

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 auf einer Orbitalbahn um eine Mittelachse bewegbar ist, eine Antriebseinheit für den zweiten Verdichterkörper mit einem Exzenterantrieb, einer Antriebswelle, einem in einem Motorgehäuse angeordneten und vom angesaugten Kältemittel umströmten Antriebsmotor sowie einer Lagereinheit für die Antriebswelle, welche einen ersten, mit dem Außengehäuse verbundenen Lagerkörper umfaßt.

[0002] Ein derartiger Kompressor ist beispielsweise aus der US 4,564,339 bekannt.

[0003] Bei derartigen Kompressoren besteht das Problem, daß nach wie vor vom angesaugten Kältemittel mitgeführtes Öl in den Spiralverdichter eintritt und in diesem zu Problemen führt.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Kompressor der gattungsgemäßen Art derart zu verbessern, daß das vom Spiralverdichter angesaugte Kältemittel möglichst weitgehend frei von Schmieröl ist.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem Kompressor der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Kältemittel nach Umströmen des Antriebsmotors und vor Eintritt in den Spiralverdichter einen Ölabscheider durchströmt, welcher in dem Außengehäuse zwischen diesem und der Antriebseinheit angeordnet ist.

[0006] Der Vorteil dieser Lösung ist darin zu sehen, daß durch diesen zusätzlichen Ölabscheider eine Möglichkeit geschaffen wurde, das vom angesaugten Kältemittel bereits mitgeführte und auch auf das vom Kältemittel im Verlauf des Durchströmens des Antriebsmotors mitgenommene Öl vor Eintritt in den Spiralverdichter in einem ausreichend großen Maße abzuscheiden, um die durch Öl verursachten Probleme im Spiralverdichter zu vermeiden.

[0007] Hinsichtlich einer möglichst kompakten Bauweise des erfindungsgemäßen Kompressors hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Ölabscheider in einem in Richtung quer zur Mittelachse zwischen dem Außengehäuse und der Antriebseinheit liegenden Zwischenraum angeordnet ist, da sich damit insbesondere die Baulänge des Kompressors nicht verändert.

[0008] Ferner hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn sich der Zwischenraum zwischen dem Außengehäuse und der Antriebseinheit im wesentlichen über die gesamte Erstreckung der Antriebseinheit

in Richtung parallel zur Mittelachse erstreckt.

[0009] Damit könnte der Zwischenraum immer noch einseitig der Antriebseinheit angeordnet sein. Besonders zweckmäßig ist es im Hinblick auf möglichst großen zur Verfügung stehenden Raum, wenn der Zwischenraum die Antriebseinheit umgibt und somit allseitig um die Antriebseinheit herumläuft, um eine optimale Ausnutzung von freiem Raum in dem Außengehäuse zu erhalten.

[0010] Der Zwischenraum wird dabei nicht nur zur Anordnung des Ölabscheiders sondern vorzugsweise vielfältig genutzt. Eine zweckmäßige Lösung sieht dabei vor, daß sich in dem Zwischenraum vom Ölabscheider abgeschiedenes Öl in Richtung des Ölsumpfes bewegt und Kältemittel in Richtung eines Ansaugraums des Spiralverdichters strömt. Eine derartige, den Zwischenraum in vielfältiger Weise nutzende Anordnung erlaubt eine besonders kompakte Bauweise des erfindungsgemäßen Kompressors.

[0011] Hinsichtlich der Führung des Kältemittels hat es sich als besonders zweckmäßig erwiesen, wenn das Kältemittel nach Kühlung des Antriebsmotors in den Zwischenraum eintritt.

[0012] Hinsichtlich einer möglichst günstigen Anordnung des Ölabscheiders ist vorgesehen, daß der Ölabscheider zumindest abschnittsweise auf einer Außenseite des ersten Lagerkörpers angeordnet ist, da in diesem Bereich geeigneter Raum zur Verfügung steht.

[0013] Besonders günstig läßt sich der Ölabscheider dann anordnen, wenn dieser zumindest abschnittsweise den ersten Lagerkörper umgibt.

[0014] Eine weitere günstige Anordnung ergänzend oder alternativ zum Anordnen des Ölabscheiders auf der Außenseite des Lagerkörpers sieht vor, daß der Ölabscheider zumindest abschnittsweise auf einer Außenseite des Motorgehäuses angeordnet ist, da in diesem Bereich viel Raum zur Verfügung gestellt werden kann, ohne die Baugröße des Kompressors wesentlich zu vergrößern. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn der Ölabscheider zumindest abschnittsweise das Motorgehäuse umgibt.

[0015] Hinsichtlich der konkreten Ausführung des Ölabscheiders sieht eine bevorzugte Ausführungsform vor, daß der Ölabscheider einen Teil des zwischen dem Außengehäuses und der Antriebseinheit liegenden Zwischenraums nutzt.

[0016] Als besonders günstig hat es sich erwiesen, wenn der vom Ölabscheider benutzte Zwischenraum zwischen dem Außengehäuse und der Antriebseinheit ein Ringraum ist.

[0017] Hinsichtlich der Anordnung des Ölabscheiders in dem Zwischenraum wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. So ist vorzugsweise vorgesehen, daß der Ölabscheider auf einer einem Ölsumpf zugewandten Seite von den ersten Lagerkörper mit dem Außengehäuse verbindenden Haltearmen liegt, um den Ölabscheider günstigerweise in ausreichend großer Entfernung von dem Ansaugraum des Spiralverdichters

anzuordnen.

[0018] Ferner ist es besonders günstig, wenn der Ölabscheider vor einer im Motorgehäuse vorgesehenen Austrittsöffnung für das Kältemittel angeordnet ist, um eine gute Raumausnutzung zu erreichen.

[0019] Hinsichtlich der Führung des Kältemittels in dem Ölabscheider wurden im Zusammenhang mit der bisherigen Erläuterung der einzelnen Ausführungsbeispiele keine näheren Angaben gemacht. So sieht eine besonders günstige Lösung vor, daß das Kältemittel bei Eintritt in den Ölabscheider eine Umlenkung in azimuthaler Richtung zu der Mittelachse erfährt, da damit eine besonders effektive Ölabscheidung durch die auf die Öltröpfen wirkenden und quer zur Strömungsrichtung verlaufenden Kräfte erreicht wird.

[0020] Besonders günstig ist es, wenn das Kältemittel durch ein Umlenkelement die Umlenkung in die mindestens eine azimuthale Richtung erfährt. Eine besonders vorteilhafte Lösung sieht vor, daß das Kältemittel eine Umlenkung in entgegengesetzte azimuthale Richtungen erfährt.

[0021] Zur weiteren optimalen Ölabscheidung ist es außerdem günstig, wenn das Kältemittel in dem Ölabscheider im wesentlichen auf einer azimuthalen Bahn um die Mittelachse geführt wird.

[0022] Eine baulich besonders einfache Ausführungsform eines Ölabscheiders sieht vor, daß das Kältemittel im Ölabscheider längs einer Innenwandfläche des Außengehäuses strömt und damit insbesondere bei einem zylindrischen Außengehäuse stets in azimuthaler Richtung zur Mittelachse umgelenkt wird.

[0023] Eine besonders einfache Führung des im Ölabscheider niedergeschlagenen Öls sieht vor, daß das sich im Ölabscheider niederschlagende Öl auf einem außerhalb des Motorgehäuses verlaufenden Weg in den Ölsumpf bewegt, um zu verhindern, daß das den Antriebsmotor kühlende Kältemittel wieder erneut Öl aufnimmt und zum Ölabscheider transportiert.

[0024] Hinsichtlich der Anordnung des Ölsumpfes wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. So ist vorteilhafterweise der erfindungsgemäße Kompressor als mit im wesentlichen vertikal ausgerichteter Mittelachse arbeitender Kompressor ausgebildet, so daß der Ölsumpf im Außengehäuse auf einer dem ersten Lagerkörper gegenüberliegenden Seite des Antriebsmotors angeordnet ist.

[0025] Hinsichtlich der Anordnung des Ölabscheiders wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. So sieht eine besonders günstige Lösung vor, daß das Kältemittel auf seinem Weg vom Ölabscheider zum Ansaugraum des Spiralverdichters eine Außenseite des ersten Lagerkörpers umströmt, um den ersten Lagerkörper zu kühlen. Vorzugsweise ist dabei auch eine große Entfernung zwischen dem Ansaugraum und dem Ölabscheider realisierbar.

[0026] Eine besonders günstige Lösung sieht dabei vor, daß der Ölabscheider auf einer einem Ölsumpf zugewandten Seite von den ersten Lagerkörper mit dem

Außengehäuse verbindenden Haltearmen liegt.

[0027] Eine besonders günstige Ausführungsform hinsichtlich der Führung des Kältemittels sieht vor, daß das Kältemittel nach Durchströmen des Ölabscheiders zwischen den Haltearmen in Richtung des Ansaugraums des Spiralverdichters hin durchströmt.

[0028] Hinsichtlich der Führung des von dem Kompressor angesaugten Kältemittels im Kompressor selbst wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. So wäre es beispielsweise denkbar, das Kältemittel zunächst in das Außengehäuse eintreten zu lassen und dann über Umwege in das Motorgehäuse zu führen.

[0029] Als besonders vorteilhaft hat es sich jedoch erwiesen, wenn das Kältemittel bei Eintritt in den Kompressor unmittelbar in das Motorgehäuse einströmt und nach Durchströmen des Motorgehäuses in den Ölabscheider eintritt. Damit besteht die Möglichkeit, das Kältemittel gezielt in das Motorgehäuse einzuführen und zusätzliche Umwege zu vermeiden.

[0030] Besonders günstig ist es dabei, wenn das in das Motorgehäuse eintretende Kältemittel eine Umlenkung in mindestens einer Azimutalrichtung erfährt.

[0031] Noch besser ist es, wenn das Kältemittel eine Umlenkung in entgegengesetzte Azimutalrichtungen erfährt und somit einen Innenraum des Motorgehäuses durch entgegengesetzt verlaufende Azimutalströmungen durchströmt.

[0032] Hinsichtlich einer optimalen Kühlwirkung in dem Antriebsmotor hat es sich als besonders zweckmäßig erwiesen, wenn das Kältemittel in Richtung der Mittelachse gesehen in Höhe eines ersten Wicklungskopfes in das Motorgehäuse eintritt.

[0033] Zweckmäßigerweise wird das Kältemittel dabei in dem Motorgehäuse in Richtung der Mittelachse gesehen so geführt, daß es den Antriebsmotor vom ersten Wicklungskopf in Richtung eines zweiten Wicklungskopfes durchströmt.

[0034] Um das Kältemittel möglichst günstig zu führen ist vorgesehen, daß das Kältemittel in Richtung der Mittelachse gesehen in Höhe des zweiten Wicklungskopfes aus dem Motorgehäuse austritt.

[0035] Bei dieser Lösung ist nicht näher beschrieben, wo der erste Wicklungskopf und der zweite Wicklungskopf liegen.

[0036] Bei einer erfindungsgemäßen Lösung ist der erste Wicklungskopf so angeordnet, daß dieser der Wicklungskopf des Antriebsmotors ist, welcher auf einer dem ersten Lagerkörper abgewandten Seite liegt, während bei einer anderen Ausführungsform der Wicklungskopf der Wicklungskopf des Antriebsmotors ist, welcher auf einer dem ersten Lagerkörper zugewandten Seite liegt.

[0037] Hinsichtlich der Führung von sich im Motorgehäuse abscheidenden Öl zum Ölsumpf wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. Sie sieht eine vorteilhafte Lösung vor, daß sich im Motorgehäuse abscheidendes Öl durch Ölablauföffnungen eines einen Boden

des Motorgehäuses bildenden zweiten Lagerkörpers aus dem Motorgehäuse austritt, um in den Ölsumpf zu gelangen.

[0038] Um ferner auch aus dem Exzenterantrieb aufgrund der Schmierung herauslaufendes Öl gezielt abzuleiten, ist vorzugsweise vorgesehen, daß der erste Lagerkörper eine Ölführung für zur Schmierung des Exzenterantriebs eingesetztes Öl aufweist.

[0039] Diese Ölführung kann in unterschiedlichster Art und Weise ausgestaltet sein. So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, daß die Ölführung in einen Innenraum des Motorgehäuses mündet, so daß das von der Ölführung abgeführte Öl in den Innenraum des Gehäuses eintritt.

[0040] Zweckmäßigerweise wird dabei das Öl zu erheblichen Teilen von dem den Innenraum des Motorgehäuses durchströmenden Kältemittel zum Ölabscheider gefördert, um damit das Öl über den Ölabscheider dem Ölsumpf zuzuführen.

[0041] Eine alternative Lösung sieht vor, daß die Ölführung in den Zwischenraum und somit vorzugsweise in den Ölabscheider mündet.

[0042] Hinsichtlich der Förderung des Schmieröls zu den einzelnen zu schmierenden Lagern des erfindungsgemäßen Kompressors wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. So ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Antriebswelle eine Schmierölbohrung aufweist, durch welche sich in vorteilhafterweise das Schmieröl den jeweiligen Lagern zuführen läßt.

[0043] Zweckmäßigerweise ist dabei die Schmierölbohrung so ausgeführt, daß über diese eine Schmierung eines Drehlagers für die Antriebswelle in dem ersten Lagerkörper erfolgt.

[0044] Ferner ist vorzugsweise die Schmierölbohrung so ausgebildet, daß über diese eine Schmierung des Exzenterantriebs erfolgt.

[0045] Hinsichtlich einer optimalen Lagerung der Antriebswelle in dem erfindungsgemäßen Kompressor wurde bislang lediglich festgelegt, daß die Antriebswelle in dem ersten Lagerkörper, vorzugsweise nahe des Exzenterantriebs gelagert ist.

[0046] Eine besonders günstige Lösung sieht vor, daß die Antriebswelle zusätzlich zu einem zweiten, im Abstand von dem ersten Lagerkörper angeordneten Lager gelagert ist.

[0047] Zweckmäßigerweise ist dabei der zweite Lagerkörper auf einer dem ersten Lagerkörper gegenüberliegenden Seite des Antriebsmotors angeordnet.

[0048] Hinsichtlich der Fixierung des zweiten Lagerkörpers in dem erfindungsgemäßen Kompressor hat es sich als günstig erwiesen, wenn der zweite Lagerkörper über das Motorgehäuse mit dem ersten Lagerkörper verbunden ist, so daß durch das Motorgehäuse eine präzise Ausrichtung des ersten Lagerkörpers und des zweiten Lagerkörpers bei einfacher Montagemöglichkeit gegeben ist.

[0049] Eine hinsichtlich der Einfachheit des Aufbaus des Motorgehäuses zweckmäßige Lösung sieht vor,

daß der zweite Lagerkörper einen Boden des Motorgehäuses bildet.

[0050] Weitere Merkmale und Vorteile der Ausbildung der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

[0051] In der Zeichnung zeigen:

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

Fig. 2 einen um einen Winkel von ungefähr 90° gedrehten Längsschnitt durch das erste 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 Motorgehäuse bildendes zweites Lagerteil;

Fig. 6 eine Ansicht ähnlich Fig. 1 eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kompressors;

Fig. 7 einen Schnitt längs Linie 7-7 in Fig. 6;

Fig. 8 einen Schnitt längs Linie 8-8 in Fig. 6 und

Fig. 9 einen Schnitt ähnlich Fig. 2 durch ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kompressors.

[0052] Ein erstes 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.

[0053] 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 Spiralrip-

pen 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.

[0054] 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.

[0055] 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, auf welche bezüglich der Kühlung des Spiralverdichters 12 vollinhaltlich Bezug genommen wird.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] 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.

[0059] 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.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] 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.

[0063] 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.

[0064] Zur zusätzlichen Stabilisierung ist der zweite Lagerkörper 92 noch über Stützkörper 98 am Außengehäuse 10 abgestützt.

[0065] Das gesamte Motorgehäuse 90 verläuft somit innerhalb des zylindrischen Abschnitts 86 des Außengehäuses 10 und im Abstand von diesem.

[0066] 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.

[0067] 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 Anlagenseite 108 verlaufen, wobei der Stator 102 über die Anlagenseite 108 an der Gehäusehülse 88 abgestützt ist.

[0068] 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 erfindungsgemäßigen Kompressors bereit gehalten wird.

[0069] 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.

[0070] 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.

[0071] 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.

[0072] 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.

[0073] 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.

[0074] 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.

[0075] 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. 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.

[0076] 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.

[0077] 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.

[0078] 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.

[0079] 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.

[0080] Durch die Führung des gasförmigen Kältemit-

tels 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.

[0081] 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.

[0082] 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 in einen Druckraum 210 eintritt, der zwischen einem Deckel 212 des Außengehäuses 10 und dem Trennkörper 40 liegt und von diesem durch einen Druckanschluß 214 abgeführt wird.

[0083] Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kompressors, dargestellt in den Fig. 6 bis 8, sind diejenigen Teile, die mit denen des ersten Ausführungsbeispiels identisch sind, mit denselben Bezugszeichen versehen, so daß diesbezüglich vollinhaltlich auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel Bezug genommen wird.

[0084] Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel ist bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der Ansauganschluß 152' so angeordnet, daß der Einlaß 158' in Höhe des Wicklungskopfes 182 des Stators 102 liegt und somit das zugeführte Kältemittel zunächst in den oberen Innenraum 140 innerhalb des Motorgehäuses 90 eintritt, dann ebenfalls durch den Spalt 104 zwischen dem Rotor 100 und dem Stator 102 und ebenfalls vorgesehene Kühlkanäle 106 in den unteren Innenraum 160 eintritt, um in diesem den Wicklungskopf 162 zu kühlen.

[0085] Bei diesem Ausführungsbeispiel liegt daher

die Austrittsöffnung 184' in Höhe des Wicklungskopfes 162, und somit der Zwischenraum 188' zwischen der Innenwandfläche 192 des Außengehäuses 10 und der Außenwandfläche 194 der Gehäusehülse 88 bezogen auf die Mittelachse 46 in Höhe der Austrittsöffnung 184', der Zwischenraum 188' und somit der Ölabscheider 190' erstrecken sich jedoch, in Richtung der Mittelachse 46 gesehen, über die gesamte Länge der Gehäusehülse 88 bis zu den Haltearmen 82 des ersten Lagerkörpers 66, so daß in Richtung der Mittelachse 46 gesehen, ein längerer Zwischenraum zwischen dem Außengehäuse 10 und der Gehäusehülse 88 für die Ölabscheidung zur Verfügung steht.

[0086] Darüber hinaus ist der Austrittsöffnung 184' gegenüberliegend ebenfalls eine Umlenkeinheit 200' zugeordnet, deren Umlenkflächen 202' und 204' ebenfalls eine Umlenkung des austretenden Kältemittels in die Azimutalrichtungen 196 und 198 im Zwischenraum 188' bewirken.

[0087] Da sich der Zwischenraum 188' im wesentlichen unmittelbar an den freien Raum 112 anschließt, hat das sich im Ölabscheider 190' abscheidende Öl problemlos die Möglichkeit, in den freien Raum 112 einzutreten und von dort in den Ölsumpf 114 überzugehen.

[0088] Bei einem dritten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kompressors, dargestellt in Fig. 9, sind diejenigen Teile, die mit denen des ersten Ausführungsbeispiels identisch sind, mit denselben Bezugszeichen versehen, so daß auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel vollinhaltlich Bezug genommen werden kann.

[0089] Im Gegensatz zum ersten und zweiten Ausführungsbeispiel verlaufen bei dem dritten Ausführungsbeispiel die Ablaufkanäle 136' nicht so, daß das Öl in den Raum 140 eintritt, sondern soweit durch den ersten Lagerkörper 66 hindurch und durch die Gehäusehülse 88 hindurch in radialer Richtung zur Mittelachse 46 nach außen, daß das Öl in den Zwischenraum 188 eintritt und in diesem mitsamt dem im Zwischenraum 188 abgeschiedenen Öl, vorzugsweise durch den freien Zwischenraum 206, zum Ölsumpf 114 im freien Raum 112 fließen kann.

45 Patentansprüche

1. Kompressor für Kältemittel, umfassend ein Außengehäuse (10), einen in dem Außengehäuse 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) auf einer Orbitalbahn um eine Mittelachse (46) bewegbar ist, eine Antriebseinheit (14) für den zweiten Verdichterkörper (18) mit einem Exzenterantrieb (50), einer Antriebswelle (52), einem in einem Motorgehäuse (90) angeordneten und vom angesaugten Kältemittel umströmten Antriebsmotor (54) sowie einer Lagereinheit (56) für die Antriebswelle, welche einen ersten, mit dem Außengehäuse (10) verbundenen Lagerkörper (66) umfaßt,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kältemittel nach Umströmen des Antriebsmotors (54) und vor Eintritt in den Spiralverdichter (12) einen Ölabscheider (190) durchströmt, welcher in dem Außengehäuse (10) zwischen diesem und der Antriebseinheit (14) angeordnet ist.

2. Kompressor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ölabscheider (190) in einem in Richtung quer zur Mittelachse (46) zwischen dem Außengehäuse (10) und der Antriebseinheit (14) liegenden Zwischenraum (188) angeordnet ist.

3. Kompressor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich der Zwischenraum (188, 206) zwischen dem Außengehäuse (10) und der Antriebseinheit (14) im wesentlichen über die gesamte Erstreckung der Antriebseinheit (14) in Richtung parallel zur Mittelachse (46) erstreckt.

4. Kompressor nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zwischenraum (188, 206) die Antriebseinheit (14) umgibt.

5. Kompressor nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich in dem Zwischenraum (188, 206) vom Ölabscheider (190) abgeschiedenes Öl in Richtung des Ölsumpfes (114) bewegt und Kältemittel in Richtung eines Ansaugraums (34) des Spiralverdichters (12) strömt.

6. Kompressor nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** Kältemittel nach Kühlung des Antriebsmotors (54) in den Zwischenraum (188, 206) eintritt.

7. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ölabscheider (190) zumindest abschnittsweise auf einer Außenseite des ersten Lagerkörpers (66) angeordnet ist.

8. Kompressor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ölabscheider (190) zumindest abschnittsweise den ersten Lagerkörper (66) umgebend angeordnet ist.

9. Kompressor nach einem der voranstehenden An-

sprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ölabscheider (190) zumindest abschnittsweise auf einer Außenseite des Motorgehäuses (90) angeordnet ist.

10. Kompressor nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ölabscheider (190) zumindest abschnittsweise das Motorgehäuse (90) umgebend angeordnet ist.

11. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ölabscheider (190) einen Teil des zwischen dem Außengehäuse (10) und der Antriebseinheit (14) liegenden Zwischenraum (188) nutzt.

12. Kompressor nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der vom Ölabscheider (190) genutzte Zwischenraum (188) zwischen dem Außengehäuse (10) und der Antriebseinheit (14) ein Ringraum ist.

13. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kältemittel bei Eintritt in den Ölabscheider (190) eine Umlenkung in azimuthaler Richtung (196, 198) zu der Mittelachse (46) erfährt.

14. Kompressor nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kältemittel eine Umlenkung in entgegengesetzte azimuthale Richtungen (196, 198) erfährt.

15. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kältemittel im Ölabscheider (190) im wesentlichen auf einer azimuthalen Bahn um die Mittelachse (46) geführt ist.

16. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kältemittel im Ölabscheider (190) längs einer Innenwandfläche (192) des Außengehäuses (10) strömt.

17. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das sich im Ölabscheider (190) niederschlagende Öl auf einem außerhalb des Motorgehäuses (90) verlaufenden Weg in einen Ölsumpf (114) fließt.

18. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ölsumpf (114) im Außengehäuse (10) auf einer dem ersten Lagerkörper (66) gegenüberliegenden Seite des Antriebsmotors (54) angeordnet ist.

19. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Käl-

temittel auf seinem Weg vom Ölabscheider (190) zum Ansaugraum (34) des Spiralverdichters (12) eine Außenseite des ersten Lagerkörpers (66) umströmt.

20. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ölabscheider auf einer dem Ölsumpf zugewandten Seite von den den ersten Lagerkörper mit dem Außengehäuse verbindenden Haltearmen liegt. 5
21. Kompressor nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kältemittel nach Durchströmen des Ölabscheiders (190) zwischen den Haltearmen (82) hindurch in Richtung eines Ansaugraums (34) des Spiralverdichters (12) strömt. 10
22. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kältemittel bei Eintritt in den Kompressor unmittelbar in das Motorgehäuse (90) einströmt und nach Durchströmen des Motorgehäuses (90) in den Ölabscheider (190) eintritt. 15
23. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das in das Motorgehäuse (90) eintretende Kältemittel eine Umlenkung in mindestens einer Azimutalrichtung (172, 174) erfährt. 20
24. Kompressor nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** das in das Motorgehäuse (90) eintretende Kältemittel eine Umlenkung in entgegengesetzte Azimutalrichtungen (172, 174) erfährt. 25
25. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kältemittel in Richtung der Mittelachse (46) gesehen in Höhe eines ersten Wicklungskopfes (162, 182) in das Motorgehäuse (90) eintritt. 30
26. Kompressor nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kältemittel in Richtung der Mittelachse (46) gesehen, den Antriebsmotor (54) vom ersten Wicklungskopf (162, 182) in Richtung eines zweiten Wicklungskopfes (182, 162) durchströmt. 35
27. Kompressor nach Anspruch 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kältemittel in Höhe des zweiten Wicklungskopfes (182, 162) aus dem Motorgehäuse (90) austritt. 40
28. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich im Motorgehäuse (90) abscheidendes Öl durch Ölablauföffnungen (180) in einem Boden (92) des Motorgehäuses (90) aus dem Motorgehäuse (90) austritt, um in den Ölsumpf (114) zu gelangen. 45

29. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Lagerkörper (66) eine Ölführung (134, 136) für zur Schmierung des Exzenterantriebs (50) eingesetztes Öl aufweist. 5

30. Kompressor nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ölführung (134, 136) in einen Innenraum (140) des Motorgehäuses (90) mündet. 10

31. Kompressor nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet, daß** Öl zu erheblichen Teilen von dem den Innenraum (140) des Motorgehäuses (90) durchströmenden Kältemittel zum Ölabscheider (190) gefördert wird. 15

32. Kompressor nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ölführung (134, 136) in den Zwischenraum (188) mündet. 20

33. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Antriebswelle (52) eine Schmierölbohrung (122) aufweist. 25

34. Kompressor nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet, daß** über die Schmierölbohrung (122) eine Schmierung eines Drehlagers (68, 70) für die Antriebswelle (52) in dem ersten Lagerkörper (66) erfolgt. 30

35. Kompressor nach Anspruch 33 oder 34, **dadurch gekennzeichnet, daß** über die Schmierölbohrung (122) eine Schmierung des Exzenterantriebs (50) erfolgt. 35

Fig. 1

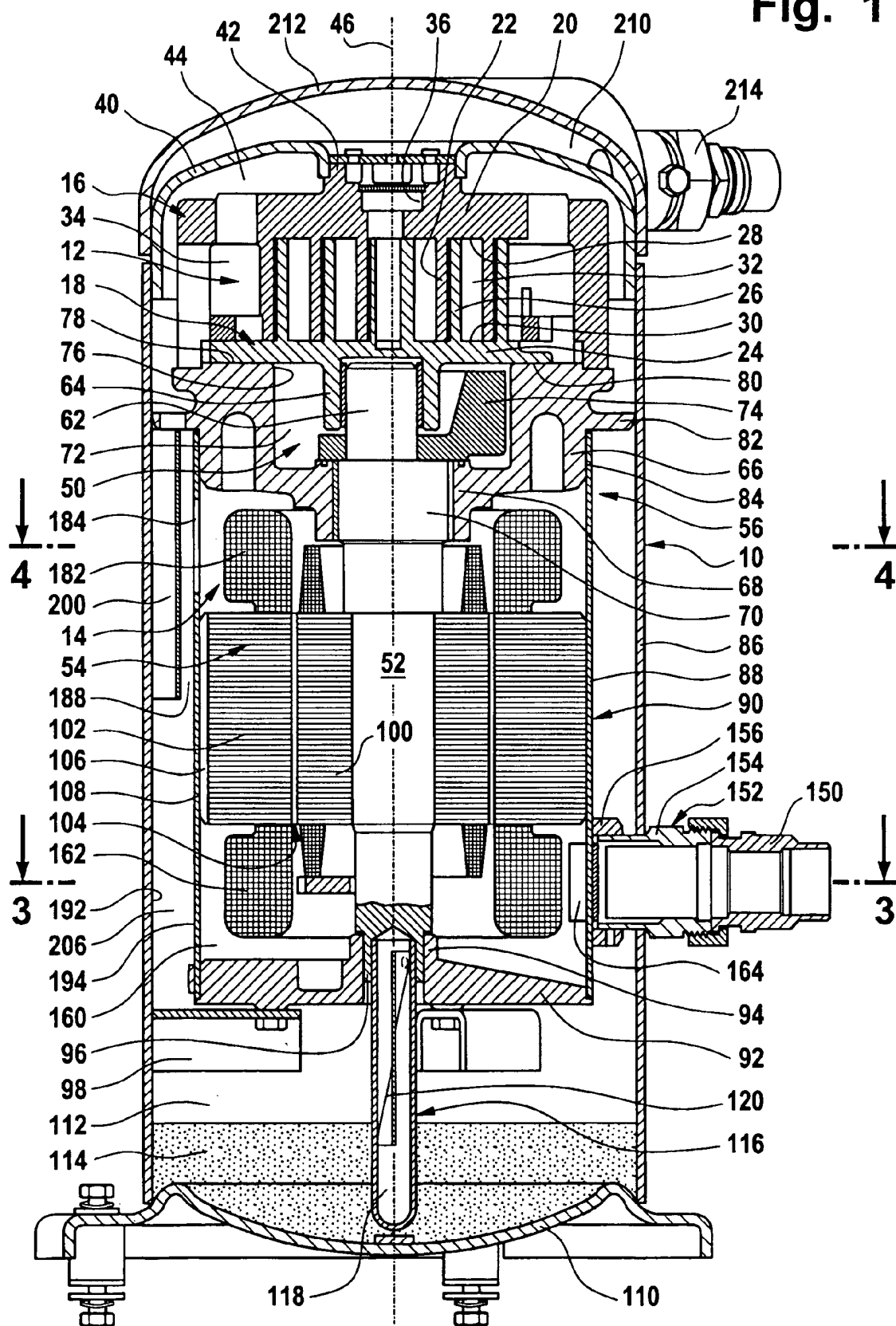


Fig. 2

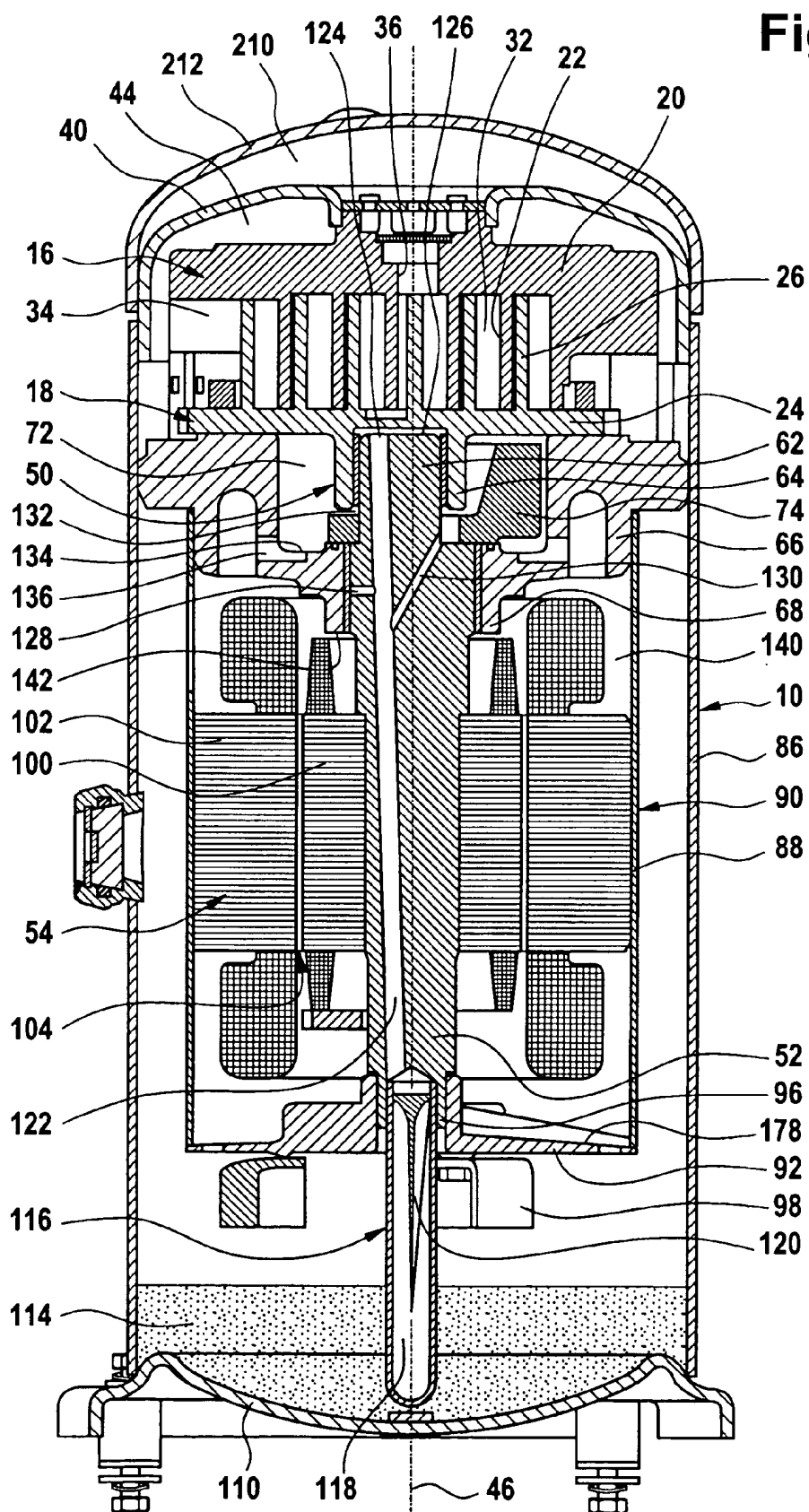


Fig. 3

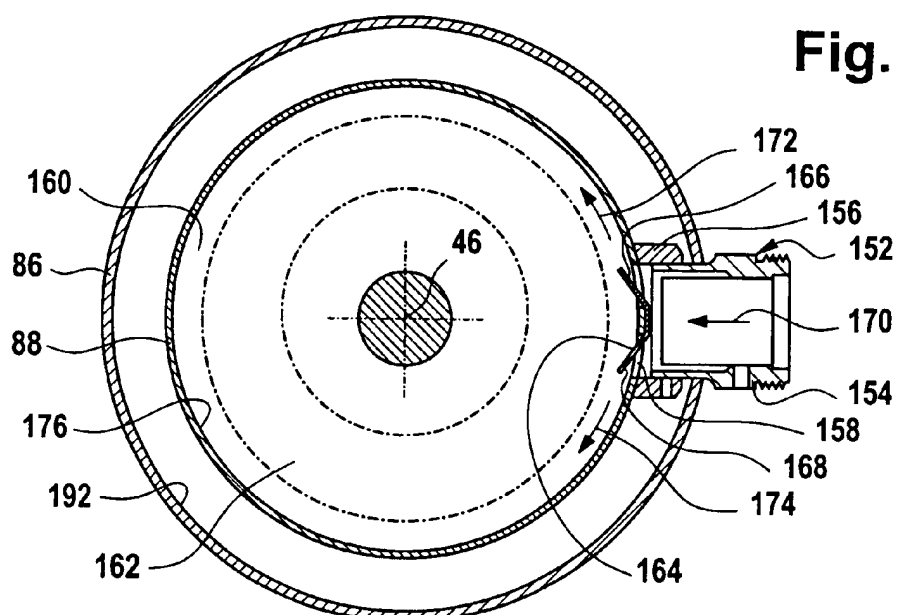


Fig. 4

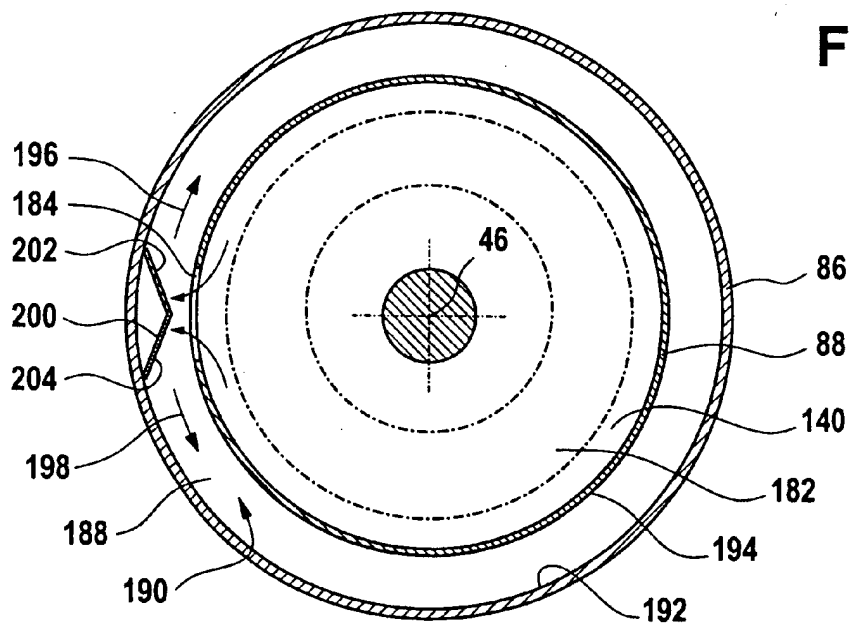


Fig. 5

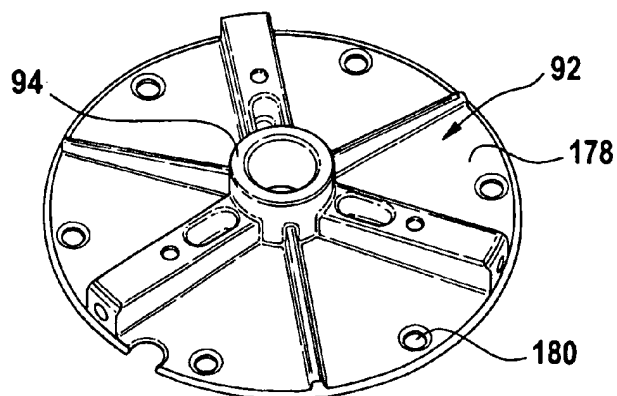


Fig. 6

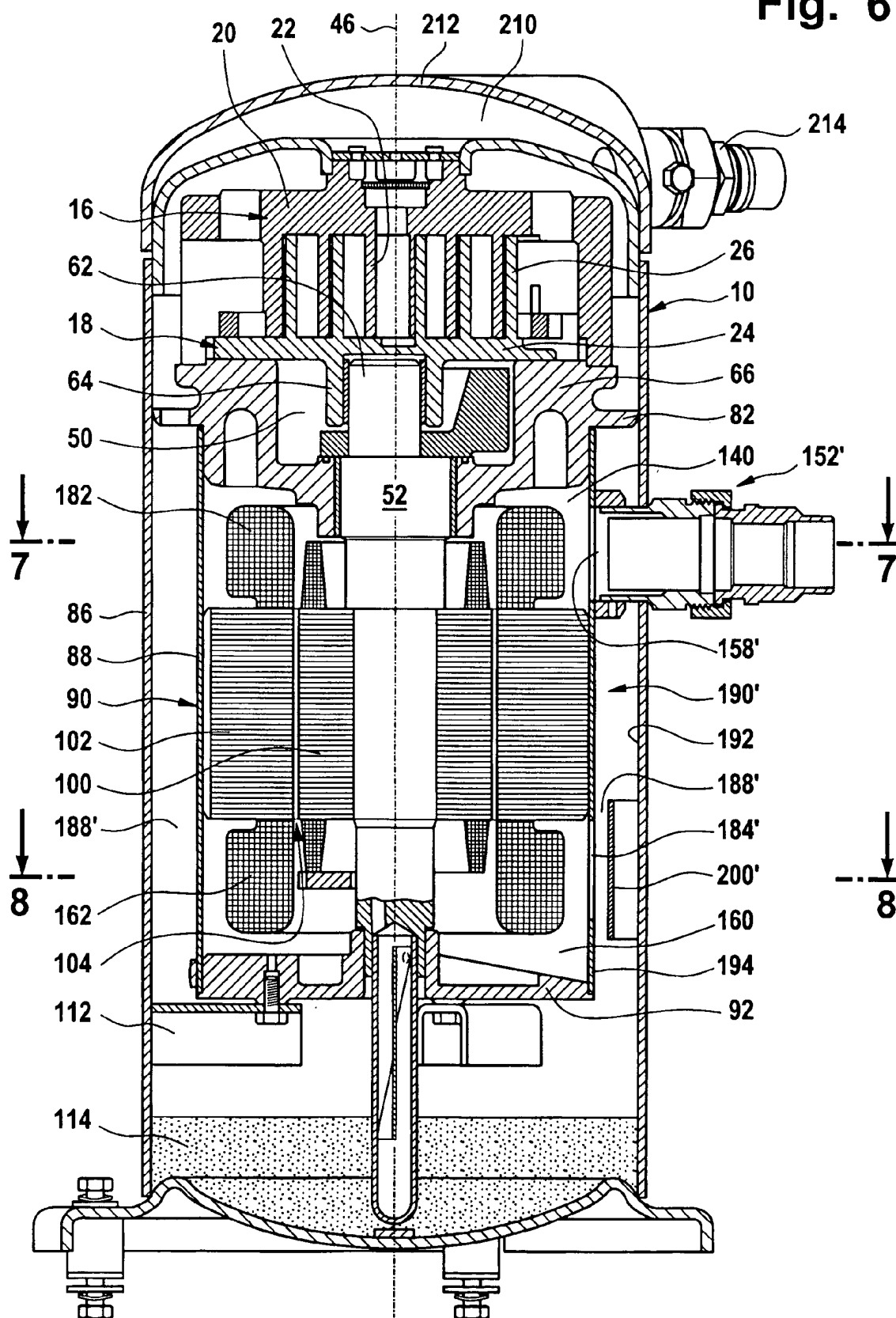


Fig. 7

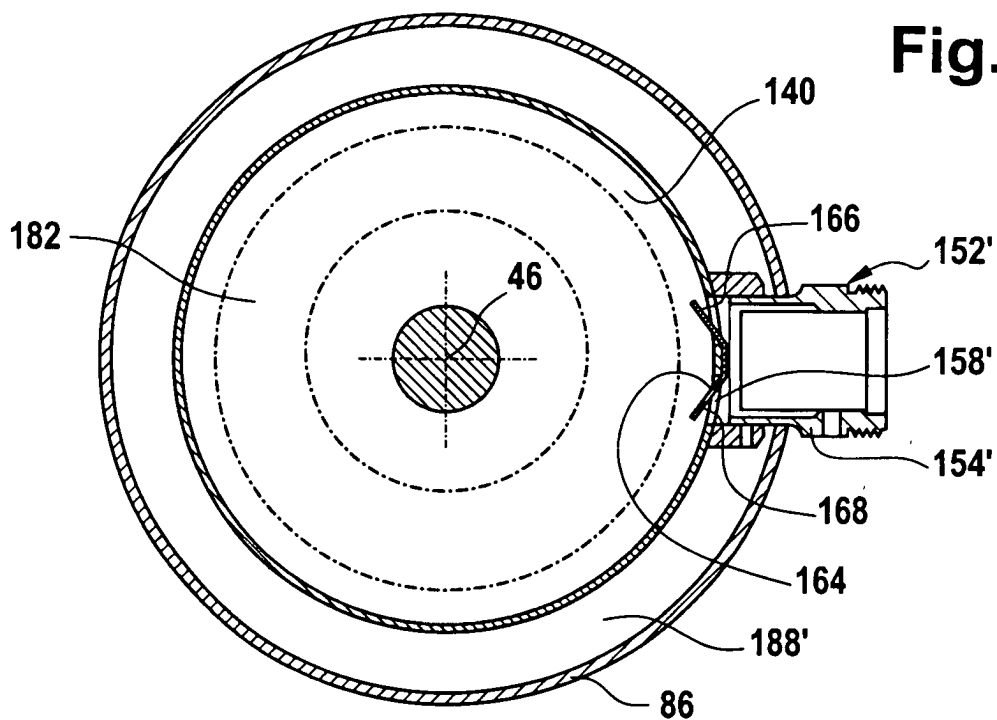


Fig. 8

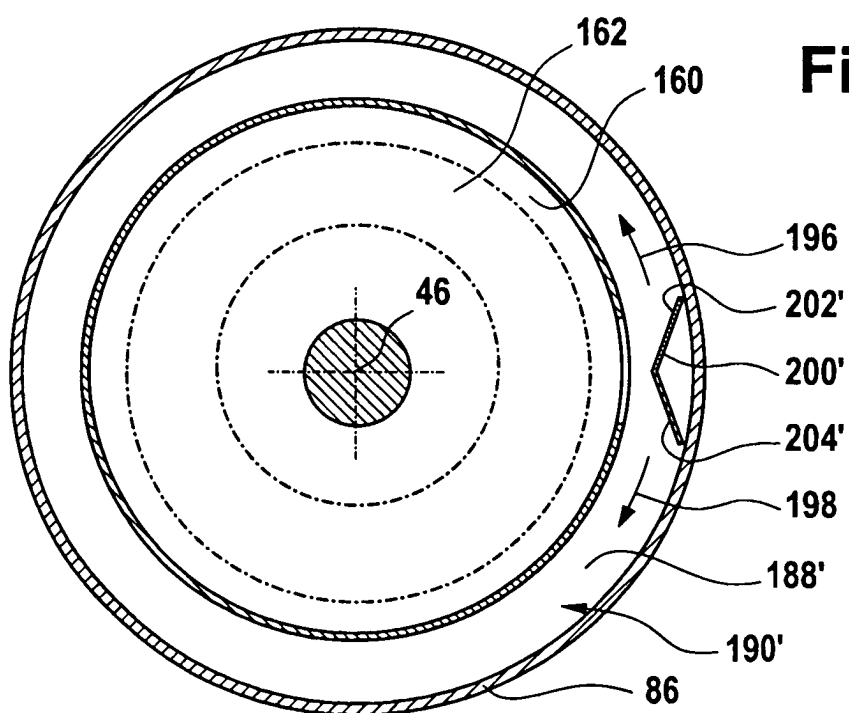


Fig. 9

