



(11)

EP 3 540 229 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2019 Patentblatt 2019/38

(51) Int Cl.:
F04C 23/00 (2006.01) **F04C 29/00** (2006.01)
F04C 29/02 (2006.01) **F04C 18/02** (2006.01)
F01C 17/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 19171627.3

(22) Anmeldetag: 09.09.2015

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: 17.09.2014 DE 102014113435

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
15760194.9 / 3 194 782

(71) Anmelder: **BITZER Kühlmaschinenbau GmbH
71065 Sindelfingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Gossen, Dimitri**
71155 Altdorf (DE)
• **Ceylan, Muzaffer**
52499 Baesweiler (DE)

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

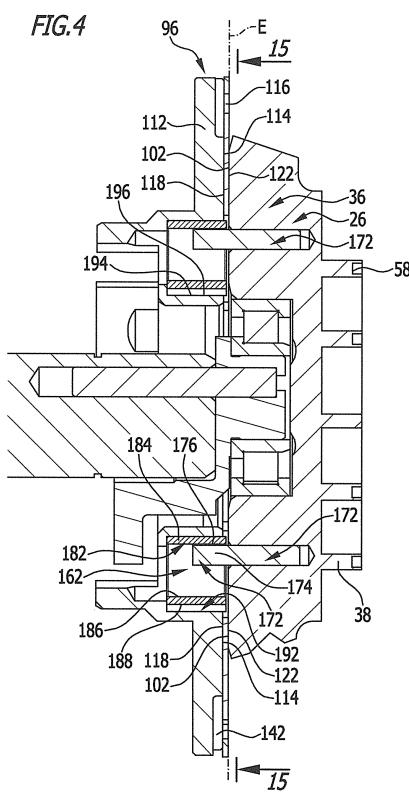
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 29.04.2019 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) SPIRALVERDICHTER

(57) Kompressor umfassend ein Kompressorgehäuse (12), eine in dem Kompressorgehäuse (12) angeordnete Spiralverdichtereinheit (22) mit einem ersten, stationär angeordneten Verdichterkörper (24) und einem zweiten, relativ zum stationär angeordneten Verdichterkörper (24) bewegbaren Verdichterkörper (26), deren in Form einer Kreisevolvente ausgebildete erste und zweite Spiralrippen (34, 38) unter Bildung von Verdichterkammern (42) ineinander greifen, wenn der zweite Verdichterkörper (26) relativ zum ersten Verdichterkörper (24) auf einer Orbitalbahn (48) bewegt wird, eine Axialführung (96), welche den bewegbaren Verdichterkörper (26) gegen Bewegungen in Richtung parallel zu einer Mittelachse (44) des stationär angeordneten Verdichterkörpers (24) abstützt und bei Bewegungen in Richtung quer zu der Mittelachse (44) führt, einen Antriebsmotor (212), welcher einen Exzenterantrieb (232) für die Spiralverdichtereinheit (22) antreibt, der einen vom Antriebsmotor (212) angetriebenen und auf einer Bahn um eine Mittelachse (44) einer Antriebswelle (218) umlaufenden Mitnehmer (236) aufweist, der mit einer Mitnehmerraufnahme (242) des zweiten Verdichterkörpers (26) zusammenwirkt, und eine eine Selbstdrehung des zweiten Verdichterkörpers (26) verhindernde Kupplung (164), wobei die die Selbstdrehung verhindernende Kupplung (164) mindestens zwei Kupplungselementensätze (162), umfassend mindestens zwei Kupplungselemente (172, 182, 192), aufweist, und wobei eines (172) der Kupplungselemente durch einen Stiftkörper (174) gebildet ist, und

eines der Kupplungselemente (182) als in einer zylindrischen Aufnahme (194) angeordneter Ringkörper (184) ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kompressor umfassend ein Kompressorgehäuse, eine in dem Kompressorgehäuse angeordnete Spiralverdichtereinheit mit einem ersten, stationär angeordneten Verdichterkörper und einem zweiten, relativ zum stationär angeordneten Verdichterkörper bewegbaren Verdichterkörper, deren in Form einer Kreisevolvente

5 ausgebildete erste und zweite Spiralrippe unter Bildung von Verdichterkammern ineinandergreifen, wenn der zweite Verdichterkörper relativ zum ersten Verdichterkörper auf einer Orbitalbahn bewegt wird, eine Axialführung, welche den bewegbaren Verdichterkörper gegen Bewegungen in Richtung parallel zu einer Mittelachse des stationär angeordneten Verdichterkörpers abstützt und bei Bewegungen in Richtung quer zur Mittelachse führt, einen Antriebsmotor, welcher einen Exzenterantrieb für die Spiralverdichtereinheit antreibt, der einen vom Antriebsmotor angetriebenen und auf einer Bahn um eine Mittelachse der Antriebswelle umlaufenden Mitnehmer aufweist, der mit einer Mitnehmeraufnahme des zweiten Verdichterkörpers zusammenwirkt, und eine eine Selbstdrehung des zweiten Verdichterkörpers verhindernde Kupplung.

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

15 [0003] Bei diesen Kompressoren besteht die Forderung, diese möglichst leicht und kompakt aufzubauen, um diese beispielsweise in der Fahrzeugtechnik einsetzen zu können.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einem Kompressor der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Axialführung eine die Spiralrippe tragende Verdichterkörperbasis des zweiten Verdichterkörpers an einer Axialstützfläche dadurch abstützt, dass die Axialstützfläche quer zur Mittelachse gleitend auf einem Gleitkörper aufliegt, 20 der seinerseits quer zur Mittelachse gleitend auf einem im Kompressorgehäuse angeordneten Trägerelement abgestützt ist.

25 [0005] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist darin zu sehen, dass durch den zwischen der Axialstützfläche der Verdichterkörperbasis und dem Trägerelement am Kompressorgehäuse vorgesehenen Gleitkörper die Möglichkeit besteht, einerseits den zweiten Verdichterkörper optimal abgestützt und andererseits verschleißarm zu führen, da der zwischen der Axialstützfläche und dem Trägerelement angeordnete Gleitkörper die Möglichkeit eröffnet, eine optimale Schmiermittelversorgung vorzusehen.

30 [0006] Theoretisch könnte der Gleitkörper entweder relativ zur Verdichterkörperbasis oder relativ zum Trägerelement eindimensional bewegbar sein.

[0007] Besonders günstig ist es, wenn der Gleitkörper relativ zur Verdichterkörperbasis und relativ zum Trägerelement 35 zweidimensional bewegbar ist.

[0008] Dadurch wird eine ausreichende Schmierung der Abstützung zwischen der Axialstützfläche und dem Gleitkörper und dem Gleitkörper und dem Trägerelement in einfacher Weise und zuverlässig realisierbar.

[0009] Besonders zweckmäßig lässt sich die Bewegbarkeit des Gleitkörpers dann realisieren, wenn der Gleitkörper durch eine zweidimensionale Führung mit Spiel relativ zur Verdichterkörperbasis oder relativ zum Trägerelement geführt 40 ist.

[0010] Durch die Führung mit Spiel lässt sich dabei in einfacher Weise die zweidimensionale Bewegbarkeit des Gleitkörpers realisieren und hinsichtlich des zugelassenen Ausmaßes festlegen.

[0011] Beispielsweise lässt sich durch die Führung mit Spiel festlegen, dass der Gleitkörper relativ zur Verdichterbasis oder relativ zum Trägerelement eine begrenzte Führungsorbitalbewegung durchführen kann.

45 [0012] Die Orbitalbewegung wird dabei zweckmäßigerweise durch einen Führungsorbitalradius definiert, der kleiner ist als der Verdichterorbitalradius des bewegbaren Verdichterkörpers. Beispielsweise liegt der Führungsorbitalradius für den Gleitkörper bei Werten die gleich dem 0,5-fachen Verdichterorbitalradius sind. Besser ist es, wenn die Werte des Führungsorbitalradius das 0,3-fache des Verdichterorbitalradius oder weniger, noch besser das 0,2-fache des Verdichterorbitalradius oder weniger, betragen.

[0013] Um eine Mindestschmierung zu erhalten, beträgt der Führungsorbitalradius das 0,01-fache des Verdichterorbitalradius oder mehr, noch besser das 0,05-fache des Verdichterorbitalradius oder mehr.

[0014] Hinsichtlich der Ausbildung der Führung mit Spiel wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

[0015] So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass die Führung ein erstes Führungselement aufweist, das an dem Gleitkörper angeordnet ist und ein zweites Führungselement aufweist, das entweder mit der Verdichterkörperbasis oder 50 mit dem Trägerelement verbunden ist.

[0016] Hinsichtlich der Ausbildung der Führungselemente sind die unterschiedlichsten Möglichkeiten denkbar.

[0017] Besonders günstig ist es, wenn die Führung mit Spiel als Führungselemente einen Führungsstift und eine mit dem Führungsstift zusammenwirkende Führungsausnehmung aufweist, die relativ zueinander zweidimensional dadurch bewegbar sind, dass der in die Führungsausnehmung eingreifende Führungsstift innerhalb der Führungsausnehmung aufgrund seines bezogen auf den Durchmesser der Führungsausnehmung geringeren Durchmessers bewegbar ist.

[0018] Hinsichtlich der Ausbildung der Axialstützfläche sind die unterschiedlichsten Realisierungsmöglichkeiten denkbar.

[0019] Beispielsweise ist es denkbar, die Axialstützfläche aus einzelnen Teilflächen zusammenzusetzen, die an dem

zweiten Verdichterkörper angeordnet sind.

[0020] Diese Teilflächen können dann in verschiedenen Bereichen des zweiten Verdichterkörpers angeordnet sein.

[0021] Um eine optimale Abstützung, Schmierung und Führung zu erreichen, ist jedoch vorzugsweise vorgesehen, dass die Axialstützfläche als um die Mittelachse des bewegbaren Verdichterkörpers umlaufende Ringfläche ausgebildet ist.

[0022] Eine derartige Ringfläche erlaubt eine zuverlässige, gleichmäßige und sichere Abstützung des zweiten Verdichterkörpers und gleichzeitig einen Aufbau eines homogenen Schmierfilms, der für die Führungseigenschaften und die Verschleißfestigkeit sehr wichtig ist.

[0023] Die Axialstützfläche könnte sich dabei auf einzelnen Flächenbereichen des Gleitkörpers abstützen.

[0024] Besonders günstig ist es jedoch, wenn sich die Axialstützfläche auf einer um die Mittelachse umlaufenden Ringfläche des Gleitkörpers abstützt.

[0025] Vorzugsweise ist dabei die Ringfläche des Gleitkörpers so dimensioniert, dass sie größer ist als die Ringfläche der Axialstützfläche, so dass die Axialstützfläche bei der orbitierenden Bewegung des zweiten Verdichterkörpers stets vollflächig auf der Ringfläche des Gleitkörpers abgestützt ist.

[0026] Um eine optimale Schmiermittelversorgung für einen Schmiermittelfilm zwischen der Axialstützfläche und dem Gleitkörper zu gewährleisten, ist vorzugsweise vorgesehen, dass sich an die Axialstützfläche radial außenliegend und/oder radial innenliegend eine Randfläche anschließt, die relativ zu einer Ebene, in welcher sich die Axialstützfläche erstreckt, zurückgesetzt verläuft.

[0027] Eine besonders günstige Lösung sieht vor, dass sich die Randfläche unmittelbar an die Axialstützfläche anschließt, und somit auch bis zur Ebene reicht, in welcher sich die Axialstützfläche erstreckt, und dann mit zunehmendem Abstand von der Axialstützfläche in zunehmendem Abstand von der Ebene verläuft, in welcher sich die Axialstützfläche erstreckt. Durch einen derartigen, beispielsweise stufenförmigen oder keilförmigen Verlauf der Randfläche wird die Zufuhr von Schmiermittel zur Axialstützfläche von einer Außenseite derselben her begünstigt.

[0028] Die Schmiermittelversorgung zwischen der Axialstützfläche und dem Gleitkörper kann ferner dadurch noch begünstigt werden, dass die Axialstützfläche und/oder eine die Axialstützfläche tragende Gleitstützfläche mit Mikrovertiefungen, beispielsweise werkstoffbedingten und/oder eingearbeiteten und/oder eingeprägten Vertiefungsstrukturen, versehen sind, welche Schmiermittel aufnehmen, zur Verfügung halten und verteilen.

[0029] Hinsichtlich der Führung des Gleitkörpers relativ zum Trägerelement wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

[0030] So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass der Gleitkörper sich mit einer Gleitauflagefläche an dem Trägerelement abstützt.

[0031] Die Gleitauflagefläche könnte dabei ebenfalls aus Teilflächen gebildet sein.

[0032] Besonders günstig ist es, wenn die Gleitauflagefläche als um die Mittelachse des stationären Verdichterkörpers herum verlaufende Ringfläche ausgebildet ist.

[0033] Des Weiteren ist vorzugsweise vorgesehen, dass das Trägerelement eine Trägerfläche aufweist, auf welcher sich der Gleitkörper mit der Gleitauflagefläche abstützt.

[0034] Auch diese Trägerfläche könnte aus einzelnen Teilflächen gebildet sein.

[0035] Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Trägerfläche als eine um die Mittelachse des stationären Verdichterkörpers umlaufende Ringfläche ausgebildet ist.

[0036] Die Schmiermittelversorgung zwischen dem Trägerelement und dem Gleitkörper kann ferner dadurch noch begünstigt werden, dass die Gleitauflagefläche und/oder eine die Gleitauflagefläche tragende Trägerfläche mit Mikrovertiefungen, beispielsweise werkstoffbedingten und/oder eingearbeiteten und/oder eingeprägten Vertiefungsstrukturen, versehen sind, welche Schmiermittel aufnehmen, zur Verfügung halten und verteilen.

[0037] Ferner wurden hinsichtlich der Ausbildung des Gleitkörpers keine näheren Angaben gemacht.

[0038] Prinzipiell könnte der Gleitkörper eine beliebige Form aufweisen.

[0039] Aus herstellungstechnischen Gründen ist es besonders günstig, wenn der Gleitkörper plattenförmig, insbesondere als Ringscheibe, ausgebildet ist.

[0040] Ferner wurden hinsichtlich der Wahl der Werkstoffe bei dem erfindungsgemäßen Kompressor keine näheren Angaben gemacht.

[0041] So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass der erste stationäre Verdichterkörper aus Stahlguss hergestellt ist.

[0042] Ein derartiger erster Verdichterkörper aus Stahlguss weist eine optimale Stabilität und Dauerfestigkeit auf.

[0043] Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, dass der zweite Verdichterkörper aus einer Aluminiumlegierung, insbesondere aus Aluminiumlegierungsguss, hergestellt ist.

[0044] Die Herstellung des zweiten Verdichterkörpers aus einer Aluminiumlegierung hat den Vorteil, dass dieser zweite Verdichterkörper eine geringe Masse aufweist, was insbesondere Vorteile bringt, wenn der zweite Verdichterkörper mit hoher Drehzahl sich auf der Orbitalbahn um die Mittelachse des ersten Verdichterkörpers herum bewegen soll.

[0045] Ferner hat auch eine Werkstoffpaarung Aluminiumlegierung-Stahlguss zwischen dem ersten und dem zweiten Verdichterkörper den Vorteil guter Laufeigenschaften mit einer hohen Dauerfestigkeit und Langlebigkeit.

[0046] Hinsichtlich des Werkstoffs für den Gleitkörper wurden im Zusammenhang mit der bisherigen Erläuterung der einzelnen Ausführungsformen keine näheren Angaben gemacht.

[0047] Prinzipiell könnte der Gleitkörper aus beliebigem Werkstoff hergestellt sein, welches allerdings eine optimale Werkstoffpaarung zum zweiten Verdichterkörper und zum Trägerelement ergeben sollte.

5 [0048] Hierbei hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn der Gleitkörper aus Federstahl gebildet ist.

[0049] Die Ausbildung des Gleitkörpers aus Federstahl hat dabei einerseits den Vorteil, dass eine günstige Werkstoffpaarung zum zweiten Verdichterkörper aus Aluminium gegeben ist, und andererseits den Vorteil, dass sich dadurch auch eine optimale Werkstoffpaarung zum Trägerelement herstellen lässt.

10 [0050] Darüber hinaus hat die Ausbildung des zweiten Gleitkörpers aus Federstahl auch aus Kostengründen große Vorteile, da Federstahl ein kostengünstiger Werkstoff ist, aus dem in einfacher Weise durch Schneiden oder Stanzen die für den Gleitkörper geeignete Form hergestellt werden kann.

[0051] Hinsichtlich des Trägerelements wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

15 [0052] Das Trägerelement könnte in einfachstem Fall aus Stahl oder auch aus dem Werkstoff des Kompressorgehäuses hergestellt sein.

[0053] Um eine hohe Standfestigkeit zu erreichen, ist vorzugsweise jedoch vorgesehen, dass das Trägerelement aus Sintermaterial, beispielsweise Sintermetall, hergestellt ist.

[0054] Eine besonders günstige Lösung sieht vor, dass das Trägerelement eine Trägerfläche, gebildet durch ein offenporiges Sintermaterial, aufweist, auf welcher sich der Gleitkörper mit seiner Gleitauflagefläche abstützt.

20 [0055] Ein derartiges offenporiges Sintermaterial zur Bildung der Trägerfläche hat den großen Vorteil, dass dieses vorteilhafterweise Schmiermittel aufnehmen und dann auch zur Schmierung zwischen der Trägerfläche und der Gleitauflagefläche abgeben kann.

[0056] Dabei kann das Schmiermittel insbesondere in den offenen Poren des Sintermaterials gehalten werden, so dass sich dadurch in einfacher Weise ein Schmierfilm zwischen der Trägerfläche und der Gleitauflagefläche dauerhaft aufrechterhalten lässt.

25 [0057] Als günstig hat sich die Verwendung von Sintermaterial erwiesen, das weicher ist als der Federstahl des Gleitelements, so dass sich damit eine für eine Gleitführung vorteilhafte Werkstoffpaarung zwischen dem Trägerelement und dem Gleitkörper ergibt.

[0058] Alternativ oder ergänzend zu der bislang beschriebenen Lösung der eingangs genannten Aufgabe ist bei einem weiteren Kompressor der eingangs beschriebenen Art vorgesehen, dass die Axialführung den zweiten Verdichterkörper an einer durch diesen gebildeten Axialstützfläche quer zur Mittelachse gleitend abstützt und dass die Axialstützfläche durch eine die Spiralrippe tragende Verdichterkörperbasis gebildet ist.

[0059] Eine derartige Lösung ist insbesondere fertigungstechnisch vorteilhaft herzustellen, da kein separates Teil für die Ausbildung der Abstützfläche erforderlich ist, sondern die Abstützfläche selbst durch die Verdichterkörperbasis gebildet werden kann.

35 [0060] Insbesondere ist es dabei günstig, wenn die Mitnehmeraufnahme in der Verdichterkörperbasis integriert ist, so dass auch hierzu kein weiteres Teil erforderlich ist.

[0061] Vorzugsweise ist dabei die Mitnehmeraufnahme in Richtung parallel zur Mittelachse des bewegbaren Verdichterkörpers überstandsfrei zur Abstützfläche an der Verdichterkörperbasis angeordnet, so dass die auf die Mitnehmeraufnahme wirkenden Kräfte beim Antrieb des zweiten Verdichterkörpers in Richtung parallel zur Mittelachse gesehen zwischen der Abstützfläche und den Spiralrippen auf den zweiten Verdichterkörper wirken und damit die auf den zweiten Verdichterkörper beim Betrieb der Spiralverdichtereinheit wirkenden Kippmomente klein gehalten werden.

[0062] Alternativ oder ergänzend zu den bislang beschriebenen Ausführungsbeispielen ist zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe bei einem weiteren Kompressor vorgesehen, dass die die Selbstdrehung verhindernde Kupplung mindestens zwei Kupplungselementensätze, umfassend mindestens zwei Kupplungselemente, aufweist.

45 [0063] Eine derartige Kupplung kann in unterschiedlichster Art und Weise realisiert werden. Um eine vorteilhafte Abstützung des zweiten Verdichterkörpers relativ zum Kompressorgehäuse mit einer derartigen Kupplung zu erreichen, ist vorzugsweise vorgesehen, dass eines der Kupplungselemente an der Verdichterkörperbasis gehalten ist.

[0064] Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, dass eines der Kupplungselemente an der Trägereinheit gehalten ist.

50 [0065] In diesem Fall sind somit die Kupplungselementensätze so angeordnet und ausgebildet, dass sie unmittelbar zwischen der Trägereinheit und der Verdichterkörperbasis des zweiten Verdichterkörpers wirksam sind, so dass sich eine kompakte Bauweise realisieren lässt.

[0066] Um die Führung des zweiten Verdichterkörpers relativ zum Kompressorgehäuse durch die Kupplung zu verbessern, ist vorzugsweise vorgesehen, dass die die Selbstdrehung verhindernde Kupplung mehr als zwei Kupplungselementensätze aufweist.

55 [0067] Hinsichtlich der Kupplungselementensätze selbst wurden bislang keine weiteren Angaben gemacht.

[0068] So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass die Kupplungselementensätze um die Mittelachse der Orbitalbahn herum in gleichen Winkelabständen angeordnet sind.

[0069] Hinsichtlich der Ausbildung der Kupplungselemente selbst wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

[0070] So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass eines der Kupplungselemente durch einen Stiftkörper gebildet ist.

[0071] Weiterhin ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass eines der Kupplungselemente als zylindrische Aufnahme ausgebildet ist.

[0072] Eine weitere vorteilhafte Lösung sieht vor, dass eines der Kupplungselemente als in der zylindrischen Aufnahme angeordneter Ringkörper ausgebildet ist.

[0073] Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass der Ringkörper lose, das heißt mit Spiel, in der zylindrischen Aufnahme sitzt und sich somit relativ zu der zylindrischen Aufnahme bewegen kann.

[0074] Eine derartige Ausbildung der Kupplungselementensätze hat den großen Vorteil, dass diese einerseits eine optimale Schmierung gewährleisten und andererseits eine geräuscharme Bewegung des zweiten Verdichterkörpers relativ zum ersten Verdichterkörper ermöglichen, da in jedem der Kupplungselementensätze zwei dämpfend wirkende Schmiermittelfilme vorliegen, nämlich einerseits ein Schmiermittelfilm zwischen dem Stiftkörper und dem Ringkörper und andererseits ein Schmiermittelfilm zwischen dem Ringkörper und der zylindrischen Aufnahme, in welcher der Ringkörper angeordnet ist.

[0075] Hinsichtlich der Anordnung der Kupplungselementensätze relativ zum Gleitkörper wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

[0076] Prinzipiell könnten der Gleitkörper und die Kupplungselementensätze getrennt voneinander angeordnet werden.

[0077] Zum Beispiel könnte der Gleitkörper die Kupplungselementensätze außenliegend umschließend verlaufen oder umgekehrt.

[0078] Vorteilhaft ist es, wenn die Kupplungselementensätze den Gleitkörper durchsetzen, so dass dadurch ein Schmiermitteltransport zwischen dem Gleitkörper und den Kupplungselementensätzen erfolgen kann, insbesondere wenn die Kupplungselementensätze Öffnungen im Gleitkörper durchgreifen.

[0079] Um insbesondere auch die Kupplungselementensätze optimal zu schmieren, ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Verdichterkörperbasis des zweiten Verdichterkörpers mit Taschen versehen ist, die den zylindrischen Aufnahmen der Kupplungselementensätze zugewandte Öffnungen aufweisen.

[0080] Derartige Taschen mit den zylindrischen Aufnahmen zugewandten Öffnungen haben den Vorteil, dass durch diese Schmiermittel bei der orbitierenden Bewegung der zweiten Verdichterkörperbasis mitgenommen wird und somit stets Schmiermittel zu den zylindrischen Aufnahmen transportiert werden kann.

[0081] Besonders günstig ist die Wirkung der Taschen dann, wenn die Öffnungen der Taschen mit jeweils zwei in Umlaufrichtung aufeinanderfolgend angeordneten zylindrischen Aufnahmen überlappend positionierbar sind, das heißt, dass in diesem Fall die Öffnungen der Taschen eine derartige Winkeldehnung aufweisen, dass diese bei der orbitierenden Bewegung der Verdichterkörperbasis in einzelnen Drehstellungen jeweils zwei Taschen miteinander verbinden können und somit Schmiermittel von einer zylindrischen Aufnahme zur anderen zylindrischen Aufnahme vorteilhaft transportieren können.

[0082] Die im Zusammenhang mit den bisherigen Ausführungsformen beschriebenen Merkmale der erfindungsgemäßen Lösung sind besonders vorteilhaft, wenn die Mittelachse des stationären Verdichterkörpers liegend verläuft.

[0083] Ein liegender Verlauf der Mittelachse des stationären Verdichterkörpers bedeutet dabei, dass die Mittelachse beim Betrieb des erfindungsgemäßen Kompressors näherungsweise parallel zu einer Horizontalen verläuft, wobei unter dem Begriff "näherungsweise parallel" zu verstehen ist, dass der Winkel zwischen der Mittelachse und der Horizontalen beim Einsatz des erfindungsgemäßen Kompressors im Normalbetriebszustand maximal 30° , noch besser maximal 20° beträgt.

[0084] Ferner ist bei der erfindungsgemäßen Lösung ebenfalls vorteilhafterweise vorgesehen, dass die Antriebswelle des Antriebsmotors im Wesentlichen liegend verläuft, wobei für den Winkel zwischen der Mittelachse der Antriebswelle und einer Horizontalen die selben Verhältnisse gelten wie für die Ausrichtung der Mittelachse des stationären Verdichterkörpers relativ zur Horizontalen.

[0085] Für die eingangs genannte Aufgabe ist es darüber hinaus von Vorteil, wenn auch das Kompressorgehäuse aus einer Aluminiumlegierung ist, um den erfindungsgemäßen Kompressor möglichst gewichtsparend aufzubauen zu können.

[0086] Darüber hinaus hat der Kompressor damit auch eine besser Beständigkeit gegen äußere Witterungseinflüsse.

[0087] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

[0088] In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Kompressors;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch den erfindungsgemäßen Kompressor, und zwar in einer durch eine Mittelachse eines stationären Verdichterkörpers verlaufenden Schnittebene;

- Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Spiralverdichtereinheit im Bereich der ineinandergreifenden Spiralrippen und eine Darstellung einer Orbitalbahn der bewegbaren Spiralrippe relativ zur stationären Spiralrippe;
- 5 Fig. 4 einen vergrößerten Längsschnitt gemäß Fig. 2 im Bereich des bewegbaren Verdichterkörpers und einer Axialführung für den bewegbaren Verdichterkörper;
- 10 Fig. 5 einen noch weiter vergrößerten Schnitt durch einen Teilbereich der Axialführung im Bereich einer Führung mit Spiel für einen Gleitkörper der Axialführung;
- 15 Fig. 6 eine Draufsicht auf die Axialführung mit dem Gleitkörper und einem diesen tragenden Trägerelement;
- 20 Fig. 7 eine perspektivische Darstellung der Axialführung mitsamt Kupplungselementen einer Kupplung zur Verhinderung einer Selbstdrehung umfassend eine Vielzahl von Kupplungselementensätzen;
- 25 Fig. 8 eine Draufsicht auf eine der Spiralrippe gegenüberliegende Flachseite des bewegbaren Verdichterkörpers;
- 30 Fig. 9 bis Fig. 14 eine schematische Darstellung des Zusammenwirkens der Kupplungselementensätze der die Selbstdrehung verhindern Kupplung;
- 35 Fig. 15 einen Schnitt längs Linie 15-15 in Fig. 4 und
- 40 Fig. 16 einen Schnitt längs Linie 16-16 in Fig. 15.

[0089] Ein in Fig. 1 dargestelltes Ausführungsbeispiel eines als Ganzes mit 10 bezeichneten erfindungsgemäßen Kompressors für ein gasförmiges Medium, insbesondere ein Kältemittel, umfasst ein als Ganzes mit 12 bezeichnetes Kompressorgehäuse, welches einen ersten endseitigen Gehäuseabschnitt 14, einen zweiten endseitigen Gehäuseabschnitt 16 und einen zwischen den endseitigen Gehäuseabschnitten 14 und 16 angeordneten Zwischenabschnitt 18 aufweist.

[0090] Wie in Fig. 2 dargestellt, ist in dem ersten Gehäuseabschnitt 14 eine als Ganzes mit 22 bezeichnete Spiralverdichtereinheit vorgesehen, welche einen ersten im Kompressorgehäuse 12, insbesondere in dem ersten Gehäuseabschnitt 14, stationär angeordneten Verdichterkörper 24 sowie einen zweiten relativ zum stationär angeordneten Verdichterkörper 24 bewegbaren Verdichterkörper 26 aufweist.

[0091] Der erste Verdichterkörper 24 umfasst eine Verdichterkörperbasis 32, über welcher sich eine erste Spiralrippe 34 erhebt und der zweite Verdichterkörper 26 umfasst ebenfalls eine Verdichterkörperbasis 36, über welcher sich eine zweite Spiralrippe 38 erhebt.

[0092] Die Verdichterkörper 24 und 26 sind relativ zueinander so angeordnet, dass die Spiralrippen 34, 38 ineinander greifen um, wie in Fig. 3 dargestellt, zwischen sich mindestens eine, vorzugsweise mehrere Verdichterkammern 42 zu bilden, in welchen ein Verdichten des gasförmigen Mediums, beispielsweise von Kältemittel, dadurch erfolgt, dass der zweite Verdichterkörper 26 sich mit seiner Mittelachse 46 um eine Mittelachse 44 des ersten Verdichterkörpers 24 auf einer Orbitalbahn 48 mit einem Verdichterorbitalbahnradius VOR bewegt, wobei das Volumen der Verdichterkammern 42 verkleinert wird und letztlich verdichtetes gasförmiges Medium durch einen zentralen Auslass 52 austritt, während anzusaugendes gasförmiges Medium durch sich umfangseitig öffnende Verdichterkammern radial außenliegend bezogen auf die Mittelachse 44 angesaugt wird.

[0093] Die Abdichtung der Verdichterkammern 42 relativ zueinander erfolgt insbesondere auch dadurch, dass die Spiralrippen 34, 38 stirnseitig mit Axialdichtelementen 54 bzw. 58 versehen sind, die an der jeweiligen Bodenfläche 62, 64 des jeweils anderen Verdichterkörpers 26, 24 dichtend anliegen, wobei die Bodenflächen 62, 64 durch die jeweilige Verdichterkörperbasis 36 bzw. 32 gebildet werden und in einer senkrecht zur Mittelachse 46 verlaufenden Ebene liegen.

[0094] Die Spiralverdichtereinheit 22 ist als Ganzes in einem ersten Gehäusekörper 72 des Kompressorgehäuses 12 aufgenommen, welcher einen stirnseitigen Deckelabschnitt 74 sowie einen an den stirnseitigen Deckelabschnitt 74 einstückig angeformten zylindrischen Ringabschnitt 76 aufweist, welcher seinerseits mit einem Ringansatz 78 in eine Endhülse 82 eines den Zwischenabschnitt 18 bildenden zentralen Gehäusekörpers 84 eingreift, wobei der zentrale Gehäusekörper 84 auf einer dem ersten Gehäusekörper 72 gegenüberliegenden Seite durch einen zweiten Gehäusekörper 86 abgeschlossen ist, der eine Einlasskammer 88 für das gasförmige Medium bildet.

[0095] Der erste Gehäusekörper 72 umschließt dabei mit dem zylindrischen Ringabschnitt 76 eine Aufnahme 92 für die Spiralverdichtereinheit 22, die eine Auflagefläche 94 für die Verdichterkörperbasis 32 des ersten Verdichterkörpers

24 aufweist.

[0096] Insbesondere wird der erste Verdichterkörper 24 in der Aufnahme 92 gegen alle Bewegungen parallel zur Auflagefläche 94 unbeweglich fixiert.

[0097] Damit ist der erste Verdichterkörper 24 innerhalb des ersten Gehäusekörpers 72 und somit auch innerhalb des Kompressorgehäuses 12 in einer exakt definierten Position stationär fixiert.

[0098] Der zweite bewegbare Verdichterkörper 26, der sich auf der Orbitalbahn 48 um die Mittelachse 44 relativ zum ersten Verdichterkörper 24 bewegen muss, ist bezogen auf die Mittelachse 44 in axialer Richtung durch eine als Ganzes mit 96 bezeichnete Axialführung geführt, welche die Verdichterkörperbasis 36 an einer der Spiralrippe 38 abgewandten Flachseite 98, und zwar im Bereich einer Axialstützfläche 102, abstützt und führt, so dass die Verdichterkörperbasis 36 des zweiten Verdichterkörpers 26 relativ zum stationär in dem Kompressorgehäuse 12 positionierten ersten Verdichterkörper 24 und in Richtung parallel zur Mittelachse 44 derart abgestützt ist, dass die Axialdichtelemente 58 auf der Bodenfläche 64 verbleiben und nicht von dieser abheben, wobei gleichzeitig die Verdichterkörperbasis 36 mit der Axialstützfläche 102 sich quer zur Mittelachse 44 gleitend relativ zur Axialführung 96 bewegen kann.

[0099] Hierzu ist, wie in Fig. 4 dargestellt, die Axialführung 96 gebildet durch ein Trägerelement 112, das insbesondere aus einem offenenporigen Sintermaterial hergestellt ist und das eine der Axialstützfläche 102 zugewandte Trägerfläche 114 aufweist, auf welcher jedoch nicht die Verdichterkörperbasis 36 mit der Axialstützfläche 102 aufliegt, sondern auf welcher ein als Ganzes mit 116 bezeichneter insbesondere plattenförmig ausgebildeter Gleitkörper 116 mit einer Gleitauflagefläche 118 aufliegt, wobei der Gleitkörper 116 mit einer der Gleitauflagefläche 118 gegenüberliegenden Gleitstützfläche 122 die Axialstützfläche 102 gegen Bewegungen parallel zur Mittelachse 44 abstützt jedoch gleitend hinsichtlich Bewegungen quer zur Mittelachse 44 abgestützt führt.

[0100] Damit wird eine Axialbewegung des zweiten Verdichterkörpers 26 in Richtung der Mittelachse 44 verhindert, eine Bewegung in einer Ebene quer, insbesondere senkrecht, zur Mittelachse 44 jedoch ermöglicht.

[0101] Die Axialführung 96 gemäß der vorliegenden Erfindung sieht dabei vor, dass bei einer Bewegung des zweiten Verdichterkörpers 26 auf der Orbitalbahn 48 um die Mittelachse 44 des ersten Verdichterkörpers 24 einerseits der zweite Verdichterkörper 26 mit der Verdichterkörperbasis 36 und dessen Axialstützfläche 102 sich relativ zum Gleitkörper 116 bewegt, wobei sich andererseits der Gleitkörper 116 seinerseits wiederum relativ zum Trägerelement 118 bewegt.

[0102] Somit findet ein Gleiten zwischen der Verdichterkörperbasis 36 und dem Gleitkörper 116 durch eine Bewegung der Axialstützfläche 102 relativ zur Gleitstützfläche 122 des Gleitkörpers 116 statt und außerdem erfolgt ein Gleiten der Gleitauflagefläche 118 des Gleitkörpers 116 relativ zur Trägerfläche 114 des Trägerelements 112.

[0103] Zum Verbessern der Schmierung sind beispielsweise die Gleitstützfläche 122 und die Gleitauflagefläche 118 des Gleitkörpers 116 mit Vertiefungen 123, insbesondere Mikrovertiefungen, versehen, die Aufnahmen für ein Schmiermittel bilden und zur Verteilung des Schmiermittels beitragen, wie exemplarisch in Fig. 6 im Zusammenhang mit der Gleitstützfläche 122 dargestellt.

[0104] Um die begrenzte zweidimensionale Bewegbarkeit des Gleitkörpers 116 parallel zu einer zur Mittelachse 44 senkrechten Ebene E relativ zum Trägerelement 112 vorzugeben, ist der Gleitkörper 116 durch eine als Ganzes mit 132 bezeichnete Führung mit Spiel relativ zum Trägerelement 112 geführt, wobei die Führung mit Spiel 132 eine im Gleitkörper 116 vorgesehene Führungsausnehmung 134 umfasst, die einen Durchmesser DF aufweist, sowie einen in dem Trägerelement 112 verankerten Führungsstift 136 umfasst, dessen Durchmesser DS kleiner ist als der Durchmesser DF, so dass die Hälfte der Differenz DF-DS einen Führungsorbitalradius FOR definiert, mit welchem der Gleitkörper 116 eine orbitierende Bewegung relativ zum Trägerelement 112 durchführen kann.

[0105] Um einen Aufbau eines ausreichenden Schmierfilms zwischen der Axialstützfläche 102 der Verdichterkörperbasis 36 und der Gleitstützfläche 122 des Gleitkörpers 116 sowie der Trägerfläche 114 und der Gleitauflagefläche 118 zu gewährleisten, ist das Trägerelement 112 mit radial außenliegenden Taschen 142 versehen, die sich bis unter einen äußeren Randbereich 144 des Gleitkörpers 116 erstrecken und somit einen Zutritt von Schmiermittel in einen Zwischenraum 146 zwischen der Trägerfläche 114 und der Gleitauflagefläche 118 erleichtern.

[0106] Ferner wird der Zwischenraum 146 aufgrund der Bewegung des Gleitkörpers 116 mit dem Führungsorbitalradius FOR relativ zum Trägerelement 112 ähnlich der Wirkungsweise eines hydrodynamischen Lagers mit einem Schmierfilm 147 gefüllt.

[0107] Für einen stabilen Schmierfilm 147 ist es ausreichend, wenn der Führungsorbitalradius FOR das 0,01-fache des Verdichterorbitalradius VOR oder mehr, insbesondere das 0,05-fache des Verdichterorbitalradius VOR oder mehr, beträgt.

[0108] Insbesondere beträgt der Führungsorbitalradius FOR das 0,3-fache des Verdichterorbitalradius VOR oder weniger, noch besser das 0,2-fache des Verdichterorbitalradius VOR oder weniger.

[0109] Ferner ist aufgrund der Tatsache, dass das Trägerelement 112 zumindest im Bereich der Trägerfläche 114 aus einem offenenporigen Sintermaterial hergestellt ist, zusätzlich eine verbesserte Schmierung dadurch sichergestellt, dass Schmiermittel in die Poren des Trägerelements 112 eintritt und somit über die Poren des Trägerelements 112 im Bereich der Trägerfläche 114 zum Aufbau des Schmierfilms 147 in dem Zwischenraum 146 zur Verfügung steht.

[0110] Dadurch, dass der Gleitkörper 116 selbst als plattenförmiges, ringförmiges Teil aus Federstahl ausgebildet ist

und somit die der Trägerfläche 114 zugewandte Gleitauflagefläche 118 eine glatte Federstahloberfläche darstellt, wird die Ausbildung des Schmierfilms 147 im Zwischenraum 146 zusätzlich gefördert.

[0111] Ferner hat die Werkstoffpaarung aus offenporigem Sintermaterial, das im Bereich der Trägerfläche 114 weicher ist als Federstahl, und dem Federstahl im Bereich der Gleitauflagefläche 118 aufgrund der Verschleißfestigkeit vorteilhafte Dauerlaufeigenschaften.

[0112] Um ferner den Aufbau eines Schmierfilms 149 aus Schmiermittel in einem Zwischenraum 148 zwischen der Gleitstützfläche 122 und der Axialstützfläche 102 sicherzustellen, ist die Verdichterkörperbasis 36 in einem radial außenliegenden und einem radial innenliegenden Randbereich 152 mit einer relativ zur Axialstützfläche 102 geneigt verlaufenden und gegenüber Axialstützfläche 102, zurückgesetzt verlaufenden Randfläche 154 versehen, die zusammen mit der Gleitauflagefläche 122 zu einem sich keilförmig radial nach außen oder radial nach innen öffnenden Zwischenraum 158 führt, welcher den Zutritt von Schmiermittel zu dem Zwischenraum 148 erleichtert.

[0113] Wie in den Fig. 4, 6, 7 und 8 dargestellt, liegen die Axialstützfläche 102 und die mit dieser zusammenwirkende Gleitstützfläche 122 sowie die Trägerfläche 114 und die mit dieser zusammenwirkende Gleitauflagefläche 118 alle radial außerhalb von mehreren Kupplungselementensätzen 162 angeordnet, die in gleichen radialen Abständen von der Mittelachse 44 und in gleichen Winkelabständen umlaufend um die Mittelachse 44 angeordnet sind und zusammen eine Kupplung 164 bilden, welche eine Selbstrotation des zweiten bewegbaren Verdichterkörpers 26 verhindert.

[0114] Jeder dieser Kupplungselementensätze 162 umfasst, wie in den Fig. 4, 6 bis 8 dargestellt, als erstes Kupplungselement 172 einen Stiftkörper 174, welcher eine zylindrische Mantelfläche 176 aufweist und mit dieser zylindrischen Mantelfläche 176 in ein zweites Kupplungselement 182 eingreift.

[0115] Das zweite Kupplungselement 182 wird durch einen Ringkörper 184 gebildet, welcher eine zylindrische Innenfläche 186 und eine zylindrische Außenfläche 188 aufweist, die koaxial zueinander angeordnet sind.

[0116] Dieses zweite Kupplungselement 182 wird in einem dritten Kupplungselement 192 geführt, welches als eine in dem Trägerelement 112 vorgesehene Aufnahme 194 für den Ringkörper 184 ausgebildet ist und welches eine zylindrische Innenwandfläche 196 aufweist.

[0117] Dabei ist insbesondere ein Durchmesser DI der Innenwandfläche 196 größer als ein Durchmesser DRA der zylindrischen Außenfläche 188 des Ringkörpers 184 und ein Durchmesser DRI der zylindrischen Innenfläche 186 zwangsläufig kleiner als der Durchmesser DRA der zylindrischen Außenflächen 188 des Ringkörpers 184, wobei außerdem der Durchmesser DRI der zylindrischen Innenfläche 186 größer ist als ein Durchmesser DSK der zylindrischen Mantelfläche 176 des Stiftkörpers 174.

[0118] Somit bildet jeder Kupplungselementensatz 162 seinerseits eine Orbitalführung, deren maximaler Orbitalradius OR für die orbitierende Bewegung DI/2-(DRA-DRI)-DSK/2 entspricht.

[0119] Durch die Dimensionierung des Orbitalradius OR der Kupplungselementensätze 162 derart, dass dieser geringfügig größer ist als der Verdichterorbitalbahnradius VOR, definiert durch die Verdichterkörper 24 und 26 der Spiralverdichtereinheit 22, erfolgt eine Führung des bewegbaren Verdichterkörpers 26 relativ zum stationären Verdichterkörper 24 durch die Kupplung 164 dergestalt, dass, wie in den Fig. 9 bis 14 dargestellt, jeweils einer der Kupplungselementensätze 162 wirksam ist, um die Selbstrotation des zweiten bewegbaren Verdichterkörpers 26 zu verhindern, wobei beispielsweise bei sechs Kupplungselementensätzen 162 nach Durchlaufen eines Winkelbereichs von 60° die Wirksamkeit eines jeden Kupplungselementensatzes 162 von einem Kupplungselementensatz 162 zum in Drehrichtung nächstfolgenden Kupplungselementensatz 162 wechselt.

[0120] Aufgrund der Tatsache, dass jeder Kupplungselementensatz 162 drei Kupplungselemente 172, 182 und 192 aufweist und insbesondere ein Ringkörper 184 zwischen dem jeweiligen Stiftkörper 174 und der jeweiligen Aufnahme 194 wirksam ist, wird einerseits die Verschleißfestigkeit der Kupplungselementensätze 162 verbessert, andererseits die Schmierung im Bereich derselben verbessert und darüber hinaus auch noch die Geräuschbildung durch die Kupplungselementensätze 162 reduziert, die durch den Wechsel der Wirksamkeit von einem Kupplungselementensatz 162 zum anderen Kupplungselementensatz 162 entsteht.

[0121] Dabei es insbesondere essentiell, dass die Kupplungselementensätze 162 eine ausreichende Schmierung erfahren, insbesondere eine Schmierung zwischen der zylindrischen Mantelfläche 176 des Stiftkörpers 174 und der zylindrischen Innenfläche 186 des Ringkörpers 184 sowie eine Schmierung zwischen der zylindrischen Außenfläche 188 des Ringkörpers 184 und der zylindrischen Innenwandfläche 196 der Aufnahme 194.

[0122] Eine Möglichkeit sieht vor, dass die Kupplungselementensätze 162 den Gleitkörper 116 durchsetzen, insbesondere die Stiftkörper 174 Öffnungen 198 (Fig. 7) des Gleitkörpers 116 durchgreifen, wodurch Schmiermittel aus den Schmierfilmen 147 und 149 den Kupplungselementensätzen 162 zugeführt werden kann.

[0123] Um die Schmierung zu unterstützen, sind in der Verdichterkörperbasis 36 wie in den Fig. 8 und 15 dargestellt, zwischen den die ersten Kupplungselemente 172 aufnehmenden Bohrungen 202 Taschen 204 vorgesehen, welche in der die Verdichterkörperbasis 36 begrenzenden Flachseite 98 eine Öffnung 206 aufweisen, die eine derartige Winkelausdehnung bezogen auf die Mittelachse 46 der Verdichterkörperbasis 36 aufweist, dass diese, wie in Fig. 15 dargestellt, in einzelnen Drehstellungen mit zwei in Drehrichtung aufeinanderfolgenden Aufnahmen 194 der Kupplungselementensätze 162 überlappen können, so dass die Taschen 204 in der Lage sind, einen Schmiermittelaustausch zwischen

aufeinanderfolgenden Kupplungselementensätzen 162 zu bewirken und somit eine gleichmäßige Schmiermittelversorgung aller Kupplungselementensätze 162 ermöglichen.

[0124] Vorzugsweise sind die Taschen 204 so angeordnet, dass diese sich beiderseits eines geometrischen Kreisbogens 208 um die Mittelachse 46 erstrecken, welcher die Bohrungen 202 mittig schneidet, um stets eine optimale Überlappung mit den Aufnahmen 194 zu erreichen.

[0125] Das erfindungsgemäße Konzept der Schmierung der Axialführung 96 und der Kupplungselementensätze 162 ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Mittelachsen 44 und 46 der Verdichterkörper 24 und 26 im Normalfall liegend, das heißt maximal mit einem Winkel von 30° zu einer Horizontalen, verlaufen, wobei sich in dem Kompressorgehäuse 12, insbesondere im Bereich des ersten Gehäusekörpers 72 an einer in Schwerkraftrichtung tiefstliegenden Stelle ein Schmiermittelbad 210 ausbildet, aus dem im Betrieb Schmiermittel aufgewirbelt und dabei in der beschriebenen Art und Weise aufgenommen und verteilt wird.

[0126] Der Antrieb des bewegbaren Verdichterkörpers 24 erfolgt durch einen als Ganzes mit 212 bezeichneten Antriebsmotor, welcher insbesondere einen in dem zentralen Gehäusekörper 84 gehaltenen Stator 214 und einen innerhalb des Stators 214 angeordneten Rotor 216 aufweist, der auf einer Antriebswelle 218 angeordnet ist, die koaxial zur Mittelachse 44 des stationären Verdichterkörpers 24 verläuft.

[0127] Die Antriebswelle 218 ist einerseits in einer zwischen dem Antriebsmotor 212 und der Spiralverdichtereinheit 22 und in dem zentralen Gehäusekörper 84 angeordneten Lagereinheit 222 gelagert und andererseits in einer Lagerreihe 224, welche auf einer der Lagereinheit 222 gegenüberliegenden Seite des Antriebsmotors 212 angeordnet ist.

[0128] Die Lagereinheit 224 ist dabei beispielsweise in dem zweiten Gehäusekörper 86 gelagert, welcher den zentralen Gehäusekörper 84 auf einer dem ersten Gehäusekörper 72 gegenüberliegenden Seite abschließt.

[0129] Von der vom zweiten Gehäusekörper 86 gebildeten Einlasskammer 88 strömt dabei angesaugtes Medium, insbesondere das Kältemittel, durch den Elektromotor 212 in Richtung der Lagereinheit 222, umströmt diese und strömt dann in Richtung der Spiralverdichtereinheit 22.

[0130] Die Antriebswelle 218 treibt über einen als Ganzes mit 232 bezeichneten Exzenterantrieb den bewegbaren Verdichterkörper 26 an, der sich orbitierend um die Mittelachse 44 des stationären Verdichterkörpers 24 bewegt.

[0131] Der Exzenterantrieb 232 umfasst insbesondere einen in der Antriebswelle 218 gehaltenen Exzenterzapfen 234, welcher einen Mitnehmer 236 auf einer Orbitalbahn um die Mittelachse 44 bewegt, der drehbar an dem Exzenterzapfen 234 gelagert ist und seinerseits drehbar in einem Drehlager 238 gelagert ist, wobei das Drehlager 238 ein Drehen des Mitnehmers 236 relativ zu dem bewegbaren Verdichterkörper 26 erlaubt.

[0132] Der Mitnehmer 236 ist relativ zum Exzenterzapfen 234 und relativ zur Mitnehmeraufnahme 242 begrenzt drehbar und ermöglicht eine Anpassung des Radius der Orbitalbewegung des bewegbaren Verdichterkörpers 26, um die Spiralrippen 34 und 38 in Anlage aneinander zu halten.

[0133] Zur Aufnahme des Drehlagers 238 ist, wie in den Fig. 2, 4 und 16 dargestellt, der zweite Verdichterkörper 26 mit einer Mitnehmeraufnahme 242 versehen, welche das Drehlager 238 aufnimmt.

[0134] Die Mitnehmeraufnahme 242 ist dabei relativ zu der Flachseite 98 der Verdichterkörperbasis 36 zurückgesetzt und somit in der Verdichterkörperbasis 36 integriert angeordnet, so dass die auf den bewegbaren Verdichterkörper 26 wirkenden Antriebskräfte auf einer der Spiralrippe 38 zugewandten Seite der Flachseite 98 der Verdichterkörperbasis 36 wirksam sind und somit mit geringem Kippmoment den bewegbaren Verdichterkörper 26 antreiben, der durch die Axialführung 96 in Richtung der Mittelachse 44 gesehen zwischen der Mitnehmeraufnahme 242 und dem Elektromotor 212 an der Axialstützfläche 102 axial abgestützt und quer zur Mittelachse 44 bewegbar geführt ist.

Patentansprüche

1. Kompressor umfassend
ein Kompressorgehäuse (12),
eine in dem Kompressorgehäuse (12) angeordnete Spiralverdichtereinheit (22) mit einem ersten, stationär angeordneten Verdichterkörper (24) und einem zweiten, relativ zum stationär angeordneten Verdichterkörper (24) bewegbaren Verdichterkörper (26), deren in Form einer Kreisevolvente ausgebildete erste und zweite Spiralrippen (34, 38) unter Bildung von Verdichterkammern (42) ineinander greifen, wenn der zweite Verdichterkörper (26) relativ zum ersten Verdichterkörper (24) auf einer Orbitalbahn (48) bewegt wird,
eine Axialführung (96), welche den bewegbaren Verdichterkörper (26) gegen Bewegungen in Richtung parallel zu einer Mittelachse (44) des stationär angeordneten Verdichterkörpers (24) abstützt und bei Bewegungen in Richtung quer zu der Mittelachse (44) führt,
einen Antriebsmotor (212), welcher einen Exzenterantrieb (232) für die Spiralverdichtereinheit (22) antreibt, der einen vom Antriebsmotor (212) angetriebenen und auf einer Bahn um eine Mittelachse (44) einer Antriebswelle (218) umlaufenden Mitnehmer (236) aufweist, der mit einer Mitnehmeraufnahme (242) des zweiten Verdichterkörpers (26) zusammenwirkt,

und eine eine Selbstdrehung des zweiten Verdichterkörpers (26) verhindernde Kupplung (164), wobei die die Selbstdrehung verhindernde Kupplung (164) mindestens zwei Kupplungselementensätze (162), umfassend mindestens zwei Kupplungselemente (172, 182, 192), aufweist, und wobei eines (172) der Kupplungselemente durch einen Stiftkörper (174) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines (182) der Kupplungselemente als in einer zylindrischen Aufnahme (194) angeordneter Ringkörper (184) ausgebildet ist.

- 5 2. Kompressor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der Kupplungselemente (172) an der Verdichterkörperbasis (36) gehalten ist.
- 10 3. Kompressor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der Kupplungselemente (192) an der Trägereinheit (112) gehalten ist.
- 15 4. Kompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Selbstdrehung verhindernde Kupplung (164) mehr als zwei Kupplungselementensätze (162) aufweist.
- 20 5. Kompressor nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungselementensätze (162) um die Mittelachse (44) der Orbitalbahn (48) herum in gleichen Winkelabständen angeordnet sind.
- 25 6. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringkörper (184) lose mit Spiel in der zylindrischen Aufnahme (194) sitzt.
- 30 7. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdichterkörperbasis (36) des zweiten Verdichterkörpers (26) mit Taschen (204) versehen ist, die den zylindrischen Aufnahmen (194) der Kupplungselementensätze (162) zugewandte Öffnungen (206) aufweisen.
- 35 8. Kompressor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (206) der Taschen (204) mit jeweils zwei in Umlaufrichtung aufeinanderfolgend angeordneten zylindrischen Aufnahmen (194) überlappend positionierbar sind.
- 40 9. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittelachse (44) des stationären Verdichterkörpers (24) liegend verläuft, und dass insbesondere eine Antriebswelle (218) des Antriebsmotors (212) liegend verläuft.
- 45 10. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kompressorgehäuse (12) aus einer Aluminiumlegierung ist.
- 50 11. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Axialführung (96) den zweiten Verdichterkörper (26) an einer durch diesen gebildeten Axialstützfläche (102) quer zur Mittelachse (44) gleitend abstützt und dass die Axialstützfläche (102) durch eine die Spiralrippe (38) tragende Verdichterkörperbasis (36) des zweiten Verdichterkörpers (26) gebildet ist.
- 55 12. Kompressor nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mitnehmeraufnahme (242) in der Verdichterkörperbasis (34) integriert ist.
- 60 13. Kompressor nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mitnehmeraufnahme (242) in Richtung parallel zur Mittelachse (44) überstandsfrei zur Abstützfläche (102) an der Verdichterkörperbasis (36) angeordnet ist.
- 65 14. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Axialführung (96) eine die Spiralrippe (38) tragende Verdichterkörperbasis (36) des zweiten Verdichterkörpers (26) an einer Axialstützfläche (102) dadurch abstützt, dass die Axialstützfläche (102) quer zur Mittelachse (44) gleitend auf einem Gleitkörper (116) aufliegt, der seinerseits quer zur Mittelachse (64) gleitend auf einem im Kompressorgehäuse (12) angeordneten Trägerelement (112) abgestützt ist.
- 70 15. Kompressor nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gleitkörper (116) relativ zur Verdichterkörperbasis (36) und relativ zum Trägerelement (112) zweidimensional bewegbar ist und dass insbesondere der Gleitkörper (116) durch eine zweidimensionale Führung mit Spiel (132) relativ zur Verdichterkörperbasis (36) und/oder relativ zum Trägerelement (112) bewegbar geführt ist.

FIG.1

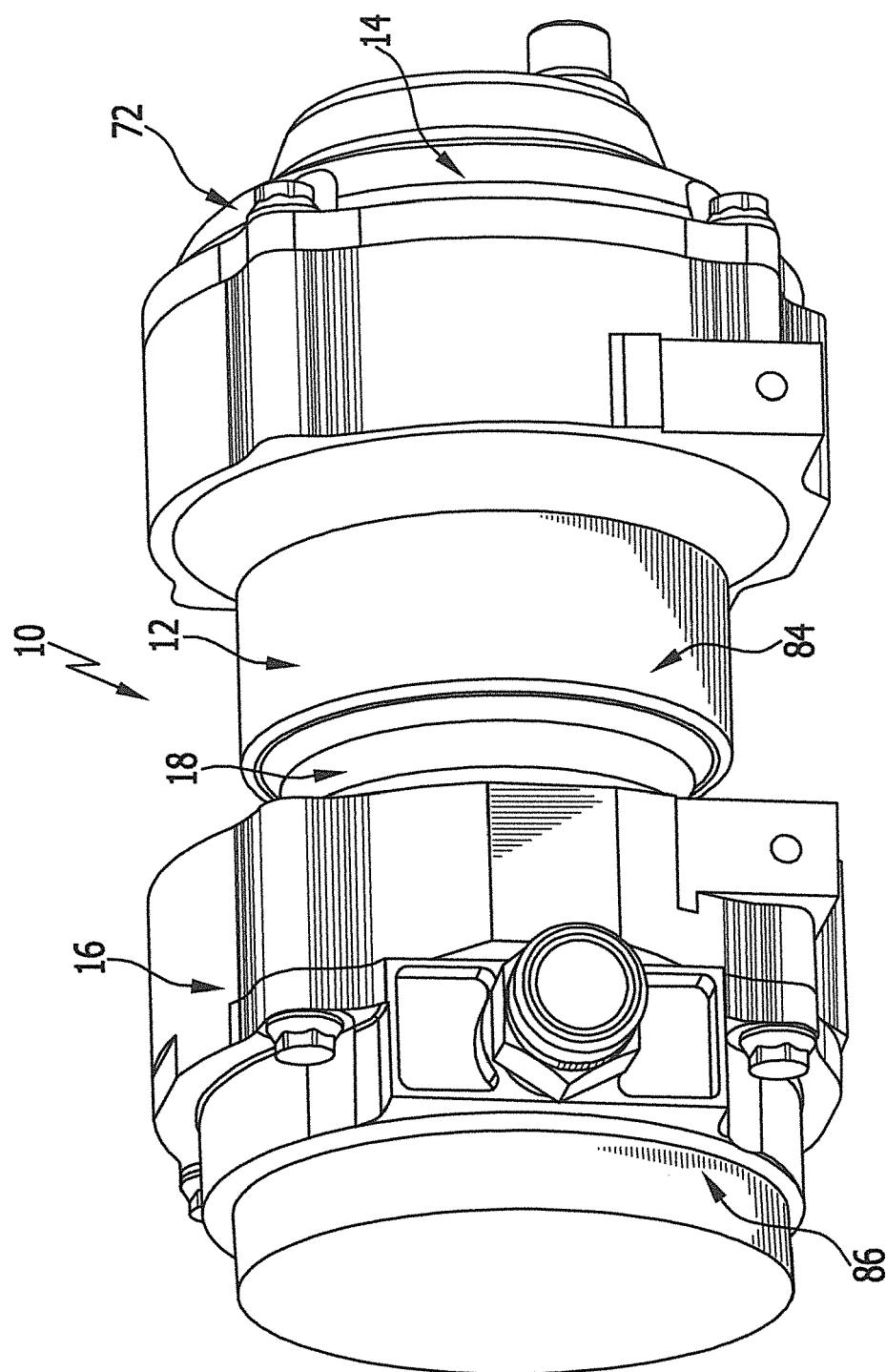


FIG.2

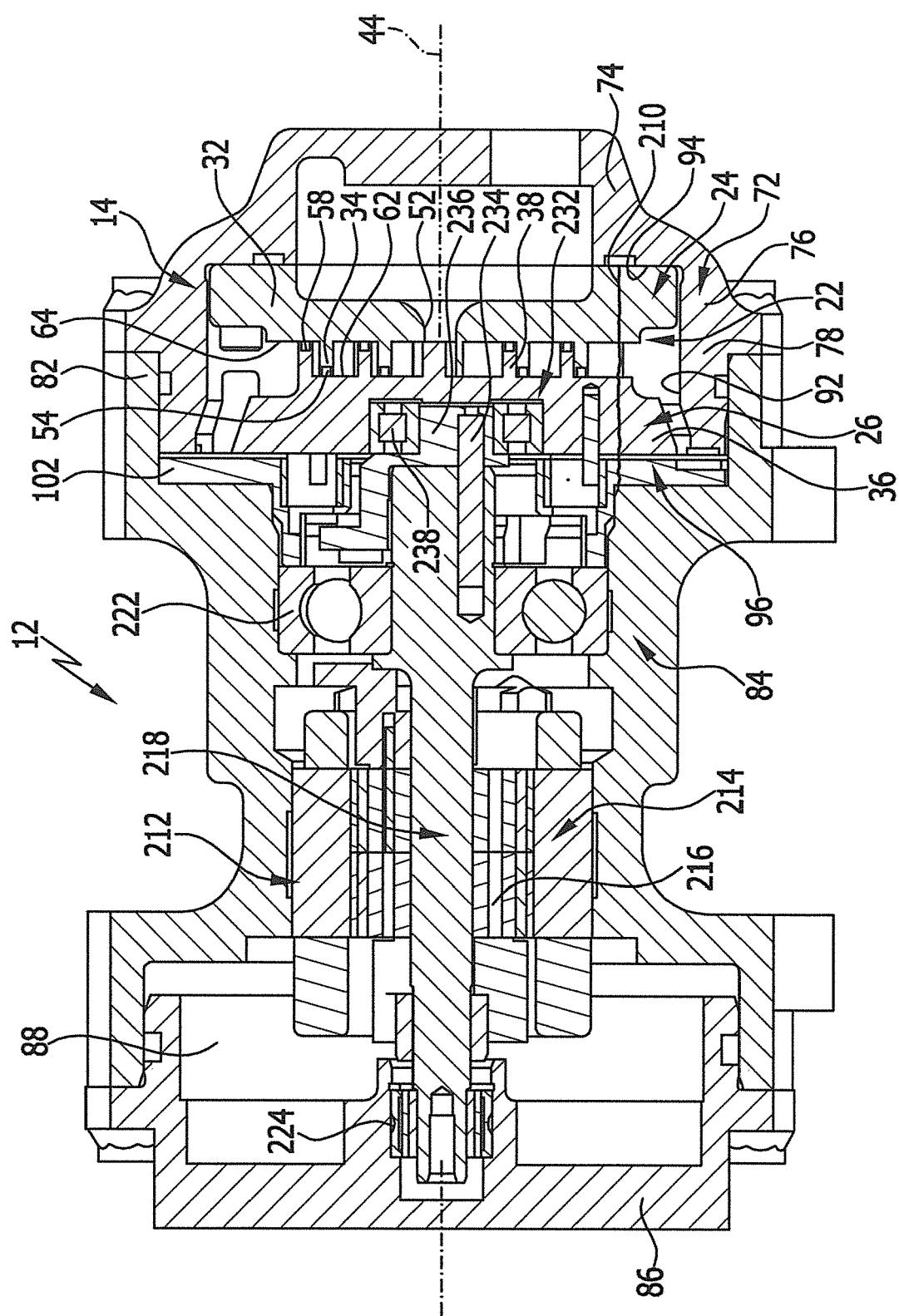


FIG.3

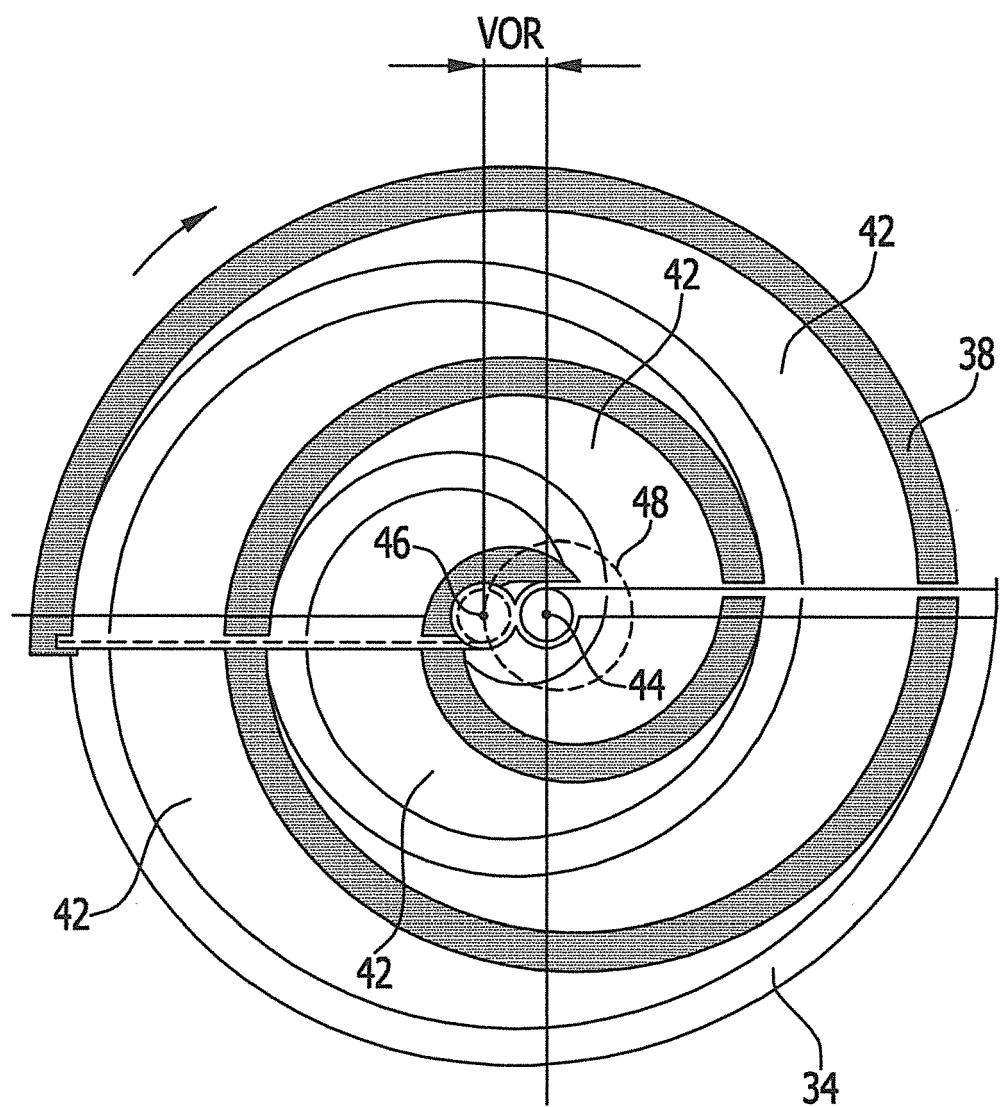


FIG.4

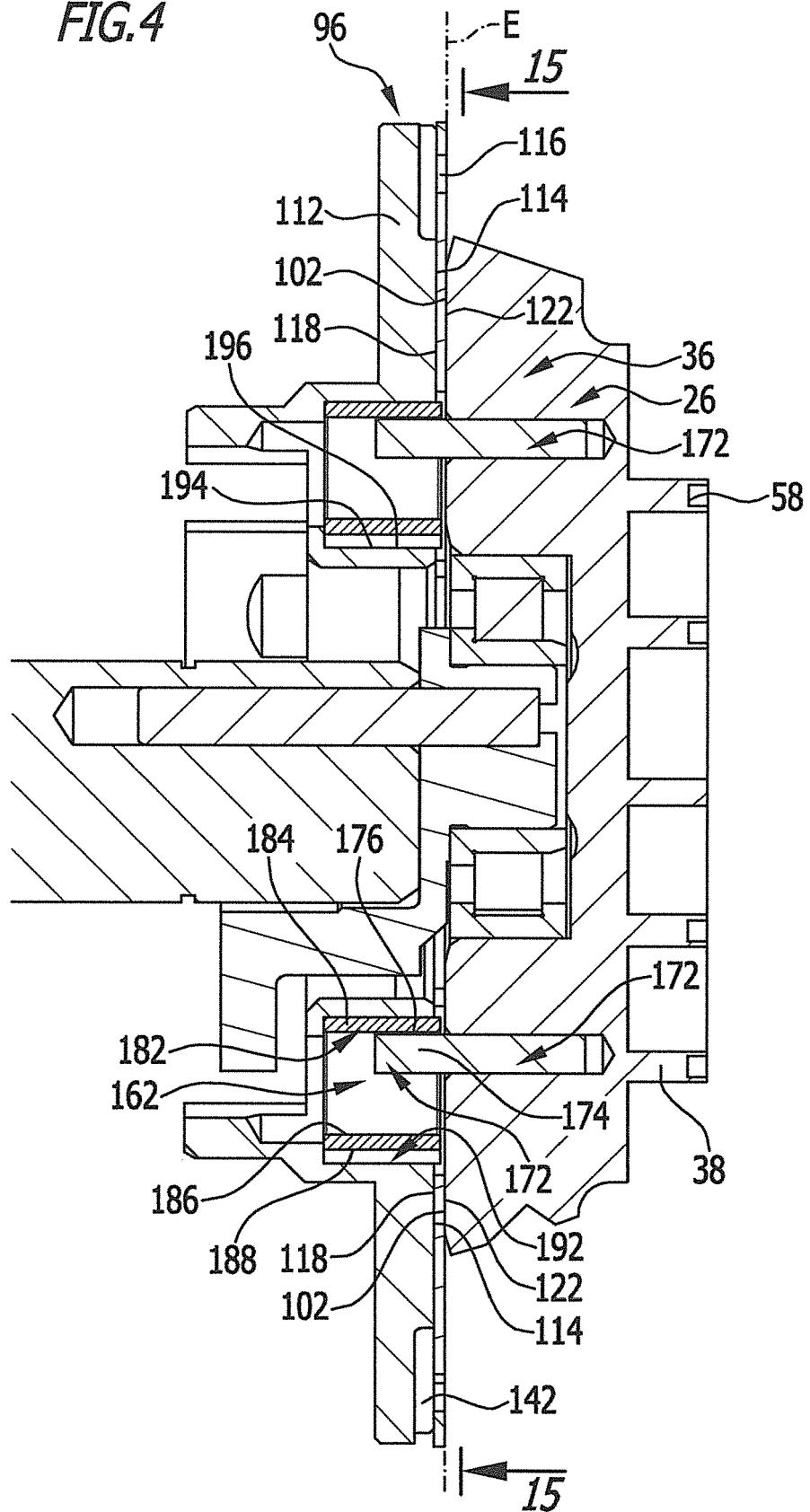


FIG.5

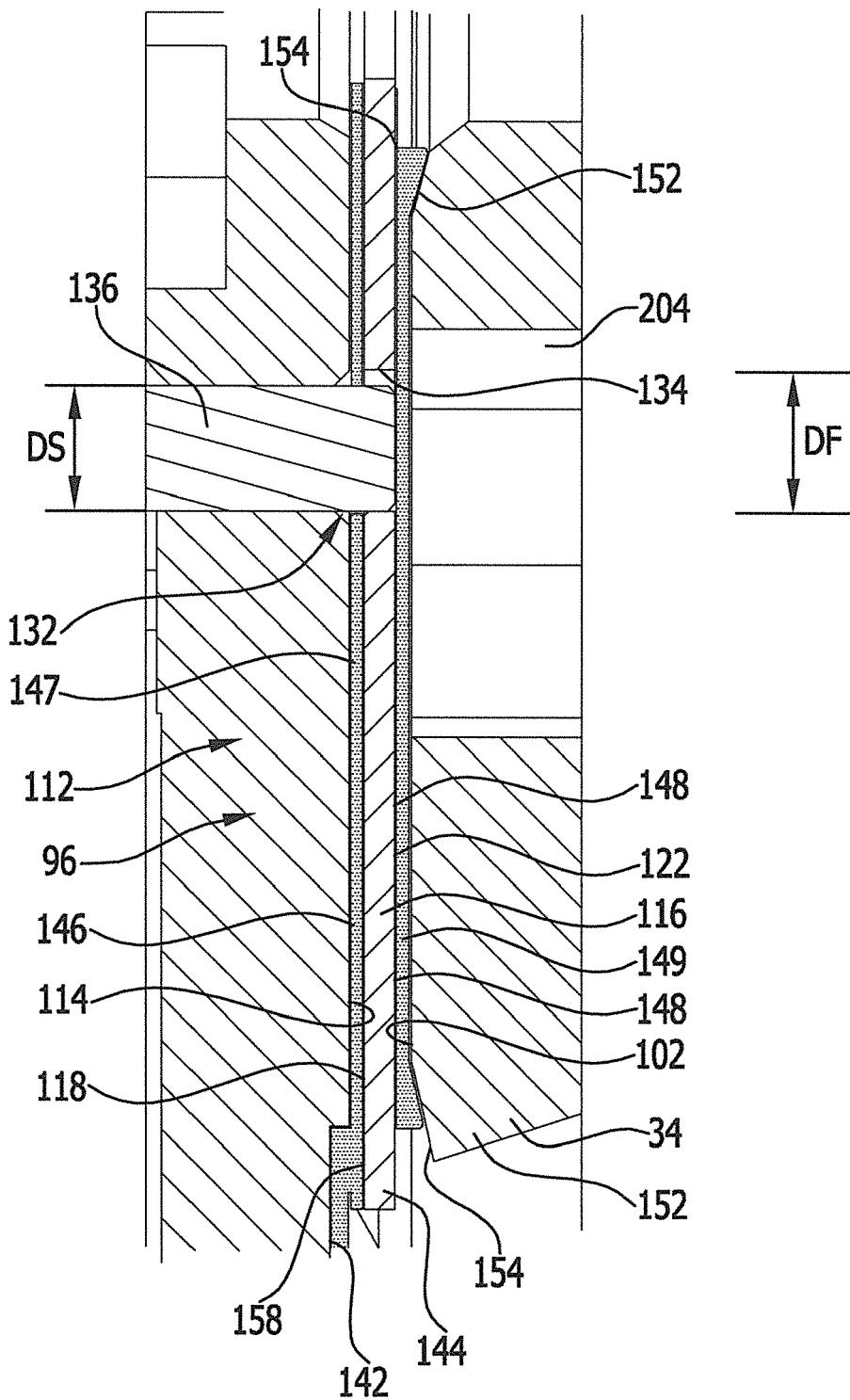


FIG.6

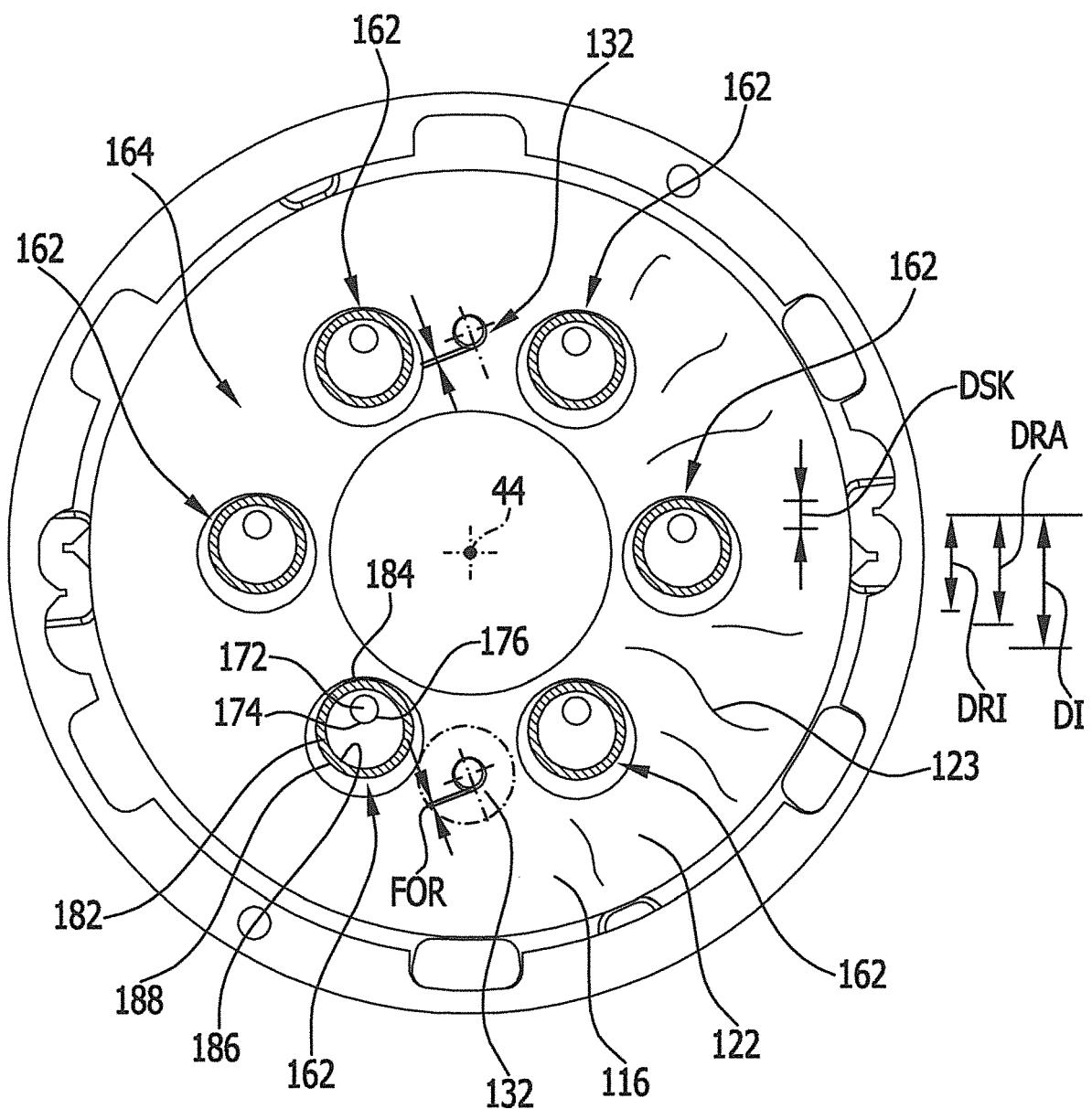
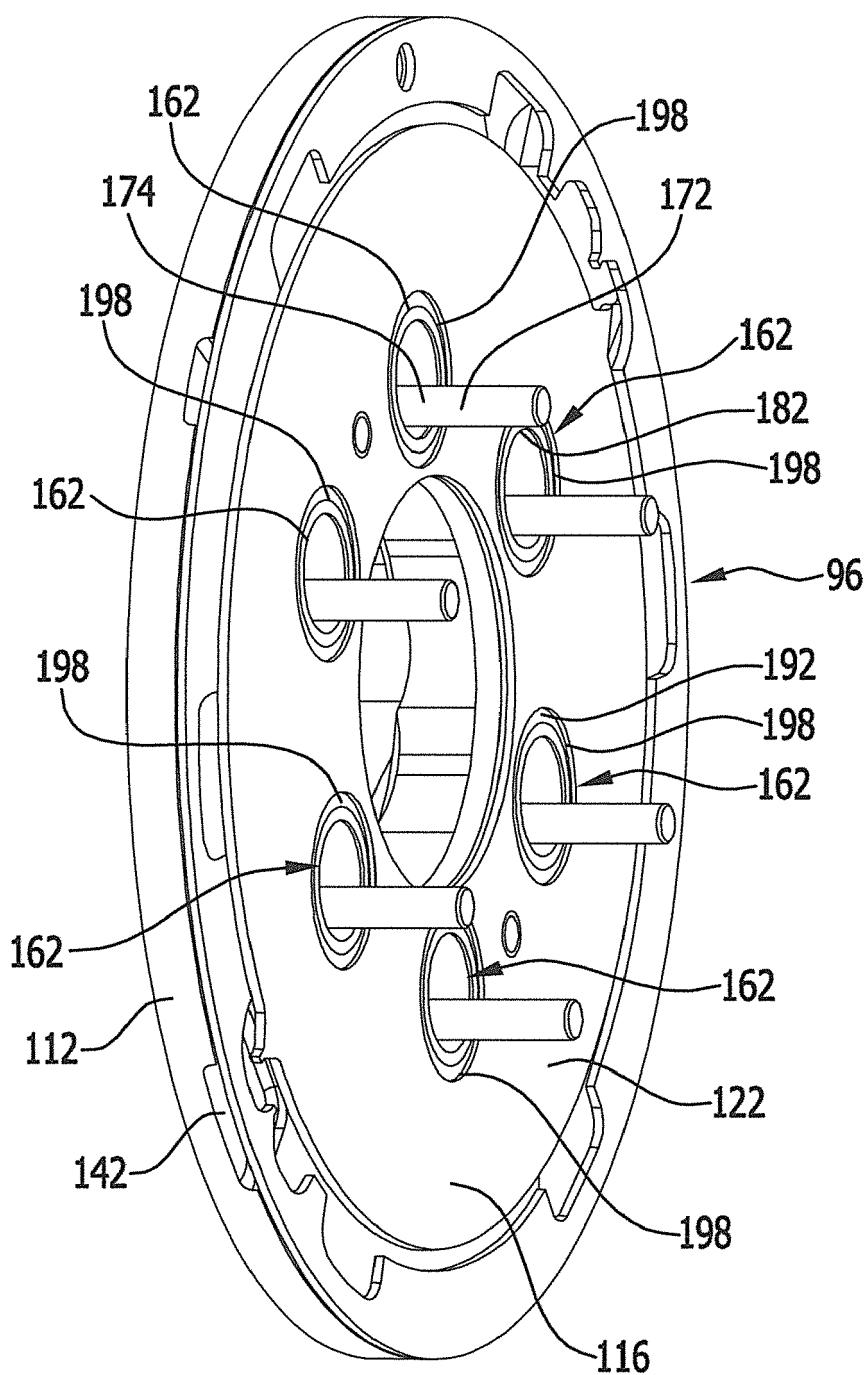


FIG.7



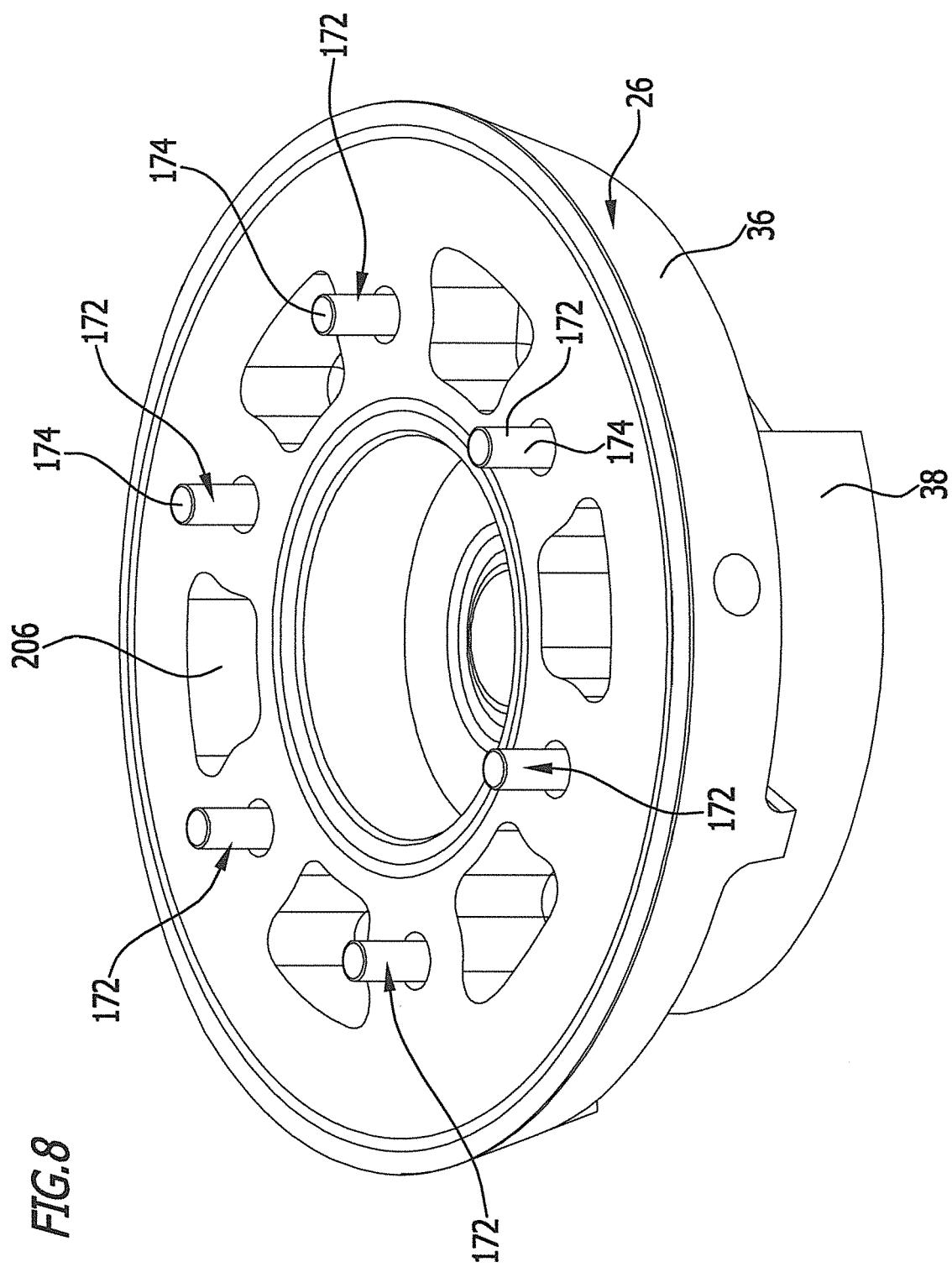


FIG.8

FIG.9

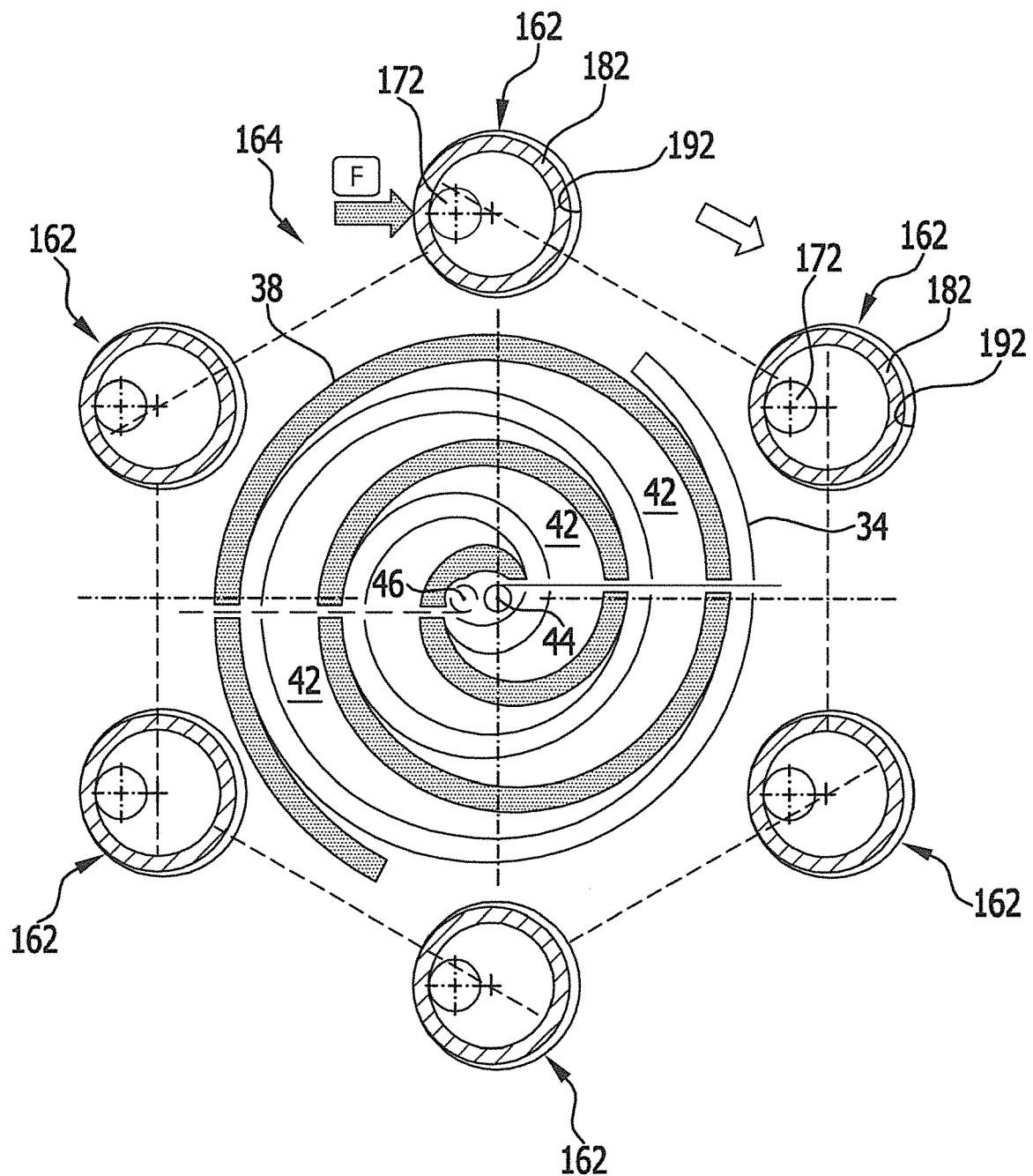


FIG.10

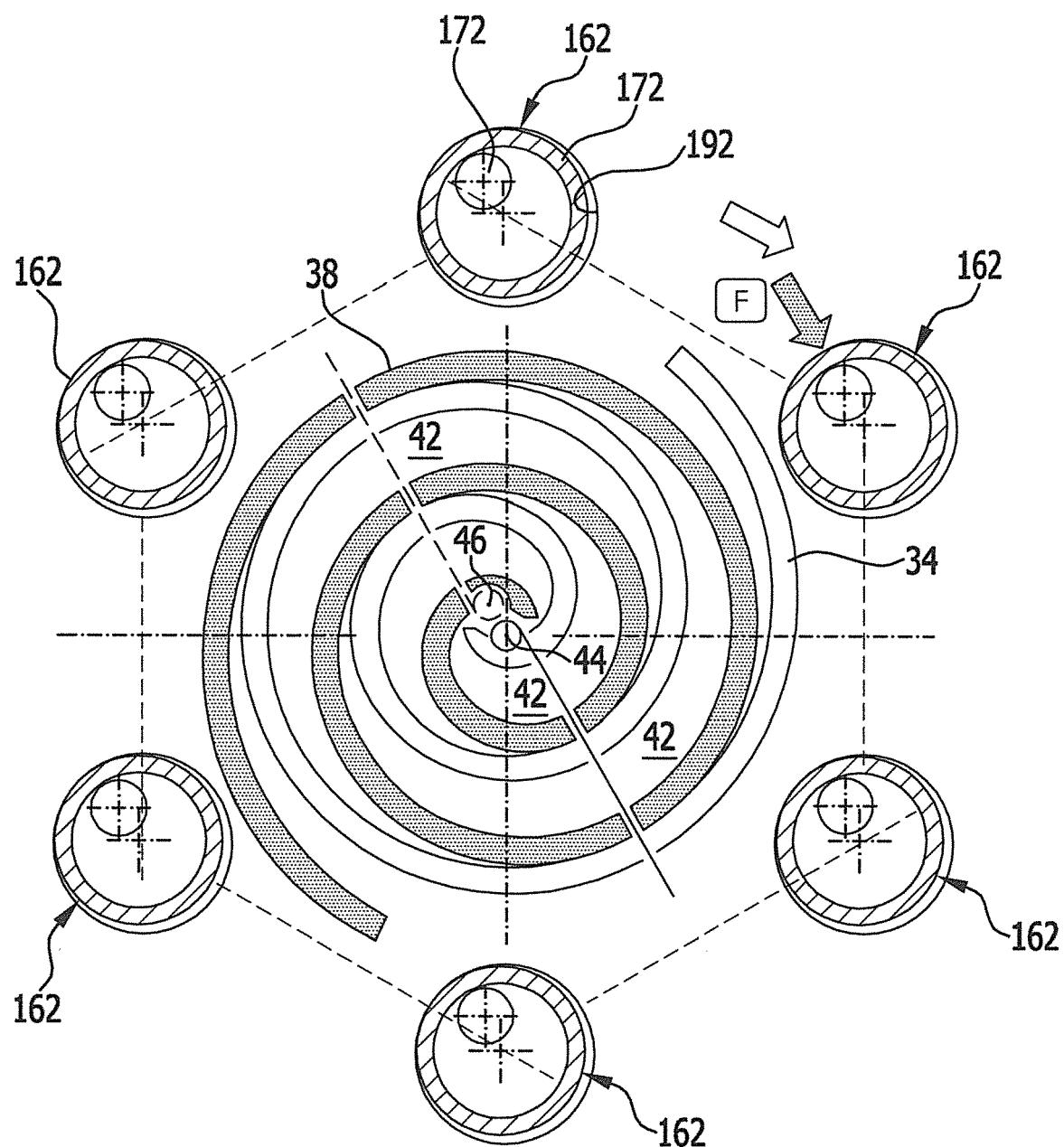


FIG.11

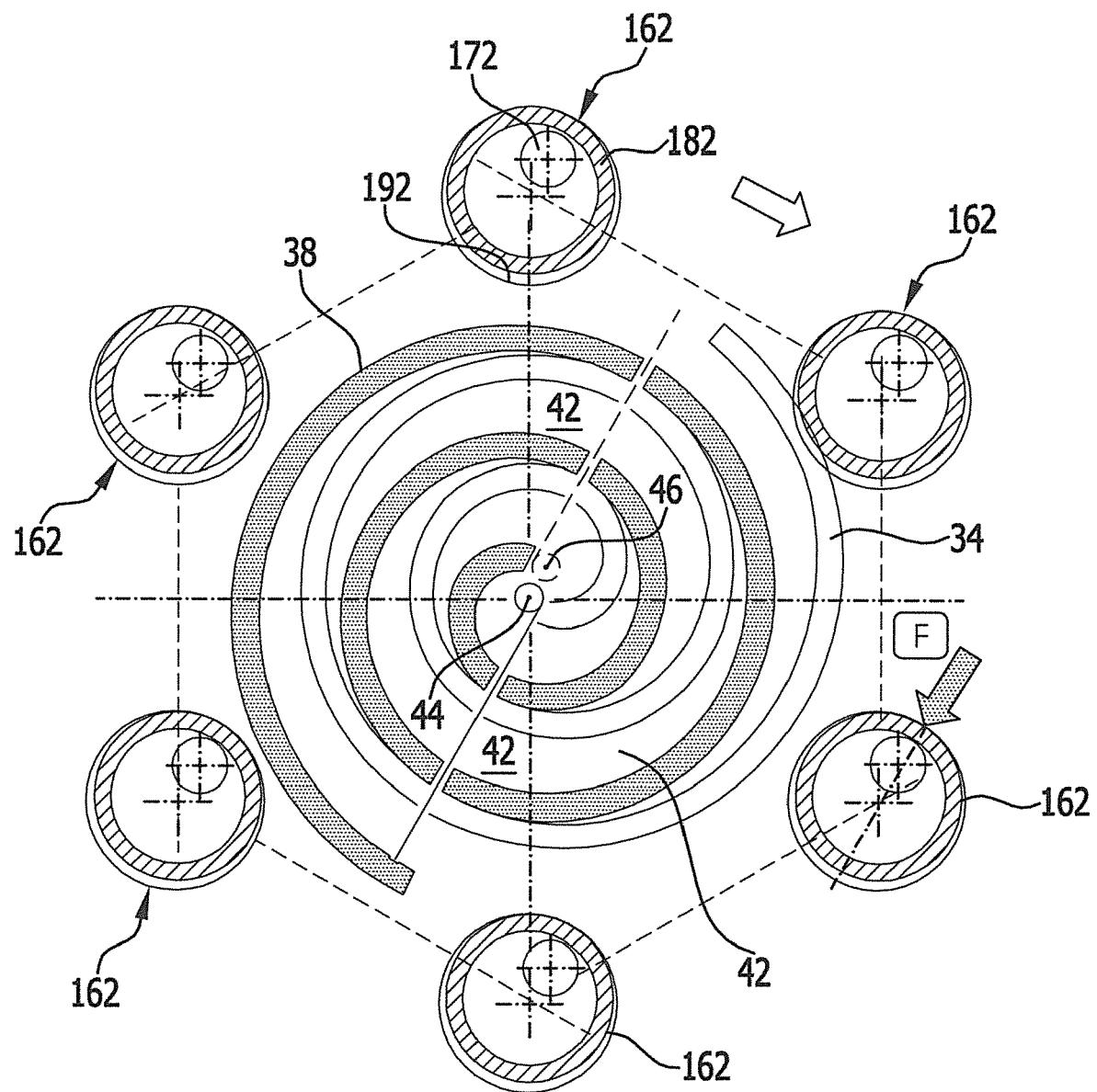


FIG.12

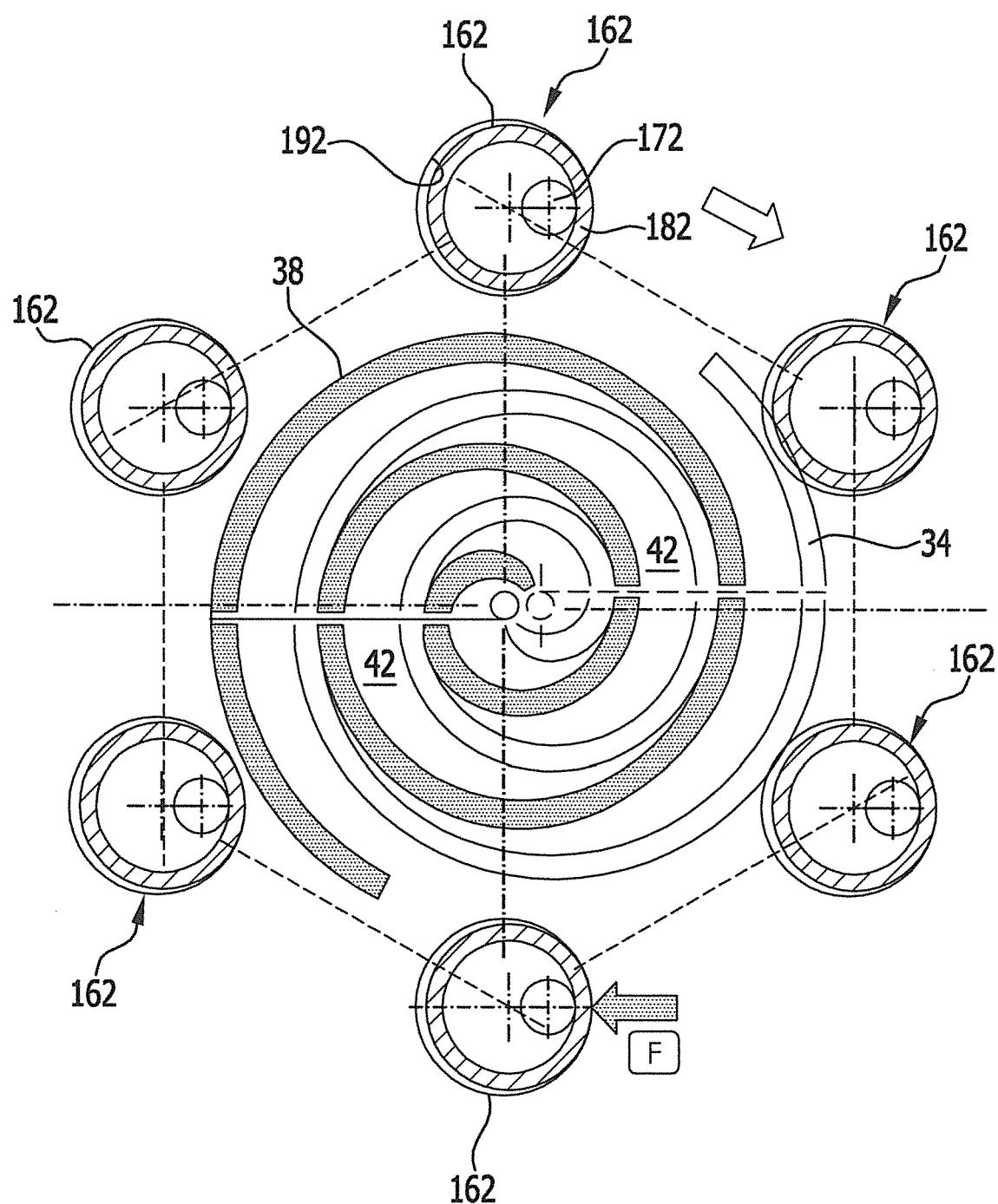


FIG.13

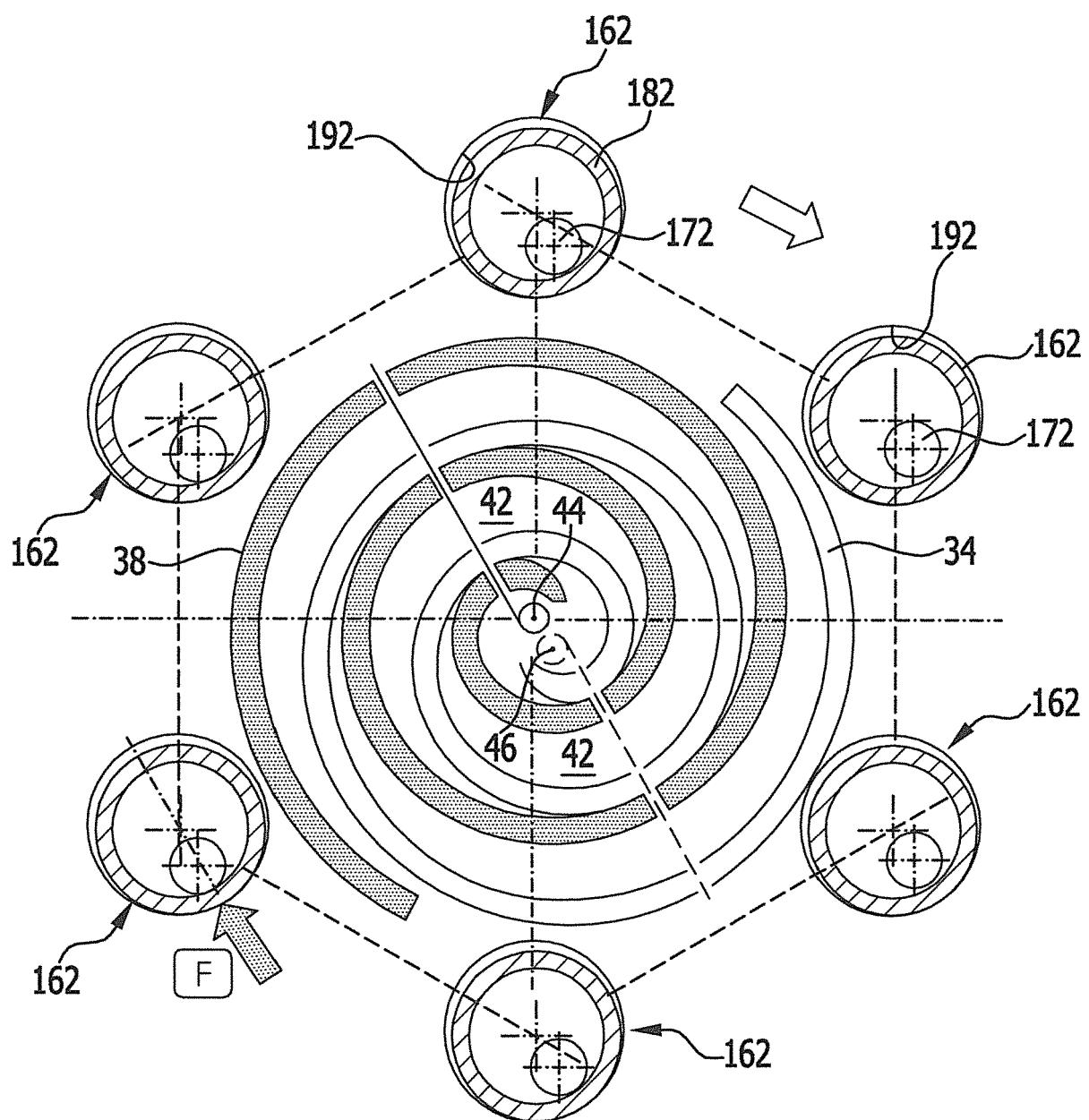


FIG.14

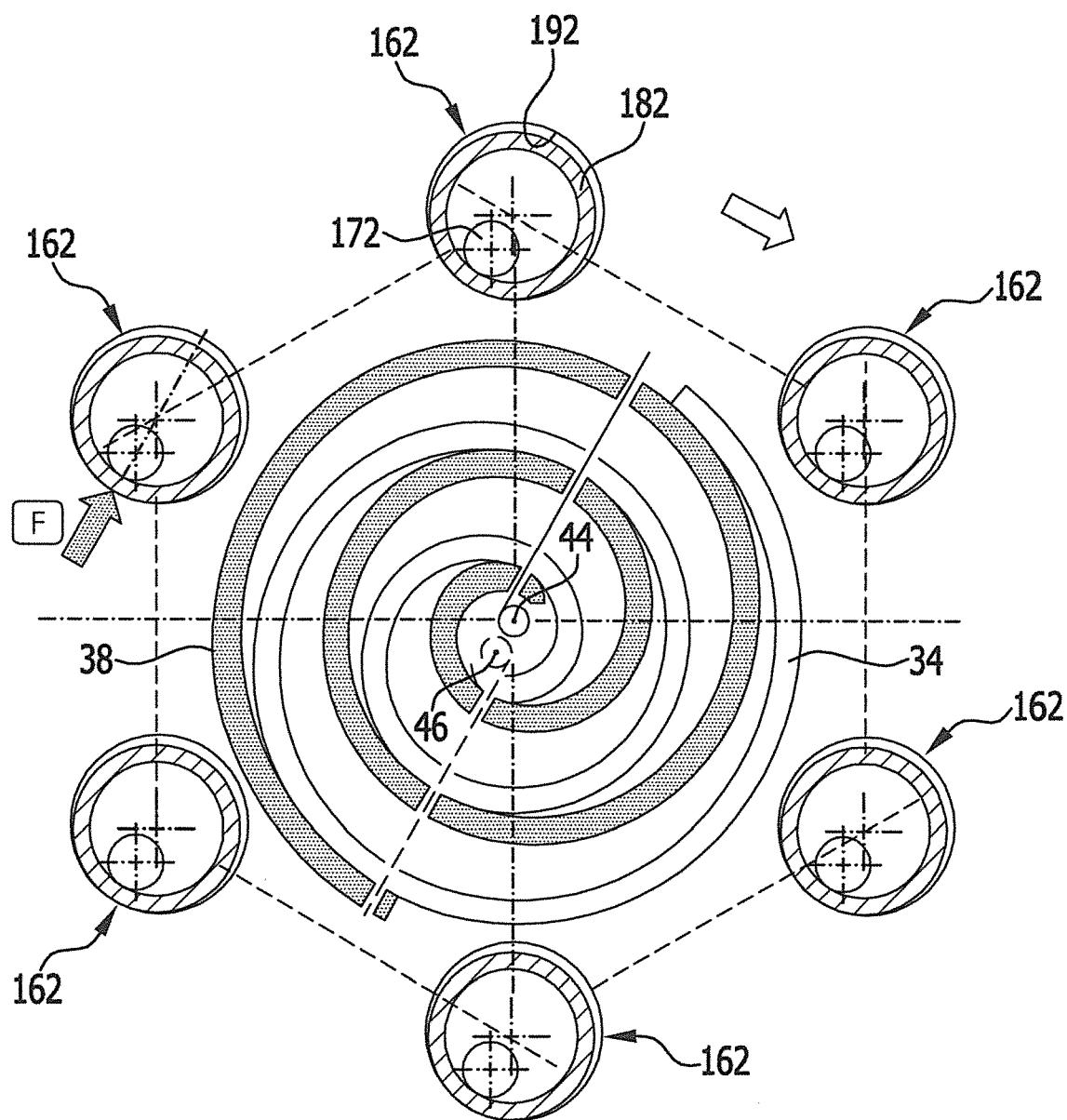


FIG.15

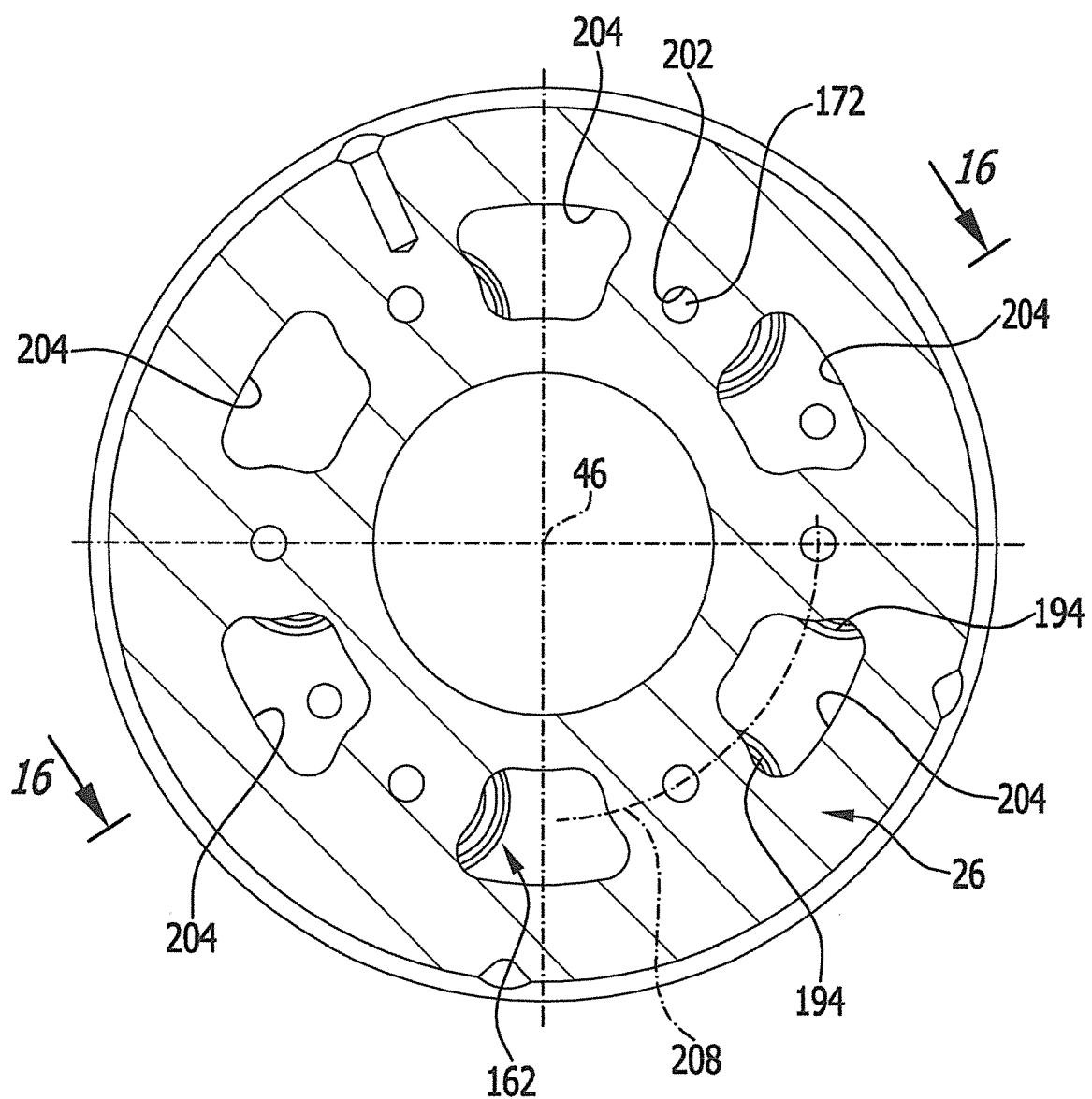
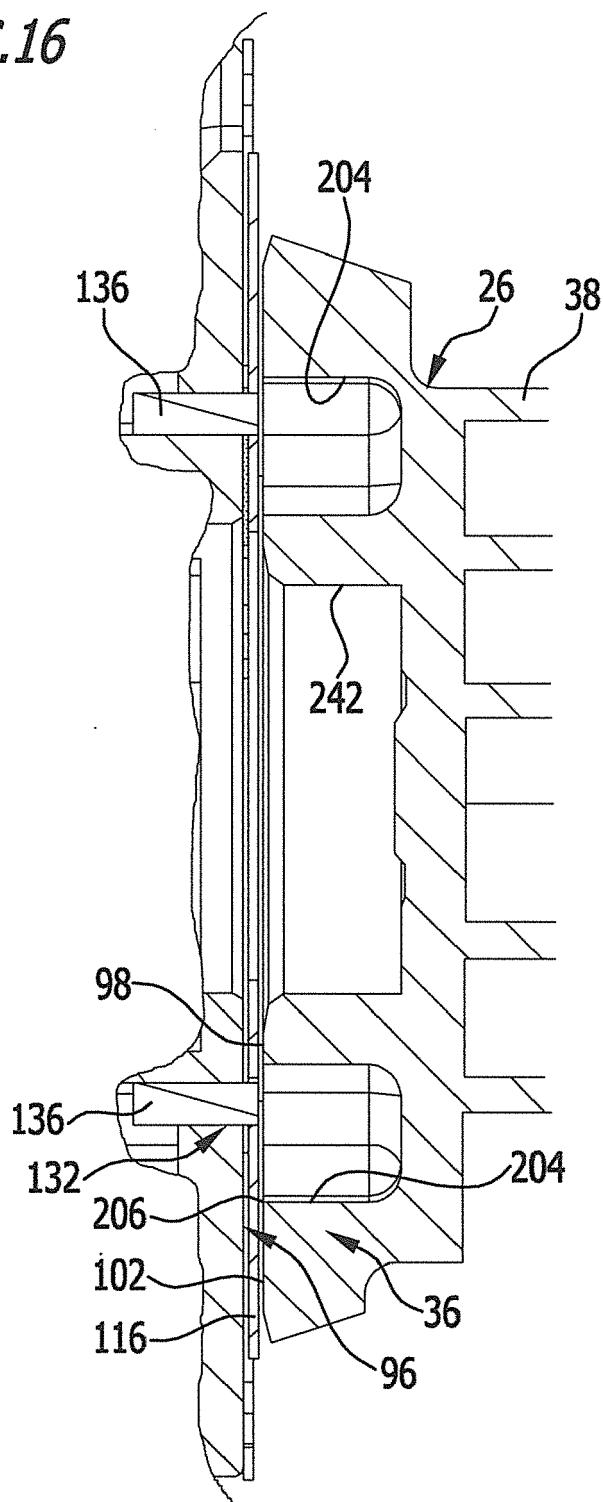


FIG.16





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 17 1627

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrikt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	US 2010/172781 A1 (KUWAHARA TAKAYUKI [JP] ET AL) 8. Juli 2010 (2010-07-08) * Absatz [0092]; Abbildungen 1,3 *	1-5,7,8	INV. F04C23/00 F04C29/00 F04C29/02 F04C18/02 F01C17/06
15	X	----- US 2011/200475 A1 (HIRATA HIROHUMI [JP] ET AL) 18. August 2011 (2011-08-18) * Absatz [0038]; Abbildungen 1,2 *	1-5,7,8	
20	X	----- US 2002/150485 A1 (MORI TATSUSHI [JP] ET AL) 17. Oktober 2002 (2002-10-17) * Absatz [0040] - Absatz [0042]; Abbildungen 1-3 *	1-6	
25	X	----- EP 2 012 016 A1 (SANDEN CORP [JP]) 7. Januar 2009 (2009-01-07) * Absatz [0044] - Absatz [0048]; Abbildungen 1,4,5 *	9-15	
30	X	----- EP 2 012 015 A1 (SANDEN CORP [JP]) 7. Januar 2009 (2009-01-07) * Absatz [0042] - Absatz [0044]; Abbildungen 1,2,4 *	9-15	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35	A	----- DE 37 37 422 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 19. Mai 1988 (1988-05-19) * Spalte 9, Zeile 46 - Spalte 10, Zeile 29; Abbildung 4 *	1-15	F04C F01C
40	A	----- JP S62 159780 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 15. Juli 1987 (1987-07-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,5 *	1-15	
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
		Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
		München	31. Juli 2019	Descubes, Pierre
		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
		X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
		Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist	
		A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
		O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 17 1627

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-07-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2010172781 A1	08-07-2010	EP JP JP US WO	2224134 A1 5342137 B2 2009156214 A 2010172781 A1 2009084338 A1	01-09-2010 13-11-2013 16-07-2009 08-07-2010 09-07-2009
20	US 2011200475 A1	18-08-2011	BR CN EP JP JP KR US WO	PI1004936 A2 102197223 A 2426359 A1 5386219 B2 2010255558 A 20110053485 A 2011200475 A1 2010125961 A1	22-03-2016 21-09-2011 07-03-2012 15-01-2014 11-11-2010 23-05-2011 18-08-2011 04-11-2010
25	US 2002150485 A1	17-10-2002	DE FR JP US	10216812 A1 2823538 A1 2002310073 A 2002150485 A1	24-10-2002 18-10-2002 23-10-2002 17-10-2002
30	EP 2012016 A1	07-01-2009	CN EP JP US WO	101454574 A 2012016 A1 2007291879 A 2009202376 A1 2007123016 A1	10-06-2009 07-01-2009 08-11-2007 13-08-2009 01-11-2007
35	EP 2012015 A1	07-01-2009	CN EP JP JP US WO	101427029 A 2012015 A1 4739103 B2 2007291878 A 2009116988 A1 2007123015 A1	06-05-2009 07-01-2009 03-08-2011 08-11-2007 07-05-2009 01-11-2007
40	DE 3737422 A1	19-05-1988	DE US	3737422 A1 4824344 A	19-05-1988 25-04-1989
45	JP S62159780 A	15-07-1987	JP JP	H0557435 B2 S62159780 A	24-08-1993 15-07-1987
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82