

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50091/2019
(22) Anmeldetag: 06.02.2019
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2020

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

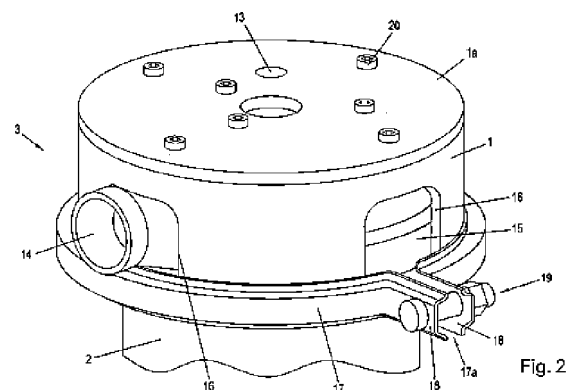
(56) Entgegenhaltungen:
US 5947697 A
AT 512790 A4
DE 102012011733 A1
DE 3526255 A1

(71) Patentanmelder:
Hoerbiger Wien GmbH
1220 Wien (AT)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Pinter & Weiss OG
1040 Wien (AT)

(54) **Zylinderkopf für Kolbenkompressor**

(57) Um einen Zylinderkopf (1) für einen Kolbenkompressor (3) anzugeben, der eine möglichst flexible Anordnung des Kolbenkompressor (3) ermöglicht, ohne konstruktive Änderungen am Kolbenkompressor (3), insbesondere am Zylinderkopf (1) vornehmen zu müssen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, der Sauganschluss (14) und/oder der Druckanschluss (13) in zumindest zwei Positionen am Zylinderkopf (1) verstellbar ausgeführt sind.



Zusammenfassung

Um einen Zylinderkopf (1) für einen Kolbenkompressor (3) anzugeben, der eine möglichst flexible Anordnung des Kolbenkompressor (3) ermöglicht, ohne konstruktive Änderungen am Kolbenkompressor (3), insbesondere am Zylinderkopf (1) vornehmen zu müssen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, der Sauganschluss (14) und/oder der Druckanschluss (13) in zumindest zwei Positionen am Zylinderkopf (1) verstellbar ausgeführt sind.

Fig. 2

Zylinderkopf für Kolbenkompressor

Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für einen Kolbenkompressor, mit einer Saugkammer und einer räumlich davon getrennten Druckkammer, wobei am Zylinderkopf ein mit der Saugkammer kommunizierender Sauganschluss zum Zuführen eines

5 Kompressionsmediums und ein mit der Druckkammer kommunizierender Druckanschluss zum Abführen von komprimiertem Kompressionsmedium vorgesehen sind. Weiters betrifft die Erfindung einen Kolbenkompressor mit einem Kompressorgehäuse, einem darin angeordneten Zylinder in dem sich ein Kolben zum Komprimieren eines Kompressionsmediums hin- und her bewegt und einem am Kompressorgehäuse am Zylinder
10 angeordneten Zylinderkopf.

Kolbenkompressoren werden in vielen verschiedenen Anwendungsbereichen eingesetzt, z.B. zum Komprimieren von Gasen, aber als Kolbenpumpen auch zum Fördern von Flüssigkeiten. In Fahrzeugen, insbesondere in Fahrzeugen mit großer Länge, wie z.B. Züge oder LKW's, werden in der Regel Druckluftbremssysteme verwendet. Dabei wird z.B. am
15 Zugfahrzeug Umgebungsluft mittels eines Kolbenkompressors zu Druckluft komprimiert, welche das Bremssystem versorgt. Die Bremsung erfolgt dann jeweils an den Rädern oder Achsen mittels herkömmlicher Scheiben- oder Trommelbremsen. Die Energie zur Bremsung wird dabei in der Regel von Federn oä. zur Verfügung gestellt und die komprimierte Druckluft dient dazu, die Bremse entgegen der Federkraft in offenem Zustand zu halten. Das bedeutet,
20 dass sich die Bremse aus Sicherheitsgründen bei einem zu niedrigen Druck, beispielsweise aufgrund einer Leckage, automatisch schließt. Druckluftbremssysteme haben gegenüber Hydraulikbremssystemen, wie sie in der Regel z.B. bei PKW's verwendet wird, zum einen den Vorteil, dass keine Hydraulikflüssigkeit erforderlich ist, was insbesondere bei langen Fahrzeugen vorteilhaft ist. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Bremsen von an- und
25 abkoppelbaren Waggons oder Anhängern ebenfalls relativ einfach mit der z.B. am Zugfahrzeug vom Kolbenkompressor erzeugten Druckluft versorgt werden können. Durch die Verwendung von Druckluft kann auch beim An- und Abkoppeln von Waggons oder Anhängern keine Hydraulikflüssigkeit austreten. Aufgrund der im Wesentlichen stetigen Erzeugung von Druckluft spielt auch eine etwaige kurzzeitig auftretende Leckage keine
30 Rolle, welche z.B. beim Abkoppeln eines Waggons oder Anhängers stattfinden kann.

Insbesondere bei LKW's ist der Bauraum im Zugfahrzeug in der Regel stark limitiert, was die Anordnung des Kolbenkompressors erschwert. Wegen immer strenger werdenden gesetzlichen Vorschriften ist der Motorraum, in dem der Kompressor oftmals angeordnet ist meist auch gekapselt, um möglichst geringe Lärmemissionen zu erzeugen. Nicht zuletzt sind
35 auch zur Einhaltung der immer strenger werdenden Abgasgesetzgebungen Abgasreinigungseinrichtungen, wie z.B. SCR-Katalysatoren, Partikelfilter, etc. erforderlich,

die den verfügbaren Bauraum weiter begrenzen. Hersteller sind deshalb bestrebt, hinsichtlich der Anordnung des Kolbenkompressors möglichst flexibel zu sein. Mit herkömmlichen Kompressoren kann eine solche Flexibilität aber nur unzureichend erreicht werden, da mit einer Änderung der räumlichen Anordnung des Kompressors in der Regel auch eine konstruktive Änderung des ganzen Kompressors oder zumindest von Teilen davon einhergeht, z.B. eine Änderung von Anschlüssen, was nachteilig ist, da dies zu einem hohen Zeit- und Kostenaufwand führt.

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, einen Kolbenkompressor und einen Zylinderkopf für einen Kolbenkompressor anzugeben, der eine möglichst flexible Anordnung des Kolbenkompressors ermöglicht, ohne konstruktive Änderungen am Kolbenkompressor, insbesondere am Zylinderkopf vornehmen zu müssen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Sauganschluss und/oder der Druckanschluss in zumindest zwei Positionen am Zylinderkopf verstellbar ausgeführt sind, wobei vorzugsweise die Saugkammer zumindest abschnittsweise radial außerhalb der Druckkammer angeordnet ist oder umgekehrt. Dadurch wird die Flexibilität bzgl. der Anordnung des Kompressors erhöht und die Zugänglichkeit des Sauganschlusses und/oder des Druckanschlusses verbessert.

Vorteilhafterweise ist die Saugkammer radial außerhalb der Druckkammer angeordnet und umgibt die Druckkammer zumindest abschnittsweise ringförmig oder die Druckkammer ist radial außerhalb der Saugkammer angeordnet und umgibt die Saugkammer zumindest abschnittsweise ringförmig, wobei der Sauganschluss und/oder der Druckanschluss vorzugsweise radial außenliegend am Umfang des Zylinderkopfs oder an einem ersten axialen Zylinderkopffende des Zylinderkopfs vorgesehen sind. Dadurch kann die Flexibilität der Anordnung des Sauganschlusses und des Druckanschlusses weiter erhöht werden, insbesondere kann dadurch eine einfache Verstellbarkeit des Sauganschlusses und/oder des Druckanschlusses in Umfangsrichtung am Zylinderkopf realisiert werden.

Vorteilhafterweise ist am Zylinderkopf zumindest eine Ventilsitzplatte vorgesehen, welche die Saugkammer und/oder die Druckkammer an einem zweiten axialen Zylinderkopffende begrenzt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist zumindest der Sauganschluss an einem Saug-Einlegeteil vorgesehen, der im Zylinderkopf verstellbar angeordnet ist und der die Saugkammer zumindest teilweise begrenzt, wobei am Zylinderkopf zur Verstellung der Position des Sauganschlusses eine Mehrzahl von Öffnungen oder eine sich in Umfangsrichtung erstreckende Öffnung vorgesehen sind, wobei der Sauganschluss eine der Öffnungen zumindest teilweise nach außen durchragt. Vorzugsweise ist der Saug-Einlegeteil zumindest abschnittsweise ringförmig ausgebildet, wobei der Sauganschluss radial am

Umfang des Saug-Einlegeteils angeordnet ist und die Öffnungen oder die sich in Umfangsrichtung erstreckende Öffnung radial am Umfang des Zylinderkopfs vorgesehen sind, wobei der Sauganschluss eine der Öffnungen zumindest teilweise nach radial außen durchragt. Der Sauganschluss kann aber auch an einer Stirnseite des Saug-Einlegeteils
 5 angeordnet sein und die Öffnungen können am ersten axialen Ende des Zylinderkopfs vorgesehen sein, wobei der Sauganschluss eine der Öffnungen zumindest teilweise axial nach außen durchragt. Je nach gewünschter Ausrichtung des Sauganschlusses kann damit die Position des Saug-Einlegeteils relativ zum Zylinderkopf verändert werden, wodurch eine sehr einfache Verstellbarkeit des Sauganschlusses erreicht wird.

10 Besonders bevorzugt ist die Druckkammer ringförmig ausgestaltet und zentral innenliegend am Zylinderkopf angeordnet und der Saug-Einlegeteil ist ringförmig ausgebildet, wobei der Saug-Einlegeteil radial außerhalb der Druckkammer angeordnet ist und die Druckkammer umgibt. Dadurch wird eine Verstellbarkeit des Sauganschlusses in Umfangsrichtung des Zylinderkopfs geschaffen, wobei der Druckanschluss im Wesentlichen unveränderlich in
 15 axialer Richtung vorgesehen ist.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Druckanschluss an einem Druck-Einlegeteil vorgesehen, der die Druckkammer teilweise begrenzt, wobei am Zylinderkopf zur Verstellung der Position des Druckanschlusses eine Mehrzahl von Öffnungen vorgesehen sind, wobei der Druck-Einlegeteil so am Zylinderkopf angeordnet ist,
 20 dass der Druckanschluss eine der Öffnungen zumindest teilweise nach außen durchragt. Vorzugsweise ist der Druck-Einlegeteil dabei zumindest abschnittsweise ringförmig ausgebildet, wobei der Druckanschluss an einer Stirnseite des Druck-Einlegeteils angeordnet ist und die Öffnungen sind am ersten axialen Zylinderkopfeende des Zylinderkopfs vorgesehen, wobei der Druckanschluss eine der Öffnungen zumindest teilweise axial nach
 25 außen durchragt oder der Druckanschluss ist radial am Umfang des Druck-Einlegeteils angeordnet und die Öffnungen sind radial am Umfang des Zylinderkopfs vorgesehen, wobei der Druckanschluss eine der Öffnungen zumindest teilweise nach radial außen durchragt. Dadurch kann auch für den Druckanschluss analog dem Sauganschluss eine einfache Verstellmöglichkeit geschaffen werden. Durch die radiale und/oder axiale Ausrichtung des
 30 Druckanschlusses und der Öffnungen kann die Flexibilität der Verstellbarkeit erhöht werden.

Weiters ist es vorteilhaft, wenn am Saug-Einlegeteil und/oder am Druck-Einlegeteil zumindest ein Druckelement vorgesehen ist, das den Saug-Einlegeteil und/oder den Druck-Einlegeteil axial gegen die Ventilsitzplatte verspannt, wobei das Druckelement vorzugsweise als elastischer O-Ring ausgebildet ist, der in einer vorzugsweise ringförmigen Nut am Saug-
 35 Einlegeteil und/oder Druck-Einlegeteil angeordnet ist. Dadurch wird gewährleistet, dass kein axiales Spiel zwischen Saug-Einlegeteil und/oder Druck-Einlegeteil und Zylinderkopf auftritt wodurch die Abdichtung zwischen Saug-Einlegeteil und/oder Druck-Einlegeteil und

Ventilsitzplatte verbessert wird. Durch die einfache Ausführung als elastischer O-Ring kann eine einfache Montage gewährleistet werden und es wird eine möglichst gleichmäßige Anpressung des Saug-Einlegeteils und/oder Druck-Einlegeteils über die gesamte Erstreckung des Saug-Einlegeteils und/oder Druck-Einlegeteils erreicht.

- 5 Vorteilhafterweise ist der Saug-Einlegeteil aus einem wärmeisolierenden Material ausgeführt, vorzugsweise aus Kunststoff. Dadurch wird die Erwärmung des angesaugten Kompressionsmediums verringert, wodurch die Liefermenge des Kompressors erhöht werden kann.

- 10 Wenn der Zylinderkopf mittels eines, am Umfang des Zylinderkopfs angeordneten Klemmrings am Kompressorgehäuse des Kolbenkompressors befestigt ist, kann eine einfache Montagemöglichkeit geschaffen werden, die eine rasche Veränderung der Position des Sauganschlusses und/oder des Druckanschlusses ermöglicht, wobei der Klemmring vorzugsweise am Umfang zumindest eine Unterbrechung aufweist und die in der Unterbrechung einander zugewandten Enden des Klemmrings radial nach außen gerichtete
15 Laschen aufweisen, an welchen der Klemmring mittels einer Befestigungseinrichtung klemmbar ist, um den Zylinderkopf am Kompressorgehäuse zu befestigen.

- Die gegenständliche Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 näher erläutert, die beispielhaft, schematisch und nicht einschränkend vorteilhafte
20 Ausgestaltungen der Erfindung zeigen. Dabei zeigt

Fig.1 einen Schnitt durch einen Zylinderkopf, montiert auf einem Kompressorgehäuse eines Kolbenkompressors,

Fig.2 einen erfindungsgemäßen Zylinderkopf montiert auf einem Kompressorgehäuse eines Kolbenkompressors

- 25 Fig.3 eine alternative Ausführung eines Zylinderkopfs mit verstellbarem Saug- und Druckanschluss.

- In Fig.1 ist eine vorteilhafte Ausgestaltung eines Zylinderkopfs 1 in montiertem Zustand am Kompressorgehäuse 2 eines Kolbenkompressors 3 dargestellt. Der grundsätzliche Aufbau und die Wirkungsweise eines Kolbenkompressors sind bekannt, weshalb hier nicht im Detail
30 darauf eingegangen wird. Der Zylinderkopf 1 ist in bekannter Weise am axialen Ende des Zylinders 4 am Kompressorgehäuse 2 angeordnet und dichtet den Zylinder 4 in axialer Richtung nach außen ab. Im Zylinder 4 ist ein Kolben 5 beweglich angeordnet, der ein Kompressionsmedium komprimiert und der über eine schematisch dargestellte Schubstange 25 von einer nicht dargestellten Kurbelwelle angetrieben wird. Die Kurbelwelle ist drehbar im
35 Kompressorgehäuse gelagert und es wird in bekannter Weise ein Antriebsmoment auf die

Kurbelwelle eingebracht, das z.B. vom Verbrennungsmotor eines LKW's, einem Elektromotor einer Lokomotive oder in anderer geeigneter Weise zur Verfügung gestellt wird. Über die Kurbelwelle und die Schubstange 25 wird eine Drehbewegung der Kurbelwelle in eine im Wesentlichen translatorisch oszillierende Bewegung des Kolbens 5 umgewandelt. Im dargestellten Beispiel handelt es sich um einen Luftkompressor, das Kompressionsmedium ist also Umgebungsluft. Die Umgebungsluft kann natürlich mittels (nicht dargestellter) geeigneter Einrichtungen vorbehandelt werden, z.B. gefiltert oder entfeuchtet werden. Selbstverständlich kommen aber auch andere Kompressionsmedien in Frage.

Der Zylinderkopf 1 weist eine Druckkammer 6 auf, die hier als zentrale, im Wesentlichen ringförmige Druckkammer 6 ausgeführt ist, sowie eine von der Druckkammer 6 räumlich getrennte Saugkammer 7. Die Saugkammer 7 ist hier ebenfalls ringförmig ausgebildet und liegt radial außerhalb der Druckkammer 6, umgibt also im Wesentlichen die Druckkammer 6. An einem zweiten axialen Zylinderkopfe ZE2 des Zylinderkopfs 1, zwischen Zylinderkopf 1 und Kompressorgehäuse 2, ist eine Ventilsitzplatte 8 angeordnet. In der Ventilsitzplatte 8 sind mit der Saugkammer 7 korrespondierende Saugöffnungen 9 und mit der Druckkammer 6 korrespondierende Drucköffnungen 10 vorgesehen, welche die Ventilsitzplatte 8 jeweils in axialer Richtung durchdringen, sodass der Zylinder mit der Saugkammer 7 und der Druckkammer 6 in Verbindung steht. Die Ventilsitzplatte 8 bildet damit den Ventilsitz des Saugventils SV und Druckventils DV aus. Die Saugöffnungen 9 und Drucköffnungen 10 werden jeweils durch, in der Regel druckgesteuerte, Ventilelemente 11, 12 geschlossen oder geöffnet. Die Ventilsitzplatte 8 kann beispielsweise, so wie in Fig.1 angedeutet, mit einer zentralen Schraube 24 am Zylinderkopf 1 befestigt werden und begrenzt die Saugkammer 7 und die Druckkammer 6 in axialer Richtung am zweiten axialen Zylinderkopfe ZE2. An der, dem Zylinder 4 zugewandten Stirnfläche der Ventilsitzplatte 8 sind an den Saugöffnungen 9 jeweils Saugventilelemente 11 angeordnet und an der, dem Zylinder 4 abgewandten Stirnfläche der Ventilsitzplatte 8 sind an den Drucköffnungen 10 jeweils Druckventilelemente 12 angeordnet. Das Saugventil SV und Druckventil DV sind hier in Form von Lamellenventilen ausgeführt, natürlich wären aber auch andere Ausführungen denkbar, wie z.B. federbetätigte Rückschlagventile oder Ringventile. Auch wäre es denkbar, dass geregelte oder gesteuerte Ventile vorgesehen werden, wobei in diesem Fall eine entsprechende Ventilsteuerung erforderlich wäre, z.B. ähnlich wie bei einem Hubkolbenmotor. Die konkrete Art der Ausführung des Saugventils SV und Druckventils DV ist für die gegenständliche Erfindung jedoch unerheblich.

Wenn sich der Kolben 5 von der Ventilsitzplatte 8 weg bewegt (hier nach unten), wird im Zylinder 4 ein Unterdruck erzeugt, wodurch die Saugventilelemente 11 von der Ventilsitzplatte 8 abgehoben werden und die Druckventilelemente 12 an die Ventilsitzplatte 8 gedrückt werden. Dadurch werden die Drucköffnungen 10 verschlossen und die

Saugöffnungen 9 freigegeben. Dadurch wird das Kompressionsmedium, hier Luft, von der Umgebung über einen mit der Saugkammer 7 kommunizierenden Sauganschluss 14 (siehe Fig.2) in die Saugkammer 7 angesaugt und strömt von der Saugkammer 7 über die Saugöffnungen 9 in den Zylinder 4. Wenn sich der Kolben 5 wieder in Richtung der Ventilsitzplatte 8 bewegt (hier nach oben) ändern sich die Druckverhältnisse im Zylinder 4 und es wird ein Überdruck im Zylinder 4 erzeugt, wodurch die Saugventilelemente 11 an die Ventilsitzplatte 8 gedrückt werden und die Saugöffnungen 9 verschließen. Das Kompressionsmedium wird nun so lange im Zylinder 4 komprimiert, bis sich die Druckventilelemente 12 von der Ventilsitzplatte 8 abheben und das komprimierte Kompressionsmedium über die Drucköffnungen 10 in die Druckkammer 6 und weiter zu einem damit in Verbindung stehenden Druckanschluss 13 strömt, der im gezeigten Ausführungsbeispiel am, dem Zylinder 4 abgewandten ersten axialen Zylinderkopfende ZE1 des Zylinderkopfes 1 vorgesehen ist.

Der Druck im Zylinder 4, bei dem sich das Druckventil DV öffnet, hängt im Wesentlichen von der konstruktiven Ausgestaltung des Druckventils DV ab, die sich nach dem gewünschten zu erreichenden Druckniveau richtet. Im Falle der dargestellten Lamellenventile hängt das erreichbare Druckniveau beispielsweise von der Steifigkeit der Lamellen ab, je steifer die Lamelle, desto später öffnet das Druckventil DV und desto höher ist der Druck des komprimierten Kompressionsmediums. Wenn gesteuerte oder geregelte Ventile verwendet werden wäre es beispielsweise denkbar, dass das/die Druckventile DV bei einem bestimmten Hub des Kolbens 5 öffnen oder in Abhängigkeit eines bestimmten Drucks im Zylinder 4. Eine solche Druckregelung erfordert allerdings entsprechend ansteuerbare Ventile, was natürlich mit einem erhöhten Aufwand verbunden ist. Eine Druckregelung kann aber z.B. dann sinnvoll sein, wenn der Umgebungsdruck außerhalb des Kolbenkompressors starken Schwankungen unterliegt, was beispielsweise dann der Fall sein kann, wenn ein Fahrzeug in verschiedenen Höhen betrieben wird.

Im dargestellten Beispiel ist der Druckanschluss 13 in axialer Richtung auf einem Zylinderkopfdeckel 1a angeordnet, welcher mittels Befestigungselementen, wie beispielsweise Schrauben 20, an einem ersten axialen Zylinderkopfende ZE1 des Zylinderkopfes 1 befestigt ist. Vom Druckanschluss 13 kann das komprimierte Kompressionsmedium KM beispielsweise einem nicht dargestellten Druckspeicher zugeführt werden oder auch direkt verwendet werden, um beispielsweise einer Druckluftbremsanlage zugeführt zu werden. Die Ausrichtung des Druckanschlusses 13 richtet sich im Wesentlichen nach den Anforderungen an den Kolbenkompressor, sodass der Druckanschluss 13 auch radial außen am Umfang des Zylinderkopfes 1 vorgesehen sein könnte. Die Druckkammer 6 müsste dazu natürlich entsprechend im Zylinderkopf 1 ausgebildet sein. Die Druckkammer 6 muss z.B. nicht zwangsläufig ringförmig und zentral ausgeführt sein, so wie im gezeigten

Ausführungsbeispiel in Fig. 1. Beispielsweise könnte die Druckkammer 6 auch ringförmig radial außerhalb der Saugkammer 7 angeordnet sein, also eine im Wesentlichen umgekehrte Anordnung der Saugkammer 7 und Druckkammer 6 wie dargestellt. Folglich könnte auch der Druckanschluss 13 an der radialen Umfangsfläche des Zylinderkopfs 1 vorgesehen sein oder
 5 wiederum so am ersten axialen Zylinderkopfe ZE1, dass der Druckanschluss 13 mit der Druckkammer 6 kommuniziert. Ebenso könnten sowohl die Saugkammer 7 als auch die Druckkammer 6 zumindest abschnittsweise ringförmig ausgeführt sein und radial außen am Zylinderkopf angeordnet sein.

Beispielsweise könnten die Saugkammer 7 und die Druckkammer 6 in Umfangsrichtung
 10 aneinander angrenzen und sich jeweils über einen Teil des Umfangs des Zylinderkopfs 1 erstrecken, so wie durch die gestrichelten Linien schematisch in Fig. 3 dargestellt ist. Der Sauganschluss 14 (oder die Sauganschlüsse 14) und der Druckanschluss 13 (oder die Druckanschlüsse 13) könnten dann jeweils in radialer Richtung am Umfang des Zylinderkopfs 1 angeordnet sein oder auch in axialer Richtung am ersten axialen
 15 Zylinderkopfe ZE1. Natürlich könnte auch nur entweder der Sauganschluss 14 oder nur der Druckanschluss 13 radial angeordnet sein und der jeweils andere axial oder beide axial. Es ist also ersichtlich, dass es hier viele Möglichkeiten der konkreten konstruktiven Ausgestaltung gibt, die sich im Wesentlichen nach vorgegebenen Randbedingungen wie z.B. einer geplanten Einbaulage des Kolbenkompressors 3 richtet. Wesentlich für die Erfindung
 20 ist, dass es eine Druckkammer 6 mit einem Druckanschluss 13 gibt und eine von der Druckkammer 6 räumlich getrennte Saugkammer 7 mit einem Sauganschluss 14.

Um möglichst flexibel in der Anordnung Kolbenkompressors 3 zu sein, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Sauganschluss 14 und/oder der Druckanschluss 13 in zumindest zwei Positionen am Zylinderkopf 1 verstellbar ausgeführt sind. Damit kann der Kolbenkompressor
 25 3 sehr einfach an verschiedene Einbausituationen angepasst werden, ohne aufwändige konstruktive Änderungen am Zylinderkopf 1 vornehmen zu müssen. In einer einfachen Ausgestaltung ist der Druckanschluss 13, so wie in Fig. 1 dargestellt, in axialer Richtung am ersten axialen Zylinderkopfe ZE1 angeordnet und kommuniziert mit der zentralen ringförmigen Druckkammer 6. Der Druckanschluss 13 wäre damit im Wesentlichen
 30 unveränderlich. Der Druckanschluss 13 muss dabei natürlich nicht exakt im Zentrum des Zylinderkopfdeckels 1a angeordnet sein, sondern könnte natürlich auch leicht exzentrisch angeordnet sein, wesentlich ist, dass er mit der Druckkammer 6 verbunden ist.

Der Sauganschluss 14 könnte dann beispielsweise so ausgestaltet sein, dass zumindest zwei Sauganschlüsse 14 beispielsweise diametral gegenüber in radialer Richtung am
 35 äußeren Umfang des Zylinderkopfs 1 vorgesehen wären. Die Verstellbarkeit wäre dadurch realisiert, dass zwar beide Sauganschlüsse 14 in radialer Richtung mit der Saugkammer 7 kommunizieren, allerdings jeweils nur ein Sauganschluss 14 zum Zuführen von

Kompressionsmedium KM verwendet wird, wobei der jeweils andere Sauganschluss 14 verschlossen wäre. Das Verschließen könnte z.B. mittels eines geeigneten Verschlussstopfens 26 erfolgen, wobei beispielsweise in geeigneter Weise ein Gewinde am Sauganschluss 14 vorzusehen wäre. Ein solcher Verschlussstopfen 26 ist in Fig.3

5 beispielhaft in einer Explosionsdarstellung für einen axialen Sauganschluss 14 und einen axialen Druckanschluss 13 dargestellt. Natürlich kann auch ein (nicht dargestelltes) Dichtungselement am Sauganschluss 14, am Druckanschluss 13 und/oder an den jeweiligen Verschlussstopfen 16 vorgesehen sein, was wegen des relativ hohen Drucks insbesondere am Druckanschluss 13 vorteilhaft ist, um keine oder nur eine geringe Leckage von

10 komprimiertem Kompressionsmedium zuzulassen. Um noch flexibler in der Anordnung des Kolbenkompressors 3 zu sein, könnten natürlich auch mehr als zwei Sauganschlüsse 14 am Umfang vorgesehen werden, beispielsweise vier Sauganschlüsse 14, die jeweils in einem Winkel von 90° voneinander beabstandet sind oder auch mehrere Druckanschlüsse 13, so wie in Fig.3 angedeutet ist.

15 Ebenso wäre auch die umgekehrte Variante denkbar, mit einer radial außen liegenden ringförmigen Druckkammer 6 und einer zentral innenliegenden Saugkammer 7. Entsprechend könnten mehrere Druckanschlüssen 13 am Umfang des Zylinderkopfs 1 angeordnet werden, wobei vorzugsweise jeweils nur einer der Druckanschlüsse 13 verwendet werden würde. Die Verstellbarkeit ist aber natürlich nicht auf entweder

20 Sauganschluss 14 oder Druckanschluss 13 begrenzt, genauso könnten beide Anschlüsse verstellbar sein, so wie in Fig.3 dargestellt ist, wobei die Systematik gleich bleibt. Auch die Richtung der Erstreckung der Sauganschlüsse 14 und Druckanschlüsse 13 ist nicht auf die axiale und radiale Richtung eingeschränkt. Bei geeigneter konstruktiver Ausgestaltung des Zylinderkopfs 1 könnten sich ein oder mehrere Sauganschlüsse 14 (oder Druckanschlüsse

25 13) auch beispielsweise in 45° zur axialen und radialen Richtung erstrecken.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nach den Fig.1 und 2 ist zumindest der Sauganschluss 14 an einem Saug-Einlegeteil 15 vorgesehen, der die Saugkammer 7 zumindest teilweise begrenzt. Der Saug-Einlegeteil 15 ist in einer Ausnehmung 27 am Zylinderkopf 1 angeordnet und bildet zumindest teilweise die

30 Saugkammer 7 aus. Der Saug-Einlegeteil 15 ist beispielsweise als Ring mit einem im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt ausgeführt, wobei die offene Stirnseite des Saug-Einlegeteils 15 an der Ventilsitzplatte 8 axial anliegt. Die Saugkammer 7 wird damit innerhalb des U-förmigen Querschnitts ausgebildet. Der Saug-Einlegeteil 15 ist damit über den Umfang relativ zum Gehäuse des Zylinderkopfes 1 verstellbar. Damit kann die Position des

35 Sauganschlusses 14 am Umfang des Zylinderkopfes 1 durch das Verstellen des Saug-Einlegeteil 15 über den Umfang ebenfalls verstellt werden. Am Gehäuse des Zylinderkopfes 1 können zur Verstellung der Position des Sauganschlusses 14 eine Mehrzahl von

Öffnungen 16 vorgesehen sein. Der Saug-Einlegeteil 15 kann dann so im Zylinderkopf 1 angeordnet werden, dass der Sauganschluss 14 eine der Öffnungen 16 zumindest teilweise nach außen durchragt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Fig.2 sind an der äußeren Umfangsfläche des Zylinderkopfs 1 zwei Öffnungen 16 vorgesehen, die in einem festgelegten Winkelabstand voneinander beabstandet sind, um die Position des Sauganschlusses 14 zu verstellen. Der Saug-Einlegeteil 15 ist hier im Wesentlichen ringförmig ausgebildet, wobei der Sauganschluss 14 radial am Umfang des Saug-Einlegeteils 15 angeordnet ist. Der Saug-Einlegeteil 15 kann so im Zylinderkopf 1 angeordnet werden, dass der Sauganschluss 14 je nach gewünschter Ausrichtung, eine der (hier zwei) Öffnungen 16 zumindest teilweise nach radial außen durchragt.

Ebenso ist es denkbar, dass sich eine Öffnung 16 in Umfangsrichtung in Form eines Langloches am Umfang des Gehäuses des Zylinderkopfes 1 erstreckt. Damit könnte die Position des Sauganschlusses 14 im Bereich der Öffnung 16 praktisch stufenlos verstellt werden, was eine besonders flexible Verstellbarkeit für den Sauganschluss 14 ermöglicht.

Analog dazu wäre es natürlich auch denkbar, dass die Öffnungen 16 anstatt an der radialen Umfangsfläche des Zylinderkopfs 1, am ersten axialen Zylinderkopfboden ZE1 vorgesehen sind und dass der Sauganschluss 14 an einer, dem ersten axialen Zylinderkopfboden ZE1 zugewandten axialen Stirnseite des Saug-Einlegeteils 15 angeordnet ist. Der Saug-Einlegeteil 15 kann dann so im Zylinderkopf 1 angeordnet werden, dass der Sauganschluss 14 je nach gewünschter Ausrichtung, eine der Öffnungen 16 am axialen Ende, beispielsweise am Zylinderkopfdeckel 1a, in axialer Richtung durchragt.

Im vorteilhaften Ausführungsbeispiel in Fig.2 ist der Saug-Einlegeteil 15 im Wesentlichen ringförmig ausgebildet und ist radial außerhalb der zentral innenliegenden Druckkammer 6 angeordnet. Der Saug-Einlegeteil 15 umgibt also die Druckkammer 6 im Wesentlichen vollständig. Die Druckkammer 6 ist hier direkt im Zylinderkopf 1 integriert, was insbesondere bei relativ hohen Kompressionsdrücken vorteilhaft ist, da eine gute Abdichtung der Druckkammer 6 gewährleistet ist und bis auf die Ventilsitzplatte 8 keine zusätzlichen Abdichtungsmaßnahmen erforderlich sind. Für den Saug-Einlegeteil 15 können natürlich Dichtelemente vorgesehen sein, wie in Fig.1 angedeutet.

Natürlich könnte so wie beim Sauganschluss 14 auch eine analoge Verstellbarkeit für den Druckanschluss 13 realisiert werden. Dazu könnte der Druckanschluss 13 an einem (nicht dargestellten) Druck-Einlegeteil vorgesehen sein, der die Druckkammer 6 zumindest teilweise begrenzt. Der Druck-Einlegeteil wäre dann wieder im Zylinderkopf verstellbar angeordnet. Am Zylinderkopf 1 wären folglich zur Verstellung der Position des Druckanschlusses 13 eine Mehrzahl von Öffnungen 16 vorgesehen, wobei der Druck-Einlegeteil so am Zylinderkopf 1 angeordnet werden würde, dass der Druckanschluss 13

eine der Öffnungen 16 zumindest teilweise nach außen durchragt. Beispielsweise könnte der Druck-Einlegeteil zumindest abschnittsweise ringförmig ausgebildet sein und der Druckanschluss 13 an einer, dem ersten Zylinderkopfende ZE1 axial zugewandten Stirnseite des Druck-Einlegeteils angeordnet sein. Die Öffnungen 16 wären am ersten axialen Ende des Zylinderkopfs 1 vorgesehen (hier am Zylinderkopfdeckel 1a), wobei der Druckanschluss 13 eine der Öffnungen 16 zumindest teilweise axial nach außen durchragt. Genauso könnte der Druckanschluss 13 auch radial am Umfang des Druck-Einlegeteils angeordnet sein und die Öffnungen radial am Umfang des Zylinderkopfs 1 vorgesehen sind. Der Druck-Einlegeteil würde dann so im Zylinderkopf 1 angeordnet werden, dass der Druckanschluss 13 eine der Öffnungen 16 zumindest teilweise nach radial außen durchragt, analog wie in Fig.2 am Beispiel des Sauganschlusses 14 gezeigt ist.

Am Sauganschluss 14 kann beispielsweise eine nicht dargestellte Saugleitung angeschlossen werden, die z.B. Luft über einen Filter von außerhalb eines Fahrzeugs ansaugt. Am Druckanschluss 13 kann eine nicht dargestellte Druckleitung angeordnet werden, mittels der das komprimierte Kompressionsmedium z.B. einem Druckspeicher zugeführt wird. Der Saug-Einlegeteil 15 und/oder der Druck-Einlegeteil können z.B. aus einem geeigneten Kunststoff oder aus einem metallischen Werkstoff hergestellt werden, beispielsweise aus Aluminium, Stahl, etc. Natürlich wäre auch eine Kombination von mehreren Werkstoffen, z.B. mehreren Kunststoffen mit verschiedenen Materialeigenschaften denkbar, um den Saug-Einlegeteil 15 und/oder den Druck-Einlegeteil an bestimmte Einsatzbedingungen anzupassen. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn der Saug-Einlegeteil 15 aus einem geeigneten wärmeisolierenden Kunststoff gefertigt ist. Dies hat den Vorteil, dass das angesaugte Kompressionsmedium weniger stark erwärmt wird, beispielsweise durch die angrenzende Druckkammer 6 oder den Zylinder 4, in denen in der Regel höhere Temperaturen herrschen als in der Saugkammer 7. Die geringere Erwärmung führt dadurch zu einer Steigerung der Liefermenge des Kolbenkompressors, also im Wesentlichen zu einem höheren Wirkungsgrad des Kompressors. Beispielsweise könnten die an der Ventilsitzplatte 8 anliegenden Abschnitte des Saug-Einlegeteils 15 zur Verbesserung der Abdichtung aus einem geeigneten relativ weichen Kunststoff ausgeführt sein und die restlichen Abschnitte des Saug-Einlegeteils 15 könnten aus einem anderen Kunststoff mit geeigneten Festigkeitseigenschaften ausgeführt sein. Zur Fertigung des Saug-Einlegeteils 15 und des Druck-Einlegeteils können viele bekannte Verfahren verwendet werden, z.B. Gussverfahren wie Sandguss, Druckguss, etc. oder auch generative Verfahren wie 3D-Druck, Lasersintern, etc. Für den Zylinderkopf 1 und das Kompressorgehäuse 2 werden vorzugsweise metallische Werkstoffe wie Aluminium oder Stahl verwendet, geeignete Kunststoffe wären aber ebenfalls denkbar.

Die Form der Öffnungen 16 ist im Wesentlichen beliebig wählbar. Sie sollte aber jedenfalls so gewählt werden, dass ausreichend Platz zum Durchführen des Sauganschlusses 14 und/oder des Druckanschlusses 13 vorgesehen ist. Im dargestellten Beispiel sind die Öffnungen 16 im Wesentlichen rechteckig mit abgerundeten Ecken ausgeführt und es ist in axialer Richtung und in Umfangsrichtung ein gewisses Spiel zwischen dem Sauganschluss 14 und dem Zylinderkopf 1 vorgesehen, um die Montage zu erleichtern.

Fig.2 zeigt den Zylinderkopf 1 in montiertem Zustand auf dem Kompressorgehäuse 2, wobei der Zylinderkopf 1 im dargestellten Beispiel mittels eines Klemmrings 17 am

Kompressorgehäuse 2 befestigt ist. Der Klemmring 17 weist am Umfang zumindest eine Unterbrechung 17a auf, wobei die in der Unterbrechung 17a einander zugewandten Enden des Klemmrings 17 radial nach außen gerichtete Laschen 18 aufweisen, an welchen der Klemmring 17 mittels einer Befestigungseinrichtung 19 klemmbar ist, um den Zylinderkopf 1 am Kompressorgehäuse 2 zu befestigen. Die Befestigungseinrichtung 19 ist hier in Form einer Schraubenverbindung ausgebildet. Der Klemmring 17 ermöglicht eine rasche und einfache Montage und insbesondere eine rasche und einfache Verstellbarkeit des Sauganschlusses 14 und/oder Druckanschlusses 13. Dazu müsste der Klemmring 17 beispielsweise gelockert werden, sodass der Saug-Einlegeteil 15 über den Umfang verstellt werden kann. Danach kann der Klemmring 17 wieder geklemmt werden. Zudem gewährleistet der Klemmring 17 auch eine ausreichend gute Abdichtung zwischen Zylinderkopf 1 und Kompressorgehäuse 2. Natürlich könnte der Zylinderkopf 1 aber auch anders am Kompressorgehäuse 2 befestigt werden, beispielsweise könnte am Zylinderkopf 1 und am Kompressorgehäuse 2 zugewandte Flansche vorgesehen sein, in welchen am Umfang verteilt, korrespondierende Bohrungen vorgesehen sind. In den Bohrungen könnten Schraubverbindungen angeordnet werden, mit denen die Flansche in axialer Richtung verschraubt werden. Natürlich kann zur besseren Abdichtung auch ein Dichtelement oder eine Dichtmasse zwischen Zylinderkopf 1 und Kompressorgehäuse 2 vorgesehen werden.

Wie in Fig.1 ersichtlich, ist der Saug-Einlegeteil 15 an der dem Zylinder zugewandten Seite von der Ventilsitzplatte 8 verschlossen. Um eine ausreichend gute Abdichtung zwischen Ventilsitzplatte 8 und Saug-Einlegeteil 15 zu erreichen ist es vorteilhaft, wenn an der, dem ersten axialen Zylinderkopfe ZE1 zugewandten Stirnseite des Saug-Einlegeteils 15 zumindest ein Druckelement 21 vorgesehen ist. Bei der Montage des Zylinderkopfs 1 wird der Saug-Einlegeteil 15 in die gewünschte Position gebracht, sodass der Sauganschluss 14 an der gewünschten Position liegt, beispielsweise durch eine der vorgesehenen Öffnungen 16, ragt und mittels des Klemmrings 17 mit dem Kompressorgehäuse 2 verspannt. Durch die Verspannung des Klemmrings 17 entsteht bei entsprechender konstruktiver Ausgestaltung des Zylinderkopfs 1 eine axiale Kraft, die von einer, dem Saug-Einlegeteil 15 axial gegenüberliegenden Fläche 22 der Ausnehmung 27 des Zylinderkopfs 1 auf das

Druckelement 21 ausgeübt wird (siehe Fig.1). Im dargestellten Beispiel ist das Druckelement 21 als elastischer O-Ring ausgestaltet und in einer ringförmigen Nut 23 am Saug-Einlegeteil 15 angeordnet. Durch die axiale Kraft, die von der Fläche 22 auf den O-Ring ausgeübt wird, wird der O-Ring elastisch verformt und presst den Saug-Einlegeteil 15 im Wesentlichen analog einer Feder gegen die Ventilsitzplatte 8. Dadurch wird gewährleistet, dass kein axiales Spiel zwischen Zylinderkopf 1 und Saug-Einlegeteil 15 sowie zwischen Saug-Einlegeteil 15 und der Ventilsitzplatte 8 auftritt, wodurch die Abdichtung zwischen Saug-Einlegeteil 15 und Ventilsitzplatte 8 verbessert wird. Natürlich wären auch andere Ausgestaltungen des Druckelements 21 denkbar, beispielsweise könnten einzelne Gummielemente, Schraubenfedern oder auch eine Tellerfeder als Druckelement 21 vorgesehen werden. Wenn für den Druckanschluss 13 ein Druck-Einlegeteil vorgesehen ist, ist es natürlich vorteilhaft, dass am Druck-Einlegeteil ebenso zumindest ein Druckelement 21 vorgesehen ist. Wenn das Druck-Einlegeteil oder das Saug-Einlegeteil 15 konstruktiv anders als ringförmig ausgestaltet sind, ist es natürlich vorteilhaft, wenn die Form des Druckelements 21 an die Form des jeweiligen Einlegeteils angepasst wird.

Patentansprüche

1. Zylinderkopf (1) für einen Kolbenkompressor (3), mit einer Saugkammer (7) und einer räumlich davon getrennten Druckkammer (6), wobei am Zylinderkopf (1) ein mit der Saugkammer (7) kommunizierender Sauganschluss (14) zum Zuführen eines Kompressionsmediums (KM) und ein mit der Druckkammer (6) kommunizierender Druckanschluss (13) zum Abführen vom komprimiertem Kompressionsmedium (KM) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sauganschluss (14) und/oder der Druckanschluss (13) in zumindest zwei Positionen am Zylinderkopf (1) verstellbar ausgeführt sind.
2. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugkammer (7) zumindest abschnittsweise radial außerhalb der Druckkammer (6) angeordnet ist oder umgekehrt.
3. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugkammer (7) radial außerhalb der Druckkammer (6) angeordnet ist und die Druckkammer (6) zumindest abschnittsweise ringförmig umgibt **oder dass** die Druckkammer (6) radial außerhalb der Saugkammer (7) angeordnet ist und die Saugkammer (7) zumindest abschnittsweise ringförmig umgibt.
4. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sauganschluss (14) und/oder der Druckanschluss (13) radial außenliegend am Umfang des Zylinderkopfs (1) vorgesehen sind.
5. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sauganschluss (14) und/oder der Druckanschluss (13) an einem ersten axialen Zylinderkopfbefestigungspunkt (ZE1) des Zylinderkopfs (1) vorgesehen sind.
6. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Zylinderkopf (1) zumindest eine Ventilsitzplatte (8) vorgesehen ist, welche die Saugkammer (7) und/oder die Druckkammer (6) an einem zweiten axialen Zylinderkopfbefestigungspunkt (ZE2) begrenzt.
7. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest der Sauganschluss (14) an einem Saug-Einlegeteil (15) vorgesehen ist, der im Zylinderkopf (1) verstellbar angeordnet ist und der die Saugkammer (7) zumindest teilweise begrenzt, wobei am Zylinderkopf (1) zur Verstellung der Position des Sauganschlusses (14) eine Mehrzahl von Öffnungen (16) oder eine sich in Umfangsrichtung erstreckende Öffnung (16) vorgesehen sind, wobei der Sauganschluss (14) eine der Öffnungen (16) zumindest teilweise nach außen durchragt.

8. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saug-Einlegeteil (15) zumindest abschnittsweise ringförmig ausgebildet ist, wobei der Sauganschluss (14) radial am Umfang des Saug-Einlegeteils (15) angeordnet ist **und dass** die Öffnungen (16) oder die sich in Umfangrichtung erstreckende Öffnung (16) radial am Umfang des Zylinderkopfs (1) vorgesehen sind, wobei der Sauganschluss (14) eine der Öffnungen (16) zumindest teilweise nach radial außen durchragt.
9. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saug-Einlegeteil (15) zumindest abschnittsweise ringförmig ausgebildet ist, wobei der Sauganschluss (14) an einer Stirnseite des Saug-Einlegeteils angeordnet ist und dass die Öffnungen (16) oder die sich in Umfangrichtung erstreckende Öffnung (16) am ersten axialen Zylinderkopffende (ZE1) des Zylinderkopfs (1) vorgesehen sind, wobei der Sauganschluss (14) eine der Öffnungen (16) zumindest teilweise axial nach außen durchragt.
10. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckkammer (6) ringförmig ausgestaltet ist und zentral innenliegend am Zylinderkopf (1) angeordnet ist **und dass** der Saug-Einlegeteil (15) ringförmig ausgebildet ist, radial außerhalb der Druckkammer (6) angeordnet ist und die Druckkammer (6) umgibt.
11. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckanschluss (13) an einem Druck-Einlegeteil vorgesehen ist, der die Druckkammer (6) teilweise begrenzt, wobei am Zylinderkopf (1) zur Verstellung der Position des Druckanschlusses (13) eine Mehrzahl von Öffnungen (16) vorgesehen sind, wobei der Druck-Einlegeteil so am Zylinderkopf (1) angeordnet ist, dass der Druckanschluss (13) eine der Öffnungen (16) zumindest teilweise nach außen durchragt.
12. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck-Einlegeteil zumindest abschnittsweise ringförmig ausgebildet ist, wobei der Druckanschluss (13) an einer Stirnseite des Druck-Einlegeteils angeordnet ist **und dass** die Öffnungen (16) am ersten axialen Zylinderkopffende (ZE1) des Zylinderkopfs (1) vorgesehen sind, wobei der Druckanschluss (13) eine der Öffnungen (16) zumindest teilweise axial nach außen durchragt.
13. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck-Einlegeteil zumindest abschnittsweise ringförmig ausgebildet ist, wobei der Druckanschluss (13) radial am Umfang des Druck-Einlegeteils angeordnet ist **und dass** die Öffnungen (16) radial am Umfang des Zylinderkopfs (1) vorgesehen sind, wobei der Druckanschluss (13) eine der Öffnungen (16) zumindest teilweise nach radial außen durchragt.
14. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Saug-Einlegeteil (15) und/oder am Druck-Einlegeteil zumindest ein Druckelement (21)

vorgesehen ist, das den Saug-Einlegeteil (15) und/oder den Druck-Einlegeteil axial gegen die Ventilsitzplatte (8) verspannt.

15. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckelement (21) als elastischer O-Ring ausgebildet ist, der am Saug-Einlegeteil (15) und/oder Druck-Einlegeteil, vorzugsweise in einer ringförmigen Nut (23), angeordnet ist.

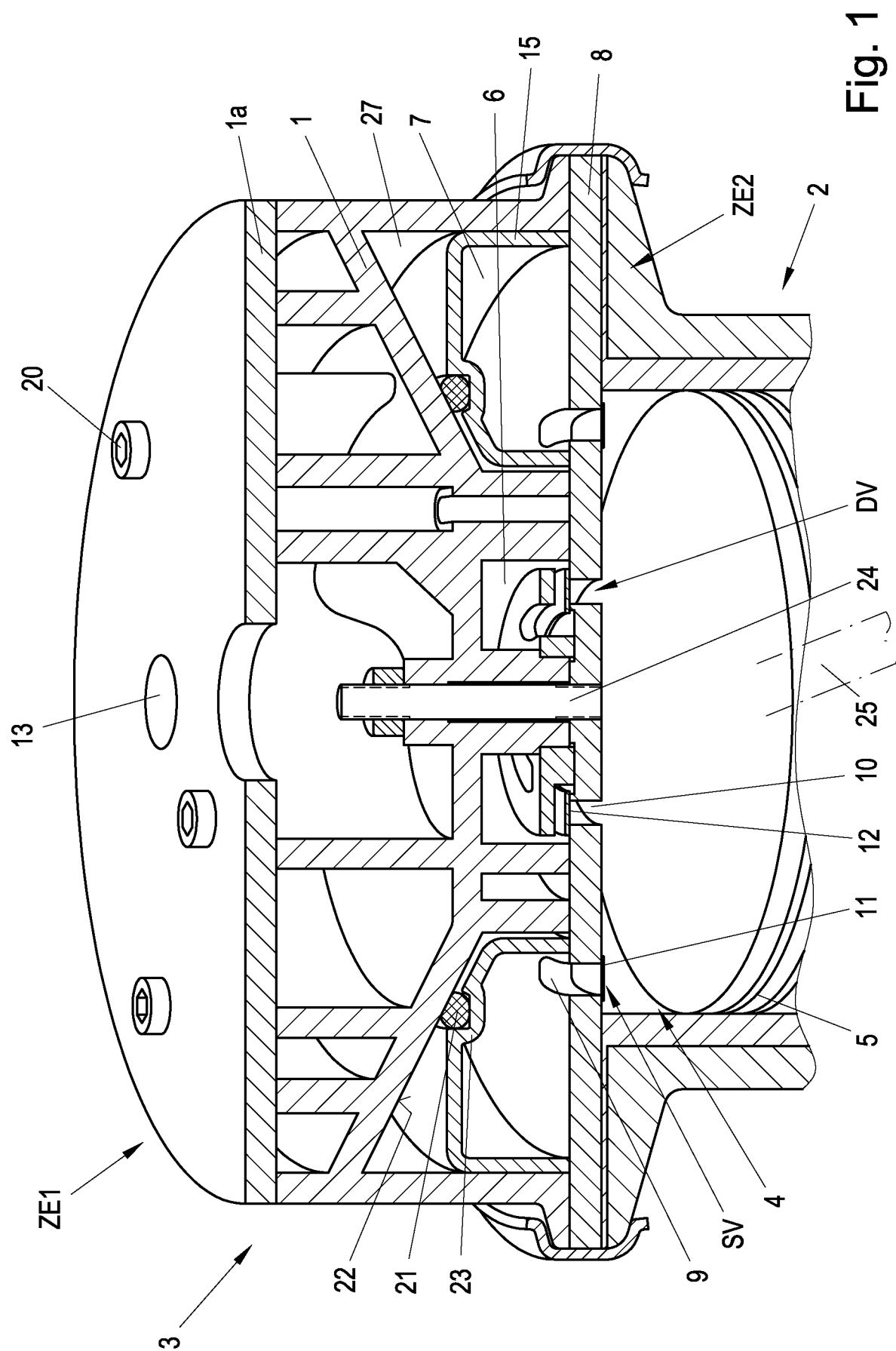
16. Zylinderkopf (1) nach Anspruch einem der Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saug-Einlegeteil (15) und/oder der Druck-Einlegeteil aus einem wärmeisolierenden Material ausgeführt sind, vorzugsweise aus Kunststoff.

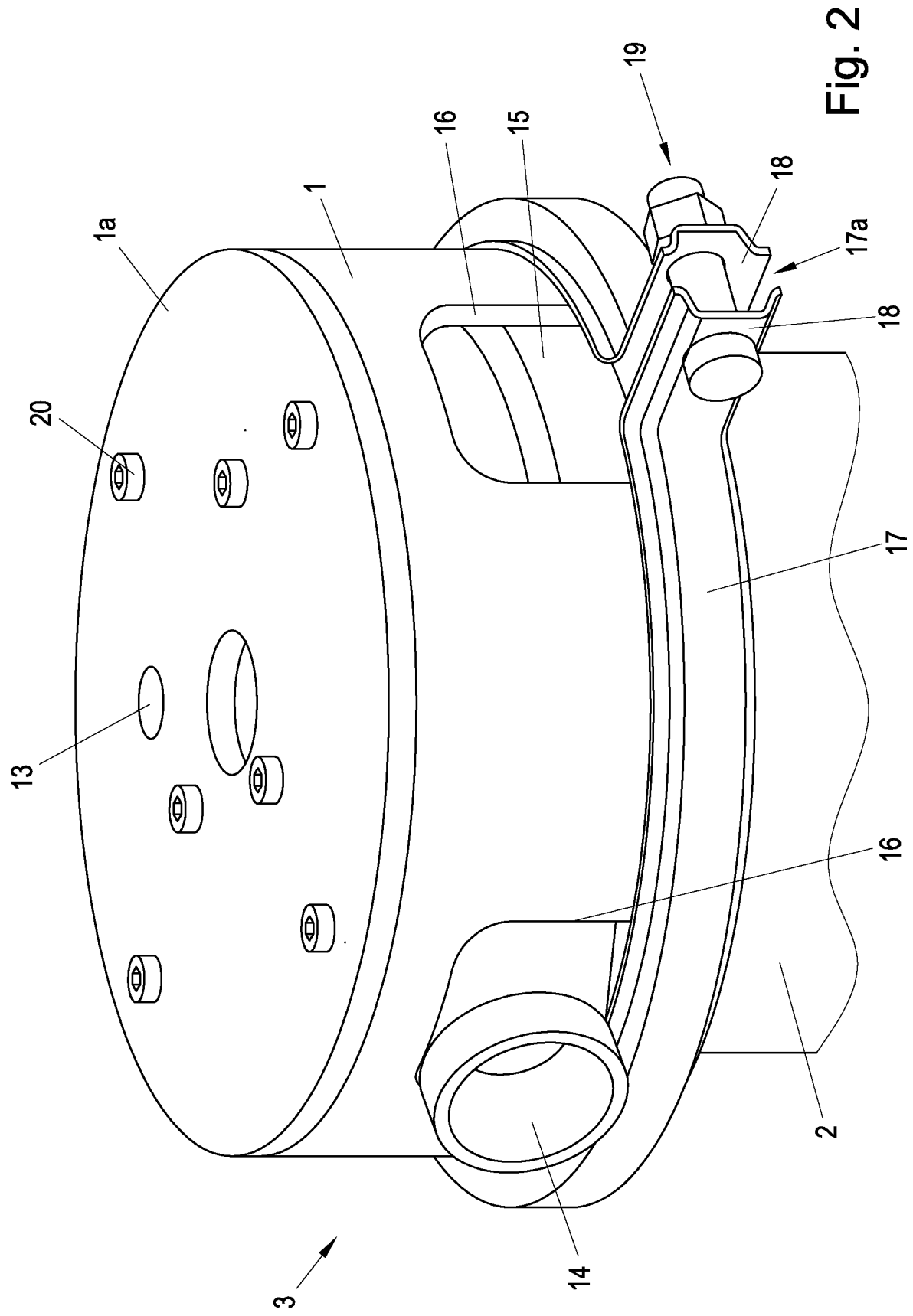
17. Kolbenkompressor (3) mit einem Kompressorgehäuse (2), einem darin angeordneten Zylinder (4) in dem sich ein Kolben (5) zum Komprimieren eines Kompressionsmediums (KM) hin- und her bewegt und mit einem am Kompressorgehäuse (2) am Zylinder (4) angeordneten Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15.

18. Kolbenkompressor nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinderkopf (1) mittels eines, am Umfang des Zylinderkopfs (1) angeordneten Klemmrings (17) am Kompressorgehäuse (2) eines Kolbenkompressors (3) befestigt ist.

19. Kolbenkompressor nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmring (17) am Umfang zumindest eine Unterbrechung (17a) aufweist und dass die in der Unterbrechung (17a) einander zugewandten Enden des Klemmrings (17) radial nach außen gerichtete Laschen (18) aufweisen, an welchen der Klemmring (17) mittels einer Befestigungseinrichtung (19) klemmbar ist, um den Zylinderkopf (1) am Kompressorgehäuse zu (2) befestigen.

1/3





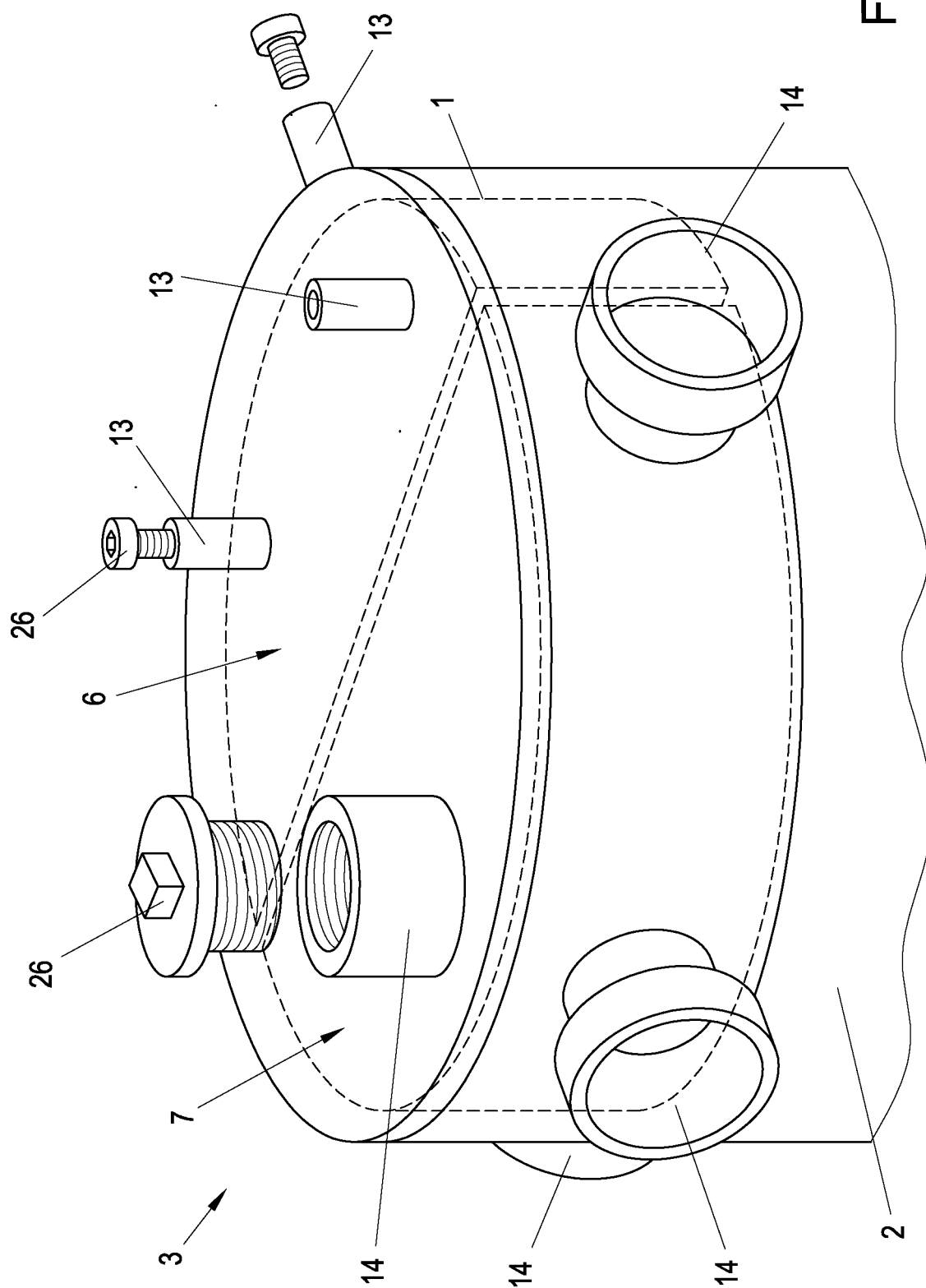


Fig. 3

Patentansprüche

1. Zylinderkopf (1) für einen Kolbenkompressor (3), mit einer Saugkammer (7) und einer räumlich davon getrennten Druckkammer (6), wobei am Zylinderkopf (1) ein mit der Saugkammer (7) kommunizierender Sauganschluss (14) zum Zuführen eines Kompressionsmediums (KM) und ein mit der Druckkammer (6) kommunizierender Druckanschluss (13) zum Abführen vom komprimiertem Kompressionsmedium (KM) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sauganschluss (14) und/oder der Druckanschluss (13) in zumindest zwei Positionen am Zylinderkopf (1) verstellbar ausgeführt sind.
2. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugkammer (7) zumindest abschnittsweise radial außerhalb der Druckkammer (6) angeordnet ist oder umgekehrt.
3. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugkammer (7) die Druckkammer (6) zumindest abschnittsweise ringförmig umgibt **oder dass** die Druckkammer (6) die Saugkammer (7) zumindest abschnittsweise ringförmig umgibt.
4. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sauganschluss (14) radial außenliegend am Umfang des Zylinderkopfs (1) oder an einem ersten axialen Zylinderkopfe (ZE1) des Zylinderkopfs (1) vorgesehen ist und/oder dass der Druckanschluss (13) radial außenliegend am Umfang oder an einem ersten axialen Zylinderkopfe (ZE1) des Zylinderkopfs (1) vorgesehen ist.
5. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Zylinderkopf (1) zumindest eine Ventilsitzplatte (8) vorgesehen ist, welche die Saugkammer (7) und/oder die Druckkammer (6) an einem zweiten axialen Zylinderkopfe (ZE2) begrenzt.
6. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest der Sauganschluss (14) an einem Saug-Einlegeteil (15) vorgesehen ist, der im Zylinderkopf (1) verstellbar angeordnet ist und der die Saugkammer (7) zumindest teilweise begrenzt, wobei am Zylinderkopf (1) zur Verstellung der Position des Sauganschlusses (14) eine Mehrzahl von Öffnungen (16) oder eine sich in Umfangrichtung erstreckende Öffnung (16) vorgesehen sind, wobei der Sauganschluss (14) eine der Öffnungen (16) zumindest teilweise nach außen durchragt.
7. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saug-Einlegeteil (15) zumindest abschnittsweise ringförmig ausgebildet ist, wobei der Sauganschluss (14) radial am Umfang des Saug-Einlegeteils (15) angeordnet ist **und dass**

die Öffnungen (16) oder die sich in Umfangrichtung erstreckende Öffnung (16) radial am Umfang des Zylinderkopfs (1) vorgesehen sind, wobei der Sauganschluss (14) eine der Öffnungen (16) zumindest teilweise nach radial außen durchragt.

8. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saug-
 5 Einlegeteil (15) zumindest abschnittsweise ringförmig ausgebildet ist, wobei der Sauganschluss (14) an einer Stirnseite des Saug-Einlegeteils angeordnet ist und dass die Öffnungen (16) oder die sich in Umfangrichtung erstreckende Öffnung (16) am ersten axialen Zylinderkopfe (ZE1) des Zylinderkopfs (1) vorgesehen sind, wobei der Sauganschluss (14) eine der Öffnungen (16) zumindest teilweise axial nach außen durchragt.
- 10 9. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckkammer (6) ringförmig ausgestaltet ist und zentral innenliegend am Zylinderkopf (1) angeordnet ist **und dass** der Saug-Einlegeteil (15) ringförmig ausgebildet ist, radial außerhalb der Druckkammer (6) angeordnet ist und die Druckkammer (6) umgibt.
- 15 10. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckanschluss (13) an einem Druck-Einlegeteil vorgesehen ist, der die Druckkammer (6) teilweise begrenzt, wobei am Zylinderkopf (1) zur Verstellung der Position des Druckanschlusses (13) eine Mehrzahl von Öffnungen (16) vorgesehen sind, wobei der Druckanschluss (13) des Druck-Einlegeteils eine der Öffnungen (16) des Zylinderkopfs (1) zumindest teilweise nach außen durchragt.
- 20 11. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck-Einlegeteil zumindest abschnittsweise ringförmig ausgebildet ist, wobei der Druckanschluss (13) an einer Stirnseite des Druck-Einlegeteils angeordnet ist **und dass** die Öffnungen (16) am ersten axialen Zylinderkopfe (ZE1) des Zylinderkopfs (1) vorgesehen sind, wobei der Druckanschluss (13) eine der Öffnungen (16) zumindest teilweise axial nach außen
 25 durchragt.
12. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck-Einlegeteil zumindest abschnittsweise ringförmig ausgebildet ist, wobei der Druckanschluss (13) radial am Umfang des Druck-Einlegeteils angeordnet ist **und dass** die Öffnungen (16) radial am Umfang des Zylinderkopfs (1) vorgesehen sind, wobei der Druckanschluss (13)
 30 eine der Öffnungen (16) zumindest teilweise nach radial außen durchragt.
13. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Saug-Einlegeteil (15) und/oder am Druck-Einlegeteil zumindest ein Druckelement (21) vorgesehen ist, das den Saug-Einlegeteil (15) und/oder den Druck-Einlegeteil axial gegen die Ventilsitzplatte (8) verspannt.

14. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckelement (21) als elastischer O-Ring ausgebildet ist, der am Saug-Einlegeteil (15) und/oder Druck-Einlegeteil, vorzugsweise in einer ringförmigen Nut (23), angeordnet ist.
15. Zylinderkopf (1) nach Anspruch einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saug-Einlegeteil (15) und/oder der Druck-Einlegeteil aus einem wärmeisolierenden Material ausgeführt sind, vorzugsweise aus Kunststoff.
16. Kolbenkompressor (3) mit einem Kompressorgehäuse (2), einem darin angeordneten Zylinder (4) in dem sich ein Kolben (5) zum Komprimieren eines Kompressionsmediums (KM) hin- und her bewegt und mit einem am Kompressorgehäuse (2) am Zylinder (4) angeordneten Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15.
17. Kolbenkompressor nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinderkopf (1) mittels eines, am Umfang des Zylinderkopfs (1) angeordneten Klemmrings (17) am Kompressorgehäuse (2) eines Kolbenkompressors (3) befestigt ist.
18. Kolbenkompressor nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmring (17) am Umfang zumindest eine Unterbrechung (17a) aufweist und dass die in der Unterbrechung (17a) einander zugewandten Enden des Klemmrings (17) radial nach außen gerichtete Laschen (18) aufweisen, an welchen der Klemmring (17) mittels einer Befestigungseinrichtung (19) klemmbar ist, um den Zylinderkopf (1) am Kompressorgehäuse zu (2) befestigen.