



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 30 326 T2** 2004.05.13

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 807 223 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 30 326.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US95/14212**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 939 708.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 96/023154**

(86) PCT-Anmeldetag: **31.10.1995**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **01.08.1996**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.11.1997**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **09.04.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.05.2004**

(51) Int Cl.7: **F16K 15/08**

(30) Unionspriorität:

**377164**                      **24.01.1995**                      **US**

(73) Patentinhaber:

**Delaware Capital Formation, Inc., Wilmington,  
Del., US**

(74) Vertreter:

**Patent- und Rechtsanwälte Kraus & Weisert,  
80539 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, IT, LI, NL, PT**

(72) Erfinder:

**BASSETT, Eugene, H., Houston, US**

(54) Bezeichnung: **VERDICHTERVENTIL**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

### Hintergrund der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Ventile, welche zum Ansaugen oder Ablassen von Gasen von Kompressoren eingesetzt werden können, und genauer auf hin- und herbewegende Kompressoren. Der Betriebsabschnitt eines solchen Kompressors beinhaltet zumindest eine Kolben- und Zylinderanordnung, und die Ansaug- und Auslassventile sind typischerweise an oder in der Nähe von dem Zylinderkopf angeordnet. Es ist bekannt, dieselbe Ausgestaltung sowohl für das Ansaug- als auch für das Auslassventil einzusetzen, wobei einfach die Position des Ventils für die beiden Einsatzfälle jeweilig umgedreht wird.

[0002] Ein solches Ventil ist in dem früheren US-Patent Nr. 3,536,094 des Rechtsnachfolgers offenbart. Dieses Ventil hat zwei konzentrisch zueinander und zu dem Ventil als Ganzem angeordnete ringförmige Ventilelemente, wobei sich jedes zwischen jeweils auf gegenüberliegenden das Ventilgehäuse bildenden Platten ausgebildeten Stoppflächen und Ventilauftragflächen hin- und herbewegt. Jedes Ventilelement ist vorgespannt geschlossen, d. h. zu seinen Auflageflächen hin durch eine Mehrzahl über den Umfang darum beabstandeter Federn. In einer alternativen Ausführungsform sind die zwei ringförmigen Ventilelemente integriert, indem sie mit kleinen sich radial erstreckenden Rippen verbunden sind.

[0003] In einigen der älteren herkömmlichen Ausführungsformen dieses Ventils des Rechtsnachfolgers hat die die Auflageflächen definierende Platte eine Mehrzahl von Zungen oder Flanschen, die sich benachbart zu dem Außendurchmesser eines jeden entsprechenden Satzes von Auflageflächen einwärts erstrecken und über den Umfang dort beabstandet sind, um die Dichtungsringe in ihrer Hin- und Herbewegung zu führen.

[0004] Bei solchen älteren Ventilen ist es sehr vorzuziehen, dass die Ventilelemente aus Gründen, die besser in den älteren Patentspezifikationen erklärt werden, aus Hartplastik und nicht aus Metall ausgebildet sind.

[0005] Obwohl die älteren Ventile des Rechtsnachfolgers gemäß dem US-Patent Nr. 3,536,094 nach wie vor sehr erfolgreich sind, werden sie vorzugsweise auf spezielle Märkte ausgerichtet. Ein Grund dafür ist, dass das harte Kunststoffmaterial, aus welchem die Ventilelemente gebildet sind, aus einem relativ teuren, sehr stoßfesten, hitzebeständigen und chemisch beständigen Material sein muss, und dass die Ventilelemente von verschiedener Größe sind, so dass sie kundenspezifisch hergestellt werden müssen; die Größe der Ventilelemente muss auf die verschiedenen Ventilgrößen zugeschnitten sein.

[0006] Es gibt Vorschläge nach dem Stand der Technik, für solches Kompressor-Ansaugen und Ablassen eine Mehrzahl in einem einzelnen Ventilge-

häuse eingebauter sitz-artiger ("poppet-type") Ventile zu verwenden. Ein Beispiel ist in dem US-Patent Nr. 4,489,752 von Deminski beschrieben.

[0007] Historisch sind Sitzventile nur bei niedrigen Differenzdruckanwendungen (300–400 psi) bei relativ geringen Geschwindigkeiten (300–400 Kompressortakten/Minute) erfolgreich gewesen. Die Ventilelemente der traditionellen Sitzventile sind mehr oder weniger pilzförmig, wobei der Kopf des Pilzes die Dichtfläche für den Eingriff mit dem Ventilsitz definiert und der Stamm des Pilzes für die Führung des Ventilelementes bei seiner Hin- und Herbewegung verwendet wird.

[0008] Bei diesen Ventilen ist es wünschenswert, den Druckabfall und den Differenzdruck zu minimieren. Ein hoher Differenzdruck kann ein Durchdrücken des Ventilelementes in die Sitzflusslöcher verursachen. Das Erzielen eines geringen Druckabfalls erfordert typischerweise eine relativ hohe Hubhöhe ("lift") oder einen relativ hohen hin- und hergehenden Hub des Sitzes ("poppet"). Die Hubhöhe kann mit dem Sitzflusslochdurchmesser zusammenarbeiten, um einen relativ großen verfügbaren Flussbereich für die Gase bereitzustellen. Ein Reduzieren des Sitzflusslochdurchmessers kann helfen, solch ein Durchdrücken zu verhindern, aber nur mit dem Nachteil eines Effizienzverlustes. Deswegen werden typischerweise relativ große Sitzflusslochdurchmesser eingesetzt, und selbst dann müssen diese mit relativ hohen Sitz-Hubhöhen ("poppet lift") einhergehen, da Verkürzungen der Hubhöhe auch dazu neigen, die Effizienz zu vermindern. Zusammengefasst ist bei dem Verwenden von Sitzen ("poppets") für diesen Anwendungstyp ein Abstimmungsakt involviert, und dieser ist traditionell nur für die vorher erwähnten Anwendungen mit geringem Differenzdruck und mit geringer Geschwindigkeit erfolgreich abgestimmt gewesen.

[0009] Das Patent von Deminski versucht einige dieser Probleme durch das Reduzieren des Überhangs der traditionellen Pilzform und durch eine spezielle aerodynamische Form des oberen Teils des Sitzes ("poppet") oder des Ventilelementes zu lösen.

[0010] Der momentane und anscheinend zukünftige Trend in der Kompressortechnologie zu höheren operativen Geschwindigkeiten scheint weiter gegen den Einsatz der sitzartigen ("poppetype") Ventile für solche Kompressoren zu sprechen.

[0011] Aus der US 2,187,931 ist ein Kompressorventil gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt.

### Zusammenfassung der Erfindung

[0012] Erfindungsgemäß ist jedoch eine einzigartige Ausgestaltung eines mehrfachen sitz-artigen ("poppet type") Ventils ausgedacht worden, welches viel preiswerter als die älteren Ventile des Rechtsnachfolgers hergestellt werden kann, welches für Hochgeschwindigkeitskompressoren eingesetzt werden kann und welches erlaubt, die Sitzhubhöhe

("poppet lift") auf die Hälfte von dem zu reduzieren, was normalerweise erforderlich ist (bei herkömmlichen Sitzen ("poppets") nach dem Stand der Technik), um einen vorgegebenen Flussbereich für die Gase zu erzielen.

[0013] Das erfindungsgemäße Ventil ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Die abhängigen Ansprüche definieren bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0014] Genauer gesagt, umfasst ein erfindungsgemäßes Kompressor-Ansaug- oder Auslassventil eine Auflageplatte und eine Schutzplatte, welche lösbar in entgegengesetzter Beziehung aneinander befestigt sind, um das Ventilgehäuse zu bilden. Die Auflageplatte besitzt eine Mehrzahl von Clustern von Löchern, welche sich von einer Außenseite der Auflageplatte in sie hinein erstrecken. Die Löcher jedes Clusters sind entlang einer jeweiligen ringförmigen, vorzugsweise kreisförmigen, Ortskurve angeordnet und stehen mit jeweiligen Auflageflächen in Verbindung, welche sich durch die Innenseite der Auflageplatte öffnen. Die Cluster sind beabstandet voneinander über den Umfang und/oder radial relativ zu dem Gehäuse als Ganzes angeordnet; sie sind nicht konzentrisch.

[0015] Die Schutzplatte definiert eine jeweilige Stoppfläche, welche im Allgemeinen gegenüber aber entfernt von den jeweiligen Clustern von Löchern zugeordneten Auflageflächen angeordnet ist. Die Schutzplatte hat also Flussdurchgänge durch die Schutzplatte von ihrer Innenseite zu ihrer Außenseite und steht mit den Zwischenräumen zwischen den Stoppflächen und den Auflageflächen in Verbindung. Ein jeweiliges Ventilelement oder jeweiliger Sitz ("poppet") ist jedem Cluster zugeordnet und ist entsprechend ringförmig. Diese Sitze ("poppets") oder Dichtungsringe sind zwischen den Stoppflächen und den jeweiligen gegenüberliegenden Auflageflächen hin- und herbewegbar und besitzen Dichtungsflächen einer Größe und Form, so dass sie mit den entsprechenden Auflageflächen in Eingriff stehen und diese abdichten. Eine Mehrzahl von von der Schutzplatte getragenen Federn steht mit einem jeweiligen Dichtungsring in Eingriff, um den Dichtungsring zu der jeweiligen Dichtungsfläche hin vorzuspannen.

[0016] Wenn das Ventil geöffnet ist, d. h. wenn die Dichtungsringe an ihren Stoppflächen liegen und entfernt von ihren Auflageflächen sind, können Gase sowohl innen als auch außen am Gasring vorbei fließen, wodurch ein vorgegebener Flussbereich mit ungefähr der Hälfte der normal erforderlichen Hubhöhe oder Hublänge bereitgestellt wird.

[0017] Die Dichtungsringe müssen nicht vollständig kundenspezifisch sein, sondern können serienmäßig produzierte Teile sein oder können aus serienmäßig produzierten Teilen maschinell hergestellt werden, wodurch die Produktionskosten vermindert werden. Weiterhin kann eine einzelne Größe eines Dichtungsringes nicht nur von einem vorgegebenen Ventil, sondern von einem Bereich von Ventilen unterschiedli-

cher Größe eingesetzt werden, wobei einfach zusätzliche Sitze ("poppets") zu größeren Ventilen in dem Bereich hinzugefügt werden.

[0018] Da Gase sowohl entlang des Innen- als auch entlang des Außendurchmessers der Dichtungsringe strömen können, neigen die Dichtungsringe dazu, sich selbst zu zentrieren und benötigen gewöhnlich keine positive Führung in ihrer Hin- und Herbewegung. Die jeweilige Feder für jeden Dichtungsring, welche vorzugsweise koaxial um diesen liegt, kann jedoch für eine zusätzliche mechanische Führung sorgen. Weiterhin können sich in einigen Ausführungsformen Führungsflansche einwärts benachbart der Dichtungsflächen erstrecken, um für eine positive mechanische Führung für die Dichtungsringe über die gesamte Hubhöhe oder Hublänge zu sorgen. Wenn die Auflageflächen und Führungsflansche auf getrennten Sitzteilen in der Auflageplatte angebracht sind, sind die Dichtungsringe bezüglich ihrer Sitze selbst zentrierend, sogar wenn die Sitzteile seitlich bezüglich des Hauptkörpers der Auflageplatte verschoben werden sollten. Dies löst eines der bisher auftretenden Probleme, indem versucht wird, austauschbare Sitzteile für sitzartige ("poppet-type") Ventile bereitzustellen. Solch ein getrenntes Sitzteil kann bei einem Betrieb in Längsrichtung fest fixiert werden durch den Einsatz einer zwischen jedem Sitzteil und der Schutzplatte zusammengesetzten elastischen Ladevorrichtung, um das Sitzteil fest in eine jeweilige Vertiefung in der Auflageplatte zu drängen.

[0019] Die verschiedenen Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden durch die folgende ausführliche Beschreibung durch die Zeichnungen und durch die Ansprüche ersichtlich.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0020] **Fig. 1** ist eine Querschnittsansicht in Längsrichtung einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung entlang der Linie 1-1 in der **Fig. 2**.

[0021] **Fig. 2** ist eine Ansicht von oben auf die Vorrichtung aus **Fig. 1**.

[0022] **Fig. 3** ist eine Ansicht von unten auf die Vorrichtung aus den **Fig. 1** und **2**.

[0023] **Fig. 4** ist ein Teil einer Querschnittsansicht in Längsrichtung einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ventils.

[0024] **Fig. 5** ist ein Teil einer Ansicht von oben der Ausführungsformen aus **Fig. 4**.

[0025] **Fig. 6** ist eine detaillierte Ansicht einer Modifikation der Ausführungsform der **Fig. 1-3**, die ein austauschbares Sitzteil zeigt.

[0026] **Fig. 7** ist eine ähnliche Ansicht wie die aus **Fig. 6**, die eine zweite Ausführungsform des modifizierten Sitzteiles und entsprechende Änderungen an der Schutzplatte zeigt.

[0027] **Fig. 8** ist eine Ansicht entlang der Linie 8-8 der **Fig. 7**, wobei die Feder und der Dichtungsring entfernt sind.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0028] Die **Fig. 1–3** stellen eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kompressorventils dar. Wie zu sehen, sind diese und alle anderen hier offenbarten Ausführungsformen für den Einsatz als Ansaugventil ausgerichtet. Es wäre jedoch möglich, exakt dieselbe Ausgestaltung des Ventils als ein Auslassventil einzusetzen, indem einfach seine Ausrichtung senkrecht umgedreht wird, wie es in den Zeichnungen dargestellt ist und wie es nach dem Stand der Technik gut bekannt ist. Das Ventil umfasst eine Auflageplatte **10** und eine Schutzplatte **12**, die aneinander in entgegengesetzter Beziehung durch Schrauben **14** befestigt sind, um das Ventilgehäuse auszubilden. Die Platte **10** besitzt an dem Umfang ihrer Außenseite **60** eine verminderte Dicke, um einen ringförmigen, radial herausragenden Flansch **62** auszubilden. Ähnlich besitzt die Platte **12** benachbart zu dem Umfang ihrer Außenseite eine verminderte Dicke, um einen aneinanderstoßenden radial herausragenden ringförmigen Flansch **64** von ähnlicher Breite wie der Flansch **62** und mit diesem ausgerichtet auszubilden. Deshalb bilden die Flansche **62** und **64** in der Anordnung zusammen einen Flansch, wobei das Ventilgehäuse zum Beispiel in dem Zylinderkopf eines sich hin und her bewegenden Gaskompressors angebracht werden kann, wie es nach dem Stand der Technik gut bekannt ist.

[0029] Vergleicht man die **Fig. 1** und **2**, kann man erkennen, dass die Auflageplatte **10** eine Mehrzahl von Clustern von Löchern **16** besitzt, die sich in Längsrichtung von ihrer Außenseite **60** in die Platte hinein erstrecken. Genauer umfasst jeder solcher Cluster drei Löcher **16** in der Form bogenförmiger Schächte, die entlang einer gemeinsamen kreisförmigen oder ringförmigen Ortskurve liegen. Es gibt einen zentralen Cluster **66**. Radial auswärts von Cluster **66** und auf dem Umfang voneinander beabstandet befinden sich andere Cluster **68**. Die Schächte **16** sind nicht nur bogenförmig, wenn sie in der Draufsicht betrachtet werden, sondern, wenn sie in Längsrichtung in der **Fig. 1** betrachtet werden, nimmt ihre Breite einwärts von der Außenseite **60** der Platte **10** zu der Innenseite **70** hin ab. Die Schächte **16** hören kurz vor der Innenseite **70** auf, und die Schächte **16** jedes Clusters schneiden ein gemeinsames ringförmiges Loch (Öffnung) **18**, welches sich durch die Innenseite **70** der Platte **10** öffnet und wobei sein Innenabschnitt Auflageflächen definiert, genauer eine innere ringförmige Auflagefläche **72** und eine äußere ringförmige Auflagefläche **74** benachbart zu den Innen- bzw. Außendurchmessern des ringförmigen Loches **18**. Vorzugsweise sind diese Auflageflächen voneinander weg abgeschrägt, wenn sie zu der Innenseite **70** der Platte **10** fortschreiten. Sie können z. B. entweder sphärische oder konische Ortskurven definieren. Sie können jedoch nach unten gegenüber den Flächen flach sein.

[0030] Die Schutzplatte **12** beinhaltet eine Mehrzahl

von zylindrischen Führungen **34**. Das Innere jeder Führung **34** stellt im Allgemeinen eine Öffnung **76** bereit, die mit einem jeweiligen Cluster der Schächte **16** und ihrem jeweiligen ringförmigen Loch **18** ausgerichtet ist. Die Innenseite **78** vom Rand **35** der Platte **12** stößt mit der Innenseite **70** der Platte **10** zusammen, aber die Führungen **34** tun das nicht. Außer bezüglich der Führungen **34** und ausreichend verbindenden Teilen **36**, um Zylinder **34** mit dem Plattenrand **35** zu verbinden, ist die Platte **12** vollständig offen.

[0031] Jede Öffnung **76** hat zwei Sektionen oder Abschnitte: einen mit einem relativ großen Durchmesser ausgelegten Abschnitt **80**, um eine Spiralfeder **22** gleitfähig aufzunehmen, und einen sich auswärts durch die Außenseite **88** der Platte **12** öffnenden Abschnitt **86** mit einem kleineren Durchmesser. Zwischen den Abschnitten **80** und **82** ist eine Schulter ausgebildet, auf welcher die Feder **22** aufliegt und welche als Federgegendruckschulter dient. Die Oberseite der Führung **34** stellt eine von der Innenseite **70** der Platte **10** beabstandete ringförmige Stoppfläche bereit.

[0032] Ein ringförmiger Dichtungsring **20** ist zwischen der ringförmigen Stoppfläche **89** und den jeweiligen Auflageflächen **72** und **74** hin und her bewegbar. Die Seite des Ringes **20**, welche den Dichtungsflächen **72** und **74** gegenüberliegt und, wenn das Ventil geschlossen ist, mit diesen aneinander stößt, besitzt Auflageflächen **90** und **92**, die benachbart mit seinen Innen- bzw. Außendurchmessern sind und zueinander geneigt sind, um im Allgemeinen mit der Abschrägung der Auflageflächen **72** und **74** zu korrespondieren. Wenn die Flächen **72** und **74** sphärische Ortskurven definieren, definieren die Flächen **89** und **92** vorzugsweise damit zusammenpassende sphärische Ortskurven; wenn die Flächen **72** und **74** konische Ortskurven definieren, definieren die Flächen **89** und **92** vorzugsweise damit zusammenpassende konische Ortskurven; usw.. Es sind jedoch andere Anordnungen möglich. Zum Beispiel können die Flächen **72** und **74** konische Ortskurven definieren, wobei die Flächen **89** und **92** die jeweiligen konischen Ortskurven tangierenden sphärischen Ortskurven definieren.

[0033] Die andere Seite des Ringes **20** ist im Allgemeinen flach zum Aneinanderstoßen mit der Stoppfläche **89**. Ungefähr in der Mitte zwischen ihren Innen- und Außendurchmessern ist diese Seite des Ringes **20** mit einer ringförmigen Vertiefung versehen, welche eine Endspirale der entsprechenden Feder **22** aufnimmt. Der Ring **22** kann sich zwischen einer im Eingriff mit den Auflageflächen **72** und **74** stehenden geschlossenen Position und einer mit der Stoppfläche **89** im Eingriff stehenden offenen Position bewegen. Wie es nach dem Stand der Technik bekannt ist, wird die Feder **22** den Ring **20** normalerweise in seine geschlossene Position drängen. Immer wenn jedoch der Druck in dem benachbarten Ende des Kompressorzylinders und damit in der Öffnung

**76** in einem ausreichenden Maß, um die Feder **22** zu überwinden, geringer ist als der Druck des eingeführten Gases, d. h. der Druck in den Schächten **16** und Löchern **18**, werden die Ventile öffnen. Wenn die Druckbedingungen umgekehrt sind, werden die Ventile wieder durch ihre Federn **22** geschlossen werden. [0034] Die Dichtungsringe oder Ventilelemente **20** können maschinell aus serienmäßig produzierten Ringen aus Hartkunststoff hergestellt werden, und genauer aus einem polymeren Werkstoff, welcher sehr schlagfest sowie chemisch beständig und hitzebeständig ist. Alle Ringe **20** sind von derselben Größe, und wenn es einen Bereich von Ventilen gibt, die ähnlich zu denjenigen in den **Fig. 1–3** dargestellten sind, aber unterschiedliche Größe haben, ist es nur nötig, die Anzahl der Cluster, Dichtungsringe, usw. zu erhöhen oder zu vermindern, um den Einsatz für größere und kleinere Größen in dem Ventilbereich zu ermöglichen. Deshalb kann die Ringgröße nicht nur für ein vorgegebenes Ventil standardisiert werden, sondern für einen gesamten Größenbereich.

[0035] Außer von seiner Feder **22** erfährt jeder Ring **20** keine positive mechanische Führung für seine Bewegung. Er ist jedoch aufgrund seiner jeweiligen Auflageflächen **72** und **74** aus verschiedenen Gründen selbst ausrichtend. Erstens kann aufgrund der Konstruktion der Schutzplatte **30** einströmendes Gas sowohl entlang der Innen- und Außendurchmesser des Ringes **20** und der Führung **34** strömen, wie es durch die Pfeile A in **Fig. 5** dargestellt ist. Dies hilft, den Ring **20** zu zentrieren. Weiterhin gibt es, wie erwähnt, eine wesentliche Führung durch die Feder **22**, welche wiederum durch den Innendurchmesser des umschließenden Abschnittes des Zylinders **34** geführt wird. Schließlich werden, wenn sich der Ring **20** einmal mit der Ausrichtung seiner Auflageflächen **72** und **74** zu bewegen beginnt, die Abschrägungen der Auflageflächen und der Dichtungsflächen auf dem Ring **20** sozusagen den Ring **20** in die geeignete Ausrichtung mit seinen Auflageflächen in Eingriff bringen.

[0036] Als nächstes Bezug nehmend auf die **Fig. 4** und **5** ist eine zweite Ausführungsform der Erfindung dargestellt, welche im Allgemeinen dieselbe wie die erste Ausführungsform ist, außer, dass die Löcher **40** der verschiedenen Cluster zylindrisch, nicht gebogen, sind und ihre Seiten nicht entlang ihrer Längen abgeschrägt sind. Die Bodenplatte **12**, die Feder **22** und der Dichtungsring **20** sind dieselben wie in der ersten Ausführungsform.

[0037] **Fig. 6** stellt eine Modifikation dar, welche auf jede der oben erwähnten Ausführungsformen oder auf andere Ausführungsformen der Erfindung angewandt werden könnte, aber welche, wie dargestellt, auf die Ausführungsform der **Fig. 1–3** angewandt wird. Insbesondere besitzt die Auflageplatte der **Fig. 6** einen metallischen Hauptkörper **94** mit einer Mehrzahl von Vertiefungen **96** in seiner Innenseite, wobei jede Vertiefung im Allgemeinen mit einem entsprechenden Cluster der gebogenen Schächte **16** ausgerichtet ist. In jeder Vertiefung **96** ist ein Sitzteil

**50** angebracht, z. B. aus Kunststoff, welches die Innenabschnitte der Schächte **16** als auch des ringförmigen Loches **18** zusammen mit ihren Auflageflächen definiert. Der Hauptkörper **96** und die Sitzteile **50** definieren zusammen eine Auflageplatte der im Allgemeinen selben Konfiguration wie derjenigen in den **Fig. 1–3**. Jedoch besitzt jedes Sitzteil **50** an dem Außendurchmesser seiner Innenseite einen Unterschnitt, welcher eine elastische Ladevorrichtung, wie z. B. einen O-Ring **52**, welcher für die Tiefe des Unterschnitts überdimensioniert ist, aufnimmt. Wenn die Ruflage- und Schutzplatten zusammen fixiert werden, wird der O-Ring **52** deshalb zwischen dem Sitzteil **50** und der Schutzplatte **12** zusammengedrückt, um das Sitzteil **50** fest in seine Vertiefung **96** zu drängen. Ein Vorteil dieser Modifikation ist, dass sie, wenn die Auflageflächen abgenutzt oder beschädigt werden, durch das Ersetzen der Sitzteile **50** ersetzt werden können, ohne die gesamte Auflageplatte verwerfen zu müssen.

[0038] Eine andere Modifikation in der **Fig. 6** ist, dass drei einwärts von dem Ende der Führung **34** zu der Platte **10** erstreckende Zungen über dem Umfang beabstandet sind, wovon eine mit dem Bezugszeichen **100** dargestellt ist. Die Zungen **100** sind ausgelegt, um mit dem Außendurchmesser (O. D.) des Ringes **20** bewegbar im Eingriff zu stehen, um eine positive mechanische Führung für seine Bewegung bereitzustellen.

[0039] Die **Fig. 7** und **8** stellen eine weitere Modifikation des allgemein in **Fig. 6** offenbarten Konzeptes dar. Der Hauptkörper **94** der Auflageplatte ist identisch zu dem aus **Fig. 6**, außer dass die seinen Sitz aufnehmenden Vertiefungen verbreitert worden sind, um eine modifizierte Ausprägung **50'** des Sitzteiles aufzunehmen. Dieses Teil ist nicht nur verbreitert, sondern besitzt drei hinter der äußeren Auflagefläche **74** sich einwärts erstreckende Flansche oder Zungen **54**. Diese sind positioniert, um den Außendurchmesser des Ringes **20** bewegbar in Eingriff zu nehmen, um eine mechanische Führung dafür bereitzustellen. Durch die Platzierung dieser Führungen auf dem Sitzteil **50'** kann sichergestellt werden, dass der Ring **20** immer mit seinen Auflageflächen auf dem Teil **50'** geeignet ausgerichtet sein wird, sogar wenn die Letztgenannten sich leicht seitlich in ihrer Vertiefung verschieben sollten.

[0040] Während das Vorstehende beispielhafte und momentan bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung repräsentiert, sind für Fachleute zahlreiche Modifikationen offensichtlich. Infolgedessen ist es beabsichtigt, dass der Geltungsbereich der Erfindung nur durch die folgenden Ansprüche begrenzt wird.

### Patentansprüche

1. Ventil zum Ansaugen oder Ablassen von Gas in Bezug auf einen Kompressor, umfassend:  
eine Auflageplatte (**10**) und eine Schutzplatte (**12**),

welche lösbar in entgegengesetzter Beziehung aneinander befestigt sind, wobei die Auflageplatte (10) eine Mehrzahl von Clustern von Löchern (16) aufweist, welche sich von einer Außenseite der Auflageplatte (10) in sie hinein erstrecken und wobei die Löcher (16) jedes Clusters entlang einer jeweiligen ringförmigen Ortskurve angeordnet sind und mit jeweiligen Auflageoberflächen (72, 74), welche sich durch eine Innenseite (70) der Auflageplatte (10) öffnen, in Verbindung stehen, und wobei die Cluster nicht konzentrisch mit Abstand voneinander über die Auflageplatte (10) verteilt sind, wobei die Schutzplatte (12) eine jeweilige Stoppfläche (89) definiert, welche im Allgemeinen gegenüber aber entfernt von den einzelnen Clustern von Löchern (16) zugeordneten Auflageflächen (72, 74) liegt, und Flussdurchgänge (76) durch die Schutzplatte (12) von einer Innenseite derselben zu einer Außenseite derselben aufweist und mit den Zwischenräumen zwischen den Stoppoberflächen (89) und Auflageflächen (72, 74) in Verbindung steht, einen jeweiligen Dichtring (20), welcher zwischen jeder Stoppfläche (89) und der jeweiligen gegenüberliegenden Auflagefläche (72, 74) hin und her bewegbar ist und Dichtflächen einer Größe und Form aufweist, so dass sie mit den entsprechenden Auflageflächen (72, 74) in Eingriff stehen und abdichten, und eine Mehrzahl von von der Schutzplatte (12) getragenen Federn (22), von denen jede mit einem entsprechenden Dichtring (20) in Eingriff steht, um den Dichtring (20) zu den Auflageflächen (72, 74) hin vorzuspannen,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 dass jeder Flussdurchgang von einer Öffnung (76) gebildet ist, welche im Allgemeinen in Bezug auf einen entsprechenden der Cluster von Löchern (16) ausgerichtet ist, und dass die Oberseite jeder Öffnung (76) die Stoppfläche (89) für den entsprechenden Dichtring (20) bereitstellt, wobei diese Stoppfläche (89) im Allgemeinen den Auflageflächen (72, 74), welche dem entsprechenden Cluster von Löchern (16), zu welchem diese Öffnung (76) im Allgemeinen ausgerichtet ist, gegenüberliegend aber mit Abstand von ihnen angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die ringförmige Ortskurve kreisringförmig ist und der Dichtring (20) kreisringförmig ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei jede der Federn (22) mit dem entsprechenden Dichtring (20) koaxial ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei jede Feder (22) eine Spiralfeder ist, wobei eine Endspirale in einer ringförmigen Vertiefung in dem entsprechenden Dichtring (20) angeordnet ist und die andere Endspirale mit einer Federgegendruckschulter auf der Schutzplatte (12) in Eingriff steht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei jede Öffnung (76) eine jeweilige zylindrische Federführungsfläche (80) aufweist, welche sich von jeder Federgegendruckschulter nach innen erstreckt und mit dem äußeren Durchmesser der jeweiligen Feder (22) im Allgemeinen gleitfähig in Eingriff steht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei sich die in der entsprechenden Öffnung (76) zwischen einem äußeren Ende der Federführungsfläche (80) und einem Abschnitt mit kleinerem Durchmesser (86) der Öffnung ausgebildete Federgegendruckschulter durch die Außenseite der Schutzplatte (12) erstreckt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Dichtflächen (72, 74) jedes Dichtrings (20) eine an den inneren Durchmesser des Dichtrings (20) angrenzende innere ringförmige Dichtfläche (90) und eine an den äußeren Durchmesser des Dichtrings (20) angrenzende äußere ringförmige Dichtfläche (92) umfassen, wobei die innere und die äußere Dichtfläche (90; 92) zueinander geneigt sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die inneren Enden der Löcher (16) jedes Clusters eine jeweilige ringförmige Öffnung (18) schneiden, welche sich durch die innere Seite der Auflageplatte (10) erstreckt und die entsprechenden Auflageflächen (72, 74) definiert.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Löcher (16) jedes Clusters bogenförmige Schächte sind, welche der entsprechenden ringförmigen Ortskurve folgen.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Auflageplatte (10) einen Hauptkörper und eine Mehrzahl von Auflageelementen (50) umfasst, von denen jedes in einer entsprechenden Aussparung in der Innenseite des Hauptkörpers entfernt angebracht ist und die Auflageflächen (72, 74) für einen entsprechenden solchen Cluster von Löchern (16) definiert.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

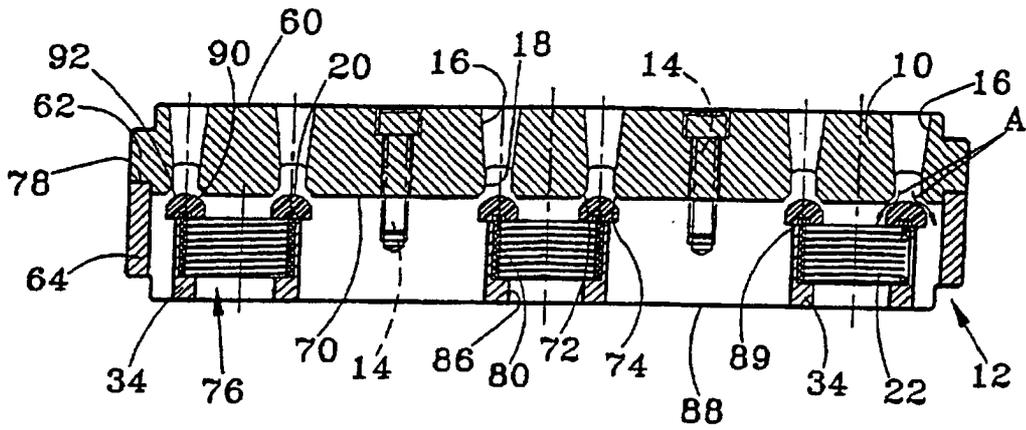


FIG. 1

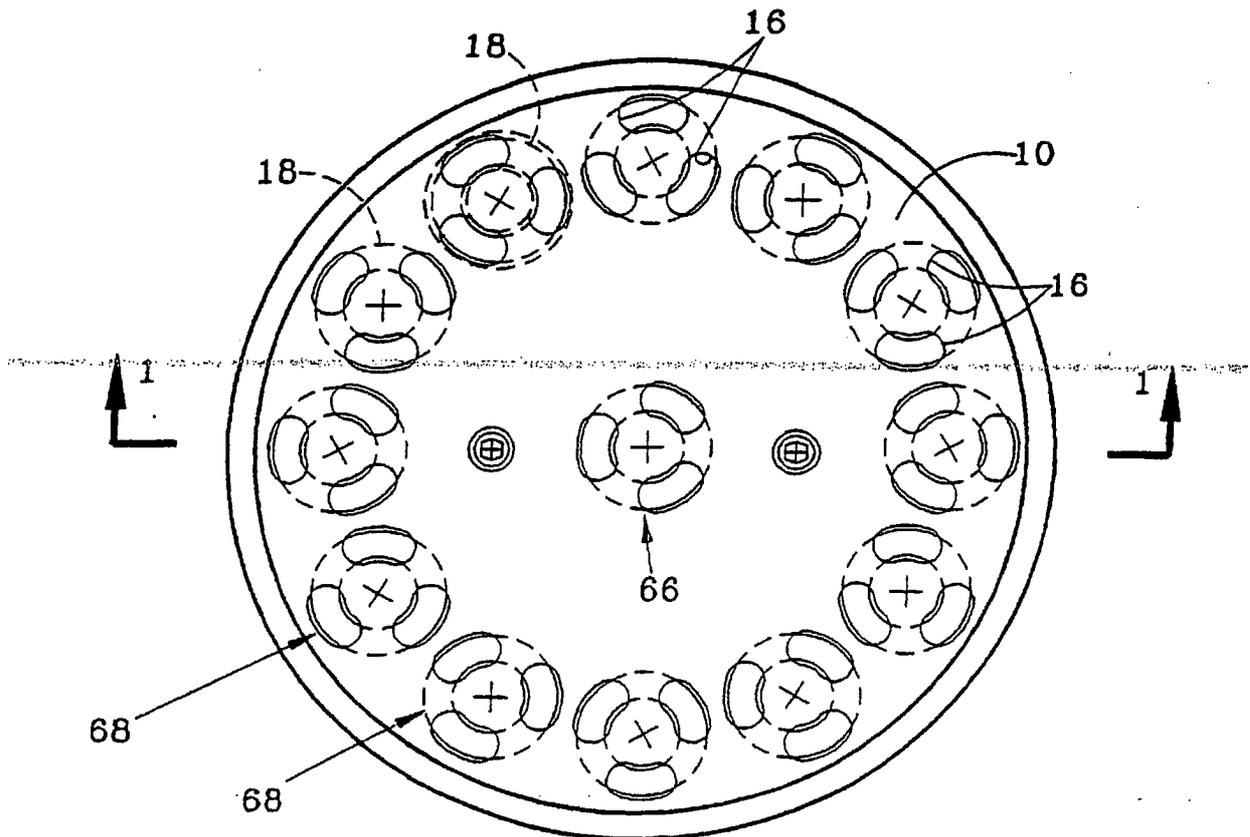


FIG. 2

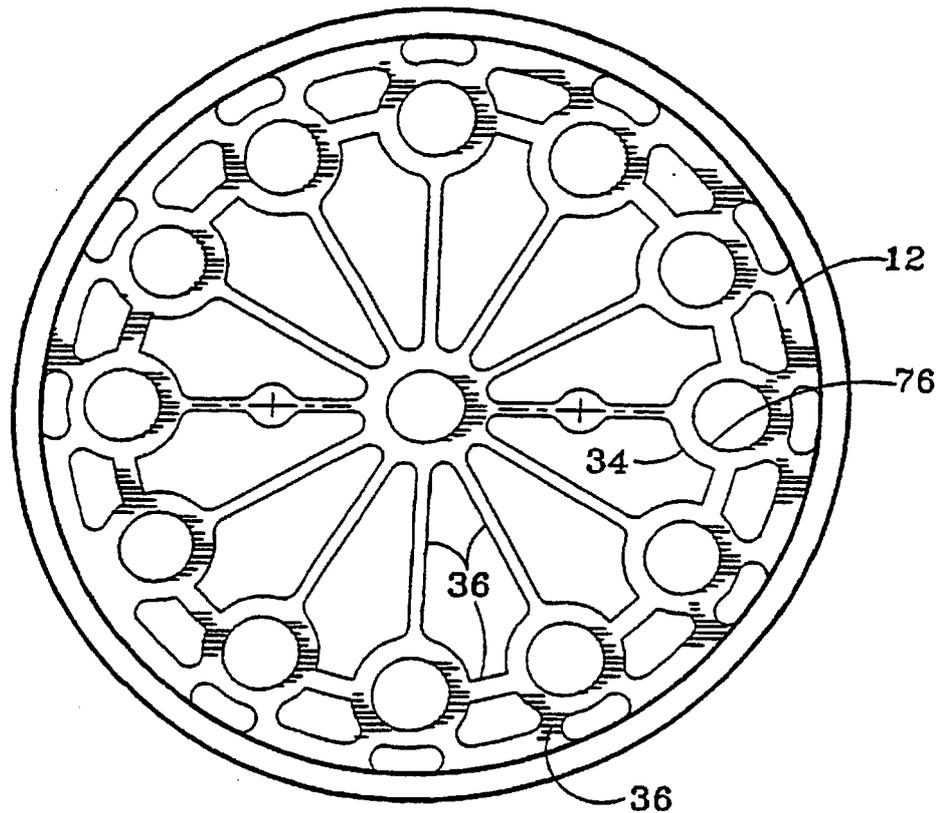


FIG. 3

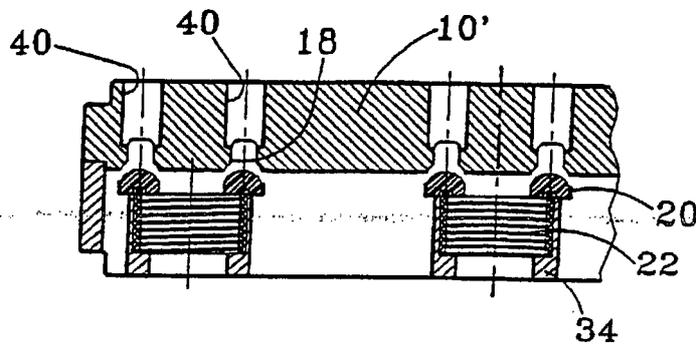


FIG. 4

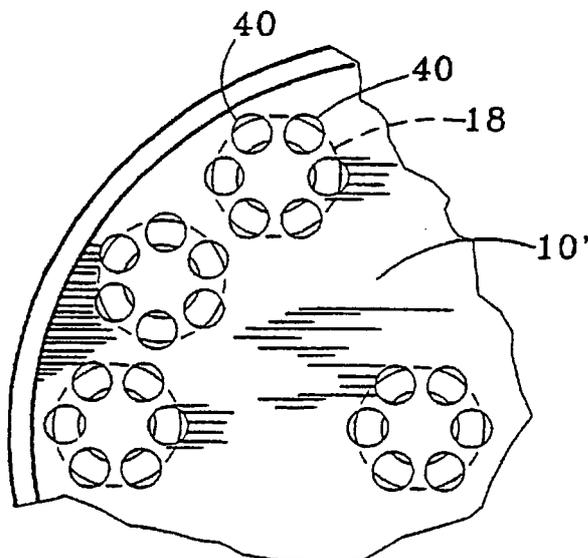
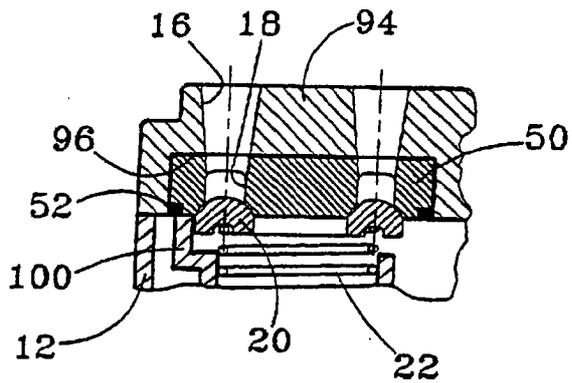
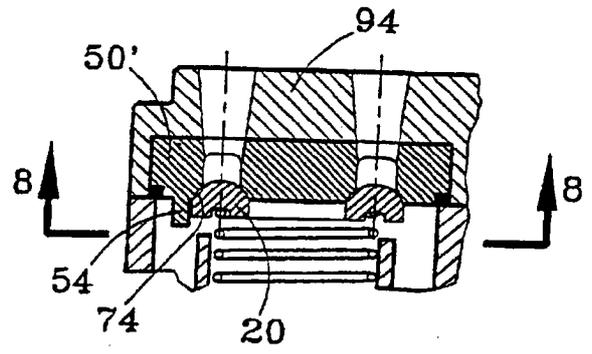


FIG. 5

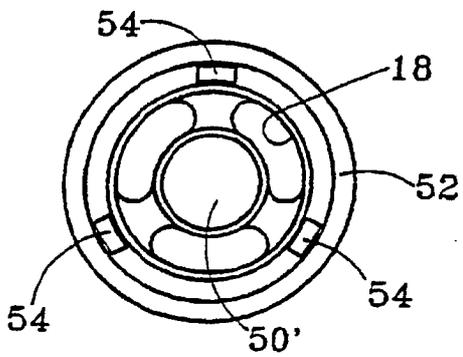


**FIG. 6**



**FIG. 7**

FIG. 8 is a top view of the assembly shown in FIG. 6 and FIG. 7. It shows the central shaft (18) with a splined section (20) and a nut (22) at the bottom. The shaft is surrounded by a housing (16) with a bore (12). A sleeve (50') is positioned around the shaft, with a shoulder (52) and a groove (94). A component (94) is shown at the top, and a part (74) is at the bottom left. Two arrows labeled '8' indicate the direction of view.



**FIG. 8**