



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/149225**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜbkG)

(51) Int Cl.: **F04C 18/02** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 006 762.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/000277**

(86) PCT-Anmeldetag: **07.01.2021**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **14.07.2022**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **02.11.2023**

(71) Anmelder:  
**Mitsubishi Electric Corporation, Tokyo, JP**

(72) Erfinder:  
**Sasano, Wataru, Tokyo, JP; Tatsuwaki, Kohei,  
Tokyo, JP; Koyama, Shuhei, Tokyo, JP**

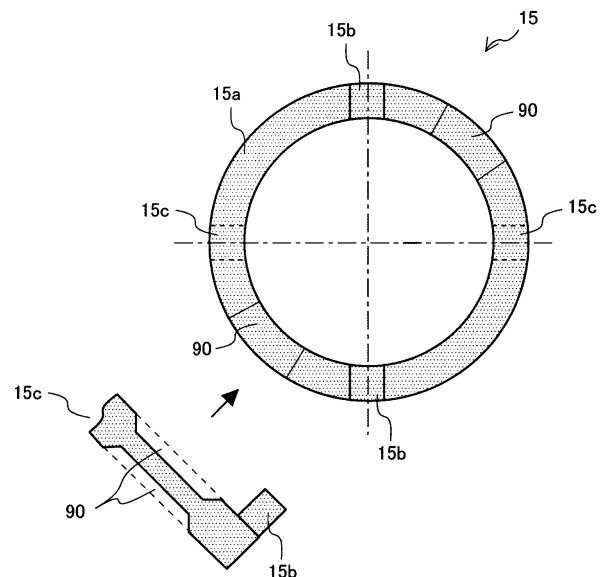
(74) Vertreter:  
**WITTE, WELLER & PARTNER Patentanwälte mbB,  
70173 Stuttgart, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **VERDICHTER**

(57) Zusammenfassung: Ein Verdichter mit: einer Hülle, die eine äußere Kontur ausbildet; einen Motor, der innerhalb der Hülle bereitgestellt ist; einen Wellenabschnitt, der an dem Motor angebracht ist und dazu konfiguriert ist, eine Rotationskraft des Motors zu übertragen; eine stationäre Spirale, die an einer Innenseite der Hülle befestigt ist, und die einen stationären Eingriffsabschnitt in sich ausgebildet aufweist; eine umlaufende Spirale, die mit einem oberen Endabschnitt des Wellenabschnitts verbunden ist und dazu konfiguriert ist, durch eine Rotationskraft des Motors umzulaufen, wodurch eine Verdichterkammer gemeinsam mit der stationären Spirale ausgebildet wird, und die einen umlaufenden Eingriffsabschnitt in sich ausgebildet aufweist; einen Oldham-Ring, der dazu konfiguriert ist, zu vermeiden, dass die umlaufende Spirale um ihre eigene Achse rotiert, wobei der Oldham-Ring einen stationärseitigen Eingriffsabschnitt aufweist, der mit dem stationären Eingriffsabschnitt eingreift, und einem umlaufseitigen Eingriffsabschnitt aufweist, der mit dem umlaufenden Eingriffsabschnitt eingreift, wobei der stationärseitige Eingriffsabschnitt und der stationäre Eingriffsabschnitt in Eingriff sind, und der umlaufseitige Eingriffsabschnitt und der umlaufende Eingriffsabschnitt in Eingriff sind, um bereitzustellen, dass der Oldham-Ring zwischen der stationären Spirale und der umlaufenden Spirale bereitgestellt ist, wobei ein Kühlmittelstromdurchgang ausgebildet ist in einem Ringabschnitt zwischen dem stationärseitigen Eingriffsabschnitt und dem umlaufseitigen Eingriffsabschnitt in dem Oldham-Ring.



**Beschreibung**

Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung betrifft einen Verdichter, der dazu konfiguriert ist, ein Kühlmittel zu verdichten.

Hintergrundtechnik

**[0002]** Bislang waren Spiralverdichter zur Kühlung oder für Klimaanlageanwendungen bekannt als Verdichter, die dazu konfiguriert sind, ein Kühlmittel zu verdichten. Ein Spiralverdichter verdichtet Kühlmittel, indem er bewirkt, dass eine umlaufende Spirale um einen Verdichterabschnitt umläuft, der eine Kombination einer stationären Spirale und einer umlaufenden Spirale ist. Jeder von der stationären Spirale und der umlaufenden Spirale ist mit einem spiralförmigen Vorsprung. In einem Verdichter wird ein Wellenabschnitt durch einen Motor rotiert, der durch zwei Lager gestützt wird, d.h., ein Hauptlager und ein Unterlager, um zu bewirken, dass die umlaufende Spirale weich umläuft. Es wird vermieden, dass die umlaufende Spirale um ihre eigene Achse rotiert aufgrund des Vorhandenseins eines Oldham-Rings. Das Hauptlager, das Unterlager und der Verdichterabschnitt werden geschmiert durch Zufuhr von Öl, das durch eine Ölpumpe eingezogen wird. Dieses vermeidet, dass das Hauptlager, das Unterlager und der Verdichterabschnitt abgenutzt werden.

**[0003]** Patentliteratur 1 offenbart einen Spiralverdichter, auf den eine große Stoßlast bzw. Axiallast beaufschlagt wird und Kohlenstoffdioxid oder Ähnliches genutzt wird als Kühlmittel. In dem Spiralverdichter, der in Patentliteratur 1 offenbart ist, wird ein Oldham-Ring bereitgestellt zwischen der stationären Spirale und der umlaufenden Spirale und außerhalb der Verdichterkammer, die zwischen der stationären Spirale und der umlaufenden Spirale ausgebildet ist, und ist dazu konfiguriert, das Kühlmittel zu verdichten. Auf diese Weise zielt der Spiralverdichter nach Patentliteratur 1 darauf ab, einen Bereich einer Stoßoberfläche auf eine Seite entgegengesetzt zu einer Seite zu sichern, wo die stationäre Spirale in der umlaufenden Spirale bereitgestellt ist.

**[0004]** Wie in Patentliteratur 1, in einem Spiralverdichter, wo ein Oldham-Ring außerhalb der Verdichterkammer angeordnet ist, wird Kühlmittel in die Verdichterkammer durch eine Lücke zwischen dem Oldham-Ring und den Spiralen eingesaugt, d.h., der umlaufenden Spirale und der stationären Spirale. Wenn Kohlenstoffdioxid genutzt wird als Kühlmittel, weil Kohlenstoffdioxid eine höhere normale Dichte als HFC-Kühlmittel oder andere Arten von Kühlmittel aufweist, die bislang genutzt worden sind, erfordert Kohlenstoffdioxid eine geringere volumetrische Strömungsrate, um dieselbe Kühlkapazität zu erreichen

wie die, die durch HFC-Kühlmittel oder andere Arten von Kühlmittel erreicht wird, und, daher, kann das Verdichter-Hubvolumen reduziert werden. Zum Beispiel, in einem Spiralverdichter, ist die Höhe der Hülle von jeder von einer stationären Spirale und einer umlaufenden Spirale reduziert, und eine Lücke zwischen dem Oldham-Ring und jedem von der stationären Spirale und der umlaufenden Spirale ist reduziert.

Zitierungsliste

Patentliteratur

**[0005]** Patentliteratur 1: Japanische ungeprüfte Patentanmeldungsoffenlegungsschrift Nr. 2007-146813

Kurzdarstellung der Erfindung

Technisches Problem

**[0006]** Wie voranstehend beschrieben, nutzt der Spiralverdichter, der in Patentliteratur 1 offenbart ist, Kohlenstoffdioxid als Kühlmittel, und der Oldham-Ring ist außerhalb der Verdichterkammer bereitgestellt, die dazu konfiguriert ist, Kühlmittel zu verdichten. Die Verdichterkammer ist zwischen der stationären Spirale und der umlaufenden Spirale bereitgestellt. Als ein Ergebnis, ist die Höhe einer Hülle von jeder von der stationären Spirale und der umlaufenden Spirale verringert, und eine Lücke zwischen dem Oldham-Ring und jeder von der stationären Spirale und der umlaufenden Spirale ist klein. Falls die Lücke zwischen dem Oldham-Ring und jeder von der stationären Spirale und der umlaufenden Spirale klein ist, wird ein weicher Strom des Kühlmittels behindert und die Menge von angesaugtem Kühlmittel wird umgekehrt, um kleiner zu sein als die Menge von ursprünglich angesaugtem Kühlmittel, was in einer niedrigeren volumetrischen Effizienz resultiert. Zusätzlich, wenn einmal Öl in den Innenraum des Oldham-Rings eintritt, ist es schwierig es aus dem Oldham-Ring auszulassen, und mehr Öl als notwendig wird in die Verdichterkammer eingesaugt, was in einer Vergrößerung des Auftretens von Ölversucht resultiert. Solch ein Ansteigen im Auftreten von Ölverlust kann in einer verschlechterten Leistung, einem Aufbrauchen des Öls innerhalb des Verdichters, und Wellenfressen resultieren, was in einer verringerten Zuverlässigkeit resultiert.

**[0007]** Die vorliegende Offenbarung wurde zur Lösung der voranstehend benannten Probleme gemacht und es ist eine Aufgabe davon, einen Verdichter mit hoher Leistung und hoher Verlässlichkeit bereitzustellen, mit verbesserter volumetrischer Effizienz und verringerten Verlusten.

## Lösung des Problems

**[0008]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung, ist ein Verdichter bereitgestellt mit: einer Hülle, die eine äußere Kontur ausbildet; einen Motor, der innerhalb der Hülle bereitgestellt ist; einen Wellenabschnitt, der an dem Motor angebracht ist und dazu konfiguriert ist, eine Rotationskraft des Motors zu übertragen; eine stationäre Spirale, die an einer Innenseite der Hülle befestigt ist und die einen stationären Eingriffsabschnitt in sich ausgebildet aufweist; eine umlaufende Spirale, die mit einem oberen Endabschnitt des Wellenabschnitts verbunden ist, und die dazu konfiguriert ist, durch eine Rotationskraft des Motors umzulaufen, wodurch eine Verdichterkammer gemeinsam mit der stationären Spirale ausgebildet wird, und die einen umlaufenden Eingriffsabschnitt in sich ausgebildet aufweist; einem Oldham-Ring, der dazu konfiguriert ist, zu vermeiden, dass die umlaufende Spirale um ihre eigene Achse rotiert, wobei der Oldham-Ring einen stationärseitigen Eingriffsabschnitt aufweist, der mit dem stationären Eingriffsabschnitt eingreift, und einem umlaufseitigen Eingriffsabschnitt aufweist, der mit dem umlaufenden Eingriffsabschnitt eingreift, wobei der stationärseitige Eingriffsabschnitt und der stationäre Eingriffsabschnitt in Eingriff sind, und der umlaufseitige Eingriffsabschnitt und der umlaufende Eingriffsabschnitt in Eingriff sind, um bereitzustellen, dass der Oldham-Ring zwischen der stationären Spirale und der umlaufenden Spirale bereitgestellt ist, wobei ein Kühlmittelstromdurchgang ausgebildet ist in einem Ringabschnitt zwischen dem stationärseitigen Eingriffsabschnitt und dem umlaufseitigen Eingriffsabschnitt in dem Oldham-Ring.

## Vorteilhafte Effekte der Erfindung

**[0009]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird ein Kühlmittelstromdurchgang ausgebildet, durch den Kühlmittel strömt, in dem Ringabschnitt zwischen dem stationärseitigen Eingriffsabschnitt und dem umlaufseitigen Eingriffsabschnitt in dem Oldham-Ring, wodurch vermieden wird, dass eine weiche Strömung des Kühlmittels behindert wird. Dieses verbessert die volumetrische Effizienz, weil die Menge des angesaugtem Kühlmittels sich der Menge von Kühlmittel annähert, die ursprünglich eingesaugt worden wäre. Öl, das in das Innere des Oldham-Rings eintritt, wird einfach abgegeben durch den Kühlmittelstromdurchgang zu der Außenseite bzw. dem Äußeren des Oldham-Rings. Als ein Ergebnis kann ein Ölverlust reduziert und ein Verdichter mit hoher Leistung und hoher Zuverlässigkeit realisiert werden.

## Kurze Beschreibung von Zeichnungen

**[Fig. 1]** Fig. 1 zeigt ein Kreislaufdiagramm, das eine Klimaanlagevorrichtung gemäß Ausführungsform 1 darstellt.

**[Fig. 2]** Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht, die einen Verdichter gemäß Ausführungsform 1 darstellt.

**[Fig. 3]** Fig. 3 zeigt ein Diagramm, das einen Oldham-Ring gemäß Ausführungsform 1 darstellt.

**[Fig. 4]** Fig. 4 zeigt ein Diagramm, das eine stationäre Spirale, eine umlaufende Spirale und den Oldham-Ring gemäß Ausführungsform 1 darstellt.

**[Fig. 5]** Fig. 5 zeigt ein Diagramm, das die stationäre Spirale, die umlaufende Spirale und den Oldham-Ring gemäß Ausführungsform 1 darstellt.

**[Fig. 6]** Fig. 6 zeigt ein Diagramm, das einen Oldham-Ring gemäß Ausführungsform 2 darstellt.

**[Fig. 7]** Fig. 7 zeigt ein Diagramm, das einen Oldham-Ring gemäß Ausführungsform 3 darstellt.

**[Fig. 8]** Fig. 8 zeigt ein Diagramm, das einen Oldham-Ring gemäß Ausführungsform 4 darstellt.

## Beschreibung von Ausführungsformen

**[0010]** Die Ausführungsformen des Verdichters gemäß der vorliegenden Offenbarung werden erläutert mit Bezug auf die Zeichnungen. Die vorliegende Offenbarung ist nicht durch die nachstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Zusätzlich kann das Verhältnis von Größen der Komponenten in den Zeichnungen, einschließlich Fig. 1, die nachstehend beschrieben werden, von den tatsächlichen abweichen. In der folgenden Beschreibung werden Begriffe, die Richtungen angeben, geeignet genutzt, um das Verständnis der vorliegenden Offenbarung zu vereinfachen, aber diese Begriffe werden nur benutzt, um die vorliegende Offenbarung zu beschreiben und sie nicht als einschränkend auszulegen. Die Begriffe, die die Richtungen angeben, umfassen „hoch“, „runter“, „rechts“, „links“, „vorne“ oder „hinten“, zum Beispiel. In einigen Zeichnungen ist eine Schraffur in der Querschnittsansicht teilweise ausgelassen.

## Ausführungsform 1

**[0011]** Fig. 1 zeigt ein Kreislaufdiagramm, das eine Klimaanlagevorrichtung 100 gemäß Ausführungsform 1 darstellt. Wie in Fig. 1 dargestellt, ist die Klimaanlagevorrichtung 100 eine Einrichtung, die Luft

in einem Innenraum klimatisiert und ist mit einer Außeneinheit 101 und einer Inneneinheit 102 bereitgestellt, die dazu in der Lage ist, mit der Außeneinheit 101 zu kommunizieren. Die Außeneinheit 101 ist mit einem Verdichter 1, einer Strömungsdurchgangsschalteneinrichtung 72, einem Außenwärmetauscher 73, einem Außengebläse 74 und einem Expansionsabschnitt 75 bereitgestellt. Die Inneneinheit 102 ist mit einem Innenwärmetauscher 76 und einem Innengebläse 77 bereitgestellt.

**[0012]** Der Verdichter 1, die Strömungsdurchgangsschalteneinrichtung 72, der Außenwärmetauscher 73, der Expansionsabschnitt 75 und der Innenwärmetauscher 76 sind verbunden durch ein Kühlmittelrohr 70a, um einen Kühlmittelkreislauf 70 auszubilden, durch den Kühlmittel strömt. Der Verdichter 1 saugt Kühlmittel in einem Niedrigtemperatur- und Niedrigdruckzustand an, verdichtet das angesaugte Kühlmittel in einen Hochtemperatur- und Hochdruckzustand, und lässt das Kühlmittel aus. Die Strömungsdurchgangsschalteneinrichtung 72 schaltet die Richtung des Kühlmittelstroms in dem Kühlmittelkreislauf 70. Die Strömungsdurchgangsschalteneinrichtung 72 ist ein Vier-Wege-Ventil, zum Beispiel. Der Außenwärmetauscher 73, zum Beispiel, bewirkt, dass ein Wärmetauscher durchgeführt wird zwischen Außenluft und Kühlmittel. Der Außenwärmetauscher 73 arbeitet als ein Kondensator während eines Kühlbetriebs und arbeitet als Verdampfer während eines Heizbetriebs.

**[0013]** Das Außengebläse 74 ist eine Einrichtung, die Außenluft zu dem Außenwärmetauscher 73 sendet. Der Expansionsabschnitt 75 ist ein druckreduzierendes Ventil oder ein Expansionsventil, das den Druck des Kühlmittels reduziert und das Kühlmittel expandiert. Der Expansionsabschnitt 75 ist zum Beispiel ein elektronisches Expansionsventil, dessen Öffnungsgrad eingestellt wird. Der Innenwärmetauscher 76 ist zum Beispiel ein Wärmetauscher, der bewirkt, dass ein Wärmeaustausch zwischen Innenluft und Kühlmittel durchgeführt wird. Der Innenwärmetauscher 76 arbeitet als ein Verdampfer während eines Kühlbetriebs und arbeitet als ein Kondensator während eines Heizbetriebs. Das Innengebläse 77 ist eine Einrichtung, die Innenluft zu dem Innenwärmetauscher 76 sendet.

(Betriebsmodus, Kühlbetrieb)

**[0014]** Als Nächstes werden Betriebsmodi der Klimaanlagevorrichtung 100 erläutert. Als Erstes wird ein Kühlbetrieb erläutert. In einem Kühlbetrieb wird Kühlmittel in den Verdichter 1 eingesaugtes Kühlmittel durch den Verdichter 1 verdichtet und in einem Hochtemperatur- und Hochdruckgaszustand ausgelassen. Das Hochtemperatur- und Hochdruck-Gasförmige-Kühlmittel, das von dem Verdichter 1 ausgelassen ist, tritt durch die

Strömungsdurchgangsschalteneinrichtung 72 und strömt in den Außenwärmetauscher 73, der als Kondensator arbeitet. In dem Außenwärmetauscher 73, tauscht das Kühlmittel Wärme mit Außenluft, die durch das Außengebläse 74 gesendet wird und wird dann kondensiert und verflüssigt. Das Kühlmittel kondensierten Zustand strömt in den Expansionsabschnitt 75, wo das Kühlmittel expandiert und entspannt wird auf ein Niedrigtemperatur- und Niedrigdruck-Zweiphasen-Gas-Flüssig-Kühlmittel. Das Kühlmittel in dem Zweiphasen-Gas-Flüssig-Zustand strömt dann in den Innenwärmetauscher 76, der als ein Verdampfer arbeitet. In dem Innenwärmetauscher 76 tauscht das Kühlmittel Wärme mit Innenluft aus, die durch das Innengebläse 77 gesendet wird und verdampft und gasförmig gemacht. Zu diesem Zeitpunkt wird die Innenluft gekühlt und eine Kühlung wird in dem Raum durchgeführt. Das verdampfte Kühlmittel in einer Niedrigtemperatur- und Niedrigdruck-Gasförmig-Zustand tritt durch die Strömungsdurchgangsschalteneinrichtung 72 und wird in den Verdichter 1 gesaugt.

(Betriebsmodus, Heizbetrieb)

**[0015]** Als Nächstes wird ein Heizbetrieb erläutert. In einem Heizbetrieb wird in den Verdichter 1 angesaugtes Kühlmittel verdichtet durch den Verdichter 1 und von diesem in einen Hochtemperatur- und Hochdruck-Gasförmig-Zustand ausgelassen. Das Hochtemperatur- und Hochdruck-Gasförmige-Kühlmittel, das von dem Verdichter 1 ausgelassen ist, tritt durch die Strömungsdurchgangsschalteneinrichtung 72 und strömt in den Innenwärmetauscher 76, der als Kondensator arbeitet. In dem Innenwärmetauscher 76 tauscht das Kühlmittel Wärme mit der Innenluft, die durch das Innengebläse 77 gesendet ist, und wird kondensiert und verflüssigt. Zu diesem Zeitpunkt wird die Innenluft erwärmt und eine Erwärmung bzw. Heizung wird in dem Raum durchgeführt. Das kondensierte flüssige Kühlmittel strömt in den Expansionsabschnitt 75, wo es expandiert und entspannt, um ein Niedrigtemperatur- und Niedrigdruck-Zweiphasen-Gas-Flüssig-Kühlmittel zu werden. Das Kühlmittel in dem Zweiphasen-Gas-Flüssig-Zustand strömt dann in den Außenwärmetauscher 73, der als ein Verdampfer arbeitet, wo ein Wärmeaustauscher durchgeführt wird zwischen dem Kühlmittel und Außenluft, die durch das Außengebläse 74 gesendet wird. Das Kühlmittel wird dann verdampft und gasförmig gemacht. Das verdampfte Kühlmittel in einem Niedrigtemperatur- und Niedrigdruck-Gasförmig-Zustand tritt dann durch die Strömungsdurchgangsschalteneinrichtung 72 und wird in den Verdichter 1 eingesaugt.

**[0016]** Als Nächstes wird der Verdichter 1 im Detail beschrieben. Der Verdichter 1 wird in einer Kühlmittelkreislaufvorrichtung zum Kühlen oder in Klimaanlageanwendungen wie etwa Kühlschränken,

Gefriertruhen, Verkaufsmaschinen, Klimaanlagevorrichtungen 100, Kühlvorrichtungen oder Wasserehitzern genutzt. In Ausführungsform 1 wird der Verdichter 1 beschrieben, der in der Klimaanlagevorrichtung 100 genutzt wird. Der Verdichter 1 saugt Kühlmittel an, das in einem Kühlmittelkreislauf zirkuliert, verdichtet das angesaugte Kühlmittel und lässt das Kühlmittel in einem Hochtemperatur- und Hochdruckzustand aus. Der Verdichter 1 ist zum Beispiel ein hermetischer Spiralverdichter. Das Kühlmittel ist zum Beispiel Kohlenstoffdioxid.

**[0017]** Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht des Verdichters 1 gemäß Ausführungsform 1. Wie in Fig. 2 dargestellt, weist der Verdichter 1 eine Hülle 2, einen Rahmen 6, einen Unterrahmen 20, einen Wellenabschnitt 7, einen Hauptlager 8a, ein Unterlager 8b, ein Einlassrohr 11, ein Auslassrohr 12 und einen Verdichterabschnitt 5 auf. Der Verdichter 1 ist auch mit einem exzentrischen Abschnitt 45, einem Oldham-Ring 15, einem Gleiter 16, einer Hülse 17, einem ersten Ausgleicher 18, einem zweiten Ausgleicher 19, einem Auslassventil 10, einer Ölpumpe 3, einem Ölablassrohr 21 und einem Motor 4 versehen.

**[0018]** Die Hülle 2 ist ein hermetischer Behälter, der eine äußere Kontur des Verdichters 1 ausbildet und weist eine mit einem Boden versehene zylindrische Form auf. Die Hülle 2 ist auf einer unteren Hülle 2b angeordnet und ihr oberer Teil ist durch eine kuppelförmige obere Hülle 2a abgedeckt. Innerhalb der Hülle 2 sind der Verdichterabschnitt 5, der Motor 4 und andere Komponenten beherbergt. In der Hülle 2 ist der Verdichterabschnitt 5 in einem oberen Teil angeordnet und der Motor 4 ist an dem unteren Teil angeordnet. Ein Ölreservoir 13 ist in dem unteren Teil der Hülle 2 ausgebildet.

**[0019]** Der Rahmen 6 ist an der Hülle 2 befestigt und beherbergt den Verdichterabschnitt 5. Der Rahmen 6 stützt den Wellenabschnitt 7 über, zum Beispiel, das Hauptlager 8a auf solch eine Weise, dass der Wellenabschnitt 7 frei rotiert werden kann. Der Rahmen 6 ist oberhalb des Motors 4 und zwischen dem Motor 4 und dem Verdichterabschnitt 5 angeordnet. Der Rahmen 6 weist einen Einlassanschluss 6a auf, durch den Kühlmittel tritt. Das Kühlmittel, nachdem es durch den Einlassanschluss 6a tritt, strömt in den Verdichterabschnitt 5.

**[0020]** Der Unterrahmen 20 ist unterhalb des Motors 4 innerhalb der Hülle 2 angeordnet. Der Unterrahmen 20 stützt den Wellenabschnitt 7 über das Unterlager 8b auf solch eine Weise, dass der Wellenabschnitt 7 frei rotieren kann. Der Rahmen 6 und der Unterrahmen 20 sind innerhalb der Hülle 2 befestigt, so dass sie einander zugewandt sind mit dem Motor 4 zwischen sich angeordnet. Der Rahmen 6 und der Unterrahmen 20 sind an einer Innenfläche der Hülle

2 durch Glühen bzw. Tempern, Schweißen oder durch andere Verfahren festgelegt.

**[0021]** Der Wellenabschnitt 7 ist eine stabartige Nockenwelle, die durch den Rahmen 6 in der Mitte der Hülle 2 gestützt wird. Der Wellenabschnitt 7 erstreckt sich in der Vertikalrichtung und verbindet den Motor 4 und den Verdichterabschnitt 5. Der Wellenabschnitt 7 verbindet den Motor 4 und den Verdichterabschnitt 5 und überträgt eine Rotationskraft des Motors 4 auf den Verdichterabschnitt 5. Ein Öldurchgang 7a, durch den Öl tritt, ist innerhalb des Wellenabschnitts 7 ausgebildet. Das Hauptlager 8a ist in der Mitte des Rahmens 6 bereitgestellt und stützt den oberen Teil des Wellenabschnitts 7 auf solch eine Weise, dass der Wellenabschnitt 7 frei rotieren kann. Das Unterlager 8b ist in der Mitte des Unterrahmens 20 bereitgestellt und stützt den unteren Teil des Wellenabschnitts 7 auf solch eine Weise, dass der Wellenabschnitt 7 frei rotieren kann.

**[0022]** An einem Seitenteil der Hülle 2 ist das Einlassrohr 11 mit einem Niederdruckraum verbunden, der zwischen dem Motor 4 und dem Verdichterabschnitt 5 in der Hülle 2 ausgebildet ist. Das Einlassrohr 11 saugt Niederdruckkühlmittel an, von dem Kühlmittelrohr 70a in den Niederdruckraum. In einem oberen Teil der Hülle 2 ist das Auslassrohr 12 verbunden mit einem Hochdruckraum der oberhalb des Verdichterabschnitts 5 in der Hülle 2 ausgebildet ist. Das Auslassrohr 12 lässt das Hochdruckkühlmittel aus, das durch den Verdichterabschnitt 5 verdichtet ist, an das Kühlmittelrohr 70a außerhalb des Verdichters 1.

**[0023]** Der Verdichterabschnitt 5 verdichtet das Kühlmittel, das von dem Einlassrohr 11 angesaugt ist und lässt es in den Hochdruckraum aus, der in dem oberen Teil eine Inneren der Hülle 2 ausgebildet ist. Der Verdichterabschnitt 5 weist eine stationäre Spirale 30, eine umlaufende Spirale 40 und eine Stoßplatte 46 auf.

**[0024]** Die stationäre Spirale 30 ist in der Hülle 2 durch Bolzen (nicht dargestellt) oder Ähnliches über den Rahmen 6 oberhalb der umlaufenden Spirale 40 befestigt, und weist eine Spiegelplatte 30a und eine stationäre Hülle 30b auf. Die Spiegelplatte 30a ist eine plattenartige Komponente, die einen oberen Teil der stationären Spirale 30 ausbildet. Die stationäre Hülle 30b ist ein Spiralvorsprung, der sich nach unten von einer unteren Oberfläche der Spiegelplatte 30a erstreckt und von der Mitte nach außen wirbelt. In der Mitte der stationären Spirale 30 ist ein Auslassanschluss 9 als Durchgangsloch ausgebildet, der ein Raum ist, wo das verdichtete Hochdruckkühlmittel ausgelassen wird. An der Auslassseite des Auslassanschlusses 9 in der stationären Spirale 30, ist eine Ausnehmung 31 ausgebildet, wo das Auslassventil 10 installiert ist. Der untere Teil der stationären Spi-

rale 30 weist einen stationären Eingriffsabschnitt auf (nicht dargestellt), der eine Nut ist, in der ein stationärseitiger Eingriffsabschnitt 15b (siehe **Fig. 3**) des Oldham-Rings 15 aufgenommen ist.

**[0025]** Die umlaufende Spirale 40 führt eine umlaufende Wirbelbewegung oder eine oszillierende Bewegung durch, um die stationäre Spirale 30, und weist einen Nabenabschnitt 44, eine Basisplatte 43 und eine umlaufende Hülle 41 auf. Der Nabenabschnitt 44 bildet einen unteren Teil der umlaufenden Spirale 40 aus und weist eine zylindrische Form auf, in der der exzentrische Abschnitt 45 des Wellenabschnitts 7 aufgenommen ist. Die Basisplatte 43 ist eine plattenartige Komponente, die den Nabenabschnitt 44 und die umlaufende Hülle 41 verbindet. Die umlaufende Hülle 41 ist ein Spiralvorsprung, der sich nach oben von der Oberseite des Nabenabschnitts 44 erstreckt und wirbelt in der Mitte nach außen. An der Oberseite der umlaufenden Spirale 40 ist ein umlaufender Eingriffsabschnitt (nicht dargestellt) bereitgestellt, der eine Nut ist, in der ein umlaufseitiger Eingriffsabschnitt 15c des Oldham-Rings 15 aufgenommen ist.

**[0026]** Die untere Oberfläche der umlaufenden Spirale 40 ist eine Stoßoberfläche 40a, die ein Gleitabschnitt ist. Die stationäre Spirale 30 und die umlaufende Spirale 40 sind in der Hülle 2 mit der stationären Hülle 30b und der umlaufenden Hülle 41 in einem Zustand installiert, in dem die stationäre Hülle 30 und die umlaufende Hülle 41 miteinander verzahnt bzw. in Eingriff sind. Die stationäre Hülle 30b und die umlaufende Hülle 41 sind jeweils ausgebildet durch Folgen einer involuten Kurve, und wenn die stationäre Hülle 30b und die umlaufende Hülle 41 in einem verzahnten bzw. in Eingriff befindlichen Zustand, eine Mehrzahl von Verdichterkammern 5a zwischen der stationären Hülle 30b und der umlaufenden Hülle 41 ausgebildet.

**[0027]** Die Stoßplatte 46 ist eine plattenartige Komponente, die zwischen dem Rahmen 6 und der Stoßoberfläche 40a in der umlaufenden Spirale 40 bereitgestellt ist. Die Stoßplatte 46 verbessert die Gleiteigenschaft der Stoßoberfläche 40a, wenn die umlaufende Spirale 40 relativ zu dem Rahmen 6 umläuft. Als ein Ergebnis, wird die umlaufende Spirale 40 axial durch den Rahmen 6 über die Stoßplatte 46 gestützt.

**[0028]** Ein umlaufendes Lager 8c ist zwischen der umlaufenden Spirale 40 und dem Gleiter 16 bereitgestellt. Das umlaufende Lager 8c deckt den Wellenabschnitt 7 und den exzentrischen Abschnitt 45 ab, und stützt den Wellenabschnitt 7 auf solch eine Weise, dass der Wellenabschnitt 7 frei rotieren kann. Der exzentrische Abschnitt 45 ist an einem oberen Ende des Wellenabschnitts 7 bereitgestellt und bewirkt, dass die umlaufende Spirale 40 exzentrisch rotiert.

Der Oldham-Ring 15 ist in der umlaufenden Spirale 40 an einer Oberfläche bereitgestellt, wo die umlaufende Hülle 41 ausgebildet ist.

**[0029]** **Fig. 3** zeigt ein Diagramm, das den Oldham-Ring 15 gemäß Ausführungsform 1 darstellt. Eine obere rechte Ansicht in **Fig. 3** ist eine Draufsicht auf den Oldham-Ring 15 und eine untere linke Ansicht in **Fig. 3** ist eine Seitenquerschnittsansicht, die einen Kühlmittelstromdurchgang 90 in dem Oldham-Ring 15 zeigt. Der Oldham-Ring 15 vermeidet, dass die umlaufende Spirale 40 um sich selbst rotiert während ihrer exzentrischen Taumelbewegung und ermöglicht der umlaufenden Spirale 40 umzulaufen. Der Oldham-Ring 15 ist zwischen der stationären Spirale 30 und der umlaufenden Spirale 40 auf dem Außenumfang der stationären Hülle 30b der stationären Spirale 30 und der umlaufenden Hülle 41 der umlaufenden Spirale 40 bereitgestellt. Wie in **Fig. 3** dargestellt, ist der Oldham-Ring 15 ringförmig in seiner Form und weist den stationärseitigen Eingriffsabschnitt 15b und den umlaufseitigen Eingriffsabschnitt 15c auf.

**[0030]** Zwei stationärseitige Eingriffsabschnitte 15b sind an punktsymmetrischen Positionen bereitgestellt, die ihren Ursprung in der Mitte des Oldham-Rings 15 haben und in Richtung der stationären Spirale 30 vorspringen. Die stationärseitigen Eingriffsabschnitte 15b greifen mit den stationären Eingriffsabschnitten der stationären Spirale 30 ein. Zwei umlaufseitige Eingriffsabschnitte 15c sind an punktsymmetrischen Positionen bereitgestellt, die von der Mitte des Oldham-Rings 15 starten und in Richtung der umlaufenden Spirale 40 vorspringen. Die umlaufseitigen Eingriffsabschnitte 15c greifen mit dem umlaufenden Eingriffsabschnitten der umlaufenden Spirale 40 ein. Eine gerade Linie, die die zwei stationärseitigen Eingriffsabschnitte 15b verbindet und eine gerade Linie, die die zwei umlaufseitigen Eingriffsabschnitte 15c verbindet, sind orthogonal zueinander.

**[0031]** In dem Oldham-Ring 15 ist ein Ringabschnitt 15a bereitgestellt zwischen dem stationärseitigen Eingriffsabschnitt 15b und dem umlaufseitigen Eingriffsabschnitt 15c. Der Ringabschnitt 15a weist den Kühlmittelstromdurchgang 90 auf, durch den das Kühlmittel strömt. Wie in **Fig. 3** dargestellt, ist der Kühlmittelstromdurchgang 90 von der Seite der stationären Spirale 30 ausgenutzt bzw. eingekerbt, und des Weiteren ist der Kühlmittelstromdurchgang 90 von der Seite der umlaufenden Spirale 40 genutzt bzw. eingekerbt. Daher, in einem Bereich, wo der Kühlmittelstromdurchgang 90 ausgebildet ist, ist eine Dicke des Ringabschnitts 15a klein. Der Ringabschnitt 15a in dem Bereich, wo der Kühlmittelstromdurchgang 90 ausgebildet ist, kann zum Beispiel geneigt oder bogenförmig sein. Dieses vermeidet, dass sich Spannungen auf dem Ringabschnitt 15a

in einem Bereich konzentrieren, wo der Kühlmittelstromdurchgang 90 ausgebildet ist und vermeidet, dass der Ringabschnitt 15a durchbrochen wird. In Ausführungsform 1 sind die Kühlmittelströmungsdurchgänge 90 an zwei punktsymmetrischen Positionen ausgebildet, die jeweils den Ursprung an der Mitte des Oldham-Rings 15 haben.

**[0032]** Fig. 4 zeigt ein Diagramm, das die stationäre Spirale 30, die umlaufende Spirale 40 und den Oldham-Ring 15 darstellt. Wie in Fig. 4 dargestellt, der stationärseitige Eingriffsabschnitt 15b und der umlaufseitige Eingriffsabschnitt 15c nicht das Wicklungsende 80 von jeder der stationären Hülle 30b und der umlaufenden Hülle 41 zugewandt. Das bedeutet, dass die Umfangspositionen des stationärseitigen Eingriffsabschnitts 15b und des umlaufseitigen Eingriffsabschnitts 15c des Oldham-Rings 15 und das Wicklungsende 80 von jeder der stationären Hülle 30b und der umlaufenden Hülle 41 nicht ausgerichtet sind. Es ist genügend, falls der stationärseitige Eingriffsabschnitt 15b und der umlaufseitige Eingriffsabschnitt 15c nicht dem Wicklungsende 80 von entweder dem Wicklungsende 80 der stationären Hülle 30b oder dem Wicklungsende 80 der umlaufenden Hülle 41 zugewandt sind.

**[0033]** Fig. 5 zeigt ein Diagramm, das die stationäre Spirale 30, die umlaufende Spirale 40 und den Oldham-Ring 15 gemäß Ausführungsform 1 darstellen. Der Kühlmittelstromdurchgang 90 ist dem Wicklungsende 80 der stationären Hülle 30b und dem Wicklungsende 80 der umlaufenden Hülle 41 zugewandt. Dies bedeutet, dass der Kühlmittelstromdurchgang 90 auf einer Linie existiert, die das Wicklungsende 80 der stationären Hülle 30b und das Wicklungsende 80 der umlaufenden Hülle 41 verbindet. Wie in Fig. 5 dargestellt, kann der Kühlmittelstromdurchgang 90 in der Umgebung der Linie sein, die das Wicklungsende 80 der stationären Hülle 30b und das Wicklungsende 80 der umlaufenden Hülle 41 verbindet. In diesem Fall kann gesagt werden, dass der Kühlmittelstromdurchgang 90 existiert auf einer Erstreckung des Wicklungsendes 80 der stationären Hülle 30b und des Wicklungsendes 80 der umlaufenden Hülle 41. Daher ist es bevorzugt, dass der Kühlmittelstromdurchgang 90 nicht an einem Abschnitt vorhanden ist, der nicht dem Wicklungsende 80 der stationären Hülle 30b und dem Wicklungsende 80 der umlaufenden Hülle 41 zugewandt ist.

**[0034]** Der Gleiter 16 ist eine zylindrische Komponente, die an einer Außenfläche des oberen Abschnitts des Wellenabschnitts 7 angebracht ist und auf einer Innenfläche des unteren Abschnitts der umlaufenden Spirale 40 angeordnet ist. Dies bedeutet, dass die umlaufende Spirale 40 an dem Wellenabschnitt 7 über den Gleiter 16 angebracht ist und dass die umlaufende Spirale 40 rotiert, wenn

der Wellenabschnitt 7 rotiert. Die Hülse 17 ist eine zylindrische Komponente, die zwischen dem Rahmen 6 und dem Hauptlager 8a bereitgestellt ist, die einen geneigten Zustand des Rahmens 6 und des Wellenabschnitts 7 eliminiert.

**[0035]** Der erste Ausgleicher 18 ist an dem Wellenabschnitt 7 angebracht und zwischen dem Rahmen 6 und dem Rotor 4a angeordnet. Der erste Ausgleicher 18 gleicht ein Ungleichgewicht aus, das durch die umlaufende Spirale 40 und den Gleiter 16 erzeugt wird. Der erste Ausgleicher 18 ist in der Ausgleichabdeckung 18a beherbergt. Der zweite Ausgleicher 19 ist an dem Wellenabschnitt 7 angebracht und ist zwischen dem Rotor 4a und dem Unterrahmen 20 angeordnet, und ist an der unteren Oberfläche des Rotors 4a installiert. Der zweite Ausgleicher 19 gleicht das Ungleichgewicht aus, das durch die umlaufende Spirale 40 und den Gleiter 16 erzeugt ist.

**[0036]** Das Auslassventil 10 ist eine Komponente in der Form einer Plattenfeder, die in der Ausnehmung 31 der stationären Spirale 30 installiert ist, und deckt den Auslassanschluss 9 ab, um einen Rückstrom des Kühlmittels zu vermeiden. Wenn das Kühlmittel auf einem vorbestimmten Druck in der Verdichterkammer 5a verdichtet wird, hebt das Kühlmittel das Auslassventil 10 gegen die elastische Kraft des Auslassventils 10 an. Das verdichtete Kühlmittel wird dann aus dem Auslassanschluss 9 in den Hochdruckraum ausgelassen und durch das Auslassrohr 12 zu dem Äußeren des Verdichters 1 ausgelassen.

**[0037]** Die Ölpumpe 3 ist in einem unteren Teil der Hülle 2 beherbergt und saugt Öl von dem Ölreservoir 13 an. Die Ölpumpe 3 ist an einem unteren Teil des Wellenabschnitts 7 befestigt. Die Ölpumpe 3 ist zum Beispiel eine positive Ersatzpumpe, die Öl von dem Pumpenauslassanschluss 60 ansaugt, der in das Ölreservoir 13 eingefügt ist und lässt Öl von dem Pumpenauslassanschluss aus. Wenn der Wellenabschnitt 7 rotiert, wird in dem Ölreservoir 13 gespeichertes Öl in einen Öldurchgang 7a hochgesaugt, der innerhalb des Wellenabschnitts 7 ausgebildet ist und durch den Öldurchgang 7a zu dem Unterlager 8b, dem Hauptlager 8a und dem umlaufenden Lager 8c zugeführt. Das Öl, das das umlaufende Lager 8c schmiert, wird in die Verdichterkammer 5a eingesaugt.

**[0038]** Das Ölbleissrohr 21 ist ein Rohr, das einen Zwischenraum zwischen dem Rahmen 6 und der umlaufenden Spirale 40 und einen Raum zwischen dem Rahmen 6 und dem Unterrahmen 20 verbindet. Das Ölbleissrohr 21 ermöglicht es, überschüssiges Öl von dem Öl, das in einem Raum zwischen dem Rahmen 6 und der umlaufenden Spirale 40 zirkuliert, in einen Raum zwischen dem Rahmen 6 und dem Unterrahmen 20 auszuströmen. Öl, das in einem Raum zwischen dem Rahmen 6 und dem Unterrah-

men 20 geströmt ist, tritt durch den Unterrahmen 20 und kehrt in das Ölreservoir 13 zurück.

**[0039]** Der Motor 4 ist innerhalb der Hülle 2, zum Beispiel, angeordnet, in einem Niederdruckraum auf der Niederdruckseite zwischen dem Rahmen 6 und dem Unterrahmen 20. In dem Niederdruckraum wird das Kühlmittel eingesaugt. Der Motor 4 treibt die umlaufende Spirale 40 an, die den Verdichterabschnitt 5 bereitstellt. Das bedeutet, wenn der Motor 4 rotiert und die umlaufende Spirale 40 über den Wellenabschnitt 7 antreibt, wird das Kühlmittel in dem Verdichterabschnitt 5 verdichtet. Der Motor 4 weist den Rotor 4a und einen Stator 4b auf. Der Rotor 4a ist an dem Innenumfang des Stators 4b angeordnet. Der Rotor 4a ist angetrieben, um durch Bestromung des Stators 4b durch einen Umrichter (nicht dargestellt), wodurch bewirkt wird, dass der Wellenabschnitt 7 rotiert. Der Rotor 4a ist an dem Außenumfang des Wellenabschnitts 7 befestigt und ist mit einer kleinen Lücke zwischen dem Rotor 4a und dem Stator 4b gehalten.

**[0040]** Der Betrieb des Verdichters 1 wird als Nächstes beschrieben. Wenn Leistung dem Stator 4b zugeführt wird, erzeugt der Rotor 4a einen Moment, was bewirkt, dass der Wellenabschnitt 7, der durch das Hauptlager 8a an dem Rahmen 6 und das Unterlager 8b an dem Unterrahmen 20 gestützt ist, rotiert. Eine Rotation um sich selbst der umlaufenden Spirale 40, die den Nabenabschnitt 44 aufweist, der an dem exzentrischen Abschnitt 45 des Wellenabschnitts 7 angebracht ist, wird geregelt durch den Oldham-Ring 15 und bewegt sich in einer umlaufenden Bewegung.

**[0041]** Das bedeutet, mit der Rotation der umlaufenden Spirale 40 um ihre eigene Achse, geregelt durch den Oldham-Ring 15, wird der Nabenabschnitt 44 der umlaufenden Spirale 40 exzentrisch durch den exzentrischen Abschnitt 45 des Wellenabschnitts 7 bewegt, was bewirkt, dass die umlaufende Spirale 40 sich in einer umlaufenden Bewegung bewegt. Dies ändert das Volumen der Verdichterkammer 5a, die zwischen der stationären Hülle 30b der stationären Spirale 30 und der Hülle 41 der umlaufenden Spirale 40 ausgebildet ist. Der erste Ausgleicher 18 ist an dem Wellenabschnitt 7 angebracht und der zweite Ausgleicher 19 ist in dem Rotor 4a angebracht, die derart geregelt sind, dass das durch die Bewegung der umlaufenden Spirale 40 und den Oldham-Ring 15 bewirkte Ungleichgewicht eliminiert wird.

**[0042]** Als Nächstes wird der Strom des Kühlmittels innerhalb des Verdichters 1 erläutert. Fluidkühlmittel wird in die Hülle 2 von dem Äußeren des Verdichters 1 durch das Einlassrohr 11 angesaugt und, zuerst, strömt es in einen Raum zwischen dem Rahmen 6 und dem Motor 4. Das Kühlmittel, das in den Raum zwischen dem Rahmen 6 und dem Motor 4 strömt,

strömt in den Verdichterabschnitt 5 durch den Einlassanschluss 6a, der in dem Rahmen 6 ausgebildet ist und durch das Wicklungsende 80 der stationären Hülle 30b und des Wicklungsendes 80 der umlaufenden Hülle 41. Kühlmittel, das in den Verdichterabschnitt 5 strömt, wird durch die Verdichterkammer 5a des Verdichterabschnitts 5 verdichtet. Das verdichtete Kühlmittel wird von der stationären Spirale 30 ausgelassen und dann in dem Auslassraum gesammelt. Das Kühlmittel, das aus dem Auslassraum ausströmt, tritt dann durch den Auspuff bzw. Dämpfer 14 und wird von dem Auslassrohr 12 zu dem Äußeren des Verdichters 1 ausgelassen, d.h., dem Kühlmittelrohr 70a des Kühlmittelkreislaufs 70.

**[0043]** Der Strom von Öl innerhalb des Verdichters 1 wird als Nächstes erläutert. Das von dem Ölreservoir 13 durch die Ölpumpe 3 hochgesaugte Öl strömt in den Öldurchgang 7a, der innerhalb des Wellenabschnitts 7 ausgebildet ist. Ein Teil des Öls, der in den Öldurchgang 7a strömt, schmiert das Unterlager 8b durch einen radial ausgebildeten Strömungsdurchgang. Das Öl, das das Unterlager 8b schmiert, tritt dann durch den Unterrahmen 20 und kehrt zu dem Ölreservoir 13 zurück.

**[0044]** Ein Teil des Öls, der in den Öldurchgang 7a strömt, schmiert das Hauptlager 8a durch einen Durchgang, der in der Radialrichtung ausgebildet ist. Das Öl, das das Hauptlager 8a schmiert, strömt aus in einen Raum, zwischen dem Rahmen 6 und dem Motor 4. Öl, das zu einem Raum zwischen dem Rahmen 6 und dem Motor 4 ausströmt, nachdem es durch zwischen dem Rotor 4a und den Stator 4b getreten ist, strömt in einen Raum zwischen dem Rahmen 6 und dem Motor 4 und dann, nachdem es durch den Unterrahmen 20 getreten ist, läuft es wieder zu dem Ölreservoir 13. Des Weiteren erreicht ein Teil des Öls, der in den Öldurchgang 7a strömt, ein oberes Ende des Wellenabschnitts 7 und schmiert das umlaufende Lager 8c. Das Öl, das das umlaufende Lager 8c schmiert, strömt in den Raum zwischen dem Rahmen 6 und der umlaufenden Spirale 40 aus, um die Stoßoberfläche 40a usw. zu schmieren. Ein Teil des Öls, der der Stoßoberfläche 40a zugeführt ist, kehrt zu dem Ölreservoir 13 durch das Ölablassrohr 21 zurück. Andere Teile des zu der Stoßoberfläche 40a zugeführten Öls, zusammen mit dem Kühlmittel, wird in die Verdichterkammer 5a durch eine Lücke in dem Oldham-Ring 15 genommen, die außerhalb der Verdichterkammer 5a angeordnet ist.

**[0045]** Wie voranstehend beschrieben, ist der Oldham-Ring 15 außerhalb der Verdichterkammer 5a angeordnet, die konfiguriert ist, um das zwischen der stationären Spirale 30 und der umlaufenden Spirale 40 gebildete Kühlmittel zu verdichten. In diesem Fall allgemein sind die Höhe der stationären Hülle 30b vor der stationären Spirale 30 und die Höhe der

umlaufenden Hülle 41 der umlaufenden Spirale 40 jeweils klein, und eine Lücke zwischen dem Oldham-Ring 15 und der stationären Spirale 30 und eine Lücke zwischen dem Oldham-Ring 15 und der umlaufenden Spirale 40 sind jeweils klein. Falls die Lücke zwischen dem Oldham-Ring 15 und jeder von der stationären Spirale 30 und der umlaufenden Spirale 40 klein ist, wird ein weicher Strom des Kühlmittels behindert und die Menge des angesaugtem Kühlmittels ist geringer als die Menge des ursprünglich angesaugten Kühlmittels, was in einer niedrigeren Volumeneffizienz resultiert.

**[0046]** Öl, das einmal in das Innere des Oldham-Rings 15 eintritt, ist schwierig aus dem Oldham-Ring 15 ausgelassen zu werden, und Öl in eine Menge mehr als notwendig, wird zu der Verdichterkammer 5a angesaugt, was in einem vergrößerten Ölverlust resultiert. Diese Vergrößerung im Ölverlust kann in verschlechterter Leistung und in einem Aufbrauchen von Öl innerhalb des Verdichters 1 resultieren, was bewirken kann, dass der Wellenabschnitt 7 klemmt und seine Verlässlichkeit verringern.

**[0047]** Im Gegensatz dazu, gemäß Ausführungsform 1, ist der Kühlmittelstromdurchgang 90 in dem Ringabschnitt 15a zwischen dem stationärseitigen Eingriffsabschnitt 15b und dem umlaufseitigen Eingriffsabschnitt 15c in dem Oldham-Ring 15 ausgebildet, wodurch ein weicher Strom von Kühlmittel gehindert wird. Dies verbessert die volumetrische Effizienz, weil die Menge von Kühlmittel, die angesaugt wird, sich der Menge von Kühlmittel annähert, die ursprünglich angesaugt wurde. Öl, das in den Innenraum des Oldham-Rings 15 eintritt, wird einfach aus dem Oldham-Ring 15 durch den Kühlmittelstromdurchgang 90 ausgelassen. Dieses reduziert Ölverlust und realisiert die Erzeugung eines Verdichters 1 mit hoher Leistung und hoher Zuverlässigkeit.

**[0048]** Der Kühlmittelstromdurchgang 90 ist ausgebildet, indem er von der Seite der stationären Spirale 30 und auch von der Seite der umlaufenden Spirale 40 eingekerbt bzw. genutzt ist. Daher ist der Kühlmittelstromdurchgang 90 einfach ausgebildet durch Ausnehmen des Ringabschnitts 15a des Oldham-Rings 15 von der Seite der stationären Spirale 30 und der Seite der umlaufenden Spirale 40, was den Herstellungsprozess vereinfacht.

**[0049]** Die stationäre Spirale 30 weist die stationären Hüllen 30b auf, die nach außen von der Mitte gewirbelt sind und die umlaufende Spirale 40 weist die umlaufende Hülle 41 auf, die nach außen von der Mitte wirbelt. Der stationärseitige Eingriffsabschnitt 15b und der umlaufseitige Eingriffsabschnitt 15c sind dem Wicklungsende 80 der stationären Hülle 30b oder dem Wicklungsende 80 der umlaufenden Hülle 41 nicht zugewandt. Wenn der stationärseitige Eingriffsabschnitt 15b und der umlaufseitige

Eingriffsabschnitt 15c dem Wicklungsende 80 der stationären Hülle 30b oder der umlaufenden Hülle 41 zugewandt sind, tritt ein Saugverlust von Kühlmittel an dem stationärseitigen Eingriffsabschnitt 15b und dem umlaufseitigen Eingriffsabschnitt 15c auf, sogar wenn der Kühlmittelstromdurchgang 90 ausgebildet wird. In Ausführungsform 1, weil der stationärseitige Eingriff 15b und der umlaufseitige Eingriff 15c nicht dem Wicklungsende 80 der stationären Hülle 30b oder dem Wicklungsende der umlaufenden Hülle 41 zugewandt sind, kann ein Saugverlust von Kühlmittel an dem stationärseitigen Eingriffsabschnitt 15b und dem umlaufseitigen Eingriffsabschnitt 15c unterdrückt werden.

**[0050]** Des Weiteren, weist die stationäre Spirale 30 die stationäre Hülle 30b von der Mitte nach außen wirbelnd auf, und die umlaufende Spirale 40 weist die umlaufende Hülle 41 von der Mitte nach außen wirbelnd auf, und der Kühlmittelstromdurchgang 90 ist dem Wicklungsende 80 der stationären Hülle 30b oder dem Wicklungsende 80 der umlaufenden Hülle 41 zugewandt. Dies ermöglicht dem Kühlmittel, sofort das Wicklungsende 80 der stationären Hülle 30b oder das Wicklungsende 80 der umlaufenden Hülle 41 zu erreichen, nachdem es durch den Kühlmittelstromdurchgang 90 getreten ist. Dadurch wird die Kühlmittelsaugeffizienz verbessert.

**[0051]** Ausführungsform 1 ist besonders nützlich für den Verdichter 1 mit einer kurzen stationären Hülle 30b und einer kurzen umlaufenden Hülle 41, wo Kohlenstoffdioxid genutzt wird als Kühlmittel, weil der Druck des Verdichters 1 vergrößert wird. Wenn das Verhältnis der Dicke des Oldham-Rings 15 zu einer Entfernung zwischen der Spiegelplatte 30a der stationären Spirale 30 und der Basisplatte 43 der umlaufenden Spirale 40 sich vergrößert, wird es schwieriger für das Kühlmittel, in die Verdichterkammer 5a gesaugt zu werden. In Ausführungsform 1, weil der Kühlmittelstromdurchgang 90 in dem Oldham-Ring 15 ausgebildet ist, kann das Behindern des Ansaugens von Kühlmittel unterdrückt werden.

#### Ausführungsform 2

**[0052]** Fig. 6 stellt einen Oldham-Ring 115 gemäß Ausführungsform 2 dar. In Ausführungsform 2 unterscheidet sich die Form des Kühlmittelstromdurchgangs 190 von dem der Ausführungsform 1. In Ausführungsform 2 werden Teile gemeinsam mit denen in Ausführungsform 1 beschrieben mit denselben Zeichen, und Erläuterungen davon werden ausgelassen. Eine Erläuterung wird gemacht mit Fokus auf Unterschiede von Ausführungsform 1.

**[0053]** Wie in Fig. 6 dargestellt, läuft der Kühlmittelstromdurchgang 190 durch den Ringabschnitt 15a von der Außenseite zu der Innenseite. Daher ist der Kühlmittelstromdurchgang 190 ein hohler

Abschnitt des Ringabschnitts 15a. Als ein Ergebnis, wird die Form des Gleitabschnitts auf der Seite der umlaufenden Spirale 40 nicht geändert, so dass dieselben Effekte wie diejenigen in Ausführungsform 1 erlangt werden können, während ein genügender Gleitbereich sichergestellt werden kann.

#### Ausführungsform 3

**[0054]** Fig. 7 stellt ein Oldham-Ring 215 gemäß Ausführungsform 3 dar. In Ausführungsform 3 unterscheidet sich die Form des Ringabschnitts 15a von der der Ausführungsform 1. In Ausführungsform 3 sind Teile gemeinsam mit denjenigen in Ausführungsformen 1 und 2 beschrieben mit denselben Zeichen, und Erläuterungen davon werden ausgelassen. Eine Erläuterung wird gemacht mit Fokus auf Unterschiede von den Ausführungsformen 1 und 2.

**[0055]** Wie in Fig. 7 dargestellt, weist der Ringabschnitt 15a einen Verstärkungsabschnitt 291 auf, der an einem Abschnitt bereitgestellt ist, wo der Kühlmittelstromdurchgang 290 ausgebildet ist. Der Verstärkungsabschnitt 291 erstreckt sich von dem Abschnitt des Ringabschnitts 15a, wo ein Kühlmittelstromdurchgang 290 ausgebildet ist, in Richtung der Mitte des Oldham-Rings 215. Daher, durch Bereitstellen des Verstärkungsabschnitts 291, sogar falls der Abschnitt, wo der Kühlmittelstromdurchgang 290 ausgebildet ist, dünnwandig ist, kann dieselbe Stärke wie die des Abschnitts sichergestellt sein, wo der Kühlmittelstromdurchgang 290 nicht ausgebildet ist.

#### Ausführungsform 4

**[0056]** Fig. 8 zeigt ein Diagramm, das einen Oldham-Ring 315 gemäß Ausführungsform 4 darstellt. In Ausführungsform 4 unterscheidet sich die Form des Kühlmittelstromdurchgangs 390 von der der Ausführungsform 1. In Ausführungsform 4 werden Teile gemeinsam zu denen in Ausführungsformen 1 und 3 beschrieben mit denselben Zeichen, und Erläuterungen davon werden ausgelassen. Eine Erläuterung wird gemacht mit Fokus auf Unterschiede von den Ausführungsformen 1 bis 3.

**[0057]** Wie in Fig. 8 dargestellt, verjüngt sich der Kühlmittelstromdurchgang 390 von der Außenseite der Innenseite des Ringabschnitts 15a. Dies ermöglicht dem Kühlmittel in den Kühlmittelstromdurchgang 390 geführt zu werden, was das Ansaugen des Kühlmittels in das Innere des Oldham-Rings 315 erleichtert. Dies ermöglicht dem Kühlmittel innerhalb des Oldham-Rings 315 gesaugt ist, weicht zu dem Wicklungsende 80 der stationären Hülle 30b oder dem Wicklungsende 80 der umlaufenden Hülle 41 geführt zu werden. Daher kann der Kühlmittelstromdurchgang 390 wie notwendig modifiziert wer-

den, wie etwa die Breite und Dicke des Ringabschnitts 15a.

**[0058]** Die Konfigurationen, die in den Ausführungsformen 1 bis 4 voranstehend beschrieben sind, können wie notwendig modifiziert werden. Zum Beispiel, in den Ausführungsformen 1 bis 94, ist ein Fall, in dem der Kühlmittelstromdurchgang 90 an zwei Orten ausgebildet ist als ein Beispiel gezeigt, aber er kann zwischen Lücken zwischen all den stationärseitigen Eingriffsabschnitten 15b und all den umlaufseitigen Eingriffsabschnitten 15c ausgebildet sein, oder er kann an drei oder mehr Orten ausgebildet sein.

#### Bezugszeichenliste

**[0059]** 1: Verdichter, 2: Hülle, 2a: obere Hülle, 2b: untere Hülle, 3: Ölpumpe, 4: Motor, 4a: Rotor, 4b: Stator, 5: Verdichterabschnitt, 5a: Verdichterkammer, 6: Rahmen, 7: Wellenabschnitt, 7a: Öldurchgang, 8a: Hauptlager, 8b: Unterlager, 8c: umlaufendes Lager, 9: Auslassanschluss, 10: Auslassventil, 11: Einlassrohr, 12: Auslassrohr, 13: Ölreservoir, 14: Auspuff, 15: Oldham-Ring, 15a: Ringabschnitt, 15b: stationärseitiger Eingriffsabschnitt, 15c: umlaufseitiger Eingriffsabschnitt, 16: Gleiter, 17: Hülse, 18: erster Ausgleicher, 18a: Ausgleichabdeckung, 19: zweiter Ausgleicher, 20: Unterrahmen, 21: Ölablassrohr, 30: stationäre Spirale, 30a: Spiegelplatte, 30b: stationäre Hülle, 31: Ausnehmung, 40: umlaufende Spirale, 40a: Stoßoberfläche, 41: umlaufende Hülle, 43: Basisplatte, 44: Nabenabschnitt, 45: exzentrischer Abschnitt, 46: Stoßplatte, 70: Kühlmittelkreislauf, 70a: Kühlmittelrohr, 72: Strömungsdurchgangsschalteinrichtung, 73: Außenwärmetauscher, 74: Außengebläse, 75: Expansionsabschnitt, 76: Innenwärmetauscher, 77: Innengebläse, 80: Wicklungsende, 90: Kühlmittelstromdurchgang, 100: Klimaauslassvorrichtung, 115: Oldham-Ring, 190: Kühlmittelstromdurchgang, 215: Oldham-Ring, 290: Kühlmittelstromdurchgang, 291: Verstärkungsabschnitt, 315: Oldham-Ring, 390: Kühlmittelstromdurchgang

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 2007146813 [0005]

**Patentansprüche**

1. Verdichter, mit:  
 einer Hülle, die eine äußere Kontur ausbildet;  
 einen Motor, der innerhalb der Hülle bereitgestellt ist;  
 einem Wellenabschnitt, der an dem Motor angebracht ist und dazu konfiguriert ist, eine Rotationskraft des Motors zu übertragen;  
 eine stationäre Spirale, die an einer Innenseite der Hülle befestigt ist und einen stationären Eingriffsabschnitt in sich ausgebildet aufweist;  
 eine umlaufende Spirale, die mit einem oberen Endabschnitt des Wellenabschnitts verbunden ist, und dazu konfiguriert ist, durch eine Rotationskraft des Motors umzulaufen, wodurch eine Verdichterkammer gemeinsam mit der stationären Spirale ausgebildet wird, und die einen umlaufenden Eingriffsabschnitt in sich ausgebildet aufweist;  
 einem Oldham-Ring, der dazu konfiguriert ist, zu vermeiden, dass die umlaufende Spirale um ihre eigene Achse rotiert, der Oldham-Ring einen stationärseitige Eingriffsabschnitt aufweist, der mit dem stationären Eingriffsabschnitt und einem umlaufseitigen Eingriffsabschnitt eingreift, der mit dem umlaufenden Eingriffsabschnitt eingreift, wobei der stationärseitige Eingriffsabschnitt und der stationäre Eingriffsabschnitt in Eingriff sind und der umlaufseitige Eingriffsabschnitt und der umlaufende Eingriffsabschnitt in Eingriff sind, um bereitzustellen, dass der Oldham-Ring zwischen der stationären Spirale und der umlaufenden Spirale bereitgestellt ist, wobei ein Kühlmittelstromdurchgang in einem Ringabschnitt zwischen dem stationärseitigen Eingriffsabschnitt und dem umlaufseitigen Eingriffsabschnitt in dem Oldham-Ring ausgebildet ist.
2. Verdichter nach Anspruch 1, wobei der Kühlmittelstromdurchgang ausgebildet ist, indem er von einer stationären Spiralseite genutet ist.
3. Verdichter nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Kühlmittelstromdurchgang ausgebildet ist, indem er von einer umlaufenden Spiralseite genutet ist.
4. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Kühlmittelstromdurchgang von einer Außenseite und einer Innenseite des Ringabschnitts durchläuft.
5. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Ringabschnitt ein Verstärkungsabschnitt aufweist, der in einem Bereich bereitgestellt ist, der Kühlmittelstromdurchgang ausgebildet ist.
6. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die stationäre Spirale eine stationären Hülle aufweist, die von einer Mitte zu einer Außenseite wirbelt, wobei die umlaufende Spirale eine umlaufende

Hülle aufweist, die von einer Mitte zu einer Außenseite wirbelt, und der stationärseitige Eingriffsabschnitt und der umlaufseitige Eingriffsabschnitt sind einem Wicklungsende der stationären Hülle oder a Wicklungsende der umlaufenden Hülle nicht zugewandt.

7. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die stationäre Spirale has a stationären Hülle von einer Mitte zu einer Außenseite wirbelt, die umlaufende Spirale eine umlaufende Hülle aufweist, die von einer Mitte zu einer Außenseite wirbelt, und der Kühlmittelstromdurchgang ein Wicklungsende der stationären Hülle oder ein Wicklungsende der umlaufenden Hülle zugewandt ist.

8. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Kühlmittelstromdurchgang von einer Außenseite zu einer Innenseite des Ringabschnitts ausgedünnt ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

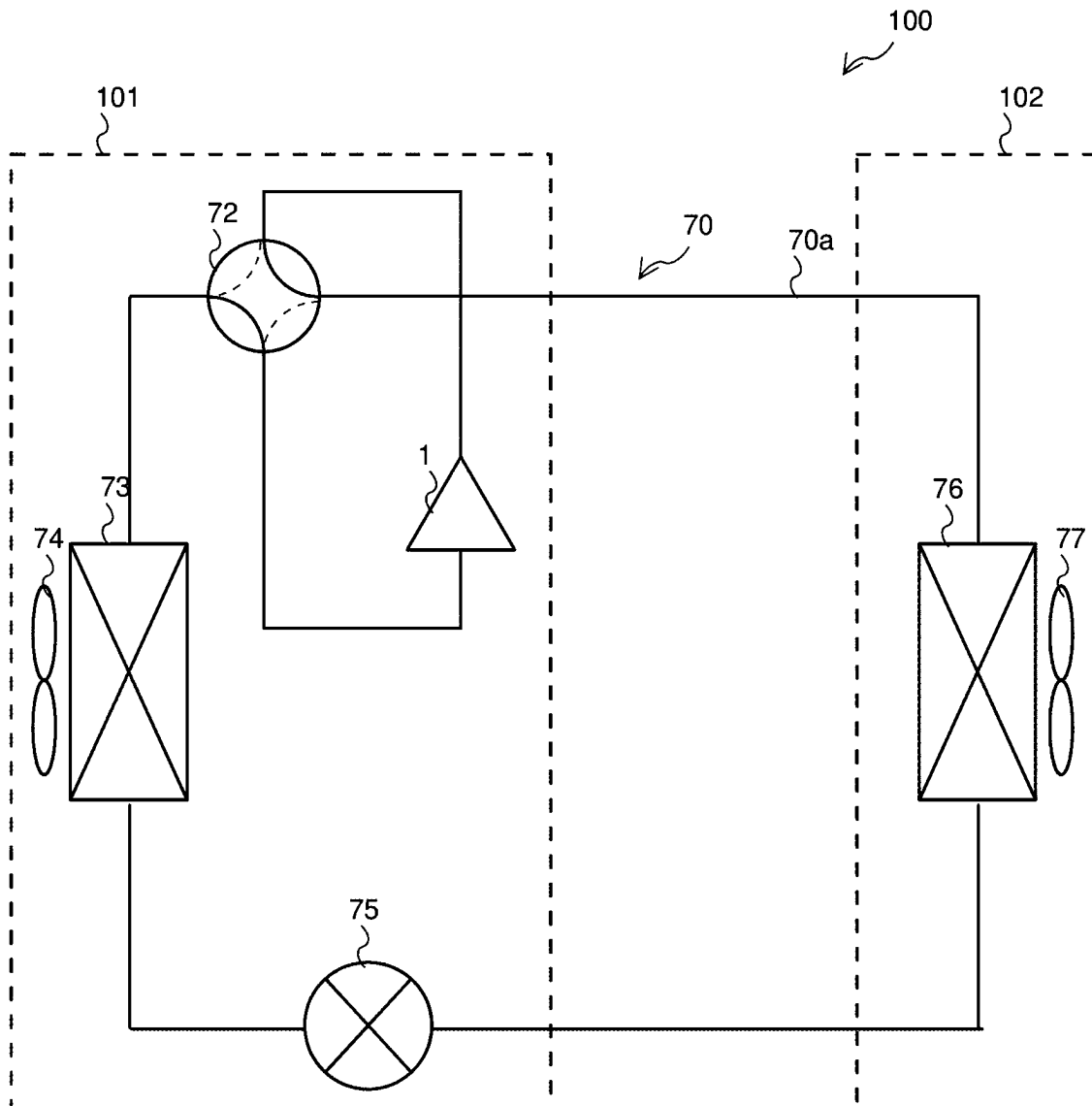


FIG. 2

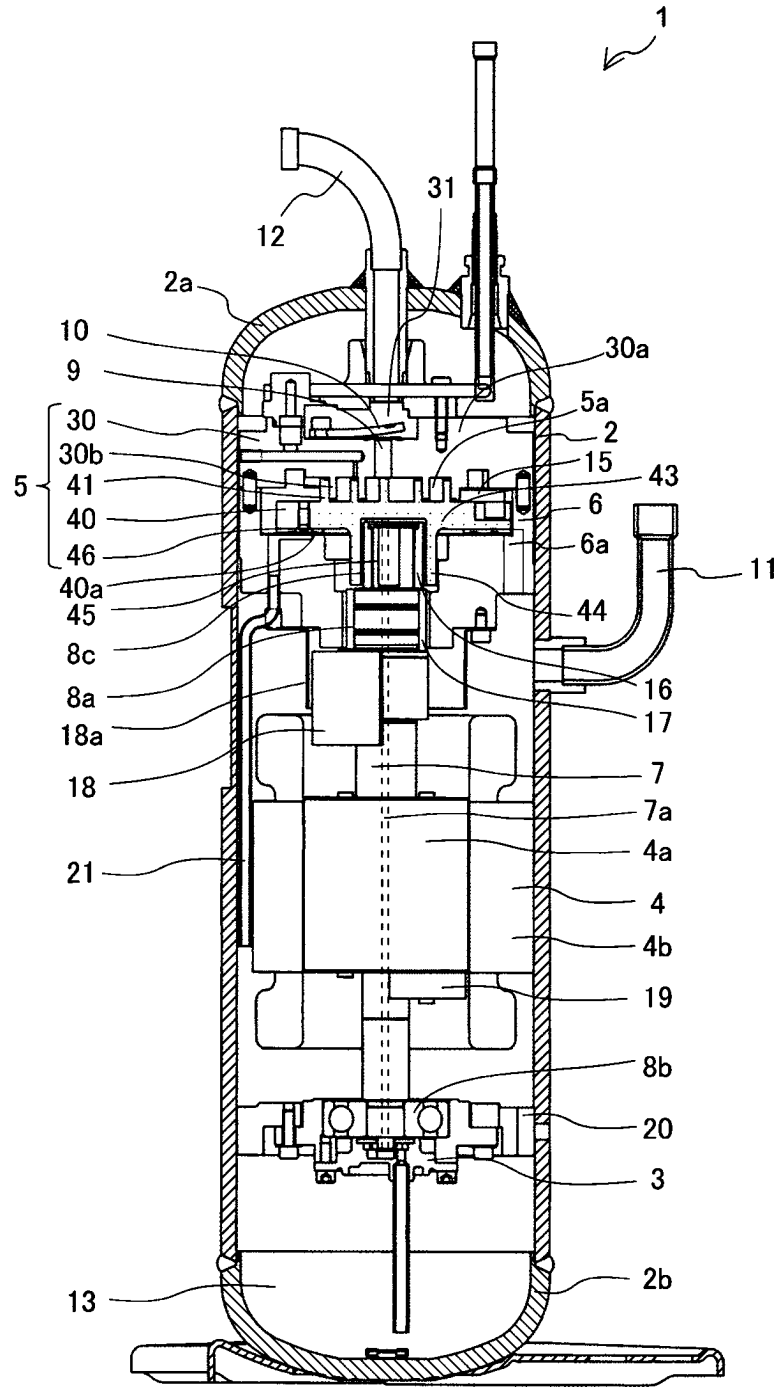


FIG. 3

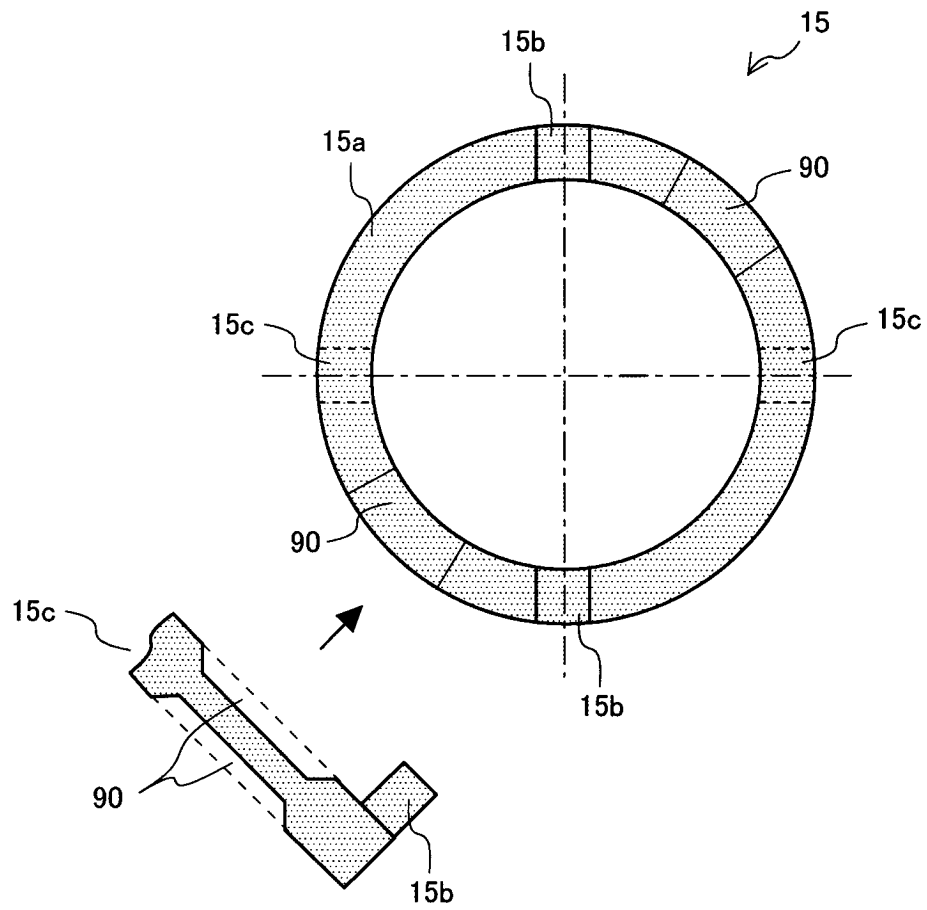






FIG. 6

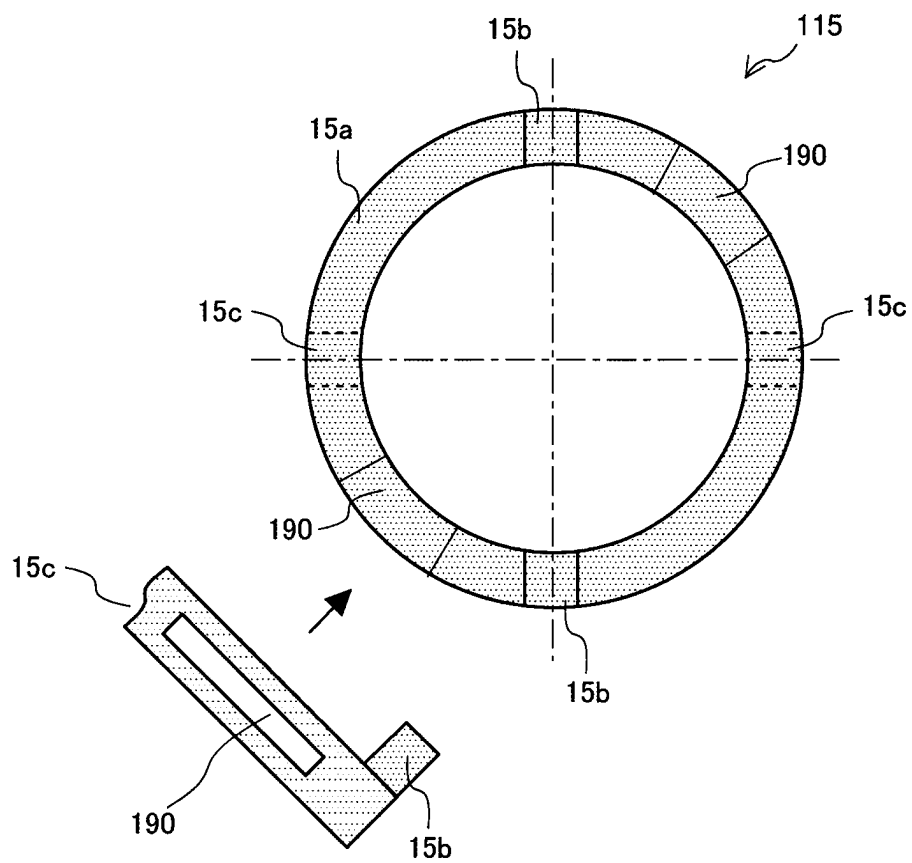


FIG. 7

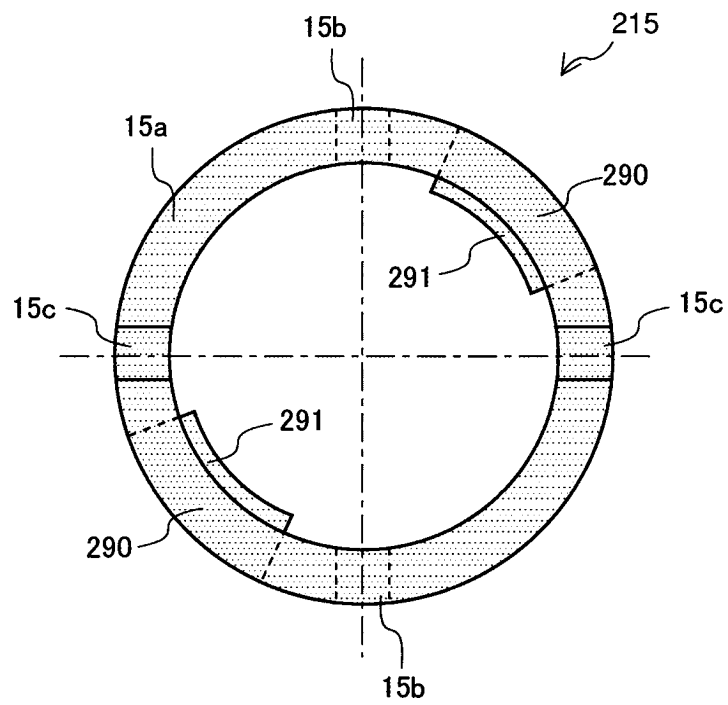


FIG. 8

