Trennflächen zwischen zwei Teilringen ragt. Diese Brücke und der allenfalls vorgesehene zylindrische Steg dienen zur Verstärkung des Verschlußringes und bewirken auch gleich eine sichere Abdichtung der Trennfläche zwischen den benachbarten Teilringen, insbesondere, wenn die Ränder der Brücke mit den Teilringen durch Vulkanisieren oder Kleben verbunden sind.

Eine weitere Möglichkeit, die Teilringe im Rahmen der Erfindung vorteilhaft auszubilden und zu einem gemeinsamen Verschlußring zusammenzufügen, besteht darin, daß die Teilringe über wenigstens einen flexiblen Steg zusammenhängen. Die Verschlußringe können in diesem Fall einstückig aus demselben Material bestehen, es können aber auch getrennt hergestellte Stege verwendet werden, die dann die Teilringe miteinander verbinden. Die Stege können in Hubrichtung verlaufen, sie können sich aber auch quer zur Hubrichtung erstrecken und durch Ausnehmungen gebildet sein, die von einer oder von beiden Seiten des Verschlußringes ausgehen. In allen Fällen sind die Bereiche des Verschlußringes, die auf den Dichtflächen des Ventilsitzes aufliegen, gegeneinander elastisch verschiebbar, so daß sie eigene Teilringe oder wenigstens Teilringbereiche bilden, die unabhängig voneinander die ihnen zugeordnete Dichtfläche abdichten.

Die Teilringe, die zusammen den Verschlußring bilden, können auch mit ungleich großen Profilen oder Querschnitten ausgeführt sein. So kann erfindungsgemäß ein Teilring auf seiner dem Ventilsitz zugewendeten Seite, an seinem Innenrand und/oder Außenrand, wenigstens eine stufenförmige Ausnehmung aufweisen, in die ein anderer Teilring mit kleinerem Querschnittsprofil eingesetzt ist. Wenn zwischen dem Teilring mit kleinerem Querschnittsprofil und der Begrenzung der Ausnehmung in Hubrichtung ein Spalt oder eine Nut vorgesehen ist, kann in den Spalt oder in die Nut ein Dichtring eingelegt sein. Auch diese Ausbildung ermöglicht ein festes Aufliegen beider Ränder des Verschlußringes auf den zugehörigen Dichtflächen des Ventilsitzes, auch wenn Temperaturschwankungen auftreten, große Herstellungstoleranzen bestehen oder die Ventileile auf andere Weise deformiert werden. Außerdem können bei dieser Ausbildung die Teilringe mit größerem Profil, die die Teilringe mit kleinerem Profil tragen, zu einer sich über mehrere konzentrische Durchgangskanäle des Ventilsitzes erstreckenden Verschlußplatte zusammengefaßt werden. Die an jedem Verschlußring vorgesehenen Teilringe mit kleinerem Querschnittsprofil, die gegen den Teilring mit größerem Querschnittsprofil beweglich sind, gleichen auch in diesem Fall allenfalls vorhandene Abmessungsunterschiede weitgehend aus.

Beim erfindungsgemäßen Ventil können die Verschlußringe, die je aus zwei oder mehreren Teilringen bestehen, getrennt voneinander im Ventil geführt und getrennt durch Federn belastet sein. Bei Ventilen mit

mehreren konzentrischen Durchgangskanälen können die den einzelnen Kanälen zugeordneten Verschlußringe von einer gemeinsamen Führungs- oder Stützplatte überdeckt sein, die die Federkraft auf die einzelnen Dichtringe überträgt und zugleich auch als Führung während der Hubbewegung dient. Es ist aber auch im Rahmen der Erfindung möglich, mehrere Verschlußringe, die Teilringe aufweisen, zu einem gemeinsamen Verschlußstück zusammenzusetzen, wobei die Verschlußringe über radiale Stege oder über eine gemeinsame Führungsplatte mit vorzugsweise flexiblen Verbindungsstegen zusammenhängen. Die in Teilringe unterteilten Verschlußringe stellen in allen Fällen sicher, daß sich die gegeneinander beweglichen Teilringe bei geschlossenem Ventil fest auf die Dichtflächen auflegen und so für eine vollständige Abdichtung des Ventils sorgen. Wenn ein mehrere Verschlußringe fest zusammenschließendes Verschlußstück verwendet wird, kann jeder Verschlußring sowohl an seinem Innenrand als auch an seinem Außenrand mit einem Teilring versehen sein, der dann die sichere Abdichtung übernimmt. Es ist aber auch möglich, die einzelnen Verschlußringe durch flexible Stege miteinander zu verbinden, wodurch auch ohne Verwendung von zwei Teilringen je Dichtungsring eine sichere Abdichtung über die gesamte Fläche des Ventils gewährleistet ist.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die in den Zeichnungen dargestellt sind. In diesen zeigen die Fig. 1 und 2 je einen axialen Mittelschnitt durch ein erfindungsgemäßes Ventil und die Fig. 3 bis 17 verschiedene Ausführungsbeispiele von Verschlußringen für diese Ventile im Querschnitt durch den jeweiligen Verschlußring.

Die Ventile nach den Fig. 1 und 2 bestehen aus einem Ventilsitz (1), der ringförmige Durchgangskanäle (2) aufweist, aus einem im Abstand über dem Ventilsitz (1) angeordneten Fänger (3) mit Ausströmkanälen (4) und aus Verschlußstücken (5) zur Steuerung der Durchgangskanäle (2) im Ventilsitz (1). Die Ventileile sind durch eine Mittelschraube (6) zusammengehalten, die den Ventilsitz (1), einen Distanzring (7) und den Fänger (3) mittels der Mutter (8) zusammenspannt. Die Verschlußstücke (5) sind in Richtung auf den Ventilsitz (1) durch Schließfedern (9) belastet, die als Schraubenfedern ausgebildet und in Federnestern (9) des Fängers (3) untergebracht sind.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bestehen die Verschlußstücke (5) aus drei einzelnen Verschlußringen (10). Jeder Verschlußring (10) ist in zwei Teilringe (11 und 12) unterteilt, die dicht aneinander anschließen und in Hubrichtung gegeneinander verschiebbar sind. Die Schließfedern (9) wirken unmittelbar auf die einzelnen Verschlußringe (10). Beim Ventil nach Fig. 2 sind gleichfalls drei getrennte Verschlußringe (10) vorgesehen, die aus Teilringen (11 und 12) zusammengesetzt sind. Abweichend von der Ausführung nach Fig. 1 liegt auf den Verschlußringen (10) eine gemeinsame Führungsplatte (13) auf, die ihrerseits von den Schließfedern (9) belastet ist und die Federkraft auf die Verschlußringe (10) überträgt. Bei dieser Ausbildung sind nur auf einem Ringdurchmesser liegende Schließfedern erforderlich, um trotzdem eine weitgehend gleichmäßige Federbelastung aller Verschlußringe (10) zu erreichen.

Die Führungsplatte (13) ist mit den Verschlußringen (10) durch Reibungskraft verbunden und bildet so gemeinsam mit diesen das Verschlußstück (5) des Ventils. Sie übt während der Hubbewegung eine führende Funktion auf die Verschlußringe (10) aus, was einen zusätzlichen Vorteil zu der bereits erwähnten Vergleichmäßigung der Federbelastung und der Einsparung von Schließfedern bedeutet. Die Führungsplatte (13) kann auch flexible Lenker aufweisen, die im Ventil eingespannt sind und zur weiteren Verbesserung der Führung dienen. Auch können zwischen den einzelnen Verschlußringen (10) flexible Stege vorgesehen sein.

Aus beiden Ausführungsbeispielen ist zu erkennen, daß die Verschlußringe (10) bei geschlossenem Ventil mit einem Teil ihres Profils in den ihnen zugeordneten Durchgangskanal (2) des Ventilsitzes (1) hineinragen und dort auf schräg zur Durchströmrichtung bzw. der Richtung der Hubbewegung der Ventilinge (10) verlaufenden Dichtflächen (14) aufliegen. Diese konischen, ringförmig verlaufenden Dichtflächen (14) sind also im Ventilsitz (1) versenkt angeordnet. Sie stellen dadurch sicher, daß die Verschlußringe (10) während ihrer Hubbewegungen die richtige Position im Ventil beibehalten, also den Bereich des ihnen zugeordneten Durchgangskanals (2) nicht verlassen. Gemäß Fig. 1 haben die Verschlußringe einen rechteckförmigen Querschnitt, der im Bereich der schrägen Dichtflächen (14) diesen angepaßt ist, wogegen im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 torusförmige Dichtringe (10) mit kreisförmigem Querschnitt vorgesehen sind.

Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Ausgestaltungen der Verschlußringe (10) möglich, insbesondere hinsichtlich des Ringquerschnittes und des Verlaufes der Trennflächen zwischen den beiden Teilringen (11 und 12). Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist ein Verschlußring (10) mit rechteckigem, annähernd quadratischem Querschnitt gezeigt, dessen beiden Teilringe (11 und 12) entlang zylindrisch verlaufender Trennflächen (15) aneinander anliegen. Die Ausführung nach Fig. 4 weicht davon lediglich dadurch ab, daß in einer Trennfläche (15) eine Ringnut (16) vorgesehen ist, in der ein Dichtring (17) liegt. Der Dichtring (17) ist dort als O-Ring ausgeführt. Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem der Dichtring (17) als Nutring ausgeführt ist. Gemäß Fig. 6 sind beide Trennflächen (15) der beiden Teilringe (11, 12) abgestuft, wobei der Dichtring (17) zwischen die beiden Stufen eingelegt ist.

Aus den Fig. 7 und 8 sind Varianten zu erkennen, bei denen Dichtlippen (18) für die Abdichtung zwischen den beiden aneinander anliegenden Trennflächen (15) der beiden Ringteile (11 und 12) vorgesehen sind. Gemäß Fig. 7 ist nur eine Trennfläche (15) mit einer Dichtlippe (18) versehen, die an der anderen Trennfläche (15) dicht anliegt und so sicherstellt, daß beim gegenseitigen Verschieben der beiden Teilringe (11 und 12) die Trennflächen (15) sicher abgedichtet sind. Nach Fig. 8 sind zwei Dichtlippen (18) vorgesehen, die in

entgegengesetzten Richtungen verlaufen, was den Vorteil hat, daß die Abdichtung in beiden Durchgangsrichtungen entlang der Trennflächen (15) wirksam ist. Nach Fig. 9 ist jeder Teilring (11, 12) mit einer flexiblen Zunge (18) versehen, die jeweils von einem Teilring (11, 12) ausgeht und quer über den anderen Teilring (11, 12) ragt, wobei sie die Trennflächen (15) an deren Außenseite überdeckt und so für die Abdichtung sorgt.

Nach den Fig. 10 und 11 sind die Trennflächen (15) zwischen den beiden Teilringen (11 und 12) jeweils durch eine quer verlaufende Brücke (19) überdeckt. Die als flacher Ring ausgebildete Brücke (19) kann an ihren Enden je mit einem Teilring (11, 12) verbunden sein, z. B. durch Vulkanisieren oder Kleben. In der Ausführungsform nach Fig. 11 ist die Brücke (19) zusätzlich mit einem in Richtung der Hubbewegung verlaufenden zylindrischen Steg versehen, der im Bereich der Trennflächen (15) zwischen die beiden Teilringe (11 und 12) ragt und so eine Versteifung des gesamten Verschlußringes (10) bewirkt.

Die Verschlußringe (10) können auch einstückig ausgebildet sein und trotzdem die gestellten funktionellen Anforderungen erfüllen. Fig. 12 zeigt eine Ausführungsform, bei der die beiden Teilringe (11 und 12) über einen flexiblen Steg (21) zusammenhängen. Auch dadurch können sich die Teilringe (11 und 12) oder die Teilringbereiche, die auf den Dichtflächen (14) des Ventilsitzes (1) aufliegen, in Hubrichtung gegeneinander bewegen, so daß sie allfällige Fertigungstoleranzen oder Differenzen in den Abmessungen aufgrund von unterschiedlichen Wärmedehnungen ausgleichen können. Das gleiche gilt auch für die Ausführung des Verschlußringes (10) nach Fig. 13, bei der der Steg (21) auch in Hubrichtung verläuft. Der untere Teil des Verschlußringes (10) ist durch Querschlitz (22 und 23) teilweise abgetrennt, so daß flexible Teilringe (11 und 12) entstehen. Auch bei den Ausführungen nach den Fig. 14 und 15 ist die erforderliche Flexibilität der als Teilringe (11 und 12) bezeichneten Ringteile gegeneinander durch seitliche Ausnehmungen wie Querschlitz (22 und 23) erreicht. Diese Ausführungsformen sind insbesondere dann geeignet, wenn die Verschlußringe (10) aus Kunststoff oder ähnlichem elastischen Material bestehen.

Der Verschlußring (10) kann auch in Teilringe (11 und 12) mit unterschiedlich großem Querschnittsprofil unterteilt sein. Fig. 16 zeigt eine solche Ausführungsform, bei der der Teilring (11) mit größerem Querschnittsprofil ausgebildet ist und nur an seinem Innenrand, der nach dem Einbau in ein Ventil dem Ventilsitz zugekehrt ist, eine stufenförmige Ausnehmung (24) aufweist, in die der mit kleinerem Querschnittsprofil ausgeführte Teilring (12) eingesetzt ist. Die Trennflächen (15) zwischen den beiden Teilringen (11, 12) verlaufen auch bei diesem Ausführungsbeispiel in Hubrichtung. Zwischen der Oberseite des Teilringes (12) und der Begrenzung der Ausnehmung (24) ist ein Dichtring (25) eingelegt, der nicht nur eine Abdichtung zwischen den beiden Trennflächen (15) bewirkt, sondern gleichzeitig auch eine federnde Wirkung auf den Teilring (12) in Richtung auf den Ventilsitz ausübt.

Fig. 17 zeigt schließlich ein Ausführungsbeispiel, bei dem zwei konzentrisch ineinander angeordnete Verschlußringe (10), die je Teilringe (11 und 12) aufweisen, zu einem gemeinsamen Verschlußstück (5) zusammengesetzt sind. Die beiden Verschlußringe (10) hängen über zwischen ihnen verlaufende radiale Stege (26) zusammen, die in Fig. 17 lediglich angedeutet sind. Jeder Verschlußring (10) ist sowohl an seinem Innenrand als auch an seinem Außenrand mit Teilringen (11, 12) versehen, die an nach unten vorragenden Führungsstegen (27) geführt sind. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist sichergestellt, daß sich die auf den schrägen Dichtflächen (13) des Ventilsitzes (1) aufliegenden Teilringe (11, 12) unabhängig voneinander verschieben können, so daß Abmessungsdifferenzen ausgeglichen werden und immer eine vollständige Abdichtung erzielt wird.

PATENTANSPRÜCHE

1. Ventil, insbesondere für Verdichter, mit einem Ventilsitz, der wenigstens einen ringförmigen Durchgangskanal für das gesteuerte Medium aufweist, einem Fänger, der im Abstand über dem Ventilsitz angeordnet ist, und wenigstens einem Verschlußstück, das zur Ausführung der Hubbewegung zwischen dem Ventilsitz und dem Fänger beweglich ist und je einen oder mehrere Durchgangskanäle des Ventilsitzes steuert, wobei jedem Durchgangskanal ein Verschlußring zugeordnet ist, der bei geschlossenem Ventil mit einem Teil seines Profils in den Durchgangskanal hineinragt und auf Dichtflächen aufliegt, die auf dem Ventilsitz und/oder an den Verschlußringen schräg zur Richtung der Hubbewegung der Verschlußringe verlaufen, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Verschlußring (10) in wenigstens zwei Teilringe (11, 12) unterteilt ist, die dicht aneinander anschließen und in Hubrichtung gegeneinander verschiebbar sind.

2. Ventil, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilringe (11, 12) entlang zylindrischer Trennflächen (15) konzentrisch aneinander anliegen.

3. Ventil nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine der Trennflächen (15) mit einer Ringnut (16) versehen ist, in die ein Dichtring (17), z. B. ein O-Ring oder ein Nutring, eingelegt ist.
- 5 4. Ventil nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennflächen (15) ineinanderpassend abgestuft sind (Fig. 6).
5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Trennfläche (15) mit wenigstens einer Dichtlippe (18) versehen ist, die an einer benachbarten Trennfläche (15) anliegt (Fig. 7).
- 10 6. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Teilringen (11, 12) wenigstens zwei Dichtlippen (18) vorgesehen sind, die in entgegengesetzte Richtungen vorragen (Fig. 8).
- 15 7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennflächen (15) benachbarter Teilringe (11, 12) durch eine flexible Zunge (18) abgedeckt sind, die von einem Teilring (11, 12) ausgeht und quer über den anderen Teilring (11, 12) ragt (Fig. 9).
8. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennflächen (15) benachbarter Teilringe (11, 12) fängerseitig durch eine Brücke (19) überdeckt sind.
- 20 9. Ventil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücke (19) als flacher Ring ausgebildet ist, der wenigstens an seinen Rändern mit je einem Teilring (11, 12) verbunden ist, z. B. durch Vulkanisieren oder Kleben (Fig. 10).
- 25 10. Ventil nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücke (19) mit einem in Richtung der Hubbewegung verlaufenden zylindrischen Steg im Bereich der Trennflächen (15) zwischen zwei Teilringe (11, 12) ragt (Fig. 11).
- 30 11. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilringe (11, 12) über wenigstens einen flexiblen Steg (21) zusammenhängen (Fig. 12 bis 15).
12. Ventil nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege (21) in Hubrichtung verlaufen (Fig. 12 bis 14).
- 35 13. Ventil nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege (21) quer zur Hubrichtung verlaufen und durch Ausnehmungen (22, 23) gebildet sind, die von einer oder von beiden Seiten des Verschlußringes (10) ausgehen (Fig. 15).
- 40 14. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Teilring (11) auf seiner dem Ventilsitz zugewendeten Seite an seinem Innenrand und/oder Außenrand wenigstens eine stufenförmige Ausnehmung (24) aufweist, in die ein anderer Teilring (12) mit kleinerem Querschnittsprofil eingesetzt ist (Fig. 16).
- 45 15. Ventil nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Teilring (12) mit kleinerem Querschnittsprofil und der Begrenzung der Ausnehmung (24) in Hubrichtung ein Spalt vorgesehen ist.
- 50 16. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Verschlußringe (10), die Teilringe (11, 12) aufweisen, zu einem gemeinsamen Verschlußstück (5) zusammengesetzt sind, wobei die Verschlußringe (10) über radiale Stege (26) oder über eine gemeinsame Führungsplatte (13) mit vorzugsweise flexiblen Verbindungsstegen zusammenhängen (Fig. 2 und 17).

Fig. 1

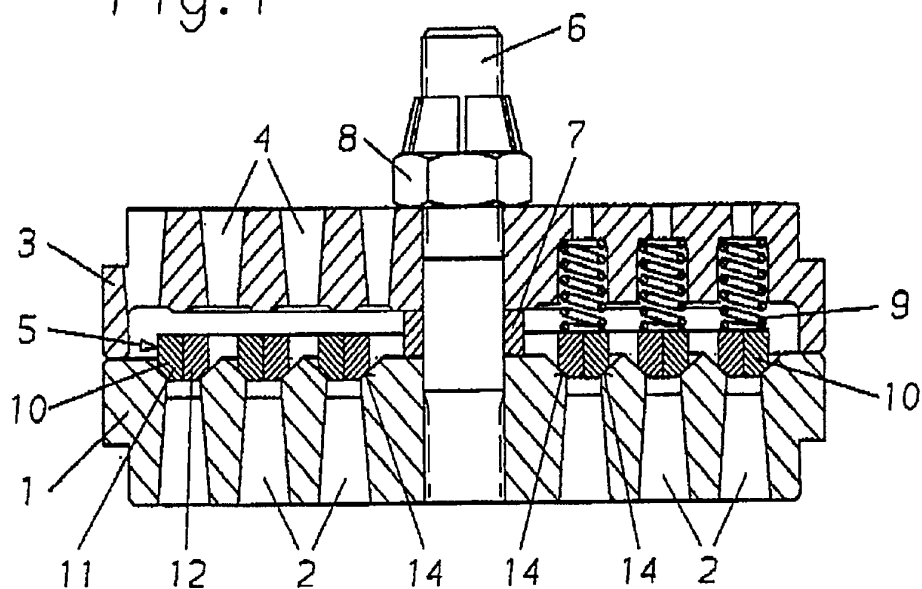


Fig. 2

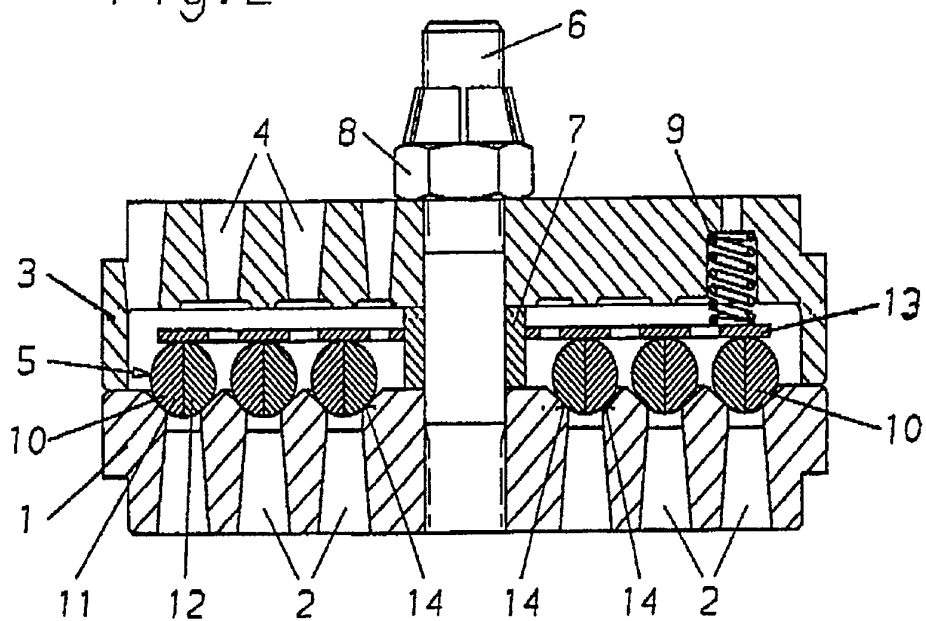


Fig. 3

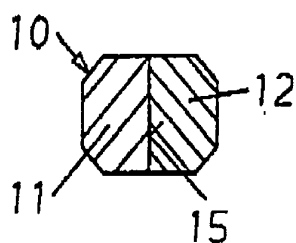


Fig. 4

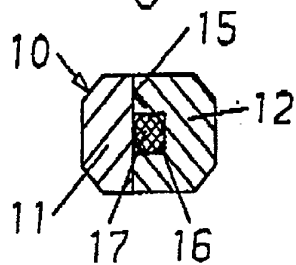


Fig. 5

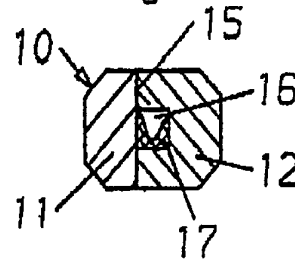


Fig. 6

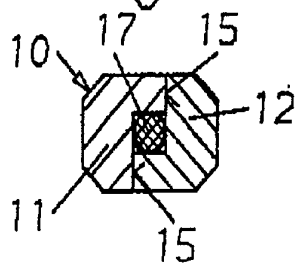


Fig. 7

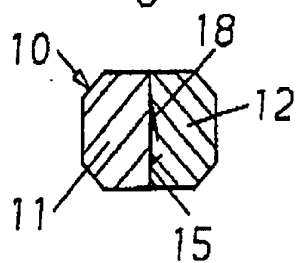


Fig. 8

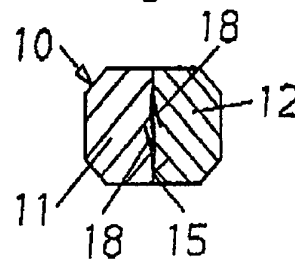


Fig. 9

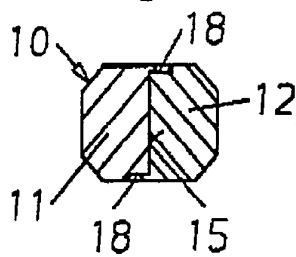


Fig. 10

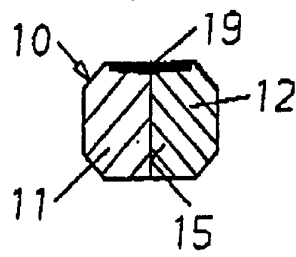


Fig. 11

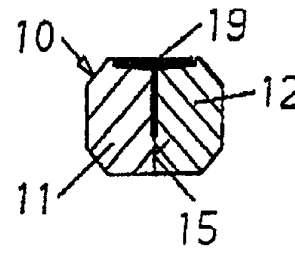


Fig. 12

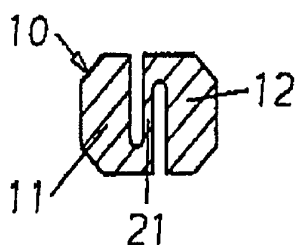


Fig. 13

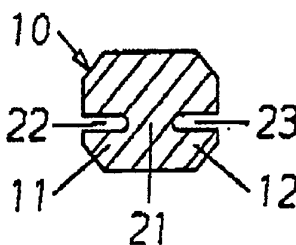


Fig. 14

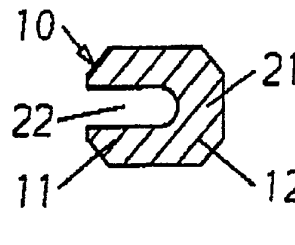


Fig. 15

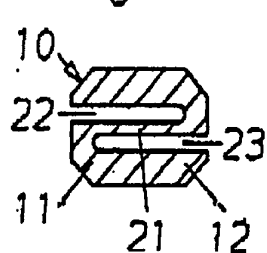


Fig. 16

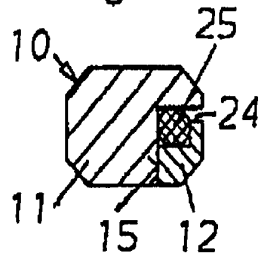


Fig. 17

