

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50515/2012
(22) Anmeldetag: 15.11.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2013

(51) Int. Cl. : **F04B 49/24** (2006.01)
F04B 39/12 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
FR 2257029 A1

(73) Patentanmelder:
HOERBIGER KOMPRESSORTECHNIK
HOLDING GMBH
1220 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
Spiegl Bernhard Dr.
Wien (AT)
Brandl Andreas Dipl.Ing.
Wien (AT)
Cesak Roland Dipl.Ing.
Schwabbruck (DE)

(54) **Zylinderkopf für einen Kolbenkompressor**

(57) Um einen sehr kompakten Zylinderkopf mit integriertem Abhebegreifer zu realisieren, ist vorgesehen, dass in der ringförmigen Saugkammer (11) ein Abhebering (20) mit einer Vielzahl von durch die Saugkanäle (6) des Saugventils (5) durchreichenden Abhebefingern (21) angeordnet ist, wobei der Abhebering (20) durch die radial äußere Umfangsfläche (23) des Abheberings (20) oder durch die radial innere Umfangsfläche (30) des Abheberings (20) an der Wand (24,31) der Saugkammer (11) geführt, verschiebbar angeordnet ist, dass an der radial äußeren Umfangsfläche (23) des Abheberings oder an der radial inneren Umfangsfläche (30) des Abheberings (20) eine radiale Stufe (25) vorgesehen ist und zwischen Wand (24, 31) der Saugkammer (11) und der radialen Stufe (25) ein Steuerraum (26) ausgebildet ist, der mit einer Steuerleitung (27) zur Zuführung eines Steuermediums in den Steuerraum (26) in Verbindung steht.

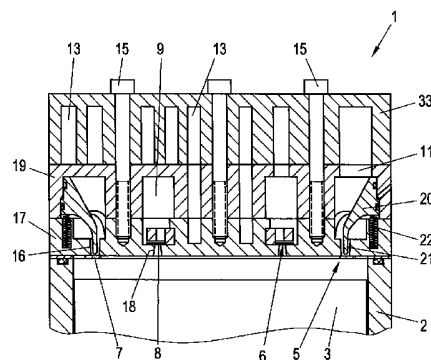


Fig. 1

Zusammenfassung

Um einen sehr kompakten Zylinderkopf mit integriertem Abhebegreifer zu realisieren, ist vorgesehen, dass in der ringförmigen Saugkammer (11) ein Abhebering (20) mit einer Vielzahl von durch die Saugkanäle (16) des Saugventils (5) durchreichenden Abhebefingern (21) angeordnet ist, wobei der Abhebering (20) durch die radial äußere Umfangsfläche (23) des Abheberings (20) oder durch die radial innere Umfangsfläche (30) des Abheberings (20) an der Wand (24, 31) der Saugkammer (11) geführt, verschiebbar angeordnet ist, dass an der radial äußeren Umfangsfläche (23) des Abheberings oder an der radial inneren Umfangsfläche (30) des Abheberings (20) eine radiale Stufe (25) vorgesehen ist und zwischen Wand (24, 31) der Saugkammer (11) und der radialen Stufe (25) ein Steuerraum (26) ausgebildet ist, der mit einer Steuerleitung (27) zur Zuführung eines Steuermediums in den Steuerraum (26) in Verbindung steht.

Fig. 1

Zylinderkopf für einen Kolbenkompressor

Die gegenständliche Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für einen Kolbenkompressor mit einem Saugventil, einem Druckventil und einem Abhebegreifer, wobei im Zylinderkopf eine ringförmige, radial außen oder innen angeordnete Saugkammer und eine radial innen oder außen liegende Druckkammer vorgesehen ist.

In vielen Anwendungen werden hohe Anforderungen an die Baugröße eines Kompressors gestellt, wie z.B. bei Bremsluftverdichtern z.B. für LKWs. Ebenso ist bei Kompressoren oftmals eine Leerlaufregelung vorzusehen, insbesondere bei Kompressoren, die auch dann angetrieben werden, selbst wenn gerade kein Kompressionsmedium, z.B. Luft, benötigt wird.

Als Leerlaufregelung kommt bei vielen Kompressoren häufig ein Abhebegreifer zum Einsatz, der das Saugventil für eine bestimmte Zeitspanne zwangsweise offen hält. Allerdings sind keine Bremsluftverdichter mit Abhebegreifer bekannt, sondern es kommen andere Einrichtungen zum Einsatz, z.B. Kolben oder Schiebelamellen, die eine Bohrung öffnen, oder Sauglamellen die verschoben werden. Der Abhebegreifer, bzw. die Betätigungseinrichtung dafür, ist dazu häufig am Zylinderkopf angeordnet und weist Abhebegreiferfinger auf, die gegen das Ventilelement des Saugventils gedrückt werden, um dieses vom Ventilsitz abzuheben und somit offen zu halten. Solche Abhebegreifer nach dem Stand der Technik benötigen aber einen sehr großen Bauraum, was den Einsatz in vielen Anwendungen daher verhindert. Ein solcher Abhebegreifer geht z.B. aus der EP 475 931 A1 oder der EP 118 416 A1 hervor.

Aus der US 2,956,729 A ist wiederum ein Abhebegreifer bekannt, der konzentrisch um den Zylinder des Kompressors angeordnet ist. Dazu ist ein ringförmiger Stufenkolben vorgesehen, der mit einer Anzahl von über den Umfang verteilten, durch die Saugkanäle im Ventilsitz durchreichenden Stifte in Kontakt steht und diese betätigt. Zwischen beweglichem Stufenkolben und feststehendem Innenteil ist ein Hohlraum ausgeformt, der über eine Druckmittelleitung unter Druck gesetzt werden kann, womit der Abhebegreifer deaktiviert wird. Um den Abhebegreifer zu betätigen, muss der Zwischenraum entlüftet werden, womit der Abhebegreifer durch Federkraft das Saugventil offen hält. Ein solcher Abhebegreifer besteht aus vielen Einzelteilen, was diesen fehleranfällig macht. Die Stifte müssen außerdem im Ventilsitz geführt werden, was einerseits den verfügbaren Saugquerschnitt durch das Saugventil reduziert und andererseits die mögliche Anzahl der Stifte limitiert. Bei wenigen Stiften erhöht sich aber die Flächenpressung der Stifte auf die Ventilplatte, was zu unerwünschten Verformungen, insbesondere Durchbiegungen, derselben und damit zu Fehlfunktionen des Kompressors führen kann.

Die US 1,345,884 A zeigt wiederum einen Abhebegreifer mit Abhebestiften, die im Zylinderkopf angeordnet sind. Die Abhebestifte sind direkt druckbetätigt, wofür im Zylinderkopf ent-

sprechende Kanäle für das Druckmedium vorgesehen sein müssen. Das macht den Zylinderkopf kompliziert und reduziert die verfügbaren Strömungsquerschnitte für das Druckmedium bzw. Saugmedium. Auch hier müssen die Stifte im Ventilsitz des Saugventils geführt sein, was wieder den verfügbaren Saugquerschnitt durch das Saugventil reduziert und die
5 mögliche Anzahl der Stifte limitiert, mit den gleichen Nachteilen wie bei der US 2,956,729 A.

Es ist daher die Aufgabe der gegenständlichen Erfindung, einen sehr kompakten Zylinderkopf mit Abhebegreifer anzugeben, der die oben genannten Nachteile behebt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, in dem in der ringförmigen Saugkammer ein Abhebering mit einer Anzahl von durch die Saugkanäle des Saugventils durchreichenden Abhebefingern angeordnet ist, wobei der Abhebering durch die radial äußere Umfangsfläche des Abheberings oder durch die radial innere Umfangsfläche des Abheberings an der Wand der Saugkammer geführt, verschiebbar angeordnet ist, an der radial äußeren Umfangsfläche des Abheberings oder an der radial inneren Umfangsfläche des Abheberings eine radiale Stufe vorgesehen ist und zwischen Wand des Saugkanals und der radialen Stufe ein Steuerraum ausgebildet ist, der mit einer Steuerleitung zur Zuführung eines Steuermediums in den Steuerraum in Verbindung steht. Damit kann eine äußerst kompakte Bauweise des Zylinderkopfes realisiert werden, da lediglich ein kleiner radial außen oder innen liegender Steuerraum benötigt wird, der dazu noch zum Teil durch den Abhebering selbst ausgebildet wird. Das Steuermedium kann dabei durch eine simple Bohrung von außen zugeführt werden. Der Steuerraum beeinflusst damit nicht die Saugkammer oder Druckkammer des Zylinderkopfes, was auch hilft, die Ausgestaltung des Zylinderkopfes einfach zu halten. Der Abhebegreifer wird erfindungsgemäß im Wesentlichen durch ein einziges Bauteil, dem Abhebering, gebildet, was den Abhebegreifer einfach, robust und betriebssicher macht. Außerdem kann der Abhebering als sehr günstiger Spritz- bzw. Druckgussteil gefertigt werden, was auch die Kosten des Abheberings reduziert. Weiters können damit auch viele über den Umfang verteilte Abheberingfinger realisiert werden, was die Flächenpressung auf das Ventilelement und die Durchbiegung des Ventilelements reduziert und vorteilhaft ermöglicht, auch sehr dünne, leichte Ventilelemente zu verwenden. Der Abhebering bzw. die Abheberingfinger können dabei trotz der hohen Anzahl der möglichen Abheberingfinger auch einfach so dimensioniert werden, sodass die Strömungsquerschnitte im Saugventil im Normalbetrieb nur unwesentlich beeinflusst werden.
10
15
20
25
30

Besonders vorteilhaft ist in der Saugkammer ein oberer und/oder unterer Anschlag für den Abhebering vorgesehen. Damit kann die Steuerung der Abhebebewegung vereinfacht werden. Andererseits kann der Abhebering damit auch bei fängerlosen Sauglamellenventilen eingesetzt werden.
35

Wenn der untere Anschlag derart ausgeführt ist, dass der Abhebefingerüberstand der Abheberingfinger kleiner ist, als der Saughub des Saugventils, dann wird beim Ausschieben des Kompressionsmediums durch das zwangsweise offen gehaltene Saugventil ein leicht erhöhter Überdruck aufgebaut, der den Öltransport von Öl aus den Kurbelkasten in den Zylinder (der sogenannte Ölwurf) einschränkt.

Besonders vorteilhaft ist im Zylinderkopf ein Federelement vorgesehen, das den Abhebering vom Saugventil abhebt, um einen sicheren Übergang vom Leerlaufbetrieb in den Normalbetrieb sicher zu stellen.

Zur Erhöhung des Wirkungsgrades und der Leistung des Kompressors kann vorgesehen sein, am Abhebering radial davon beabstandet und durch Verbindungsstege damit verbunden eine Isolationsschale anzuordnen. Auf diese Weise kann der Wärmeübergang von der heißen Zylinderkopfwand auf das durch die Saugkammer strömende Sauggas reduziert werden.

Die gegenständliche Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 5 näher erläutert, die beispielhaft, schematisch und nicht einschränkend vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung zeigen. Dabei zeigt

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Zylinderkopf mit Abhebering, Fig. 2 eine Ansicht des Zylinderkopfs und Figs. 3 bis 5 bevorzugte Ausgestaltungen des Abheberinges im Zylinderkopf.

Der erfindungsgemäße Zylinderkopf 1, wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, ist in herkömmlicher Weise auf einem Zylinder 2 eines Kolbenkompressors, wie z.B. ein Bremsluftkompressor, befestigt, z.B. mittels Schrauben durch die Bohrungen 4 im Zylinderkopf 1. Im Zylinder 2 bewegt sich in hinlänglich bekannter Weise ein Kolben 3. Am dem Zylinder 2 zugewandten axialen Ende des Zylinderkopfes 1 ist ein Saugventil 5 mit Saugventilelement 7 und ein Druckventil 6 mit Druckventilelement 8 angeordnet. Das Saugventil 5 ist hier radial außen und das Druckventil 6 radial innen angeordnet. Das Druckventil 6 kann im Wesentlichen konzentrisch zum Saugventil 5 angeordnet sein. Anstatt einer konzentrischen Anordnung kann das Druckventil 6 aber auch mehrere einzelne, an sich bekannte Druckventileinheiten umfassen, die radial innen angeordnet sind. Das Saugventil 5 und das Druckventil 6 sind dann zwar nicht mehr konzentrisch angeordnet, aber zumindest radial nebeneinander. Ebenso könnte das Saugventil 5 radial innen und das Druckventil 6 radial außen angeordnet sein. Dazu sind in der Ventilscheibe 17 in bekannter Weise auch Durchströmkanäle 16, 18 für das Saugventil 5 und das Druckventil 6 vorgesehen.

Das Saugventilelement 7 kann dabei unterschiedlich ausgeführt sein. Z.B. kann Saugventilelement 7 mit an sich bekannten Lenkerarmen ausgeführt sein, bei der Dichtlamellen aus der Dichtebene herausgebogen werden. Das Saugventilelement 7 kann dabei zwischen Ventilplatte 17 und Zylinder 2 fixiert werden wie in Fig.1 angedeutet. Das Saugventilelement 7
5 kann aber auch als federbelasteter (z.B. mittels einer Wellenfeder) Dichtring ausgeführt sein, der geschlossen am Ventilsitz an der Ventilplatte 17 anliegt und geöffnet an einem Ventiltäufänger. Der Ventiltäufänger kann z.B. der Zylinder 2 sein, wie in Figs.3 und 4 angedeutet, wobei das Saugventil radial außerhalb des Innendurchmessers des Zylinders 2 angeordnet ist. Als Ventiltäufänger kann aber auch eine zwischen Ventilplatte 17 und Zylinder 2 angeordnete
10 Fängerscheibe 34 verwendet werden, wie in Fig.5 dargestellt. In diesem Fall liegt das Saugventil radial innerhalb des Zylinders 2. Das Saugventilelement 7 kann auch gegen Verdrehung gesichert und geführt sein, z.B. durch die Lenkerarme, durch radial angeordnete Arme oder mittels Führungsstiften.

Der Aufbau, die Anordnung und die konstruktive Ausgestaltung eines solchen Saugventils 5 und Druckventils 6 und Teilen davon ist hinlänglich bekannt, sodass hier nicht näher darauf eingegangen wird.

Das Druckventil 6 steht mit einer hier radial innen liegenden Druckkammer 9 im Zylinderkopf 1 in Verbindung, über die das komprimierte Kompressionsmedium über einen Druckanschluss 10 am Zylinderkopf 1 nach außen abgeführt werden kann. Das Saugventil 5 steht mit
20 einer hier radial äußeren Saugkammer 11 im Zylinderkopf 1 in Verbindung, über die Kompressionsmedium über einen Sauganschluss 12 von außen zugeführt werden kann. Je nach radialer Anordnung des Saugventils 5 und Druckventils 6 könnten die radialen Positionen der Saugkammer 11 und Druckkammer 9 auch vertauscht sein.

Am dem Zylinder 2 abgewandten axialen Ende des Zylinderkopfs 1 sind in herkömmlicher
25 Weise eine Vielzahl von Kühlkanälen 13 vorgesehen, die zur Kühlung des Zylinderkopfs 1 über Kühlmittelanschlüsse 14 am Zylinderkopf 1 mit Kühlmedium versorgt werden können.

Der Zylinderkopf 1 besteht hier aus einer Anzahl von axial aneinander liegenden Platten, hier eine Ventilplatte 17, eine Kammerplatte 19 und einem Deckel 33, die durch Schrauben 15
30 zusammengehalten werden, um die Herstellung und Montage des Zylinderkopfs 1 zu erleichtern.

In der Saugkammer 11 des Zylinderkopfs 1 ist als Abhebegreifer ein ringförmiger Abhebering 20 angeordnet, der eine Vielzahl von über den Umfang verteilten Abhebefingern 21 aufweist, die durch die Saugkanäle 16 des Saugventils 5 durchreichen. Der Abhebering 20 muss dabei kein geschlossener Ring sein, sondern kann auch nur aus einem Ringabschnitt, z.B.

halbringförmig oder sichelförmig, gebildet sein, was hier ebenfalls als ringförmig zu verstehen ist. Ebenso muss der Abhebering 20 nicht kreisringförmig ausgeführt sein, sondern kann auch polygonförmig geformt sein.

Der Abhebering 20 kann aus Kunststoff, faserverstärktem Kunststoff oder aus einem Metall, wie z.B. Aluminium, gefertigt sein, bevorzugt aus einem Stück, z.B. durch Spritzgießen, Druckgießen, etc. Der Abhebering 20 kann auch aus mehreren einzelnen Bauteilen bestehen, die zu einem Abhebering 20 verbunden werden. Im betriebsgemäßen Einsatz ist der Abhebering 20 jedenfalls eine einzige Einheit.

Die Anzahl der Abheberingfinger 21 ist bevorzugt auf die Steifigkeit des Saugventilelements 7 angepasst. Wird z.B. ein sehr dünnes Saugventilelement 7 mit geringer Steifigkeit eingesetzt, dann werden vorteilhaft eine große Anzahl von Abheberingfingern 21 verwendet, um eine zu hohe entstehende lokale Flächenpressung und auch um unerwünschte Verformungen, insbesondere Durchbiegung, des Saugventilelements 7 zu vermeiden. Bei einem steifen Saugventilelement 7 können entsprechend weniger Abheberingfinger 21 verwendet werden.

Der Abhebering 20 kann durch ein im Zylinderkopf 1 angeordnetes Federelement 22, z.B. über den Umfang verteilt angeordnete Spiralfedern oder eine Wellfeder, vorgespannt sein, sodass dieser vom Saugventilelement 7 des Saugventils 5 abgehoben bzw. rückgestellt wird, auch um den Volllastbetrieb wieder sicher zu ermöglichen. Der Abhebering 20 und dessen Funktion wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figs.3 und 4 näher erläutert.

Die radial äußere Umfangsfläche 23 des Abheberings 20 ist an der radial äußeren Wand 24 der Saugkammer 11 geführt und verschiebbar angeordnet. An der radial äußeren Umfangsfläche 23 des Abheberings 20 ist eine radiale Stufe 25 vorgesehen, sodass sich zwischen Wand 24 der Saugkammer 11 und der radial äußeren Umfangsfläche 23 des Abheberings 20 ein Steuerraum 26 ausbildet, der über eine Steuerleitung 27 mit einer Steuermediumversorgung, z.B. Druckluft, verbunden ist. Zur Abdichtung des Steuerraumes 26 sind am Abhebering 20, oder an der Wand 24 der Saugkammer 11, zu beiden Seiten des Steuerraumes 26 Dichtelemente 28, wie z.B. O-Ringe, angeordnet.

Der Abhebering 20 wird bei entlüftetem Steuerraum 26 mittels Federelemente 22 vom Saugventil 5 wegbewegt, wodurch die Abheberingfinger 21 vom Ventilelement 7 abheben und der Abhebegreifer damit inaktiv ist – der Kompressor läuft dabei im Normal- bzw. Volllastbetrieb (Fig.3). In der Saugkammer 11 kann dabei ein oberer Anschlag 29, z.B. die obere Wand der Saugkammer 11, vorgesehen sein, an dem der Abhebering 20 im Normalbetrieb anliegt. Der

obere Anschlag 29 ist dabei im Bereich des dem Saugventil 5 abgewandten Endes der Saugkammer 11 angeordnet.

Wird der Steuerraum 26 durch Steuermedium druckbeaufschlagt, wobei der Druck des Steuermediums den Anforderungen entsprechend eingestellt oder geregelt wird, wirkt das Steuermedium an der radialen Stufe 25 des Abheberinges 20, wodurch dieser gegen die Feder-
vorspannung in Richtung Saugventil 5 bewegt wird, bis die Abheberingfinger 21 das Saug-
ventilelement 7 kontaktiert und dieses zwangsweise vom Ventilsitz abhebt und das Saugven-
til 5 damit offen hält – der Kompressor läuft dabei im Leerlaufbetrieb (Fig.4). Im Leerlaufbe-
trieb schiebt der Kompressor das Kompressionsmedium beim Kompressionshub zurück in
die Saugkammer 11 und drosselt somit die Liefermenge und senkt die Leistungsaufnahme.
In der Saugkammer 11 kann dabei ein unterer Anschlag 32, z.B. die untere Wand der Saug-
kammer 11 oder ein eigens angeformter, unter Umständen auch einstellbarer, Anschlag,
vorgesehen sein, an dem der Abhebering 20 anliegt. Der untere Anschlag 32 ist dabei im
Bereich des dem Saugventil 5 zugewandten Endes der Saugkammer 11 angeordnet. Wird
das Steuermedium wieder weggeschaltet, wird der Abhebering 20 durch das Federelement
22 wieder in die Ausgangsposition wie in Fig.3 gezeigt zurückbewegt.

Der untere Anschlag 32 kann dabei so ausgeführt sein, dass der Saughub h des Saugventils
5 größer ist, als der Ringfingerüberstand f . Das bewirkt, dass der Strömungsquerschnitt beim
Einströmen des Kompressionsmediums während des Saughubes des Kompressors im Nor-
malbetrieb größer ist als beim Ausströmen durch das Saugventil 5 im Leerlaufbetrieb, wenn
das Saugventilelement 7 durch den Abhebering 20 offen gehalten wird. Dadurch baut sich
beim Ausströmen im Leerlaufbetrieb ein erhöhter und vor allem einstellbarer Überdruck im
Zylinderraum auf, der den Transport von Öl aus dem Kurbelkasten in den Zylinderraum (den
sogenannten Ölwurf) begrenzt. Das hätte negative Auswirkungen auf den Betrieb, da das Öl
einerseits nach außen transportiert und an die Umwelt abgegeben werden kann. Anderer-
seits kann es aufgrund der hohen Temperaturen des Kompressionsmediums bzw. des Zylin-
derkopfes 1 auch zu einer chemischen Zersetzung des Öl kommen, wobei die daraus ent-
stehenden Stoffe für dem Kompressor nachgeschaltete Aggregate, wie z.B. Steuerventile für
ein Bremssystem, problematisch sein können und dort Schaden anrichten können (z.B. kön-
nen Dichtungen angegriffen und beschädigt werden).

Speziell bei einem Saugventilelement 7 mit Lenkerarmen, kann über eine passende Einstel-
lung des Ringfingerüberstandes f und damit über die derart definierte mögliche
Durchbiegung der Lenkerarme und damit des Saugventilelements 7 wiederum ein unter-
schiedlicher Strömungsquerschnitt beim Ausströmen, verglichen mit dem Strömungsquer-
schnitt beim Einströmen im Normalbetrieb, eingestellt werden, um beim Ausschieben des

Kompressionsmediums aus dem Zylinder über das Saugventil 5 im Leerlaufbetrieb wiederum einen erhöhten, einstellbaren Überdruck aufzubauen.

Anstelle des Federelements 22 könnte am Abhebering 20 eine zweite radiale Stufe und zwischen Abhebering 20 und Wand 24 der Saugkammer 11 eine zweiter Steuerraum vorgesehen sein, um den Abhebering 20 durch eine Druckbeaufschlagung des zweiten Steuerraumes vom Saugventilelement 7 abzuheben.

Über den Steuerdruck des Steuermediums kann die Hubbewegung des Abhebegreifer 20 und damit die Öffnungsverhalten des Saugventils 5 auch während des gesamten Kompressionszyklus des Kompressors kontrolliert werden. Auf diese Weise kann z.B. auch eine Liefermengengenregelung realisiert werden. Dazu kann vorgesehen sein, die axiale Position des Abheberinges 20 mittels eines geeigneten Sensors zu erfassen und die Abheberingposition in einem geschlossenen Regelkreis zur Regelung des Steuerdrucks bzw. direkt der Abheberingposition zu verwenden.

In Fig.5 ist eine alternative Ausgestaltung des Abheberinges 20 gezeigt. Der Abhebering 20 ist hier an seiner radial inneren Umfangsfläche 30 verschiebbar geführt an der radial inneren Wand 31 der Saugkammer 11 angeordnet. Ansonsten ist die Funktion und die Gestaltung des Abheberinges 20 gleich zur Ausgestaltung nach den Figs.3 und 4. Das Steuermedium wird wieder über eine Steuerleitung 27, hier z.B. durch eine Bohrung axial von oben, in den Steuerraum 26 zugeführt.

Die möglichen entstehenden hohen Temperaturen des Kompressionsmediums im Bereich des Druckventils 6, z.B. bei Bremsluftverdichtern von typischerweise bis zu 400°C, könnten die Dichtelemente 28 durch Verhärten oder Verspröden schädigen und unwirksam machen. In der Ausführung nach Fig.5 ist daher zusätzlich radial innen an der Führungsfläche des Abheberinges 20, hier die Wand 31 der Saugkammer 11, ein Kühlkanal 13 angeordnet, um eine Überhitzung in diesem Bereich zu verhindern.

Ebenso kann der Abhebering 20 verdrehgesichert in der Saugkammer 11 angeordnet sein, um einen Kontakt des Abheberinges 20 mit der Ventilplatte 17 zu vermeiden. Dazu kann z.B. in der Ventilplatte 17 oder der Kammerplatte 18 Stifte angeordnet sein, die in Ausnahmungen am Abhebering 20 eingreifen. Ebenso könnten am Abhebering 20 radial außen oder radial innen, radial abstehende Führungsnasen angeformt sein, die in Nuten an der radial äußeren oder radial inneren Wand 24, 31 der Saugkammer 11 eingreifen.

Trotz Kühlung kann der Zylinderkopf 1 sehr heiß werden, wodurch auch das angesaugte Kompressionsmedium erhitzt werden würde, was aber bekanntermaßen die Kapazität bzw. den Wirkungsgrad des Kompressors reduziert würde. Um diese Problematik abzuschwä-

chen, kann der Abhebering 20 zusätzlich als thermische Isolation für die Saugkammer 11 verwendet werden, wie in Fig.5 beispielhaft dargestellt. Z.B. kann dazu am Abhebering 20 eine zusätzliche äußere (wie in Fig.5) oder innere (wie bei einer Anordnung nach Fig.3 oder 4) Isolationsschale 35 angeformt oder angebracht sein. Die Isolationsschale 35 und der Abhebering 20 sind radial voneinander beanstandet und könnten z.B. durch radial angeordnete Verbindungsstege 36 miteinander verbunden sein, was sich bei einem Spritz- oder Druckgussverfahren für einen Abhebering 20 aus Kunststoff einfach realisieren lässt. Z.B. könnte der Abhebering 20 einen U-förmigen Querschnitt aufweisen, so wie in Fig.5. Dabei wäre auch der obere Teil der Saugkammer 11 durch die Verbindungsstege 36 zumindest teilweise thermisch abgeschirmt. Alternativ könnten auch über den Umfang verteilt eine Anzahl von speichenartigen Stegen vorgesehen sein, an denen die Isolationsschale 35 angeordnet ist. Ein solcher Abhebering 20 mit Isolationsschale 35 deckt damit sowohl die radial innere, als auch die radial äußere Wand 24, 31 der Saugkammer 11 ab (bei einer U-förmigen Ausführung auch die obere Wand), wodurch der Wärmeeintrag in das angesaugte Kompressionsmedium durch den Wärmeübergang vom heißen Zylinderkopf 1 auf das Sauggas reduziert wird. Dabei unterstützt auch der entstehende Luftspalt zwischen Abhebering 20 und den Wänden 24, 31.

Der oben beschriebene Zylinderkopf 1 könnte natürlich auch für einen zweistufigen Kompressor verwendet werden. Dazu wären die Saug- und Druckventile beider Kompressorstufen im Zylinderkopf 1 untergebracht. Ebenso könnte für beide Saugventile, oder auch nur für ein Saugventil, ein Abhebering 20 vorgesehen sein.

Der Abhebering 20 könnte auch im Normalbetrieb des Kompressors für eine an sich bekannte Liefermengenregelung verwendet werden, indem der Abhebegreifer 20 entsprechend angesteuert wird. Ebenso könnte der Abhebering 20 für eine Anfahrentlastung bei einem Kompressor mit Kupplung verwendet werden. Beim Einkuppeln (und damit beim Anfahren des Kompressors) könnte der Kompressor mittels des Abheberings 20 für eine bestimmte Zeit auf Leerlaufbetrieb gestellt sein (wie oben beschrieben) und danach der Abhebering 20 langsam wieder angehoben werden, um ein Einkuppeln bei Volllast zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Zylinderkopf für einen Kolbenkompressor mit einem Saugventil (5), einem Druckventil (6) und einem Abhebegreifer, wobei im Zylinderkopf (1) eine ringförmige, radial außen oder innen angeordnete Saugkammer (11) und eine radial innen oder außen liegende Druckkammer (9) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ringförmigen Saugkammer (11) ein Abhebering (20) mit einer Vielzahl von durch die Saugkanäle (16) des Saugventils (5) durchreichenden Abhebefingern (21) angeordnet ist, wobei der Abhebering (20) durch die radial äußere Umfangsfläche (23) des Abheberings (20) oder durch die radial innere Umfangsfläche (30) des Abheberings (20) an der Wand (24, 31) der Saugkammer (11) geführt, verschiebbar angeordnet ist, **dass** an der radial äußeren Umfangsfläche (23) des Abheberings (20) oder an der radial inneren Umfangsfläche (30) des Abheberings (20) eine radiale Stufe (25) vorgesehen ist **und dass** zwischen Wand (24, 31) der Saugkammer (11) und der radialen Stufe (25) ein Steuerraum (26) ausgebildet ist, der mit einer Steuerleitung (27) zur Zuführung eines Steuermediums in den Steuerraum (26) in Verbindung steht.
2. Zylinderkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Saugkammer (11) ein oberer (29) und/oder unterer Anschlag (32) für den Abhebering (20) vorgesehen ist.
3. Zylinderkopf nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der untere Anschlag (29) derart ausgeführt ist, dass der Abhebefingerüberstand (f) der Abheberingfinger (21) kleiner ist, als der Saughub (h) des Saugventils (5).
4. Zylinderkopf nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zylinderkopf (1) ein Federelement (22) vorgesehen ist, das den Abhebering (20) vom Saugventil (5) abhebt.
5. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Abhebering (20) radial davon beabstandet und durch Verbindungsstege (36) damit verbunden eine Isolationsschale (35) angeordnet ist.
6. Kolbenkompressor mit einem Zylinder (2), in dem ein Kolben (3) hin- und herbewegt wird und einem Zylinderkopf (1), der am Zylinder (2) angeordnet ist und der nach einem der Ansprüche 1 bis 5 ausgeführt ist.

1/3

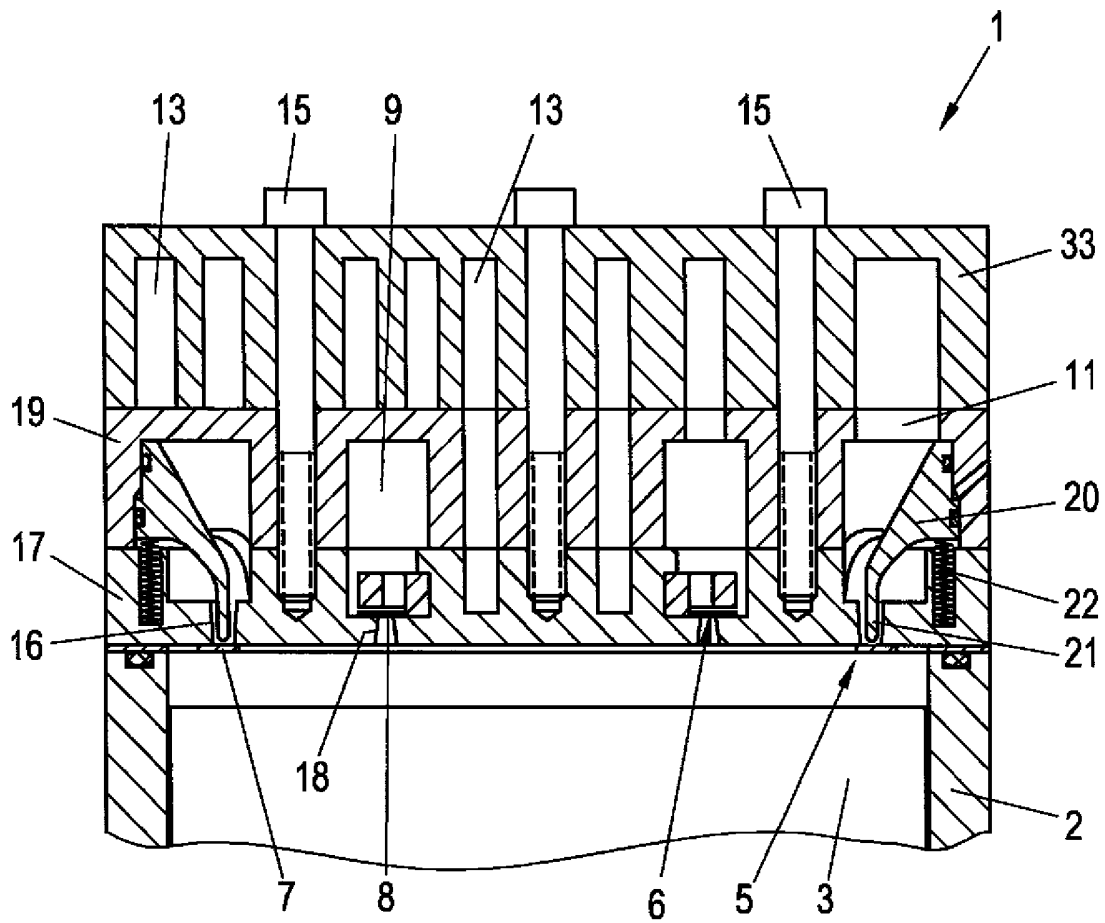


Fig. 1

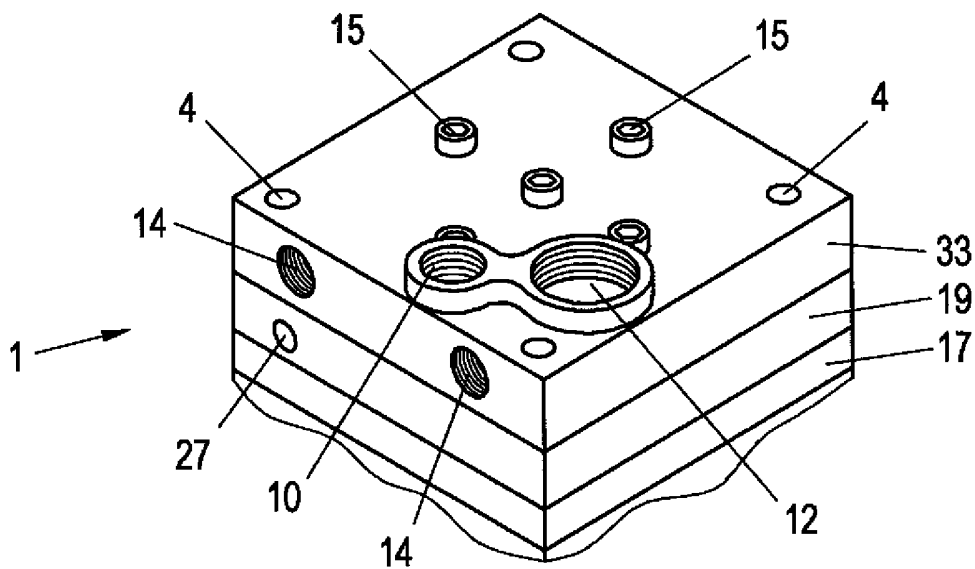


Fig. 2

3/3

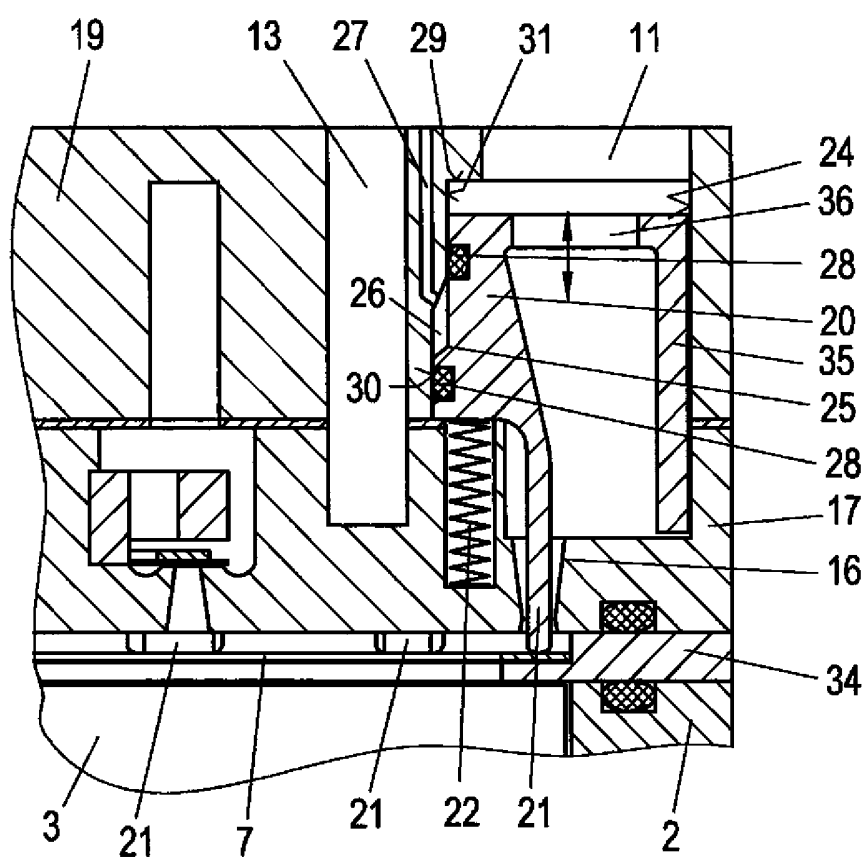


Fig. 5

Patentansprüche

1. Zylinderkopf für einen Kolbenkompressor mit einem Saugventil (5), einem Druckventil (6) und einem Abhebegreifer, wobei im Zylinderkopf (1) eine ringförmige, radial außen oder
 5 innen angeordnete Saugkammer (11) und eine radial innen oder außen liegende Druckkammer (9) vorgesehen ist, wobei in der ringförmigen Saugkammer (11) ein Abhebering (20) mit einer Vielzahl von durch die Saugkanäle (16) des Saugventils (5) durchreichenden Abhebefingern (21) angeordnet ist, der Abhebering (20) durch die radial äußere Umfangsfläche (23) des Abheberings (20) oder durch die radial innere Umfangsfläche (30) des Abheberings
 10 (20) an der Wand (24, 31) der Saugkammer (11) geführt, verschiebbar angeordnet ist, an der radial äußeren Umfangsfläche (23) des Abheberings (20) oder an der radial inneren Umfangsfläche (30) des Abheberings (20) eine radiale Stufe (25) vorgesehen ist und zwischen Wand (24, 31) der Saugkammer (11) und der radialen Stufe (25) ein Steuerraum (26) ausgebildet ist, der mit einer Steuerleitung (27) zur Zuführung eines Steuermediums in den
 15 Steuerraum (26) in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Saugkammer (11) ein unterer Anschlag (32) für den Abhebering (20) vorgesehen ist, der derart ausgeführt ist, dass der Abhebefingerüberstand (f) der Abheberingfinger (21) kleiner ist, als der Saughub (h) des Saugventils (5).
2. Zylinderkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Saugkammer
 20 (11) ein oberer (29) Anschlag für den Abhebering (20) vorgesehen ist.
3. Zylinderkopf nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zylinderkopf (1) ein Federelement (22) vorgesehen ist, das den Abhebering (20) vom Saugventil (5) abhebt.
4. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Abhebering (20) radial davon beabstandet und durch Verbindungsstege (36) damit verbunden
 25 eine Isolationsschale (35) angeordnet ist.
5. Kolbenkompressor mit einem Zylinder (2), in dem sich ein Kolben (3) hin- und herbewegt und einem Zylinderkopf (1), der am Zylinder (2) angeordnet ist und der nach einem der Ansprüche 1 bis 4 ausgeführt ist.