

(19)



(11)

EP 1 770 281 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.04.2007 Patentblatt 2007/14

(51) Int Cl.:

F04C 18/02 (2006.01)**F04C 29/02 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **06019416.4**(22) Anmeldetag: **16.09.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(30) Priorität: **30.09.2005 DE 102005048093**(71) Anmelder: **Bitzer Kühlmaschinenbau GmbH****71065 Sindelfingen (DE)**

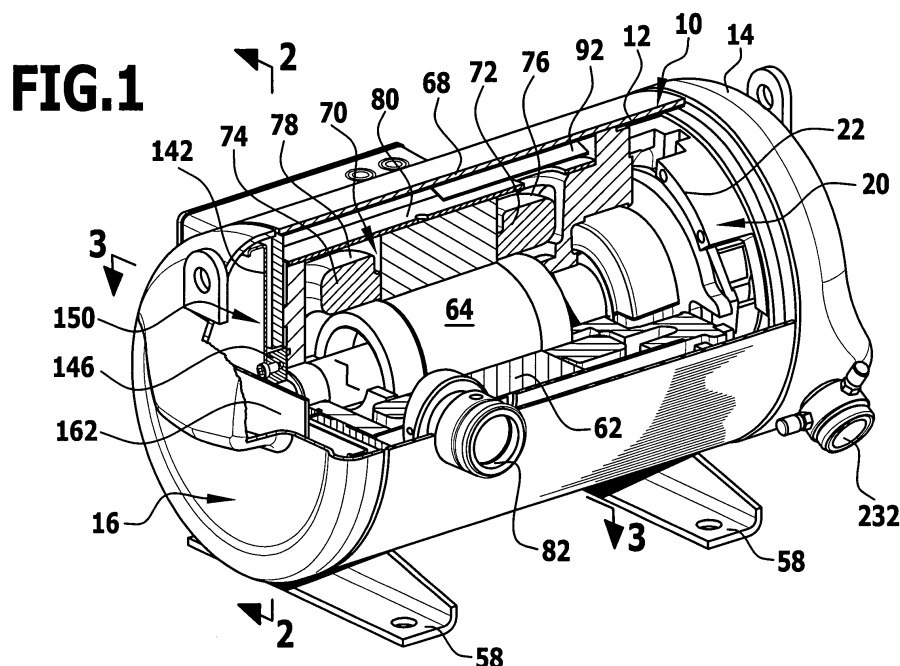
(72) Erfinder:

- **Roller, Dieter**
71134 Aidlingen (DE)
- **Balz, Gernot**
71101 Schönaich (DE)
- **Varga, Thomas**
71134 Aidlingen (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner****Patentanwälte****Uhlandstrasse 14 c
70182 Stuttgart (DE)**(54) **Kompressor für Kältemittel**

(57) Kompressor für Kältemittel, umfassend ein Außengehäuse, einen in dem Außengehäuse angeordneten Spiralverdichter, eine in dem Außengehäuse angeordnete Antriebseinheit für den zweiten Verdichterkörper mit einem Exzenterantrieb, einer liegend im Außengehäuse verlaufenden Antriebswelle und einem einen Stator und einen auf der Antriebswelle sitzenden Rotor aufweisenden Antriebsmotor sowie eine Schmiermittelversorgung. Damit eine möglichst geringe Schmiermittel-

menge erforderlich ist, wird vorgeschlagen, dass in dem Außengehäuse ein Schmiermittelsammelraum angeordnet ist, dass die Schmiermittelversorgung ein Förderrad aufweist, das Schmiermittel von einem Fördersumpf in einen Zufuhrraum für die Antriebswelle fördert und dass in einem den Fördersumpf aufnehmenden Schmiermittelförderraum ein niedrigerer Druck vorliegt als in dem Schmiermittelsammelraum, so dass das sich in dem Schmiermittelraum sammelnde Schmiermittel aufgrund der Druckdifferenz in den Fördersumpf übertritt.

**EP 1 770 281 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kompressor für Kältemittel, umfassend ein Außengehäuse, einen in dem Außengehäuse angeordneten Spiralverdichter mit einem ersten, feststehend im Außengehäuse angeordneten Verdichterkörper und einem zweiten relativ zum ersten Verdichterkörper bewegbaren Verdichterkörper, die jeweils einen Boden und sich über dem jeweiligen Boden erhebende erste bzw. zweite Spiralrippen aufweisen, welche so ineinander greifen, dass zum Verdichten des Kältemittels der zweite Verdichterkörper gegenüber dem ersten Verdichterkörper auf einer Orbitalbahn um die Mittelachse bewegbar ist, eine in dem Außengehäuse angeordnete Antriebseinheit für den zweiten Verdichterkörper mit einem Exzenterantrieb, einer liegend im Außengehäuse verlaufenden Antriebswelle und einem einen Stator und einem auf der Antriebswelle sitzenden Rotor aufweisenden Antriebsmotor sowie eine Schmiermittelversorgung.

[0002] Derartige Kompressoren sind aus dem Stand der Technik bekannt.

[0003] Bei diesem besteht das Problem, dass aufgrund der liegenden Anordnung der Antriebswelle eine große Schmiermittelmenge erforderlich ist, um in allen Betriebssituationen die Schmiermittelversorgung aufrecht erhalten zu können.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Kompressor der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass eine möglichst geringe Schmiermittelmenge erforderlich ist.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem Kompressor der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in dem Außengehäuse ein Schmiermittelsammelraum angeordnet ist, dass die Schmiermittelversorgung ein Förderrad aufweist, das Schmiermittel von einem Fördersumpf in einen Zufuhrraum für die Antriebswelle fördert und dass in einem den Fördersumpf aufnehmenden Schmiermittelförderraum ein niedrigerer Druck vorliegt als in dem Schmiermittelsammelraum, so dass das sich in dem Schmiermittelsammelraum sammelnde Schmiermittel aufgrund der Druckdifferenz in den Fördersumpf übertritt.

[0006] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist darin zu sehen, dass die Schmiermittelmenge im Fördersumpf nicht durch eine entsprechend große Schmiermittelmenge insgesamt sichergestellt werden muss, sondern dass durch Zuhilfenahme der Druckdifferenz zwischen dem Schmiermittelsammelraum und dem Schmiermittelförderraum alle Ansammlungen von Schmiermittel im Schmiermittelsammelraum dazu veranlasst werden, in den Fördersumpf des Schmiermittelsammelraums überzutreten und sich dort zu sammeln, um durch das Förderrad der Schmiermittelversorgung in den Zufuhrraum gefördert zu werden.

[0007] Damit kann die erforderliche Schmiermittelmenge für einen derartigen Kompressor erheblich reduziert werden.

[0008] Mit der Reduktion der Schmiermittelmenge treten alle damit zusammenhängenden Vorteile auf, insbesondere wird auch das Problem des Entgasens des Schmiermittels beim Anlaufen des Kompressors, das abhängig ist von der Schmiermittelmenge, reduziert.

[0009] Hinsichtlich der Anordnung der Schmiermittelversorgung in dem erfindungsgemäßen Kompressor wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. So sieht eine besonders günstige Lösung vor, dass die Schmiermittelversorgung auf einer dem Spiralverdichter gegenüberliegenden Seite des Antriebsmotors angeordnet ist.

[0010] Um den Schmiermittelförderraum möglichst wenig aufwendig schaffen zu können, ist es günstig, wenn der Schmiermittelförderraum zwischen einer Trennwand im Außengehäuse und einer Stirnwand des Außengehäuses angeordnet ist.

[0011] Hinsichtlich der Anordnung des Zufuhrraums wurden bislang ebenfalls keine näheren Angaben gemacht. So könnte beispielsweise der Zufuhrraum nahe der Trennwand oder an dieser angeordnet sein.

[0012] Eine konstruktiv besonders günstige Lösung sieht jedoch vor, dass der Zufuhrraum für die Schmiermittelversorgung an einer Stirnwand des Außengehäuses angeordnet ist.

[0013] Eine herstellungstechnisch besonders einfache Lösung sieht vor, dass der Zufuhrraum zumindest teilweise in die Stirnwand eingeformt ist.

[0014] Desgleichen wurden keine näheren Angaben hinsichtlich der Anordnung des Fördersumpfes gemacht. Besonders günstig ist es dabei, wenn der Fördersumpf durch eine Stirnwand des Außengehäuses und die Trennwand umschlossen ist, das heißt zwischen diesen eingeschlossen ist. Somit sind zur Ausbildung des Fördersumpfes in dem Schmiermittelförderraum keine zusätzlichen Maßnahmen nötig.

[0015] Eine besonders einfache Ausbildung des erfindungsgemäßen Kompressors sieht dabei vor, dass der Fördersumpf zwischen der den Zufuhrraum tragenden Stirnwand des Außengehäuses und der Trennwand angeordnet ist.

[0016] Hinsichtlich der Überführung des Schmiermittels von dem Schmiermittelsammelraum in den Fördersumpf wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

[0017] So sieht eine besonders einfache und kostengünstige Lösung vor, dass die Trennwand einen Durchlass für Schmiermittel von dem Schmiermittelsammelraum in den Fördersumpf aufweist.

[0018] Der Durchlass kann dabei in unterschiedlichster Art und Weise ausgebildet sein. Eine vorteilhafte Lösung sieht vor, dass der Durchlass ein zu einer Bodenseite des Schmiermittelsammelraum geführtes Schmiermittelaufnahmerohr umfasst. Dadurch wird in besonders einfacher Weise die Möglichkeit geschaffen, unmittelbar über der Bodenseite des Schmiermittelsammelraums Schmiermittel aufzunehmen und zum Fördersumpf zu führen.

[0019] Zweckmäßigerweise erstreckt sich das

Schmiermittelsammelrohr bis zu einem mittigen Bereich des Schmiermittelsammelraums, so dass auch bei geringfügiger Neigung der Antriebswelle gegenüber einer Horizontalen eine Aufnahme von sich im Schmiermittelsammelraum sammelnden Schmiermittels gewährleistet ist.

[0020] Vorzugsweise verläuft dabei eine Bodenseite des Schmiermittelsammelraums ungefähr parallel zu einer Mittelachse der Antriebswelle.

[0021] Um auch kleinste Mengen von Schmiermittel auf der Bodenseite des Schmiermittelsammelraums aufnehmen zu können, ist vorzugsweise vorgesehen, dass das Schmiermittelsammelrohr eine der Bodenseite zugewandte Einlassöffnung aufweist, die insbesondere im geringem Abstand von der Bodenseite angeordnet ist.

[0022] Hinsichtlich der Merkmale des Förderrades wurden bislang keine näheren Angaben gemacht, so sieht eine besonders günstige Lösung vor, dass das Förderrad einen sich quer zu einer Scheibenebene des Förderrads erstreckenden Randbereich aufweist.

[0023] Vorzugsweise ist dabei der Randbereich rinnenähnlich geformt, um das Schmiermittel möglichst lange zu halten und in einen Schleuderraum des Schmiermittelförderraums abzugeben, von welchem es dann über Auffangwände dem Zufuhrraum zugeleitet wird.

[0024] Hinsichtlich der Integration der Trennwand in den übrigen Aufbau des erfindungsgemäßen Kompressors wurden keine näheren Angaben gemacht. So sieht eine besonders günstige Lösung vor, dass die Trennwand eine Lagereinheit des Antriebsmotors trägt und somit einen integralen Bestandteil des gesamten Kompressors darstellt.

[0025] Hinsichtlich einer Abscheidung von Schmiermittel, welches vom Kältemittel mitgetragen wird, wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass in dem Außengehäuse ein vom angesaugten Kältemittel vor Eintritt in den Spiralverdichter durchströmter Schmiermittelabscheideraum vorgesehen ist, so dass in dem Schmiermittelabscheideraum das Schmiermittel von dem Kältemittel zumindest weitgehend abgetrennt werden kann.

[0026] Besonders günstig ist es dabei, wenn der Schmiermittelabscheideraum zwischen dem Antriebsmotor und dem Außengehäuse angeordnet ist und somit konstruktiv in einfacher Weise in dem Außengehäuse untergebracht werden kann.

[0027] Ferner wurden im Zusammenhang der bisherigen Erläuterung der einzelnen Ausführungsformen nichts über die Kühlung des Antriebsmotors gesagt. Der Antriebsmotor kann in unterschiedlichster Art und Weise gekühlt werden, beispielsweise ist es denkbar, den Antriebsmotor durch das unter Hochdruck verdichtete Kältemittel zu kühlen.

[0028] Eine andere vorteilhafte Lösung sieht vor, den Antriebsmotor durch angesaugtes Kältemittel zu kühlen.

[0029] In jedem Fall ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass der Antriebsmotor mit einem Strömungsführungsmantel versehen ist, welcher Kältemittel zur Kühlung

durch den Antriebsmotor führt.

[0030] Hinsichtlich der Kühlwirkung ist es besonders günstig, wenn in einen vom Strömungsführungsmantel umschlossenen Motorinnenraum angesaugtes, zu verdichtendes Kältemittel eintritt.

[0031] Besonders günstig ist es dabei, wenn das Kältemittel aus dem Strömungsführungsmantel in einen Schmiermittelabscheideraum austritt, so dass nach dem Durchströmen des Antriebsmotors das Abscheiden des Schmiermittels erfolgen kann.

[0032] Hierzu ist zweckmäßigerweise vorgesehen, dass der Schmiermittelabscheideraum zwischen dem Strömungsführungsmantel und dem Außengehäuse angeordnet ist.

[0033] Hinsichtlich der Anordnung des Schmiermittelsammelraums wurden ebenfalls keine weiteren Angaben gemacht. Eine günstige Lösung sieht vor, dass der Schmiermittelsammelraum zwischen dem Antriebsmotor und dem Außengehäuse angeordnet ist.

[0034] Konstruktiv besonders zweckmäßig ist eine Lösung, bei welcher der Schmiermittelsammelraum in einen Zwischenraum zwischen dem Strömungsführungsmantel des Antriebsmotors und dem Außengehäuse angeordnet ist.

[0035] Die Kombination der Schmiermittelabscheidung mit dem Sammeln des Schmiermittels lässt sich besonders günstig dann realisieren, wenn der Schmiermittelabscheideraum in dem Zwischenraum zwischen dem Strömungsführungsmantel und dem Außengehäuse in Schwerkraftrichtung über dem Schmiermittelsammelraum angeordnet ist.

[0036] Hinsichtlich der weiteren Führung des zu komprimierenden Kältemittels wurden im Zusammenhang mit der bisherigen Erläuterung der einzelnen Ausführungsbeispiele keine näheren Angaben gemacht. So sieht eine besonders günstige Lösung vor, dass das Kältemittel von dem Schmiermittelsammelraum in einen Ansaugraum des Spiralverdichters übertritt.

[0037] Eine besonders günstige Lösung sieht vor, dass in einem Ansaugraum des Spiralverdichters ein niedrigerer statischer Druck vorliegt als in dem Schmiermittelsammelraum.

[0038] Ein derartiges Druckgefälle entsteht dabei beispielsweise durch eine Strömungsquerschnittsverengung beim Übertritt des Kältemittels von dem Schmiermittelabscheideraum in den Ansaugraum, wobei beispielsweise ein statischer Druck in dem Schmiermittelabscheideraum ungefähr einem Druck im Schmiermittelsammelraum entspricht.

[0039] Ein derartiges Druckgefälle zwischen dem Schmiermittelsammelraum und dem Ansaugraum lässt sich insbesondere zur Erzeugung einer statischen Druckdifferenz zwischen dem Schmiermittelsammelraum und dem Schmiermittelförderraum einsetzen.

[0040] Aus diesem Grund ist vorzugsweise vorgesehen, dass von dem Ansaugraum des Spiralverdichters eine Verbindungsleitung zum Schmiermittelförderraum führt. Durch diese Verbindungsleitung erfolgt ein Druck-

ausgleich zwischen dem Schmiermittelförderraum und dem Ansaugraum, so dass der statische Druck in dem Schmiermittelförderraum ungefähr gleich dem statischen Druck in dem Ansaugraum, gegebenenfalls geringfügig höher als dieser, ist, jedoch vorzugsweise stets niedriger als der statische Druck im Schmiermittelsammelraum.

[0041] Konstruktiv lässt sich eine derartige Verbindungsleitung besonders einfach dann realisieren, wenn die Verbindungsleitung durch den Schmiermittelabscheideraum geführt ist.

[0042] Hinsichtlich der Lagerung der Antriebseinheit und des Antriebsmotors sind bislang keine näheren Angaben gemacht. Eine besonders günstige Lösung sieht vor, dass die Antriebseinheit in einer Lagereinheit gelagert ist, welche zwischen dem Spiralverdichter und dem Antriebsmotor ausgeführt ist.

[0043] Zweckmäßigerweise ist dabei die Lagereinheit so ausgebildet, dass sie in dem Außengehäuse abgestützt ist.

[0044] Um einen Zustrom von Kältemittel zu dem Spiralverdichter zu ermöglichen, ist vorzugsweise die Lagereinheit so ausgebildet, dass in der Lagereinheit Durchtrittsöffnungen zum Übertritt des Kältemittels von dem Schmiermittelabscheideraum in den Ansaugraum des Spiralverdichters vorgesehen sind.

[0045] Ferner ist zweckmäßigerweise ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kompressors so aufgebaut, dass die Antriebswelle durch eine zweite Lagereinheit gelagert ist, die auf einer der ersten Lagereinheit gegenüberliegenden Seite des Antriebsmotors angeordnet ist.

[0046] Konstruktiv besonders günstig realisierbar ist dabei eine Lösung, bei welcher der Schmiermittelabscheideraum zwischen den Lagereinheiten liegt.

[0047] Ferner sieht eine günstige konstruktive Lösung vor, dass der Schmiermittelsammelraum zwischen den Lagereinheiten liegt.

[0048] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels.

[0049] In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische, teilweise geschnittene Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kompressors;

Fig. 2 einen Schnitt längs Linie 2-2 in Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt längs Linie 3-3 in Fig. 1;

Fig. 4 einen Schnitt längs Linie 4-4 in Fig. 3;

Fig. 5 einen Schnitt längs Linie 5-5 in Fig. 3;

Fig. 6 eine vergrößerte Darstellung eines zweiten

Deckels eines Außengehäuses entsprechend Fig. 1;

Fig. 7 eine vergrößerte Darstellung eines Bereichs X in Fig. 2;

Fig. 8 eine vergrößerte Seitenansicht einer Trennwand mit Schmiermittelaufnahmerohr;

Fig. 9 einen teilweisen Schnitt entsprechend Fig. 2 durch ein Förderrad in einem radial außen liegenden Bereich; und

Fig. 10 eine perspektivische Darstellung ähnlich Figur 1 eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kompressors.

[0050] Ein in Fig. 1 und 2 dargestelltes erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kompressors umfasst ein als Ganzes mit 10 bezeichnetes Außengehäuse, welches einen im Wesentlichen zylindrischen Mantel 12 umfasst, der im Bereich eines ersten Endes mit einem ersten Deckel 14 und im Bereich eines zweiten Endes mit einem zweiten Deckel 16 verschlossen ist.

[0051] In dem Außengehäuse 10 ist auf einer dem ersten Deckel 14 zugewandten Seite ein als Ganzes mit 20 bezeichneter Spiralverdichter vorgesehen, welcher einen ersten, feststehend im Außengehäuse 10 angeordneten Verdichterkörper 22 und einen zweiten, bewegbar im Außengehäuse 10 angeordneten Verdichterkörper 24 aufweist, die jeweils sich über einem Boden 26 bzw. 28 erhebende Spiralrippen 30 bzw. 32 aufweisen, die so ineinandergreifen, dass zum Verdichten von Kältemittel der zweite Verdichterkörper 24 gegenüber dem ersten Verdichterkörper 22 auf einer Orbitalbahn um eine Mittelachse 34 bewegbar ist.

[0052] Ferner ist der zweite Verdichterkörper 24 noch durch eine bekannte Oldham-Kupplung 36 relativ zum stationär angeordneten ersten Verdichterkörper 22 geführt.

[0053] Der Spiralverdichter 20 wird dabei durch eine als Ganzes mit 40 bezeichnete Antriebseinheit angetrieben, welche eine fest mit dem zweiten Verdichterkörper 24 verbundene, vorzugsweise einstückig an diesen angeformte Exzenteraufnahme 44 umfasst, an welcher ein um die Mittelachse 34 rotierender Exzenter 46 angreift, um den zweiten Verdichterkörper 24 auf der Orbitalbahn um die Mittelachse 34 zu bewegen.

[0054] Vorzugsweise greift der Exzenter 46 in eine von der Exzenteraufnahme 44 gebildete Bohrung 48 ein und liegt an dieser mit Außenmantelflächen 50 an. Es ist aber auch denkbar, dass der Exzenter 46 die Exzenteraufnahme 44 umgreift.

[0055] Der Exzenter 46 ist dabei an eine als Ganzes mit 52 bezeichnete Antriebswelle angeformt, die koaxial zur Mittelachse 34 drehbar gelagert ist und ungefähr liegend verläuft. Hierzu ist die Antriebswelle 52 in einer dem Spiralverdichter 20 zugewandten ersten Lagereinheit 54

gelagert und auf einer gegenüberliegenden Seite in einer zweiten Lagereinheit 56, die dem zweiten Deckel 16 zugewandt ist.

[0056] Beide Lagereinheiten 54 und 56 sind unmittelbar oder mittelbar am Außengehäuse 10 abgestützt und halten dabei die Antriebswelle 52 im Wesentlichen liegend, wenn das Außengehäuse 10 gemäß an diesem vorgesehenen Montageelementen 58 aufgestellt oder montiert ist.

[0057] Insbesondere erstreckt sich bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Mantel 12 ebenfalls ungefähr parallel zur ebenfalls liegend verlaufenden Mittelachse 34, insbesondere coaxial zu dieser.

[0058] Die Antriebswelle 52 wird durch einen als Ganzes mit 60 bezeichneten Antriebsmotor angetrieben, der einen zwischen den Lagereinheiten 54 und 56 angeordneten Stator 62 sowie einen zwischen den Lagereinheiten 54 und 56 angeordneten Rotor 64 umfasst, wobei der Rotor 64 unmittelbar auf der Antriebswelle 52 sitzt und von dieser um die Mittelachse 34 drehbar gelagert ist.

[0059] Ferner ist der Stator 62 in einem Motorgehäuse 66 gehalten, welches einen an den Lagereinheiten 54 und 56 abgestützten Gasführungsmantel 68 umfasst, der den Stator 62 trägt.

[0060] Der Gasführungsmantel 68 umschließt dabei einen Motorinnenraum 70, welcher im Bereich eines ersten Wicklungskopfes 72 und eines zweiten Wicklungskopfes 74 einen ersten Umströmungsraum 76 bzw. einen zweiten Umströmungsraum 78 aufweist, wobei der erste Umströmungsraum 76 auf einer der ersten Lagereinheit 54 zugewandten Seite des Motorinnenraums 70 liegt und der zweite Umströmungsraum 78 auf einer der zweiten Lagereinheit 56 zugewandten Seite des Motorinnenraums 70 liegt.

[0061] Ferner verläuft der Gasführungsmantel 68 im Abstand von dem Mantel 12, so dass sich zwischen dem Mantel 12 des Außengehäuses 10 und dem Gasführungsmantel 68 des Antriebsmotors 60 ein um das Motorgehäuse 66 umlaufender Zwischenraum 80 bildet.

[0062] Die Kühlung des Antriebsmotors 60 erfolgt nun dadurch, dass über einen Ansaugstutzen 82 des Kompressors angesaugtes zu verdichtendes Kältemittel unmittelbar dem Motorinnenraum 70 zugeführt wird, beispielsweise im Bereich des zweiten Umströmungsraums 78, dabei die zweiten Wicklungsköpfe 74 kühlt, dann zumindest zum Teil einen Spalt zwischen dem Rotor 64 und dem Stator 62 durchsetzt und in den ersten Umströmungsraum 76 eintritt, in welchem eine Kühlung der ersten Wicklungsköpfe 72 erfolgt. Aus dem ersten Umströmungsraum 76 tritt dann das angesaugte Kältemittel aus dem Motorgehäuse 66 aus, vorzugsweise über einen in dem Gasführungsmantel 68 vorgesehenen Durchbruch 84 und tritt in den Zwischenraum 80 ein.

[0063] Vorzugsweise erfolgt unmittelbar beim Eintritt des eingesaugten Kältemittels in den Motorinnenraum 70 eine Umlenkung desselben in zwei gegenläufige Azimutalrichtungen 86 und 88 zur Mittelachse 34 durch ein

Strömungsleitelement 90 und auch beim Austritt des angesaugten Kältemittels aus dem Innenraum 70 über den Durchbruch 84 erfolgt durch ein in einem Zwischenraum 80 vorgesehenes Strömungsleitelement 92 eine Umlenkung in zwei bezogen auf die Mittelachse 34 gegenläufige Azimutalrichtungen 94 und 96, längs welchen dann das Kältemittel in dem Zwischenraum 80 strömt, und zwar, wie in Fig. 5 dargestellt, zu Durchtrittsöffnungen 102 und 104, welche in einem Außenflanschbereich 106 der ersten Lagereinheit 54 vorgesehen sind, und durch welche das angesaugte Kältemittel in einen Ansaugraum 110 eintreten kann, welcher auf einer dem Spiralverdichter 20 zugewandten Seite der ersten Lagereinheit 54 liegt.

[0064] Der Ansaugraum 110 wird dabei außerdem noch umschlossen von einem dem ersten Deckel 14 zugewandten Endbereich 112 des Mantels 12 und einem den ersten Verdichterkörper 22 übergreifenden und diesen tragenden gewölbten Zwischenboden 114, welcher sich von dem Endbereich 112 des Mantels 12 bis zu einem einen Hochdruckauslass 116 des ersten Verdichterkörpers 22 umgebenden Ringkörper 118 des ersten Verdichterkörpers 22 erstreckt, so dass zwischen dem ersten Verdichterkörper 22 und dem Zwischenboden 114 ein sich bis zum Ringkörper 118 erstreckender Strömungsraum 120 verbleibt, durch welchen eine Kühlung des ersten Verdichterkörpers 22 auf seiner den ersten Spiralrippen 30 abgewandten Seite möglich ist.

[0065] Der Zwischenraum 80 dient mit seinem zwischen dem Strömungsleitelement 92 und den Durchtrittsöffnungen 102 und 104 liegenden Bereich als Schmiermittelabscheideraum 122, wobei sich das abgeschiedene Schmiermittel in dem Zwischenraum 80 der Schwerkraft folgend in einem unter dem Schmiermittelabscheideraum 122 liegenden Schmiermittelsammelraum 124 sammelt.

[0066] Um ein Aufwirbeln von Schmiermittel in dem Schmiermittelsammelraum 124 zu verhindern, ist der Schmiermittelsammelraum 124 von dem Schmiermittelabscheideraum 122 noch zusätzlich durch Abschirmelemente 126 und 128 gegen das Einströmen von angesaugtem Kältemittel geschützt, wobei die Abschirmelemente 126 und 128 den Eintritt des Schmiermittels in den Schmiermittelsammelraum 124 nicht behindern.

[0067] Der Schmiermittelsammelraum 124 liegt dabei in einem in Schwerkraftrichtung unteren Bereich des Zwischenraums 80, vorzugsweise auf einer den Montageelementen 58 zugewandten Seite.

[0068] Insgesamt erstreckt sich der Zwischenraum 80 zwischen dem Außenflanschbereich 106 der ersten Lagereinheit 54 und einer die zweite Lagereinheit 56 tragenden Trennwand 130, die beide sich in radialer Richtung zur Mittelachse 34 bis zum Mantel 12 erstrecken und mit diesem im Wesentlichen dicht abschließen.

[0069] Auf einer dem Antriebsmotor 66 abgewandten Seite der Trennwand 130 ist eine als Ganze als 140 bezeichnete Schmiermittelversorgung vorgesehen, welche ein Förderrad 142 umfasst, welches eine auf einem Ende

144 der Antriebswelle 52 sitzende Nabe 146 aufweist, an welcher eine sich radial erstreckende Förderscheibe 148 gehalten ist.

[0070] Die Förderscheibe 148 erstreckt sich dabei in einem sich zwischen der Trennwand 130 und dem zweiten Deckel 16 liegenden Schmiermittelförderraum 150, welcher einen Fördersumpf 152 umfasst, in welchem sich zu förderndes Schmiermittel sammelt, und einen Schleuderraum 154, in welchem von dem Förderrad 142 aus dem Fördersumpf 152 aufgenommenes Schmiermittel abgeschleudert wird, wobei der Schleuderraum 154 vorzugsweise auf einer in Schwerkraftrichtung dem Fördersumpf 152 abgewandten Seite des Schmiermittelförderraums 150 liegt.

[0071] Der Schleuderraum 154 ist zumindest in einem Teilbereich von Auffangwänden 156 für das Schmiermittel versehen, welche dieses auffangen und in einen Zufuhrraum 158 leiten, von welchem ausgehend das Schmiermittel dann der Antriebswelle 52 zuführbar ist.

[0072] Vorzugsweise ist der Deckel 16 mit einer Auswölbung 160 versehen, die einerseits die Auffangwände 156 bildet und andererseits in ihrem der Mittelachse 34 zugewandten Bereich den Zufuhrraum 158 teilweise umschließt, wobei dieser Zufuhrraum 158 noch zusätzlich durch eine zwischen einem unteren Bereich der Auswölbung 160 und der Förderscheibe 148 liegenden Begrenzungswand 162 gebildet ist, so dass das Schmiermittel von sich bezogen auf die Schwerkraftrichtung oberhalb des Zufuhrraums 158 erstreckenden Auffangwänden 156 in den Zufuhrraum 158 eintreten kann.

[0073] Wie in Fig. 6 und 7 dargestellt, sitzt in der Begrenzungswand 162 ein koaxial zur Mittelachse 34 angeordnetes Austrittsrohr 164, welches sich in Richtung des Endes 144 der Antriebswelle 52 erstreckt und in eine Schmiermittelaufnahmebohrung 166 im Ende 144 der Antriebswelle 52 hineinragt.

[0074] An die Schmiermittelaufnahmebohrung 166 schließt sich, wie in Fig. 2 dargestellt, ein die Antriebswelle 52 vom Ende 144 bis zum Exzenterzapfen 46 durchsetzender Schmiermittelförderkanal 170 an, der schräg zur Mittelachse 34 verläuft und bei rotierender Antriebswelle 52 aufgrund der Zentrifugalkraft Schmiermittel aus der Schmiermittelaufnahmebohrung 166 herausfördert, um ein Lager 172 zu schmieren, mit welchem die Antriebswelle 52 in der zweiten Lagereinheit 56 gelagert ist, ein Lager 174 zu schmieren, mit welchem die Antriebswelle 52 in der ersten Lagereinheit 54 gelagert ist, und um ein Lager 176 zu schmieren, welches zwischen dem Exzenter 46 und der Exzenteraufnahme 44 vorgesehen ist.

[0075] Um möglichst wenig Schmiermittel aus der Schmiermittelaufnahmebohrung 166 zu verlieren, ist die Förderscheibe 148 so ausgebildet, dass deren zentrale Öffnung 178 bis nahezu an eine Außenmantelfläche 180 des Austrittsrohrs 164 heranreicht, so dass sich nur ein schmaler Spalt 182 zwischen der Außenmantelfläche 180 des Austrittsrohrs 164 und der zentralen Öffnung 178 bildet, durch welchen nur in geringem Maße

Schmiermittel aus der Schmiermittelaufnahmebohrung 166 in den Schmiermittelförderraum 150 austreten kann.

[0076] Um außerdem noch einen möglichst dichten Abschluss zwischen der Nabe 146 des Förderrads 142 und der Trennwand 130 zu erhalten, ist vorzugsweise in die Trennwand 130 noch eine Dichtung 184 eingesetzt, welche zwischen dieser und einer der Trennwand 130 zugewandten Rückseite 186 der Nabe 146 wirksam ist.

[0077] Insgesamt ist somit der Schmierölförderraum 150 im Wesentlichen gegenüber dem Zwischenraum 80 und dem Motorinnenraum 70 abgeschlossen.

[0078] Zum Überleiten von Schmiermittel aus dem Schmiermittelsammelraum 124 in den Schmiermittelförderraum 150 und Ausbildung des Fördersumpfes 152 ist ein die Trennwand 130 durchsetzendes Schmiermittelaufnahmerohr 190 vorgesehen, welches einerseits mit einer Öffnung 192 in den Schmiermittelförderraum 150 im Bereich des Fördersumpfes 152 mündet und andererseits mit einer Öffnung 194 in den Schmiermittelsammelraum 124, und zwar im Bereich nahe einer Bodenseite 196 des Schmiermittelsammelraums 124 bildenden Innenfläche des Außengehäuses 12, um sich über dieser Bodenseite 196 sammelndes Schmiermittel aufzunehmen, wobei die Bodenseite 196 ungefähr parallel zu der Mittelachse 34 der Antriebswelle 52 verläuft und eine tiefste Stelle des Schmiermittelsammelraums 124 darstellt.

[0079] Das Schmiermittelaufnahmerohr 190 erstreckt sich dabei im Wesentlichen bis zu einem Bereich 198, welcher ungefähr mittig zwischen der Trennwand 130 und dem Außenflanschbereich 106 der ersten Lagereinheit 54 liegt, um auch bei einer Neigung der Bodenseite 196 gegenüber einer Horizontalen das sich in Schmiermittelsammelraum 124 sammelnde Schmiermittel über die Öffnung 194 aufnehmen zu können.

[0080] Beispielsweise ist die Öffnung 194, wie in Fig. 8 dargestellt, auf einer der Bodenseite 196 zugewandten Seite angeordnet, um sich unmittelbar über dieser ansammelndes Schmiermittel aufnehmen zu können, ohne dass mit diesem Schmiermittel gasförmiges Kältemittel aufgenommen wird.

[0081] Das Förderrad 142 kann im einfachsten Fall nur durch die Förderscheibe 148 gebildet sein. Eine vorteilhafte Lösung sieht jedoch vor, dass die Förderscheibe 148, die sich, wie in Fig. 1 dargestellt, in einer senkrecht zur Mittelachse 34 erstreckenden Scheibenebene 202 erstreckt, mit einem radial außenliegenden rinnenförmigen Außenrand 200 versehen ist, der einen sich quer zur Scheibenebene 202 erstreckenden Außenflanschbereich 204 aufweist, und, wie in Fig. 9 dargestellt, in einen radial nach innen überstehenden Ringbereich 206 übergeht, der in einer Ringinnenkante 208 endet.

[0082] Damit lässt sich das von dem Förderrad 142 geförderte Schmiermittel durch Zentrifugalkraft in einem äußeren Ringraum 210 sammeln, welchen das Schmiermittel aufgrund der Zentrifugalkraft erst in einem in Schwerkraftrichtung über der Mittelachse 34 liegenden Schleuderraum 154 verlässt, um gegen die Auffangwän-

de 156 geschleudert zu werden, die das Schmiermittel dann dem Zufuhrraum 158 zuleiten.

[0083] Um das Schmiermittel zu veranlassen, durch die Öffnung 194 in das Schmiermittelaufnahmerohr 190 einzutreten und durch dieses in den Schmiermittelförderraum 150 zu strömen, wobei sich dann das Schmiermittel in dem Fördersumpf 152 sammelt, wird der Schmiermittelförderraum 150 auf einem statischen Druckniveau gehalten, das niedriger ist als das statische Druckniveau im Schmiermittelsammelraum 124.

[0084] Das statische Druckniveau im Schmiermittelsammelraum 124 entspricht dem Druckniveau im Zwischenraum 80 und das statische Druckniveau im Zwischenraum 80 ist höher als das statische Druckniveau in dem

[0085] Ansaugraum 110, da das vom Zwischenraum 80 in den Ansaugraum 110 hindurchtretende angesaugte Kältemittel die Durchtrittsöffnungen 102 und 104 durchströmen muss.

[0086] Aus diesem Grund wird das statische Druckniveau im Schmiermittelförderraum 150 gegenüber dem Druckniveau im Schmiermittelsammelraum 124 abgesenkt, und zwar durch eine in Fig. 3 dargestellte Verbindungsleitung 220, welche die Trennwand 130 durchsetzt und von einer in den Schmiermittelförderraum 150 mündenden Öffnung 222 bis zu einer in den Ansaugraum 110 mündenden Öffnung 224 reicht, so dass über diese Verbindungsleitung 220 ein Druckausgleich zwischen dem Schmiermittelförderraum 150 und dem Ansaugraum 110 erfolgen kann und somit der statische Druck im Schmiermittelförderraum 150 niedriger gehalten werden kann als im Schmiermittelsammelraum 124. Vorzugsweise liegt der statische Druck im Schmiermittelförderraum 150 geringfügig über dem statischen Druck des Ansaugraums 110, so dass dadurch aufgrund der Druckdifferenz stets das Schmiermittel in den Schmiermittelförderraum 150 strömt und in diesem den Fördersumpf 152 bildet, aus welchem dann das Schmiermittel durch das Förderrad 142 in den Zufuhrraum 158 gefördert wird.

[0087] Bei dem erfindungsgemäßen Kältemittelkompressor sammelt sich vorzugsweise das komprimierte Kältemittel in einem Hochdruckraum 230, der zwischen dem Zwischenboden 114 und dem ersten Deckel 14 liegt und tritt aus diesem Hochdruckraum 230 durch einen Hochdruckanschluss 232 aus.

[0088] Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kältemittelkompressors sind diejenigen Elemente, die mit denen des ersten Ausführungsbeispiels identisch sind, mit denselben Bezugszeichen versehen, so dass vollinhaltlich auf die Beschreibung derselben im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel Bezug genommen wird.

[0089] Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel ist bei dem zweiten, in Figur 10 dargestellten Ausführungsbeispiel die in den Schmiermittelförderraum 150 mündende Öffnung 222 durch eine Haube 226 überdeckt, welche einen von der Öffnung 222 ausgehenden und längs der Trennwand 130 verlaufenden Kanal bildet,

der eine der Nabe 146 des Förderrads 142 zugewandte Öffnung 228 aufweist, durch welche aufgrund des niedrigeren statischen Drucks im Ansaugraum 110 ein Ansaugen von Gas aus dem Schmiermittelförderraum 150 über den von der Haube 226 gebildeten Kanal und über die Verbindungsleitung 220 erfolgt. Die Haube 226 hat den Vorteil, dass damit nicht Gas aus dem Schmiermittelförderraum 150 im Bereich des Schleuderraums 154 aufgenommen wird, das sehr stark von Schmiermitteltropfen und/oder Schmiermittelnebel durchsetzt ist, sondern aus einem nahe der Nabe 146 liegenden Bereich des Schmiermittelförderraums 150, in welchem der Anteil an Schmiermitteltropfen und Schmiermittelnebel geringer ist.

[0090] Im Übrigen ist das zweite Ausführungsbeispiel in gleicher Weise ausgebildet wie das erste Ausführungsbeispiel, so dass auf die Ausführungen zu diesem vollinhaltlich Bezug genommen werden kann.

Patentansprüche

1. Kompressor für Kältemittel, umfassend ein Außengehäuse (10), einen in dem Außengehäuse (10) angeordneten Spiralverdichter (20) mit einem ersten, feststehend im Außengehäuse (10) angeordneten Verdichterkörper (22) und einem zweiten relativ zum ersten Verdichterkörper (22) bewegbaren Verdichterkörper (24), die jeweils einen Boden (26, 28) und sich über dem jeweiligen Boden (26, 28) erhebende erste bzw. zweite Spiralrippen (30, 32) aufweisen, welche so ineinander greifen, dass zum Verdichten des Kältemittels der zweite Verdichterkörper (24) gegenüber dem ersten Verdichterkörper (22) auf einer Orbitalbahn um eine Mittelachse (34) bewegbar ist, eine in dem Außengehäuse (10) angeordnete Antriebseinheit (40) für den zweiten Verdichterkörper (24) mit einem Exzenterantrieb (42), einer liegend im Außengehäuse (10) verlaufenden Antriebswelle (52) und einem einen Stator (62) und einen auf der Antriebswelle (52) sitzenden Rotor (64) aufweisenden Antriebsmotor (60)

sowie eine Schmiermittelversorgung (140)

dadurch gekennzeichnet, dass in dem Außengehäuse (10) ein Schmiermittelsammelraum (124) angeordnet ist, dass die Schmiermittelversorgung (140) ein Förderrad (142) aufweist, das Schmiermittel von einem Fördersumpf (152) in einen Zufuhrraum (158) für die Antriebswelle (52) fördert und dass in einem den Fördersumpf (152) aufnehmenden Schmiermittelförderraum (150) ein niedrigerer Druck vorliegt als in dem Schmiermittelsammelraum (124), so dass das sich in dem Schmiermittelsammelraum (124) sammelnde Schmiermittel aufgrund der Druckdifferenz in den Fördersumpf (152) übertritt.

2. Kompressor nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**

- zeichnet, dass** die Schmiermittelversorgung (140) auf einer dem Spiralverdichter (20) gegenüberliegenden Seite des Antriebsmotors (60) angeordnet ist.
3. Kompressor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelförderraum (150) zwischen einer Trennwand (130) im Außengehäuse (10) und einer Stirnwand (16) des Außengehäuses (10) angeordnet ist.
 4. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zufuhrraum (158) für die Schmiermittelversorgung (140) an einer Stirnwand (16) des Außengehäuses (10) angeordnet ist.
 5. Kompressor nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zufuhrraum (158) zumindest teilweise in die Stirnwand (16) eingeformt ist.
 6. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fördersumpf (152) durch eine Stirnwand (16) des Außengehäuses (10) und durch die Trennwand (130) umschlossen ist.
 7. Kompressor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fördersumpf (152) zwischen der den Zufuhrraum (158) tragenden Stirnwand (16) des Außengehäuses (10) und der Trennwand (130) angeordnet ist.
 8. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (130) einen Durchlass (190) für Schmiermittel von dem Schmiermittelsammelraum (124) in den Fördersumpf (152) aufweist.
 9. Kompressor nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchlass ein zu einer Bodenseite (196) des Schmiermittelsammelraums (124) geführtes Schmiermittelaufnahmerohr (190) umfasst.
 10. Kompressor nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Schmiermittelsammelrohr (190) bis zu einem mittigen Bereich (198) des Schmiermittelsammelraums (124) erstreckt.
 11. Kompressor nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenseite (196) des Schmiermittelsammelraums (124) ungefähr parallel zu einer Mittelachse (34) der Antriebswelle (52) verläuft.
 12. Kompressor nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmiermit-
- telsammelrohr (190) eine der Bodenseite (196) zugewandte Einlassöffnung (194) aufweist.
13. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Förderrad (142) einen sich quer zu einer Scheibenebene (202) des Förderrades (142) erstreckenden Randbereich (204, 206) aufweist.
 14. Kompressor nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Randbereich (204, 206) rinnenähnlich geformt ist.
 15. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (130) eine Lagereinheit (56) des Antriebsmotors (60) trägt.
 16. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Außengehäuse (10) ein von angesaugtem Kältemittel vor Eintritt in den Spiralverdichter (20) durchströmter Schmiermittelabscheideraum (122) vorgesehen ist.
 17. Kompressor nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelabscheideraum (122) zwischen dem Antriebsmotor (60) und dem Außengehäuse (10) angeordnet ist.
 18. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (60) mit einem Strömungsführungsmantel (68) versehen ist, welcher Kältemittel zur Kühlung durch den Antriebsmotor (60) führt.
 19. Kompressor nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem vom Strömungsführungsmantel (68) umschlossenen Motorinnenraum (70) angesaugtes zu verdichtendes Kältemittel eintritt.
 20. Kompressor nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kältemittel aus dem Strömungsführungsmantel (68) in einen Schmiermittelabscheideraum (122) austritt.
 21. Kompressor nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelabscheideraum (122) zwischen dem Strömungsführungsmantel (68) und dem Außengehäuse (10) angeordnet ist.
 22. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelsammelraum (124) zwischen dem Antriebsmotor (60) und dem Außengehäuse (10) angeordnet ist.
 23. Kompressor nach Anspruch 22, **dadurch gekenn-**

- zeichnet, dass** der Schmiermittelsammelraum (124) in einem Zwischenraum (80) zwischen dem Strömungsführungsmantel (68) des Antriebsmotors (60) und dem Außengehäuse (10) angeordnet ist.
24. Kompressor nach einem der Ansprüche 16 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelabscheideraum (122) in dem Zwischenraum (80) zwischen dem Strömungsführungsmantel (68) und dem Außengehäuse (10) in Schwerkraftrichtung über dem Schmiermittelsammelraum (124) angeordnet ist. 10
25. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kältemittel von dem Schmiermittelabscheideraum (122) in einen Ansaugraum (110) des Spiralverdichters (20) übertritt. 15
26. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Ansaugraum (110) des Spiralverdichters (20) ein niedrigerer statischer Druck vorliegt als in dem Schmiermittelsammelraum (124). 20
27. Kompressor nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** von dem Ansaugraum (110) des Spiralverdichters (20) eine Verbindungsleitung (220) zum Schmiermittelförderraum (150) führt. 25
28. Kompressor nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsleitung (220) durch den Schmiermittelabscheideraum (122) geführt ist. 30
29. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit (40) durch eine erste Lagereinheit (54) gelagert ist, welche zwischen dem Spiralverdichter (20) und dem Antriebsmotor (60) angeordnet ist. 35
30. Kompressor nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lagereinheit (54) in dem Außengehäuse (10) abgestützt ist. 40
31. Kompressor nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Lagereinheit (54) Durchtrittsöffnungen (102, 104) zum Übertritt des Kältemittels von dem Schmiermittelabscheideraum (122) in den Ansaugraum (110) des Spiralverdichters (20) vorgesehen sind. 45
32. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (52) durch eine zweite Lagereinheit (56) gelagert ist, die auf einer der ersten Lagereinheit (54) gegenüberliegenden Seite des Antriebsmotors (60) angeordnet ist. 50
33. Kompressor nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelabscheideraum (122) zwischen den Lagereinheiten (54, 56) liegt. 5
34. Kompressor nach Anspruch 32 oder 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelsammelraum (124) zwischen den Lagereinheiten (54, 56) liegt. 5

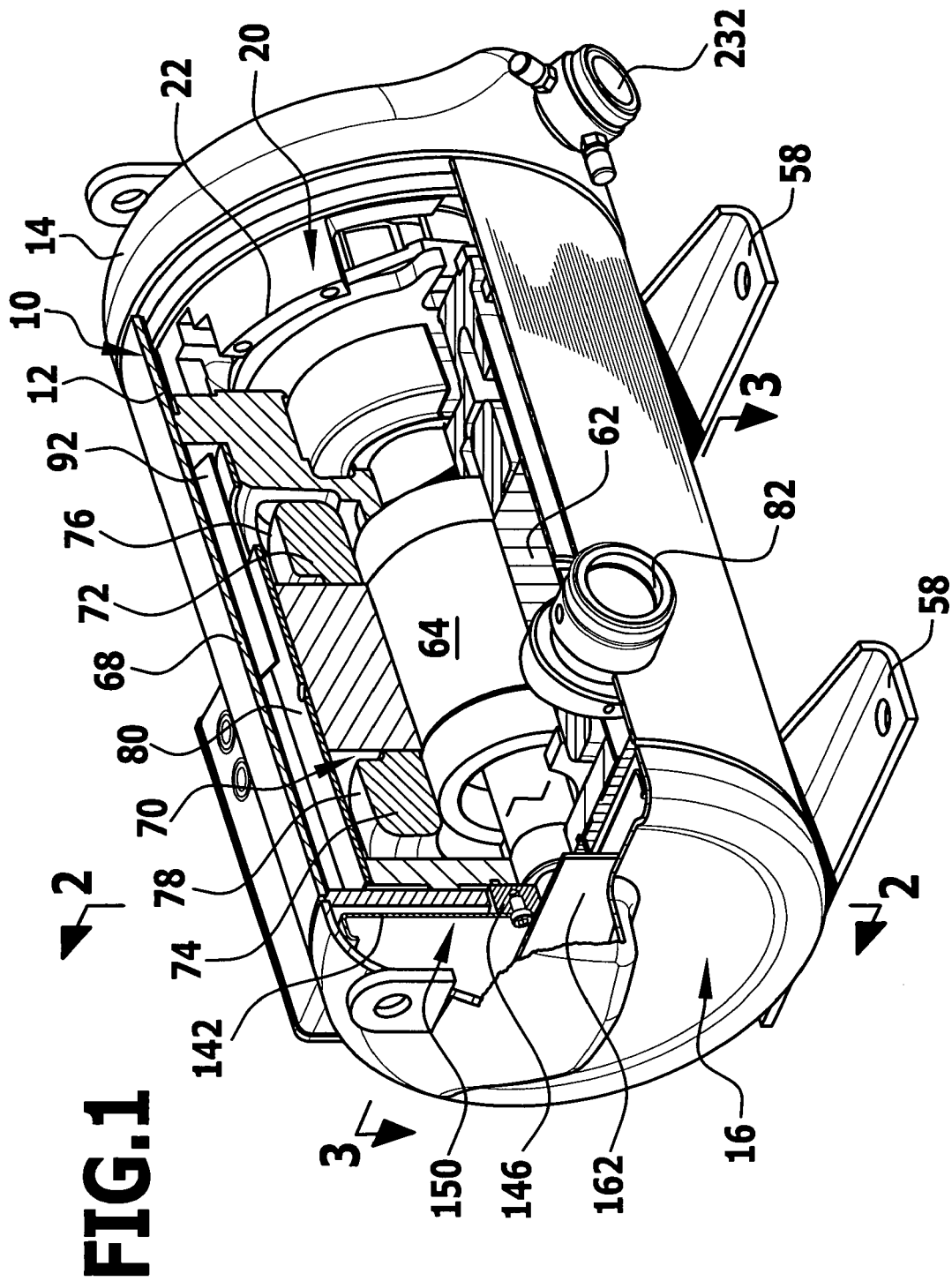
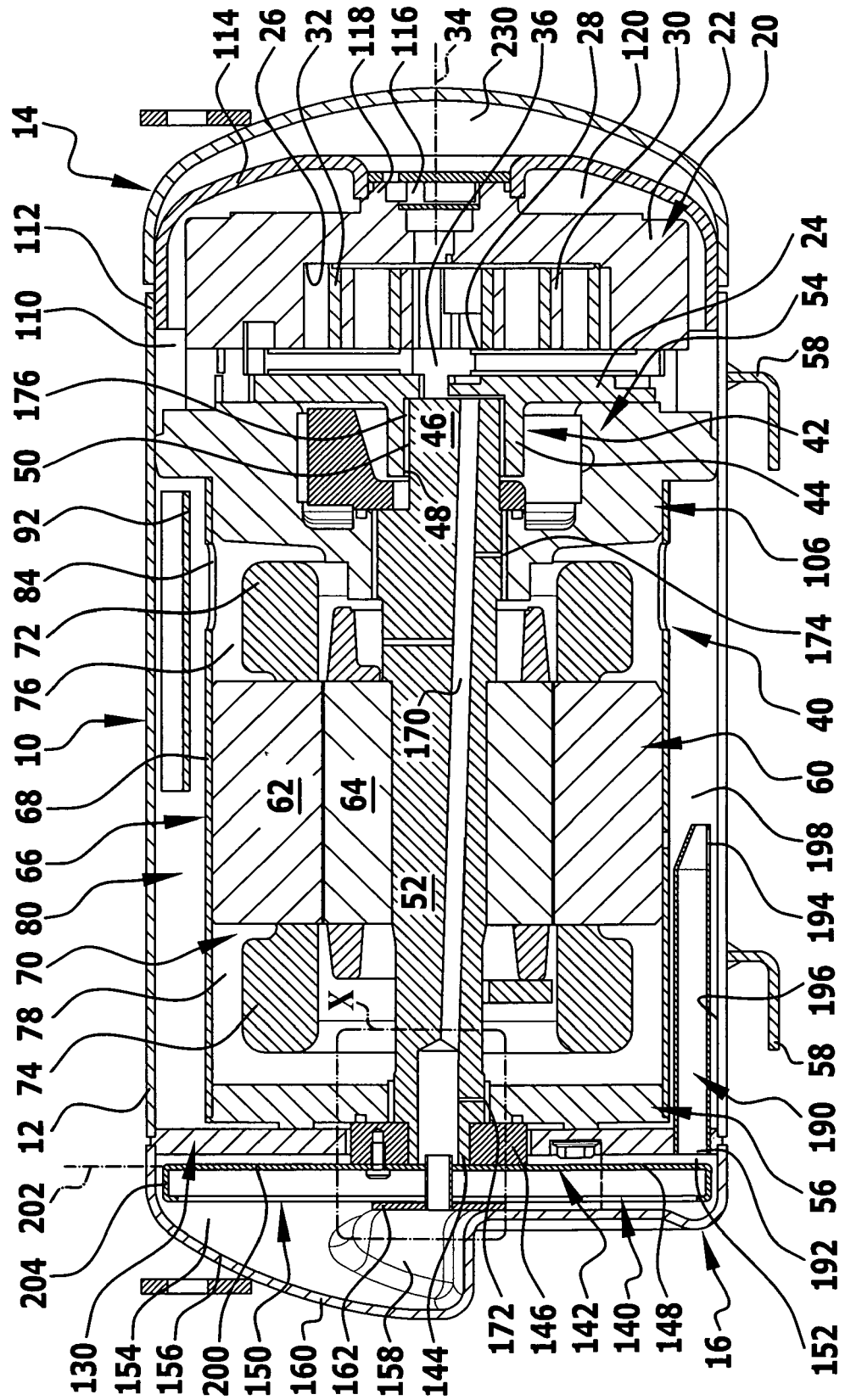
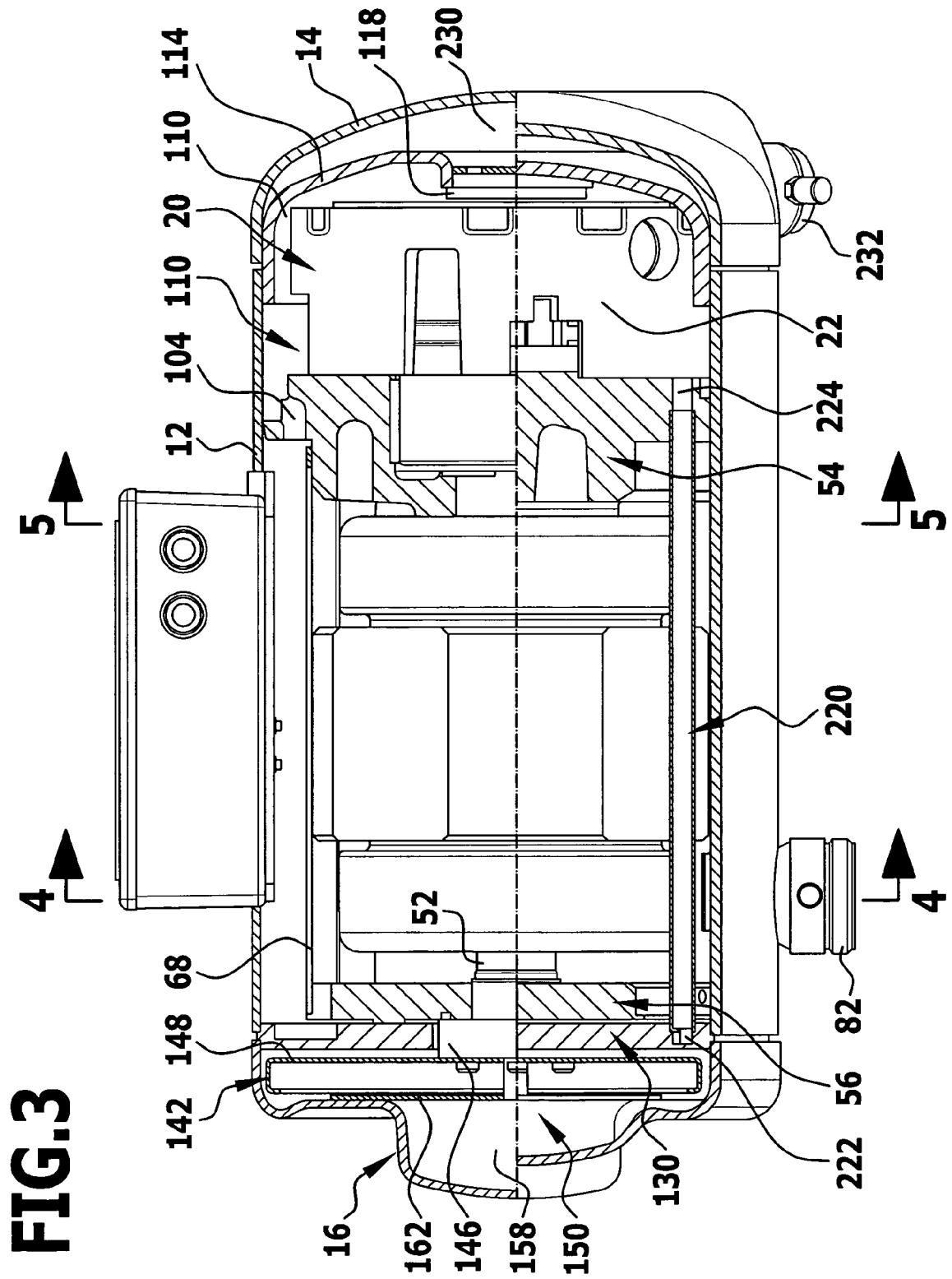


FIG.2





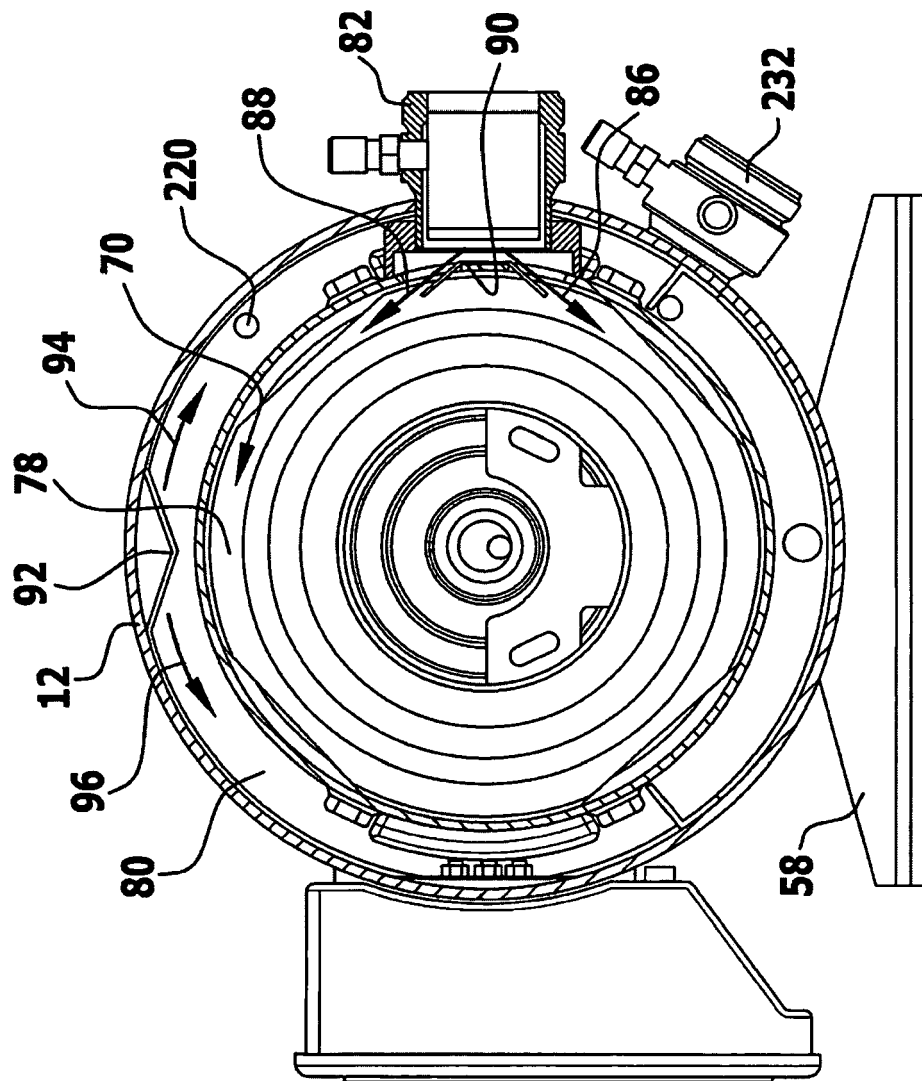


FIG. 4

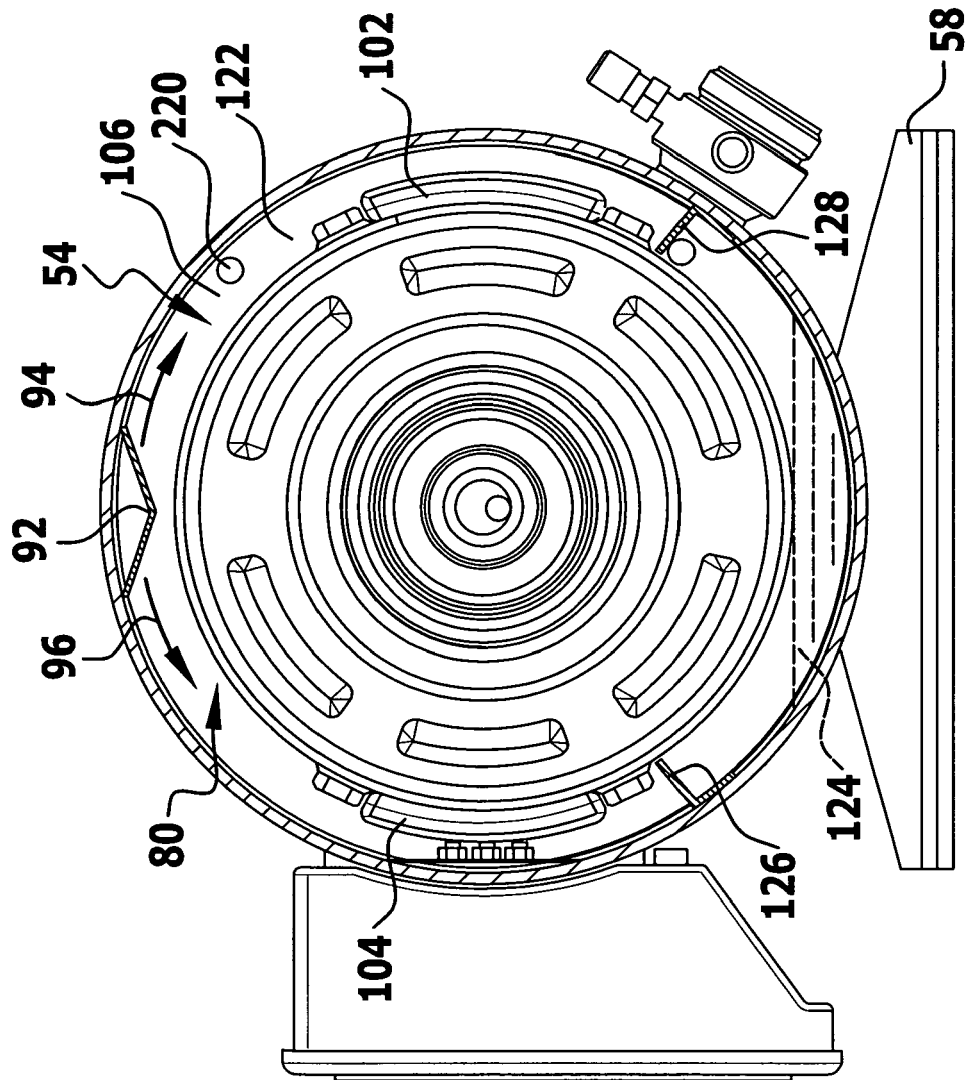
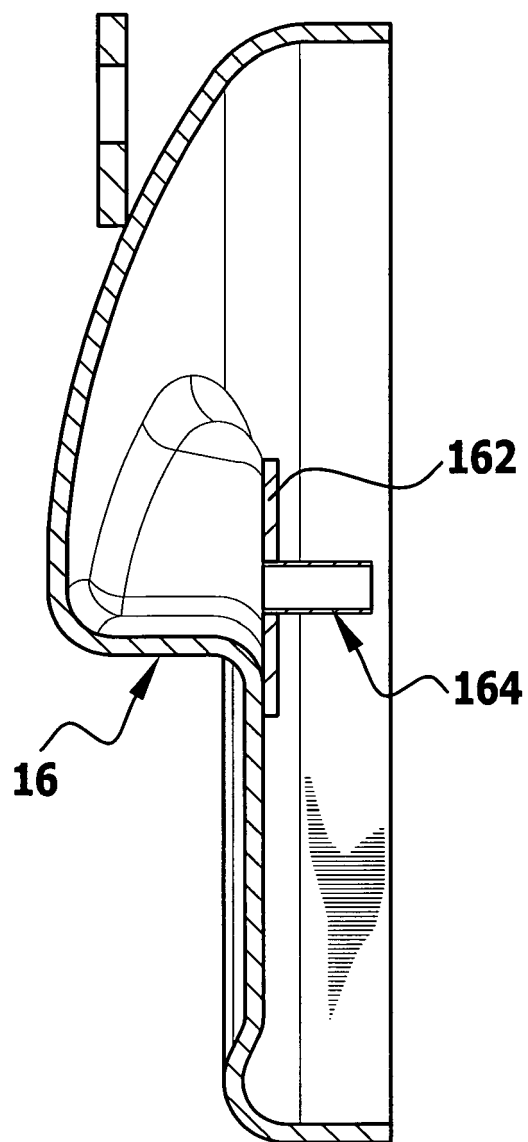


FIG. 5

FIG.6



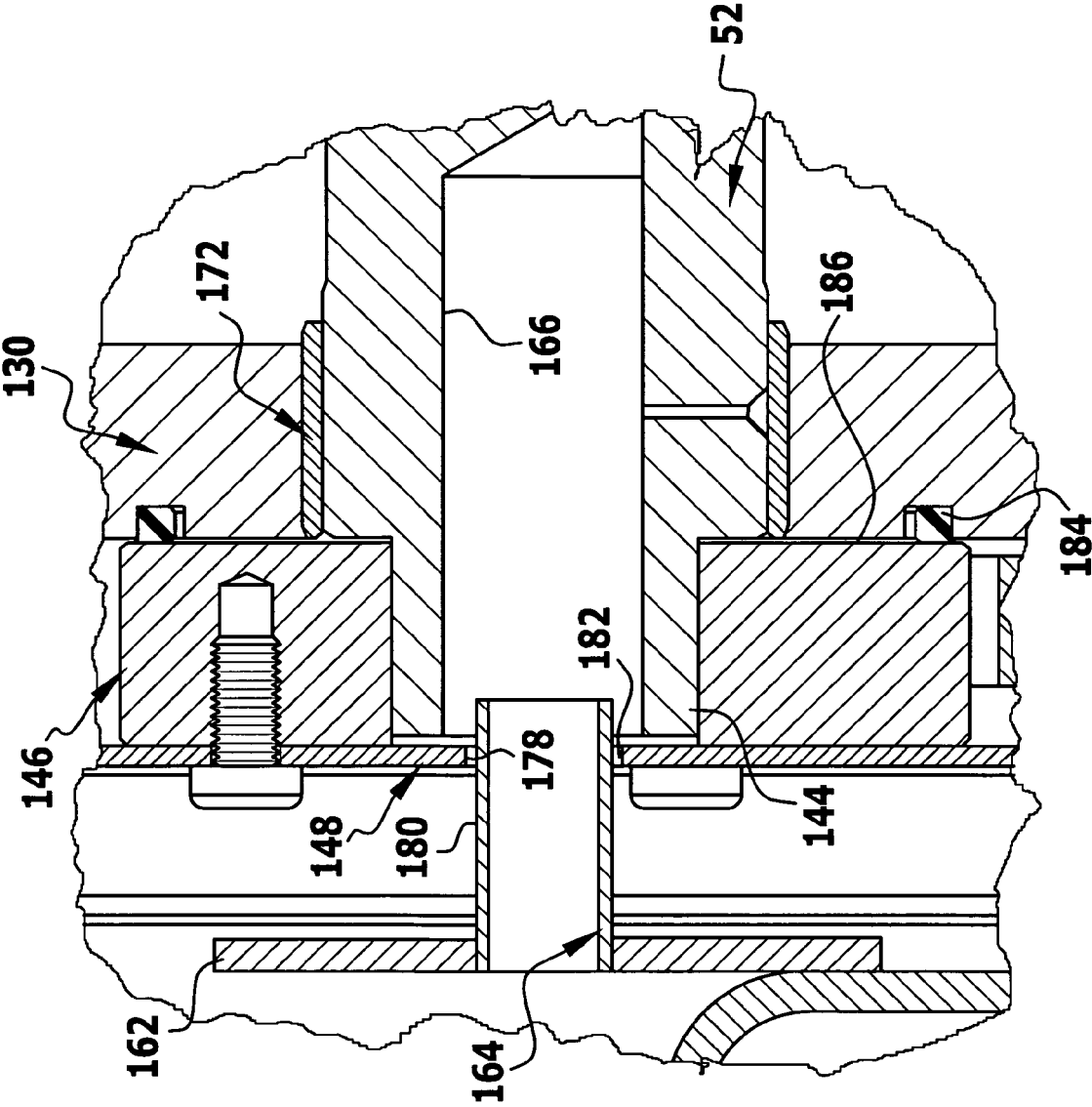


FIG.7

FIG.8

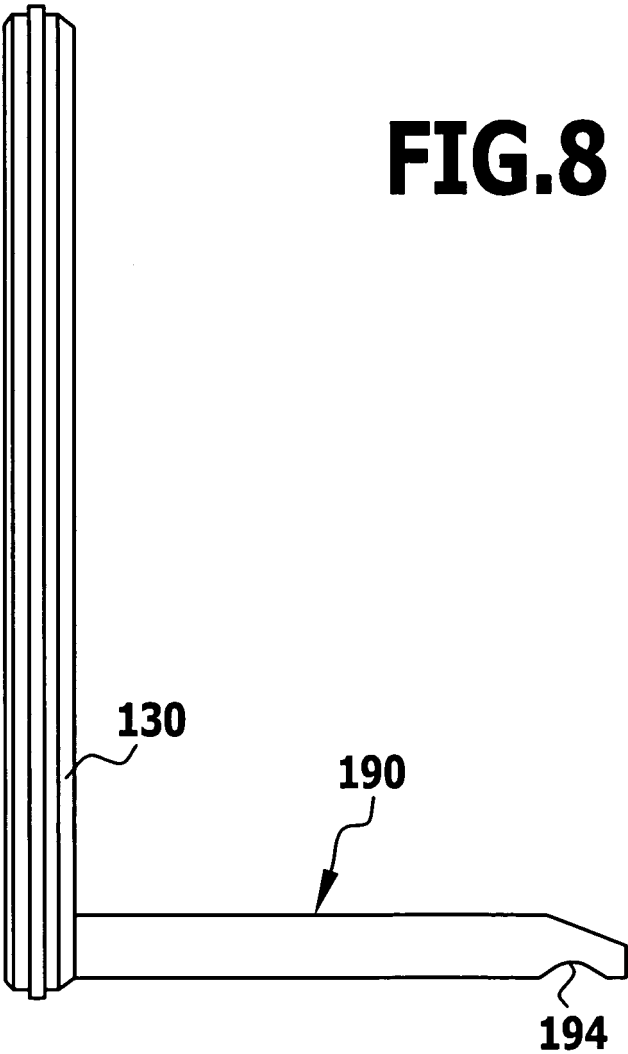


FIG.9

