(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 511 531 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.03.2018 Patentblatt 2018/10

(51) Int Cl.:
F04C 18/02 *(2006.01)* ***F04C 23/00*** *(2006.01)*
F04C 29/12 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **12175341.2**

(22) Anmeldetag: **20.08.2003**

(54) **Spiralverdichter für Kältemittel**

Spiral compressor for coolant

Compresseur à spirale pour fluide de refroidissement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **15.10.2002 DE 10248926**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.10.2012 Patentblatt 2012/42

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
03808684.9 / 1 563 189

(73) Patentinhaber: **BITZER Kühlmaschinenbau GmbH**
71065 Sindelfingen (DE)

(72) Erfinder:
- **Kammhoff, Karl-Friedrich**
  verstorben (DE)
- **Varga, Thomas**
  71134 Aidlingen (DE)
- **Faber, Ruth**
  71263 Weil der Stadt (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte mbB
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
JP-A- H05 157 067
US-B1- 6 179 589
US-B1- 6 227 830

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 511 531 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

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 ineinandergreifen, dass zum Verdichten des Kältemittels der zweite Verdichterkörper gegenüber dem ersten Verdichterkörper unter Bildung von Kammern auf einer Orbitalbahn um eine Mittelachse bewegbar ist, einen zu einer Hochdruckkammer im Außengehäuse führenden Auslass im Boden des feststehenden Verdichterkörpers und ein zwischen dem Auslass und der Hochdruckkammer angeordnetes Rückschlagventil mit einem Ventilkörper, welcher in einem sich zwischen einem Ventilsitz und einem Hubfänger erstreckenden Bewegungsraum frei zwischen einer durch den Ventilsitz festgelegten Schließstellung und einer durch den Hubfänger festgelegten Offenstellung bewegbar ist.

[0002] Ein derartiger Kompressor mit Rückschlagventil ist aus der US 5,451,148 und auch aus der US 6,227,830 B1 bekannt.

[0003] Bei einem derartigen Rückschlagventil besteht generell die Forderung, dass dieses schnell öffnet, schnell schließt und beim Öffnen möglichst rasch eine möglichst große Querschnittsfläche für eine Durchströmung zur Verfügung stellt.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Kompressor der eingangs beschriebenen Art dahingehend zu verbessern, dass eine möglichst optimale Funktion des Rückschlagventils gewährleistet ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Um zu verhindern, dass der Ventilkörper bei abfallendem Druck im Spiralverdichter an dem Hubfänger durch Adhäsion kleben bleibt und nicht schnell genug in die Schließstellung übergeht, ist vorgesehen, dass der Hubfänger mit einem Durchbruch versehen ist, welcher sich von einer in der Anlagefläche liegenden Mündungsöffnung zu einer Hochdruckseite des Hubfängers erstreckt. Damit wird erreicht, dass das Rückschlagventil bei einem Druckabfall im Spiralverdichter schnell schließt, da selbst im Fall, dass der Ventilkörper an den Hubfänger ankleben sollte, sich der Ventilkörper schnell vom Hubfänger aufgrund der Druckbeaufschlagung über den Durchbruch löst.

[0007] Besonders schnell lässt sich der Ventilkörper vom Hubfänger lösen, wenn der Durchbruch seitlich der Mittelachse des Bewegungsraums liegt und somit die zuerst über den Durchbruch auf den Ventilkörper wirkende Kraft ein Kippen des Ventilkörpers bewirkt.

[0008] Zweckmäßigerweise ist dabei der Durchbruch in einem Winkelsegment angeordnet, das auf einer der Mittelachse des Auslasses gegenüberliegenden Seite der Mittelachse des Bewegungsraums liegt, so dass der Durchbruch in einem Halbkreis um die Mittelachse des Bewegungsraums liegt, während die Mittelachse des Auslasse in dem anderen Halbkreis liegt.

[0009] Vorzugsweise liegt das Winkelsegment, in welchem der Durchbruch liegt, symmetrisch zu einer durch die Mittelachse des Auslasses und die Mittelachse des Bewegungsraums hindurchverlaufenden Ebene.

[0010] Das Winkelsegment könnte einen ganzen Halbkreis umfassen.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn das Winkelsegment, innerhalb welchem der mindestens eine Durchbruch liegt, ungefähr 150°, noch besser ungefähr 120°, beträgt.

[0012] Alternativ oder ergänzend wird die eingangs genannte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Auslass eine Mittelachse aufweist, welche gegenüber einer Mittelachse des Ventilsitzes für den Ventilkörper in einer Querrichtung zur Mittelachse versetzt ist. Diese Lösung hat den Vorteil, dass durch die versetzte Anordnung des Auslasses gegenüber dem Ventilsitz das Ventil beim Öffnen eine asymmetrische Kraft durch das anströmende Kältemittel erfährt und somit rasch öffnet.

[0013] Besonders vorteilhaft lässt sich das rasche Öffnen des Ventilkörpers dann erreichen, wenn eine Querschnittsfläche einer Durchtrittsöffnung des Ventilsitzes größer ist als eine Querschnittsfläche des Auslasses, so dass durch das auf den Ventilkörper auftreffende Kältemittel eine relativ große Kraft auf den Ventilkörper erzeugt werden kann.

[0014] Um die Durchtrittsöffnung mit einer Querschnittsfläche ausführen zu können, die größer ist als die Querschnittsfläche des Auslasses, ist vorzugsweise vorgesehen, dass zwischen dem Ventilsitz und dem Auslass eine eine größere Querschnittsfläche als der Auslass aufweisende Vorkammer angeordnet ist.

[0015] Diese Vorkammer hat zweckmäßigerweise eine Querschnittsfläche, die entweder der Querschnittsfläche der Durchtrittsöffnung entspricht, die ihrerseits größer als die Querschnittsfläche des Auslasses sein soll, oder größer als die Querschnittsfläche der Durchtrittsöffnung des Ventilsitzes ist.

[0016] Hinsichtlich der Anordnung der Vorkammer relativ zum Auslass ist zweckmäßigerweise vorgesehen, dass eine Mittelachse der Vorkammer quer zur Mittelachse des Auslasses versetzt angeordnet ist.

[0017] Besonders günstig ist es, wenn die Mittelachse der Vorkammer im Wesentlichen mit der Mittelachse des Ventilsitzes zusammenfällt und somit beide im Wesentlichen koaxial zueinander angeordnet sind.

[0018] Zum Aufnehmen und Führen des Ventilkörpers, ist vorzugsweise der Bewegungsraum zwischen dem Ventilsitz und dem Hubfänger vorgesehen.

[0019] Um bei möglichst großer Durchtrittsöffnung durch den Ventilsitz einen Ventilkörper mit möglichst kleiner Masse verwenden zu können, ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Bewegungsraum sich mit einer ungefähr dem Ventilsitz, das heißt insbesondere einem Au-

ßendurchmesser desselben, entsprechenden Querschnittsfläche in Richtung seiner Mittelachse vom Ventilsitz zum Hubfänger erstreckt.

[0020] Ferner ergibt sich eine vorteilhafte Krafteinwirkung auf den Ventilkörper beim Öffnen und Offenhalten des Rückschlagventils, wenn die Mittelachse des Bewegungsraums im Wesentlichen mit der Mittelachse des Ventilsitzes zusammenfällt.

[0021] Hinsichtlich des Ventilkörpers wurden bislang keine näheren Aussagen gemacht. So sind aus dem Stand der Technik Ventilkörper mit einem mittigen plattenförmigen Teil bekannt, von welchem ausgehend sich weitere Arme erstrecken oder das von Öffnungen umschlossen ist.

[0022] Eine konstruktiv optimale Lösung sieht vor, dass der Ventilkörper plattenförmig mit einer ungefähr dem Ventilsitz entsprechenden Außenkontur ausgebildet ist. Diese Lösung hat den Vorteil, dass keine unnötig die Masse des Ventilkörpers vergrößernden zusätzlichen Arme oder sonstigen Elemente notwendig sind, um den Ventilkörper zu führen. Vielmehr lässt sich ein derartiger Ventilkörper in dem vorstehend definierten Bewegungsraum, dessen Querschnittsfläche ungefähr der Querschnittsfläche des Ventilsitzes entspricht, optimal halten und führen.

[0023] Insbesondere bei einem plattenförmigen Ventilkörper, dessen Außenkontur ungefähr dem Ventilsitz entspricht, besteht das Problem, dass in der Offenstellung des Ventilkörpers das in den Bewegungsraum über die Durchtrittsöffnung des Ventilsitzes eintretende Kältemittel aus dem Bewegungsraum herausgeführt werden muss.

[0024] Vorzugsweise ist hierzu vorgesehen, dass seitlich des Bewegungsraums, insbesondere radial außerhalb desselben, mindestens ein Auslassraum angeordnet ist, welcher mit einer Mündungsöffnung zwischen dem Hubfänger und dem Ventilsitz seitlich in den Bewegungsraum mündet und zu einer Auslassöffnung führt.

[0025] Ein derartiger Auslassraum schafft die Möglichkeit, bei von dem Ventilsitz abgehobenem insbesondere in der Offenstellung stehendem Ventilkörper den sich in Richtung des Druckarms ausbreitenden Kältemittelstrom mit möglichst großem Querschnitt und möglichst ungehindert in die Hochdruckkammer austreten zu lassen. Ein besonders großer Querschnitt für die Mündungsöffnung des Auslassraums in den Bewegungsraum steht dann zur Verfügung, wenn die Mündungsöffnung des Auslassraums sich bis zum Ventilsitz, vorzugsweise also zwischen dem Hubfänger und dem Ventilsitz, erstreckt.

[0026] Die Auslassöffnung des Auslassraums könnte beispielsweise der Mündungsöffnung gegenüberliegend angeordnet sein. Eine konstruktiv zweckmäßige Lösung sieht vor, dass die Auslassöffnung im Bereich des Hubfängers angeordnet ist.

[0027] Vorzugsweise ist die Auslassöffnung so angeordnet, dass sie in eine Durchlassöffnung im Hubfänger übergeht und somit der austretende Kältemittelstrom über die Auslassräume und die Auslassöffnung auch den Hubfänger durchsetzt.

[0028] Um optimale Strömungsquerschnitte zur Verfügung zu haben, ist vorzugsweise vorgesehen, dass mehrere Auslassräume um den Bewegungsraum herum angeordnet sind.

[0029] Hinsichtlich der Begrenzung des Bewegungsraums wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass der Bewegungsraum durch mindestens eine neben der mindestens einen Mündungsöffnung liegende Wandfläche begrenzt ist.

[0030] Vorzugsweise dient eine derartige Wandfläche als Führungsfläche für den Ventilkörper, so dass dieser stets in dem vorgesehenen Bewegungsraum gehalten wird.

[0031] Besonders günstig ist es dabei, wenn der Ventilkörper durch mehrere beispielsweise in gleichem Winkelabstand um die Mittelachse des Bewegungsraums angeordnete Führungsflächen geführt ist.

[0032] Prinzipiell bestünde die Möglichkeit, den Ventilkörper durch mehrere Anlagestellen am Hubfänger abzufangen. Dies hat jedoch den Nachteil, dass damit der Ventilkörper sehr stabil ausgeführt sein muss, wenn keine Beschädigungen am Ventilkörper beim Abfangen desselben an dem Hubfänger auftreten sollen, da beim Anlaufen des Kompressors der Ventilkörper mit großer Geschwindigkeit in Richtung des Hubfängers bewegt und dann von diesem abgefangen wird.

[0033] Vorzugsweise ist hierzu der Ventilkörper mit einer Stirnfläche versehen, welche flächenhaft an der Anlagefläche des Hubfängers anlegbar ist.

[0034] Hinsichtlich der Größen der Anlagefläche und der Stirnfläche wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

[0035] So ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Anlagefläche eine Flächenausdehnung aufweist, welche größer ist als die Hälfte der Flächenausdehnung der Stirnfläche.

[0036] Noch besser ist es, wenn die Anlagefläche eine Flächenausdehnung aufweist, welche ungefähr der Flächenausdehnung der Stirnfläche entspricht.

[0037] Auch hinsichtlich der Ausbildung der Stirnfläche selbst wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. So ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Ventilkörper plattenförmig ausgebildet ist und die Stirnfläche eine Flächenausdehnung aufweist, welche mehr als der Hälfte einer Ausdehnung des Ventilkörpers quer zu seiner Mittelachse entspricht.

[0038] Vorzugsweise ist die Flächenausdehnung der Stirnfläche so groß, dass sie im Wesentlichen der Querschnittsfläche des Ventilkörpers entspricht.

[0039] Hinsichtlich der Anordnung der Durchlassöffnungen im Hubfänger wurden bislang keine detaillierten Angaben gemacht. Um die für den Kältemittelstrom zur Verfügung stehende Querschnittsfläche nicht zu begrenzen, ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Durchlassöffnungen im Hubfänger außerhalb des den Bewe-

gungsraum abschließenden Teils des Hubfängers desselben liegen.

[0040] Weitere Merkmale und Vorteile sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

[0041] In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kompressors;

Fig. 2 einen um einen Winkel von ungefähr 90° gedrehten Längsschnitt durch das Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kompressors;

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

Fig. 4 einen Schnitt längs Linie 4-4 in Fig. 1;

Fig. 5 eine Draufsicht auf einen Boden eines Motorgehäuses bildendes Lagerteil;

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung eines Schnitts im Bereich eines Rückschlagventils;

Fig. 7 eine vergrößerte Schnittdarstellung ähnlich Fig. 1 im Bereich des Rückschlagventils;

Fig. 8 einen Schnitt längs Linie 8-8 in Fig. 7;

Fig. 9 einen Schnitt längs Linie 9-9 in Fig. 7;

Fig. 10 einen Schnitt entsprechend Fig. 7 bei in Offenstellung stehendem Ventilkörper;

Fig. 11 einen Schnitt längs Linie 11-11 in Fig. 7.

[0042] Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kompressors, dargestellt in Fig. 1 bis 5, umfasst ein als Ganzes mit 10 bezeichnetes Außengehäuse, in welchem ein als Ganzes mit 12 bezeichneter Spiralverdichter angeordnet ist, welcher durch eine als Ganzes mit 14 bezeichnete Antriebseinheit antreibbar ist.

[0043] Der Spiralverdichter 12 umfasst dabei einen ersten Verdichterkörper 16 und einen zweiten Verdichterkörper 18, wobei der erste Verdichterkörper 16 eine sich über einen Boden 20 desselben erhebende erste, in Form einer Kreisevolvente ausgebildete Spiralrippe 22 aufweist und der zweite Verdichterkörper 18 eine sich über einen Boden 24 desselben erhebende zweite, in Form einer Kreisevolvente ausgebildete Spiralrippe 26 aufweist, wobei die Spiralrippen 22, 26 ineinandergreifen und dabei jeweils an dem Bodenflächen 28 bzw. 30 des jeweils anderen Verdichterkörpers 18, 16 dichtend anliegen, so dass sich zwischen den Spiralrippen 22, 26 sowie den Bodenflächen 28, 30 der Verdichterkörper 16, 18 Kammern 32 bilden, in welchen eine Verdichtung eines Kältemittels erfolgt, das über einen die Spiralrippen 22, 26 radial außen umgebenden Ansaugbereich 34 mit Anfangsdruck zuströmt und nach dem Verdichten in den Kammern 28 über einen Auslass 36, vorgesehen im Boden 20 des ersten Verdichterkörpers 16, auf Hochdruck verdichtet austritt.

[0044] Bei dem beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel ist der erste Verdichterkörper 16 fest in dem Außengehäuse 10 gehalten, und zwar mittels eines Trennkörpers 40, welcher seinerseits am Außengehäuse 10 innerhalb desselben gehalten ist, den Boden 20 des ersten Verdichterkörpers 16 im Abstand übergreift und dicht mit einem um den Auslass 36 herum verlaufenden Ringflansch 42 des ersten Verdichterkörpers 16, welcher über den Boden 20 auf einer der Spiralrippe 26 gegenüberliegenden Seite übersteht, verbunden ist.

[0045] Damit ist zwischen dem Boden 20 des ersten Verdichterkörpers 16 und dem Trennkörper 40 eine Kühlkammer 44 zur Kühlung des Bodens 20 des ersten Verdichterkörpers 16 gebildet, die beispielsweise Gegenstand der WO 02/052205 A2 ist. Im Gegensatz zum ersten Verdichterkörper 16 ist der zweite Verdichterkörper 18 um eine Mittelachse 46 herum auf einer Orbitalbahn relativ zum ersten Verdichterkörper 16 bewegbar, wobei die Spiralrippen 22 und 26 theoretisch längs einer Berührungslinie aneinander anliegen und die Berührungslinie ebenfalls bei der Bewegung des zweiten Verdichterkörpers 18 auf der Orbitalbahn um die Mittelachse 46 umläuft.

[0046] Der Antrieb des zweiten Verdichterkörpers 18 auf der Orbitalbahn um die Mittelachse 46 erfolgt durch die bereits genannte Antriebseinheit 14, welche einen Exzenterantrieb 50, eine den Exzenterantrieb 50 antreibende Antriebswelle 52, einen Antriebsmotor 54 sowie eine Lagereinheit 56 zur Lagerung der Antriebswelle 52 umfasst.

[0047] Im einzelnen ist der Exzenterantrieb 50 gebildet durch einen exzentrisch auf der Antriebswelle 52 und somit exzentrisch zur Mittelachse 46 angeordneten Mitnehmer 62, welcher in eine fest mit dem Boden 24 des zweiten Verdichterkörpers 18 verbundene Mitnehmeraufnahme 64 eingreift, um somit den zweiten Verdichterkörper 18 auf der Orbitalbahn um die Mittelachse 46 zu bewegen.

[0048] Die Lagereinheit 56 umfasst ihrerseits einen ersten Lagerkörper 66, welcher einen Hauptlagerkörper darstellt und mit einem Lagerabschnitt 68 die Antriebswelle 52 in einem Bereich 70 lagert und welcher den Mitnehmer 62 trägt, wobei der Mitnehmer 62 vorzugsweise einstückig an den Bereich 70 angeordnet ist.

[0049] Ferner umschließt der erste Lagerkörper 66 einen Raum 72, in welchem der Exzenterantrieb 50 angeordnet ist und in welchem sich eine fest mit der Antriebswelle 52 verbundene Ausgleichsmasse 74 bewegt.

[0050] Außerdem erstreckt sich der erste Lagerkörper 66 seitlich des Raums 72 in Richtung des Bodens 24 des zweiten Verdichterkörpers 18 und weist um eine dem zweiten Verdichterkörper 18 zugewandte Öffnung 76 des

Raums 72 herum verlaufende Tragflächen 78 auf, auf welchen der zweite Verdichterkörper 18 mit einer der zweiten Spiralrippe 26 gegenüberliegenden Rückseite 80 aufliegt und damit so abgestützt ist, dass der zweite Verdichterkörper 18 dadurch gegen eine Bewegung weg vom ersten Verdichterkörper 16 gesichert ist.

[0051] Die Fixierung des ersten Lagerkörpers 66 in dem Außengehäuse 10 erfolgt dabei mit Haltearmen 82, die sich radial vom ersten Lagerkörper 66 bis zum Außengehäuse 10 erstrecken und in diesem den ersten Lagerkörper 66 präzise halten.

[0052] Der erste Lagerkörper 66 weist ferner auf einer den Haltearmen 82 gegenüberliegenden Seite eine Außenfläche 84 auf, auf welcher eine sich innerhalb und im Abstand von einem zylindrischen Abschnitt 86 des Außengehäuses 10 erstreckende, vorzugsweise ebenfalls zylindrische Gehäusehülse 88 eines Motorgehäuses 90 sitzt, die sich bis zu einem zweiten einen Boden des Motorgehäuses 90 bildenden Lagerkörper 92 erstreckt, der im Abstand vom ersten Lagerkörper 66 angeordnet ist und einen Lagerabschnitt 94 bildet, in welchem die Antriebswelle 52 mit einem Endbereich 96 koaxial zur Mittelachse 46 gelagert ist.

[0053] Zur zusätzlichen Stabilisierung ist der zweite Lagerkörper 92 noch über Stützkörper 98 am Außengehäuse 10 abgestützt.

[0054] Das gesamte Motorgehäuse 90 verläuft somit innerhalb des zylindrischen Abschnitts 86 des Außengehäuses 10 und im Abstand von diesem.

[0055] In dem Motorgehäuse 90 ist zwischen dem ersten Lagerkörper 66 und dem zweiten Lagerkörper 92 der Antriebsmotor 54 angeordnet, welcher einen auf der Antriebswelle 52 sitzenden Rotor 100 und einen den Rotor 100 umgebenden Stator 102 umfasst, wobei der Stator 102 von der Gehäusehülse 88 des Motorgehäuses 90 relativ zum Außengehäuse 10 stabil fixiert gehalten ist, so dass ein üblicher Spalt 104 zwischen dem Rotor 100 und dem Stator 102 besteht.

[0056] Darüber hinaus ist der Stator 102 auf seiner der Gehäusehülse 88 zugewandten Seite mit Kühlkanälen 106 versehen, die parallel zur Mittelachse 46, beispielsweise in Form von äußeren Nuten, im Stator 102 über dessen gesamte Anlageseite 108 verlaufen, wobei der Stator 102 über die Anlageseite 108 an der Gehäusehülse 88 abgestützt ist.

[0057] Zwischen dem zweiten Lagerkörper 92 und einem Bodenteil 110 des Außengehäuses 10 ist ein freier Raum 112 vorgesehen, der die Möglichkeit eröffnet, dass bei sich über dem Bodenteil 110 mit ungefähr vertikal verlaufender Mittelachse 46 erhebendem Außengehäuse 10 ein Ölsumpf 114 bildet, in welchem sich einerseits Schmieröl aufgrund der Schwerkraft sammelt und andererseits Schmieröl zum Schmieren des erfindungsgemäßen Kompressors bereit gehalten wird.

[0058] In den Ölsumpf 114 taucht ein sich ausgehend von dem Endbereich 96 der Antriebswelle 52 und koaxial zu dieser erstreckendes Ölförderrohr 116 ein, welches in seinem Innenraum 118 einen Förderflügel 120 aufweist und somit als Ölpumpe wirkt, welche Öl aus dem Ölsumpf 114 in einen die Antriebswelle 52 durchsetzenden Schmierölkanal 122 pumpt, der über eine Mündungsöffnung 124 Schmieröl auf einer Stirnseite 126 des Mitnehmers 62 austreten lässt, um ein zwischen der Mitnehmeraufnahme 64 und dem Mitnehmer 62 gebildetes Drehlager für die Bewegung des zweiten Verdichterkörpers 18 auf der Orbitalbahn zu schmieren.

[0059] Ferner zweigt von dem Schmierölkanal 122 ein Querkanal 128 ab, welcher zu dem zwischen dem Lagerabschnitt 68 des ersten Lagerkörpers 66 und dem Bereich 70 der Antriebswelle 52 gebildeten Drehlager führt und dieses schmiert und schließlich zweigt von dem Schmierölkanal 122 ein Entlüftungskanal 130 ab.

[0060] Das zur Schmierung des Mitnehmers 62 in der Mitnehmeraufnahme 64 eingesetzte Öl verlässt die Mitnehmeraufnahme 64 im Bereich einer dem Bereich 70 zugewandten Öffnung 132 der Mitnehmeraufnahme 64, gelangt dann auf einen von dem ersten Lagerkörper 66 gebildeten Boden 134 des Raums 70 und von diesem über Ablaufkanäle 136, die mit dem Boden 134 eine Ölführung bilden, in einen oberen Innenraum 140 des Motorgehäuses 90. Ferner tritt das Öl, das zur Schmierung des Bereichs 70 der Antriebswelle 52 im Lagerabschnitt 68 dient, auf einer Unterseite 142 des Lagerabschnitts 68 aus diesem aus und somit auch in den oberen Innenraum 140 des Motorgehäuses 90 ein.

[0061] Die Zufuhr von durch den Spiralverdichter 12 zu verdichtendem Kältemittel zu dem erfindungsgemäßen Kompressor erfolgt über eine Ansaugleitung 150, welche zu einem Ansauganschluss 152 geführt ist, der seinerseits am Außengehäuse 10 gehalten ist, jedoch durch dieses hindurch bis zum Motorgehäuse 90 geführt ist.

[0062] Vorzugsweise weist der Ansauganschluss 152 eine Hülse 154 auf, die das Außengehäuse 10 des erfindungsgemäßen Kompressors durchsetzt und in eine fest mit der Gehäusehülse 88 des Motorgehäuses 90 verbundene Aufnahme 156 eingreift, wie in Fig. 1 und 3 dargestellt. Die Aufnahme 156 umschließt dabei einen in der Gehäusehülse 88 vorgesehenen Einlass 158 für das Kältemittel, so dass dieses unmittelbar in einen unteren Innenraum 160 des Motorgehäuses 90 eintreten kann, der zwischen dem Stator 102 und dem zweiten Lagerkörper 92 liegt.

[0063] Ferner ist die Einlassöffnung 158 in Richtung der Mittelachse 46 so angeordnet, dass das Kältemittel in Höhe eines Wicklungskopfes 162 des Stators 102 in den unteren Innenraum 160 eintritt, der ebenfalls in den Innenraum 160 hineinragt.

[0064] Zur optimalen Verteilung des Kältemittels in dem unteren Innenraum 160 ist dem Einlass 158 eine Umlenkeinheit 164 zugeordnet, welche zwei Umlenkflächen 166 und 168 aufweist, die das ungefähr in radialer Richtung 170 zur Mittelachse 46 durch die Hülse 154 zuströmende Kältemittel so umlenken, dass Hauptstromrichtungen des zugeführten gasförmigen Kältemittels in zwei entgegengesetzte Azimutalrichtungen 172 und 174

zur Mittelachse 46 um den Wicklungskopf 162 herum verlaufen und zwar innerhalb der Gehäusehülse 88, deren innere Wand 176 dabei das sich in den Azimutalrichtungen 172 und 174 ausbreitende Kältemittel weiterführt und dazu beiträgt, dass mit dem zugeführten Kältemittel mitgeführtes Öl an der inneren Wand 176 abgeschieden wird und an dieser in Richtung des in Fig. 5 einzeln dargestellten zweiten Lagerkörpers 92 nach unten läuft.

[0065] Wobei der Lagerkörper 92 auch den die Gehäusehülse 88 im Wesentlichen verschließenden Boden 178 bildet, der allerdings mit Ölablauföffnungen 180 versehen ist, aus welchen das sich abscheidende Öl in den Ölsumpf 114 abfließen kann.

[0066] Durch den geschlossenen Boden 178 hat das in den unteren Innenraum 160 des Motorgehäuses 90 eintretende Kältemittel im Wesentlichen nicht die Möglichkeit, in den freien Raum 112 zwischen dem zweiten Lagerkörper 92 und dem Bodenteil 110 überzutreten, sondern verbleibt im Wesentlichen in dem Innenraum 160 zur Kühlung des Wicklungskopfes 162 und tritt dann ausgehend vom Innenraum 160 durch die Kühlkanäle 106 und den Spalt 104 zwischen dem Rotor 100 und dem Stator 102 in den oberen Innenraum 140 über, der zwischen dem ersten Lagerkörper 66 und dem Stator 102 liegt, um die in den oberen Innenraum 140 hineinragenden Wicklungsköpfe 182 zu kühlen.

[0067] In Höhe des Wicklungskopfes 82 ist in der Gehäusehülse 88, wie in Fig. 1 und 4 dargestellt, mindestens eine Austrittsöffnung 184 vorgesehen, durch welche das Kältemittel aus dem oberen Innenraum 140 des Motorgehäuses 90 austritt, und zwar in einen Zwischenraum 188, welcher zwischen dem zylindrischen Abschnitt 88 und dem ersten Lagerkörper 66 - abgesehen von den Haltearmen 82 - und dem Motorgehäuse 90 besteht und, welcher Teil eines Ölabscheiders 190 ist. Insbesondere liegt der Zwischenraum 188 im Wesentlichen zwischen einer Innenwandfläche 192 des zylindrischen Abschnitts 86 des Außengehäuses 10 und einer Außenwandfläche 194 der zylindrischen Gehäusehülse 88 liegt, wobei sich der Zwischenraum 188 vorzugsweise als geschlossener Ringraum rings um die Gehäusehülse 88 herum erstreckt.

[0068] Zur Erzeugung einer Strömung des gasförmigen Kältemittels in entgegengesetzt verlaufenden azimutalen Richtungen 196, 198 im Zwischenraum 188 ist der Austrittsöffnung 184 gegenüberliegend eine Umlenkeinheit 200 angeordnet, welche Umlenkflächen 202 und 204 aufweist, die das aus der Austrittsöffnung 184 austretende gasförmige Kältemittel in die azimutalen Richtungen 196 und 198 umlenken.

[0069] Es ist aber auch denkbar, mehrere in den Zwischenraum 188 mündende Austrittsöffnungen 184 und diesen zugeordnete Umlenkeinheiten 200 im Winkelabstand um die Mittelachse 46 herum vorzusehen.

[0070] Durch die Führung des gasförmigen Kältemittels in den azimutalen Richtungen 196 und 198, insbesondere zwischen der Innenwandfläche 192 und der Außenwandfläche 194, tritt aufgrund der stets wirkenden Radialbeschleunigung von Öltröpfchen in dem gasförmigen Kältemittel eine Ölabscheiderwirkung auf, die sich insbesondere in einem Niederschlag von Öl, das vom Kältemittel mitgeführt wird, an der Innenwandfläche 192 und der Außenwandfläche 194 zeigt, wobei das Öl bei mit im Wesentlichen vertikaler Mittelachse 46 aufgestelltem Kompressor zwischen dem Außengehäuse 10 und dem Motorgehäuse 90 vorzugsweise entlang der Innenwandfläche 192 und der Außenwandfläche 194 in Richtung des Ölsumpfes 114 ablaufen kann, da zwischen dem Außengehäuse 10 und dem Motorgehäuse 90 über die gesamte Ausdehnung des Motorgehäuses 90 in Richtung der Mittelachse 46 ein sich ausgehend von dem Zwischenraum 188 in den freien Raum 112 übergehender freier Zwischenraum 206 besteht, über welchen das Öl letztlich dem Ölsumpf 114 zuführbar ist.

[0071] In dem Ölabscheider 190 erfolgt die Abscheidung von sämtlichem, vom Kältemittel auf seinem Weg durch den Innenraum 160, durch den Spalt 104 und die Kühlkanäle 106 sowie den Innenraum 140 mitgeführtem Öl, insbesondere mindestens teilweise auch Öl, das an der Unterseite 142 des Lagerabschnitts 68 austritt, und Öl, das über die Ablaufkanäle 136 dem Innenraum 140 zugeführt wurde.

[0072] Das somit im Ölabscheider 190 im Wesentlichen von Öl befreite Kältemittel strömt dann ausgehend von dem Zwischenraum 188 des Ölabscheiders 190 zwischen den Haltearmen 82 hindurch und somit außen am ersten Lagerkörper 66 vorbei in Richtung des Ansaugbereichs 34 des Spiralverdichters 12 und wird von diesem angesaugt und verdichtet, wobei das verdichtete Kältemittel durch den Auslass 36 und ein nachfolgendes Rückschlagventil 208 in eine Hochdruckkammer 210 eintritt, der zwischen einem Deckel 212 des Außengehäuses 10 und dem Trennkörper 40 liegt und von diesem durch einen Druckanschluss 214 abgeführt wird.

[0073] Das Rückschlagventil 208 weist eine auf den Auslass 36 folgend angeordnete Vorkammer 216 auf, und auf diese folgend einen Ventilsitz 218, auf welchen ein Ventilkörper 220 auflegbar ist.

[0074] Wie insbesondere in Fig. 8 erkennbar, ist eine Mittelachse 222 des Auslasses 36 gegenüber einer Mittelachse 224 der Vorkammer 216 seitlich versetzt angeordnet, so dass der Auslass 36 insgesamt asymmetrisch in die Vorkammer 216 einmündet.

[0075] Hierzu ist die Vorkammer 216 mit einer Querschnittsfläche versehen, welche ein Mehrfaches der Querschnittsfläche des Auslasses 36 beträgt, so dass der Auslass 36 mit der vollen Querschnittsfläche in einen Boden 226 der Vorkammer 216 einmündet.

[0076] Die Vorkammer 216 erstreckt sich dann nachfolgend mit ihrer gegenüber dem Auslass 36 vergrößerten Querschnittsfläche bis zum Ventilsitz 218 in Richtung der Mittelachse 224, so dass bei abgehobenem Ventilkörper 220 im Bereich des Ventilsitzes 218 eine Durchtrittsöffnung 228 mit einer der Querschnittsfläche der Vorkammer 216 entsprechenden Querschnittsfläche für die Durchströmung des Ventilsitzes 218 zur Verfügung

steht.

[0077] Der Ventilkörper 220 ist als plattenförmiger sich geschlossen, das heißt ohne Öffnungen bis zu einer Außenkontur 238 erstreckender Körper ausgebildet, wobei die Außenkontur 238 eine geometrisch einfache Form, beispielsweise eines Kreises aufweist, die Form kann jedoch auch elliptisch, rechteckig, eventuell mit gerundeten Ecken ausgebildet sein.

[0078] Auf einer der Vorkammer 216 gegenüberliegenden Seite erhebt sich über dem Ventilsitz 218 ein Bewegungsraum 230 für den Ventilkörper 220, welcher eine Mittelachse 232 aufweist, die mit der Mittelachse 224 zusammenfällt. Der Bewegungsraum 230 erstreckt sich längs der Mittelachse 232 über dem Ventilsitz 218 bis zu einem als Ganzes mit 240 bezeichneten Hubfänger, welcher den Bewegungsraum 230 auf einer dem Ventilsitz 218 gegenüberliegenden Seite begrenzt.

[0079] Die Querschnittsfläche des Bewegungsraums 230 entspricht dabei ungefähr der Querschnittsfläche im Bereich des Ventilsitzes 218, so dass sich der Ventilkörper 220 in dem Bewegungsraum 230 frei zwischen einer Schließstellung (Fig. 7), in welcher der Ventilkörper 220 auf dem Ventilsitz 218 aufliegt, und in einer Offenstellung (Fig. 10) bewegen kann, in welcher der Ventilkörper 220 am Hubfänger 240 anliegt.

[0080] Zur Führung des im Bewegungsraum 230 bewegbaren Ventilkörpers 220 weist der Bewegungsraum 230 sich im Anschluss an den Ventilsitz 218 parallel zur Mittelachse 232 verlaufende Führungsflächen 242 auf, welche im einfachsten Fall durch den Bewegungsraum 230 begrenzende Wandflächen gebildet sind und beispielsweise in gleichmäßigen Winkelabständen voneinander angeordnet sind, um den Ventilkörper 220 in Richtung der Mittelachse 232 des Bewegungsraums 230 an seiner Umfangsseite 238 zu führen, so dass insbesondere sichergestellt ist, dass der Ventilkörper 220 beim Übergang von der Offenstellung in die Schließstellung auf dem Ventilsitz 218 mit der notwendigen Präzision zur Auflage kommt.

[0081] Um bei in der Offenstellung stehendem Ventilkörper 220, wie in Fig. 10 dargestellt, ein Abströmen von durch die Vorkammer 216 und den Ventilsitz 218 in den Bewegungsraum 230 eingetretenem gasförmigem Kältemittel aus dem Bewegungsraum 230 zu ermöglichen, sind seitlich des Bewegungsraums 230 Auslassräume 244 vorgesehen, welche über Mündungsöffnungen 246 in den Bewegungsraum 230 seitlich einmünden, wobei die Mündungsöffnungen 246 vorzugsweise sich von dem Hubfänger 240 bis zu dem Ventilsitz 218 in Richtung der Mittelachse 232 erstrecken und in Umfangsrichtung um die Mittelachse 232 sich jeweils bis zu den Führungsflächen 242 erstrecken.

[0082] Ferner führen die Auslassräume 244 zu dem Hubfänger 240 zugewandten Auslassöffnungen 248, die ihrerseits in in dem Hubfänger 240 vorgesehene Durchlassöffnungen 250 übergehen, wobei die Durchlassöffnungen 250 im Hubfänger 240 eine Querschnittsfläche aufweisen, die größer ist als die Querschnittsfläche der Auslassöffnungen 248 der Auslassräume 244. Damit hat in der Offenstellung des Ventilkörpers 220 durch den Ventilsitz 218 in den Bewegungsraum 230 eintretendes gasförmiges Kältemittel die Möglichkeit, den Bewegungsraum 230 über die Mündungsöffnungen 246 zu verlassen, die Auslassräume 244 zu durchströmen und von den Auslassräumen 244 über deren Auslassöffnungen 248 und die Durchlassöffnung 250 im Hubfänger 240 in die Hochdruckkammer 210 einzutreten.

[0083] Die Strömungsquerschnitte der Auslassräume 244 und der Auslassöffnungen 248 sowie der Durchlassöffnungen 250 im Hubfänger sind dabei so gewählt, dass das den Bewegungsraum 230 und die Auslasskammern 244 durchströmende gasförmige Kältemittel um den in der Offenstellung stehenden Ventilkörper 220 herumströmen kann und dabei noch dazu beiträgt, den Ventilkörper 220 beim Öffnen des Rückschlagventils 208 in Richtung der Offenstellung zu bewegen, in welcher der Ventilkörper 220 beispielsweise am Hubfänger 240 anliegt.

[0084] Der Ventilkörper 220 weist seinerseits eine dem Hubfänger 240 zugewandte obere Stirnfläche 252 auf, welche sich vorzugsweise über die gesamte Ausdehnung des Ventilkörpers 220 quer zur Mittelachse 232 bis zur Außenkontur 238 erstreckt und im Fall der Offenstellung des Ventilkörpers 220 - wie in Fig. 10 dargestellt - an einer Anlagefläche 254 des Hubfängers 240 anliegt, wobei die Anlagefläche 254 eine Flächenausdehnung aufweist, die im Wesentlichen der Flächenausdehnung der Stirnfläche 252 entspricht, so dass die Stirnfläche 252 vollflächig an der Anlagefläche 254 des Hubfängers 244 anlegbar ist, insbesondere um Beschädigungen des Ventilkörpers 220 bei einem raschen Übergang von der Schließstellung in die Offenstellung zu vermeiden.

[0085] Um den Ventilkörper 220 rasch von der Offenstellung in die Schließstellung bewegen zu können und insbesondere um jegliche Art einer Adhäsion des Ventilkörpers 220 am Hubfänger 240 durch Anlegen der Stirnfläche 252 an der Anlagefläche 254 rasch aufheben zu können, ist der Hubfänger 240 mit einem Durchbruch 260 versehen, welcher sich von einer in der Anlagefläche 254 des Hubfängers 240 liegenden Mündungsöffnung 246 bis zu einer der Hochdruckkammer 210 zugewandten Oberseite 264 des Hubfängers 240 erstreckt, um den in der Hochdruckkammer 210 vorliegenden Druck bei einem Druckabfall in dem Bewegungsraum 230 dazu einzusetzen, eine Kraft auf den dem Durchbruch 260 zugewandten Teilbereich der Stirnfläche 252 wirken zu lassen und beim Ablösen des Ventilkörpers 220 mit der Stirnfläche 252 von der Anlagefläche 254 dann schließlich durch den Druck in der Hochdruckkammer 210 eine Kraft auf die gesamte Stirnfläche 252 einwirken zu lassen , um den Ventilkörper 220 soweit von der Offenstellung in Richtung der Schließstellung in den Bewegungsraum 230 hineinzubewegen, dass ein über die Auslassräume 244 in Richtung des Auslasses 36 zurückströmender gasförmiger Kältemittelstrom 262 den Ventilkörper 220 noch zusätzlich mitreißt und beschleunigt in Richtung der

Schließstellung, dargestellt in Fig. 6 und 7, bewegt, um ein rasches Schließen des Rückschlagventils 208 zu erreichen.

[0086] Vorzugsweise ist dabei der Durchbruch 260 nicht symmetrisch zur Mittelachse 232 angeordnet, sondern gegenüber dieser seitlich versetzt und zwar auf einer der Mittelachse 222 des Auslasses 36 gegenüberliegenden Seite der Mittelachse 232 und außerdem innerhalb eines Winkelbereichs W um die Mittelachse 232, welcher sich symmetrisch zu einer Ebene E erstreckt, die durch die Mittelachse 232 des Bewegungsraums 230 und die Mittelachse 222 des Auslasses 36 hindurch verläuft.

[0087] Durch diese Anordnung des Durchbruchs 260 erhält der Ventilkörper 220 beim Ablösen der Stirnfläche 252 von der Anlagefläche 254 eine zur Mittelachse 232 unsymmetrische Kraftbeaufschlagung, welche dazu führt, dass sich der Ventilkörper 220 mit dem nahe den Durchbruch 260 liegenden Teilbereich der Stirnfläche 252 schneller von der Anlagefläche 254 abhebt als mit den über dem Auslass 36 liegenden Teilbereichen, und somit der Ventilkörper 220 eine geringfügige Kippbewegung durchführt, die insgesamt das Ablösen der Stirnfläche 252 von der Anlagefläche 254 begünstigt und außerdem den Ventilkörper 220 schneller in den Kältemittelstrom 262 hineinbewegt, der durch die Auslassräume 244 und den Bewegungsraum 230 hindurch in Richtung der Vorkammer 216 verläuft, so dass dieser Kältemittelstrom 262 den Ventilkörper 220 beschleunigt in Richtung des Ventilsitzes 218 und somit in die Schließstellung bewegt.

[0088] Darüber hinaus lässt sich das Bewegen des Ventilkörpers 220 von der Offenstellung in die Schließstellung auch noch dadurch beschleunigen, dass der Auslass 36 asymmetrisch in den Boden 226 der Vorkammer 216 einmündet und somit insgesamt sowohl in der Vorkammer 216 als auch im Bewegungsraum 230 sich ein zur Mittelachse 232 asymmetrischer Kältemittelstrom 266 aus der Hochdruckkammer 210 in Richtung des Auslasses 36 ausbildet, die zusätzlich dazu beiträgt, den Ventilkörper 220 nach dem Verlassen der Offenstellung beschleunigt in die Schließstellung zu bewegen.

[0089] Erfindungsgemäß ist das Rückschlagventil 208 dadurch realisiert, dass der Auslass 36 und im Wesentlichen die Vorkammer 216 noch innerhalb des Bodens 20 des Verdichterkörpers 16 sitzen, während in den einstückig an den Boden 20 angeformten Ringflansch 42 der Ventilsitz 216, der Bewegungsraum 230 und die Auslassräume 244 eingearbeitet sind, und schließlich liegt der Hubfänger 240 in der Form eines Deckels auf dem Ringflansch 42 auf.

[0090] Der Hubfänger 240 hat bei der erfindungsgemäßen Lösung nicht nur die beschriebene Funktion, sondern erstreckt sich radial zur Mittelachse 232 noch so weit in Richtung des am Ringflansch 42 angreifenden Trennkörpers 40, dass der Hubfänger 240 eine zwischen dem Ringflansch 42 und dem Trennkörper 40 wirksame Dichtung 270 übergreift, die in einer den Ringflansch 42 umschließenden Nut 272 liegt und eine druckfeste Verbindung zwischen dem Ringflansch 42 und dem Trennkörper 40 bewirkt.

Patentansprüche

1. Kompressor für Kältemittel, umfassend ein Außengehäuse (10), einen in dem Außengehäuse (10) angeordneten Spiralverdichter (12) mit einem ersten, feststehend im Außengehäuse (10) angeordneten Verdichterkörper (16) und einem zweiten, relativ zum ersten Verdichterkörper (16) bewegbaren Verdichterkörper (18), die jeweils einen Boden (20, 24) und sich über dem jeweiligen Boden (20, 24) erhebende erste bzw. zweite Spiralrippen (22, 26) aufweisen, welche so ineinandergreifen, dass zum Verdichten des Kältemittels der zweite Verdichterkörper (18) gegenüber dem ersten Verdichterkörper (16) unter Bildung von Kammern (28) auf einer Orbitalbahn um eine Mittelachse (46) bewegbar ist, einen zu einer Hochdruckkammer (210) im Außengehäuse (10) führenden Auslass (36) im Boden (20) des feststehenden Verdichterkörpers (16) und ein zwischen dem Auslass (36) und der Hochdruckkammer (210) angeordnetes Rückschlagventil (208) mit einem Ventilkörper (220), welcher in einem sich zwischen einem Ventilsitz (218) und einem Hubfänger (240) erstreckenden Bewegungsraum (230) frei zwischen einer durch den Ventilsitz (218) festgelegten Schließstellung und einer durch den Hubfänger (240) festgelegten Offenstellung bewegbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass der Hubfänger (240) mit mindestens einem Durchbruch (260) versehen ist, welcher sich von einer in einer Anlagefläche (254) liegenden Mündungsöffnung (262) zu einer Hochdruckseite (264) des Hubfängers (240) erstreckt und dass der mindestens eine Durchbruch (260) seitlich einer Mittelachse (232) des Bewegungsraums (230) liegt.

2. Kompressor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Durchbruch (260) in einem Winkelsegment (W) angeordnet ist, das auf einer einer Mittelachse (222) des Auslasses (36) gegenüberliegenden Seite der Mittelachse (232) des Bewegungsraums (230) liegt.

3. Kompressor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Winkelsegment (W) symmetrisch zu einer durch die Mittelachse (222) des Auslasses (36) und die Mittelachse (232) des Bewegungsraums (230) hindurchverlaufenden Ebene (E) verläuft.

4. Kompressor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Winkelsegment (W) ungefähr 150° beträgt.

5. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslass (36) eine Mittelachse (222) aufweist, welche gegenüber einer Mittelachse (224) des Ventilsitzes (218) für den Ventilkörper (220) in einer Querrichtung zur Mittelachse (224) versetzt ist.

6. Verdichter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Querschnittsfläche einer Durchtrittsöffnung (228) des Ventilsitzes (218) größer ist als eine Querschnittsfläche des Auslasses (36), und dass insbesondere zwischen dem Ventilsitz (218) und dem Auslass (36) eine eine größere Querschnittsfläche als der Auslass (36) aufweisende Vorkammer (216) angeordnet ist.

7. Kompressor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mittelachse (224) der Vorkammer (216) quer zur Mittelachse (222) des Auslasses (36) versetzt angeordnet ist und dass insbesondere die Mittelachse (224) der Vorkammer (216) im Wesentlichen mit der Mittelachse (224) des Ventilsitzes (218) zusammenfällt.

8. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bewegungsraum (230) sich mit einer ungefähr dem Ventilsitz (218) entsprechenden Querschnittsfläche in Richtung seiner Mittelachse vom Ventilsitz (218) zum Hubfänger (240) erstreckt.

9. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** seitlich des Bewegungsraums (230) mindestens ein Auslassraum (244) angeordnet ist, welcher mit einer Mündungsöffnung (246) zwischen dem Hubfänger (240) und dem Ventilsitz (218) seitlich in den Bewegungsraum (230) einmündet und zu einer Auslassöffnung (248) führt.

10. Kompressor nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mündungsöffnung (246) des Auslassraums (244) sich bis zum Ventilsitz (218) erstreckt.

11. Kompressor nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslassöffnung (248) im Bereich des Hubfängers (240) angeordnet ist und dass insbesondere die Auslassöffnung (248) in eine Durchlassöffnung (250) im Hubfänger (240) übergeht.

12. Kompressor nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Auslassräume (244) um den Bewegungsraum (230) herum angeordnet sind.

13. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hubfänger (240) eine Anlagefläche (254) für den Ventilkörper (220) aufweist.

14. Kompressor nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (220) eine Stirnfläche (252) aufweist, welche flächenhaft an der Anlagefläche (254) des Hubfängers (240) anlegbar ist.

Claims

1. Compressor for refrigerant,
comprising an outer housing (10),
comprising a scroll compressor (12) that is disposed in the outer housing (10) and has a first compressor body (16), which is fixedly disposed in the outer housing (10), and a second compressor body (18), which is movable in relation to the first compressor body (16), each of these bodies having a base (20, 24) and respective first and second scroll ribs (22, 26), which rise above the respective base (20, 24) and engage in one another in such a way that, for the compression of the refrigerant, the second compressor body (18) is movable on an orbital path about a centre axis (46) with respect to the first compressor body (16), thereby forming chambers (28),
comprising an outlet (36) in the base (20) of the stationary compressor body (16), the outlet leading to a high-pressure chamber (210) in the outer housing (10), and
comprising a check valve (208) disposed between the outlet (36) and the high-pressure chamber (210), the check valve having a valve body (220) which is freely movable, in a movement space (230) extending between a valve seat (218) and a valve guard (240), between a closed position, determined by the valve seat (218), and an open position, determined by the valve guard (240),
characterized in that the valve guard (240) is provided with at least one aperture (260) which extends from a mouth opening (262) lying in a contact surface (254) to a high-pressure side (264) of the valve guard (240), and that the at least one aperture (260) lies laterally with respect to a centre axis (232) of the movement space (230).

2. Compressor according to Claim 1, **characterized in that** the at least one aperture (260) is disposed in an angular segment (W) which lies on a side of the centre axis (232) of the movement space (230) that is opposite from a centre axis (222) of the outlet (36).

3. Compressor according to Claim 2, **characterized in that** the angular segment (W) extends symmetrically in relation to a plane (E) running through the centre axis (222) of the outlet (36) and the centre axis (232) of the movement space (230).

4. Compressor according to Claim 3, **characterized in that** the angular segment (W) is approximately 150°.

5. Compressor according to any of the preceding claims, **characterized in that** the outlet (36) has a centre axis (222) which is offset, with respect to a centre axis (224) of the valve seat (218) for the valve body (220), in a transverse direction in relation to the centre axis (224).

6. Compressor according to Claim 5, **characterized in that** a cross-sectional area of a through-opening (228) of the valve seat (218) is greater than a cross-sectional area of the outlet (36), and that, in particular, a pre-chamber (216) having a greater cross-sectional area than the outlet (36) is disposed between the valve seat (218) and the outlet (36).

7. Compressor according to Claim 6, **characterized in that** a centre axis (224) of the pre-chamber (216) is disposed in such a way that it is offset transversely in relation to the centre axis (222) of the outlet (36), and that, in particular, the centre axis (224) of the pre-chamber (216) substantially coincides with the centre axis (224) of the valve seat (218).

8. Compressor according to any of the preceding claims, **characterized in that** the movement space (230) extends in the direction of its centre axis from the valve seat (218) to the valve guard (240) with a cross-sectional area which corresponds approximately to the valve seat (218).

9. Compressor according to any of the preceding claims, **characterized in that** at least one outlet space (244) is disposed laterally with respect to the movement space (230), which outlet space opens laterally into the movement space (230) by a mouth opening (246) between the valve guard (240) and the valve seat (218), and leads to an outlet opening (248).

10. Compressor according to Claim 9, **characterized in that** the mouth opening (246) of the outlet space (244) extends as far as the valve seat (218).

11. Compressor according to Claim 9 or 10, **characterized in that** the outlet opening (248) is disposed in the region of the valve guard (240), and that, in particular, the outlet opening (248) merges into a through-opening (250) in the valve guard (240).

12. Compressor according to any of Claims 9 to 11, **characterized in that** a number of outlet spaces (244) are disposed around the movement space (230).

13. Compressor according to any of the preceding claims, **characterized in that** the valve guard (240) has a contact surface (254) for the valve body (220).

14. Compressor according to Claim 13, **characterized in that** the valve body (220) has an end face (252), which can be made to lie flat against the contact surface (254) of the valve guard (240).

Revendications

1. Compresseur pour agent réfrigérant, comprenant un carter extérieur (10), un compresseur de type hélicoïdal (12) disposé dans le carter extérieur (10) et comportant un premier corps de compresseur (16) disposé de manière fixe dans le carter extérieur (10) et un deuxième corps de compresseur (18) mobile par rapport au premier corps de compresseur (16), lesquels présentent un fond (20, 24) et des premières ou deuxièmes nervures hélicoïdales (22, 26) s'élevant au-dessus du fond respectif (20, 24), lesquelles nervures s'engrènent l'une dans l'autre de telle sorte que, pour compresser l'agent réfrigérant, le deuxième corps de compresseur (18) est mobile par rapport au premier corps de compresseur (16) sur une trajectoire orbitale autour d'un axe médian (46) en formant des chambres (28), un orifice de sortie (36) dans le fond (20) du corps de compresseur (16) fixe menant jusqu'à une chambre de haute pression (210) dans le carter extérieur (10), ainsi qu'un clapet antiretour (208) disposé entre l'orifice de sortie (36) et la chambre de haute pression (210) comprenant un corps de soupape (220), lequel peut se déplacer librement dans une chambre de déplacement (230) s'étendant entre un siège de soupape (218) et un limiteur de course (240), entre une position de fermeture fixée par le siège de soupape (218) et une position d'ouverture fixée par le limiteur de course (240),
caractérisé en ce que le limiteur de course (240) est doté d'au moins une perforation (260) laquelle s'étend depuis une embouchure (262) située dans une face de butée (254) vers un côté haute pression (264) du limiteur de course (240) et **en ce que** la ou les perforations (260) se trouvent à côté d'un axe médian (232) de la chambre de déplacement (230).

2. Compresseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la ou les perforations (260) sont disposées dans un segment d'angle (W) situé sur un côté de l'axe médian (232) de la chambre de déplacement (230) opposé à une axe médian (222) de l'orifice de sortie (36).

3. Compresseur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le segment angulaire (W) est symétrique à un plan (E) traversant l'axe médian (222) de l'orifice de sortie (36) et l'axe médian (232) de la chambre

de déplacement (230).

4. Compresseur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le segment angulaire (W) mesure 150°.

5. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'orifice de sortie (36) présente un axe médian (222) décalé par rapport à un axe médian (224) du siège de soupape (218) pour le corps de soupape (220), dans un sens transversal par rapport à l'axe médian (224).

6. Compresseur selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**une aire de section d'un orifice de passage (228) du siège de soupape (218) est plus grande qu'une aire de section de l'orifice de sortie (36), et **en ce qu'**en particulier une préchambre (216) ayant une aire de section plus grande que l'orifice de sortie (36) est disposée entre le siège de soupape (218) et l'orifice de sortie (36).

7. Compresseur selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**un axe médian (224) de la préchambre (216) est décalé transversalement par rapport à l'axe médian (222) de l'orifice de sortie (36) et **en ce qu'**en particulier l'axe médian (224) de la préchambre (216) coïncide essentiellement avec l'axe médian (224) du siège de soupape (218).

8. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la chambre de déplacement (230) s'étend, avec une aire de section correspondant approximativement au siège de soupape (218) en direction de son axe médian, depuis le siège de soupape (218) vers le limiteur de course (240).

9. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sur un côté de la chambre de déplacement (230) est aménagée au moins une chambre de sortie (244) laquelle débouche latéralement dans la chambre de déplacement (230) avec une embouchure (246) entre le limiteur de course (240) et le siège de soupape (218) et conduit vers un orifice de sortie (248).

10. Compresseur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'embouchure (246) de la chambre de sortie (244) s'étend jusqu'au siège de soupape (218).

11. Compresseur selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'orifice de sortie (248) est disposé au niveau du limiteur de course (240) et **en ce qu'**en particulier l'orifice de sortie (248) se transforme en orifice de passage (250) dans le limiteur de course (240).

12. Compresseur selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** plusieurs chambres de sortie (244) sont disposées tout autour de la chambre de déplacement (230).

13. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le limiteur de course (240) présente une face de butée (254) pour le corps de soupape (220).

14. Compresseur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le corps de soupape (220) présente une face avant (252) pouvant venir buter sur toute la surface contre la face de butée (254) du limiteur de course (240).

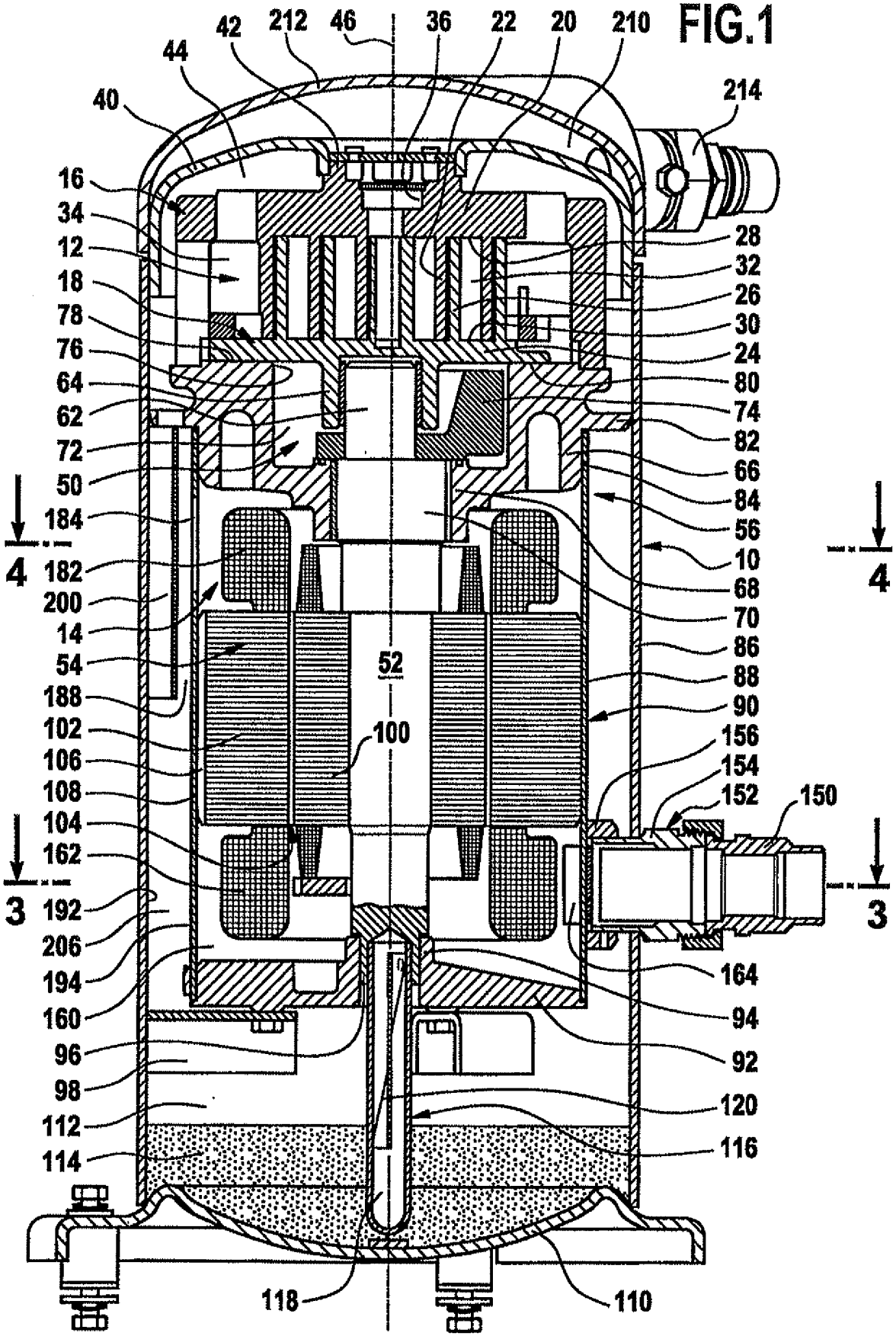

42
212
46
36
22
20
210
44
214
40
16
34
12
18
78
76
64
62
72
50
184
4
182
200
14
54
188
102
106
108
104
162
3
192
206
194
160
96
98
112
114
28
32
26
30
24
80
74
82
66
84
56
10
68
70
86
88
90
156
154
152
150
4
3
52
100
164
94
92
120
116
118
110

FIG.1

FIG.2

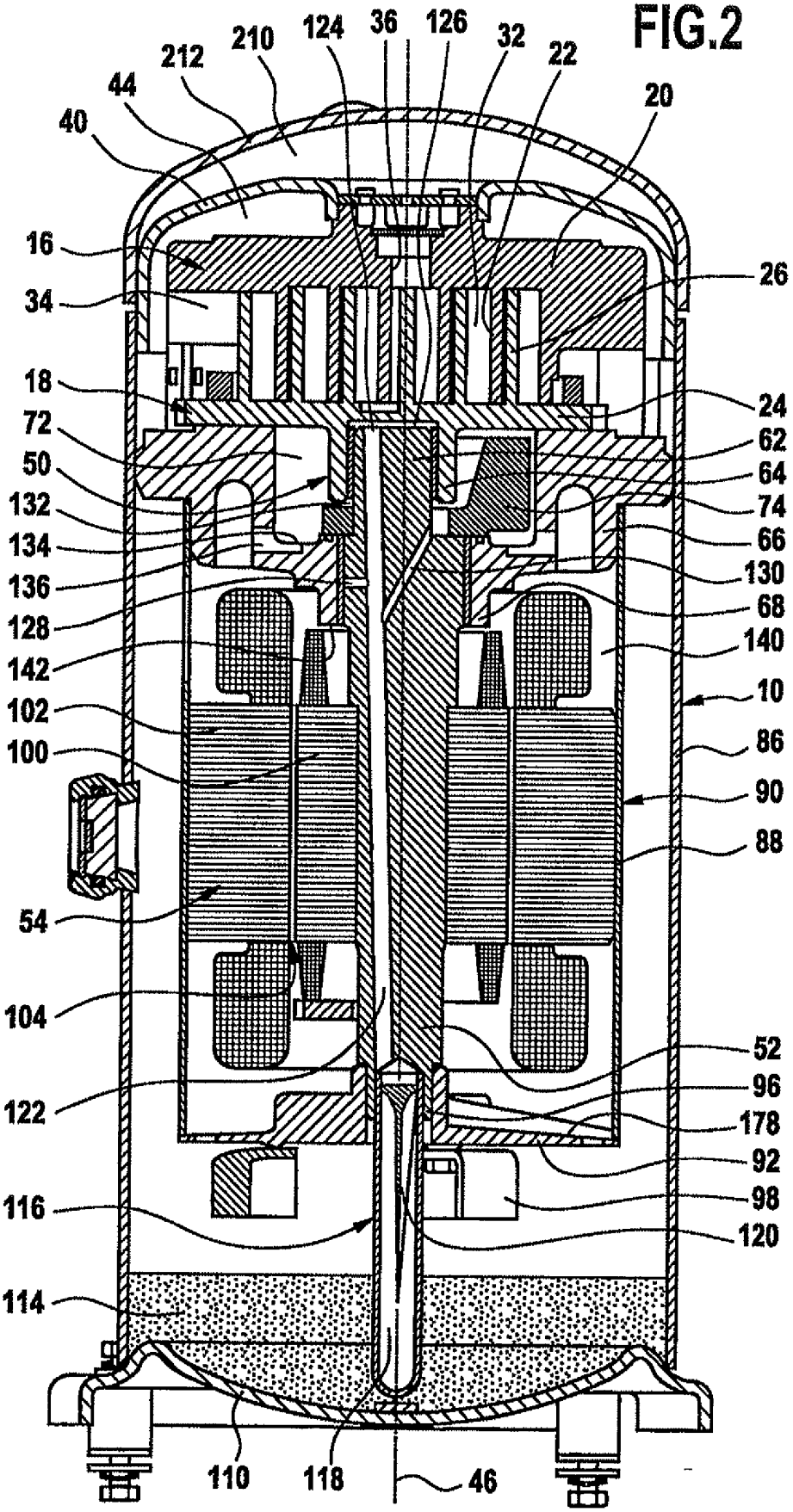

212
210
124
36
126
32
22
44
40
20
16
26
34
18
24
72
62
50
64
132
74
134
66
136
130
128
68
142
140
102
10
100
86
90
88
54
104
52
96
122
178
92
116
98
120
114
110
118
46

FIG.3

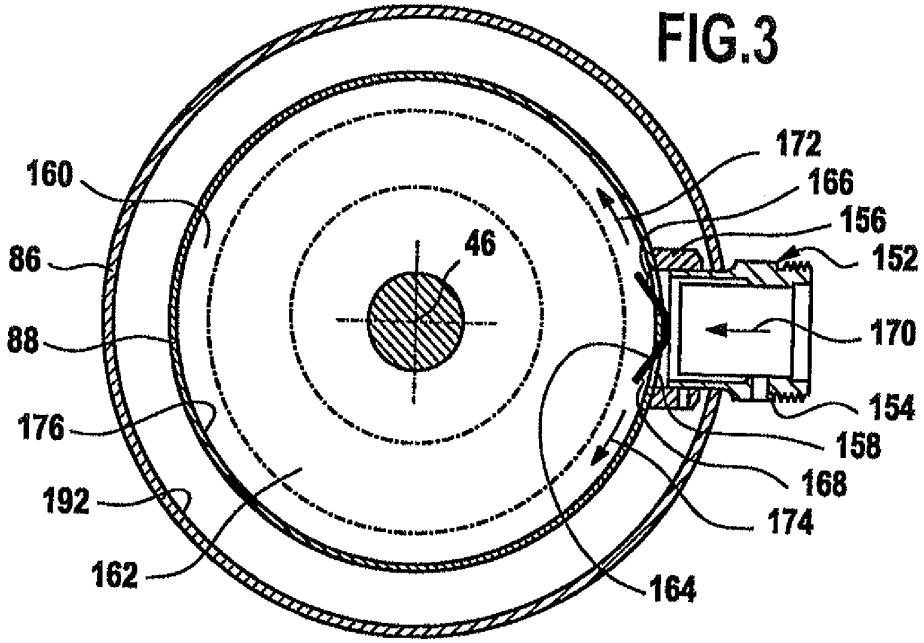


FIG.4

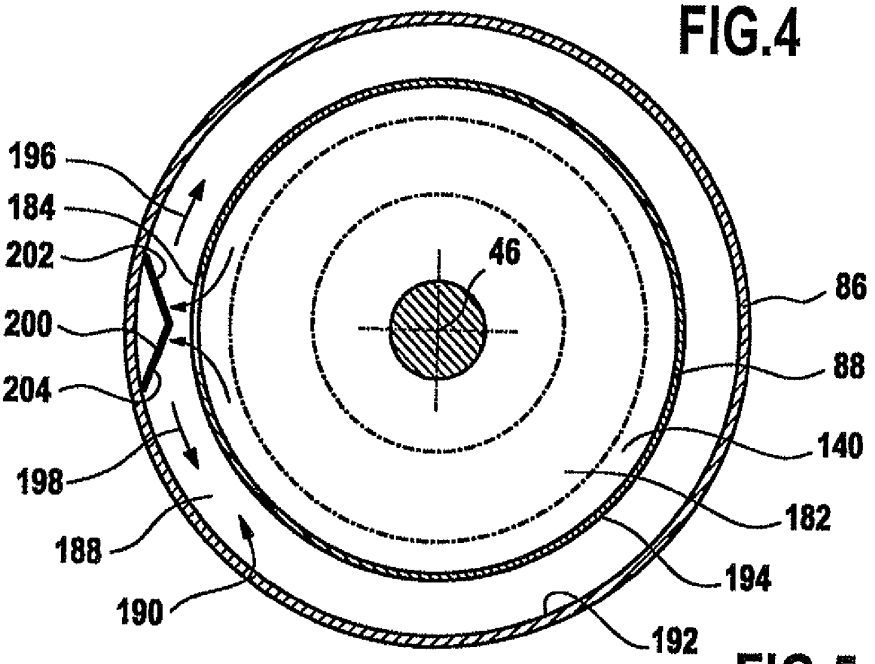


FIG.5

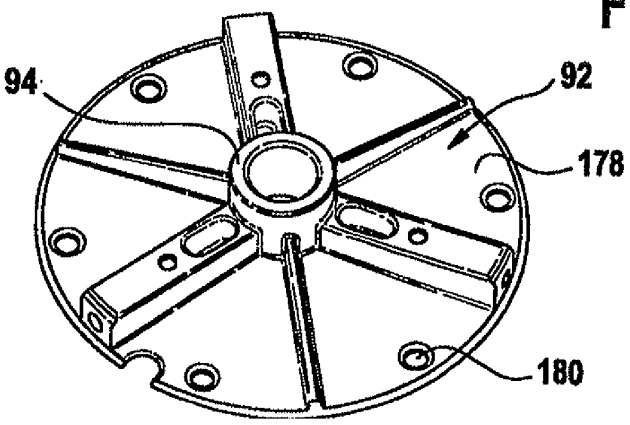
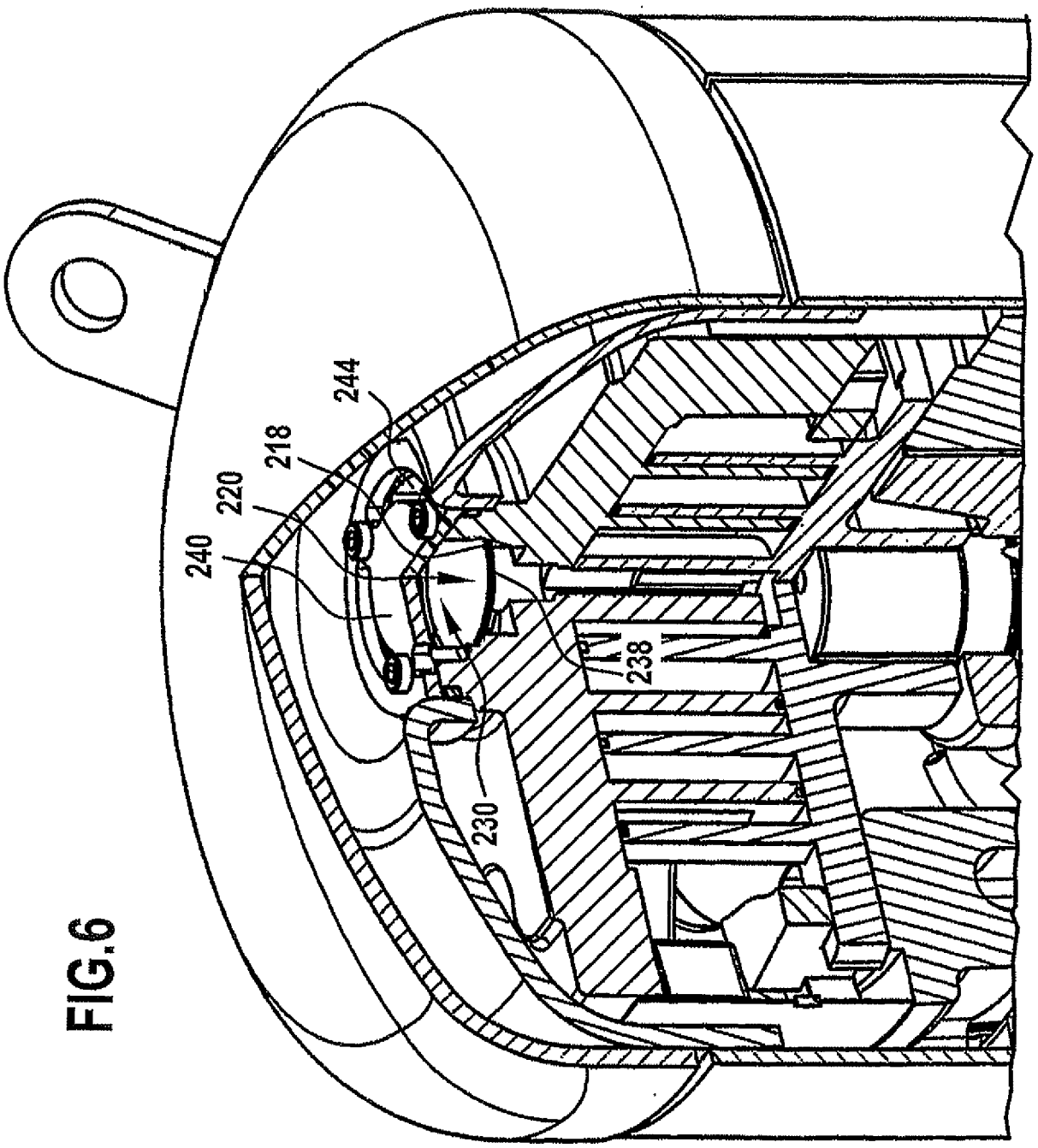


FIG.6



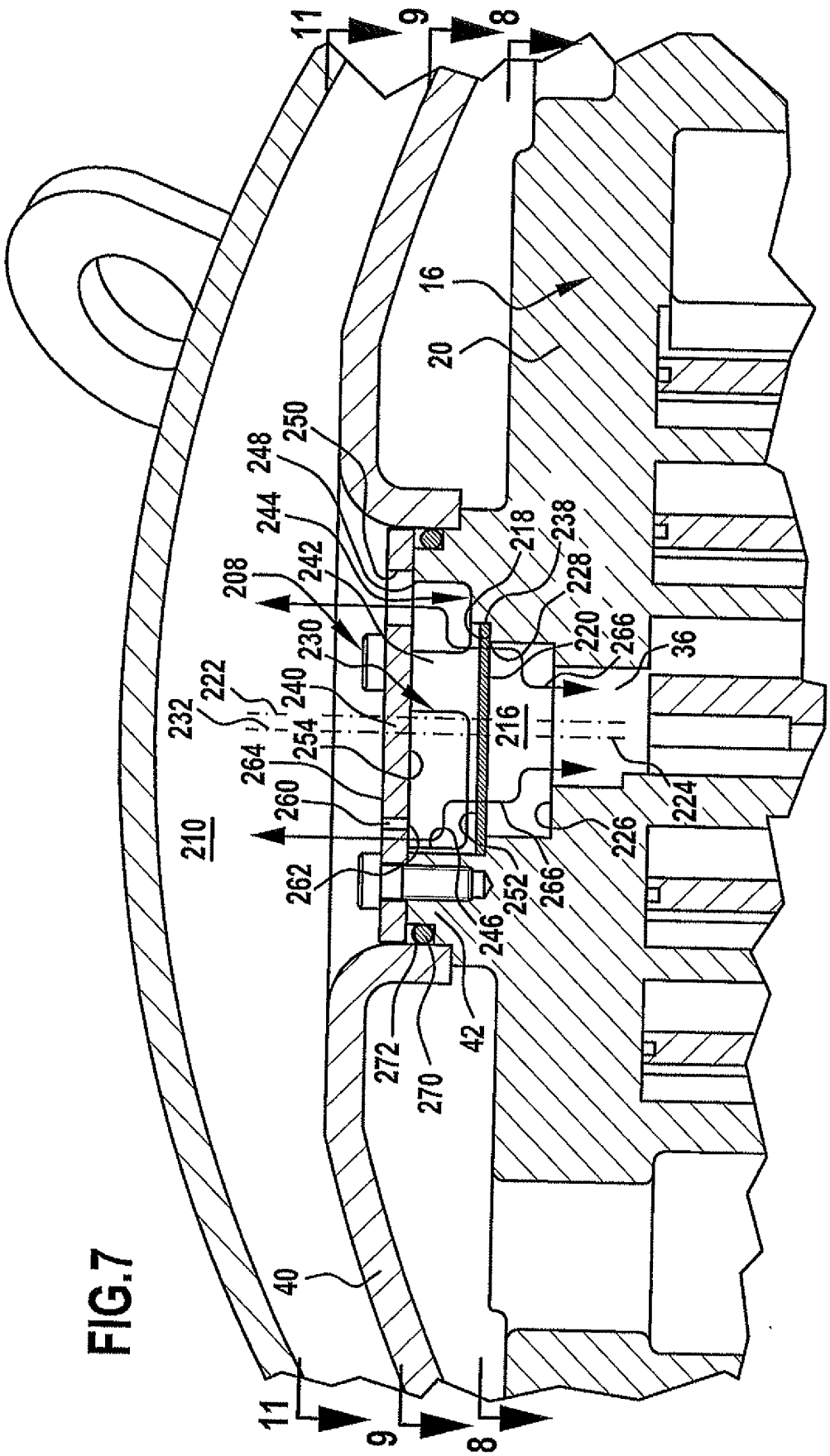

11
9
8
16
20
250
248
244
242
208
218
238
228
230
220
266
36
222
232
240
216
254
264
260
210
224
226
262
252
246
42
272
270
40

FIG.7

FIG.8

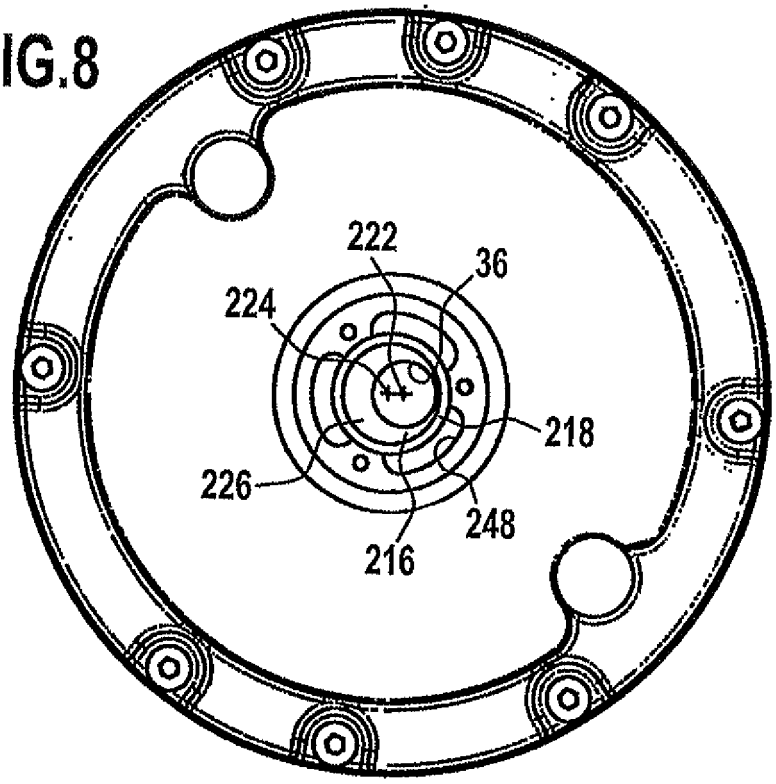
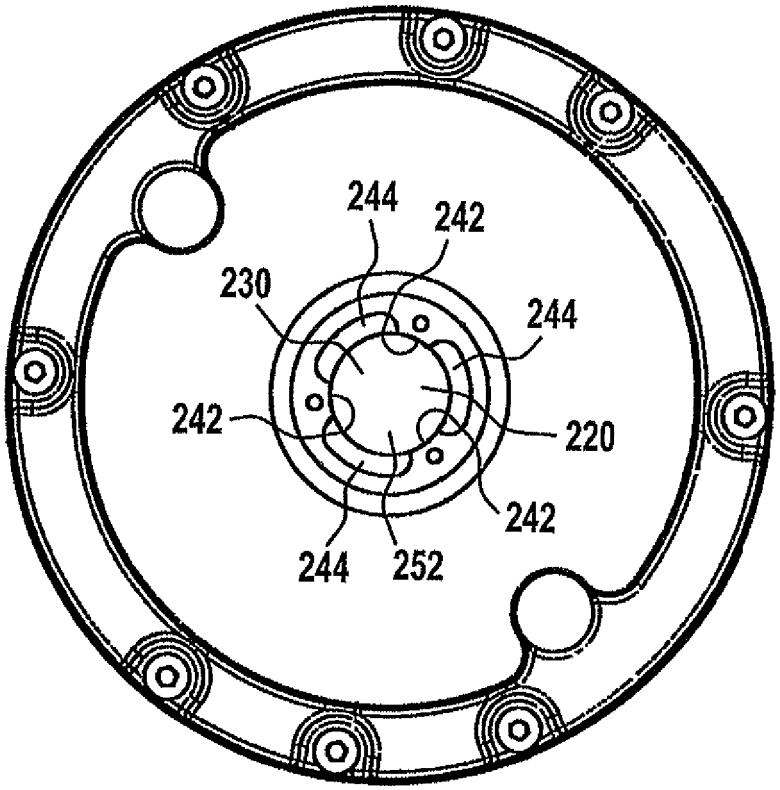


FIG.9



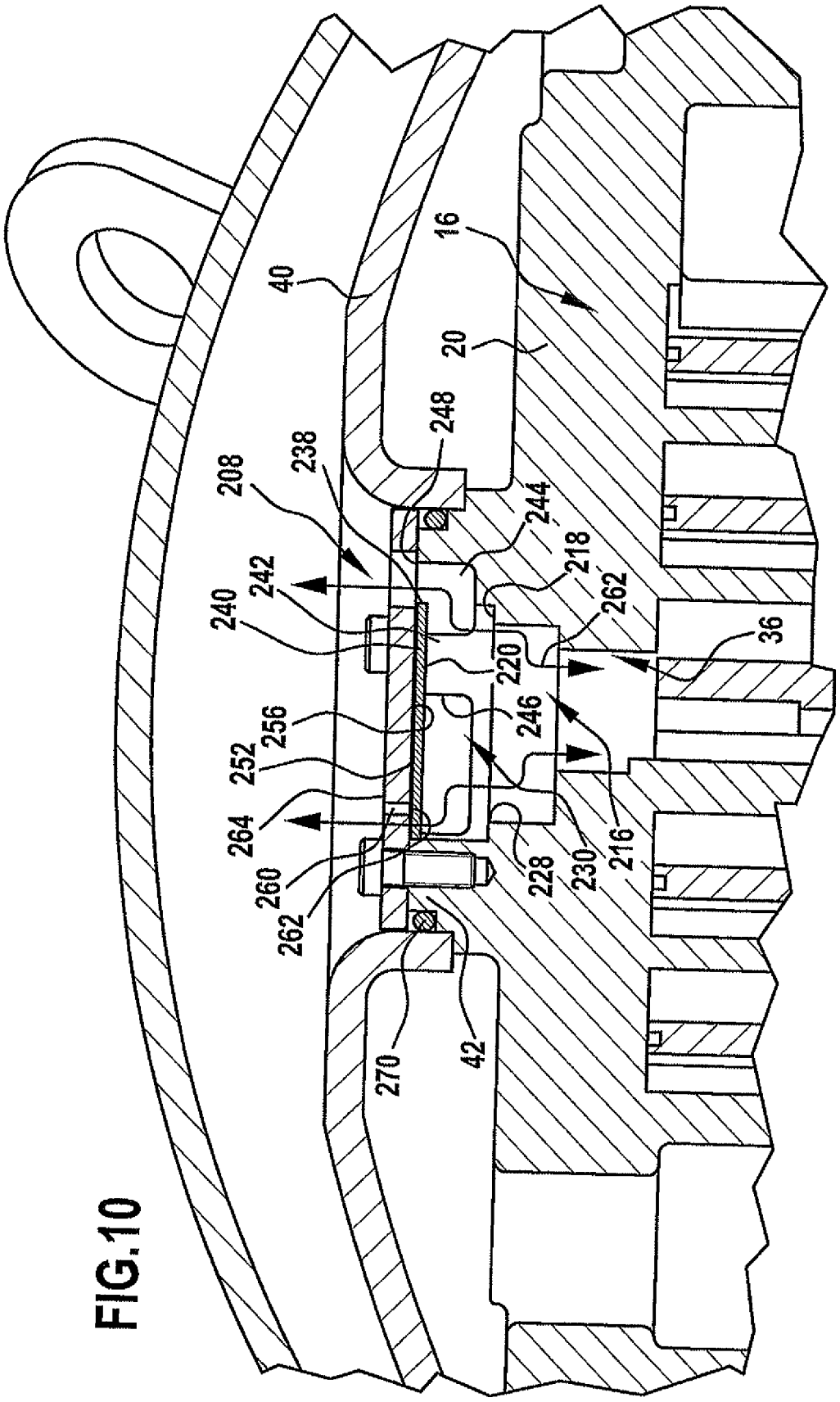
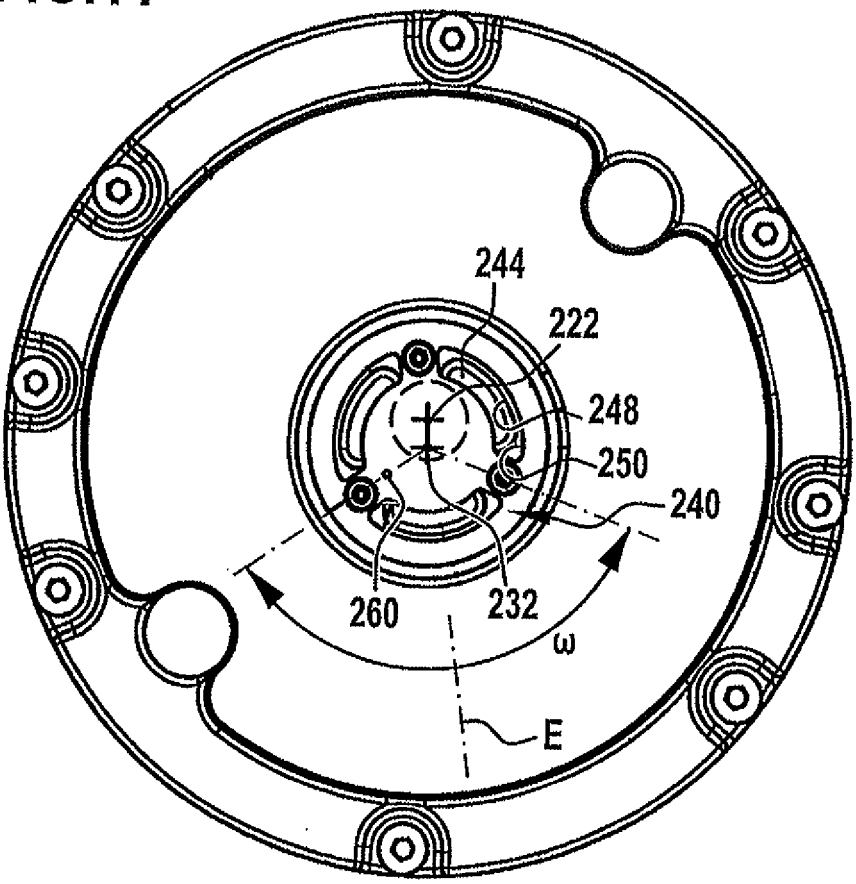

16
40
20
248
238
208
244
218
242
262
240
36
220
246
256
252
264
260
262
228
230
216
270
42

FIG.10

FIG.11



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5451148 A **[0002]**
- US 6227830 B1 **[0002]**
- WO 02052205 A2 **[0045]**