



(11) **EP 4 336 043 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.03.2024 Patentblatt 2024/11

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04C 18/02 (2006.01) F04C 23/00 (2006.01)
F04C 29/02 (2006.01) F04C 29/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23181521.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04C 18/0215; F04C 23/008; F04C 29/026;
F04C 29/12; F04C 2240/603

(22) Anmeldetag: **26.06.2023**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Hauser, Markus**
72108 Rottenburg am Neckar-Oberndorf (DE)
• **Scharer, Christian**
76571 Gaggenau (DE)
• **Varga, Thomas**
71134 Aildingen (DE)

(30) Priorität: **16.08.2022 DE 102022120679**

(74) Vertreter: **Westphal, Mussgnug & Partner**
Patentanwälte mbB
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

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

(54) **SCROLLMASCHINE UND KÄLTEANLAGE**

(57) Scrollmaschine (2), insbesondere Spiralverdichter, für ein Medium, insbesondere ein Kältemittel, aufweisend ein Maschinengehäuse (10) mit einer Längsachse (X) und einem Einlass und einem Auslass für das Medium, wobei in dem Maschinengehäuse (10) entlang der Längsachse (X), eine Antriebseinheit (400) mit einer Antriebswelle (420), die durch eine erste Lagereinheit (450) und eine zweite Lagereinheit (300) an dem Maschinengehäuse (10) gelagert ist, eine erste Spiraleinheit (100) mit einem Spiralkanal (120) mit einem inneren (125) und einem äußeren Endbereich (126), eine zweite Spiraleinheit (200) mit einem Spiralkanal (220) vorgesehen ist, und wobei die erste (100) und die

zweite Spiraleinheit (200) ineinandergreifen, wobei die erste Spiraleinheit (100) entlang einer Orbitalbahn relativ zu der zweiten Spiraleinheit (200) bewegt werden kann, wobei der Einlass (11) mit den äußeren Endbereichen (126, 226) in Fluidkommunikation steht und der Auslass (12) mit den inneren Endbereichen (125, 225) in Fluidkommunikation steht, und wobei das Medium in dem Maschinengehäuse (10) entlang mehrerer Strömungspfade von dem Einlass (11) zu den äußeren Endbereichen (126, 226) strömen kann, und dass die Antriebswelle (420) einen Hohlwellenabschnitt (424) aufweist, durch den einer der Strömungspfade geführt ist.

Kälteanlage mit einer solchen Scrollmaschine.

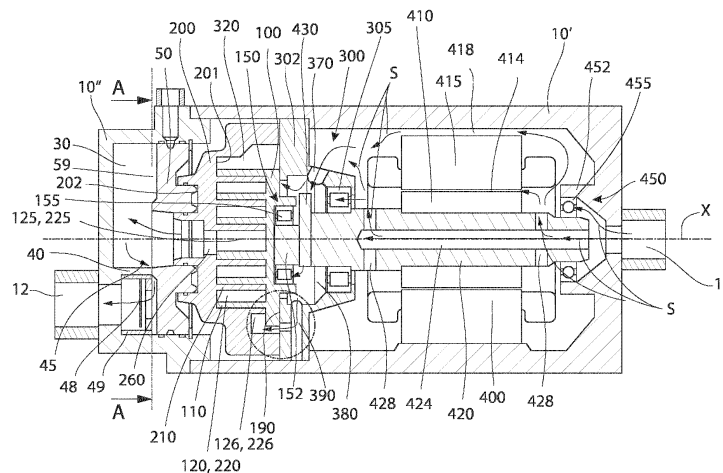


Fig. 2

EP 4 336 043 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Scrollmaschine, insbesondere einen Spiralverdichter für ein Medium, insbesondere ein Kältemittel, sowie eine Kälteanlage mit einer solchen Scrollmaschine.

[0002] Scrollmaschinen sind Fluidenergiemaschinen und sind aus dem Stand der Technik in unterschiedlichen Ausgestaltungen vorbekannt. Scrollmaschinen sind beispielsweise Scrollkompressoren, Scrollverdichter bzw. Spiralverdichter oder Scrollexpander.

[0003] Bekannte Scrollmaschinen weisen typischerweise zwei zusammenwirkende Spiraleinheiten mit jeweils mindestens einer mindestens einen Spiralkanal bildenden Spiralrippe auf. Die Spiralrippen der Spiraleinheiten greifen bzw. verkämmen zur Bildung von Druckkammern ineinander wobei die Spiralrippen an einem Spiralkanalboder der jeweils anderen Spiraleinheit dichtend anliegen.

[0004] Sowohl der jeweilige Spiralkanal als auch die den Spiralkanal bildende Spiralrippe sind in Form einer Kreisevolvente ausgebildet, wobei die zwei Spiraleinheiten relativ zueinander beweglich sind. Eine verbreitete Bauweise von Scrollmaschinen weist eine stationäre Spiraleinheit und eine bewegliche Spiraleinheit auf, wobei die bewegliche erste Spiraleinheit entlang einer Orbitalbahn relativ zu einer zweiten Spiraleinheit bewegt wird.

[0005] Nach dem Verdrängungsprinzip wird in einem Kompressor oder in einem Verdichter ein Medium, zum Beispiel ein Kältemittel, durch eine Relativbewegung der zwei Spiraleinheiten verdichtet bzw. komprimiert. Bei dieser Relativbewegung wird das Medium in Druckkammern entlang der Spiralkanäle von einem äußeren Endbereich zu einem inneren Endbereich verlagert, wobei das Medium in der jeweiligen Druckkammer eine Volumenveränderung erfährt.

[0006] In einem Expander wird das Medium, insbesondere Kältemittel, durch eine Relativbewegung der zwei Spiraleinheiten expandiert. Bei dieser Relativbewegung wird das Medium in Druckkammern entlang der Spiralkanäle von einem inneren Endbereich zu einem äußeren Endbereich verlagert, wobei das Medium in der jeweiligen Druckkammer eine Volumenvergrößerung erfährt.

[0007] Aus WO 2018 019 372 A1 ist beispielsweise eine solche gattungsgemäße Scrollmaschine bekannt, die in einer Kälteanlage mit einem Kältemittelkreislauf zur Anwendung kommen kann. Solche Kälteanlagen können vielseitig zur Anwendung kommen, wie beispielsweise zum Kühlen eines sekundären Fluids wie Luft oder zum Kühlen von Komponenten oder Gerätschaften. Die Kühl- oder Heizlast von Kälteanlagen kann stark mit den Umgebungsbedingungen, dem Belegungsniveau, und anderen Lastanforderungen variieren.

[0008] In der Vergangenheit haben sich oben beschriebene Scrollmaschinen und Kälteanlagen bewährt, jedoch hat sich gezeigt, dass die Komponenten der Scrollmaschine einerseits eine kontinuierliche Kühlung

als auch eine Schmierung erfordern, um die geforderte Lebensdauer zu erreichen.

[0009] Hier setzt die vorliegende Erfindung an.

[0010] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Scrollmaschine, sowie eine Kälteanlage der eingangs beschriebenen Art vorzuschlagen, die die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile in zweckmäßiger Weise beseitigt. Es soll eine Scrollmaschine sowie eine Kälteanlage bereitgestellt werden, welche auf einfache Weise effektiv gekühlt und ebenso geschmiert wird.

[0011] Diese Aufgaben werden durch eine Scrollmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, 6, 19 und einer Kälteanlage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 23 gelöst.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen angegeben.

[0013] Die erfindungsgemäße Scrollmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 für ein Medium, insbesondere ein Kältemittel, weist ein Maschinengehäuse mit einer Längsachse, einen Einlass und einen Auslass für das Medium auf. Darüber hinaus sind bei der erfindungsgemäßen Scrollmaschine entlang der Längsachse eine Antriebseinheit, eine Antriebswelle, eine erste Spiraleinheit und eine zweite Spiraleinheit angeordnet. Die Antriebswelle wird durch eine erste Lagereinheit und eine zweite Lagereinheit an dem Maschinengehäuse abgestützt, wobei die Rotationsachse der Antriebswelle bevorzugt die Lage und Orientierung der Längsachse vorgibt. Die erste Lagereinheit und die zweite Lagereinheit sind bevorzugt in gegenüberliegenden Endabschnitten der Antriebswelle angeordnet.

[0014] Die zweite Lagereinheit ist in dem zu der ersten Spiraleinheit benachbarten Endabschnitt angeordnet und die erste Lagereinheit ist in dem gegenüberliegenden Endabschnitt angeordnet.

[0015] Die erste Spiraleinheit weist einen durch eine erste Spiralrippe gebildeten ersten Spiralkanal auf, der sich von einem inneren Endbereich bis zu einem äußeren Endbereich erstreckt.

[0016] Die zweite Spiraleinheit weist einen durch eine zweite Spiralrippe gebildeten zweiten Spiralkanal auf, der sich von einem inneren Endbereich bis zu einem äußeren Endbereich erstreckt.

[0017] Der Einlass der Scrollmaschine steht mit den äußeren Endbereichen der ersten Spiraleinheit und der zweiten Spiraleinheit in Fluidkommunikation, wobei die äußeren Endbereiche im Zusammenhang mit dieser Erfindung als Ansaugbereich bezeichnet werden. Der Auslass steht mit den inneren Endbereichen in Fluidkommunikation, wodurch das Medium durch den Einlass und durch das Maschinengehäuse entlang mehrerer Strömungspfade zu den äußeren Endbereichen geführt wird und von den inneren Endbereichen zu dem Auslass.

[0018] Die erste Spiraleinheit kann mittels der Antriebswelle durch die Antriebseinheit entlang einer Orbitalbahn relativ zu der zweiten Spiraleinheit bewegt werden und die erste Spiraleinheit und die zweite Spiralein-

heit greifen zur Bildung von Druckkammern ineinander, wobei die Spiralrippen an einem Spiralkanalboden der jeweils anderen Spiraleinheit dichtend anliegen.

[0019] Gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Antriebswelle einen Hohlwellenabschnitt auf, wobei einer der Strömungspfade durch den Hohlwellenabschnitt geführt wird. Der Hohlwellenabschnitt ist bevorzugt koaxial zu der Rotationsachse der Antriebswelle angeordnet und kann die Antriebswelle teilweise oder vollständig durchdringen.

[0020] Die vorliegende Erfindung beruht auf der Idee, die Antriebswelle gleichzeitig als eine Leitung für das Medium zu verwenden, wodurch einerseits eine platzsparende und druckverlustarme Führung des Mediums innerhalb des Maschinengehäuses realisiert werden kann und andererseits eine Kühlung der Antriebswelle und insbesondere der mit der Antriebswelle verbundenen Komponenten der Scrollmaschine, wie z.B. die Lager der Antriebswelle, erfolgen kann. Durch die vorgeschlagene Lösung kann eine besonders kompakte Scrollmaschine mit integrierter Kühlung und effizienter Schmierung der Lager zur Verfügung gestellt werden.

[0021] Es wird an dieser Stelle angemerkt, dass das Medium bevorzugt ein Kältemittel ist, wobei das Kältemittel ein Schmiermittel umfasst, welches durch das Kältemittel mitgeführt werden kann.

[0022] Eine Weiterbildung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass der Hohlwellenabschnitt durch eine Sacklochbohrung gebildet wird. Die Sacklochbohrung erstreckt sich vorzugsweise von einer Stirnseite der Antriebswelle in dem ersten Endabschnitt in Richtung des zweiten Endabschnitts.

[0023] Ferner kann weiterbildungsgemäß die Antriebswelle mindestens eine Radialbohrung aufweisen, die in dem Hohlwellenabschnitt mündet und den Hohlwellenabschnitt mit einer äußeren Mantelfläche der Antriebswelle verbindet. Das Medium kann infolge dessen entlang eines Strömungspfades durch die mindestens eine Radialbohrung geführt werden. Die mindestens eine Radialbohrung ermöglicht es, das Medium gezielt entlang der Längsachse aus der Antriebswelle zu einzelnen Komponenten auszuleiten, wodurch eine Kühlung dieser Komponenten und/oder auch eine Schmierung dieser Komponenten durch das mit dem Medium mitgeführte Schmiermedium erfolgen kann.

[0024] Weiterbildungsgemäß kann zwischen der ersten Lagereinheit und der zweiten Lagereinheit ein Rotor der Antriebseinheit angeordnet sein, wobei die Antriebswelle zwischen der ersten Lagereinheit und dem Rotor und/oder die Antriebswelle zwischen der zweiten Lagereinheit und dem Rotor die mindestens eine Radialbohrung aufweist. Bevorzugt ist sowohl zwischen der ersten Lagereinheit und dem Rotor als auch zwischen der zweiten Lagereinheit und dem Rotor jeweils mindestens eine Radialbohrung angeordnet. Die mindestens eine Radialbohrung zwischen der ersten Lagereinheit und dem Rotor und/oder zwischen der zweiten Lagereinheit und dem Rotor kann zur verbesserten Kühlung des Rotors

der Antriebseinheit beitragen, wobei bevorzugt die Antriebswelle über den Umfang jeweils mehrere Radialbohrungen aufweist, die gemäß einer noch weiter bevorzugten Weiterbildung umfangssymmetrisch angeordnet sind.

[0025] Darüber hinaus hat es sich nach Maßgabe einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung als vorteilhaft erwiesen, wenn die Antriebseinheit bzw. ein bevorzugt elektrischer Antrieb um die Antriebseinheit mindestens eine Axialdurchbrechung und/oder mindestens eine Axialnut aufweist, und dass die mindestens eine Axialdurchbrechung und/oder die mindestens eine Axialnut einen Strömungspfad für das Medium vorgibt. Bevorzugt weist die Antriebseinheit über den Umfang mehrere Axialdurchbrechungen und/oder mehrere Axialnuten auf, die bevorzugt umfangssymmetrisch angeordnet sind. Die mindestens eine Axialdurchbrechung und/oder die mindestens eine Axialnut verbinden bzw. verbindet gegenüberliegende Stirnseiten der Antriebseinheit bzw. des Antriebs und es kann eine umfangreiche Kühlung des Rotors und/oder des Stators des Antriebs realisiert werden. Die mindestens eine Axialdurchbrechung kann beispielsweise durch einen Motorspalt gebildet werden und/oder die mindestens eine Axialnut kann durch einen kanalförmigen Freiraum zwischen dem Stator und dem Gehäuse gebildet werden. Die mindestens eine Axialnut und/oder Axialdurchbrechung kann im Gehäuse und/oder der Antriebseinheit ausgebildet sein.

[0026] Weiterbildungsgemäß hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn zwischen dem Einlass und der ersten Lagereinheit ein Strömungspfad in zwei parallel geschaltete Strömungspfade verzweigt wird, wobei einer der Strömungspfade durch den Hohlwellenabschnitt geführt ist und der andere der Strömungspfade durch die erste Lagereinheit. Die erste Lagereinheit umfasst einen Nebenlagerkörper, wobei der Nebenlagerkörper bevorzugt ein nicht durch Dichtungen abgedichtetes Wälzlager ist, durch den der andere der Strömungspfade bevorzugt geführt wird.

[0027] Weiterhin kann der Einlass in dem Maschinengehäuse unmittelbar vor dem freien Ende der Antriebswelle angeordnet sein, wobei noch weiter bevorzugt der Einlass in der Längsachse näherungsweise koaxial zu der Antriebswelle angeordnet ist. Das von dem Einlass kommende Medium wird in zwei parallel geschaltete Strömungspfade verzweigt, wobei einerseits die erste Lagereinheit mit dem Medium durchströmt wird und andererseits der Hohlwellenabschnitt der Antriebswelle. Dadurch kann insbesondere der Nebenlagerkörper der ersten Lagereinheit gekühlt werden und andererseits kann das mit dem Medium mitgeführte Schmiermittel den Nebenlagerkörper schmieren.

[0028] Gemäß einer zweiten Ausführungsform oder einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung umschließen die zweite Lagereinheit und die erste Spiraleinheit einen Raum, wobei mindestens einer der Strömungspfade durch die zweite Lagereinheit in den Raum geführt ist.

[0029] Die zweite Lagereinheit kann einen Hauptlager-

körper und ein Hauptlagergehäuse umfassen. Mindestens einer der Strömungspfade kann durch das Hauptlagergehäuse und/oder durch den Hauptlagerkörper geführt werden. Mit anderen Worten können die Strömungspfade in den Raum durch die zweite Lagereinheit ausschließlich durch das Hauptlagergehäuse oder den Hauptlagerkörper geführt werden oder parallelgeschaltet durch das Hauptlagergehäuse und den Hauptlagerkörper.

[0030] Bevorzugt wird allerdings mindestens ein Strömungspfad durch den Hauptlagerkörper geführt, um einerseits den Hauptlagerkörper zu kühlen und andererseits den Hauptlagerkörper durch das mit dem Medium mitgeführte Schmiermittel zu schmieren. Der Hauptlagerkörper kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ein nicht abgedichtetes Wälzlager sein.

[0031] Die zweite Lagereinheit trennt gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung das Maschinengehäuse in einen Antriebsabschnitt und einen Ansaugbereich, wobei in dem Antriebsabschnitt der Antrieb angeordnet ist und in dem Ansaugbereich die äußeren Endbereiche der ersten Spiraleinheit und der zweiten Spiraleinheit. Der Einlass mündet in einen Einlassabschnitt, wobei zwischen dem Einlassabschnitt und dem Antriebsabschnitt die erste Lagereinheit angeordnet ist. Das Medium wird entlang der Strömungspfade von dem Einlassabschnitt durch den Antriebsabschnitt und durch die zweite Lagereinheit zu dem Ansaugbereich bzw. den äußeren Endbereichen der ersten Spiraleinheit und der zweiten Spiraleinheit geleitet.

[0032] In den Raum ragt gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung die Antriebswelle durch die zweite Lagereinheit hindurch hinein, wobei auf der Antriebswelle in dem Raum eine fest mit der Antriebswelle verbundene Ausgleichsmasse und/oder ein Exzenterantrieb für die erste Spiraleinheit angeordnet sind bzw. ist. Ein Exzenterantrieb umfasst bevorzugt einen an der Antriebswelle als Mitnehmer ausgebildeten Exzenterabschnitt, der über einen Exzenterlagerkörper mit der ersten Spiraleinheit gekoppelt ist. Sowohl die Ausgleichsmasse als auch der Exzenterantrieb können sich zusammen mit der Antriebswelle in dem Raum bewegen, wodurch das in dem Raum vorhandene Medium "durchgerührt" bzw. "durchgeschleudert" wird und das mit dem Medium mitgeführte Schmiermittel in erheblichem Umfang abgeschieden werden kann.

[0033] Die zweite Lagereinheit kann gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung topf- oder glockenförmig ausgebildet sein, wobei in der Längsachse auf gegenüberliegenden Seiten der zweiten Lagereinheit der Hauptlagerkörper und ein Axiallager für die erste Spiraleinheit vorgesehen sind. Der Hauptlagerkörper ist bevorzugt im Bereich eines Scheitelpunktes der glockenförmigen zweiten Lagereinheit angeordnet und das Axiallager auf der gegenüberliegenden Stirnseite.

[0034] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung führen mindestens zwei parallelgeschaltete Strömungspfade von dem Einlass kommend

in den Raum, wobei ein Strömungspfad durch den Hauptlagerkörper geführt ist und der andere der Strömungspfade durch mindestens eine als Durchbrechung in dem Hauptlagergehäuse ausgebildete Eintrittsöffnung geführt wird. Durch die zwei parallel geschalteten Strömungspfade kann bei gleichzeitiger Sicherstellung einer ausreichenden Schmierung und/oder Kühlung des Hauptlagerkörpers ein Druckverlust reduziert werden.

[0035] Bevorzugt weist das Hauptlagergehäuse mehrere Eintrittsöffnungen auf, die weiter bevorzugt über den Umfang symmetrisch verteilt angeordnet sind. Bevorzugt sind die Eintrittsöffnungen in einer Mantelfläche des Hauptlagergehäuses angeordnet und dort noch weiter bevorzugt in der Längsachse näherungsweise mittig zwischen den gegenüberliegenden Seiten der zweiten Lagereinheit.

[0036] Eine Weiterbildung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass der Raum mindestens eine Austrittsöffnung aufweist, und dass die Austrittsöffnung einen Strömungspfad vorgibt, der den Raum mit den äußeren Endbereichen der ersten Spiraleinheit und der zweiten Spiraleinheit bzw. dem Ansaugbereich verbindet.

[0037] Weiterhin hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die mindestens eine Austrittsöffnung einen ersten Bohrungsabschnitt und einen zweiten Bohrungsabschnitt umfasst, und dass der erste Bohrungsabschnitt und der zweite Bohrungsabschnitt L- oder T-förmig angeordnet sind. Bevorzugt sind der erste Bohrungsabschnitt und der zweite Bohrungsabschnitt jeweils entlang einer Geraden ausgebildet, die sich in einem gemeinsamen Schnittpunkt kreuzen. Noch weiter bevorzugt ist der erste Bohrungsabschnitt in Bezug auf die Längsachse in einer Radialrichtung orientiert und der zweite Bohrungsabschnitt in einer Axialrichtung orientiert. Der erste Bohrungsabschnitt ist vorzugsweise als Durchgangsbohrung ausgebildet und verbindet eine äußere Mantelfläche des Hauptlagergehäuses mit dem Raum. Der zweite Bohrungsabschnitt kann beispielsweise durch eine Sacklochbohrung ausgebildet werden. Alternativ kann mindestens einer der beiden Bohrungsabschnitte durch ein ur- oder umformendes Verfahren in dem Hauptlagergehäuse ausgebildet sein. Bevorzugt kann eine Austrittsöffnung bei der bestimmungsgemäßen Verwendung der Scrollmaschine derart angeordnet sein, dass Schmiermittel aus dem Raum durch die Austrittsöffnung ablaufen kann. Hierzu ist insbesondere eine Austrittsöffnung in einer Unterseite der zweiten Lagereinheit angeordnet. Abgeschiedenes Schmiermittel kann sich im Bereich der Unterseite ansammeln und kann dort von der Strömung durch die Austrittsöffnung mitgerissen werden bzw. abfließen.

[0038] In einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann die mindestens eine Austrittsöffnung durch eine axiale Aussparung gebildet werden, welche von radial außen nach radial innen verläuft und die axiale Lagerfläche unterbricht. Die mindestens eine axiale Aussparung wird bei einer Bewegung der ersten Spiraleinheit entlang der Orbitalbahn überfahren, wodurch eine kon-

tinuierliche Schmierung sowie eine Kühlung des Axiallagers erfolgen kann. Der Übergang zwischen der Fläche des Axiallagers und der mindestens einen radial orientierten axialen Aussparung kann mit Übergangsradien versehen sein.

[0039] Eine Weiterbildung sieht vor, dass zwischen der zweiten Lagereinheit und der ersten Spiraleinheit ein Axiallagerelement angeordnet ist, welches bevorzugt auf den axiale Aussparungen welche von radial außen nach radial innen verlaufen und die axiale Lagerfläche unterbrechen angeordnet ist. Das Axiallagerelement kann vorzugsweise ein Axiallagerblech sein.

[0040] Ferner hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die mindestens eine Austrittsöffnung durch eine Leitung in der zweiten Lagereinheit gebildet wird, wobei die Leitung vorzugsweise einen ersten Bohrungsabschnitt und einen zweiten Bohrungsabschnitt umfasst, die L-förmig angeordnet sind. Bevorzugt ist der erste Bohrungsabschnitt radial orientiert angeordnet und der zweite Bohrungsabschnitt axial orientiert angeordnet. Der erste Bohrungsabschnitt und der zweite Bohrungsabschnitt können bevorzugt in die zweite Lagereinheit bzw. das Hauptlagergehäuse eingearbeitet werden, wobei bevorzugt der erste Bohrungsabschnitt die zweite Lagereinheit vollständig durchdringt, währenddessen der zweite Bohrungsabschnitt als Sacklochbohrung ausgebildet sein kann. Der erste Bohrungsabschnitt erstreckt sich folglich von dem Raum bis zu einer äußeren Mantelfläche der zweiten Lagereinheit bzw. des Hauptlagergehäuses und wird dort bevorzugt durch das Maschinengehäuse bzw. einen Maschinengehäuseabschnitt verschlossen. Der zweite Bohrungsabschnitt schneidet den ersten Bohrungsabschnitt und mündet in den äußeren Endbereichen der ersten Spiraleinheit und der zweiten Spiraleinheit bzw. im Ansaugbereich der beiden Spiraleinheiten.

[0041] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die mindestens eine Austrittsöffnung in Bezug auf die Längsachse zu der mindestens einen Eintrittsöffnung in dem Raum in Umfangsrichtung versetzt angeordnet. Durch die versetzte Anordnung der Eintrittsöffnungen zu der Austrittsöffnung kann die Verweildauer des Mediums in dem Raum verlängert werden, wodurch eine Abscheiderate des in dem Medium mitgeführten Schmiermittels in dem Raum gesteigert werden kann.

[0042] Eine bevorzugte Weiterbildung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass die mindestens eine Austrittsöffnung auf der der ersten Spiraleinheit zugewandten Seite der zweiten Lagereinheit teilweise oder vollständig innerhalb einer Fläche angeordnet ist, die von der ersten Spiraleinheit bei einer vollständigen Bewegung entlang der Orbitalbahn überfahren wird. Die mindestens eine Austrittsöffnung wird somit bei einer Bewegung entlang der Orbitalbahn der ersten Spiraleinheit mindestens einmal teilweise oder vollständig überfahren, wodurch das zwischen der zweiten Lagereinheit und der ersten Spiraleinheit angeordnete Axiallager geschmiert werden kann.

[0043] Darüber hinaus hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die erste Spiraleinheit auf der der mindestens einen Austrittsöffnung zugewandten Seite einen Rücksprung vorweist, der innerhalb einer Fläche angeordnet ist, die die mindestens eine Austrittsöffnung bei einer vollständigen Bewegung der ersten Spiraleinheit entlang der Orbitalbahn überfährt. Durch den Rücksprung wird vermieden, dass die erste Spiraleinheit in direkten Kontakt mit der mindestens einen Austrittsöffnung kommt, wodurch Beschädigungen an der Austrittsöffnung und/oder an einer Fläche des Axiallagers der ersten Spiraleinheit vermieden werden können.

[0044] Eine Weiterbildung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass mindestens eine Ring-Pin-Kupplung vorgesehen ist, die eine vollständige Drehung der ersten Spiraleinheit um die Längsachse verhindert. Eine solche Ring-Pin-Kupplung umfasst mindestens ein Ring-Pin-Kupplungspaar, vorzugsweise mehrere Ring-Pin-Kupplungspaare, mit jeweils einem Pin, der in jeweils ein Widerlager greift. Der Pin kann in dem ringförmigen Widerlager eine der Orbitalbahn entsprechende Bewegung vornehmen.

[0045] Bevorzugt wird einer der Strömungspfade durch die Ring-Pin-Kupplung geführt, wobei noch weiter bevorzugt das jeweilige Widerlager in der zweiten Lagereinheit ausgebildet ist und entweder die zweite Lagereinheit vollständig durchbricht oder eine Verbindungsbohrung aufweist, die die zweite Lagereinheit durchbricht, damit der Strömungspfad von dem Einlass kommend durch das Widerlager geführt werden kann. Das von dem Kältemittel mitgerissene Schmiermittel kann sich in der Ring-Pin-Kupplung zur Schmierung absetzen.

[0046] Die mindestens eine Verbindungsbohrung kann einen Strömungspfad von dem Einlass kommend durch die zweite Lagereinheit zu dem Ansaugbereich führen. Die Verbindungsbohrung muss dabei nicht zwangsweise wie zuvor beschrieben durch ein Ring-Pin-Kupplungspaar bzw. durch das Widerlager dessen geführt werden, sondern kann auch jenseits des Ring-Pin-Kupplungspaar durch die zweite Lagereinheit geführt werden.

[0047] Das mindestens eine Ring-Pin-Kupplungspaar ist bei der bestimmungsgemäßen Verwendung der Scrollmaschine derart angeordnet, dass Schmiermittel aus dem Antriebsabschnitt durch die Ring-Pin-Kupplung in Richtung des Ansaugbereichs ablaufen kann. Hierzu ist insbesondere eine Ring-Pin-Kupplung im Bereich einer Unterseite der zweiten Lagereinheit angeordnet.

[0048] Nach Maßgabe einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die zweite Spiraleinheit stationär. Die zweite Spiraleinheit soll somit bevorzugter Weise gegenüber der ersten Spiraleinheit und dem Maschinengehäuse beim bestimmungsgemäßen Betrieb der Scrollmaschine keine Relativbewegung vornehmen.

[0049] Weiterbildungsgemäß oder gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung kann in dem Gehäuse eine Hochdruckkammer angeordnet sein. Die inneren Endbereiche der ersten Spiraleinheit und der

zweiten Spiraleinheit sind mit der Hochdruckkammer über einen Durchlass verbunden und von der Hochdruckkammer kann das Medium durch den Auslass das Maschinengehäuse verlassen.

[0050] Die Hochdruckkammer kann über einen Druckstutzen mit einem Auslass verbunden sein. Der Druckstutzen kann in einer Ebene quer zur Längsachse versetzt zu dem Durchlass angeordnet sein und kann weiter bevorzugt in der Druckkammer entlang der Längsachse auf der dem Durchlass gegenüberliegenden Seite angeordnet sein. Durch die versetzte Anordnung zwischen dem Durchlass und den Druckstutzen soll sichergestellt werden, dass Druckpulsationen gemindert werden, und dass das aus dem Durchlass kommende Medium nicht unmittelbar durch den Druckstutzen aus der Scrollmaschine ausströmen kann.

[0051] In der Hochdruckkammer kann ein Rückströmungsbereich vorgesehen sein, der einen S-förmigen Strömungspfad von dem Durchlass zum Auslass erzwingt. Der Rückströmungsbereich fördert die Dämpfung von Pulsationen und reduziert Druckschwankungen in dem durch den Auslass ausgegebenen Medium.

[0052] Zwischen der Hochdruckkammer und der zweiten Spiraleinheit kann weiterbildungsgemäß ein Zwischenboden vorgesehen sein, wobei der Zwischenboden zusammen mit dem Maschinengehäuse die Hochdruckkammer einschließt. Der Zwischenboden nimmt einen großen Teil der Druckbelastung der Hochdruckkammer auf, wodurch die zweite Spiraleinheit geringeren Belastungen ausgesetzt ist.

[0053] Auch hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Rückströmungsbereich durch eine in dem Zwischenboden auf der der Hochdruckkammer zugewandten Seite ausgebildete Ausnehmung und den Druckstutzen gebildet ist, wobei der Druckstutzen zu der Ausnehmung orientiert in die Hochdruckkammer ragt.

[0054] Darüber hinaus hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Druckstutzen mit dem Zwischenboden in einem Kontaktbereich zur Bildung des Strömungsbereichs in Wirkkontakt steht, und dass der Kontaktbereich auf einer gedachten Verbindungslinie in einer Ebene senkrecht zu der Längsachse zwischen dem Druckstutzen und dem Durchlass angeordnet ist.

[0055] Weiterbildungsgemäß kann ein Rückschlagventil vorgesehen werden, das zwischen der Hochdruckkammer und dem Auslass angeordnet ist. Das Rückschlagventil kann sowohl in dem Auslass als auch in dem Druckstutzen angeordnet sein, wobei besonders bevorzugt das Rückschlagventil in Form einer Buchse in den Druckstutzen eingesetzt ist. Dadurch wird eine besonders kompakte und einfache Bauweise realisiert.

[0056] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Kälteanlage mit einer zuvor beschriebenen Scrollmaschine.

[0057] Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die begleitenden Figuren zwei Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung im Detail beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine stark vereinfachte und schematische Darstellung einer Kälteanlage mit einer erfindungsgemäßen Scrollmaschine,

5 Figur 2 eine vergrößerte, vereinfachte Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels der Scrollmaschine gemäß Figur 1,

10 Figur 3 eine vergrößerte Detaildarstellung der Scrollmaschine gemäß Figur 2,

Figur 4 eine vergrößerte, vereinfachte Schnittdarstellung der Scrollmaschine gemäß Figur 1,

15 Figur 5 eine Schnittdarstellung der Scrollmaschine gemäß der Schnittlinie B - B in Figur 4, und

Figur 6 eine Schnittdarstellung der Scrollmaschine gemäß der Schnittlinie A - A in Figur 2.

20 **[0058]** Gleiche oder funktional gleiche Teile oder Merkmale werden in der nachfolgenden detaillierten Beschreibung der Figuren mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Darüber hinaus sind in den Figuren nicht alle gleichen oder funktional gleichen Teile oder Merkmale mit einer Bezugsziffer versehen.

25 **[0059]** Figur 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer Kälteanlage 1 mit einer Scrollmaschine 2. Die Kälteanlage 1 umfasst die als Scrollkompressor ausgebildete Scrollmaschine 2, einen Verflüssiger 3, ein Expansionsorgan 4 und einen Verdampfer 5. Ein Medium, vorzugsweise ein Kältemittel, strömt durch die Kälteanlage 1 entlang der mit Pfeilen gekennzeichneten Richtung zunächst von einem Auslass 12 der Scrollmaschine 2 in der Reihenfolge zum Verflüssiger 3, dem Expansionsorgan 4, dem Verdampfer 5 und abschließend zurück durch einen Einlass 11 in die Scrollmaschine 2.

30 **[0060]** Anhand der Figuren 2 bis 5 wird nachfolgend eine bevorzugte Ausführungsformen der in Figur 1 gezeigten Scrollmaschine 2 beschrieben.

35 **[0061]** Figur 2 ist eine vereinfachte Schnittdarstellung der Scrollmaschine 2 gemäß Figur 1 zu entnehmen. Die Scrollmaschine 2 weist ein als Ganzes bezeichnetes Maschinengehäuse 10 auf, das entlang einer Längsachse X orientiert ist. Das Maschinengehäuse 10 kann mehrere Gehäuseteile aufweisen, wobei in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das Maschinengehäuse 10 ein erstes Gehäuseteil 10' und ein zweites Gehäuseteil 10'' aufweist.

40 **[0062]** In dem Maschinengehäuse 10 sind entlang der Längsachse X gemäß Figur 2 von rechts nach links der Einlass 11, eine Antriebseinheit 400, eine Antriebswelle 420, eine erste Spiraleinheit 100, eine zweite Spiraleinheit 200, ein Zwischenboden 50, eine Hochdruckkammer 30 und der Auslass 12 angeordnet.

45 **[0063]** Die erste Spiraleinheit 100 ist über einen Exzenterantrieb 150 und der Antriebswelle 420 mit der Antriebseinheit 400 gekoppelt.

[0064] Die Antriebseinheit 400 umfasst bevorzugt einen elektrischen Antrieb mit einem Rotor 410 und einem Stator 415, wobei der Rotor 410 fest mit der Antriebswelle 420 gekoppelt ist.

[0065] Die Antriebswelle 420 ist in der Längsachse X ausgerichtet und die Rotationsachse der Antriebswelle 420 definiert in dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Längsachse X. Die Antriebswelle 420 weist in der Längsachse X auf gegenüberliegenden Seiten einen ersten Endabschnitt und einen zweiten Endabschnitt auf.

[0066] Im dem ersten Endabschnitt wird die Antriebswelle 420 durch eine erste Lagereinheit 450 und im dem zweiten Endabschnitt durch eine zweite Lagereinheit 300 an dem Maschinengehäuse 10 abgestützt. Zwischen der ersten Lagereinheit 450 und der zweiten Lagereinheit 300 ist der Rotor 410 der Antriebseinheit 400 angeordnet.

[0067] Die Antriebswelle 420 weist einen Hohlwellenabschnitt 424 auf, der in der Längsachse X orientiert ist. Der Hohlwellenabschnitt 424 kann als Sacklochbohrung ausgebildet sein und erstreckt sich von einer freien Stirnseite der Antriebswelle 420 in dem ersten Endabschnitt in Richtung des zweiten Endabschnitts.

[0068] Die Antriebswelle 420 umfasst darüber hinaus mehrere Radialbohrungen 428, die die Antriebswelle 420 durchbrechen und den Hohlwellenabschnitt 424 mit einer äußeren Mantelfläche der Antriebswelle 420 verbinden.

[0069] Gemäß Figur 2 kann die Antriebswelle 420 zwischen der ersten Lagereinheit 450 und dem Rotor 410 und/oder zwischen der zweiten Lagereinheit 300 und dem Rotor 410 jeweils mindestens eine Radialbohrung 428 aufweisen. In der dargestellten bevorzugten Ausführungsform weist die Antriebswelle 420 zwischen der ersten Lagereinheit 450 und dem Rotor 410 und zwischen der zweiten Lagereinheit 300 und dem Rotor 410 jeweils zwei Radialbohrungen 428 auf, die umfangssymmetrisch zu der Antriebswelle 420 angeordnet sind.

[0070] Die erste Lagereinheit 450 umfasst eine Lageraufnahme 452 und einen Nebenlagerkörper 455. Die Lageraufnahme 452 kann durch das Maschinengehäuse 10 gebildet werden. Der Nebenlagerkörper 455 kann als Wälzlager ausgebildet sein, welches bevorzugt nicht gedichtet ist.

[0071] Die erste Lagereinheit 450 unterteilt ein Inneres des Maschinengehäuses 10 in einen Einlassabschnitt und einen Antriebsabschnitt, wobei der Einlass 11 in den Einlassabschnitt mündet.

[0072] Der Einlass 11 ist bevorzugt auf einer Stirnseite des Maschinengehäuses 10 angeordnet, wobei noch weiter bevorzugt der Einlass 11 in einer Flucht mit der Antriebswelle 420 - bevorzugt unmittelbar - vor der freien Stirnseite der Antriebswelle 420 angeordnet ist.

[0073] Die zweite Lagereinheit 300 umfasst ein Hauptlagergehäuse 302 und einen Hauptlagerkörper 305. Der Hauptlagerkörper 305 kann als, bevorzugt nicht abgedichtetes, Wälzlager ausgebildet sein. Die zweite Lagereinheit 300 trennt das Innere des Maschinengehäuses 10 ferner in den Antriebsabschnitt und einen Ansaugbereich 320.

[0074] Die zweite Lagereinheit 300 weist eine erste Seite und eine zweite Seite auf, wobei die erste Seite der Antriebseinheit 400 zugewandt ist und die zweite Seite der ersten Spiraleinheit 100. Auf der ersten Seite ist der Hauptlagerkörper 305 angeordnet und eine Stirnfläche auf der zweiten Seite bildet ein Axiallager 190 für die erste Spiraleinheit 100.

[0075] Die zweite Lagereinheit 300 bzw. das Hauptlagergehäuse 302 kann glocken- oder topfförmig ausgebildet sein und einen Raum 380 zusammen mit der ersten Spiraleinheit 100 umschließen.

[0076] Der Raum 380 weist mehrere Eintrittsöffnungen 370 auf, die in der zweiten Lagereinheit 300 bzw. in dem Hauptlagergehäuse 302 ausgebildet sind. Die Eintrittsöffnungen 370 durchbrechen das Hauptlagergehäuse 302 und münden in dem Raum 380. Beispielsweise kann die zweite Lagereinheit 300 vier Eintrittsöffnungen 370 aufweisen, die wie in Figur 5 gezeigt ist, umfangssymmetrisch auf einer Mantelfläche, bevorzugt näherungsweise mittig zwischen der ersten Seite und der zweiten Seite, angeordnet sein können.

[0077] Weiterhin kann der Raum 380 mehrere Austrittsöffnungen 390 aufweisen, die bevorzugt in der zweiten Lagereinheit 300 bzw. dem Hauptlagergehäuse 302 ausgebildet sind. Figur 3 zeigt eine vergrößerte Detaildarstellung gemäß Figur 2 woraus ersichtlich ist, dass die Austrittsöffnung 390 aus einem ersten Bohrungsabschnitt 392 und einem zweiten Bohrungsabschnitt 394 in dem Hauptlagergehäuse 302 gebildet werden können.

[0078] Der erste Bohrungsabschnitt 392 ist im Wesentlichen radial orientiert und erstreckt sich ausgehend von dem Raum 380. Aus fertigungstechnischen Gründen kann es vorteilhaft sein, wenn der erste Bohrungsabschnitt 392 das Hauptlagergehäuse 302 vollständig durchdringt.

[0079] Der zweite Bohrungsabschnitt 394 ist im Wesentlichen axial orientiert und verbindet die zweite Seite der zweiten Lagereinheit 300 bzw. des Hauptlagergehäuses 302 mit dem ersten Bohrungsabschnitt 392.

[0080] Die zweite Lagereinheit 300 kann vier Austrittsöffnungen 390 aufweisen, die bevorzugt umfangssymmetrisch angeordnet sind. Ferner können die Austrittsöffnungen 390 gegenüber den Eintrittsöffnungen 370 - wie in Figur 5 angedeutet - in der Umfangsrichtung versetzt angeordnet sein.

[0081] Weiter unter Bezugnahme auf die Figur 2 ist ersichtlich, dass die Antriebswelle 420 in den Raum 380 durch die zweite Lagereinheit 300 bzw. durch den Hauptlagerkörper 305 ragt. In dem Raum 380 befindet sich eine auf der Antriebswelle 420 angeordnete Ausgleichsmasse 430.

[0082] Ferner kann der Figur 2 entnommen werden, dass in dem Raum 380 der Exzenterantrieb 150 angeordnet ist, der einen Exzenterwellenabschnitt 152 und einen auf dem Exzenterwellenabschnitt 152 angeordneten Exzenterlagerkörper 155 umfasst. Der Exzenterwellenabschnitt 152 kann durch die Antriebswelle 420 gebildet sein.

[0083] Die erste Spiraleinheit 100 gemäß Figur 2 weist eine erste Seite 101 und eine in der Längsachse X der ersten Seite 101 gegenüberliegende zweite Seite 102 auf. Auf der ersten Seite 101 wird die erste Spiraleinheit 100 mittels des Axiallagers 190 an der zweiten Lagereinheit 300 gelagert. Der Exzenterantrieb 150 ist auf der ersten Seite 101 mit der ersten Spiraleinheit 100 gekoppelt und auf der zweiten Seite 102 ist eine erste Spiralrippe 110 angeordnet, die entlang der Längsachse X absteht und einen ersten Spiralkanal 120 bildet.

[0084] Ferner ist eine Ring-Pin-Kupplung 350 vorgesehen, die mehrere Ring-Pin-Kupplungspaare 351 (siehe Figuren 4 oder 5) umfasst. Die Ring-Pin-Kupplungspaare bilden die Ring-Pin-Kupplung 350, die eine vollständige Drehung der ersten Spiraleinheit 100 um die Längsachse X verhindert. Die Ring-Pin-Kupplung 350 koppelt die erste Spiraleinheit 100 mit der zweiten Lagereinheit 300 und umfasst einen Pin 356 und ein Widerlager, das durch eine Ausnehmung 352 und eine in der Ausnehmung 352 angeordnete Hülse 354 gebildet werden kann. Der Pin 356 kann in dem Widerlager eine der Orbitalbahn entsprechende Bewegung vornehmen.

[0085] Das Widerlager kann gemäß der dargestellten Ausführungsform in der zweiten Lagereinheit 300 ausgebildet sein und die Pins 356 stehen von der ersten Seite 101 der ersten Spiraleinheit 100 ab und greifen in die Widerlager der zweiten Lagereinheit 300. Ein Ring-Pin-Kupplungspaar 351 kann eine Verbindungsbohrung 360 aufweisen, die die zweite Lagereinheit 300 bzw. das Hauptlagergehäuse 302 durchbricht.

[0086] Weiter kann der Figur 2 entnommen werden, dass die erste Spiralrippe 110 auf der zweiten Seite 102 der ersten Spiraleinheit 100 den Spiralkanal 120 mit einem Spiralkanalboden bildet. Stirnseitig weist die Spiralrippe 110 darüber hinaus eine erste Spiralrippenspitze auf, die entweder eine Dichtung aufweisen kann oder als flache Spitze ausgebildet sein kann. Weiterhin kann der erste Spiralkanal 120 einen inneren Endbereich 125 und/oder einen äußeren Endbereich 126 aufweisen.

[0087] Die erste Spiralrippe 110 ist evolventenförmig ausgebildet und erstreckt sich von dem inneren Endbereich 125 zu dem äußeren Endbereich 126. Der innere Endbereich 125 liegt bezogen auf die Längsachse X radial innen und der äußere Endbereich 126 bezogen auf die Längsachse X radial außen. Der mindestens eine Spiralkanal 120 ist U-förmig und wird in den radialen Richtungen von der Spiralrippe 110 bzw. einer Spiralwand der Spiralrippe 110 und dem Spiralkanalboden begrenzt.

[0088] Die zweite Spiraleinheit 200 kann stationär ausgebildet sein und weist eine erste Seite 201 und eine der ersten Seite 201 in der Längsachse X gegenüberliegende zweite Seite 202 auf. Auf der ersten Seite 201 steht in der Längsachse X eine zweite Spiralrippe 210 ab, wobei die zweite Spiralrippe 210 einen zweiten Spiralkanal 220 bildet.

[0089] Stirnseitig weist die zweite Spiralrippe 210 darüber hinaus eine zweite Spiralrippenspitze auf, die ent-

weder eine Dichtung aufweisen kann oder als flache Spitze ausgebildet sein kann. Weiterhin kann der zweite Spiralkanal 220 einen inneren Endbereich 225 und/oder einen äußeren Endbereich 226 aufweisen.

[0090] Die zweite Spiralrippe 210 ist an die erste Spiralrippe 110 angepasst und ist ebenfalls evolventenförmig ausgebildet und erstreckt sich von dem inneren Endbereich 225 zu einem äußeren Endbereich 226. Der innere Endbereich 225 liegt bezogen auf die Längsachse X radial innen und der äußere Endbereich 226 bezogen auf die Längsachse X radial außen. Der mindestens eine zweite Spiralkanal 220 ist U-förmig ausgebildet und wird in den radialen Richtungen von der zweiten Spiralrippe 210 bzw. einer Spiralwand der zweiten Spiralrippe 210 und dem zweiten Spiralkanalboden begrenzt.

[0091] Wie in Figur 2 gezeigt ist, greifen die erste Spiralrippe 110 der ersten Spiraleinheit 100 und die zweite Spiralrippe 210 der zweiten Spiraleinheit 200 ineinander bzw. sie verkämmen. Die erste Spiraleinheit 100 kann durch die Antriebseinheit 400 entlang einer (nicht dargestellten) Orbitalbahn relativ zu der zweiten Spiraleinheit 200 bewegt werden. Eine Ring-Pin-Kupplung 350 verhindert, dass die erste Spiraleinheit 100 während der Bewegung entlang der Orbitalbahn eine Drehung um die Längsachse X vornehmen kann.

[0092] Bei dem Ineingreifen oder Verkämmen greift die erste Spiralrippe 110 in den zweiten Spiralkanal 220 und die zweite Spiralrippe 210 in den ersten Spiralkanal 120. Die zweite Spiralrippenspitze der zweiten Spiralrippe 210 wirkt dichtend mit dem Spiralkanalboden der ersten Spiraleinheit 100 zusammen und die erste Spiralrippenspitze der ersten Spiralrippe 110 wirkt mit dem Spiralkanalboden der zweiten Spiraleinheit 200 zusammen.

[0093] Bei einem Kompressor werden bei einer Bewegung der ersten Spiraleinheit 100 entlang der Orbitalbahn zwischen der ersten Spiraleinheit 100 und der zweiten Spiraleinheit 200 (nicht dargestellte) Druckkammern eingeschlossen, durch die Medium von den äußeren Endbereichen 126, 226 zu den inneren Endbereichen 125, 225 verlagert wird. Die äußeren Endbereiche 126, 226 bilden gemeinsam den Ansaugbereich 320, aus dem das Medium in die Spiralkanäle 120, 220 eingesogen werden kann, um es dann in (nicht dargestellten) geschlossenen Druckkammern von dem äußeren Endbereich 126, 226 zu dem inneren Endbereich 125, 225 zu verlagern, wobei die Druckkammern eine kontinuierliche Volumenverkleinerung erfahren.

[0094] Bei einem Expander werden bei einer Bewegung der ersten Spiraleinheit 100 entlang der Orbitalbahn zwischen der ersten Spiraleinheit 100 und der zweiten Spiraleinheit 200 (nicht dargestellte) Druckkammern eingeschlossen, die Medium von den inneren Endbereichen 125 zu 225 den äußeren Endbereichen 126, 226 verlagern. Die Druckkammern erfahren bei diesem Vorgang eine kontinuierliche Volumenvergrößerung.

[0095] Das Medium wird in dem Maschinengehäuse 10 entlang mehrerer Strömungspfade von dem Einlass 11 zu dem äußeren Endbereichen 126, 226 geführt, wo-

bei das Medium entlang dieser Strömungspfade genutzt wird, um die Komponenten in dem Maschinengehäuse 10 zu kühlen und/oder durch mitgeführtes Schmiermittel zu schmieren. In den Figuren 2-5 werden die Strömungspfade durch Pfeillinien angedeutet, wobei zum besseren Verständnis nur einige der Pfeillinien mit dem Bezugszeichen "S" kenntlich gemacht sind.

[0096] Das Medium tritt durch den Einlass 11 in das Maschinengehäuse 10 in den Einlassabschnitt ein. Von dem Einlassabschnitt strömt das Medium anschließend in den Antriebsabschnitt.

[0097] In dem Einlassabschnitt verzweigt sich das Medium und strömt entlang zwei parallelgeschalteter Strömungspfade in Richtung des Antriebsabschnitts, wobei einer der Strömungspfade durch die erste Lagereinheit 550 geführt ist und der andere Strömungspfad durch die Antriebswelle 420 bzw. durch den Hohlwellenabschnitt 424 der Antriebswelle 420 geführt wird.

[0098] Durch die Radialbohrung 428 der Antriebswelle 420 kann das Medium aus dem Hohlwellenabschnitt 424 in den Antriebsabschnitt strömen. Die Antriebswelle 420 kann sowohl zwischen der ersten Lagereinheit 450 und dem Rotor 410 als auch zwischen dem Rotor 410 und der zweiten Lagereinheit 300 jeweils eine oder mehrere Radialbohrungen 428 aufweisen, wodurch der durch den Hohlwellenabschnitt 424 geführte Strömungspfad sich mehrfach verzweigt und zur Kühlung und/oder Schmierung beispielsweise des Rotors 410, der ersten Lagereinheit 300 und/oder zweiten Lagereinheit 450 verwendet wird.

[0099] Ferner kann Figur 2 entnommen werden, dass die Antriebseinheit 400 mindestens eine Axialdurchbrechung 414 und/oder mindestens eine Axialnut 418 aufweisen bzw. aufweist, die jeweils einen Strömungspfad durch die Antriebseinheit 400 führen. Die jeweilige Axialdurchbrechung 414 und die jeweilige Axialnut 418 verbinden die zwei gegenüberliegenden Stirnseiten der Antriebseinrichtung 400, wodurch die Antriebseinheit 400 mit dem Medium "durchspült" wird. Eine sehr effektive Kühlung der Antriebseinheit 400 kann durch diese Maßnahme realisiert werden.

[0100] Die mindestens eine Axialdurchbrechung 414 kann durch einen Laufspalt zwischen dem Rotor 410 und dem Stator 415 gebildet werden.

[0101] Aus dem Antriebsabschnitt strömt das Medium anschließend entlang mehrerer Strömungspfade durch die zweite Lagereinheit 300 in den Ansaugbereich 320.

[0102] Einerseits kann das Medium über den Raum 380 zu dem Ansaugbereich 320 geführt werden und andererseits über die Verbindungsbohrung 360 in der Ring-Pin-Kupplung 350 bzw. in dem mindestens einen Ring-Pin-Kupplungspaar 351.

[0103] Das Medium kann von dem Einlass 11 kommend entlang zwei parallel geschalteter Strömungspfade in den Raum 380 geleitet werden, wobei einer der Strömungspfade durch die Eintrittsöffnungen 370 führt und der andere der Strömungspfade durch den Hauptlagerkörper 305. Auf diese Weise kann der Hauptlager-

körper 305 sowohl gekühlt werden, als auch durch das mit dem Medium mitgeführte Schmiermittel geschmiert werden.

[0104] In dem Raum 380 umströmt das Medium die Ausgleichsmasse 430 und den Exzenterantrieb 150 der ersten Spiraleinheit 100, wodurch diese Komponenten sowohl gekühlt als auch geschmiert werden können.

[0105] Das Medium kann den Raum 380 - wie der vergrößerten Darstellung gemäß Figuren 3 und 5 entnommen werden kann - durch die Austrittsöffnungen 390 verlassen, die den Raum 380 mit dem Ansaugbereich 320 bzw. den äußeren Endbereichen 126, 226 der ersten Spiraleinheit 100 und der zweiten Spiraleinheit 200 verbinden. Die Austrittsöffnungen 390 münden in den Ansaugbereich 320 auf der der ersten Spiraleinheit 100 zugewandten zweiten Seite der zweiten Lagereinheit 300, wobei die jeweilige Austrittsöffnung 390 bevorzugt innerhalb einer Fläche mündet, die von der ersten Spiraleinheit 100 bei einer vollständigen Bewegung entlang der Orbitalbahn ganz oder teilweise überfahren wird. Durch die Positionierung der Mündungen der Austrittsöffnungen 390 kann die erste Seite der ersten Spiraleinheit 100 bzw. das Axiallager 190 durch das von dem Medium mitgeführte Schmiermittel geschmiert werden.

[0106] Um Beschädigungen an der jeweiligen Austrittsöffnung 390 und/oder der Axiallagerfläche der ersten Spiraleinheit 100 zu vermeiden, kann - wie in Figur 3 dargestellt ist - die erste Spiraleinheit 100 auf der der mindestens eine Austrittsöffnung 390 zugewandten Seite einen Rücksprung 290 aufweisen, der innerhalb einer Fläche angeordnet ist, die die mindestens eine Austrittsöffnung 390 bei einer vollständigen Bewegung entlang der Orbitalbahn überfährt. Somit kommen die jeweilige Austrittsöffnung 390 und die erste Spiraleinheit 100 nicht in Kontakt.

[0107] Ein Strömungspfad kann von dem Antriebsabschnitt und dem Ansaugbereich 320 durch die Ring-Pin-Kupplung 350 bzw. die Ring-Pin-Kupplungspare 351 geführt werden. Das jeweilige Ring-Pin-Kupplungspaar 351 kann eine Verbindungsbohrung 360 (siehe Figur 5) aufweisen, die einen weiteren Strömungspfad von dem Einlass 11 kommend zu dem Ansaugbereich 320 führt. Die Verbindungsbohrungen 360 durchbrechen hierfür die zweite Lagereinheit 300 und verbinden die erste Seite der zweiten Lagereinheit 300 mit der Ausnehmung 352 der ersten Spiraleinheit 100. Durch die Verbindungsbohrungen 360 in den Ring-Pin-Kupplungsparen 351 kann eine Reduktion des Druckabfalls des Mediums bewerkstelligt werden.

[0108] Gemäß einer nicht dargestellten Weiterbildung, kann mindestens eine Verbindungsbohrung 360 vorgesehen werden, die zwischen zwei Ring-Pin-Kupplungsparen 351 die zweite Lagereinheit 300 durchbricht und einen Strömungspfad von dem Einlass 11 kommend zu dem Ansaugbereich 320 führt.

[0109] Gemäß einer nicht dargestellten Weiterbildung können die Austrittsöffnungen 390 durch mehrere radial orientierte axiale Aussparungen gebildet werden, die auf

der zweiten Seite der zweiten Lagereinheit 300 angeordnet sind.

[0110] Die axialen Aussparungen können sich über die zweite Seite der zweiten Lagereinheit 300 und somit auch über das zwischen der zweiten Lagereinheit 300 und der ersten Spiraleinheit 100 ausgebildete Axiallager 190 erstrecken. Das in dem Medium mitgeführte Schmiermittel kann beim Überfahren der ersten Spiraleinheit 100 über die zurückversetzten Bereiche zur Schmierung des Axiallagers 190 beitragen.

[0111] Ferner kann diese Weiterbildung ein Axiallagerelement umfassen, das plattenförmig zwischen der zweiten Lagereinheit 300 und der ersten Spiraleinheit 100 angeordnet sein kann. Das Axiallagerelement ist vorzugsweise ein Axiallagerblech.

[0112] Bei beiden zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen sind auf der zweiten Seite 202 der zweiten Spiraleinheit 200 die Hochdruckkammer 30 und der Zwischenboden 50 entlang der Längsachse X zwischen der Hochdruckkammer 30 und der zweiten Spiraleinheit 200 angeordnet ist. Der Zwischenboden 50 entkoppelt die zweite Spiraleinheit 200 von den Druckkräften in der Hochdruckkammer 30 und ist gegenüber dem Maschinengehäuse 10 abgestützt.

[0113] Die Hochdruckkammer 30 ist über einen Durchlass 260 mit dem zweiten Spiralkanal 220 verbunden, wobei der Durchlass 260 eine Auslassöffnung umfasst, die im Bereich der inneren Endbereiche 125, 225 angeordnet ist. Die Auslassöffnung, auch "discharge port" genannt, ist bevorzugt in dem inneren Endbereich 225 des zweiten Spiralkanalbodens ausgebildet und der Durchlass 260 erstreckt sich entlang der Längsachse X durch eine Durchbrechung durch den Zwischenboden 50 hindurch bis zur Hochdruckkammer 30.

[0114] Die Hochdruckkammer 30 ist wiederum mit dem Auslass 12 verbunden und das Medium kann die Scrollmaschine 2 durch den Auslass 12 verlassen.

[0115] Die Hochdruckkammer 30 wird durch das Maschinengehäuse 10 und den Zwischenboden 50 umwandelt bzw. eingehaust und weist den Auslass 12 auf, durch den das Medium die Scrollmaschine verlassen kann. Das Maschinengehäuse 10 bzw. das zweite Gehäuseeteil 10" kann zu diesem Zweck topfförmig mit einer Ausnehmung ausgebildet sein, wobei der Zwischenboden 50 nach Art eines Deckels oder Stopfens die Hochdruckkammer 30 in dem Maschinengehäuse 10 bzw. dem zweiten Gehäuseabschnitt 10" verschließen kann. Hierzu sind die Formen der Ausnehmung des zweiten Gehäuseabschnitts 10" und des Zwischenbodens 50 aneinander angepasst, wobei bevorzugt sowohl die Ausnehmung als auch der Zwischenboden 50 eine kreiszylindrische Form aufweisen und zueinander passgenau ausgebildet sein können.

[0116] Um Leckage zwischen dem Zwischenboden 50 und dem Maschinengehäuse 10 zu vermeiden, können dort Dichtmittel vorgesehen sein.

[0117] Der Zwischenboden 50 weist eine erste Seite

und eine zweite Seite auf, wobei die erste Seite der zweiten Spiraleinheit 200 zugewandt ist, und die zweite Seite der Hochdruckkammer 30.

[0118] Der Zwischenboden 50 umfasst die Durchbrechung, durch die der Durchlass 260 geführt ist.

[0119] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Zwischenboden 50 einen ringförmigen Vorsprung auf, der auf der ersten Seite des Zwischenbodens 50 in der Längsachse X von der ersten Seite des Zwischenbodens 50 in der Richtung der zweiten Spiraleinheit 200 absteht.

[0120] Auf der ersten Seite des Zwischenbodens 50 kann eine Axialsicherung in Form eines in dem Maschinengehäuse 10 befestigten Sicherungsring angeordnet sein, durch welche die Position des Zwischenbodens 50 in der Längsachse X bestimmt wird. Die Axialsicherung stützt den Zwischenboden 50 auf der zweiten Spiraleinheit 200 zugewandten Seite an dem Maschinengehäuse 10 ab, wodurch die Druckkräfte von der Hochdruckkammer 30 von der zweiten Spiraleinheit 200 im Wesentlichen entkoppelt werden und in das Maschinengehäuse 10 eingekoppelt werden.

[0121] Die zweite Spiraleinheit 200 kann den ringförmigen Vorsprung des Zwischenbodens 50 teleskopartig umgreifen und weist zu diesem Zweck auf der zweiten Seite 202 einen ersten ringförmigen Vorsprung und einen zweiten ringförmigen Vorsprung auf, wobei der erste ringförmige Vorsprung mit einer inneren Mantelfläche des ringförmigen Vorsprungs zusammenwirkt und der zweite ringförmige Vorsprung mit einer äußeren Mantelfläche des ringförmigen Vorsprungs des Zwischenbodens 50.

[0122] Der ringförmige Vorsprung des Zwischenbodens 50 als auch die den ringförmigen Vorsprung des Zwischenbodens 50 umgreifenden ringförmigen Vorsprünge auf der zweiten Seite 202 der zweiten Spiraleinheit 200 müssen nicht zwangsweise vorgesehen werden, sondern stellen eine bevorzugte Weiterbildung dar, die insbesondere dann zur Anwendung kommen kann, wenn die Scrollmaschine 1 eine Einspritzung bzw. einen Eco-Port aufweist. Die ringförmigen Vorsprünge des Zwischenbodens 50 und die ringförmigen Vorsprünge der zweiten Spiraleinheit 200 können eine Radiallagerung für die zweite Spiraleinheit 200 bilden.

[0123] Das Medium kann - wie anhand der Pfeillinien in Figur 2 dargestellt ist - aus der Hochdruckkammer 30 über einen Druckstutzen 40 zu dem Auslass 12 gelangen, wobei der Druckstutzen 40 bevorzugt der Art angeordnet ist, dass das Medium nicht unmittelbar aus dem Durchlass 260 kommend in den Druckstutzen 40 strömen kann.

[0124] Der Druckstutzen 40 ragt von der dem Zwischenboden 50 zugewandten Seite des Maschinengehäuses 10 in Richtung des Zwischenbodens 50 und ist gemäß der Figur 7 in einer Ebene senkrecht zu der Längsachse X versetzt zu dem Durchlass 260 angeordnet.

[0125] Um in der Hochdruckkammer 30 eine beson-

ders effektive Reduktion von Druckschwankungen zu bewerkstelligen, kann ein Rückströmungsbereich 45 vorgesehen sein, der einen S-förmigen Strömungspfad S von dem Durchlass 260 durch den Druckstutzen 40 zum Auslass 12 erzwingt, der in Figur 2 durch eine Pfeillinie angedeutet dargestellt wird.

[0126] Der Rückströmungsbereich 45 kann eine, durch eine auf der zweiten Seite des Zwischenbodens 50, die der Hochdruckkammer 30 zugewandt ist, bevorzugt ringförmige Ausnehmung 59 (siehe Figur 6) aufweisen, die zusammen mit dem Druckstutzen den S-förmigen Strömungspfad vorgibt. Der Druckstutzen 40 steht hierzu mit dem Zwischenboden 50 gemäß der Figur 6 in einem Kontaktbereich 46 in Wirkkontakt, wobei der Kontaktbereich 46 auf einer gedachten Verbindungslinie in einer Ebene senkrecht zur der Längsachse X zwischen dem Druckstutzen 40 und dem Durchlass 260 angeordnet ist. Dadurch muss das von dem Durchlass 260 kommende Medium zunächst eine Umlenkung erfahren, um in die Ausnehmung 59 einzuströmen und von dort aus durch den Druckstutzen 40 zu dem Auslass 12 zu gelangen.

[0127] Zwischen der Hochdruckkammer 30 und dem Auslass 12 kann ein in Figur 2 gezeigtes Rückschlagventil 48 angeordnet sein, welches bevorzugt eine Buchse 49 umfasst, die in den Druckstutzen 40 eingesetzt werden kann.

Bezugszeichenliste

[0128]

1	Kälteanlage
2	Scrollmaschine
3	Verflüssiger
4	Expansionsorgan
5	Verdampfer
10	Maschinengehäuse
11	Einlass
12	Auslass
30	Hochdruckkammer
40	Druckstutzen
45	Rückströmungsbereich
46	Kontaktbereich
49	Buchse
50	Zwischenboden
100	erste Spiraleinheit
101	erste Seite
102	zweite Seite
110	erste Spiralrippe
120	erster Spiralkanal
125	innerer Endbereich
126	äußerer Endbereich
150	Exzenterantrieb
152	Exzenterwellenabschnitt
155	Exzenterlagerkörper
190	Axiallager
200	zweite Spiraleinheit

201	erste Seite
202	zweite Seite
210	zweite Spiralrippe
225	innerer Endbereich
5 226	äußerer Endbereich
220	zweiter Spiralkanal
260	Durchlass
290	Rücksprung
10 320	Ansaugbereich
300	zweite Lagereinheit
302	Hauptlagergehäuse
305	Hauptlagerkörper
350	Ring-Pin-Kupplung
15 351	Ring-Pin-Kupplungspaar
352	Ausnehmung
354	Hülse
356	Bolzen
360	Verbindungsbohrung
20 370	Eintrittsöffnung
380	Raum
390	Austrittsöffnung
392	erster Bohrungsabschnitt
394	zweiter Bohrungsabschnitt
25 400	Antriebseinheit
410	Rotor
414	Axialnut
415	Stator
418	Axialdurchbrechung
30 420	Antriebswelle
424	Hohlwellenabschnitt
428	Radialbohrung
430	Ausgleichsmasse
450	erste Lagereinheit
35 452	Lageraufnahme
455	Nebenlagerkörper

Patentansprüche

- 40 1. Scrollmaschine (2), insbesondere Spiralverdichter, für ein Medium, insbesondere ein Kältemittel, aufweisend ein Maschinengehäuse (10) mit einer Längsachse (X) und einem Einlass und einem Auslass für das Medium, wobei in dem Maschinengehäuse (10) entlang der Längsachse (X) eine Antriebseinheit (400) mit einer Antriebswelle (420), die durch eine erste Lagereinheit (450) und eine zweite Lagereinheit (300) an dem Maschinengehäuse (10) gelagert ist,
- 45
- 50 eine erste Spiraleinheit (100) mit einem durch eine erste Spiralrippe (110) gebildeten Spiralkanal (120) mit einem inneren Endbereich (125) und einem äußeren Endbereich (126), eine zweite Spiraleinheit (200) mit einem durch eine zweite Spiralrippe (210) gebildeten Spiralkanal (220) mit einem inneren Endbereich (225)
- 55

- und einem äußeren Endbereich (226) vorgesehen ist, und
wobei die erste Spiraleinheit (100) und die zweite Spiraleinheit (200) zur Bildung von Druckkammern ineinandergreifen,
wobei die erste Spiraleinheit (100) mittels der Antriebswelle (420) durch die Antriebseinheit (400) entlang einer Orbitalbahn relativ zu der zweiten Spiraleinheit (200) bewegt werden kann,
wobei der Einlass (11) mit den äußeren Endbereichen (126, 226) in Fluidkommunikation steht und der Auslass (12) mit den inneren Endbereichen (125, 225) in Fluidkommunikation steht,
dadurch gekennzeichnet, dass das Medium in dem Maschinengehäuse (10) entlang mehrerer Strömungspfade von dem Einlass (11) zu den äußeren Endbereichen (126, 226) strömen kann, und dass die Antriebswelle (420) einen Hohlwellenabschnitt (424) aufweist, durch den einer der Strömungspfade geführt ist.
2. Scrollmaschine (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlwellenabschnitt (424) durch eine Sacklochbohrung ausgebildet wird, dass die Antriebswelle (420) mindestens eine die Antriebswelle (420) von dem Hohlwellenabschnitt (424) durchbrechende Radialbohrung (428) aufweist.
3. Scrollmaschine (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der ersten Lagereinheit (450) und der zweiten Lagereinheit (300) ein Rotor (410) der Antriebseinheit (400) angeordnet ist, und dass die Antriebswelle (420) zwischen der ersten Lagereinheit (450) und dem Rotor (410) und/oder zwischen der zweiten Lagereinheit (300) und dem Rotor (410) die mindestens eine Radialbohrung (428) aufweist.
4. Scrollmaschine (2) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (400) mindestens eine Axialdurchbrechung (414) und/oder mindestens eine Axialnut (418) aufweist, und dass die mindestens eine Axialdurchbrechung (414) und/oder die mindestens eine Axialnut (418) einen der Strömungspfade vorgibt.
5. Scrollmaschine (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Einlass (11) und Antriebswelle (420) ein Strömungspfad in zwei parallelgeschaltete Strömungspfade verzweigt, wobei einer der Strömungspfade durch den Hohlwellenabschnitt (424) geführt ist und der andere der Strömungspfade durch die erste Lagereinheit (450) geleitet wird.
6. Scrollmaschine (2) nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 oder nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Lagereinheit (300) und die erste Spiraleinheit (100) einen Raum (380) umschließen, und dass mindestens einer der Strömungspfade durch den Raum (380) führt.
7. Scrollmaschine (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Lagereinheit (300) ein Hauptlagergehäuse (302) und einen Hauptlagerkörper (305) umfasst, und dass mindestens einer der Strömungspfade durch das Hauptlagergehäuse (302) und/oder den Hauptlagerkörper (305) geführt sind.
8. Scrollmaschine (2) nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Strömungspfade von dem Einlass (11) kommend durch die zweite Lagereinheit (300) in den Raum (380) führen, wobei einer der Strömungspfade durch den Hauptlagerkörper (305) geführt ist und der andere der Strömungspfade durch mindestens eine als Durchbrechung in dem Hauptlagergehäuse (302) ausgebildete Eintrittsöffnung (370) geführt wird.
9. Scrollmaschine (2) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Eintrittsöffnungen (370) über den Umfang, vorzugsweise symmetrisch, angeordnet sind.
10. Scrollmaschine (2) nach einem der Ansprüche 6 bis 9
dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (420) in den Raum (380) ragt und in dem Raum (380) eine Ausgleichsmasse (430) und/oder einen Exzenterantrieb (150) aufweist.
11. Scrollmaschine (2) nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass der Raum (390) mindestens eine Austrittsöffnung (390) aufweist, und dass die Austrittsöffnung (390) einen Strömungspfad vorgibt, der den Raum (380) mit den äußeren Endbereichen (126, 226) verbindet.
12. Scrollmaschine (2) nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Austrittsöffnungen (390) auf der der ersten Spiraleinheit (100) zugewandten Seite als radial orientierte axiale Aussparung ausgebildet ist.
13. Scrollmaschine (2) nach einem der Ansprüche 11

- oder 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Austrittsöffnung (390) einen radial orientierten ersten Bohrungsabschnitt (392) und einen axial orientierten zweiten Bohrungsabschnitt (394) aufweist. 5
14. Scrollmaschine (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Austrittsöffnung (390) zu der mindestens einen Eintrittsöffnung (370) in Umfangsrichtung versetzt angeordnet ist. 10
15. Scrollmaschine (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Austrittsöffnung (390) auf der der ersten Spiraleinheit (100) zugewandten Seite teilweise oder vollständig innerhalb einer Fläche mündet, die bei von der ersten Spiraleinheit (100) vollständigen Bewegung entlang der Orbitalbahn überfahren wird. 20
16. Scrollmaschine (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Spiraleinheit (100) auf der der mindestens eine Austrittsöffnung (390) zugewandten Seite einen Rücksprung (290) vorweist, der innerhalb einer Fläche angeordnet ist, der die mindestens eine Austrittsöffnung (390) bei einer vollständigen Bewegung entlang der Orbitalbahn überfährt. 30
17. Scrollmaschine (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Ring-Pin-Kupplung (350) vorgesehen ist, und dass einer der Strömungspfade durch die Ring-Pin-Kupplung (350) geführt wird. 35
18. Scrollmaschine (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Spiraleinheit (200) stationär ist. 40
19. Scrollmaschine (2) nach einem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass in dem Maschinengehäuse eine Hockdruckkammer (30) angeordnet ist, dass die inneren Endbereiche (125, 225) über einen Durchlass (260) mit der Hochdruckkammer (30) und über die Hochdruckkammer (30) mit dem Auslass (12) verbunden sind, und dass in der Hochdruckkammer (30) ein Rückströmungsbereich (45) vorgesehen ist, der einen S-förmigen Strömungspfad in der Hockdruckkammer (30) erzwingt. 50
55
20. Scrollmaschine (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
- dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Hockdruckkammer (30) und der zweiten Spiraleinheit (200) ein Zwischenboden (50) vorgesehen ist und dass der Rückströmungsbereich (45) durch eine in dem Zwischenboden (50) auf der der Hockdruckkammer (30) zugewandten Seite ausgebildete Ausnehmung (59) und einen zu der Ausnehmung (59) ragenden Druckstutzen (40) gebildet ist.
21. Scrollmaschine (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Druckstutzen (40) mit dem Zwischenboden (50) in einem Kontaktbereich (46) zur Bildung des Rückströmungsbereichs (45) in Wirkkontakt steht, und dass der Kontaktbereich (46) auf einer gedachten Verbindungslinie in einer Ebene senkrecht zur der Längsachse (X) zwischen dem Druckstutzen (40) und dem Durchlass (260) angeordnet ist.
22. Scrollmaschine (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Druckstutzen (40) eine Buchse (49) mit einem Rückschlagventil umfasst.
23. Kälteanlage (1) mit einer Scrollmaschine (2) nach einem der vorgenannten Patentansprüche.

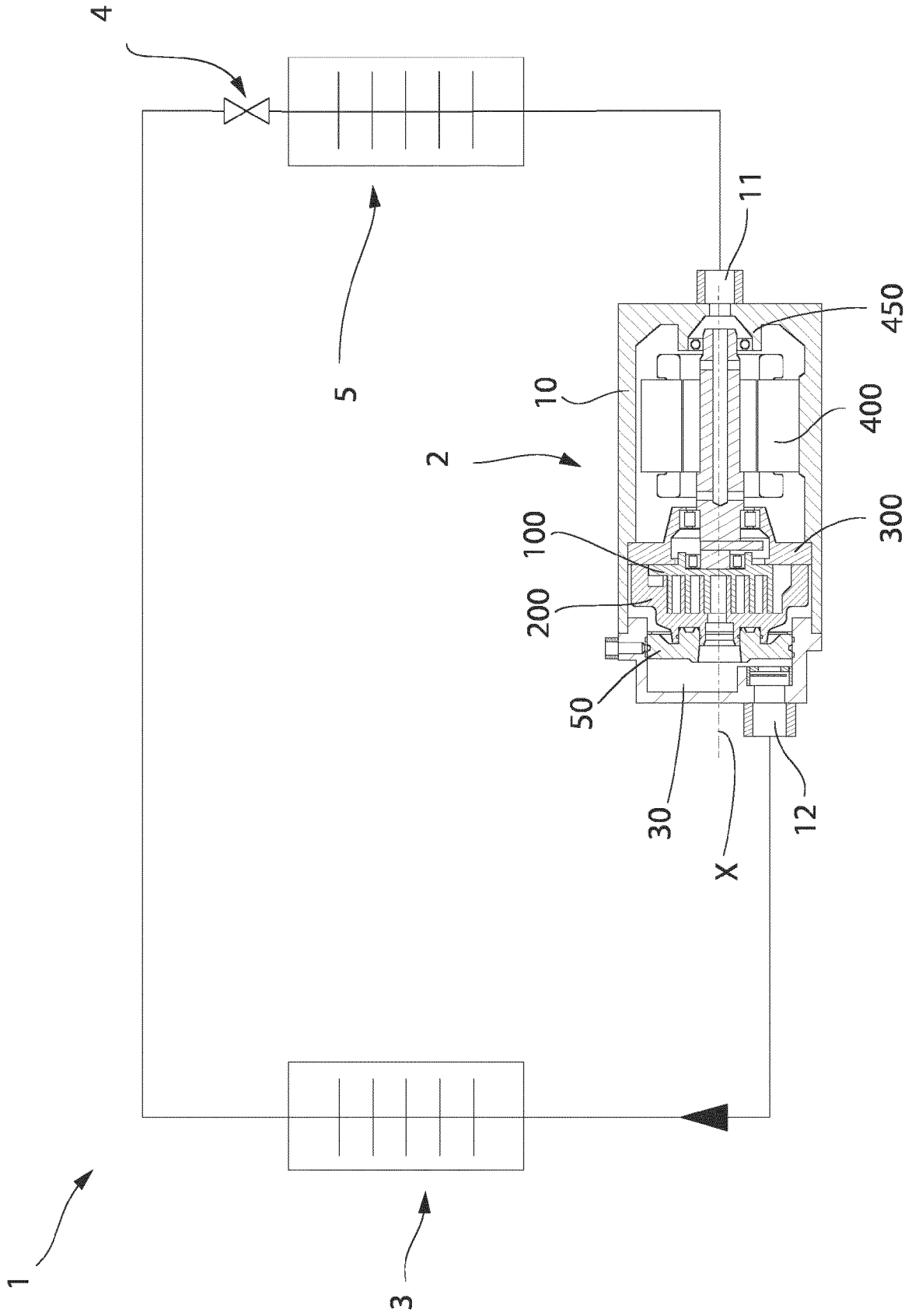


Fig. 1

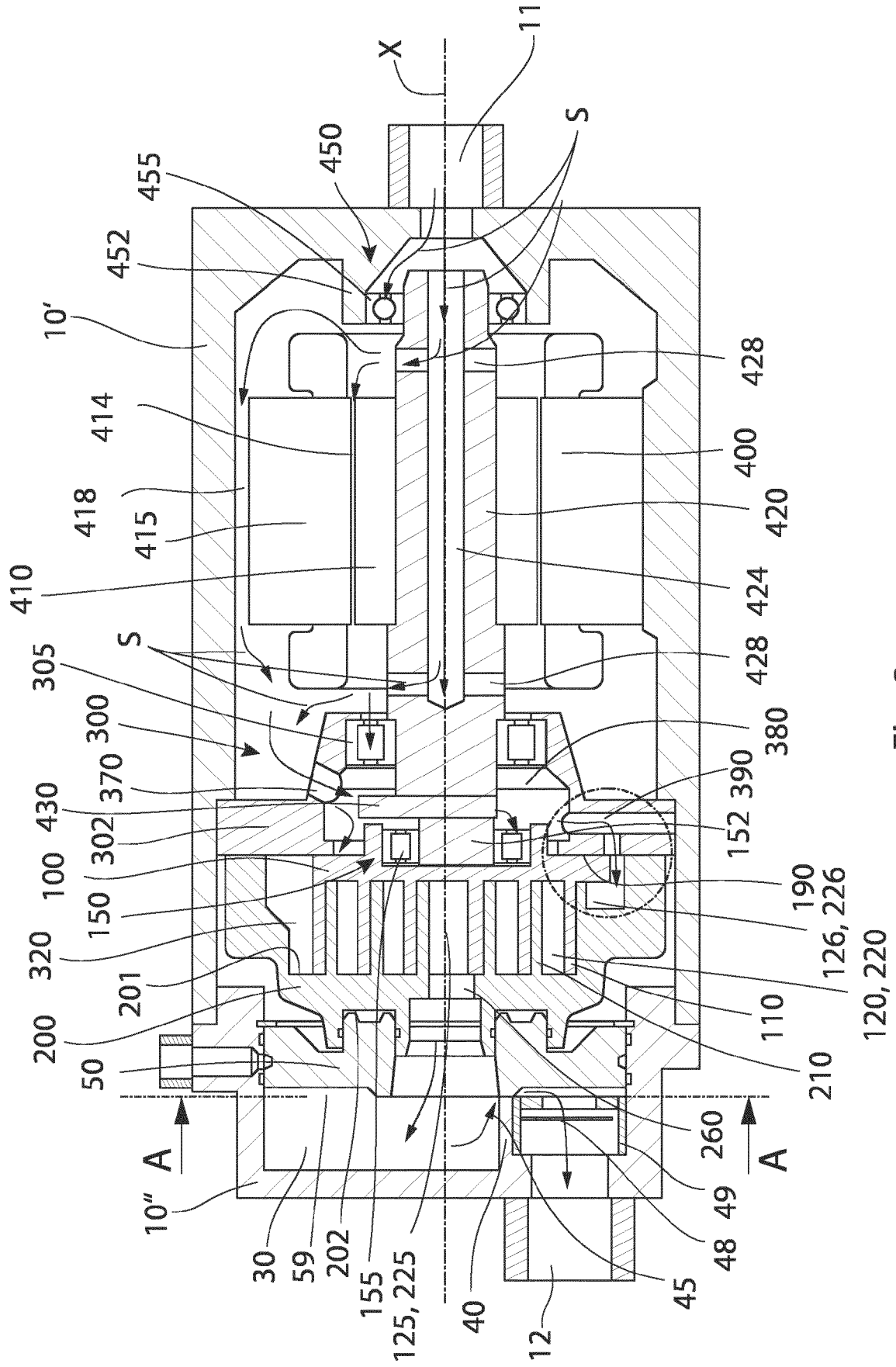


Fig. 2

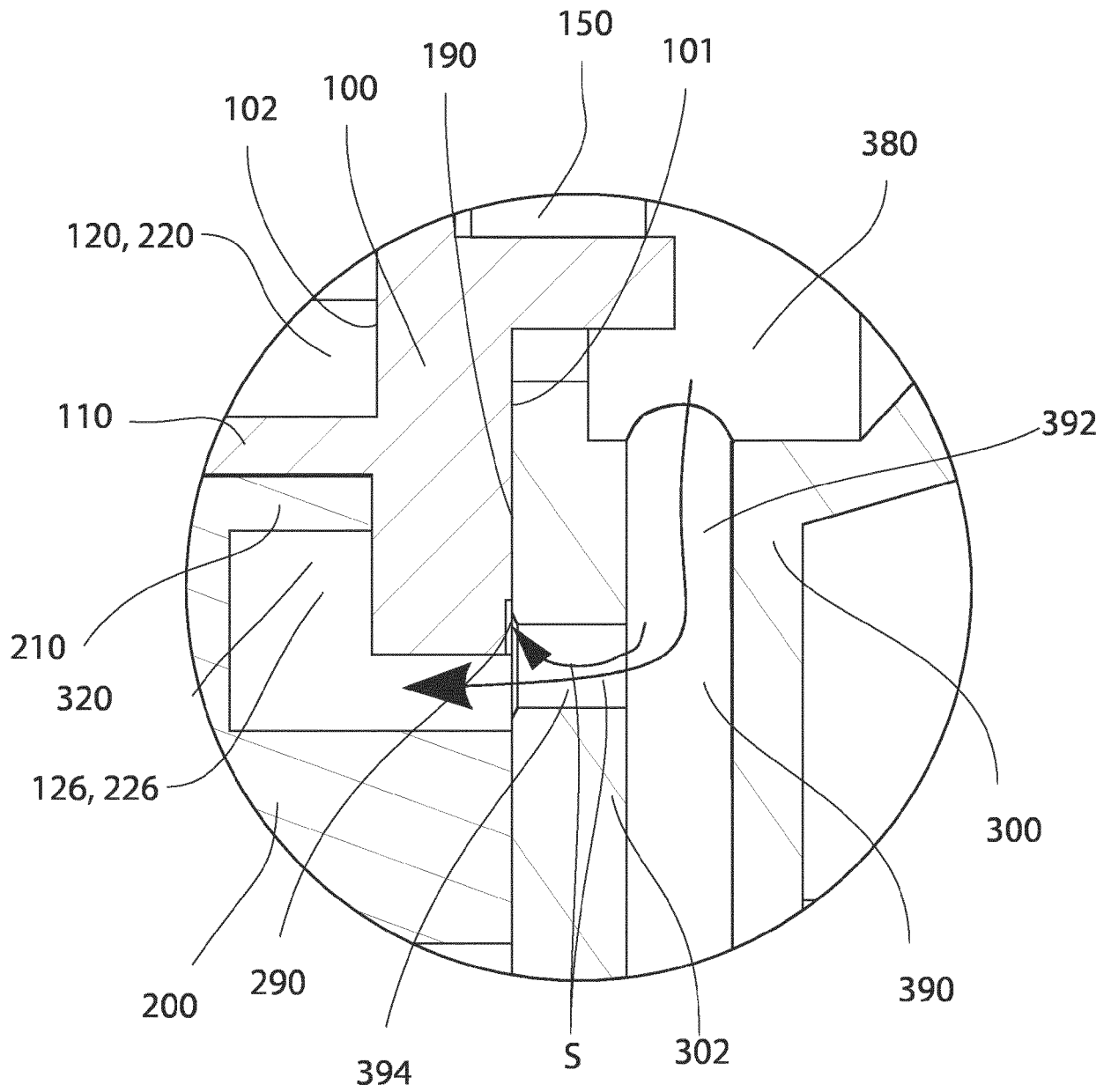


Fig. 3

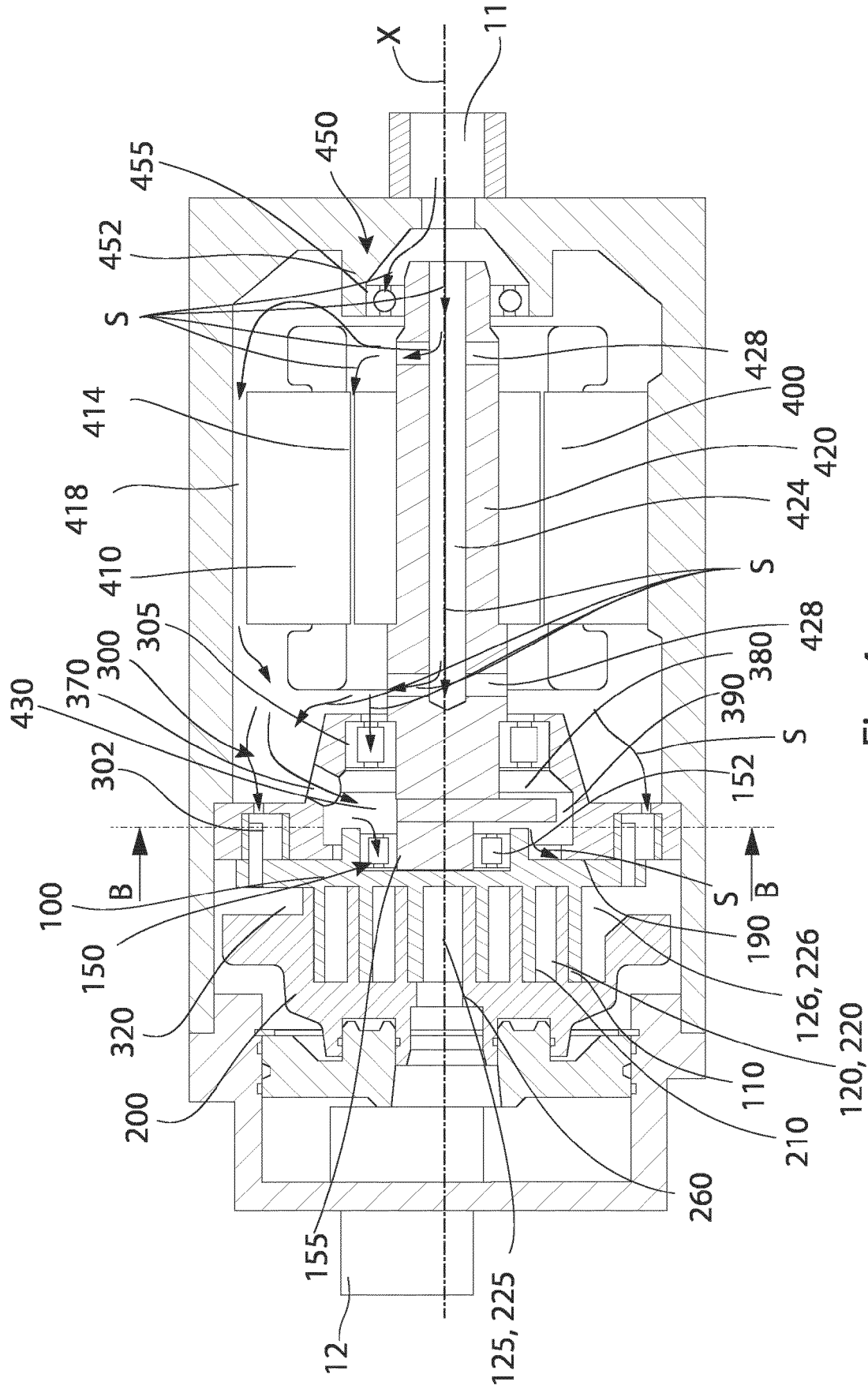


Fig. 4

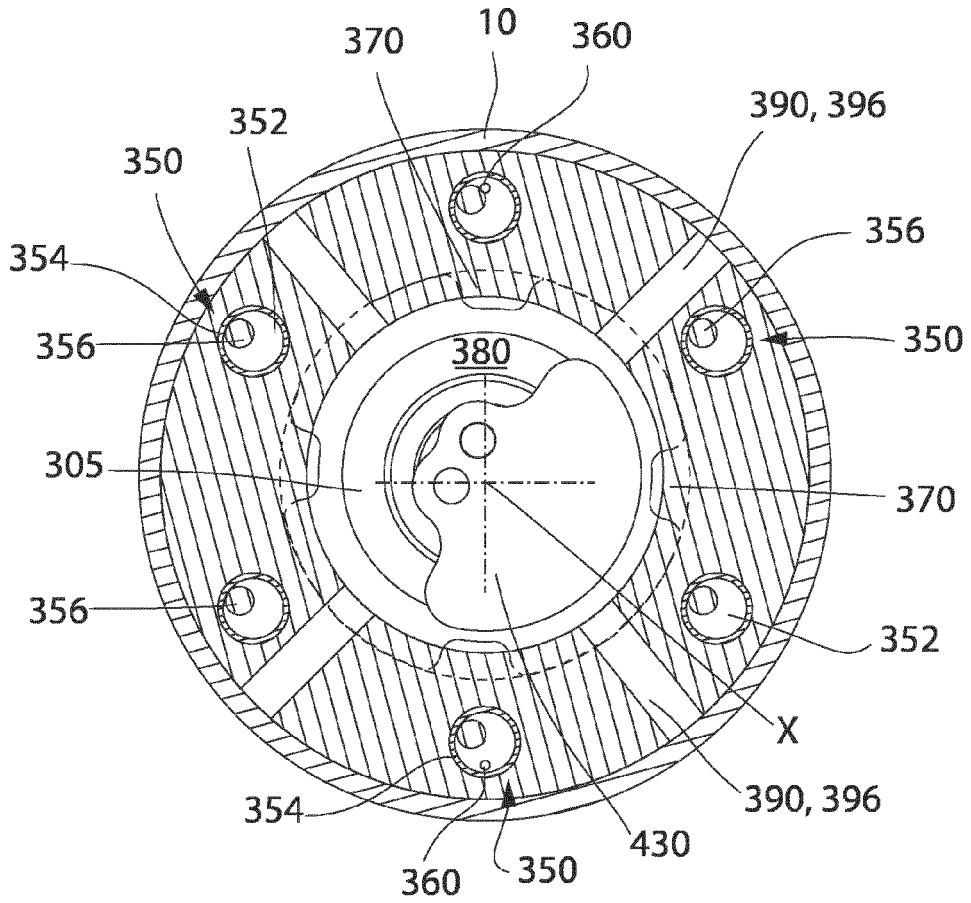


Fig. 5

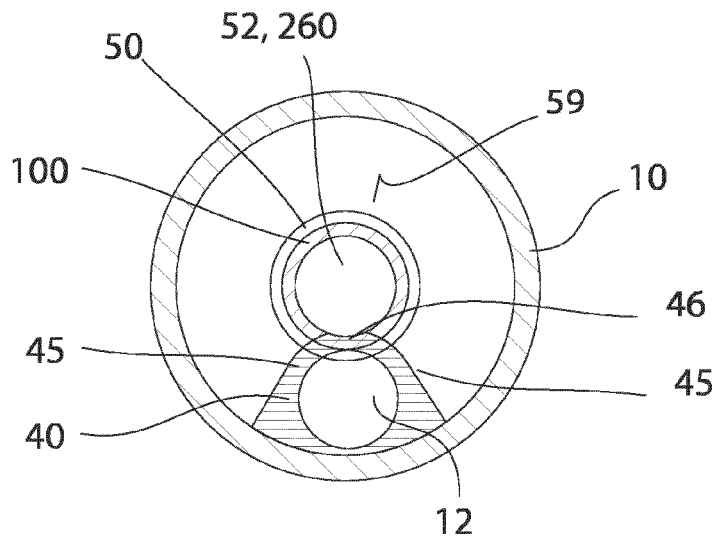


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2018019372 A1 [0007]